РТК-Атлас

Руководство пользователя

2023 г.

Оглавление

Часть I
Введение

1.1 Требования к окружению

SCADA РТК-Атлас функционирует в среде операционных систем Linux и Windows.

Поддерживаемые операционные системы Linux:

- Astra Linux Special Edition 1.7
- Альт СП (Альт 8 СП), релиз 9
- Альт СП (Альт 8 СП), релиз 10
- Альт Рабочая станция 10
- Альт Сервер 10

Поддерживаемые операционные системы Windows:

- Windows 7
- Windows 8.1
- Windows 10
- Windows Server 2008
- Windows Server 2008 R2
- Windows Server 2012
- Windows Server 2012 R2
- Windows Server 2016
- Windows Server 2019

Минимальный объем оперативной памяти (ОЗУ) - 8 Гб.
Рекомендуемый объем ОЗУ для проектов среднего масштаба - 16 Гб.
Рекомендуемый объем ОЗУ для проектов большого масштаба - от 32 Гб.

Для использования функции формирования отчетов в модуле **Энергоанализ** требуется наличие установленного пакета MS Office (компонент Excel).

По умолчанию SCADA РТК-Атлас использует SQL-сервер Firebird 2.5, также поддерживается Firebird 3.

1.2 Файловая структура

1.2.1 Каталог исполнительных файлов

Все исполнительные файлы SCADA РТК-Атлас должны лежать в одном каталоге. Расположение этого каталога может быть любым, и определяется при инсталляции. По умолчанию установка системы происходит в каталог **C:\Program Files (x86)\RTK-Atlas**. Тогда исполнительные файлы SCADA РТК-Атлас будут расположены в каталоге **C:\Program Files (x86)\RTK-Atlas\Bin**.

Часть II
Пользователи

2.1 Подсистема аутентификации пользователей

2.1.1 Настройка подсистемы

При установке системы необходимо настроить подсистему аутентификации пользователей. Для этого надо запустить "Конфигуратор подсистемы администрирования" и с его помощью произвести следующие действия:

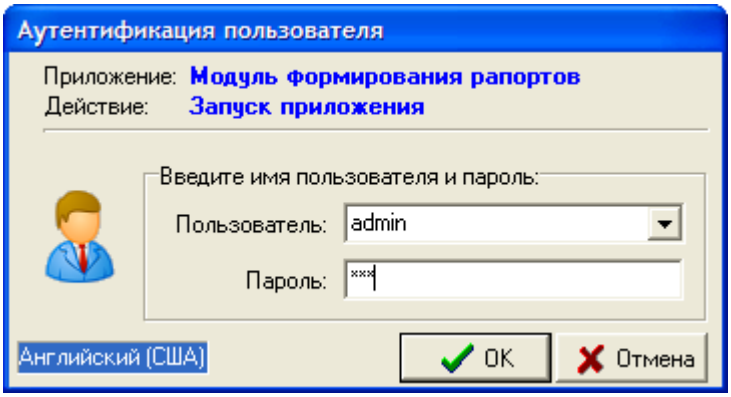
1. Создать базу данных пользователей (программа выведет на экран диалоговое окно "Параметры БД пользователей", в котором необходимо выбрать пункт "*Создать новую*").
2. Добавить пользователя с правами администратора. Созданного администратора нельзя удалить. Его нельзя лишить прав администратора. Это гарантирует невозможность случайного удаления всех пользователей, которые могли бы осуществлять настройку подсистемы аутентификации.
3. Зарегистрировать приложения, использующие подсистему администрирования.

При успешном выполнении перечисленных действий подсистема аутентификации готова к работе.

2.1.2 Работа подсистемы

Под запуском будем понимать запуск первого приложения системы с защищенными действиями. Под входом в систему будем понимать первую проверку права пользователя на выполнение какого-либо действия. Обычно, это проверка права на запуск первого приложения системы (имеется в виду «первого» по времени запуска).

При входе в систему подсистема администрирования (ПА) ищет пользователя по умолчанию для данной РС. Если такой пользователь не найден, ПА запрашивает имя и пароль пользователя:

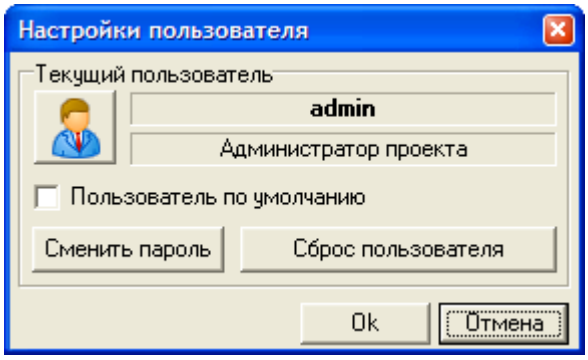


Если пользователь с таким паролем существует и его прав достаточно на выполнение этого действия, то осуществляется вход в систему. Этот пользователь становится базовым пользователем системы (не путать с пользователем по умолчанию).

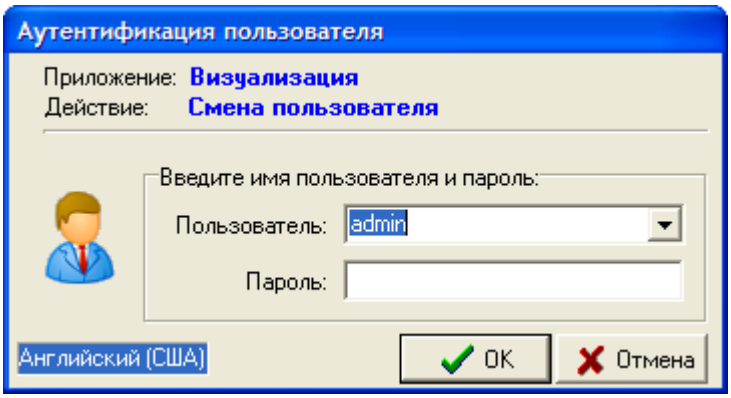
В дальнейшем, при проверке прав пользователя на выполнение действий, ПА проверяет права базового пользователя. Если его прав недостаточно, ПА отображает диалоговое окно, вид которого определяется настройкой "Вид запрещающего сообщения". В случае если выбран *стандартный* или *продвинутый* вид, ПА предлагает ввести имя и пароль пользователя, которому разрешено производить действие. При этом действие выполняется, но базовый пользователь остаётся прежним. Таким образом, в следующий раз, когда пользователь пытается повторно выполнить это же действие, ПА вновь попросит его ввести имя и пароль пользователя с достаточными правами.

После выхода (выгрузки последнего приложения) базовый пользователь перестанет существовать, а пользователь по умолчанию останется (если он был задан).

Пользователь может назначить себя пользователем по умолчанию, сменить свой пароль (если эти действия ему разрешены) или сменить базового пользователя, выбрав пункт меню «пользователь». При этом появится диалоговое окно "Настройки пользователя":



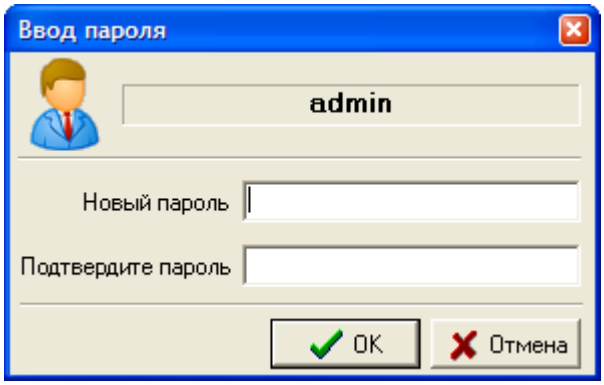
Сменить базового пользователя можно с помощью кнопки  . При этом появится диалоговое окно вида:



Например, администратор может назначить себя базовым пользователем системы. После этого практически все защищенные действия будут выполняться беспрепятственно. Для возврата системы в исходное состояние, надо сменить базового пользователя на предыдущего.

Назначить себя пользователем по умолчанию пользователь может с помощью галочки "*Пользователь по умолчанию*", которая доступна, если в свойствах пользователя был выставлен признак "*Разрешить назначать себя пользователем по умолчанию*".

Если в свойствах пользователя был выставлен признак "*Разрешить смену пароля пользователем*", то пользователь может сменить свой пароль. При этом на экране появится диалоговое окно "Ввод пароля":



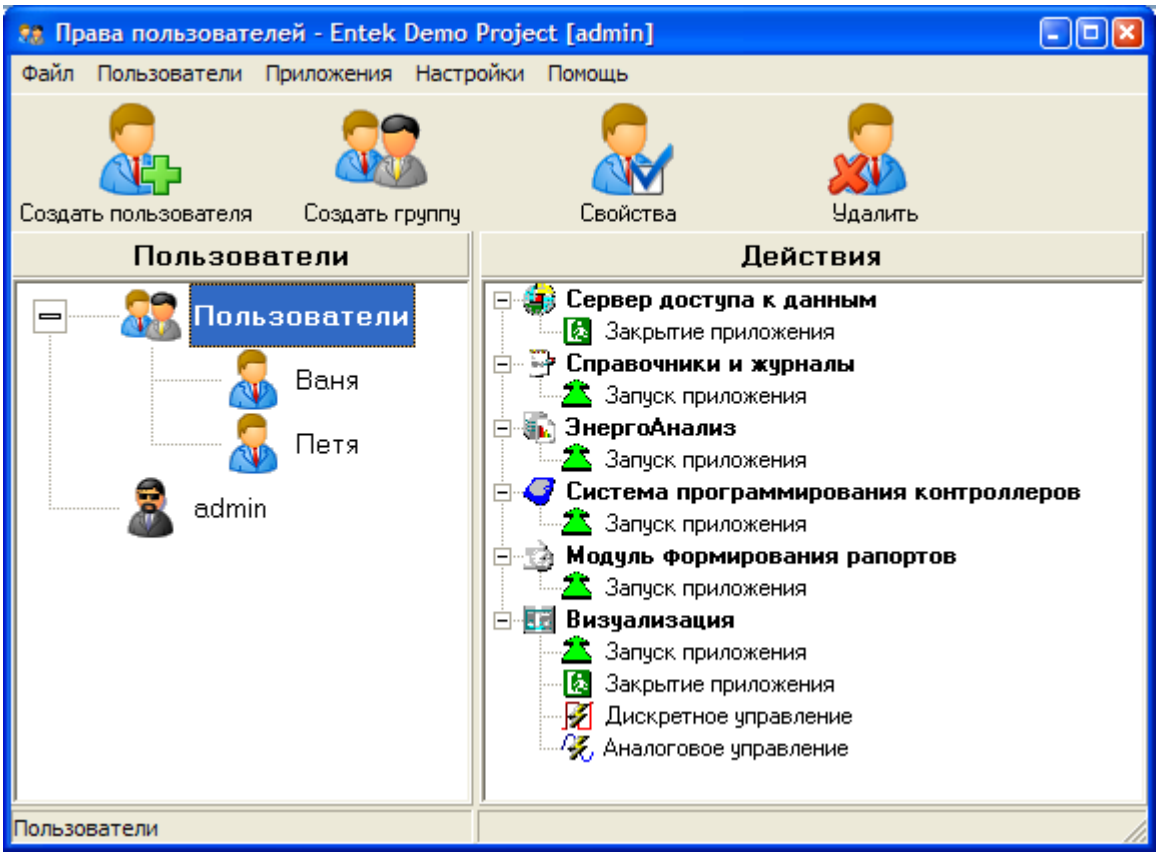
Сбросить базового пользователя можно при помощи кнопки 

. После этого, при попытке выполнить любое защищенное действие, будет запрошена регистрация пользователя с последующей установкой зарегистрированного пользователя как базового.

2.2 Конфигуратор подсистемы администрирования

2.2.1 Основное окно программы

Основное окно программы "Конфигуратор подсистемы администрирования" имеет вид:



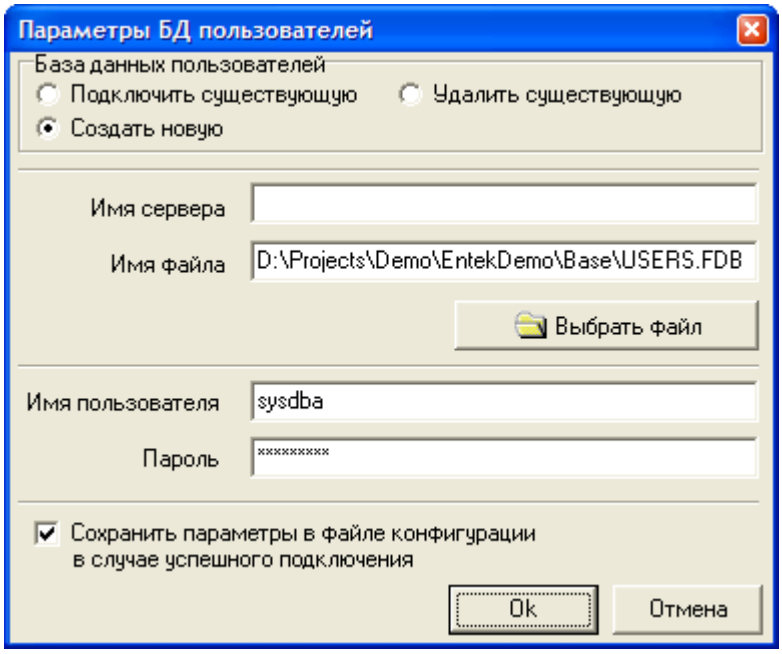
В левой части основного окна программы отображается список пользователей, в правой - дерево разрешённых выделенному пользователю действий в зарегистрированных приложениях. Настройка доступа к действиям осуществляется в свойствах пользователя. Добавлять и удалять действия из дерева можно также с помощью соответствующих пунктов его контекстного меню или с помощью "горячих клавиш" Ins и Del.

Горячие клавиши:

F1 - Вызов контекстно-зависимой справки;
F4 - Редактирование свойств пользователей;
Alt+X - Завершение работы с программой.

2.2.2 Параметры БД пользователей

При настройке подсистемы администрирования необходимо заполнить параметры БД пользователей:



С помощью данного диалогового окна можно *подключить существующую*, *создать новую* или *удалить существующую* базу данных пользователей.

Имя сервера - имя сервера, на котором расположена БД пользователей.

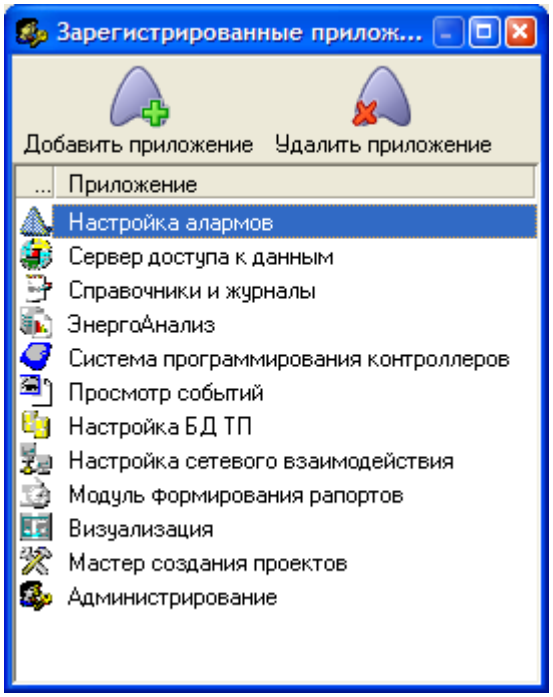
Имя файла - имя файла БД пользователей на сервере (его можно задать с помощью кнопки "Выбрать файл").

Имя пользователя - имя пользователя SQL сервера.

Пароль - пароль пользователя SQL сервера.

2.2.3 Регистрация приложений

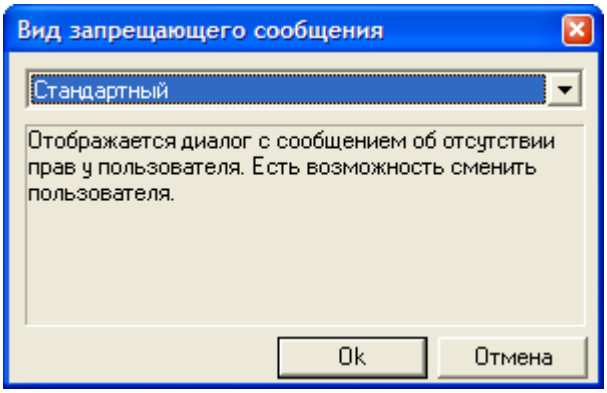
Для регистрации приложений в подсистеме администрирования необходимо в меню основного окна программы выбрать пункт "*Приложения*". Появится список зарегистрированных приложений:



Добавлять или удалять приложения из этого списка можно с помощью соответствующих кнопок на панели инструментов или с помощью контекстного меню.

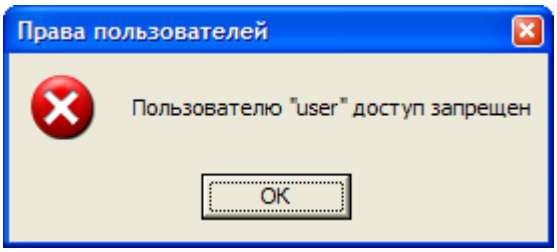
2.2.4 Вид запрещающего сообщения

Если подсистема аутентификации обнаруживает, что на выполнение какого-либо действия у текущего пользователя нет разрешения, то она выводит запрещающее сообщение. Для настройки вида запрещающего сообщения необходимо в меню "*Настройки*" основного окна программы выбрать пункт "*Тип запрета*". При этом на экране появится диалоговое окно "Вид запрещающего сообщения":

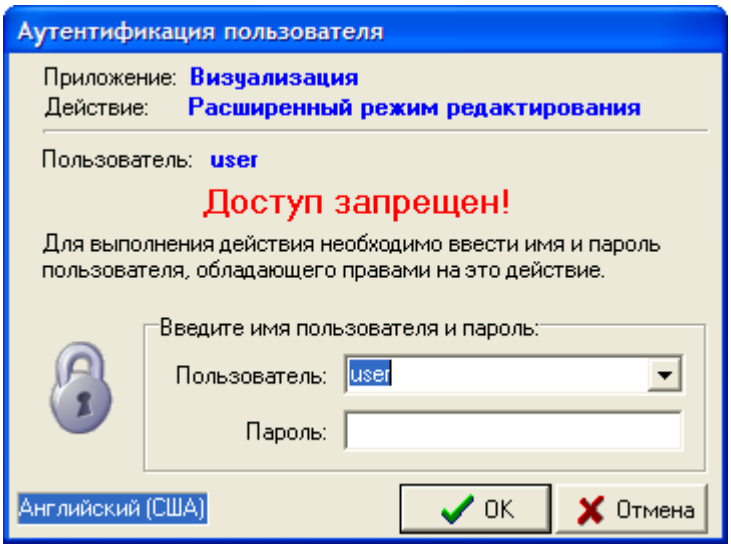


Виды запрещающих сообщений:

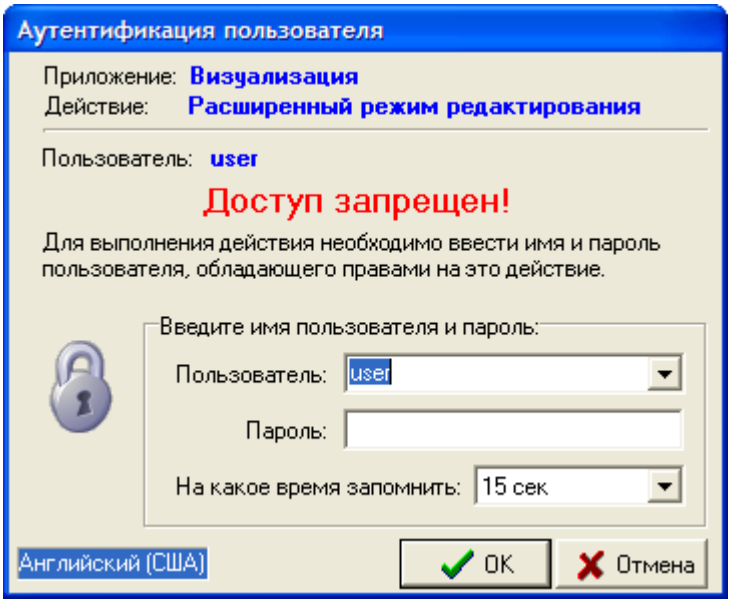
1). *Простой* - отображается собщение об отсутствии прав у пользователя на выполнение действия:



2). *Стандартный* - отображается диалог с сообщением об отсутствии прав у пользователя; есть возможность сменить пользователя:



3). *Продвинутый* - отображается диалог с сообщением об отсутствии прав у пользователя на данное действие; есть возможность ввести другого пользователя, а также выбрать время бездействия, по прошествии которого введённый пользователь автоматически будет сменён на предыдущего:

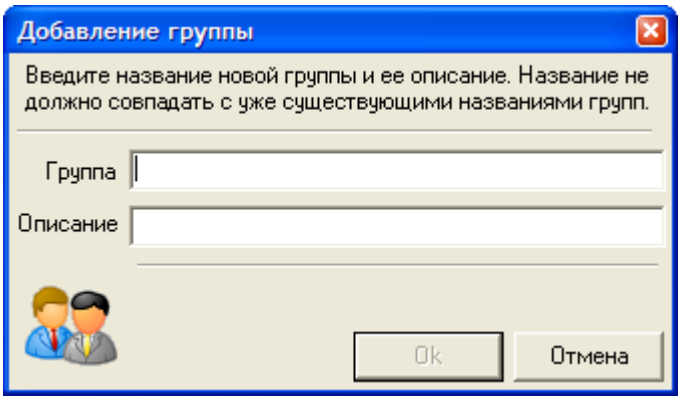


2.2.5 Настройка пользователей

2.2.5.1 Добавление группы пользователей

Чтобы добавить группу пользователей, необходимо в меню "*Пользователи*" (или в контекстном меню) выбрать пункт "*Создать группу*" или воспользоваться кнопкой 

на панели инструментов основного окна программы. При этом на экране появится диалоговое окно "Добавление группы":

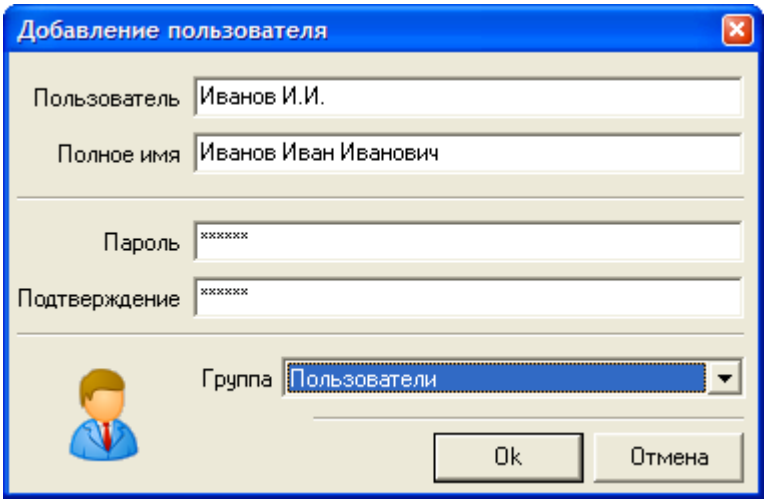


Группа - имя новой группы пользователей.
Описание - описание новой группы пользователей.

2.2.5.2 Добавление пользователя

Чтобы добавить пользователя, необходимо в меню "*Пользователи*" (или в контекстном меню) выбрать пункт "*Добавить пользователя*" или воспользоваться кнопкой 

на панели инструментов основного окна программы. При этом на экране появится диалоговое окно "Добавление пользователя":



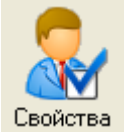
Пользователь - имя нового пользователя.
Полное имя - полное имя пользователя.
Пароль - пароль пользователя.
Подтверждение - подтверждение пароля.
Группа - группа пользователей, в которую будет входить новый пользователь.

2.2.5.3 Удаление пользователей и групп

Для того, чтобы удалить выделенного пользователя или группу пользователей, необходимо в меню "*Пользователи*" (или в контекстном меню) выбрать пункт "*Удалить*" или воспользоваться кнопкой 

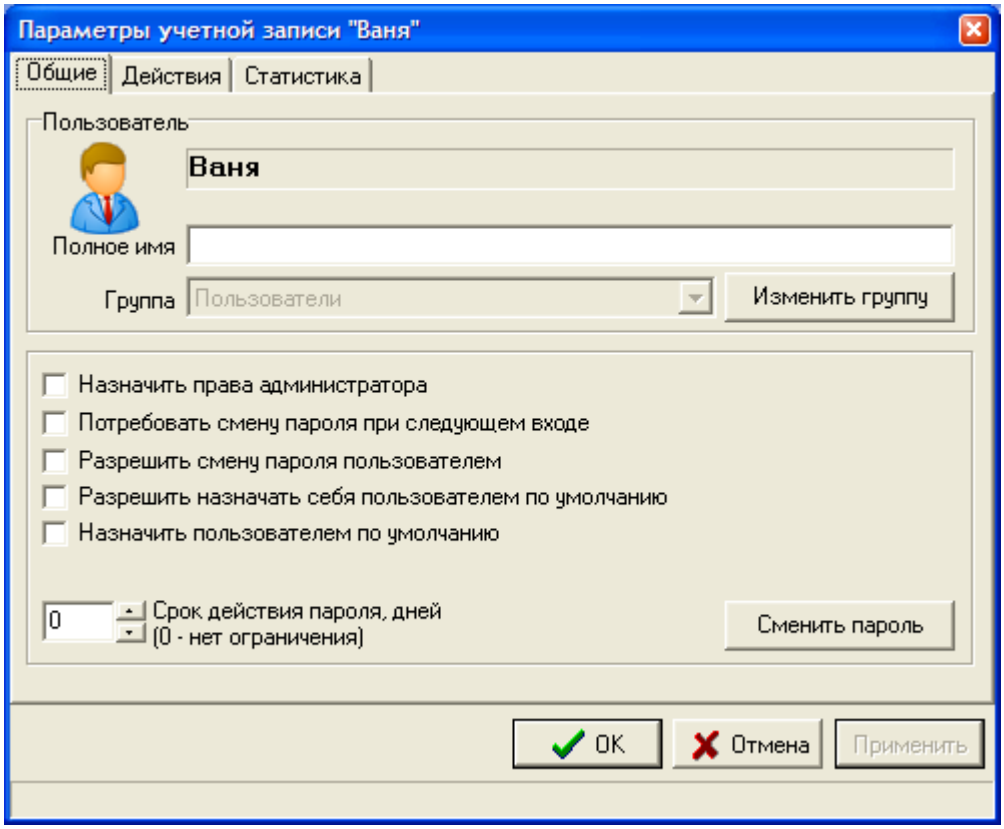
на панели инструментов основного окна программы. Программа предложит подтвердить удаление, после чего пользователь (или группа пользователей) удалится из БД.

2.2.5.4 Свойства пользователей

Для редактирования свойств выделенного пользователя (группы пользователей) необходимо в меню "*Пользователи*" (или в контекстном меню) выбрать пункт "*Свойства*", либо нажать на кнопку 

на панели инструментов основного окна программы, либо воспользоваться "горячей клавишей" F4. При этом на экране появится диалоговое окно, состоящее из нескольких закладок:

1) Закладка "*Общие*":



Полное имя - полное имя пользователя.

Изменить группу - изменить группу, в которую входит пользователь.

Назначить права администратора - назначить пользователю права администратора (пользователи с правами администратора имеют неограниченный доступ ко всем защищенным действиям системы).

Потребовать смену пароля при следующем входе - если выставить этот признак, то при следующем входе в систему данному пользователю будет предложено сменить пароль.

Разрешить смену пароля пользователем - разрешить пользователю менять свой пароль в любое время с любой клиентской станции.

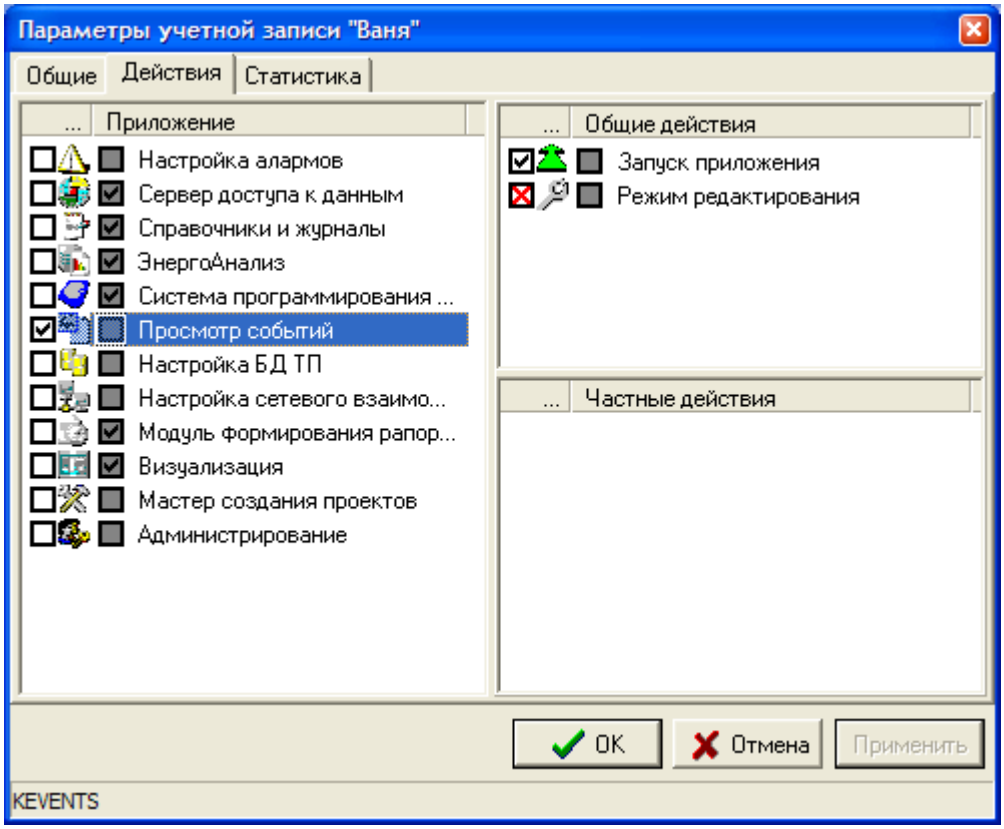
Разрешить назначать себя пользователем по умолчанию - разрешить пользователю самому назначать себя пользователем по умолчанию или отменять это назначение.

Назначить пользователем по умолчанию - назначить редактируемого пользователя пользователем по умолчанию на данной станции.

Срок действия пароля - количество дней (с момента последней смены пароля), по прошествии которых пользователю будет вновь предложено сменить его пароль. Если данный параметр задать равным нулю, то срок действия пароля будет не ограничен.

Сменить пароль - изменить пароль редактируемого пользователя.

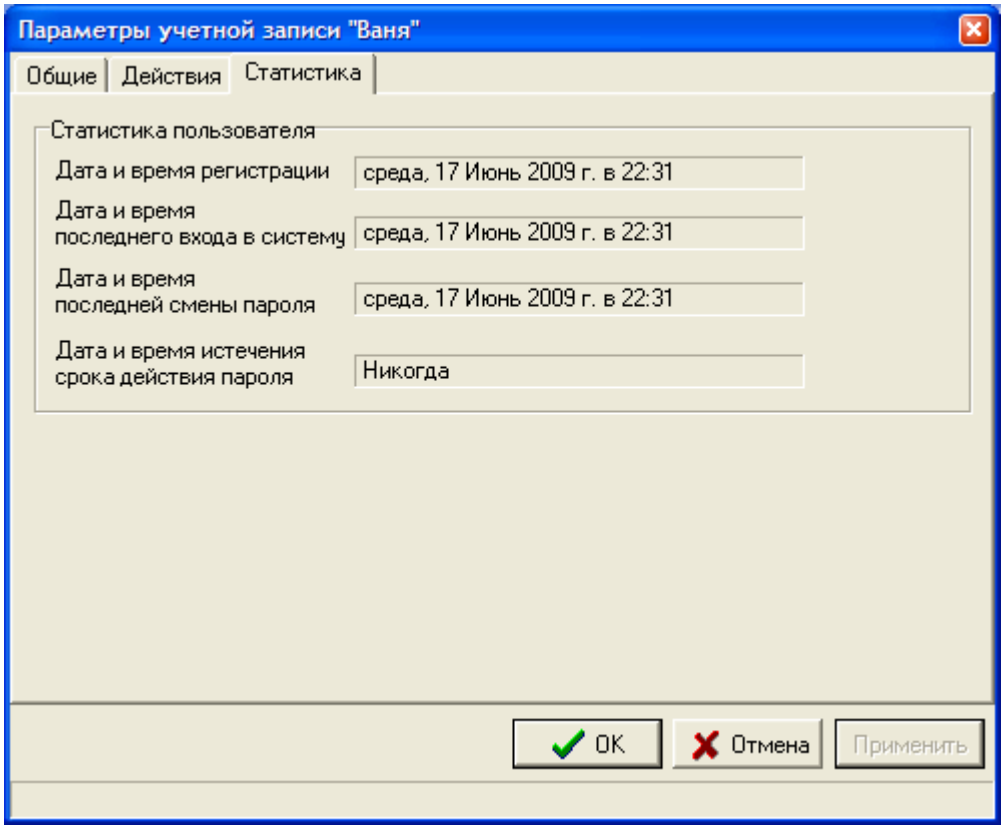
2) Закладка "*Действия*":



На данной закладке в левой части отображается список зарегистрированных приложений, в правой - список доступных действий. Настройка прав доступа пользователя к защищённым действиям системы осуществляется путем установки/снятия «галочек» и «крестиков» в списках действий. Только пользователи с правами администратора имеют неограниченный доступ ко всем защищенным действиям системы.

Будет ли действие разрешено пользователю, определяется как настройками группы на данное действие, в которой состоит пользователь (настройки группы отображаются в закрашенных квадратиках), так и настройками самого пользователя на это действие. Если в этих двух полях настроек есть хотя бы одна «галочка», и нет ни одного «крестика», то данное действие пользователю разрешено, иначе - запрещено. Разрешенные действия отображаются в правой части основного окна программы в виде дерева.

3) Закладка "*Статистика*":



На данной закладке отображается статистическая информация по редактируемому пользователю.

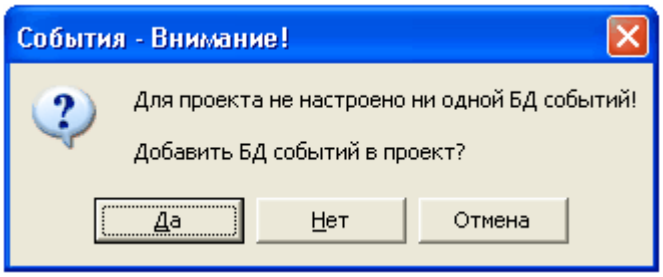
Часть III
Регистрация событий

3.1 Настройка БД событий

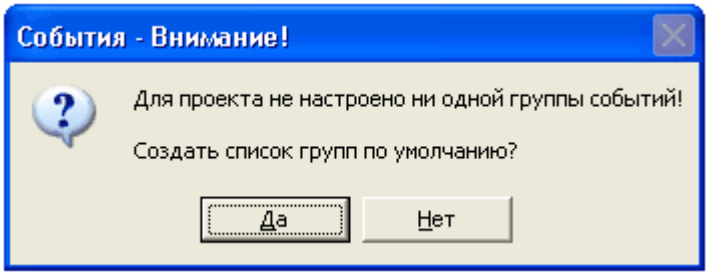
Чтобы перейти в режим настройки БД событий, надо в меню "*Сервис*" выбрать пункт "*Перейти в режим редактирования*" или воспользоваться "горячей клавишей" F6. Переход в режим редактирования защищён подсистемой аутентификации пользователей (имя текущего пользователя отображается в заголовке основного окна программы в квадратных скобках).

3.1.1 Запуск программы

Модуль настройки баз данных событий запускается из Конфигуратора, с закладки "*Настройка проекта*".
В любом проекте необходимо наличие, как минимум, одной БД событий. Если проект создаётся с помощью Мастера создания проектов, то одна БД событий будет создана автоматически.
В случае, если для проекта не найдено ни одной БД событий (не найден конфигурационный файл подсистемы регистрации событий), модуль настройки баз данных событий при запуске предложит добавить БД в проект:



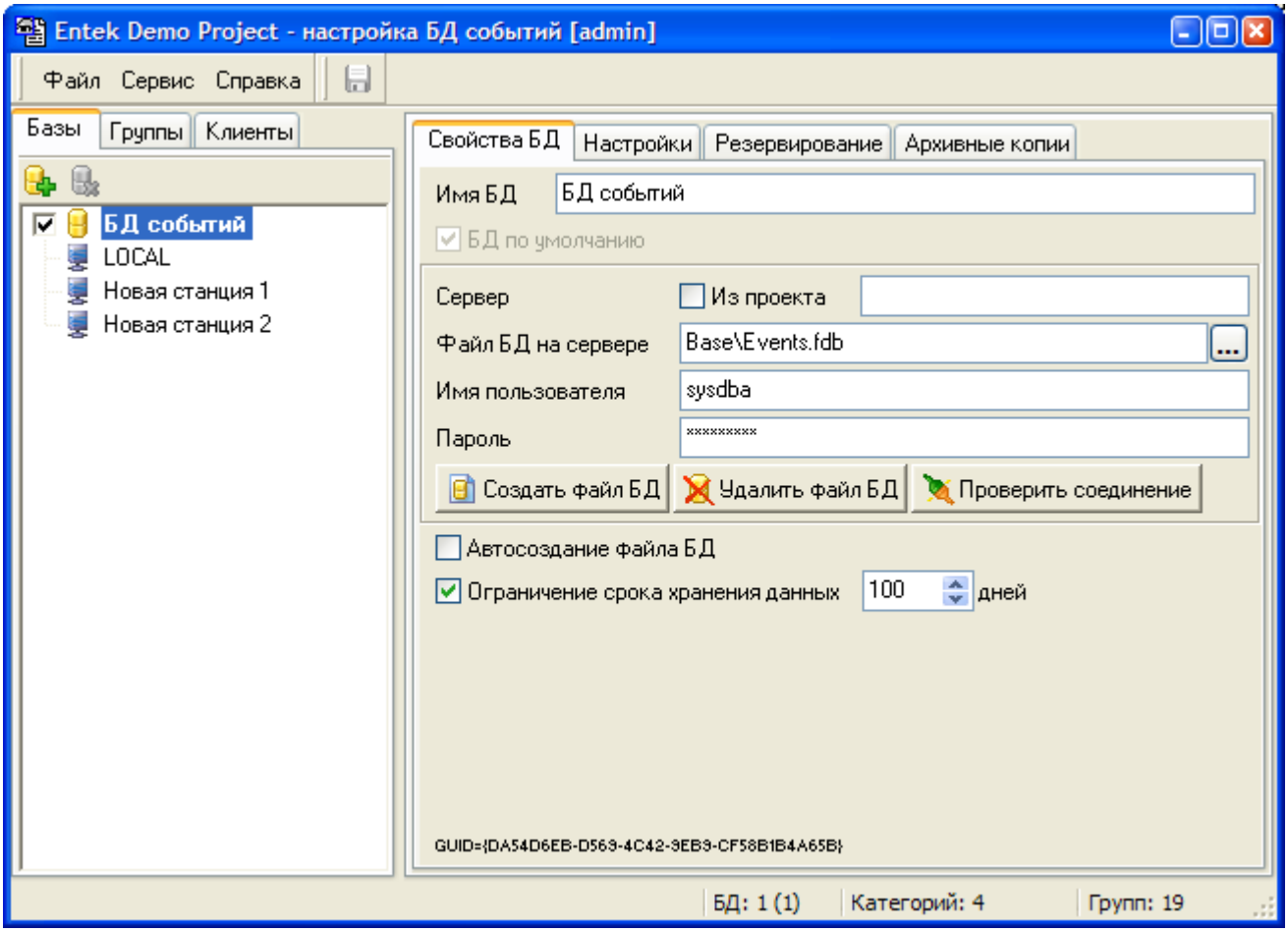
При нажатии на кнопку "*Да*" в проект будет добавлена одна БД событий, в противном случае будет произведено завершение работы программы.
Созданную БД необходимо будет настроить.
В случае, если для проекта не настроено ни одной категории и ни одной группы событий, то программа при запуске предложит создать список групп по умолчанию:



При нажатии на кнопку "*Да*" создастся список категорий и групп по умолчанию, в противном случае этот список останется пустым.
В случае нормального запуска на экране появится основное окно программы.

3.1.2 Основное окно программы

Основное окно программы настройки баз данных событий имеет вид:



Оно состоит из следующих частей:

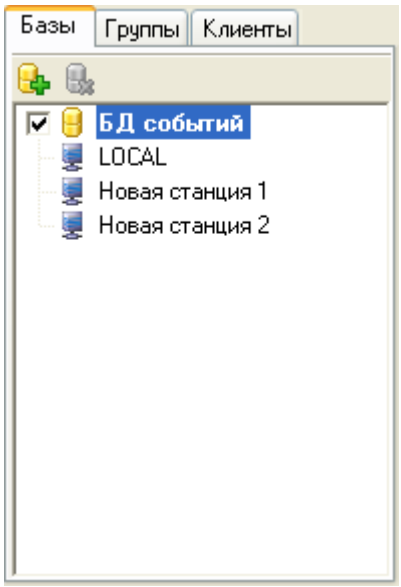
1) в верхней части - главное меню и кнопка сохранения настроек;
2) в левой части - панель, состоящая из нескольких закладок, для настройки *Баз*, *Групп* и *Клиентов*;
3) в правой части - панели настройки, соответствующие выделенным элементам слева;
4) в нижней части - строка состояния, в которой отображаются подсказки, информация об общем количестве и количестве выбранных БД, о количестве категорий и групп событий.

Горячие клавиши	Действие
<F1>	Вызов контекстно-зависимой справки
<Ctrl+S>	Сохранение настроек
<F6>	Переход в режим просмотра событий
<Alt+X>	Завершение работы с программой

3.1.3 Базы данных

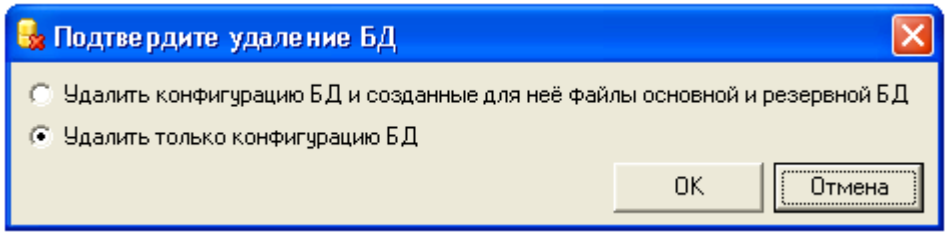
При создании проекта с помощью в проект добавляется база данных событий, которая является *БД по умолчанию*. По умолчанию, она используется всеми станциями проекта, и её нельзя удалить.
Существует возможность создавать и вести свои БД событий для каждой станции или для группы станций. При этом каждая станция будет производить запись событий в соответствующую ей базу данных. Если станция не зарегистрирована в проекте (с помощью программы "Настройка сетевого взаимодействия"), то для неё будет использоваться *БД по умолчанию*.
Любая (но только одна) БД событий проекта может быть назначена в качестве *БД по умолчанию*.

Список БД событий проекта, а также станций, которым эти БД соответствуют, отображается на закладке "*Базы*" в левой части основного окна программы:



БД по умолчанию выделена в списке жирным шрифтом.
Соответствие баз данных станциям проекта осуществляется простым перетаскиванием наименований станций с помощью мыши.

Для того, чтобы **добавить БД событий** в проект, необходимо воспользоваться кнопкой на панели инструментов списка баз данных событий либо выбрать пункт "*Добавить БД*" в контекстном меню этого списка.
Для того, чтобы **удалить БД событий** из проекта (кроме *БД по умолчанию*, которую нельзя удалить), необходимо воспользоваться кнопкой на панели инструментов списка баз данных событий либо выбрать пункт "*Удалить БД*" в контекстном меню этого списка. При этом на экране появится окно подтверждения удаления БД:

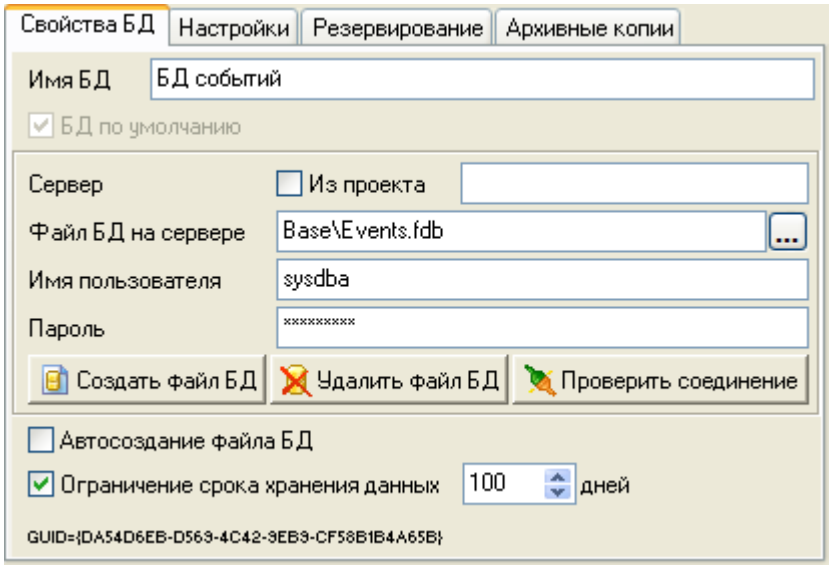


Удалить конфигурацию БД и созданные для неё файлы основной и резервной БД - для удаления не только конфигурации БД событий из проекта, но и файлов БД с серверов IB Firebird.
Удалить только конфигурацию БД - для удаления только конфигурации БД из проекта. Файлы БД событий, если они были созданы, останутся на серверах IB Firebird.
Если удаляемая БД событий соответствовала какой-либо станции (станциям) проекта, то после её удаления для этой станции (станций) будет использоваться *БД по умолчанию*, до тех пор, пока не будет назначено новое соответствие.

3.1.3.1 Настройка БД

Настройка выделенной базы данных событий осуществляется в правой части основного окна программы с помощью нескольких закладок:

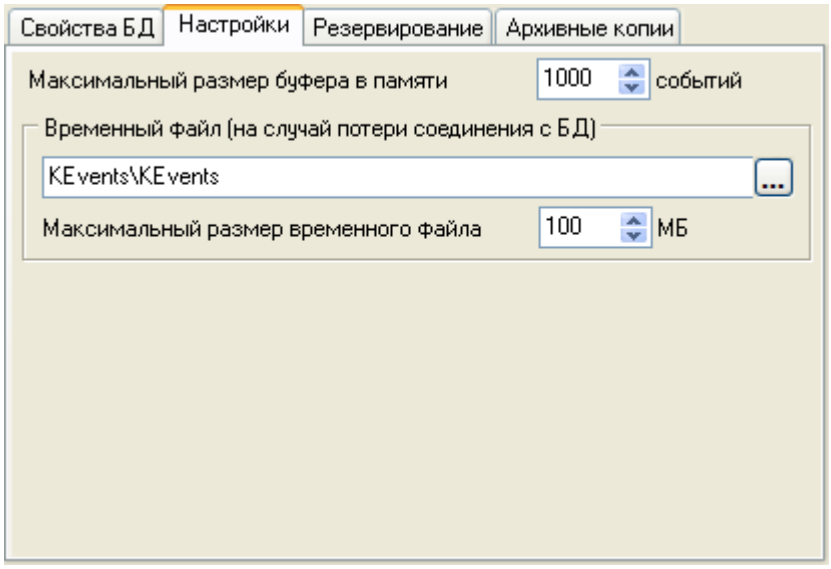
1) Закладка "***Свойства БД***":



- *Имя БД* - наименование БД событий.
- *БД по умолчанию* - признак того, что база данных является *БД по умолчанию*. Это означает, что в неё будут производить запись те станции проекта, для которых назначено соответствие, а также те, для которых не найдено соответствия или которые не зарегистрированы в проекте (с помощью программы "Настройка сетевого взаимодействия"). Любая (но только одна) БД событий проекта может быть назначена в качестве *БД по умолчанию*. Её нельзя удалить из проекта.
- Полный путь к файлу БД задаётся с помощью полей редактирования *Сервер* и *Файл БД на сервере*. Сервер для файла БД может быть выбран *Из проекта* с помощью выпадающего списка станций, зарегистрированных в проекте посредством программы "Настройка сетевого взаимодействия".
- *Имя пользователя* - имя пользователя сервера Firebird, на котором расположена БД.
- *Пароль* - пароль пользователя сервера Firebird, на котором расположена БД.
- С помощью соответствующих кнопок можно *Создать файл БД*, *Удалить файл БД* и *Проверить соединение* с файлом БД.
- *Автосоздание файла БД* - признак автосоздания файла БД модулем регистрации событий. Если модулю регистрации событий при запуске не удаётся подключиться к БД, у которой выставлен признак автосоздания, он пытается создать файл БД, используя заданный путь и параметры подключения.
- *Ограничение срока хранения данных* (в днях) - при выставлении этого признака устаревшие события будут удаляться из БД автоматически. Для ручного удаления событий из БД можно воспользоваться очисткой групп.

В левом нижнем углу отображается GUID базы данных - её уникальный идентификатор.

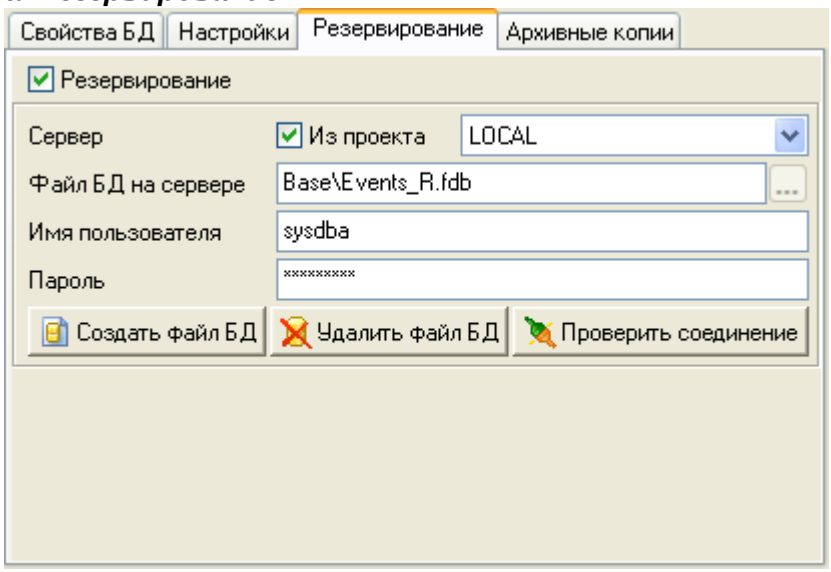
2) Закладка "***Настройки***":



События пишутся библиотекой регистрации событий сначала в буфер, затем - в файл БД. Буфер может разрастаться в случае потери соединения с БД. Для его ограничения введена настройка *Максимальный размер буфера в памяти* - максимальное количество событий в буфере (по умолчанию равно 1000 событиям).

В случае потери соединения с базой событий или с резервной БД (если она есть), создаётся *Временный файл*, в который пишутся события до момента восстановления связи с БД, после чего данные из *временного файла* переносятся в БД, а файл удаляется. Если соединение с базой событий не удаётся восстановить длительное время, временный файл может разрастаться. Для ограничения его размера введена настройка *Максимальный размер временного файла* (по умолчанию равен 100 мегабайтам).

3) Закладка "***Резервирование***":



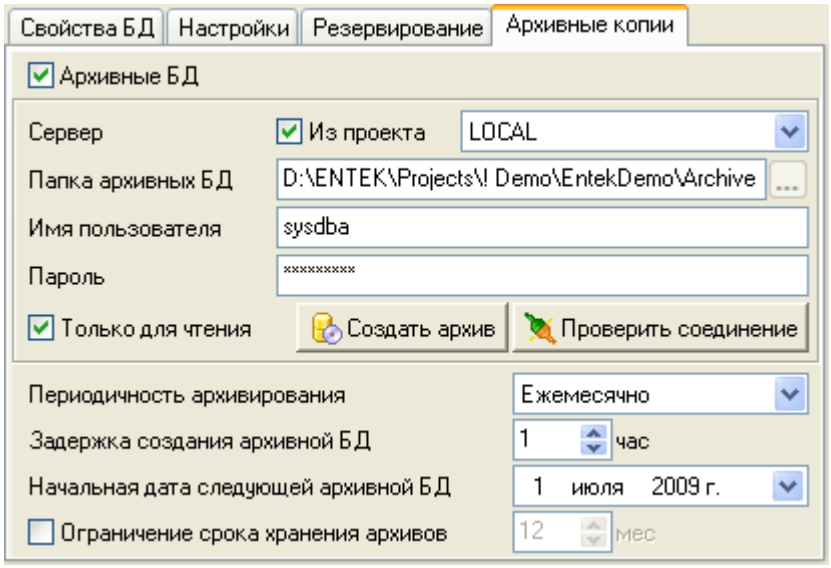
- *Резервирование* - признак ведения резервной БД событий.
- Полный путь к файлу резервной БД задаётся полями редактирования *Сервер* и *Файл БД на сервере*. Сервер для файла резервной БД может быть выбран *Из проекта* с помощью выпадающего списка станций, зарегистрированных в проекте посредством программы "Настройка сетевого взаимодействия".
- *Имя пользователя* - имя пользователя сервера Firebird, на котором расположена резервная БД.
- *Пароль* - пароль пользователя сервера Firebird, на котором расположена резервная БД.
- С помощью соответствующих кнопок можно *Создать файл БД*, *Удалить файл БД* и

Проверить соединение с файлом резервной БД.

Если модулю регистрации событий при запуске не удаётся подключиться к резервной БД, у которой выставлен признак *Автосоздание файла БД* (на закладке "*Свойства БД*"), он пытается создать файл резервной БД, используя заданный путь и параметры подключения.

Клиенты, осуществлящие чтение данных из БД событий, подключаются к основной БД событий. В случае потери соединения с основной БД, клиенты переключаются на резервную БД. С помощью ведения временного файла, а затем восстановления данных из него, поддерживается полная идентичность основной и резервной баз событий. Но так как для временного файла задаётся ограничение, в случае длительного отсутствия соединения с БД, может происходить рассинхронизация основной и резервной баз. Чтобы синхронизировать резервную БД с основной, необходимо в контекстном меню списка баз данных событий выбрать пункт "*Синхронизация - Резервной БД с основной*", или наоборот.

4) Закладка "***Архивные копии***" служит для настройки автоматического создания архивных копий БД, целью которого является длительное хранение информации о ходе технологического процесса. Эта возможность реализована в специальном модуле создания архивных копий баз данных, который позволяет автоматически создавать копии БД событий, содержащие данные только за определённые пользователем интервалы времени (день, неделя, месяц, квартал, полугодие, год).



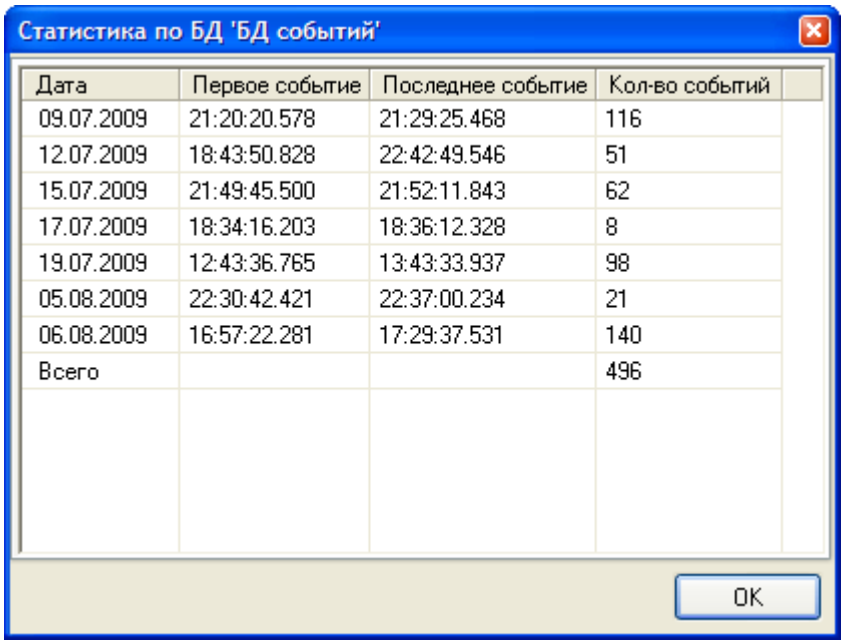
- *Архивные БД* - признак включения автоматического создания архивных копий БД событий.
- *Сервер* - сервер, на котором будут создаваться архивные копии. Сервер может быть выбран *Из проекта* с помощью выпадающего списка станций, зарегистрированных в проекте посредством программы "Настройка сетевого взаимодействия".
- *Папка архивных БД* - путь к папке сервера, в которой будут создаваться архивные копии БД.
- *Имя пользователя* - имя пользователя сервера Firebird, на котором будут создаваться архивные копии БД.
- *Пароль* - пароль пользователя сервера Firebird, на котором будут создаваться архивные копии БД.
- *Только для чтения* - при включении данного признака создаваемые архивные БД будут доступны только для чтения. Это даёт возможность просматривать полученные архивные БД непосредственно с CD и т.п.
- *Создать архив* - кнопка немедленного создания архивной копии БД.
- *Проверить соединение* - кнопка проверки соединения с сервером архивных БД.
- *Периодичность архивирования* - период, с которым будут создаваться архивные копии

БД, а также период, данные за который будут содержаться в каждой архивной копии БД. Может быть задан следующим образом: *Ежедневно*, *Еженедельно*, *Ежемесячно*, *Ежеквартально*, *Каждое полугодие*, *Ежегодно*.

- *Задержка создания архивной БД* задаёт, через сколько часов после наступления даты создания очередной архивной копии она будет реально создана. Эта настройка введена для уверенности в том, что все данные за требуемый период успеют записаться в БД до начала архивирования (например, в случае потери соединения при резервировании либо в случае записи событий о квитировании алармов).
- *Начальная дата следующей архивной БД* - дата начала периода для следующей архивной копии БД (дата начала периода, для которого будет создана следующая архивная БД). Это значение корректируется модулем создания архивных копий БД после успешного создания очередного архива. Например, если периодичность архивирования выбрать ежемесячной, а начальную дату следующей архивной БД задать равной 01.01.2008, то модуль архивирования создаст архивную копию БД для диапазона 01.01.2008 - 01.02.2008, затем для диапазона 01.02.2008 - 01.03.2008 и т.д., пока не дойдёт до начала текущего месяца. Это будет новое значение *начальной даты следующей архивной БД*.
- *Ограничение срока хранения архивов* (в месяцах) - признак автоматического удаления устаревших архивных копий БД.

3.1.3.2 Статистика по БД

Для вывода статистики по выделенной БД событий необходимо в контекстном меню списка баз данных событий выбрать пункт "*Статистика по БД*". При этом будет произведено подключение к файлу БД и получение статистической информации по дням:



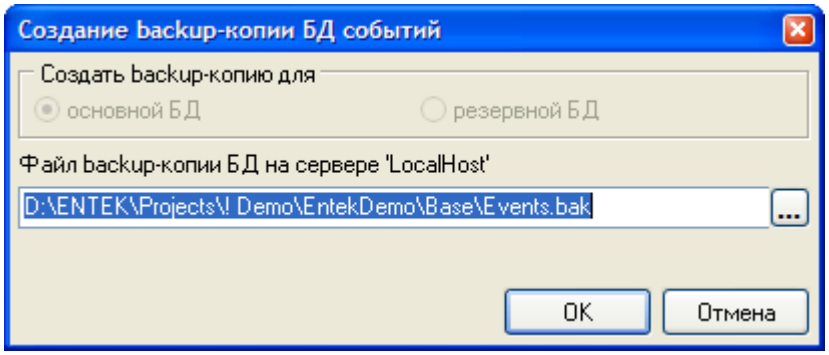
Дата	Первое событие	Последнее событие	Кол-во событий
09.07.2009	21:20:20.578	21:29:25.468	116
12.07.2009	18:43:50.828	22:42:49.546	51
15.07.2009	21:49:45.500	21:52:11.843	62
17.07.2009	18:34:16.203	18:36:12.328	8
19.07.2009	12:43:36.765	13:43:33.937	98
05.08.2009	22:30:42.421	22:37:00.234	21
06.08.2009	16:57:22.281	17:29:37.531	140
Всего			496

3.1.3.3 Backup-копии

Backup-копии могут использоваться:

- для аварийного восстановления базы данных в случае возникновения проблем с файлом БД;
- для реального уменьшения размера файла БД после очистки (в этом случае необходимо создать backup-копию и восстановить БД из неё).

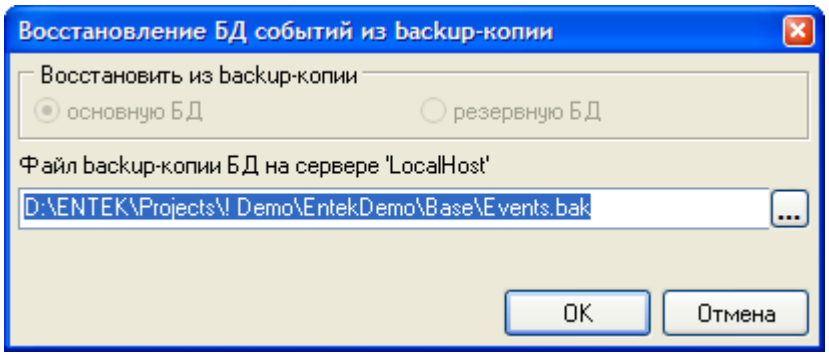
1) Для создания backup-копии выделенной базы данных событий необходимо в контекстном меню списка баз данных событий выбрать пункт "*Создать backup*". При этом на экране появится диалоговое окно вида:



Создать backup-копию для - выбор БД (*основной* или *резервной*), для которой необходимо создать backup-копию. Данный пункт доступен, только если для БД используется *резервирование*.

Файл backup-*копии БД* - полный путь к файлу backup-копии.

2) Для восстановления выделенной базы данных событий из backup-копии необходимо в контекстном меню списка баз данных событий выбрать пункт "*Восстановить из backup*". При этом на экране появится диалоговое окно вида:



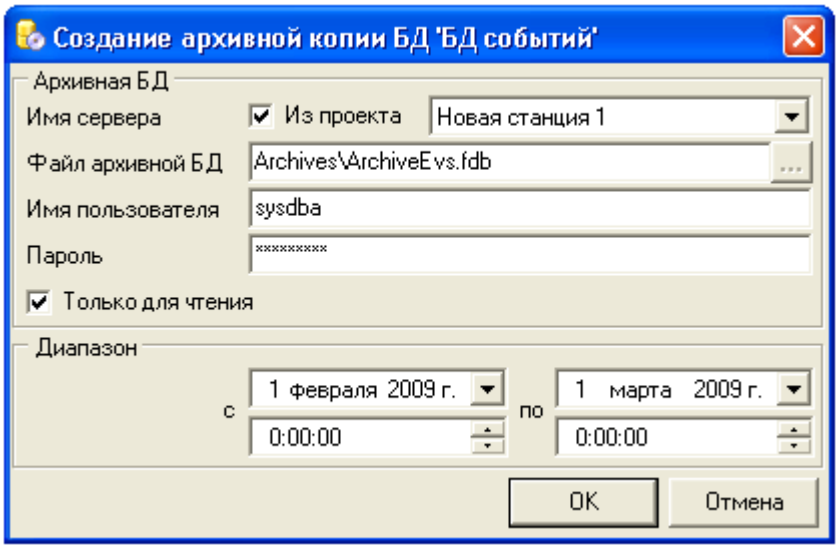
Восстановить из backup-копии - выбор БД (*основной* или *резервной*), которую необходимо восстановить из backup-копии. Данный пункт доступен, только если для БД используется *резервирование*. После восстановления основной или резервной БД необходимо синхронизироваться, с целью предотвращения их расхождения.

Файл backup-копии БД - полный путь к файлу backup-копии.

3.1.3.4 Создание архивной копии БД

Автоматическое создание архивных копий БД событий настраивается на закладке "*Архивные копии*" в Настройках БД.

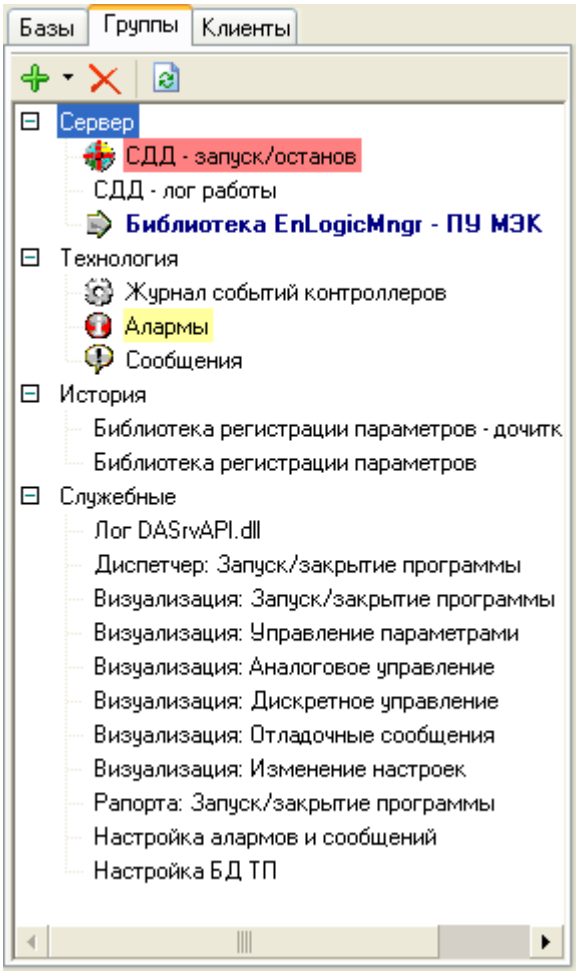
Чтобы вручную создать архивную копию для выделенной базы данных событий, необходимо в контекстном меню списка баз данных событий выбрать пункт "*Создать архивную копию*". При этом на экране появится окно, в котором необходимо указать полный путь к создаваемой архивной копии и диапазон:



- *Имя сервера* - сервер, на котором будет создана архивная копия (архивная БД). Сервер может быть выбран *Из проекта* с помощью выпадающего списка станций, зарегистрированных в проекте посредством программы "Настройка сетевого взаимодействия".
- *Файл архивной БД* - путь к файлу создаваемой архивной БД.
- *Имя пользователя* - имя пользователя сервера Firebird, на котором будет создана архивная БД.
- *Пароль* - пароль пользователя сервера Firebird, на котором будет создана архивная БД.
- *Только для чтения* - при включении данного признака создаваемая архивная БД будет доступна только для чтения. Это даст возможность просматривать ее непосредственно с CD и т.п.
- *Диапазон* - диапазон, за который данные из архивируемой БД скопируются в архивную копию БД.

3.1.4 Группы событий

Все события пишутся в свои группы. Группы можно разбивать на категории. Количество категорий и групп - не ограничено.
Список категорий и групп отображается на закладке "*Группы*" в левой части основного окна программы и имеет вид:



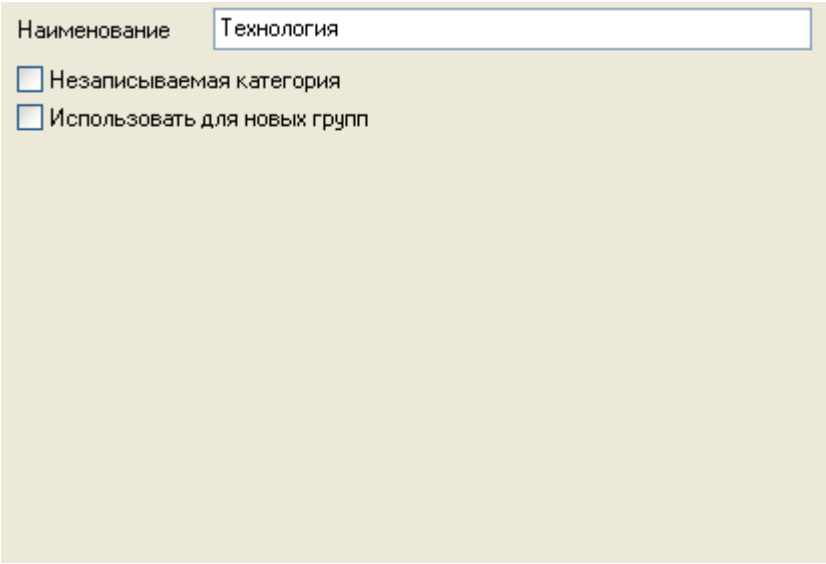
Соответствие категорий и групп назначается простым перетаскиванием с помощью мыши.

Для того, чтобы обновить данный список, необходимо воспользоваться кнопкой , при нажатии на которую будет произведено подключение ко всем выбранным БД с целью проверки наличия новых групп.

3.1.4.1 Категории

Для добавления категории необходимо воспользоваться кнопкой на панели инструментов списка категорий и групп или выбрать в контекстном меню этого списка пункт "*Добавить категорию*".
Для удаления выделенной категории и всех входящих в неё групп событий необходимо воспользоваться кнопкой на панели инструментов списка категорий и групп или выбрать в контекстном меню этого списка пункт "*Удалить категорию*". В случае подтверждения удаления, категория будет удалена из списка. При этом будет произведено подключение ко всем выбранным БД, и все относящиеся к этой категории события будут удалены из всех выбранных БД (отменить удаление событий будет невозможно!).

Настройка категории осуществляется с помощью соответствующей панели:



- *Наименование* - наименование категории.
- *Незаписываемая категория* - признак временного отключения записи событий. Если выставить этот признак, то события по всем группам, входящим в заданную категорию, будут игнорироваться (не будут записываться в БД).
- *Использовать для новых групп* - если выставить этот признак, то все новые группы событий, создаваемые подсистемой регистрации событий, будут добавляться в заданную категорию.

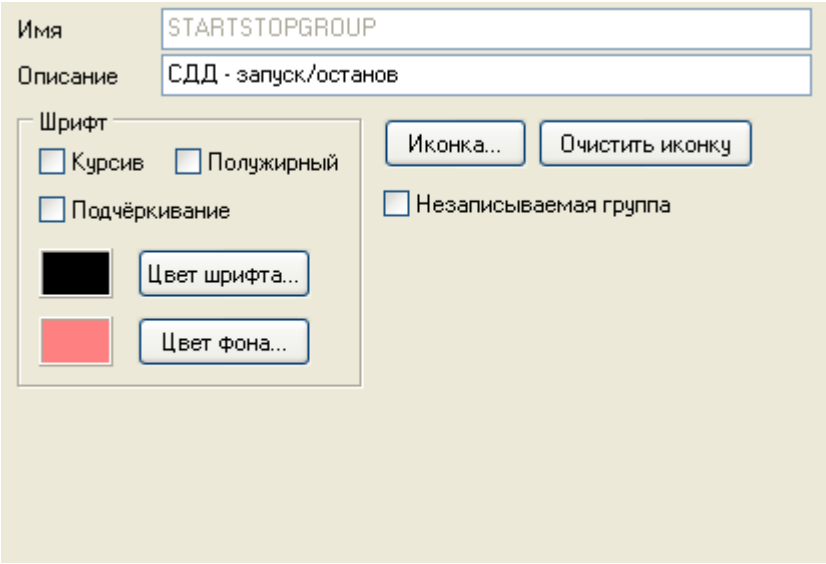
3.1.4.2 Группы

В процессе работы подсистемы регистрации событий группы создаются автоматически различными программными модулями, производящими запись в базы данных событий. Кроме этого, существует возможность добавления групп вручную.

Для добавления группы необходимо воспользоваться кнопкой на панели инструментов списка категорий и групп или выбрать в контекстном меню этого списка пункт "*Добавить группу*".

Для удаления выделенной группы событий необходимо воспользоваться кнопкой на панели инструментов списка категорий и групп или выбрать в контекстном меню этого списка пункт "*Удалить группу*". В случае подтверждения удаления, группа событий будет удалена из списка. При этом будет произведено подключение ко всем выбранным БД, и все относящиеся к этой группе события будут удалены из всех выбранных БД (отменить удаление событий будет невозможно!).

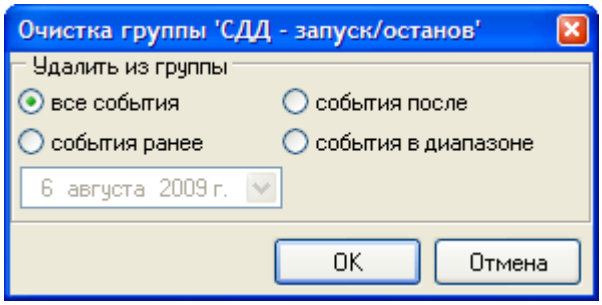
Настройка группы осуществляется с помощью соответствующей панели:



- *Имя* - уникальное имя группы, под которым она хранится в БД.
- *Описание* - описание группы событий, под которым она отображается в списке групп.
- *Шрифт* задаётся с помощью признаков *Курсив*, *Полужирный*, *Подчёркивание* и с помощью кнопок *Цвет шрифта*, *Цвет фона*.
- *Иконка* - пиктограмма, соответствующая группе событий. Её можно выбрать с помощью кнопки *Иконка,* удалить - с помощью кнопки *Очистить иконку*.
- *Незаписываемая группа* - признак временного отключения записи событий. Если выставить этот признак, то события заданной группы будут игнорироваться (не будут записываться в БД).

3.1.4.3 Очистка групп

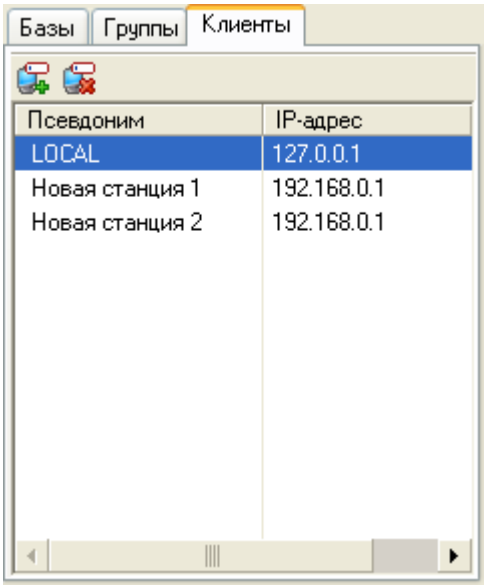
Для удаления событий выделенной группы из выбранных БД необходимо в контекстном меню списка категорий и групп выбрать пункт "*Очистить группу*". При этом на экране появится окно вида:



Из группы можно удалить все события, события ранее указанной даты, события после указанной даты или события за определённый диапазон. Даты выбираются с помощью соответствующих элементов редактирования.
При нажатии на кнопку "OK" события выделенной группы удалятся из всех выбранных БД (отменить удаление будет невозможно!).
Для удаления событий по всем группам из всех выбранных БД необходимо в контекстном меню списка категорий и групп выбрать пункт "*Очистить все группы*". При этом на экране появится аналогичное диалоговое окно.
При нажатии на кнопку "OK" события по всем группам удалятся из всех выбранных БД (отменить удаление будет невозможно!).

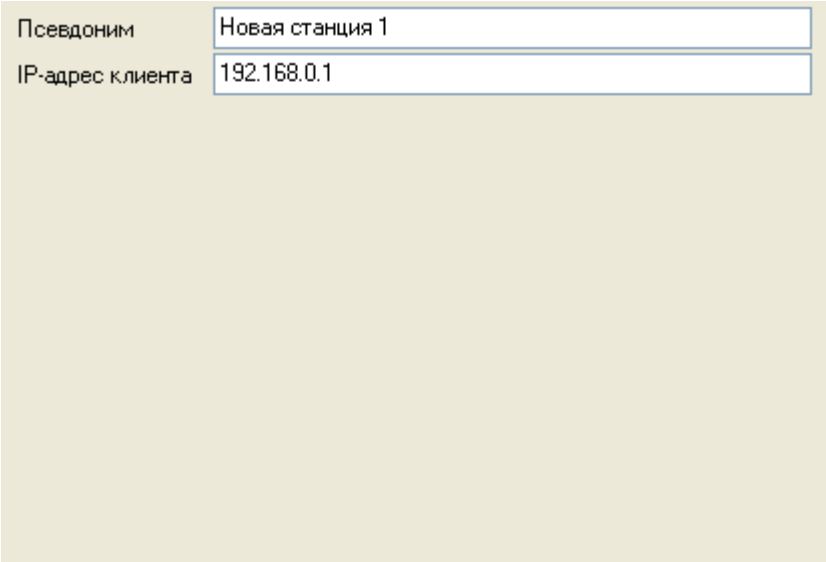
3.1.5 Псевдонимы клиентов

Список клиентов (станций, осуществлющих запись событий в БД) отображается на закладке "*Клиенты*" в левой части основного окна программы и имеет вид:



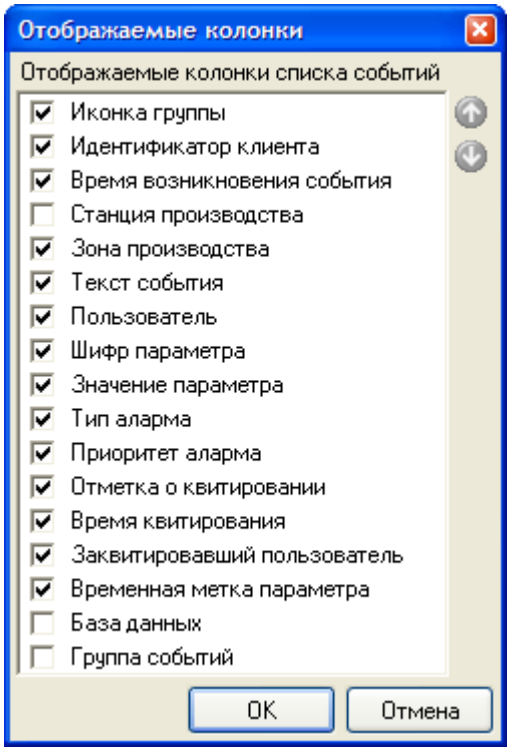
По умолчанию, этот список формируется на основе списка зарегистрированных в проекте станций. При необходимости, его можно дополнить или изменить.
Данный список служит для задания псевдонимов для IP-адресов клиентов. Эти псевдонимы будут автоматически отображаться в списке событий вместо IP-адресов станций, сгенерироваших события.

Настройка псевдонима для заданного IP-адреса осуществляется с помощью соответствующей панели:



3.1.6 Отображаемые колонки

Для того, чтобы настроить отображаемые колонки и порядок следования колонок списка событий, необходимо в меню *"Сервис"* основного окна программы выбрать пункт "*Отображаемые колонки*". При этом на экране появляется окно вида:

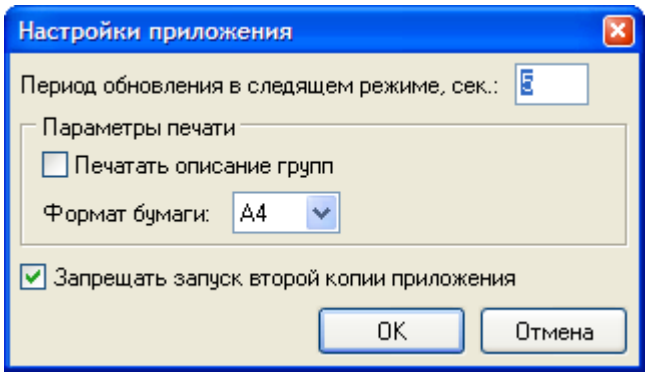


Выбор отображаемых колонок осуществляется с помощью соответствующих "галочек". Порядок колонок редактируется посредством кнопок со стрелками или простым перетаскиванием с помощью мыши.

Показать или скрыть колонку также можно, воспользовавшись контекстным меню заголовка списка событий.

3.1.7 Параметры приложения

Для изменения настроек приложения надо в меню "*Сервис*" выбрать пункт "*Параметры*". При этом на экране появится окно вида:

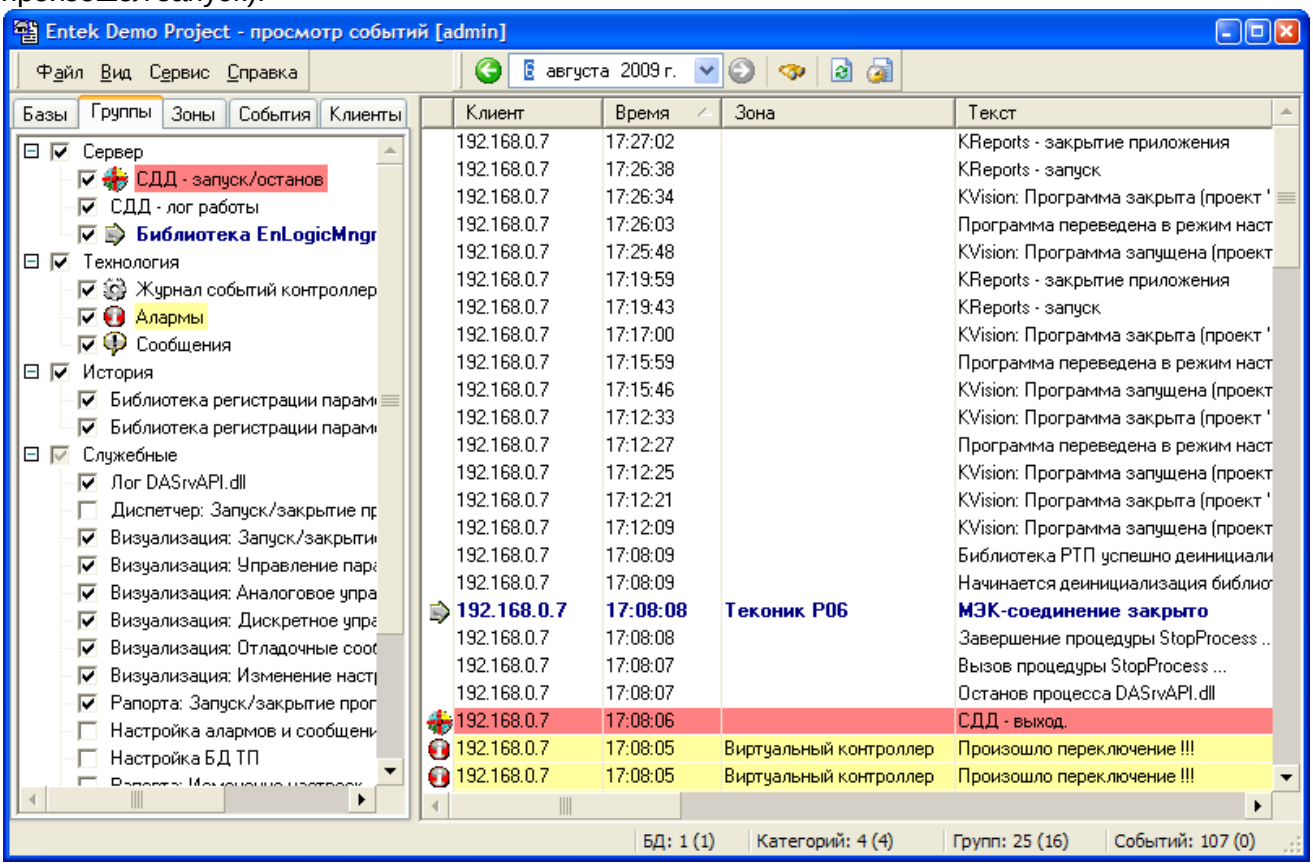


- *Перид обновления в следящем режиме (сек.)* - период обновления списков категорий, групп, событий в следящем режиме (задаётся в секундах).
- *Печатать описание групп* - если выставлен этот признак, то на печать будет выводиться дополнительный лист с описаниями категорий и групп событий.
- *Формат бумаги* - формат бумаги (А3 или А4), которой будет использоваться при генерации отчёта для печати.
- *Запрещать запуск второй копии приложения* - запрещать пользователю запускать несколько копий программы "Просмотр событий".

3.2 Просмотр событий

3.2.1 Основное окно программы

Основное окно программы "*Просмотр событий*" имеет вид (в заголовке окна отображается название проекта, для которого была запущена программа, и имя пользователя, под которым произошёл запуск):



Основное окно программы состоит из следующих частей:

1) в верхней части - панель управления, содержащая главное меню и панель инструментов с возможностью навигации по событиям (кнопки на панели инструментов дублируют основные пункты меню);
2) в левой части - панель, состоящая из нескольких закладок, для фильтрации событий по *Базам*, *Группам*, *Зонам*, *Типам событий* и *Клиентам*;
3) в правой части - список событий по выбранным БД, группам, зонам производства и клиентам, заданного типа, за заданный период;
4) в нижней части - строка состояния, в которой отображаются подсказки, информация об общем количестве и количестве выбранных БД, категорий, групп и событий.

Горячие клавиши	Действие
<F1>	Вызов контекстно-зависимой справки
<F5>	Обновление списка категорий, групп и событий
<Ctrl+A>	Выделение всех событий в списке событий
<Ctrl+C>	Копирование выделенных событий в буфер обмена
<Ctrl+F>	Поиск событий по тексту
<F6>	Переход в режим настройки
<Ctrl+P>	Печать списка событий
<Alt+X>	Завершение работы с программой

3.2.2 Навигация по событиям

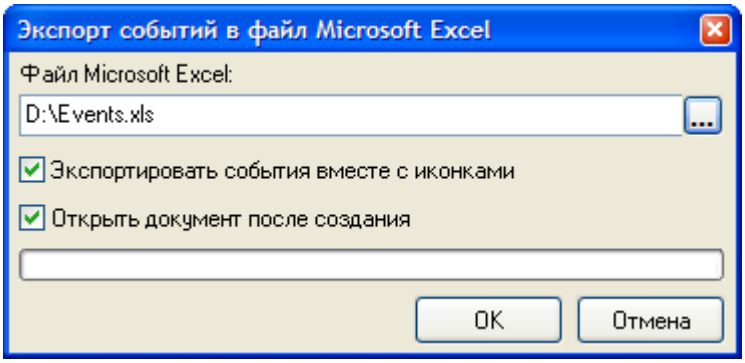
Для навигации по событиям и их фильтрации предусмотрены следующие возможности:

1) Фильтрация событий по базам, группам, зонам производства и клиентам осуществляется выбором нужных элементов на соответсвтующих закладках основного окна программы;
2) Просмотр событий за *конкретную дату* - дата выбирается с помощью календаря, расположенного на панели инструментов;
3) *На день назад* - просмотр событий предыдущего дня (осуществляется выбором в меню "*Вид*" пункта "*На день назад*" или с помощью кнопки на панели инструментов);
4) *На день вперёд* - просмотр событий следующего дня (осуществляется выбором в меню "*Вид*" пункта "*На день вперёд*" или с помощью кнопки на панели инструментов);
5) *Вывод с миллисекундами* - вывод времени происхождения события с точностью до миллисекунд (осуществляется выбором в меню "*Вид*" пункта "*Вывод с миллисекундами*");
6) *Вывод за период* - просмотр событий за период (осуществляется выбором в меню "*Вид*" пункта "*Вывод за период*"; при этом на панели инструментов появляются два календаря для выбора начальной и конечной даты периода);
7) *Вывод всех событий* - вывод всех событий, попадающих в условия фильтрации;
8) *Обновить* - обновление списков категорий, групп и событий (осуществляется выбором в меню "*Вид*" пункта "*Обновить*", или с помощью кнопки на панели инструментов, или с помощью "горячей клавиши" F5);
9) *Следящий режим* - обновление данных с периодом, заданным в параметрах приложения. Переход в следящий режим осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов;
10) *Поиск* - поиск событий в списке по тексту (осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов или с помощью "горячих клавиш" Ctrl+F);
11) *Сортировка* - сортировка событий по выбранной колонке осуществляется кликом на её заголовке (вид и порядок отображаемых колонок настраивается с помощью диалогового окна Отображаемые колонки).

3.2.3 Экспорт событий

3.2.3.1 Экспорт событий в Microsoft Excel

Для сохранения списка событий в файл Microsoft Excel, необходимо в меню "*Файл*" выбрать пункт "*Экспорт событий в Microsoft Excel*". При этом на экране появится диалоговое окно "Экспорт событий в файл Microsoft Excel":



- *Файл Microsoft Excel* - имя файла, в который будет экспортирован список событий. Файл можно выбрать с помощью кнопки с многоточием, расположенной справа от поля редактирования.
- *Экспортировать события вместе с иконками* - если этот признак выставлен, то события будут сохранены в файл вместе со своими иконками.
- Если выставить признак "*Открыть документ после создания*", то сразу после

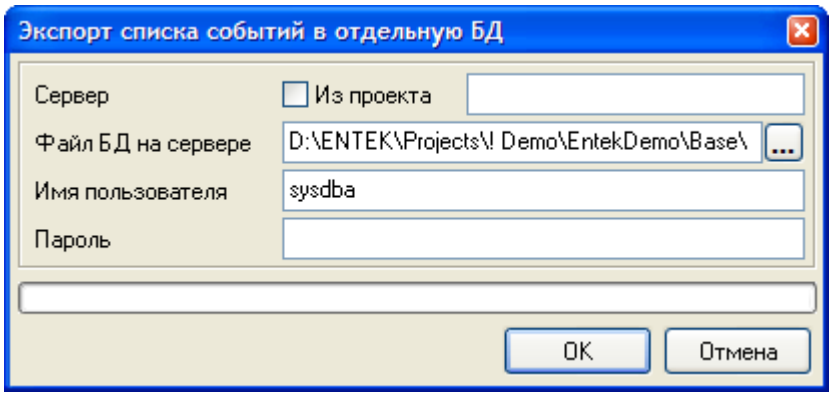
окончания экспорта будет открыт полученный файл Microsoft Excel.

3.2.3.2 Экспорт событий в текстовый файл

Для сохранения списка событий в текстовый файл, необходимо в меню "*Файл*" выбрать пункт "*Экспорт событий в текстовый файл*". В появившемся диалоговом окне выбора файла надо указать файл, в который будет сохранён список событий.
В случае успешного экспорта списка событий в текстовый файл, программа предложит открыть полученный файл.

3.2.3.3 Экспорт событий в новую БД

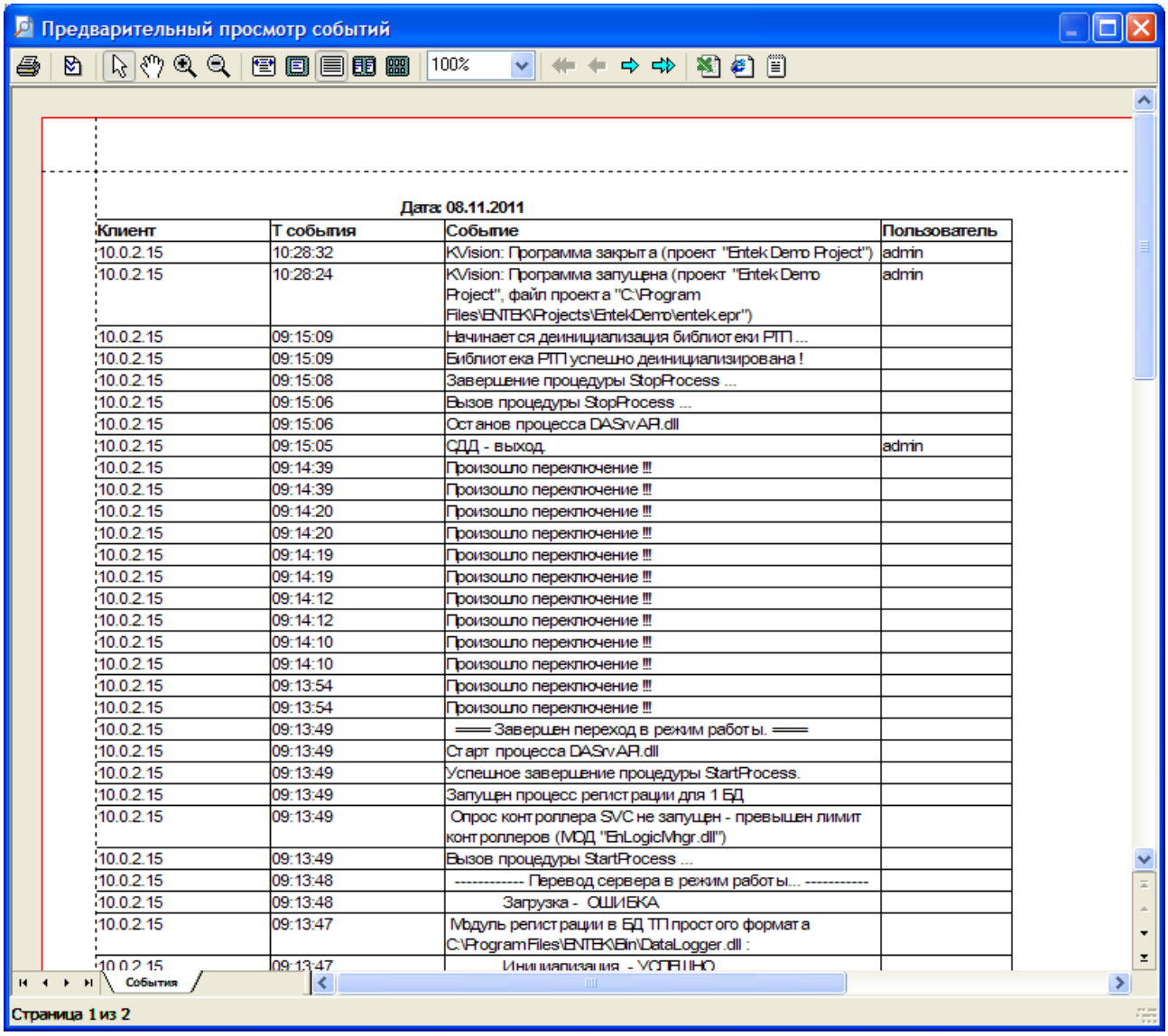
Экспорт событий в новую БД служит для экспорта списка отображаемых событий в новую малую БД, которую можно будет потом просмотреть с помощью утилиты EventsViewer.exe.
Для экспорта списка событий в новую БД, необходимо в меню "*Файл*" выбрать пункт "*Экспорт событий в новую БД*" (данная возможность доступна только в режиме редактирования). При этом на экране появится диалоговое окно вида:



- Полный путь к новой БД задаётся с помощью полей редактирования *Сервер* и *Файл БД на сервере*. Сервер для файла БД может быть выбран *Из проекта* с помощью выпадающего списка станций, зарегистрированных в проекте посредством программы "Настройка сетевого взаимодействия".
- *Имя пользователя* - имя пользователя сервера InterBase/Firebird, на котором будет расположена БД.
- *Пароль* - пароль пользователя сервера InterBase/Firebird, на котором будет расположена БД.

3.2.4 Предварительный просмотр

Для предварительного просмотра списка событий необходимо в меню "*Файл*" выбрать пункт "*Предварительный просмотр*". При этом на экране появится окно предварительного просмотра:



Дата: 08.11.2011

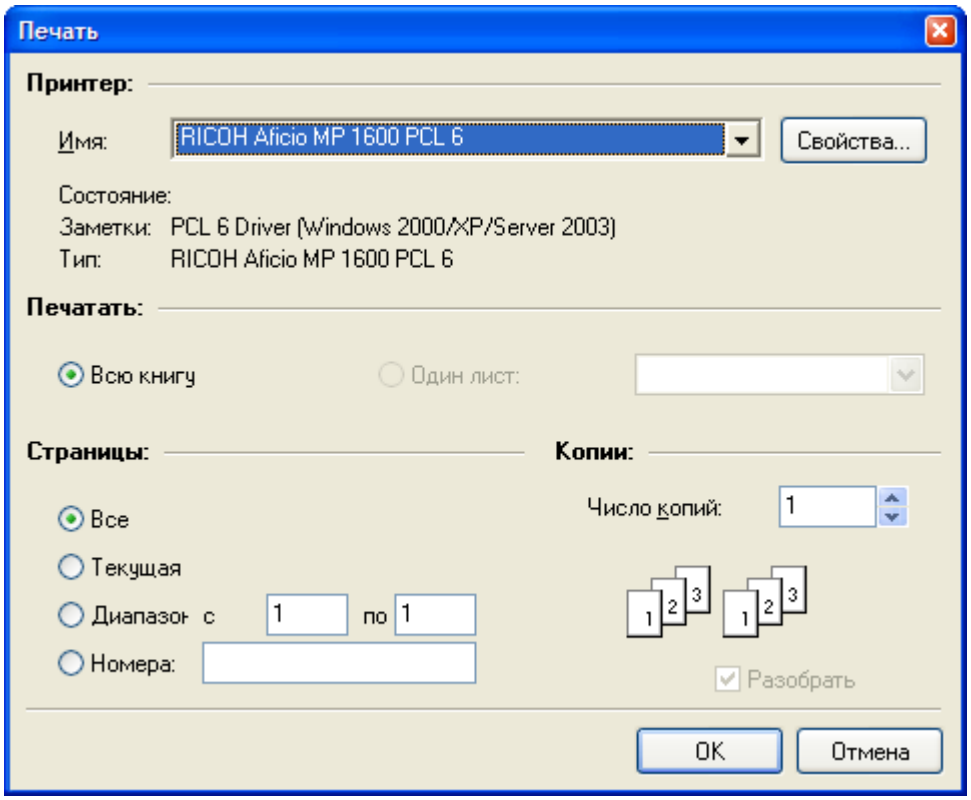
Клиент	Т события	Событие	Пользователь
10.0.2.15	10:28:32	KVision: Программа закрыта (проект "Entek Demo Project")	admin
10.0.2.15	10:28:24	KVision: Программа запущена (проект "Entek Demo Project", файл проекта "C:\Program Files\ENTEK\Projects\EntekDemo\entek.epr")	admin
10.0.2.15	09:15:09	Начинается деинициализация библиотеки РТП ...	
10.0.2.15	09:15:09	Библиотека РТП успешно деинициализирована !	
10.0.2.15	09:15:08	Завершение процедуры StopProcess ...	
10.0.2.15	09:15:06	Вызов процедуры StopProcess ...	
10.0.2.15	09:15:06	Останов процесса DASrvAR.dll	
10.0.2.15	09:15:05	СДД - выход.	admin
10.0.2.15	09:14:39	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:39	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:20	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:20	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:19	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:19	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:12	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:12	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:10	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:14:10	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:13:54	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:13:54	Произошло переключение !!!	
10.0.2.15	09:13:49	==== Завершен переход в режим работы. ====	
10.0.2.15	09:13:49	Старт процесса DASrvAR.dll	
10.0.2.15	09:13:49	Успешное завершение процедуры StartProcess.	
10.0.2.15	09:13:49	Запущен процесс регистрации для 1 БД	
10.0.2.15	09:13:49	Опрос контроллера SVC не запущен - превышен лимит контроллеров (МОД "EnLogicMngr.dll")	
10.0.2.15	09:13:49	Вызов процедуры StartProcess ...	
10.0.2.15	09:13:48	---------- Перевод сервера в режим работы... ----------	
10.0.2.15	09:13:48	Загрузка - ОШИБКА	
10.0.2.15	09:13:47	Модуль регистрации в БД ТП простого формата C:\Program Files\ENTEK\Bin\DataLogger.dll :	
10.0.2.15	09:13:47	Инициализация - УСПЕШНО	

В окне предварительного просмотра возможно произвести следующие действия:

- *Печать* осуществляется нажатием на кнопку на панели инструментов или с помощью "горячих клавиш" Ctrl+P. При этом на экране появится диалоговое окно "Печать", в котором можно выбрать принтер, диапазон страниц и настроить печать.
- *Редактирование параметров страницы* производится нажатием на кнопку на панели инструментов. При этом на экране появится окно "Параметры страницы", в котором можно задать размер бумаги, ориентацию страниц, поля и т.п.
- *Навигация и масштабирование* производится с помощью кнопок  на панели инструментов. Страницы можно двигать с помощью "руки"; масштаб - увеличивать, уменьшать, задавать по ширине страницы, в натуральную величину или произвольный; одновременно отображать произвольное количество страниц; переключаться между страницами с помощью "стрелок" или "горячих клавиш" Ctrl+Left, Ctrl+Right.
- *Экспорт* в формат Microsoft Excel, HTML или текстовый - осуществляется с помощью кнопок на панели инструментов. При этом на экране появляется диалоговое окно выбора файла, в котором нужно выбрать папку и указать имя результирующего файла. В случае удачного сохранения в выбранный формат пользователю будет предложено открыть полученный документ.

3.2.5 Печать событий

Для того, чтобы вывести на печать список событий, необходимо в меню "*Файл*" основного окна программы выбрать пункт "*Печать...*" или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+P. При этом на экране появится диалоговое окно вида:



- *Имя* - выпадающий список доступных принтеров, из которых следует выбрать принтер, на котором будет производиться печать.
- *Свойства* - редактирование свойств выбранного принтера (набор свойств зависит от модели принтера).
- Если отчёт состоит из нескольких листов, то можно напечатать *всю книгу* или *один лист*, выбрав его из выпадающего списка.
- Если отчёт не помещается на одну страницу, то для печати можно задать *все* страницы, либо *текущую*, либо *диапазон* или *номера* страниц (через запятую, например, 1,3,5-12).
- *Число копий* - число копий печатаемого отчёта.
- *Разобрать* - разобрать по копиям при печати.
- При нажатии на кнопку "OK" будет произведена печать событий.

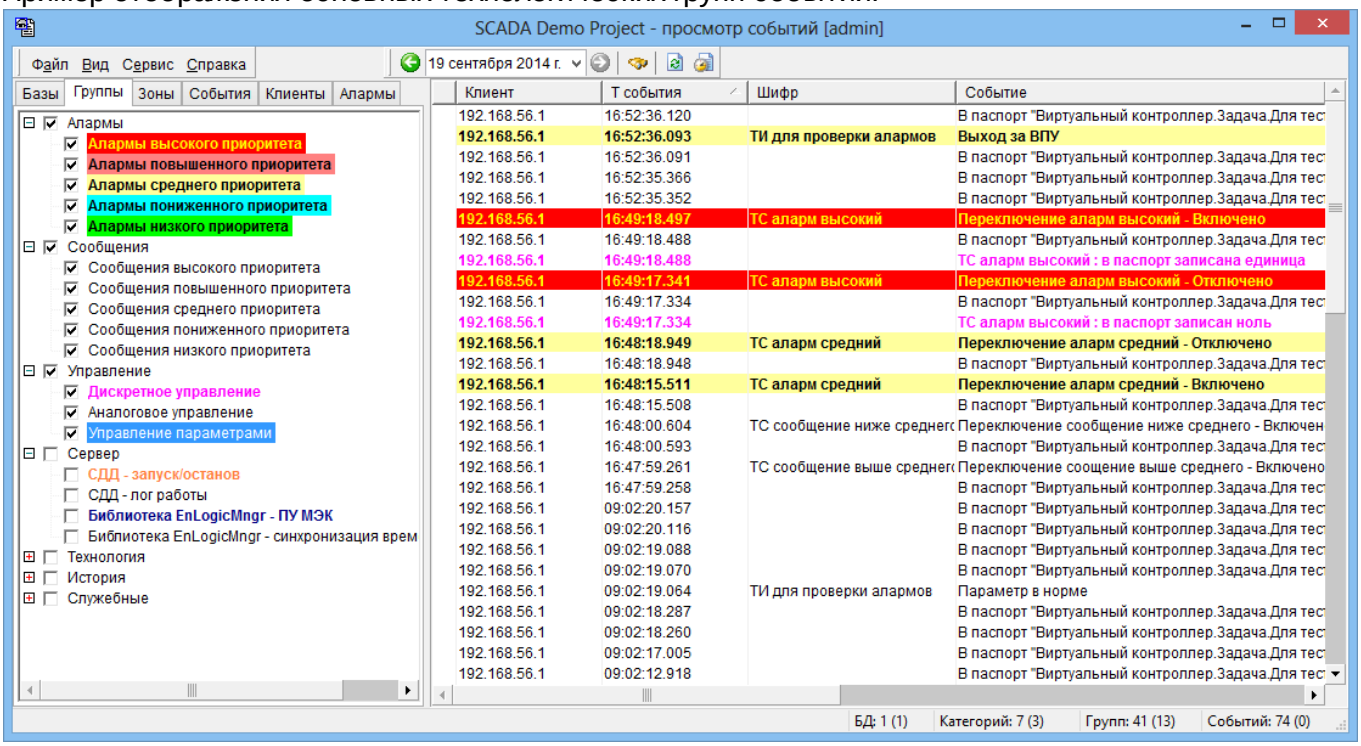
3.3 Описание групп событий

Название, внешний вид, цветовое оформление, иконки, шрифт групп событий - все данные атрибуты являются свободно настраиваемыми, и могут быть различными для разных проектов автоматизации. Далее будет приводиться описание групп из примеров реальных проектов.

3.3.1 События подсистемы SCADA

Группы событий, относящиеся к подсистеме SCADA, используются для регистрации алармов и сообщений, команд управления, ведении лога опроса объектов, лога работы сервера сбора данных, а также служебных логов работы отдельных модулей подсистемы SCADA.

Пример отображения основных технологических групп событий:



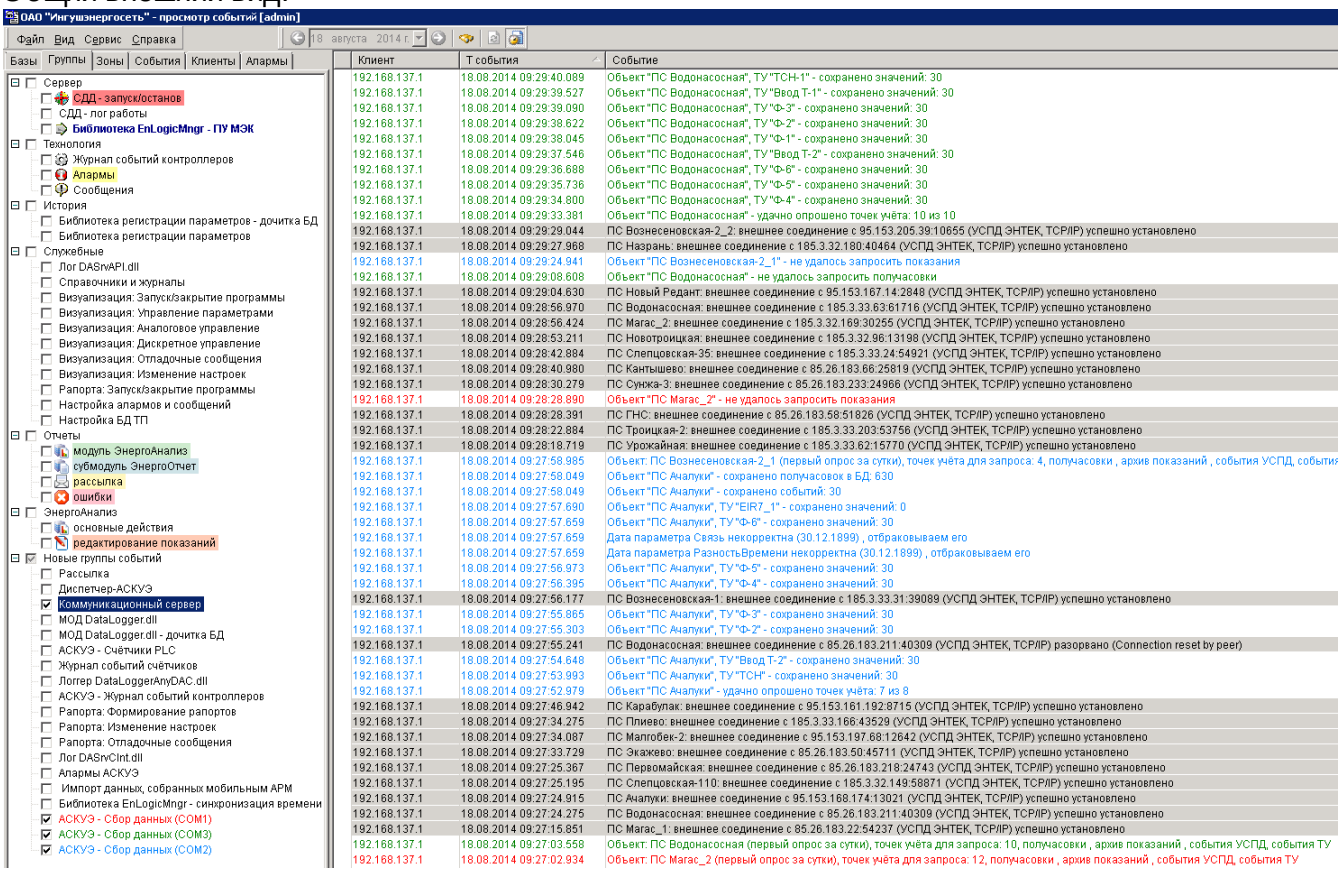
Группировка видов событий по категориям и цветовая расцветка являются настройками конкретного проекта SCADA, и могут быть отличными в разных проектах. В приведенном примере:

- В категории **Алармы** находятся пять групп событий для регистрации алармов, формируемых Сервером сбора данных в процессе работы в соответствии с настройками модуля алармов и сообщений, отдельная группа для каждого типа приоритета аларма.
- В категории **Сообщения** находятся пять групп событий для регистрации сообщений, формируемых Сервером сбора данных в процессе работы в соответствии с настройками модуля алармов и сообщений, отдельная группа для каждого типа приоритета сообщения.
- В категории **Управление** в группе **Дискретное управление** сохраняются события по формированию команд управления, текст которых настраивается инженером. Аналогично в группе **Аналоговое управление** при управлении аналоговыми параметрами. В группе **Управление параметрами** дополнительно безусловно логгируются все операции по управлению, текст формируемых событий предопределенный.
- В категории **Сервер** находятся группы событий, связанные с работой Сервера сбора данных и процессом опроса контроллеров.

3.3.2 События подсистемы АСКУЭ

Группы событий, относящиеся к подсистеме АСКУЭ, используются для ведения лога опроса объектов, формирования тревожных сообщений по результатам опроса и анализа данных, хранения событий по точкам учета и УСПД.

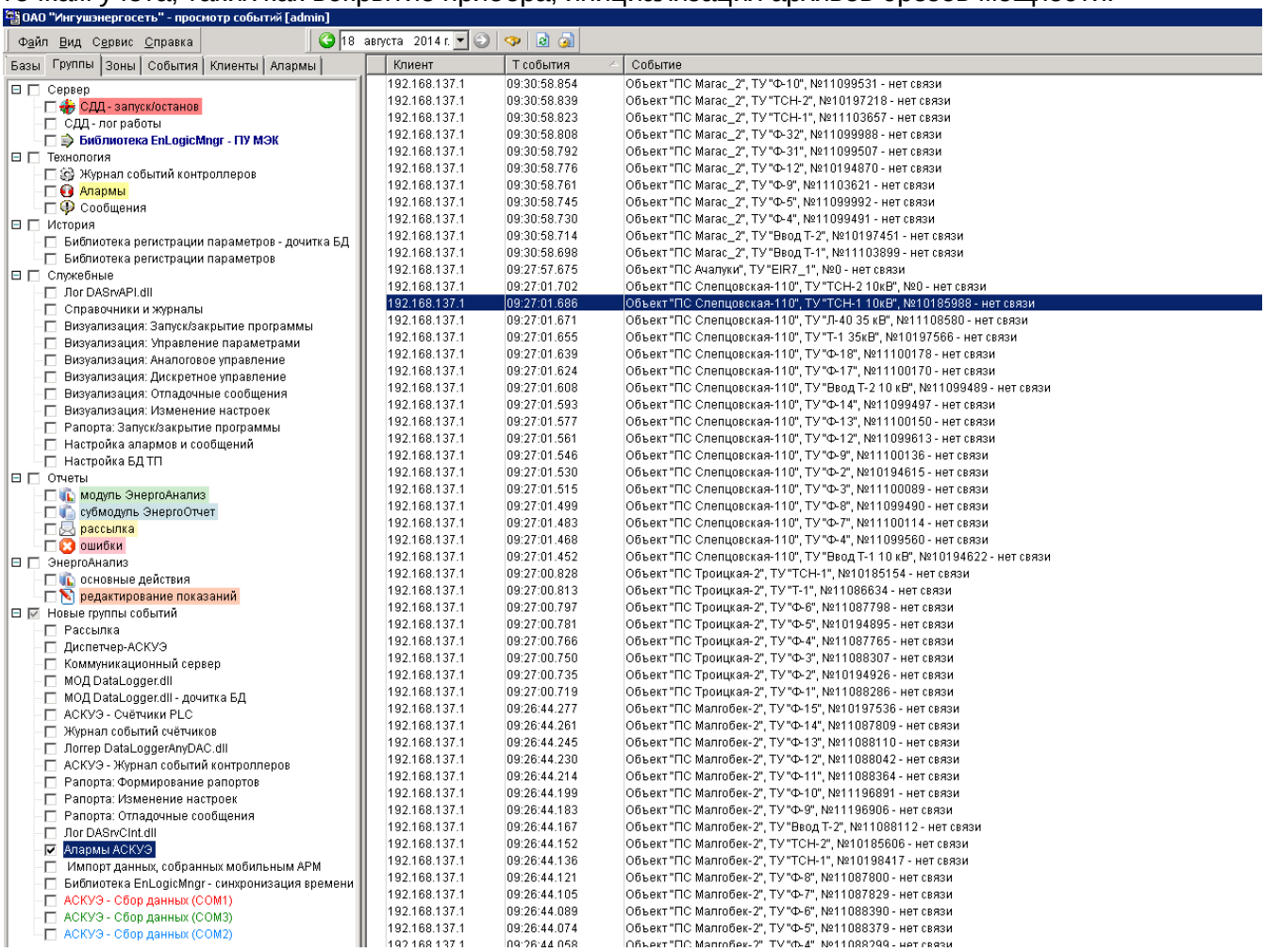
Общий внешний вид:



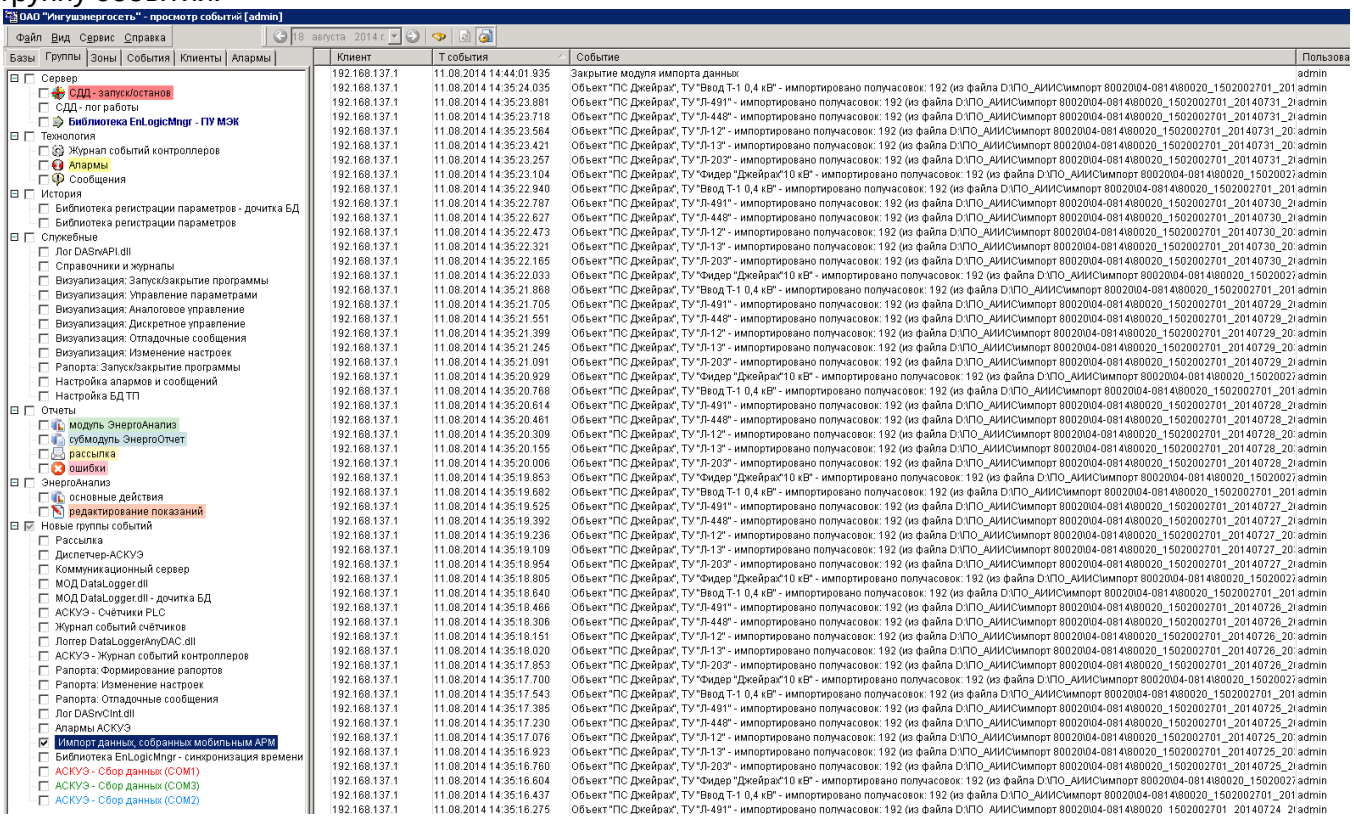
Отмечена для просмотра группа событий Коммуникационного сервера, и три группы событий лога опроса объектов серверами (запущено три экземляра сервера для параллельного опроса).
Группа событий **Коммуникационный сервер** позволяет наблюдать за процессом выхода на связь удаленных объектов.
Группы событий под общим названием **АСКУЭ - сбор данных фиксируют** процесс запроса и сохранения данных от объектов учета.

Для дополнительного выделения необходимой группы событий при просмотре нужно в дереве групп кликнуть правой кнопкой мышки на нужной группе. В этом случае модуль просмотра событий в правой части окна, в таблице событий, будет дополнительно выделять события даной группе. На приведенном скриншоте данное выделение сделано с группой Коммуникационный сервер.

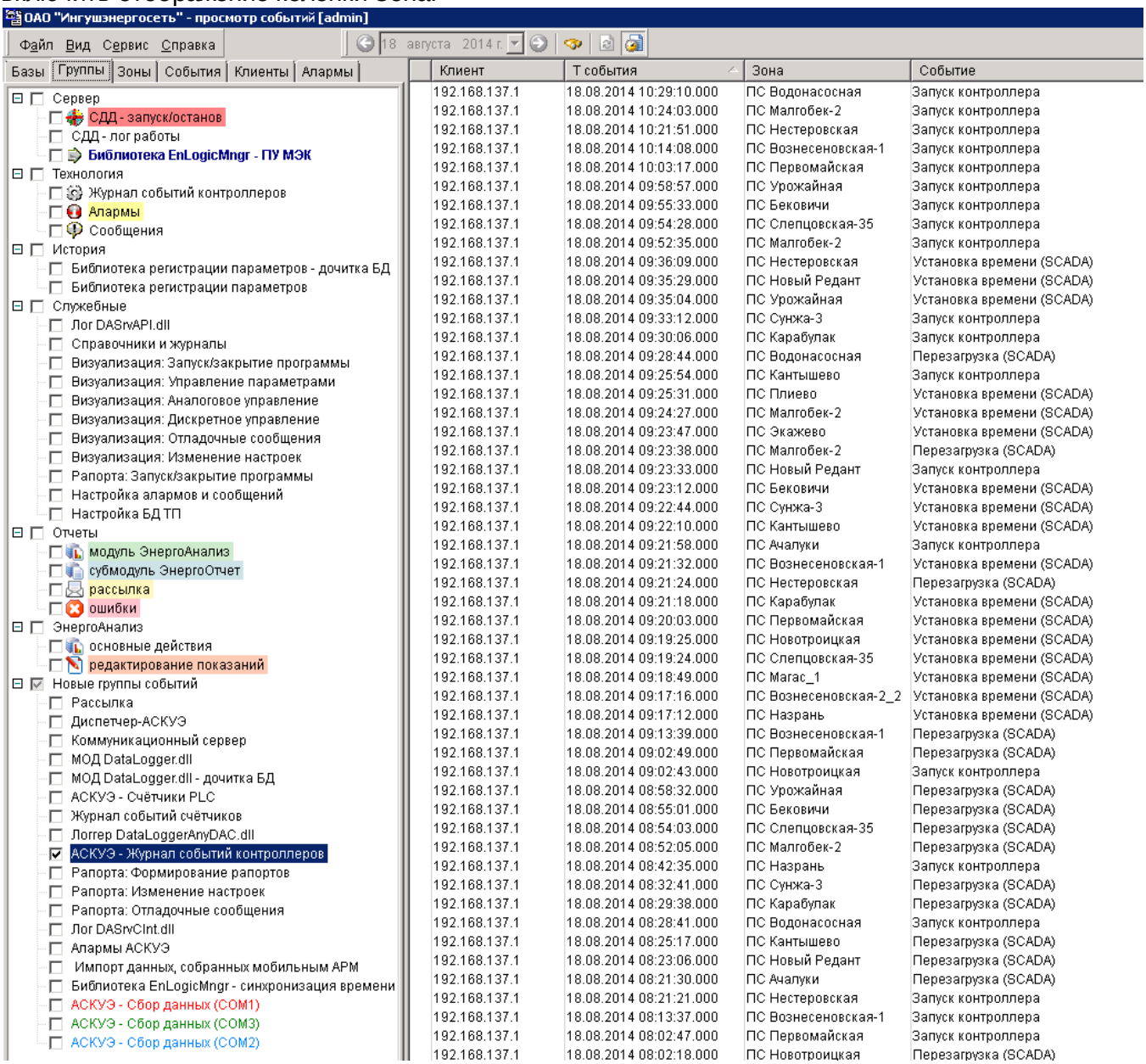
В группе **Алармы АСКУЭ** фиксируются сообщения, связанные с недоступностью при запросе данных объектов учета и точек учета, а также результаты анализа некоторых событи по точкам учета, таких как вскрытие прибора, инициализация архивов срезов мощности:



Импорт данных, произведенный из модуля **Мобильный АРМ**, также фиксируется в отдельную группу событий:

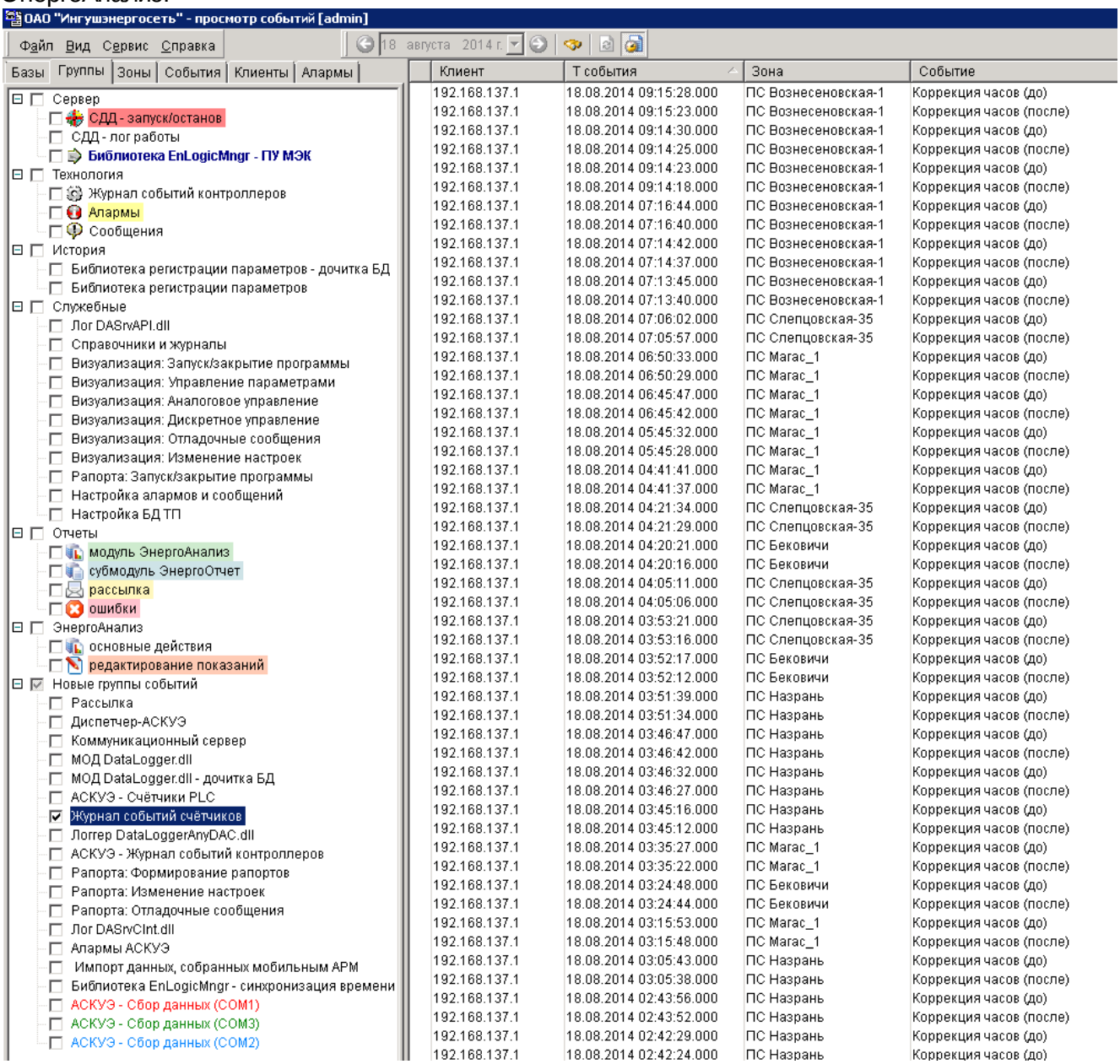


Отдельная группа событий используется для вычитывания и регистрации **журнала событий УСПД**. Для идентификации к какому УСПД относится событие необходимо дополнительно включить отображение колонки Зона:



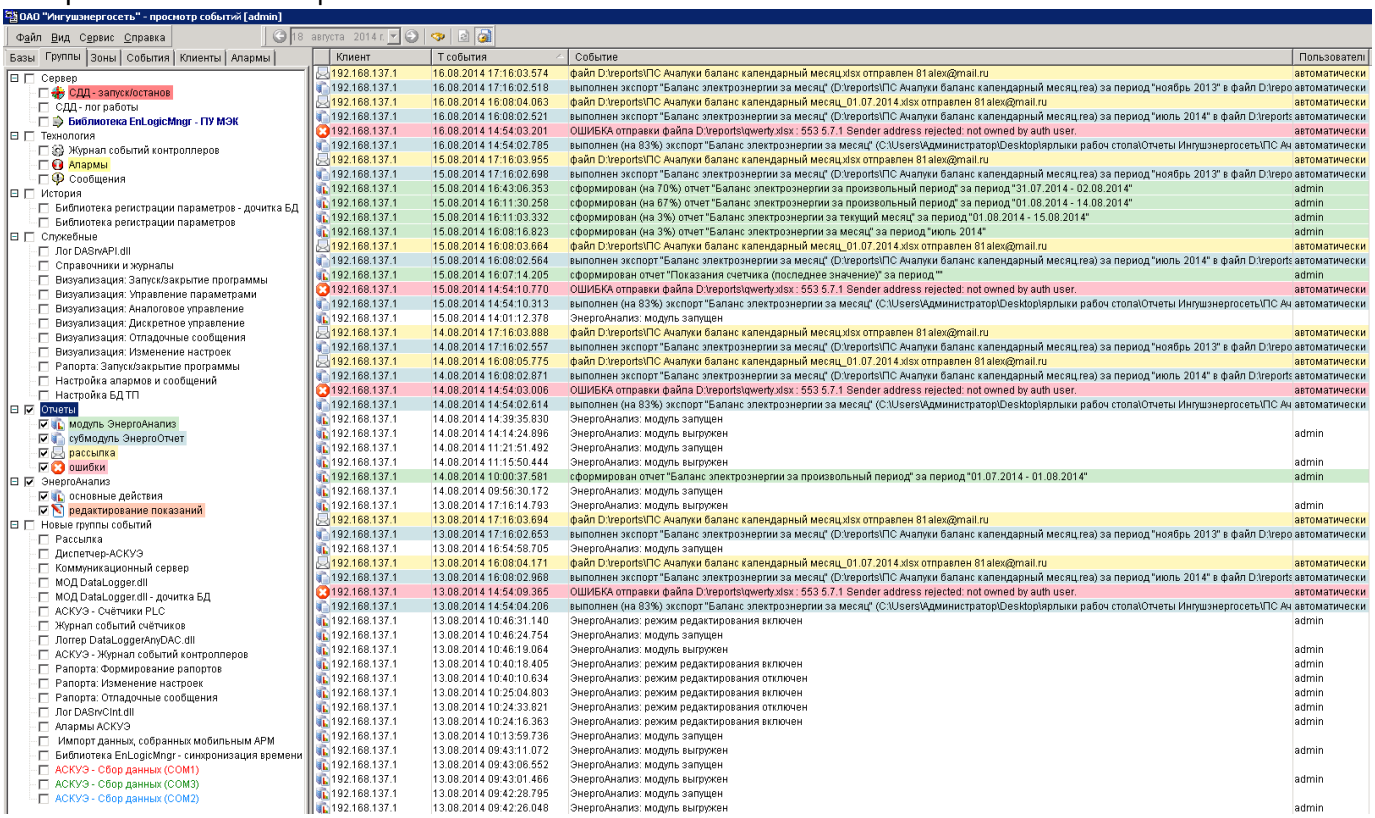
Клиент	Т события	Зона	Событие
192.168.137.1	18.08.2014 10:29:10.000	ПС Водонасосная	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 10:24:03.000	ПС Малгобек-2	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 10:21:51.000	ПС Нестеровская	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 10:14:08.000	ПС Вознесеновская-1	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 10:03:17.000	ПС Первомайская	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:58:57.000	ПС Урожайная	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:55:33.000	ПС Бековичи	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:54:28.000	ПС Слепцовская-35	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:52:35.000	ПС Малгобек-2	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:36:09.000	ПС Нестеровская	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:35:29.000	ПС Новый Редант	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:35:04.000	ПС Урожайная	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:33:12.000	ПС Сунжа-3	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:30:06.000	ПС Карабулак	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:28:44.000	ПС Водонасосная	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:25:54.000	ПС Кантышево	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:25:31.000	ПС Плиево	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:24:27.000	ПС Малгобек-2	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:23:47.000	ПС Экажево	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:23:38.000	ПС Малгобек-2	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:23:33.000	ПС Новый Редант	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:23:12.000	ПС Бековичи	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:22:44.000	ПС Сунжа-3	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:22:10.000	ПС Кантышево	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:21:58.000	ПС Ачалуки	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 09:21:32.000	ПС Вознесеновская-1	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:21:24.000	ПС Нестеровская	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:21:18.000	ПС Карабулак	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:20:03.000	ПС Первомайская	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:19:25.000	ПС Новотроицкая	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:19:24.000	ПС Слепцовская-35	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:18:49.000	ПС Магас_1	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:17:16.000	ПС Вознесеновская-2_2	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:17:12.000	ПС Назрань	Установка времени (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:13:39.000	ПС Вознесеновская-1	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:02:49.000	ПС Первомайская	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 09:02:43.000	ПС Новотроицкая	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 08:58:32.000	ПС Урожайная	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:55:01.000	ПС Бековичи	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:54:03.000	ПС Слепцовская-35	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:52:05.000	ПС Малгобек-2	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:42:35.000	ПС Назрань	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 08:32:41.000	ПС Сунжа-3	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:29:38.000	ПС Карабулак	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:28:41.000	ПС Водонасосная	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 08:25:17.000	ПС Кантышево	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:23:06.000	ПС Новый Редант	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:21:30.000	ПС Ачалуки	Перезагрузка (SCADA)
192.168.137.1	18.08.2014 08:21:21.000	ПС Нестеровская	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 08:13:37.000	ПС Вознесеновская-1	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 08:02:47.000	ПС Первомайская	Запуск контроллера
192.168.137.1	18.08.2014 08:02:18.000	ПС Новотроицкая	Перезагрузка (SCADA)

Вычитанные **журналы событий счетчиков** также сохраняются в отдельной группе событий. Каждое событие данного журнала имеет привязку к точке учета, модуль просмотра событий не может показать эут привязку, поэтому для просмотра событий по точкам учета рекомендуется пользоваться специализированным окном, предусмотренным в модуле ЭнергоАнализ.



Клиент	Т события	Зона	Событие
192.168.137.1	18.08.2014 09:15:28.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 09:15:23.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 09:14:30.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 09:14:25.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 09:14:23.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 09:14:18.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 07:16:44.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 07:16:40.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 07:14:42.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 07:14:37.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 07:13:45.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 07:13:40.000	ПС Вознесеновская-1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 07:06:02.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 07:05:57.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 06:50:33.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 06:50:29.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 06:45:47.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 06:45:42.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 05:45:32.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 05:45:28.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 04:41:41.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 04:41:37.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 04:21:34.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 04:21:29.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 04:20:21.000	ПС Бековичи	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 04:20:16.000	ПС Бековичи	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 04:05:11.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 04:05:06.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:53:21.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:53:16.000	ПС Слепцовская-35	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:52:17.000	ПС Бековичи	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:52:12.000	ПС Бековичи	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:51:39.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:51:34.000	ПС Назрань	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:46:47.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:46:42.000	ПС Назрань	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:46:32.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:46:27.000	ПС Назрань	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:45:16.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:45:12.000	ПС Назрань	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:35:27.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:35:22.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:24:48.000	ПС Бековичи	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:24:44.000	ПС Бековичи	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:15:53.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:15:48.000	ПС Магас_1	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 03:05:43.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 03:05:38.000	ПС Назрань	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 02:43:56.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 02:43:52.000	ПС Назрань	Коррекция часов (после)
192.168.137.1	18.08.2014 02:42:29.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)
192.168.137.1	18.08.2014 02:42:24.000	ПС Назрань	Коррекция часов (до)

Ряд групп событий связан с рабочим процессом эксплуатации модуля **ЭнергоАнализ - запуск модуля, редактирование показаний вручную, формирование и экспорт отчетов, отправка файлов отчетов по электронной почте**, и другие возможные действия. Все события в данных группах выполняются либо интерактивно пользователем, либо автоматически по расписанию. Соответствующее имя пользователя фиксируется и отображается в столбце **Пользователь**.



Часть IV
Сетевая архитектура

4.1 Варианты построения

SCADA РТК-Атлас имеет клиент-серверную архитектуру. Это означает, что все данные - и оперативные, и исторические, и команды управления могут быть доступны как локально, с одного рабочего места, так и с любого числа сетевых станций в локальной сети.

Сетевая архитектура построения проекта автоматизации может легко масштабироваться от одной станции, совмещающей в себе функции сервера сбора и клиента, до развернутой сетевой инфраструктуры с несколькими серверами сбора данных, специализированным сервером архивов, многими рабочими станциями общего и специального назначения.

В качестве узлов общей сетевой архитектуры можно рассматривать и контроллеры, как реальные, так и виртуальные (под Windows).

Все коммуникации между модулями осуществляются с использованием только протокола TCP/IP, с указанием IP-адреса станций или сетевого имени.

Во всех вариантах сетевой архитектуры используется стандартный единый установочный пакет SCADA РТК-Атлас. Различия между станциями определяются конфигурацией проекта и используемыми модулями. Лицензирование осуществляется индивидуально для каждой станции в зависимости от используемых модулей.

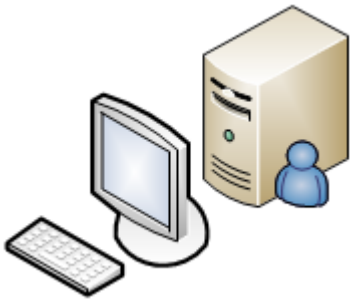
При любом варианте построения проекта автоматизации в SCADA РТК-Атлас он создается как единое целое, без четкого деления на локальные, серверные и клиентские станции. Все рабочие станции конфигурируются в идеологии единого проекта. В процессе настройки задаются варианты автоматической самоидентификации станций по адресам или именам компьютеров.

Любой проект свободно может быть развит от состояния локального до многосерверного и многоклиентского.

4.1.1 Локальный проект

В простейшем случае проект создается как локальный. Это означает, что и серверная, и клиентские части SCADA РТК-Атлас будут выполняться на одном автоматизированном рабочем месте.

Следует понимать, что даже в этом случае коммуникация между серверной и клиентской частью производится по протоколу TCP/IP, по локальному адресу localhost.

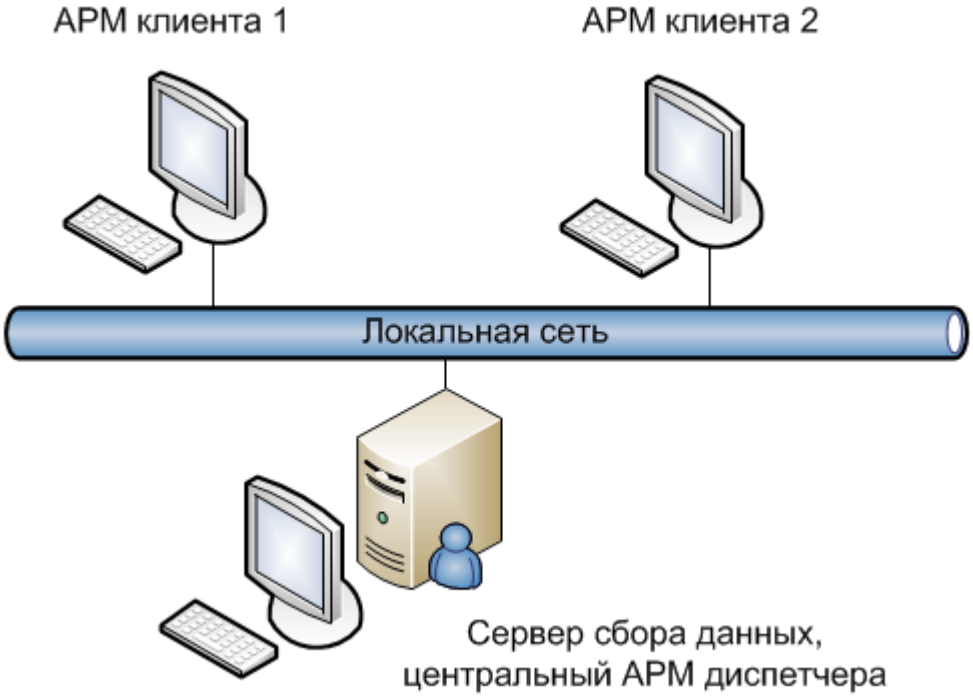


Локальный проект на одной рабочей станции

4.1.2 Один сервер, много клиентов

После создания проекта для одной рабочей станции часто встает задача организовать вывод информации также для нескольких других станций. Такие дополнительные станции называются клиентскими, они получают всю информацию - и оперативную, и историческую с основной станции, называемой серверной.

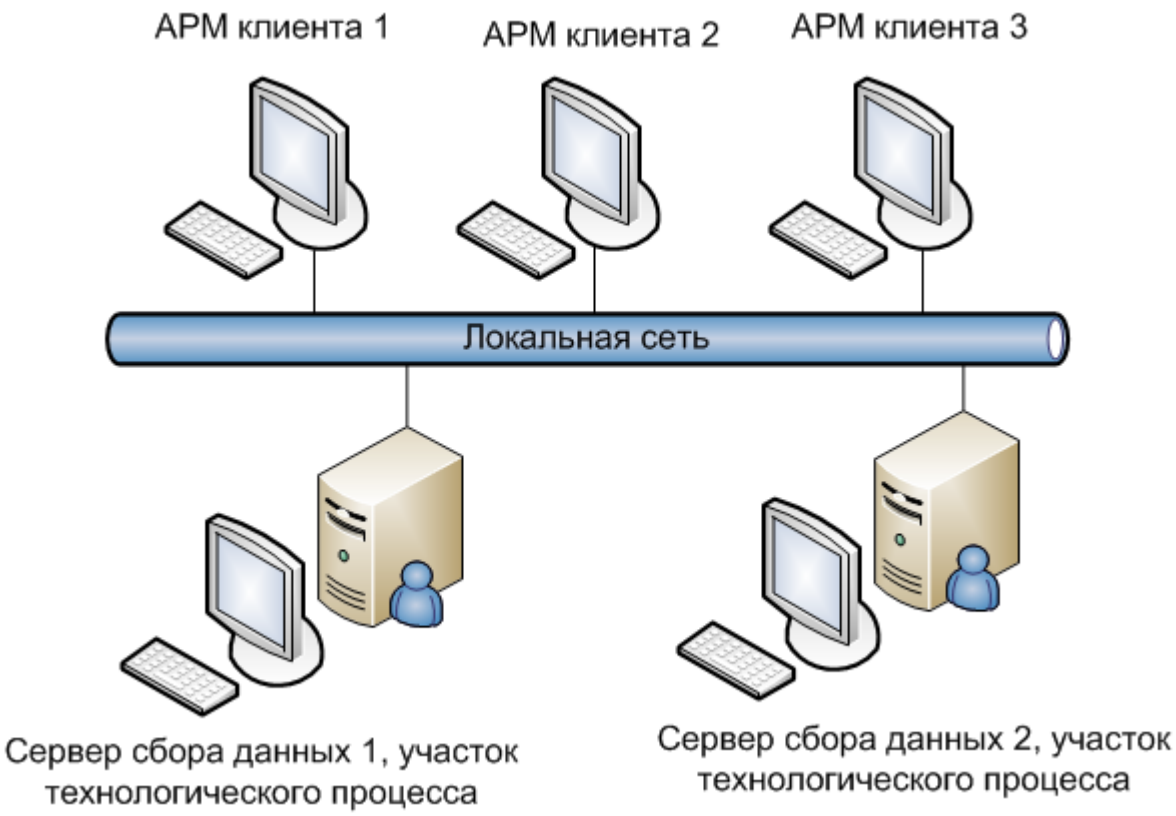
Серверная станция может быть выполнена и как станция без создания рабочего места диспетчера, то есть как выделенный сервер сбора данных.



Один сервер, несколько клиентов

4.1.3 Много серверов, много клиентов

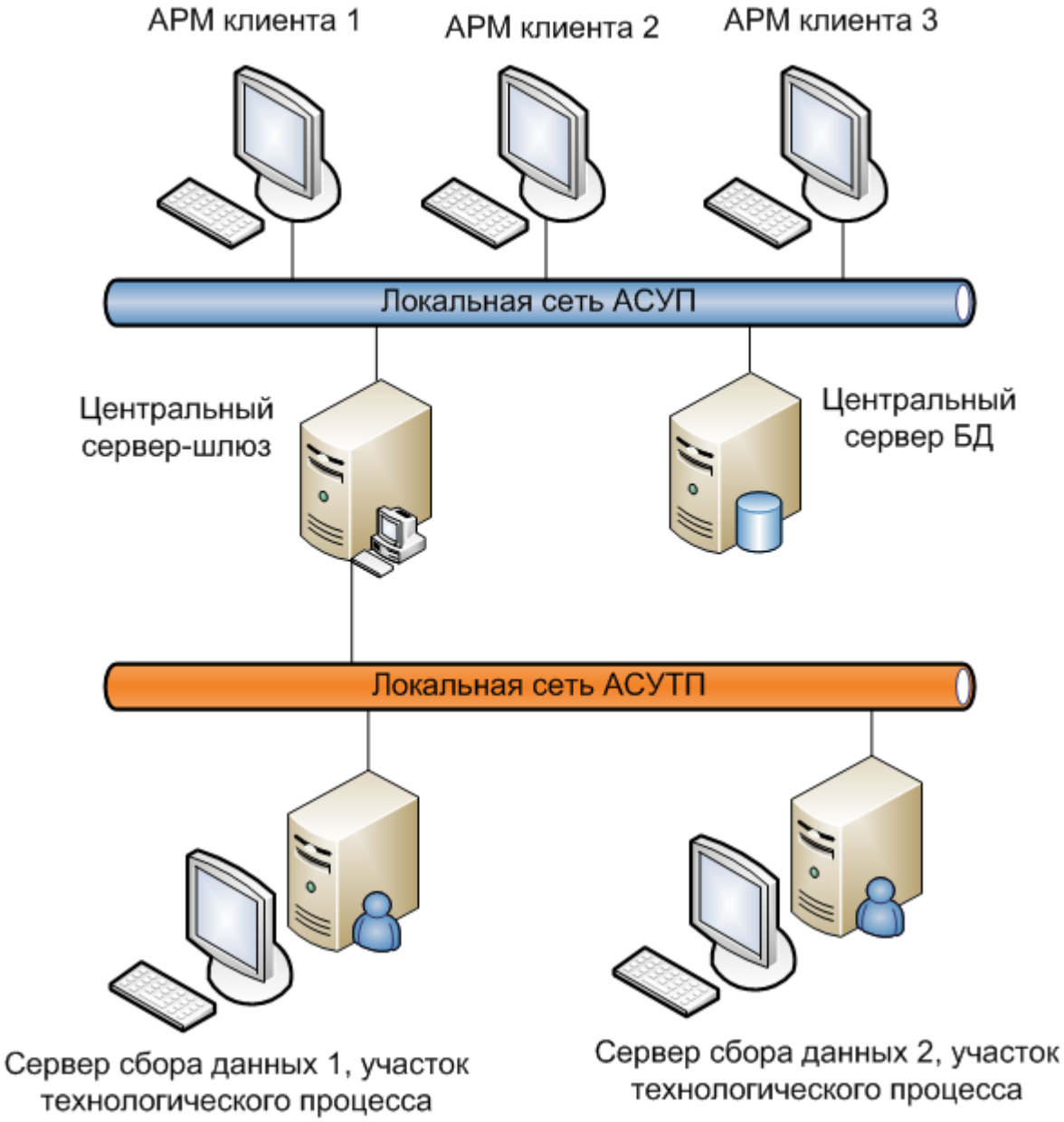
В случае большого проекта автоматизации весь проект изначально разбивается на отдельные законченные участки. В результате получается несколько рабочих станций, являющихся серверами сбора данных. При такой схеме построения любой клиент, в том числе и клиентские модули соседних участков технологического процесса, могут видеть весь единый массив информации, формируемый в совокупности всеми серверами сбора данных.



Несколько серверов, несколько клиентов

4.1.4 Разделение сетей и функций

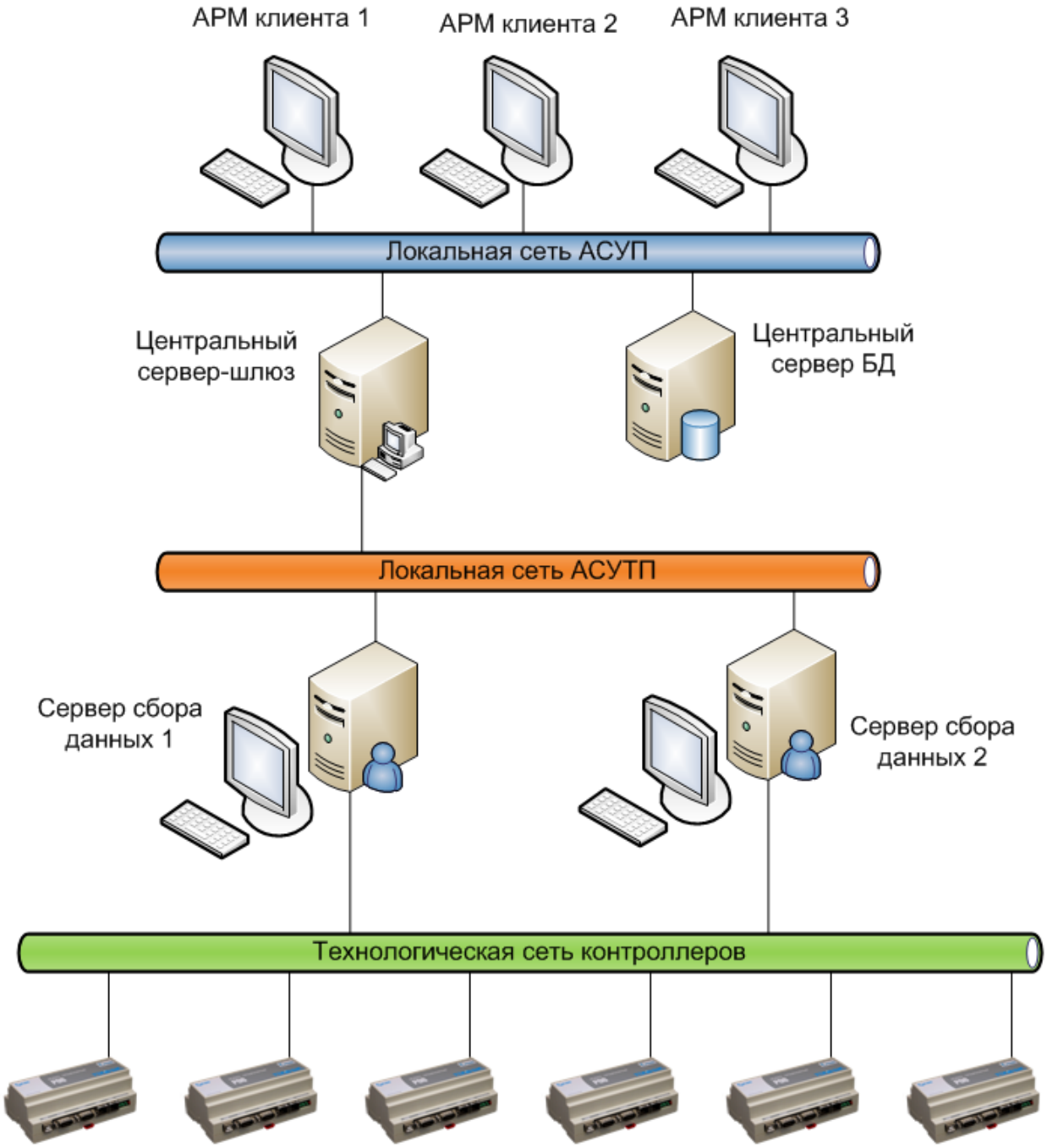
При построении больших проектов возникает необходимость разделения отдельных функций между различными станциями. Например - сервера сбора данных могут быть выполнены в виде встраиваемых рабочих станций, объединенных в локальную сеть АСУТП. Для закрытия доступа в эту сеть со стороны общей сети можно установить рабочую станцию,выполняющую функции центрального сервера-шлюза сбора данных для предоставления их большому числу клиентских станций в сети АСУП. Также можно выделить специализированный сервер в качестве сервера баз данных.



Функциональное разделение станций и сетей.

4.1.5 Сеть контроллеров

Контроллеры нижнего уровня могут быть сами объединены в технологическую сеть. При этом возможно как жесткое разделение контроллеров на участки технологических процессов, с обслуживанием каждого участка отдельным сервером, так и опрос всех контроллеров в сети каждым сервером самостоятельно.

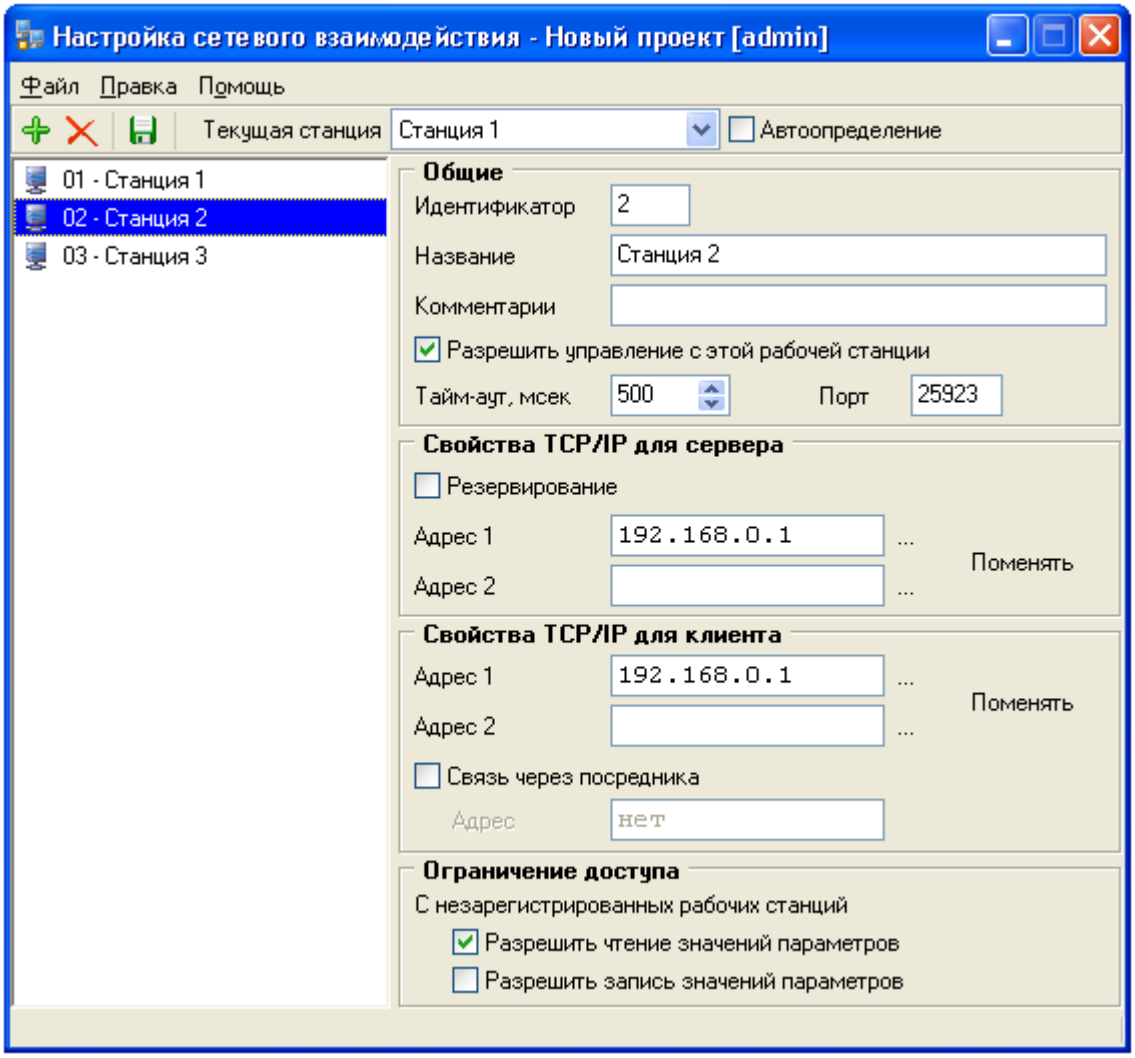


Архитектура построения системы с сетью контроллеров.

4.2 Настройка сетевого проекта

Обычно настройка сетевого проекта является следующим этапом, после того как уже имеется настроенный локальный проект. Следующий шаг - предоставить доступ к данным этой станции с другой, клиентской станции.

Модуль настройки сетевого взаимодействия запускается с вкладки "Настройки" Интегратора, пункт "Рабочие станции".

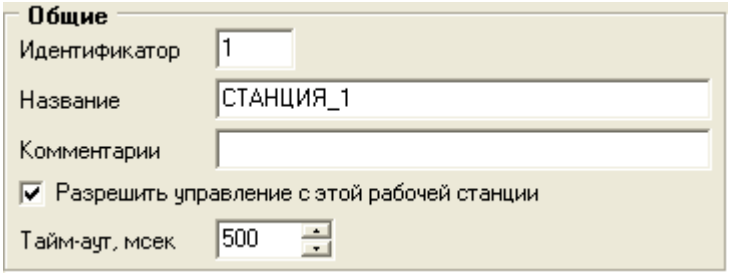


Центральное окно модуля настройки рабочих станций

4.2.1 Настройка адресации станций

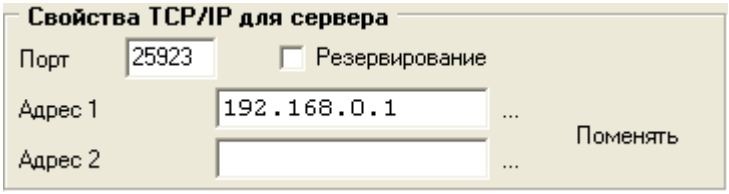
Каждая станция в SCADA РТК-Атлас имеет уникальный идентификатор (1..255), который задаётся автоматически при добавлении станции в проект и не может быть изменён.
Поддержка локальных настроек (идентификатор станции 0) оставлена только для совместимости со старыми проектами, и в новых проектах добавить локальные настройки нельзя.

- Тайм-аут подбирается в зависимости от качества связи с сервером, возможно его корректировать при больших задержках при передаче данных по сети.
- Адрес порта по-умолчанию равен 0x6543, но при необходимости может быть изменён (при необходимости запуска нескольких серверов сбора SCADA РТК-Атлас на одном компьютере).
- Настройка "Разрешить управление с этой рабочей станции" позволяет разрешить/запретить выполнять команды на управление, полученные с данной станции. Эта проверка осуществляется непосредственно сервером сбора данных при приеме команды управления.



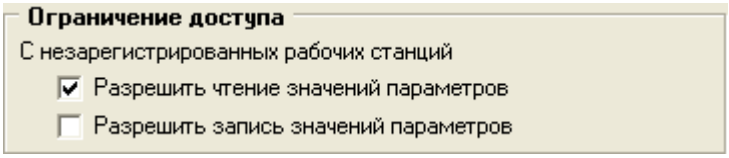
Адреса для сервера и для клиента разделены. Это сделано для организации резервирования по отдельному сетевому интерфейсу, когда один сетевой интерфейс сервера используется для работы с клиентскими приложениями, а второй - для обмена основного сервера с резервным. Когда нет необходимости в организации резервирования, адреса для сервера должны быть идентичны адресам для клиента.
Используя настройки адреса каждая станция идентифицирует себя и загружает только свою часть из общих настроек единого проекта SCADA РТК-Атлас для всех станций. Наиболее актуально это для серверов сбора данных - таким образом на основе адреса или имени станции, на которой он запускается, сервер будет загружать соответствующую конфигурацию.

Адрес для сервера - это IP-адрес станции или её сетевое имя. Задав адрес 2, можно организовать дублироване серверов сбора данных или их резервирование (установив соответствующую галочку). В этом случае адрес 1 - это адрес основного сервера, а адрес 2 - адрес дублирующего (резервного).



Адрес для клиента - это IP-адрес станции или её сетевое имя, по которому все клиентские модули будут обращаться к серверу сбора данных. По-умолчанию всегда используется адрес 1 (адрес основного сервера), но, в случае невозможности получить по нему данные, производится переключение на использование адреса 2 (если он задан) до тех пор, пока связь с основным сервером не восстановится.

Все станции, описанные в настройках сетевого взаимодействия, считаются зарегистрированными в проекте. Можно ограничить доступ к данным с незарегистрированных станций - запретить выполнять поступающие с них команды управления или вообще запретить передавать данные на эти станции.



Если на каждой станции будет иметься своя копия проекта (а не единое хранилище проекта на сетевой папке), то задать соответствие между станцией и её настройками можно вручную, выбрав текущую станцию в настройках. Но в общем случае можно просто выставить галочку "Автоопределение" и текущая станция будет определятся автоматически, по её IP-адресу или имени.

Если в меню "Правка" включить пункт "Режим отладки", то настройки всех адресов останутся

неизменными, но при работе системы они будут автоматически подменятся на адрес 127.0.0.1. Этот режим позволяет производить отладку проекта на локальном компьютере, не изменяя реальных сетевых настроек. О включении данного режима предупреждает красная надпись в правом верхнем углу окна настройки.

Часть V
Контроллеры

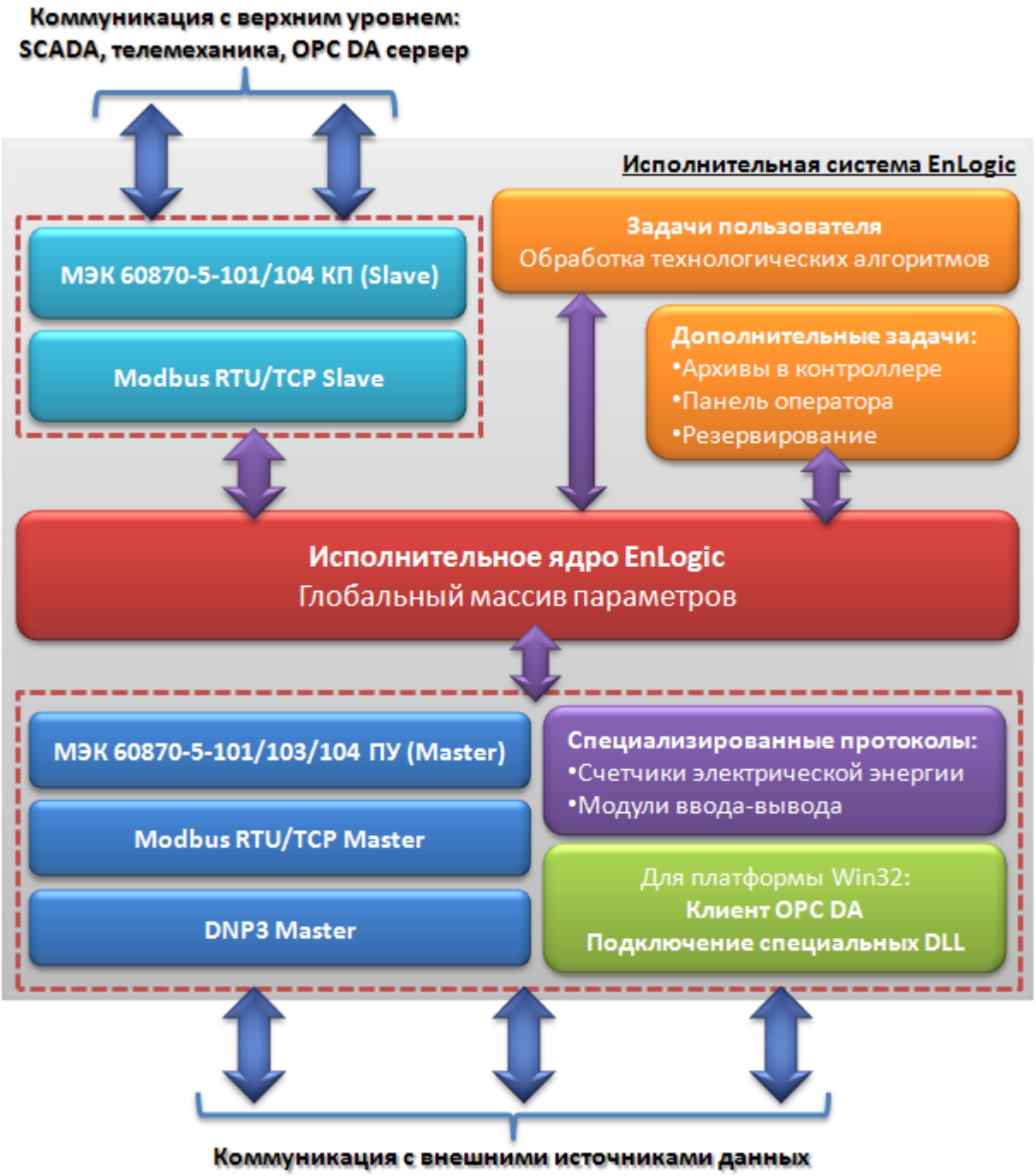
5.1 Общие сведения

ENLOGIC – это технологическая платформа для программирования микропроцессорных контроллеров с открытой архитектурой и реализации коммуникационных шлюзов и конвертеров протоколов. ENLOGIC состоит из исполнительной системы, выполняющейся в контроллере, и инструментальной среды разработки, функционирующей на платформе Win32. ENLOGIC является базовой составляющей SCADA-системы, и в ее составе отвечает за все коммуникации с модулями ввода-вывода, контроллерами, обработку данных по технологическим алгоритмам пользователя. Также возможно применение системы ENLOGIC как отдельного продукта, совместно со сторонними системами телемеханики и SCADA.

Исполнительная система ENLOGIC совместно с конфигурацией, создаваемой инструментальной средой, представляет собой целевую задачу, записываемую в контроллер. В конфигурацию входят технологические программы пользователя и параметры функционирования всех задач. Создание технологических программ, загрузка конфигурации в контроллер, отладка и мониторинг производятся из инструментальной среды разработки.

5.1.1 Исполнительная система

Исполнительная система представляет собой один исполняемый файл. Этот файл выполняется под управлением встроенной операционной системы микропроцессорного контроллера. При запуске исполнительная система загружает конфигурацию из конфигурационного файла. На основе этой конфигурации ядро исполнительной системы запускает на выполнение ряд соответствующих задач. Конфигурационный файл генерируется инструментальной средой разработки.



Архитектура исполнительной системы ENLOGIC Runtime

5.1.1.1 Многозадачное ядро

Все задачи в исполнительной системе контроллера работают под управлением операционной системой контроллера (Linux-системы, Win32/WinCE). Задачи выполняются параллельно, в режиме приоритетной (вытесняющей) многозадачности. По аналогии с Windows – каждая задача представляет собой поток, выполняемый с определенным приоритетом.

Следует понимать, что задача в терминологии EnLogic – это самостоятельный поток команд, выполняемый полностью параллельно, независимо от других подобных задач, и взаимодействующий с другими задачами только через массив глобальных параметров. Поэтому несколько «задач» в терминологии пользователя реально выполняются одним запущенным экземпляром исполнительной системы EnLogic.

5.1.1.2 Типы задач

Основные типы задач, выполняющихся в контроллере под управлением исполнительной системы EnLogic:

- **Программа пользователя** – задача выполнения последовательности функциональных блоков, реализующая определенный алгоритм обработки параметров глобального массива. Количество таких задач и конфигурация каждой из них определяется инструментальной средой разработки.
- **Связь с внутренними модулями УСО** – задача функционирует с определенным периодом, и осуществляет чтение/запись физических контекстов ввода/вывода, находящихся непосредственно на том же микроконтроллере, на котором запущена исполнительная система. Предполагается, что эта задача будет существовать в единственном экземпляре.
- **Связь с внешними модулями УСО** – осуществляет связь с внешними модулями УСО по коммуникационным каналам связи – последовательным портам и Ethernet. Количество задач зависит от данных в конфигурационном файле. Примеры подобных задач - опрос счетчиков электроэнергии, опрос устройств по протоколам Modbus, МЭК 60870-5-101/103/104, опрос различных модулей ввода-вывода и т.п.
- **Обмен с верхним уровнем** – задача обеспечивает коммуникацию верхнего уровня с исполнительной системой. Эта задача отвечает за загрузку конфигурации в контроллер, отладку программ пользователя, мониторинг состояния исполнительной системы, чтение/запись параметров глобального массива и пр. Задача существует в единственном экземпляре.
- **Резервирование** – осуществляет задачи резервирования контроллеров.
- **Терминал** – задача предоставляет средства для мониторинга состояния исполнительной системы в режиме терминала. Возможен вариант с подключением к контроллеру клавиатуры и монитора (при наличии таковых портов), и вариант удаленного терминала. В случае удаленного терминала задача использует один из последовательных портов (тот, который предусмотрен в контроллере для подобных целей).
- **Архивы** – задачи ведения оперативных и исторических архивов.
- **КП МЭК** – реализует поддержку обмена по протоколу МЭК 60870-5-104. Контроллер является контролируемым пунктом (КП).

То, какие задачи будет поддерживать конкретная реализация исполнительной системы, определяется на этапе компиляции с помощью директив условной компиляции.

5.2 Среда разработки

Инструментальная система EnLogic работает под управлением операционной системы Windows. Она предоставляет все необходимые функции для описания каналов ввода-вывода, которые будет обслуживать контроллер, позволяет описать логику обработки информации контроллером на базе функциональных блоков, подготовить конфигурацию для загрузки в контроллер, загрузить конфигурацию в контроллер, контролировать значения на входах-выходах функциональных блоков и модулей ввода-вывода, изменять их, отлаживать работу программ пользователя как в режиме эмуляции, так и непосредственно в контроллере.

Инструментальная система оперирует понятием **Файлы конфигурации**. Данные файлы имеют расширение ***.enl**. Исполнительная система регистрирует ассоциацию таких файлов на себя, а это значит, что эти файлы конфигурации можно открывать как обычный документ из проводника Windows, при этом автоматически запустится инструментальная система EnLogic.

При сохранении любой конфигурации, которая была сохранена ранее, старый файл сохраняется в файле с тем же самым именем и расширением ***.bak**, поэтому если по какой-то причине вам нужно восстановить версию до последней перезаписи конфигурации - переименуйте bak-файл в enl-файл и откройте при помощи инструментальной системы.

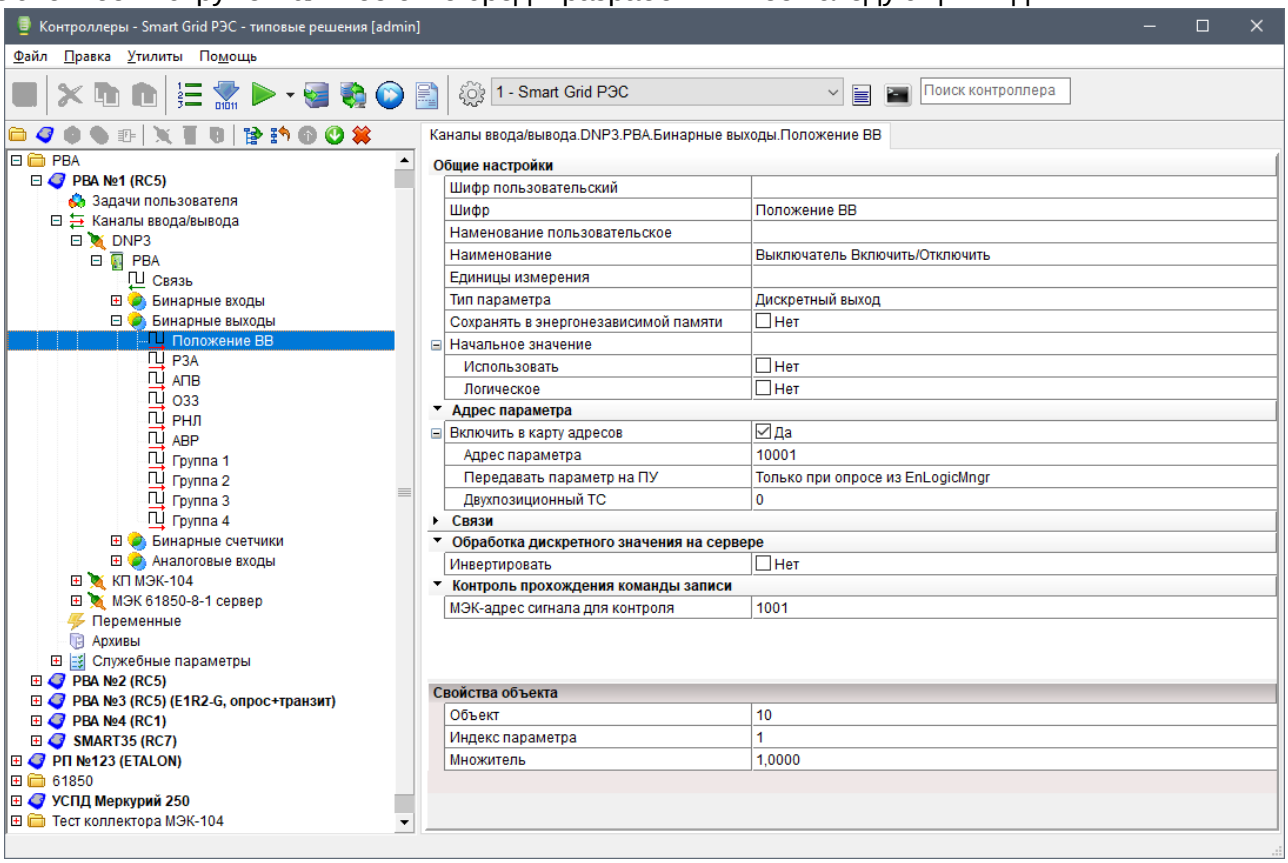
В процессе работы с конфигурацией инструментальная система в директории, в которой находится файл конфигурации, дополнительно создает поддиректорию **Cfg**, в которой сохраняются дополнительные конфигурационные файлы. В связи с этим рекомедуется файлы *.enl хранить в отдельных подкаталогах, дабы их директории Cfg не совпадали.

Создаваемые инструментальной системой файлы в поддиректории **Cfg**:

- *.bin - конфигурации в бинарном виде, для загрузки в исполнительную систему контроллеров;
- *.xml - информационные файлы для реализации доступа к параметрам контроллеров из программ верхнего уровня.

5.2.1 Основное окно приложения

Основное инструментальное окно среды разработки имеет следующий вид:



Основное окно приложения

Окно приложения состоит из следующих элементов: строка заголовка, строка меню, стандартная панель инструментов. В левой части окна располагается дерево конфигурации (проекта) с собственной панелью инструментов (наверху), в правой части окна - панель отображения и настройки свойств выбранного объекта конфигурации. Также в правой части рабочего окна на отдельной вкладке располагается графический редактор ФБД - функциональных блоковых диаграмм. состоит из следующих элементов: строка заголовка, строка меню, стандартная панель инструментов.Окно приложения состоит из следующих элементов: строка заголовка, строка меню, стандартная панель инструментов. В левой части окна располагается дерево конфигурации(проекта), в правой части - панель отображения и настройки свойств выбранного объекта конфигурации. Также в правой части рабочего окна на отдельной вкладке располагается графический редактор функциональных блоковых диаграмм (ФБД).

При выборе различных элементов дерева конфигурации, соответственно в правой части экрана происходит смена панелей для отображения свойств выбранных элементов.

В дереве конфигурации имеется контекстное меню, пункты которого становятся доступны в зависимости от того, на каком элементе дерева было вызвано контекстное меню.

Корневыми элементами дерева являются **Контроллеры**. В проекте одновременно может присутствовать любое количество конфигураций контроллеров. В каждом контроллере присутствуют группы **Задачи пользователя**, **Каналы ввода/вывода, Архивы**. В группе задач пользователя создаются алгоритмы, которые будут обрабатываться исполнительной системой, в группе каналов ввода/вывода описываются внешние сигналы, которые будут запрашиваться исполнительной системой, в группе архивов производится настройка архивов, которые будет вести контроллер.

Для всех элементов дерева проекта, добавляемых самостоятельно, возможно задание названия элемента - задачи, ФБ, модуля ввода-вывода и пр. Инструментальная система следит за тем, чтобы на одном уровне дерева у всех элементов были разные названия. Данное условие необходимо для правильной адресации элементов дерева.

5.2.1.1 Панель инструментов приложения

На панели инструментов приложения представлены различные действия для работы

 - **Создать новый проект**. Быстрая клавиша - Ctrl + N. По нажатию на эту кнопку текущий проект закрывается и создается новый, пустой проект.

 - **Открыть существующий проект**. Быстрая клавиша - Ctrl + O. По нажатию на эту кнопку открывается стандартный диалог открытия файла. После выбора необходимого файла проекта он будет загружен в приложение.

 - **Сохранить проект**. Быстрая клавиша - Ctrl + S. При выборе этой команды происходит сохранение текущего загруженного проекта под его именем.
Если в конфигурации есть новые либо измененные контроллеры, то при нажатии кнопки "Сохранить" (а также создании нового файла, открытии, закрытии программы) выходит окно поконтроллерного сохранения конфигурации со списком измененных (добавленных) контроллеров, причём при желании можно отключить (пере)сохранение любого контроллера, для этого снять галочку у названия контроллера.

- Причём если проект не был ранее сохранен, появится стандартный диалог сохранения файла, а затем проект будет сохранен под введенным пользователем именем файла с расширением enl. Необходимо иметь в виду, что конфигурация EnLogic состоит из нескольких файлов: общего файла проекта **Имя_проекта.enl** (в котором содержится список используемых контроллеров) и файлов конфигурации контроллеров **GUID.xml** (где GUID - уникальный идентификатор контроллера), которые хранятся в одной папке с ENL-файлом.
- Если же проект уже был сохранен ранее и вновь сохраняется, то для каждого измененного файла в директории, где располагается проект, будет создана резервная копия - с тем же именем, но с расширением bak.

При необходимости отката к предыдущей версии конфигурации, достаточно поменять расширение резервного файла контроллера (с bak на xml) и загрузить его в среду разработки.

 - **Копировать в буфер обмена** выделенный элемент конфигурации контроллера. Быстрая клавиша - Ctrl + C. По активизации этого действия происходит копирование выделенного элемента конфигурации в буфер обмена. Неактивность кнопки говорит о том, что текущий выделенный объект не может быть скопирован, либо ничего не выбрано.

При любом копировании объектов все его настройки и внутренние ссылки также копируются. Внешние связи, то есть указывающие за пределы копируемого объекта, при копировании-вставке разрываются (дабы исключить дублирование при вставке объекта).

 - **Вырезать в буфер обмена** выделенный элемент конфигурации контроллера. Быстрая клавиша - Ctrl + X. Работает аналогично копированию, но при этом удаляет скопированный объект, оставляя его только в буфере обмена.

 - **Вставить элемент из буфера обмена**. Быстрая клавиша - Ctrl + V. Неактивность этой кнопки говорит о том что либо буфер пуст, либо объект из буфера обмена не может быть вставлен в текущий выбранный объект. Например, ранее скопированный в буфер Модуль может быть вставлен только в контейнер модулей - Протокол.

- **Редактор глобальной карты МЭК-адресов** параметров контроллера, которые будут доступны с верхнего уровня. Быстрая клавиша - F8. Позволяет настраивать адреса параметров, передаваемых верхнему уровню. Подробнее описан в разделе Настройка адресов.

- **Построить конфигурации контроллеров**. Быстрая клавиша - Ctrl + F9. По активации этого действия строятся конфигурации всех контроллеров проекта. Конфигурация контроллера состоит из, собственно, самой бинарной конфигурации (с расширением bin) и конфигурации для модуля доступа к данным контроллеров, запрограммированных с помощью системы программирования EnLogic (с расширением xml). После построения всех конфигураций контроллеров отображается информация о созданных конфигурациях, их расположении и размере.

- **Запустить отладку** текущей конфигурации в виртуальном контроллере. Быстрая клавиша - F9. Удобна тем, что не требует реального контроллера, последний эмулируется специальной библиотекой (эмулятор виртуального контроллера). Отладка применяется, в основном, для проверки правильности работы построенных алгоритмов пользовательских задач, но существует также возможность эмулировать сигналы опроса модулей - но только в ручном режиме. Подробнее описан в разделе Режимы отладки конфигурации.

- **Загрузка конфигурации** в контроллер. Быстрая клавиша - F10. По активизации этого действия производится попытка загрузки конфигурации в реальный контроллер, для этого применяются настройки, указанные на вкладке параметров настройки этого контроллера (описан в разделе Свойства контроллера). Если связь удалось установить, но в контроллере уже есть другая конфигурация - пользователь будет об этом извещен и ему будут предложены дальнейшие варианты действий (в зависимости от результата сравнения текущей конфигурации контроллера и загружаемой) . Если пользователь выберет загрузку конфигурации, то будет показано окно лога событий, в котором будет отображена последовательность событий, возникающих в процессе загрузки конфигурации. После завершения загрузки конфигурации контроллер будет перезагружен, для того чтобы загруженная конфигурация стала активной.

- **Запуск опроса** конфигурации контроллера. Быстрая клавиша - Ctrl+F10. Действие стартует опрос конфигурации контроллера, в том числе по модему. После установления связи с объектом будет проведено сравнение конфигурации в контроллере и среде программирования, далее, при их совпадении будет запущен опрос. В случае несовпадения конфигурации, пользователю дается выбор - загрузки конфигурации, отмены опроса или старта опроса несмотря на отличия в конфигурации.

- **Запуск мониторинга** контроллера. Подробнее описан в разделе Режимы отладки конфигурации.

В режиме отладки конфигурации, в панели инструментов приложения появляются дополнительные функциональные кнопки:

- **Показать/скрыть лог отладки**. В режимах виртуальной отладки этой кнопкой активизируется показ разбора построенной конфигурации виртуальным контроллером. В режиме построения конфигурации в это окно выдается информация о построенных конфигурациях. В режиме глобального опроса - лог работы библиотеки глобального опроса.

- **Показать/скрыть окно отладки** переменных. Подробнее в разделе Окно отладки.

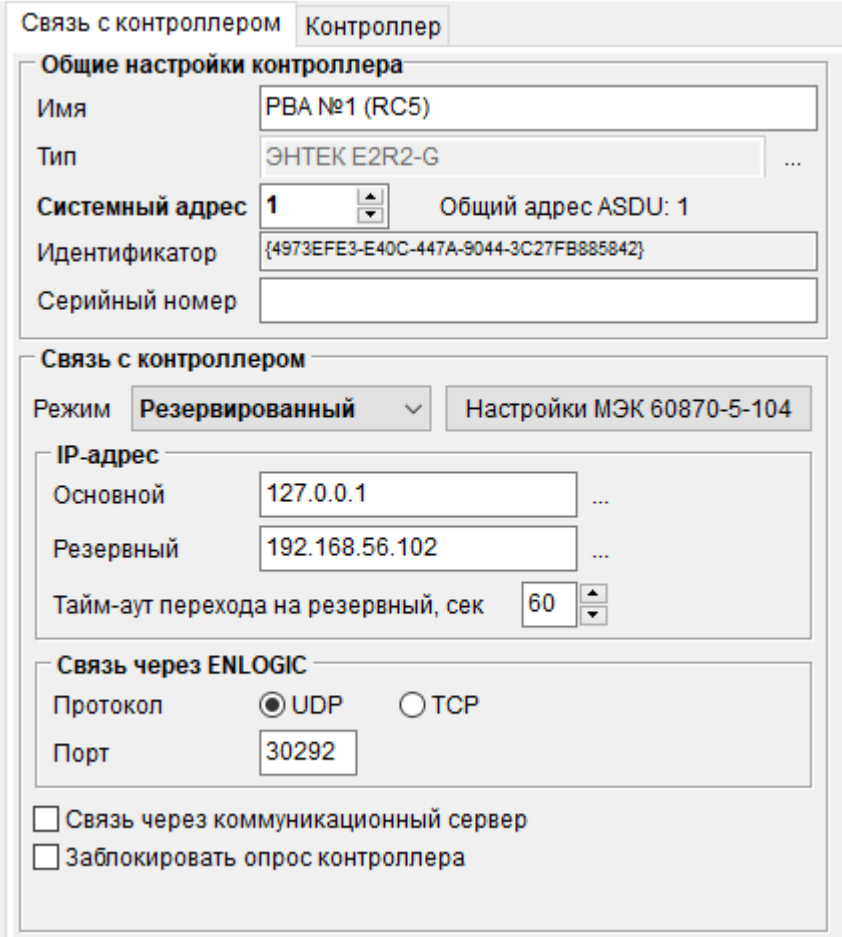
5.2.1.2 Панель инструментов конфигурации

Панель содержит кнопки для работы с открытой конфигурацией EnLogic:

- добавить в конфигурацию контроллер
- добавить в контроллер задачу пользователя
- добавить в задачу пользователя группу для функциональных блоков
- добавить в задачу или группу функциональный блок
- добавить в протоколы обмена протокол обмена
- добавить в протокол обмена модуль ввода-вывода
- добавить архив
- развернуть все ветви конфигурации
- свернуть все ветви конфигурации
- удалить выделенный элемент

5.2.2 Свойства контроллера

При выделении в дереве проекта объекта **Контроллер** в правой части экрана отображаются две вкладки с его свойствами:



Панель настройки связи с контроллером

Данное окно может немного отличаться для различных типов контроллеров. В большинстве

случаев это связано с различными каналами, используемыми для связи с данным типом контроллеров.

Следует понимать, что реальный контроллер не всегда может содержать желаемый набор коммуникационных средств, например COM-портов, и нужно быть внимательным при настройке параметров опроса.

При связи по TCP/IP необходимость изменять номер порта возникает только в случае одновременного запуска на одном компьютере нескольких эмуляторов контроллеров, в этом случае у эмулятора можно изменить стандартный порт. Во всех остальных случаях этого делать не нужно, так как смена порта для реальной исполнительной системы не предусмотрена.

В панели **Общие настройки** можно сменить имя контроллера, выбрать его модификацию и просмотреть описание контроллера, сменить его тип.
Системный адрес контроллера может иметь значение от 1 до 65535, и определяет адресацию контроллера в составе проекта SCADA-системы.
Серийный номер контроллера используется тогда, когда для связи с контроллером применяются технологии спорадической отправки данных по инициативе самого контроллера (например MQTT) - в этом случае данное поле используется для идентификации принимаемых пакетов данных

В панели **Связь с контроллером с верхним уровнем** описывается тип связи компьютера с контроллером и параметры этой связи.
Набор настроек отличается от типа контроллера. Если это реальный контроллер с иполнительной системой ENLOGIC, то имеются следующие поля настройки:

Режим работы

- *Одиночный* - опрос контроллера ведется по одному IP-адресу
- *Резервированный* - контроллер имеет два IP-адреса, или используется два контроллера (для резервирования)
- *Коллектор МЭК-104* - сбор данных с контроллера происходит по технологии Коллектора
- *MQTT ENTT* - сбор данных с контроллера происходит по технологии MQTT

Кнопка **Настройки МЭК 60870-5-104** - открывает окно настроек связи по протоколу МЭК-104. Более подробно описано далее.

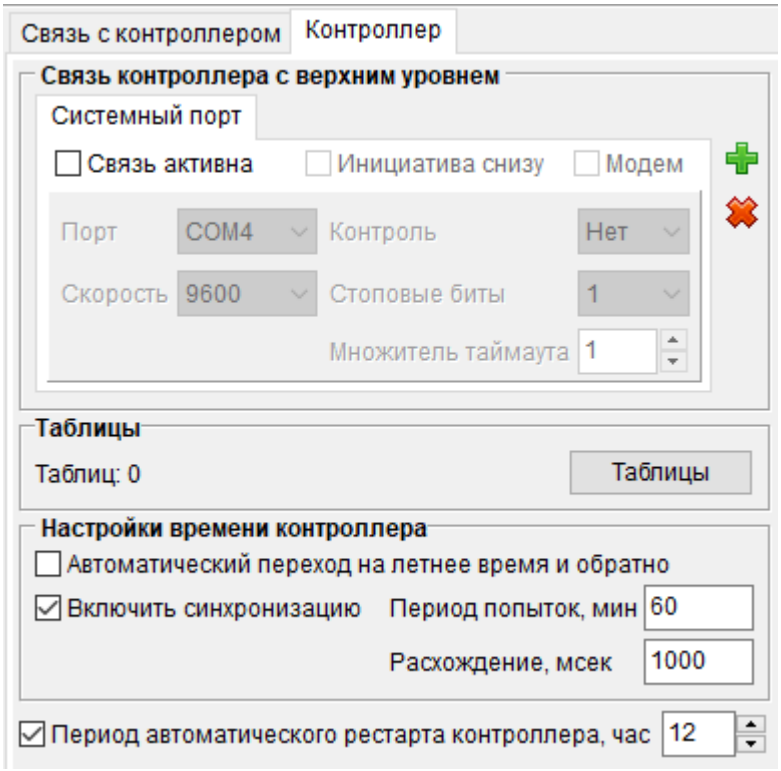
IP-адрес

- *Основной* - основной IP-адрес контроллера, или адрес основного контроллера (если используется резервирование)
- *Резервный* - резервный IP-адрес контроллера, или адрес резервного контроллера (если используется резервирование)
- *Тайм-аут перехода на резервный* IP-адрес, или на резервный контроллер (и обратно), если потеряна связь с основным

Связь через ENLOGIC - настройки для связи с контроллером с исполнительной системой ENLOGIC по внутреннему протоколу (загрузка конфигурации и пр)

- *Тип протокола связи* - UDP или TCP
- *Номер порта для связи* - значение по умолчанию 30292

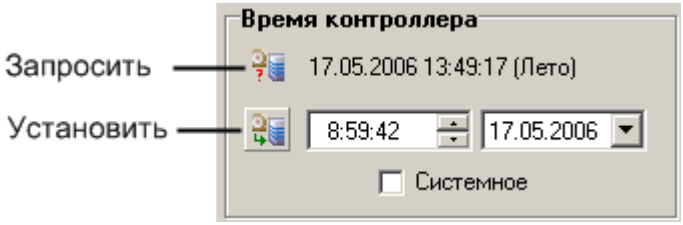
Галочка **Связь через коммуникационный сервер** - если сбор данных строится с использованием коммуникационного сервера.
Галочка **Заблокировать опрос контроллера** - если необходимо временно заблокировать опрос контроллера, и пока оставить его в составе проекта SCADA.



Панель настройки дополнительного опций контроллера

В режиме опроса контроллера на вкладке **Контроллер** становятся видимыми:

Панель **Время контроллера** - применяется для мониторинга и установки времени контроллера:



После установки нового времени, для контроля, оно автоматически будет запрошено. При установке флага *"Системное"* и
дальнейшей установке, время контроллера будет синхронизировано по времени станции, на которой запущена инструментальная система EnLogic.

Панель **Рестарт контроллера**, как и соответствующий пункт панели инструментов приложения, позволяет перезагрузить контроллер. В панели также выдается результат перезагрузки

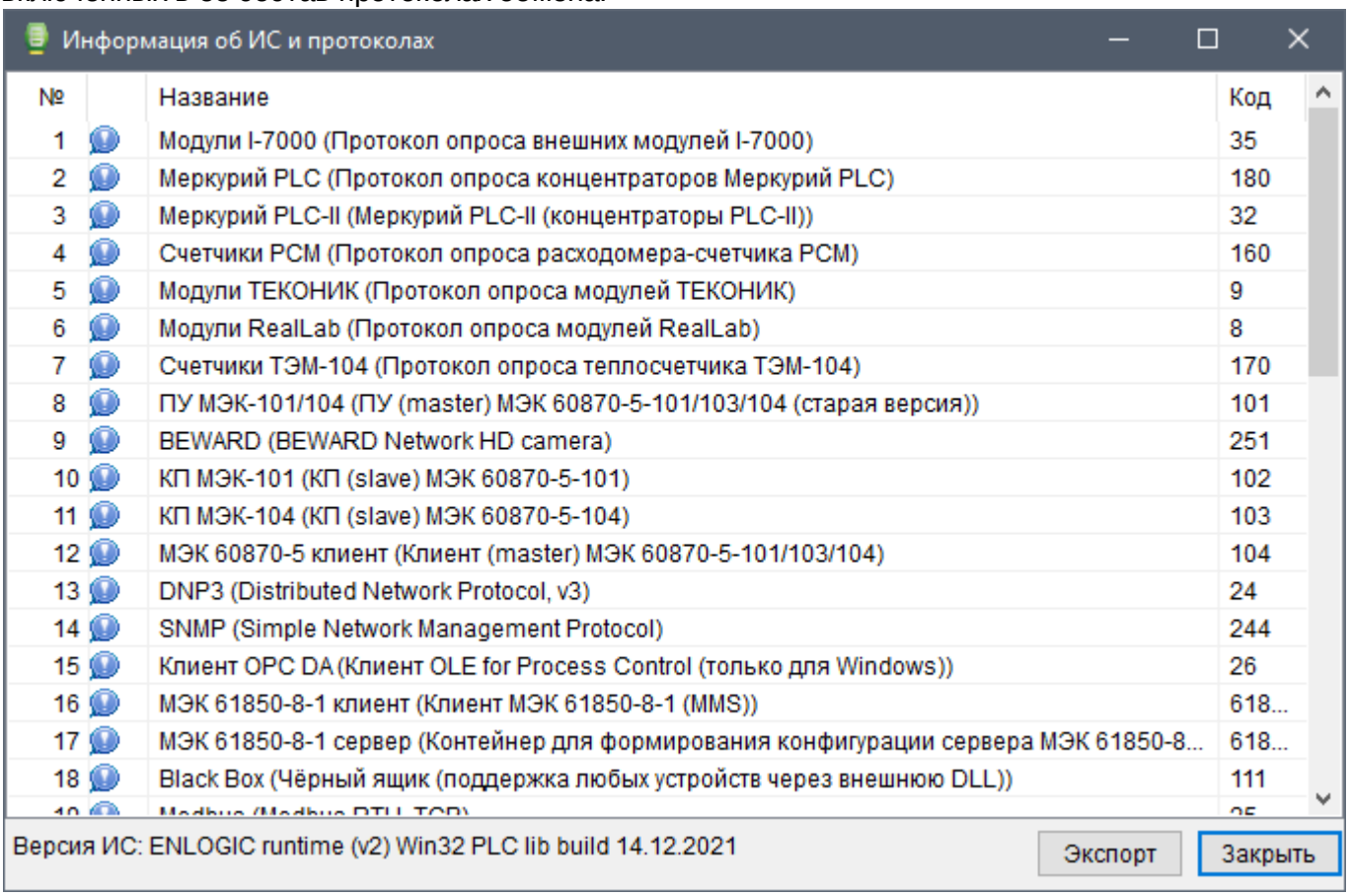
Панель **Удалить конфигурацию** позволяет удалить текущую конфигурацию из контроллера. После удаления конфигурации происходит рестарт контроллера. В панели также выдается результат удаления конфигурации.

Панель **Прозрачный режим** позволяет установить такой режим передачи данных, при котором, все данные попадающие на порт контроллера передаются на другой его порт, подключенный непосредственно к устройствам ввода-вывода. Таким образом, после активации этого режима можно выйти из среды разработки, запустить утилиту конфигурирования модулей ввода-вывода и настроить их нужным образом. Особенно это актуально при удаленном доступе к контроллеру, исключая выезд на объект ради конфигурирования УСО. Тайм-аут (время) на которое активируется этот режим и тайм-аут ожидания ответа от устройства также настраиваются на этой панели.

Панель **Загрузка исполнительной системы** позволяет загрузить в контроллер (в том числе и удаленно) другую исполнительную систему. Для этого в диалоге выбора файла необходимо найти файл исполнительной системы и нажать соответствующую кнопку.

Кнопка **Сетевые интерфейсы контроллера** позволяет настроить IP-адреса, маски сетевых интерфейсов контроллера.

Кнопка **Информация об ИС контроллера** в зависимости от версии исполнительной системы выводит либо краткое сообщение с версией, платформой и датой компиляции исполнительной системы контроллера, либо окно с полной информацией об исполнительной системе и включенных в ее состав протоколах обмена:

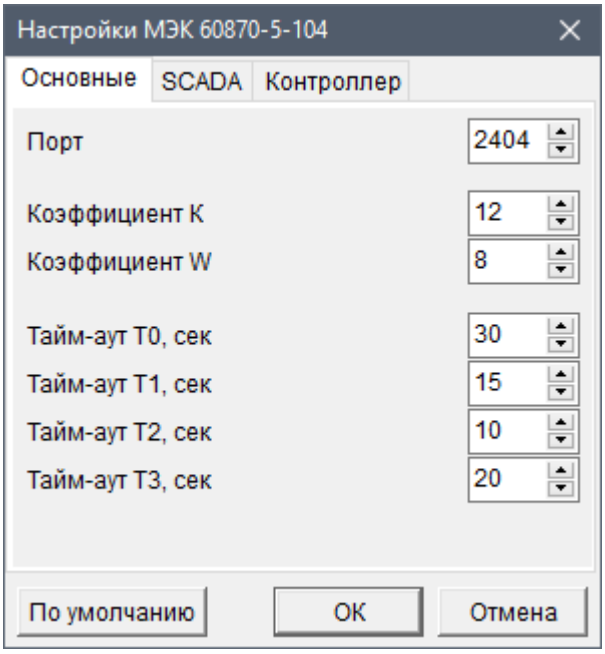


№	Название	Код
1	Модули I-7000 (Протокол опроса внешних модулей I-7000)	35
2	Меркурий PLC (Протокол опроса концентраторов Меркурий PLC)	180
3	Меркурий PLC-II (Меркурий PLC-II (концентраторы PLC-II))	32
4	Счетчики РСМ (Протокол опроса расходомера-счетчика РСМ)	160
5	Модули ТЕКОНИК (Протокол опроса модулей ТЕКОНИК)	9
6	Модули RealLab (Протокол опроса модулей RealLab)	8
7	Счетчики ТЭМ-104 (Протокол опроса теплосчетчика ТЭМ-104)	170
8	ПУ МЭК-101/104 (ПУ (master) МЭК 60870-5-101/103/104 (старая версия))	101
9	BEWARD (BEWARD Network HD camera)	251
10	КП МЭК-101 (КП (slave) МЭК 60870-5-101)	102
11	КП МЭК-104 (КП (slave) МЭК 60870-5-104)	103
12	МЭК 60870-5 клиент (Клиент (master) МЭК 60870-5-101/103/104)	104
13	DNP3 (Distributed Network Protocol, v3)	24
14	SNMP (Simple Network Management Protocol)	244
15	Клиент OPC DA (Клиент OLE for Process Control (только для Windows))	26
16	МЭК 61850-8-1 клиент (Клиент МЭК 61850-8-1 (MMS))	618...
17	МЭК 61850-8-1 сервер (Контейнер для формирования конфигурации сервера МЭК 61850-8...	618...
18	Black Box (Чёрный ящик (поддержка любых устройств через внешнюю DLL))	111

5.2.2.1 Настройки МЭК 60870-5-104

Окно настройки МЭК 60870-5-104 имеет несколько вкладок:

1) Вкладка **Основные** настройки:

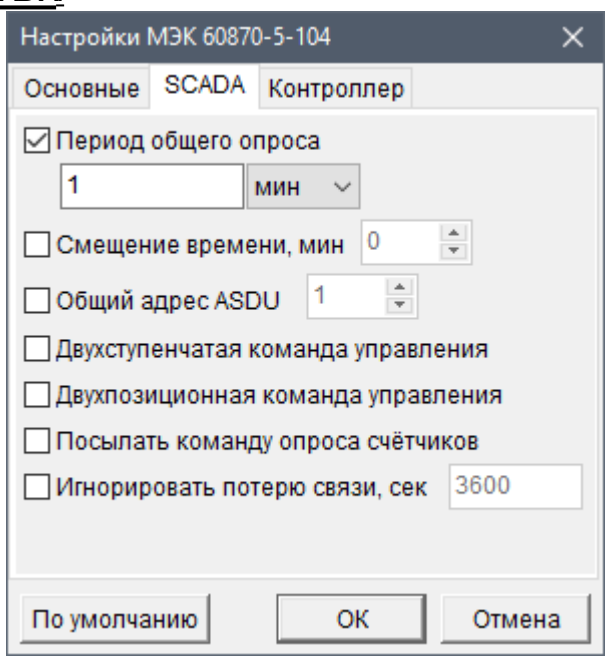


Настройки в данной вкладке имеют значение как для конфигурации самого контроллера (если это контроллер с исполнительной системой ENLOGIC), так и для сервера SCADA системы (для опроса любого контроллера по протоколу МЭК-104):

- **Порт** - номер порта протокола МЭК-104 в контроллере для связи с верхним уровнем.
- **Коэффициент K** задаёт максимальное количество пакетов с информацией о параметрах, которое может отправить передатчик (контроллер) без получения подтверждения.
- **Коэффициент W** задаёт максимальное количество пакетов с информацией о параметрах, которое может получить приёмник (ПУ) без отправки подтверждения. **K** должен быть больше или равен **W**.
- **Тайм-аут T0** - максимальное время, отводимое на установление соединения.
- **Тайм-аут T1** - максимальное время ожидания подтверждения (ответа на посылку).
- **Тайм-аут T2** - через какое время необходимо отправить подтверждение получения информационного пакета или пакетов (T2<T1).
- **Тайм-аут T3** - через какое время простоя необходимо посылать тестовые запросы для проверки связи (T3>T1).

Все тайм-ауты задаются в секундах и должны быть в диапазоне от 1 до 255.

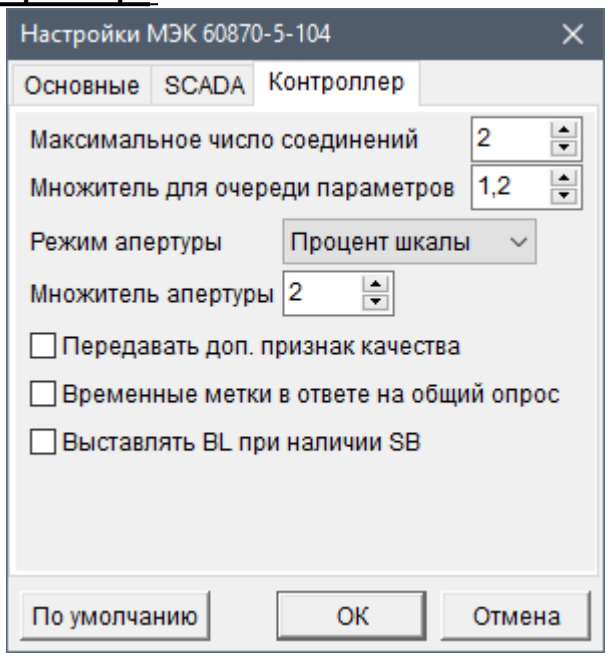
2) Вкладка настройки **SCADA**:



Данные настройки использует только сервер SCADA системы:

- **Период общего опроса** - определяет с какой периодичностью сервер SCADA будет посылать контроллеру команду общего опроса GI (<100> C_IC_NA). Если галочку не поставить, то сервер будет посылать команду GI только один раз после установления коннекта.
- **Смещение времени** - на сколько минут изменять временные метки приходящих данных.
- **Общий адрес ASDU** - если задать, то сервер SCADA будет использовать указанный адрес ASDU для опроса данного контроллера. Если не указывать - тогда будет использоваться адрес ASDU, равный системному адресу ENLOGIC в данном проекте SCADA.
- **Двухступенчатая команда управления** - использовать для команд управления последовательность SELECT-EXECUTE (вместо просто EXECUTE).
- **Двухпозиционная команда управления** - использовать для команд управления тип кадра **<46> C_DC_NA** (вместо **<45> C_SC_NA**).
- **Посылать команду опроса счетчиков** - посылать вместе с командной общего опроса **<100> C_IC_NA** также и команду опроса счетчиков **<101> C_CI_NA** (с тем же периодом).
- **Игнорировать потерю связи** - задерживать выставление недостоверного значения тегов на указанное время, если происходит потеря связи с контроллером.

3) Вкладка настройки **Контроллера**:



Данные настройки использует только контроллер с исполнительной системой ENLOGIC:

- **Максимальное число соединений** устанавливает ограничение на количество одновременно подключенных к контроллеру ПУ (мастеров). При достижении этого количества все остальные запросы на подключение будут игнорироваться.
- **Множитель для очереди параметров** задаёт, во сколько раз размер очереди сообщений для отправки на ПУ будет превышать общее число параметров, передающихся спорадически. Увеличение этого параметра повышает требования к объёму памяти контроллера, но понижает вероятность разрыва соединения из-за переполнения очереди.
- **Режим апертуры** - используется для передачи параметра по изменению. Можно выбрать либо процент шкалы, либо абсолютное значение.
- **Множитель апертуры** - коэффициент кратности величины апертуры, используемый для вычисления величины минимальной разницы между "предыдущим" и "новым" значением параметра, превышение которой включает проверку необходимости инициативной передачи значения, и на предыдущем цикле задачи вместе с "новым" значением Данная настройка обозначает минимальный шаг (чувствительность) изменения параметра, при котором будет осуществлена передача этого параметра по инициативе снизу. Для режима ***Процент шкалы*** чувствительность устанавливается в процентах от шкалы. Для

режима ***Абсолютное значение*** - в абсолютных единицах.

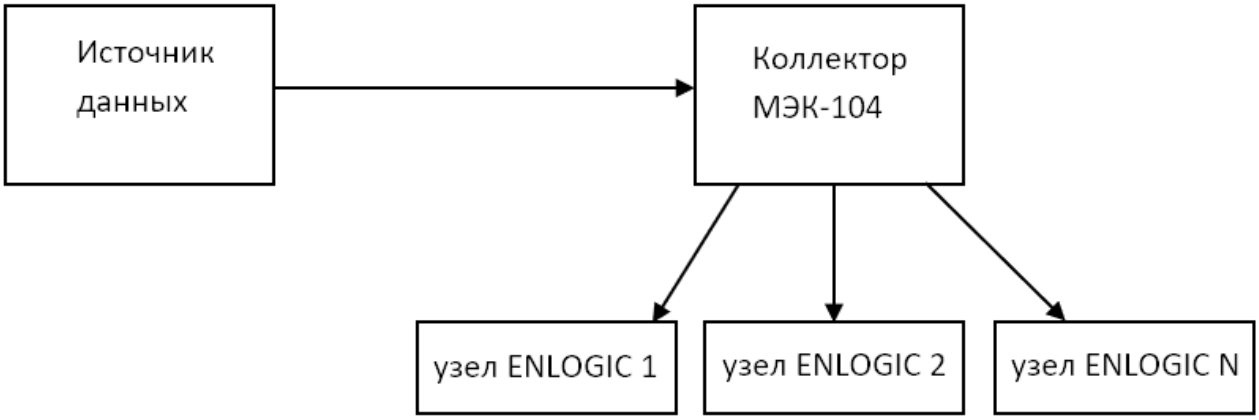
- **Передавать доп. признак качества** - флаг передачи дополнительного признака качества, кроме качества, определенного МЭК 60870-5-104 (устаревшая настройка, не нужно использовать).
- **Временные метки в ответе на общий вопрос** - передавать временные метки при ответе на команду общего опроса.
- **Выставлять BL при наличии SB** - передавать бит BL (блокировка) при наличии признака SB (подмена) у значения, принятого в контроллер по протоколам МЭК-101/104 и МЭК 61850 MMS.

5.2.2.2 Коллектор МЭК-104

Задача Коллектора МЭК-104 – установить одно соединение МЭК-104 с источником телеметрии, принимать весь приходящий поток данных, и раскладывать приходящие данные в другие (приемные) узлы ENLOGIC.
Для настройки приемного узла введен новый режим связи – **Связь через Коллектор**. В этом случае приемный узел ENLOGIC не имеет непосредственно настроек связи с удаленным объектом, и фактически является контейнером для хранения принимаемых данных и представления объекта в дереве параметров SCADA-системы как отдельного узла ENLOGIC.

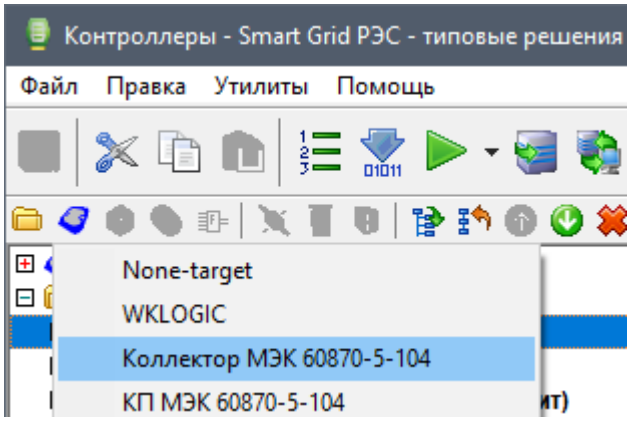
Для распределения принимаемого потока телеметрии в соответствующие узлы ENLOGIC предусматриваются два механизма:

- Автоматическое распределение данных на основании соответствия входящих адресов ASDU и системных адресов узлов ENLOGIC – данные с входящим адресом ASDU 12345 попадут в узел ENLOGIC с системным адресом 12345.
- Вручную настраиваемая таблица соответствия между входящими адресами ASDU и конечными узлами ENLOGIC (на основании системного номера).

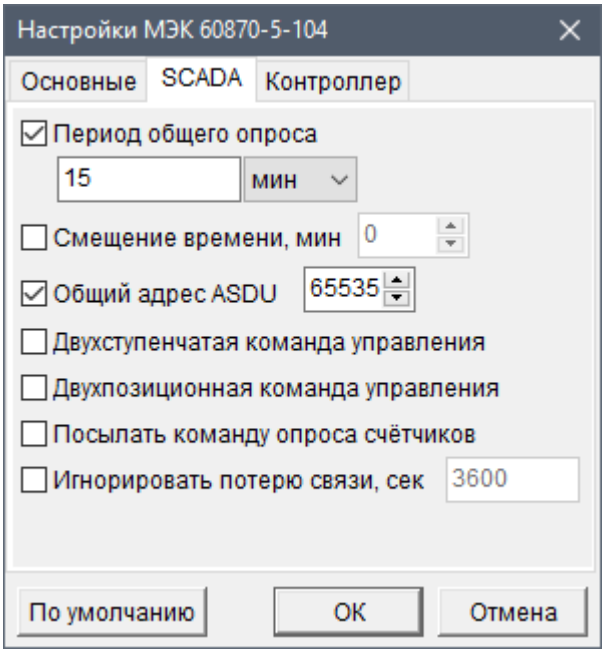


Системный номер узла-коллектора не имеет значения, но необходимо в его настройках связи прописать адрес ASDU = 65535, чтобы коллектор периодически посылал команду GI с широковещательным адресом.
Так же необходимо, чтобы источник данных в ответ на один GI с ASDU=65535 выдавал все что у него есть. Если он не будет этого делать, тогда данные будут приходить только по спорадике.

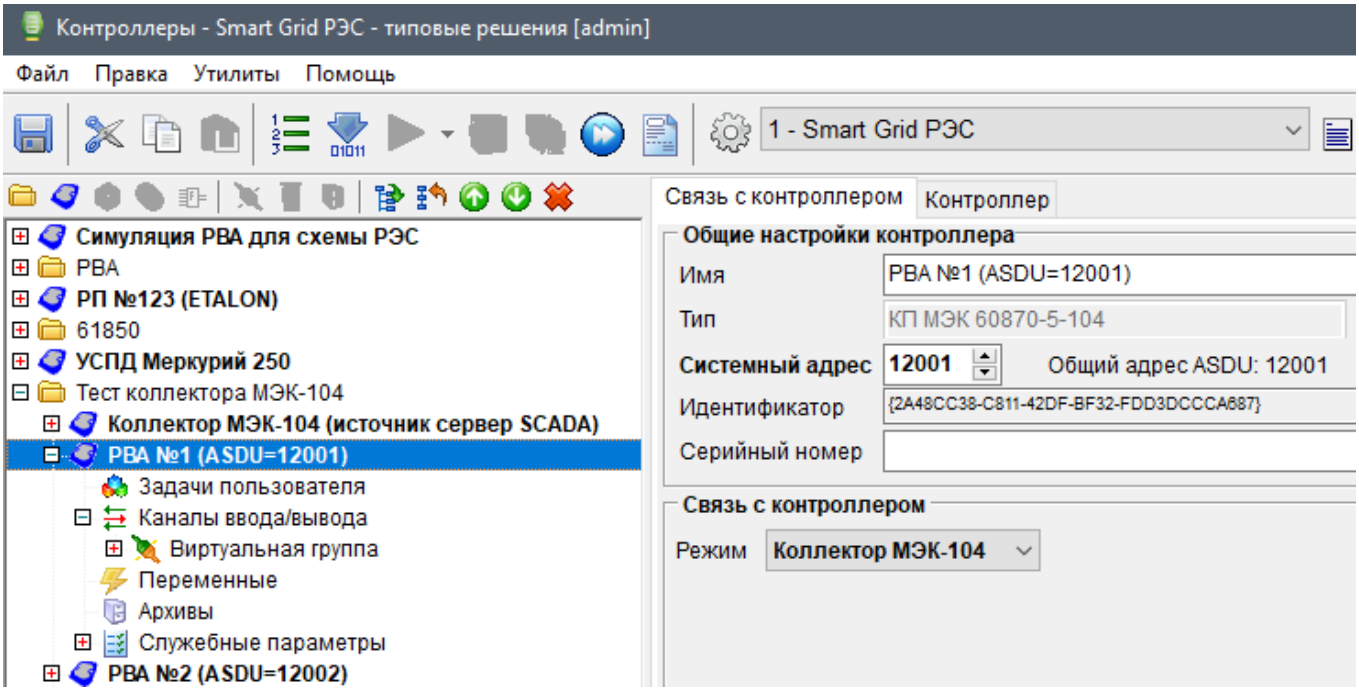
Настройка конфигурации:
1) Добавляем контроллер с типом Коллектор **МЭК 60870-5-104**



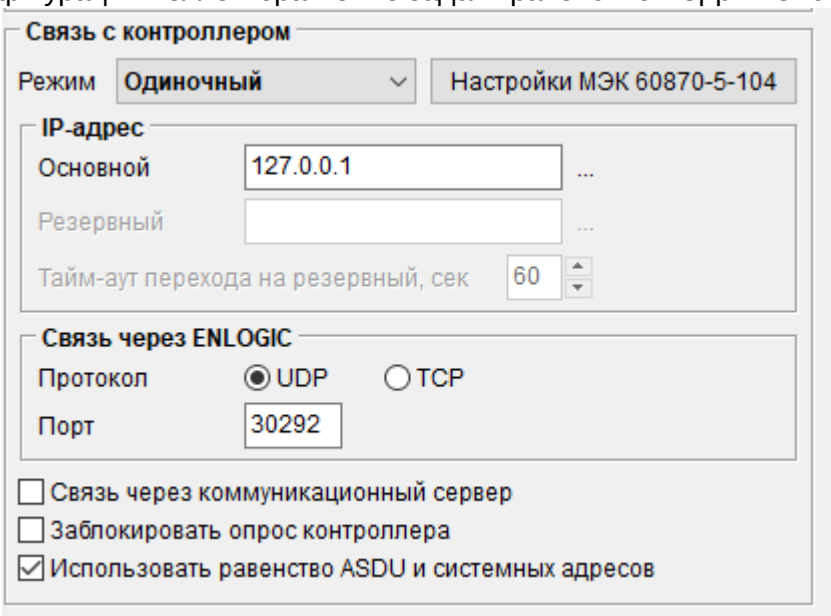
2) Добавляем в конфигурацию этого контроллера Задачу и в неё – функциональный блок (ФБ) любого типа, чтобы конфигурация не оставалась пустой. Можно добавить ФБ «SystemInfo».
3) Прописываем IP адрес сервера – источника информации.
4) В настройках МЭК 60870-5-104 для Коллектора на вкладке SCADA ставим галку и прописываем адрес **ASDU = 65535**



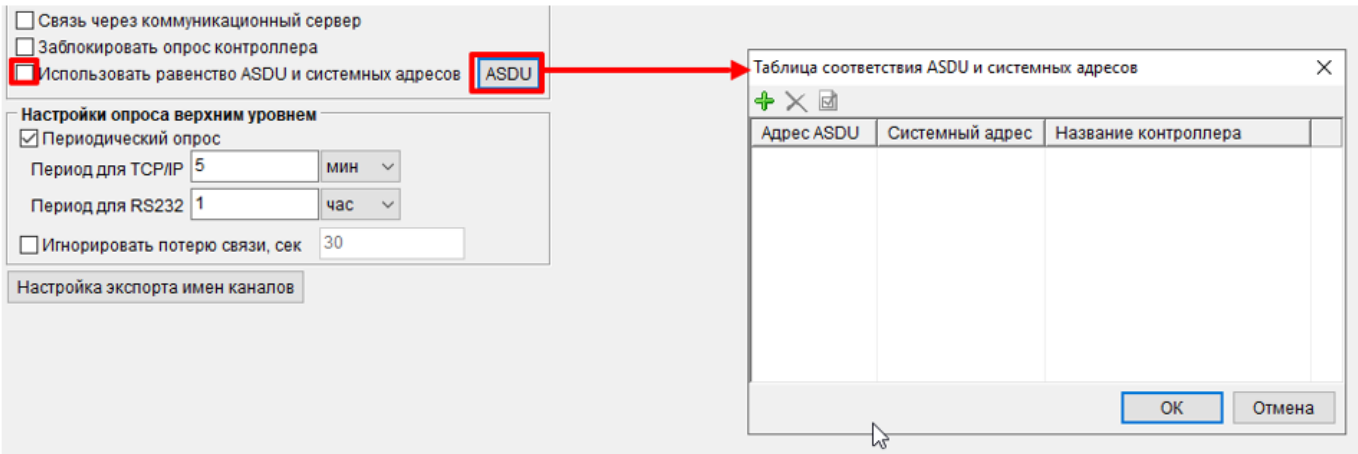
5) Добавляем в дерево контроллеров необходимое количество контроллеров.
6) Настраиваем связь с этими контроллерами, указывая в группе **Связь с контроллером** режим **Коллектор МЭК-104**



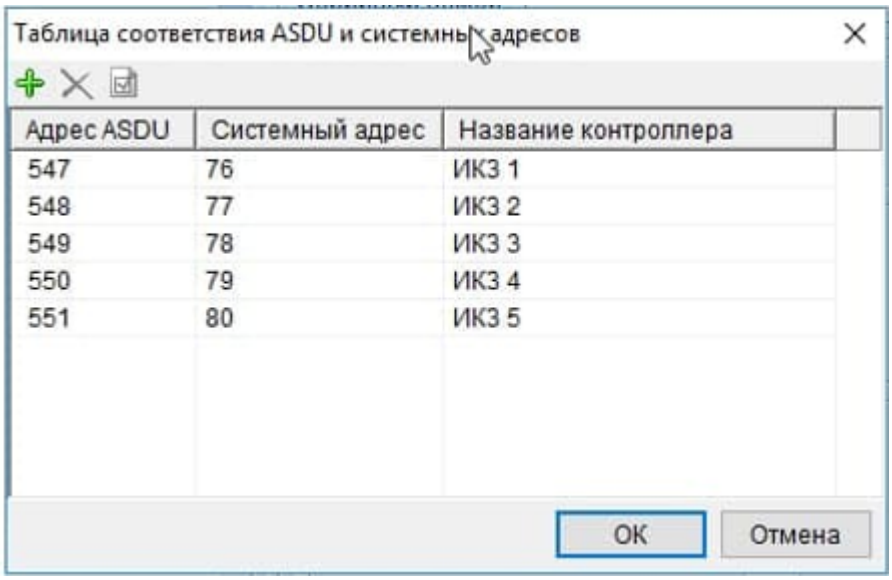
Настройками конфигурации Коллектора можно задать равенство АСДУ и Системного адреса:



Если условие равенства системного адреса и адреса ASDU нельзя использовать, то для для привязки контроллеров необходимо отключить галочку **Использовать равенство...**, нажать **кнопку ASDU**, и прописать адреса соответствия ASDU – системный адрес ENLOGIC:



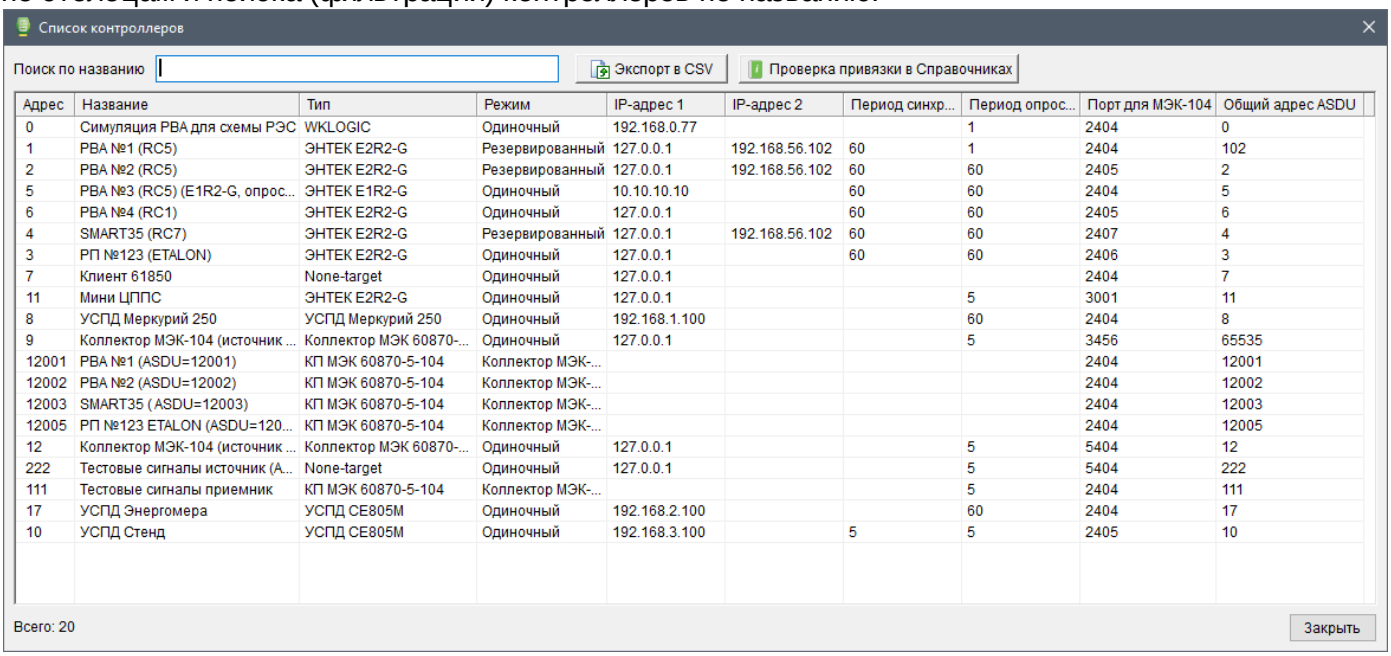
Пример:



Название контроллера подставляется автоматически, если контроллер с таким системным адресом ENLOGIC есть в данной станции проекта SCADA.

5.2.3 Список контроллеров

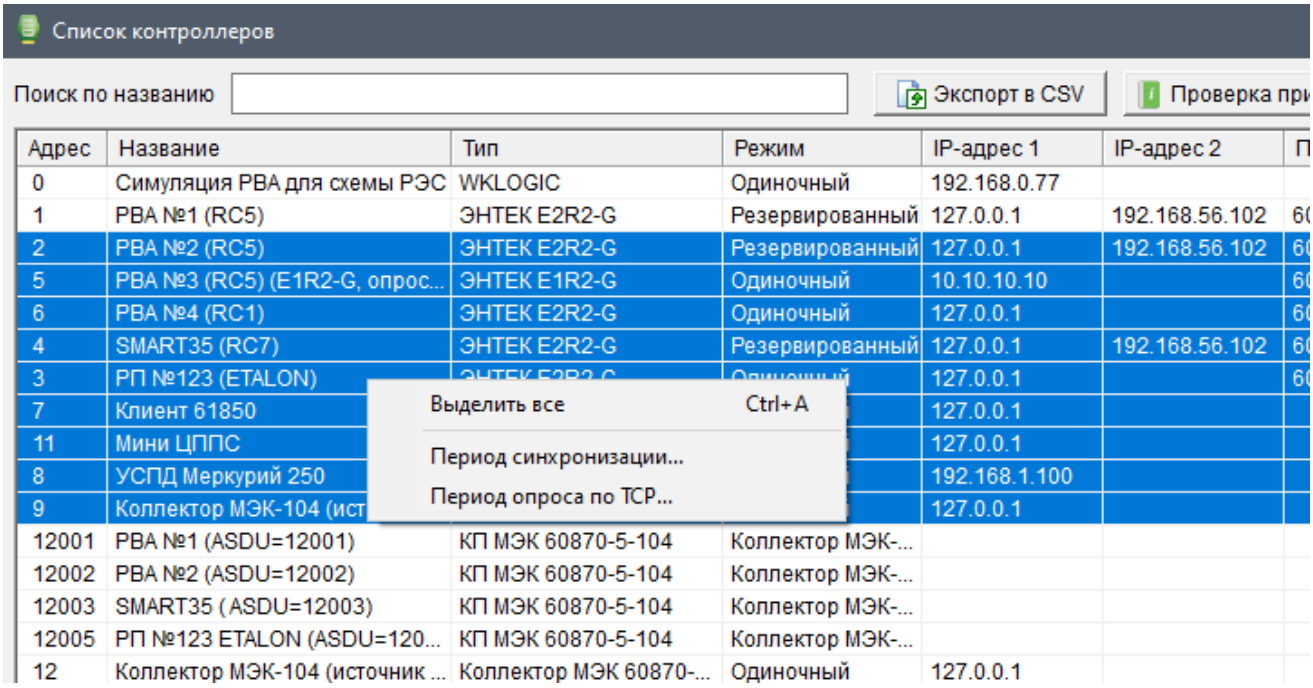
Окно Список контроллеров открывается по горячей клавише F3.
Оно отображает список всех контроллеров в проекте SCADA, дает возможность сортировки по столбцам и поиска (фильтрации) контроллеров по названию:



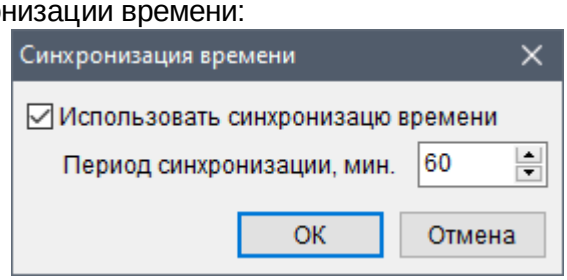
Адрес	Название	Тип	Режим	IP-адрес 1	IP-адрес 2	Период синхр...	Период опрос...	Порт для МЭК-104	Общий адрес ASDU
0	Симуляция РВА для схемы РЭС	WKLOGIC	Одиночный	192.168.0.77			1	2404	0
1	РВА №1 (RC5)	ЭНТЕК E2R2-G	Резервированный	127.0.0.1	192.168.56.102	60	1	2404	102
2	РВА №2 (RC5)	ЭНТЕК E2R2-G	Резервированный	127.0.0.1	192.168.56.102	60	60	2405	2
5	РВА №3 (RC5) (E1R2-G, опрос...	ЭНТЕК E1R2-G	Одиночный	10.10.10.10		60	60	2404	5
6	РВА №4 (RC1)	ЭНТЕК E2R2-G	Одиночный	127.0.0.1		60	60	2405	6
4	SMART35 (RC7)	ЭНТЕК E2R2-G	Резервированный	127.0.0.1	192.168.56.102	60	60	2407	4
3	РП №123 (ETALON)	ЭНТЕК E2R2-G	Одиночный	127.0.0.1		60	60	2406	3
7	Клиент 61850	None-target	Одиночный	127.0.0.1				2404	7
11	Мини ЦППС	ЭНТЕК E2R2-G	Одиночный	127.0.0.1			5	3001	11
8	УСПД Меркурий 250	УСПД Меркурий 250	Одиночный	192.168.1.100			60	2404	8
9	Коллектор МЭК-104 (источник ...	Коллектор МЭК 60870-...	Одиночный	127.0.0.1			5	3456	65535
12001	РВА №1 (ASDU=12001)	КП МЭК 60870-5-104	Коллектор МЭК-...					2404	12001
12002	РВА №2 (ASDU=12002)	КП МЭК 60870-5-104	Коллектор МЭК-...					2404	12002
12003	SMART35 (ASDU=12003)	КП МЭК 60870-5-104	Коллектор МЭК-...					2404	12003
12005	РП №123 ETALON (ASDU=120...	КП МЭК 60870-5-104	Коллектор МЭК-...					2404	12005
12	Коллектор МЭК-104 (источник ...	Коллектор МЭК 60870-...	Одиночный	127.0.0.1			5	5404	12
222	Тестовые сигналы источник (А...	None-target	Одиночный	127.0.0.1			5	5404	222
111	Тестовые сигналы приемник	КП МЭК 60870-5-104	Коллектор МЭК-...				5	2404	111
17	УСПД Энергомера	УСПД CE805M	Одиночный	192.168.2.100			60	2404	17
10	УСПД Стенд	УСПД CE805M	Одиночный	192.168.3.100		5	5	2405	10

При двойном клике мышкой на контроллер происходит переход к данному контроллеру в дереве ENLOGIC, и это окно закрывается.

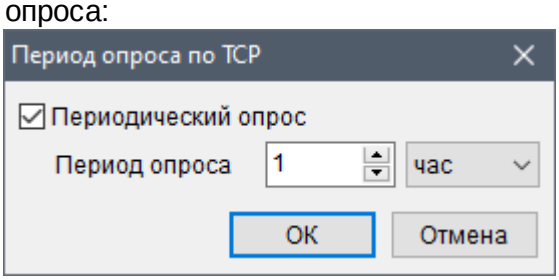
Через контекстное меню возможна множественная установка некоторых свойств сразу для многих выделенных контроллеров:



Установка периода синхронизации времени:



Установка периода общего опроса:



5.2.4 Задачи пользователя

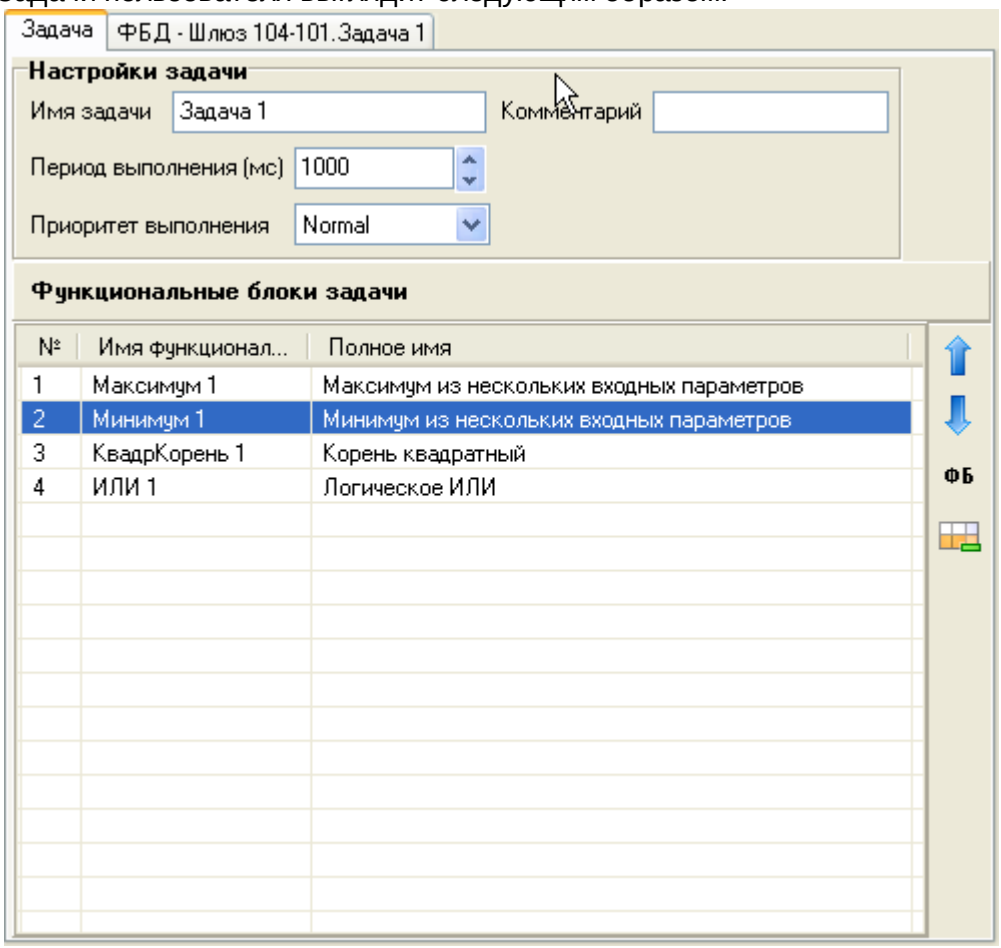
Группа "Задачи пользователя" является контейнером для отдельных задач пользователя, которые в свою очередь, содержат группы и функциональные блоки. На них строятся алгоритмы, которые будут обрабатываться исполнительной системой. Ветка "Задачи пользователя" создается автоматически при добавлении нового контроллера в конфигурацию и не может быть удалена. Никаких настроек она не содержит.

5.2.4.1 Свойства задачи пользователя

При добавлении контроллера создается одна пустая задача под названием **Задача 1**. При необходимости можно добавить ещё одну или несколько задач (с помощью контекстного меню группы **Задачи пользователя** или соответствующей кнопки на панели инструментов конфигурации).

Исполнительная система позволяет одновременно исполнять много задач пользователя. Каждая задача выполняется циклически, с заданным приоритетом. Все задачи выполняются параллельно. На вкладке свойств задачи пользователя можно настроить различные параметры задач, а также работать со списком функциональных блоков и групп задачи. Окно

настройки Задачи пользователя выглядит следующим образом:



Панель настройки объекта Задача пользователя

Задача пользователя является контейнером для функциональных блоков - ФБ. Функциональные блоки могут находиться непосредственно внутри задачи пользователя, или в подгруппе. Сам элемент **Задача пользователя** можно рассматривать как корневую группу ФБ. Группы используются, в основном, для формирования удобных для восприятия пользователем, связанных между собой, групп функциональных блоков (их можно воспринимать как подпрограммы).

Особенность групп - все связи между ФБ внутри данной группы можно рассматривать как относительные, то есть они будут сохраняться при операции копирования.

В процессе работы все ФБ внутри одной задачи пользователя выполняются последовательно, сверху вниз в обход по дереву проекта, включая ФБ, находящиеся в группах. При необходимости задания порядка выполнения ФБ это можно сделать с помощью списка ФБ задачи.

Создание связей между входами-выходами элементов дерева проекта производится с помощью механизма drag-n-drop - мышкой захватывается выход одного ФБ и перетаскивается на вход другого ФБ. Связи с входами-выходами модулей УСО производится аналогично.

Панель Настройки задачи содержит в себе основные настройки Задачи пользователя - имя, период и приоритет выполнения. Таблица приоритетов задач приведена в разделе Многозадачное ядро.

Таблица "Функциональные блоки задачи" содержит в себе список ФБ и групп, расположенных в этой задаче. Двойной щелчок по любому из объектов, расположенных в этом списке приведет к переходу на свойства этого объекта. Правее списка ФБ (и групп) располагаются управляющие этим списком кнопки: перемещение вверх и вниз по списку

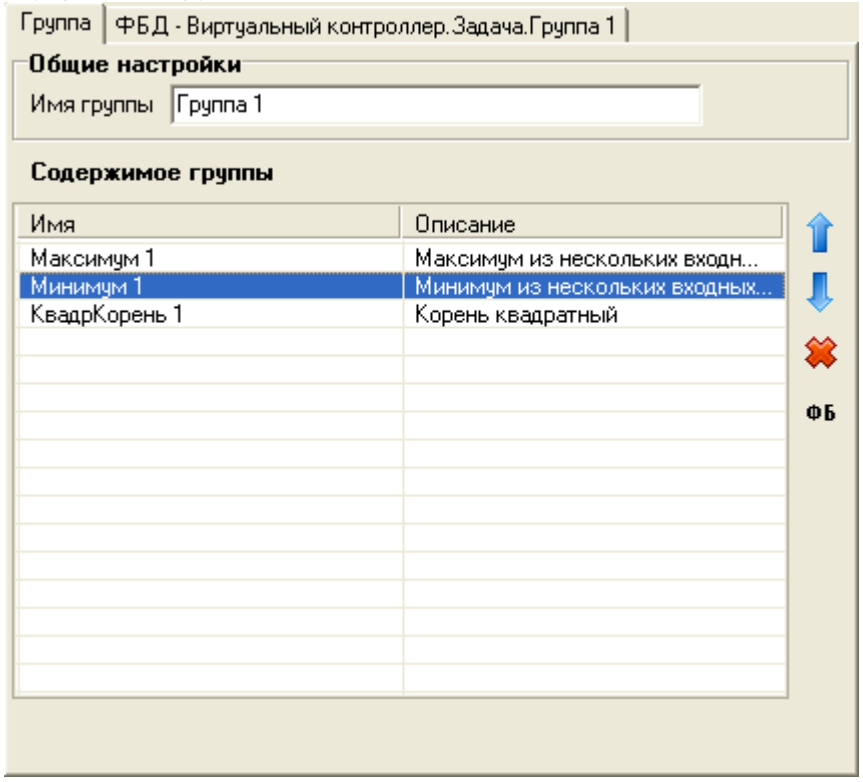
текущего выделенного объекта, добавление нового ФБ и удаление текущего выделенного объекта:

- перемещение выбранного в списке объекта вверх и вниз;
ФБ - добавление нового функционального блока;
- удаление выбранного объекта;

5.2.4.2 Свойства группы ФБ

Группы в задачах пользователя предназначены для группировки функциональных блоков. Связи между ФБ внутри группы являются относительными, это означает что при копировании и вставке группы получается новая группа ФБ с уже настроенными связями между ФБ внутри этой группы. Также группа представляется как отдельная программа ФБД.

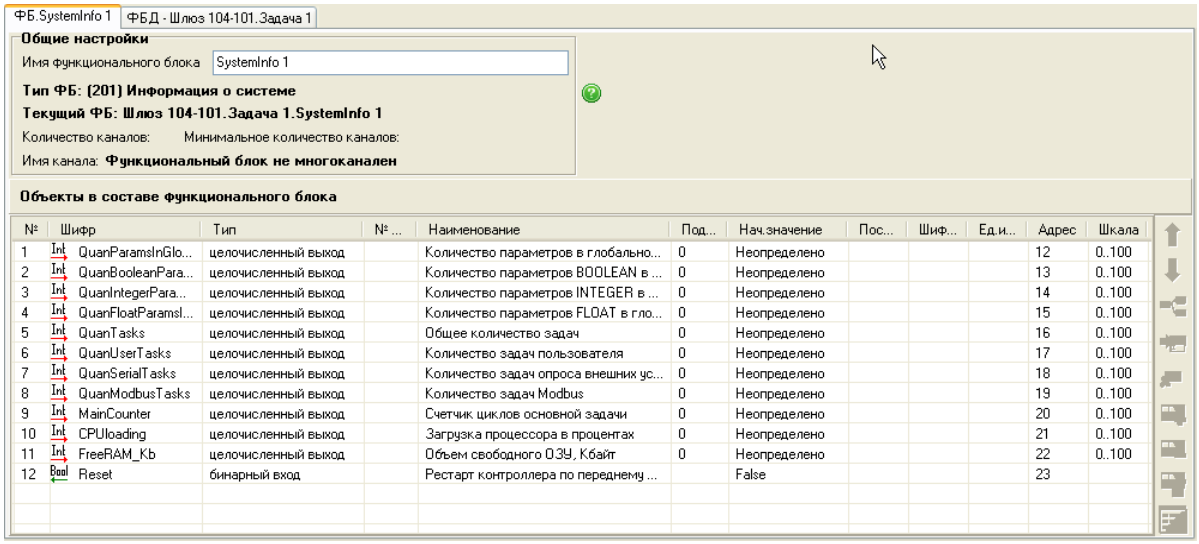
На вкладке настройки группы можно изменить имя группы, а также управлять порядком выполнения ФБ внутри этой группы:



Панель настройки Группы функциональных блоков

5.2.4.3 Свойства ФБ

В подавляющем большинстве случаев вкладка свойств функциональных блоков (ФБ) имеет следующий вид:



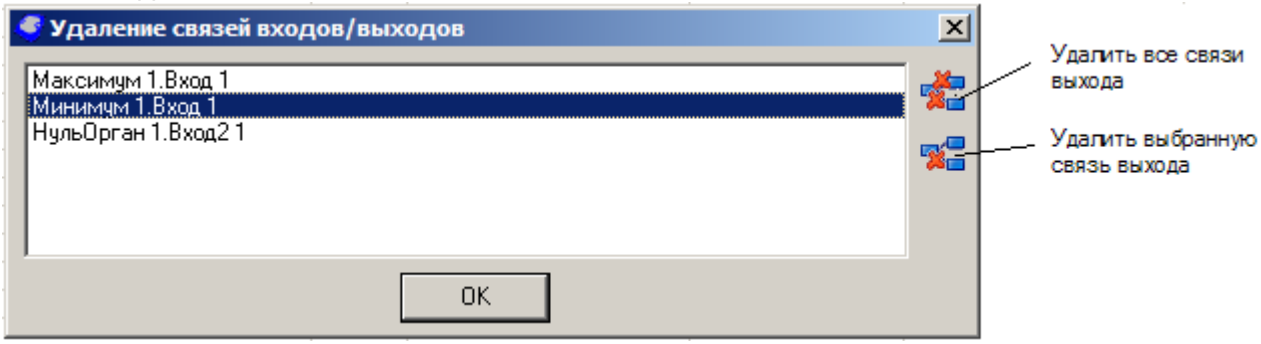
Панель настройки объекта Функциональный блок

В панели **Общие настройки** можно изменить имя функционального блока, просмотреть его шифр, тип, канальность. Сведения о *каналах* функциональных блоков можно просмотреть в разделе Функциональные блоки. В этой же панели нажатием кнопки можно вызвать описание(справку) текущего ФБ.

Список **Объекты в составе функционального блока** содержит в себе описание всех входов и выходов текущего ФБ: номер по порядку, шифр (краткое имя), тип, номер канала, наименование, подключения, начальное значение, постобработка, шифр пользователя (комментарий), единицы измерения, адрес, шкала (содержащее верхнюю и нижнюю границы измерения аналоговых тегов). Тип тега отмечается картинкой в поле Шифр. Манипуляции с различными свойствами входов-выходов можно проделать, выделив необходимый ВВ в списке и нажав необходимую кнопку в панели инструментов справа от списка ВВ, либо вызвав контекстное меню (правая кнопка мыши или клавиша контекст) и выбрав необходимое действие в появившемся меню. Двойной щелчок по строке, соответствующей какому-либо ВВ вызовет переход на вкладку с его свойствами.

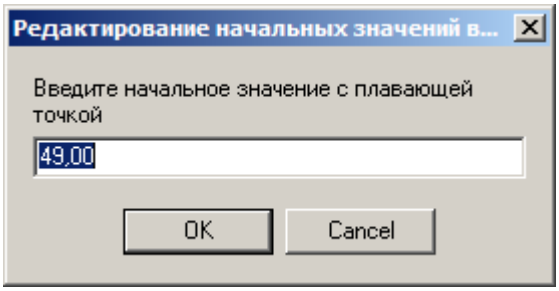
Описание действий над входами-выходами:

- Удалить связь(связи) текущего ввода-вывода. Если у текущего ВВ есть связь(связи) с другими ВВ, то нажатием этой кнопки эти связи можно разорвать. В случае если текущий ВВ есть выход, появляется табличка:



в которой после выбора нужной связи ее можно удалить. Также есть возможность удалить сразу все связи выхода. Справка по связям ВВ в разделе Связь входов-выходов.

- Определить начальное значение ВВ. В зависимости от типа ВВ будет предложено ввести начальное значение.



- Сделать значение текущего входы-выхода неопределенным. Неопределенное значение ВВ в соответствующем столбце таблицы будет показано "черточкой" ("-").

- Определить комментарий к текущему вводу-выводу. Комментарий - любая строка, описываемая пользователем,

- Добавить канал в текущий функциональный блок. Эта функция доступна только для мультиканальных ФБ, по применению ее в конец текущего ФБ добавляется один канал. Для ФБ с настраиваемым списком параметров (например, "Сохранение переменных") этой кнопкой вызывается диалог добавления переменной.

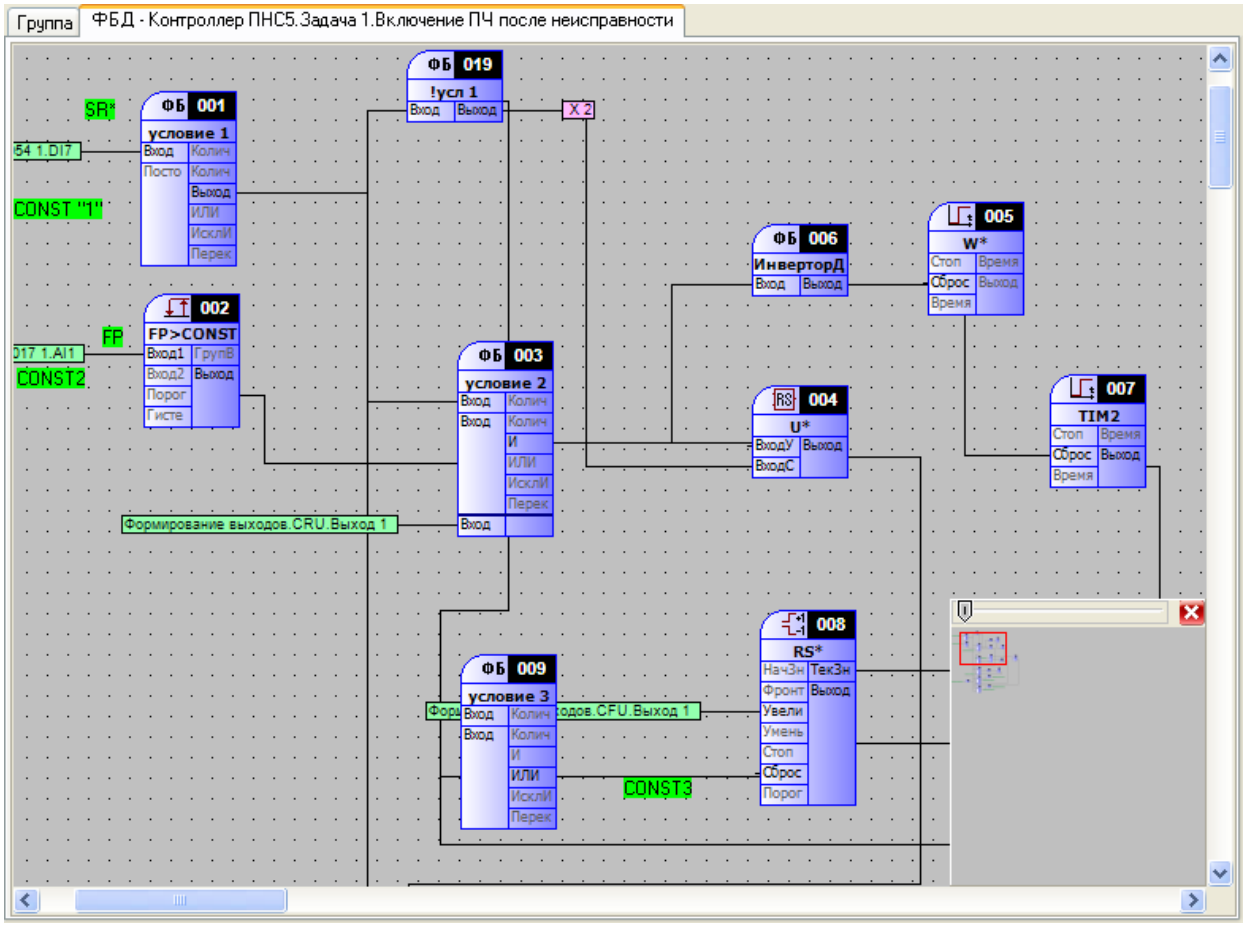
- Удалить канал из текущего функционального блока. Эта функция доступна только для мультиканальных ФБ, по применению ее из текущего ФБ удаляется *последний* канал. Для ФБ с настраиваемым списком параметров (например, "Сохранение переменных") этой кнопкой удаляется текущая, выделенная в списке переменная.

- Редактировать вход\выход. Действие может быть применено только к единичным параметрам функциональных блоков с настраиваемым их списком. Форма, появляющаяся при редактировании идентичной форме добавления параметра.

Подобные манипуляции, в различных наборах доступны над любыми каналом ФБ или модуля.

5.2.5 Редактор ФБД

Для каждой группы ФБ, в том числе и для корневой группы - Задачи пользователя, имеется графическое представление находящихся в данной группе функциональных блоков - редактор функциональных блоковых диаграмм - ФБД:



Окно редактора ФБД

Данный редактор позволяет создавать алгоритм управления на базе ФБ в удобном виде, с графическим представлением как самих ФБ, так и связей между ними. Связи между ФБ, находящимися внутри данной группы, являются внутренними и отображаются в виде линий. Связи между ФБ, находящимися в других группах и задачах, и между модулями ввода-вывода являютсяназываются внешними, и отображаются маркером.

В правом нижнем углу редактора ФБД находится панель Навигатор, представляющая собой уменьшенную копию всей области редактора. Красным прямоугольником показана область, отображаемая в текущий момент. Закрыть навигатор можно с помощью соответствующей кнопки в правом верхнем углу навигатора. Вернуть навигатор можно через пункт Навигатор контекстного меню области редактора ФБД.

Между входами-выходами ФБ и модулей в дереве проекта и входами-выходами ФБ, отображенными на поле редактора ФБД возможна установка связей с помощью механизма drag-n-drop.

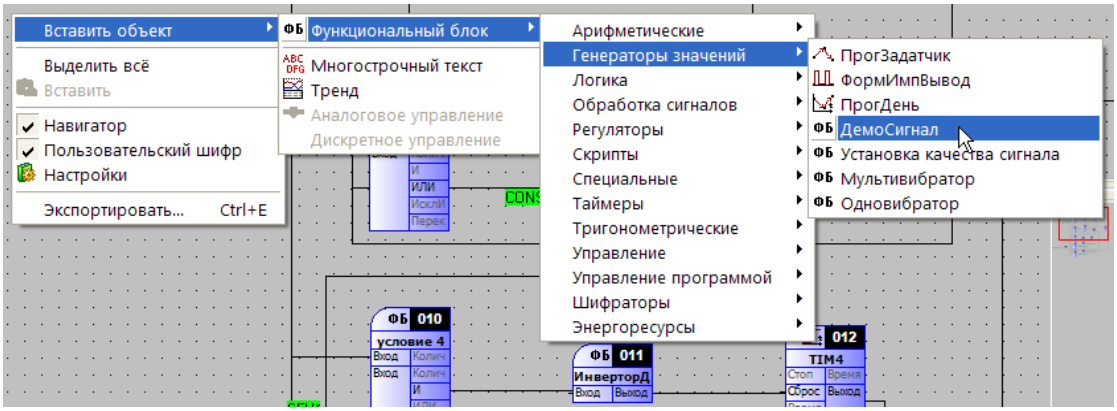
5.2.5.1 Графические объекты

1. Функциональный блок
2. Мультитекст
3. Тренд

Над любым графическим объектом доступны следующие операции:

1. Вставить. Общая схема выглядит следующим образом

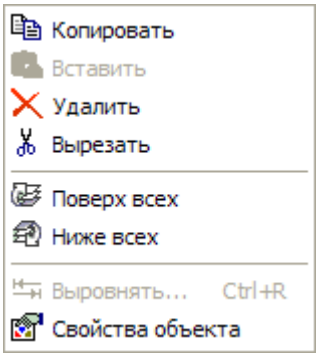
1. Нажать правую кнопку мыши на схеме
2. Выбрать необходимый объект из списка всплывающего меню



3. В рабочей области поставить курсор в место вставки объекта и нажать на левую кнопку мыши.

Для отмены вставки использовать клавишу ESC.

2. Удалить. Для удаления необходимо выделить объект или группу объектов, навести курсор мыши на один из них, нажать на правую кнопку мыши и выбрать пункт "Удалить"



или нажать нажать клавишу <DEL>

3. Копировать/Вырезать/Вставить. Копирование объектов осуществляется также через всплывающее меню действий. Для всех объектов, кроме ФБ, вставка возможна только через это же меню и только на рабочую область ФБД (можно на другую задачу). А объект ФБ можно вставить и в дерево задачи табличного редактора.

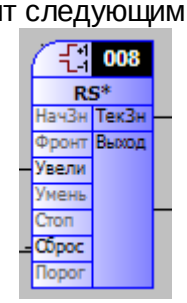
4. Свойства объекта. Для некоторых объектов есть возможность изменить их свойства.

5. Выделить объект/группу объектов.

6. Переместить. Объекты тренд и мультитекст можно переносить за любое место, а функциональный блок - за заголовок

ФБ

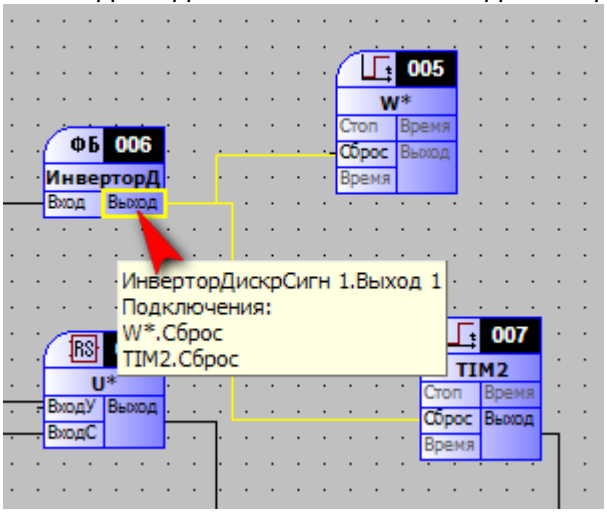
Функциональный блок на схеме выглядит следующим образом:



Сверху указывается порядок выполнения ФБ в текущей задаче, ниже - название блока, слева

- список входов, справа - список выходов, внизу - иконка ФБ.

При наведении курсора мыши на название или иконку - появляется подсказка с полным названием ФБ, на вход или выход - подсказки : название входа\выхода и список подключений



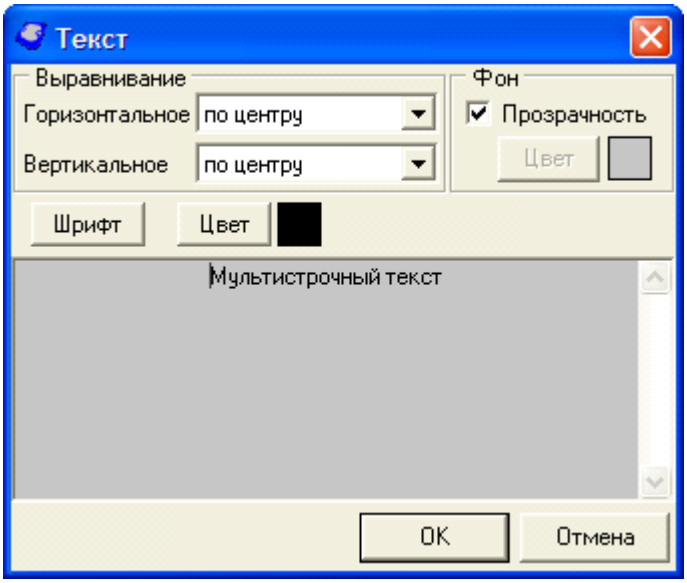
Перетаскивать ФБ по схеме можно зацепив его за название или иконку.

Вставить ФБ на схему можно следующими способами :

1. Нажать правую кнопку на схеме, выбрать необходимый ФБ из списка всплывающего меню и затем вставить его рабочей области.
2. Добавить ФБ в текстовом редакторе, при этом он сам отрисуется на вкладке ФБД.

Мультитекст

Используется для ввода комментариев на схеме ФБД:

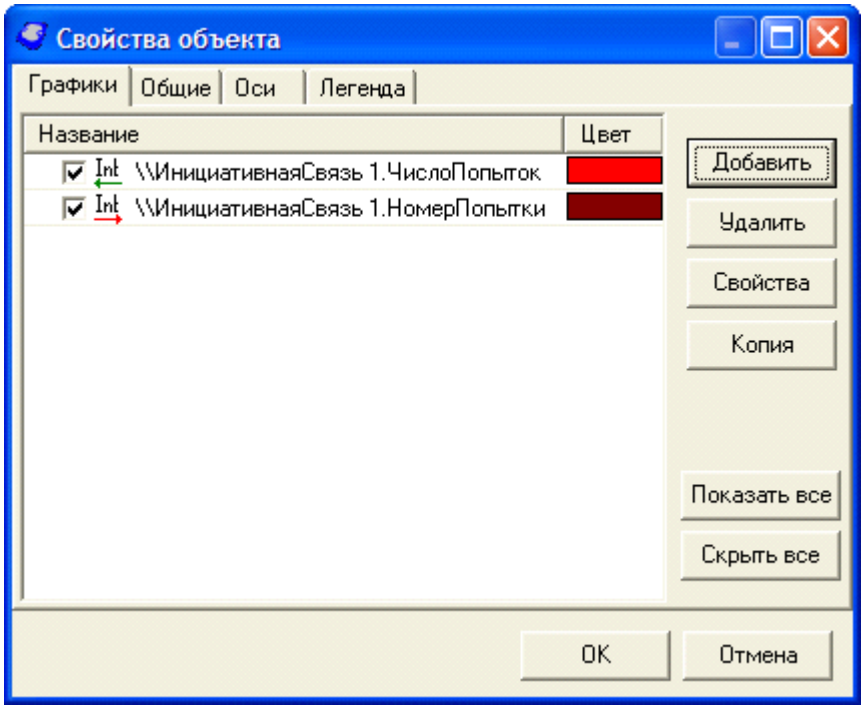


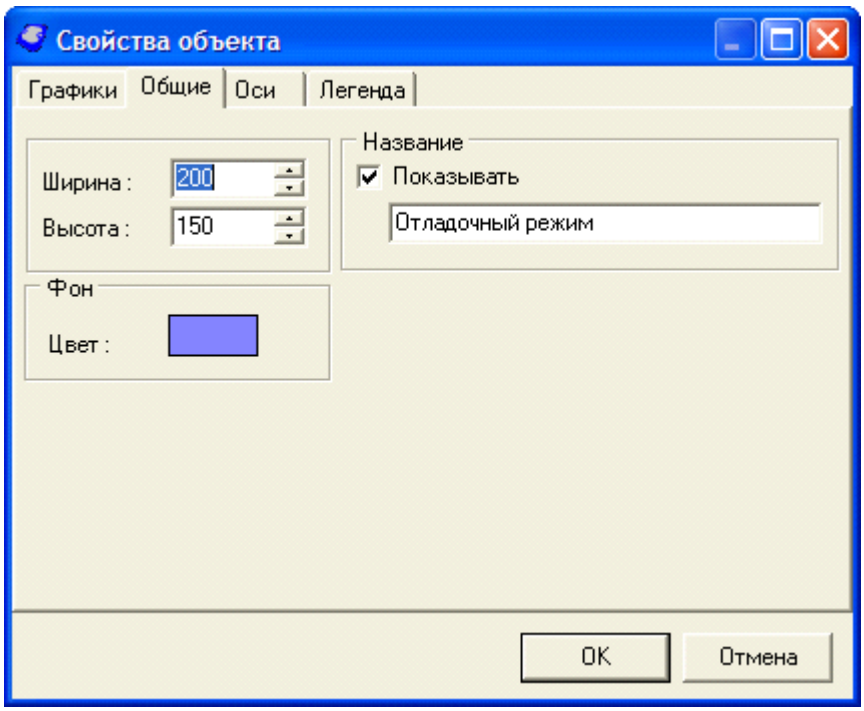
Тренд

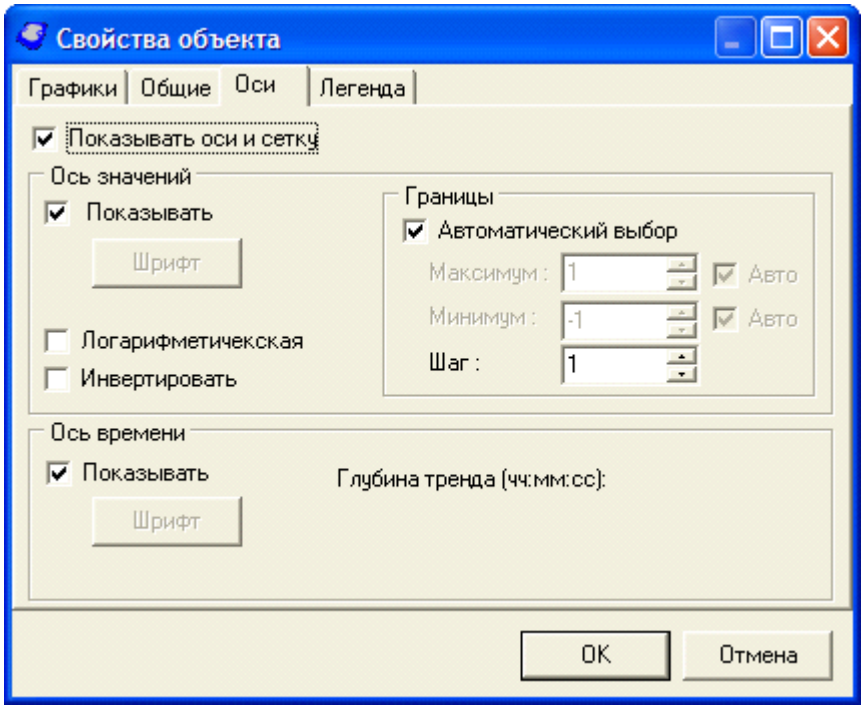
Используется для отображения графиков изменений параметров в процессе отладки программы ФБД.

При добавлении на ФБД отображается в следующем виде:

В настройках объекта можно менять список отображаемых графиков и другие общие свойства тренда:







5.2.6 Связь входов-выходов

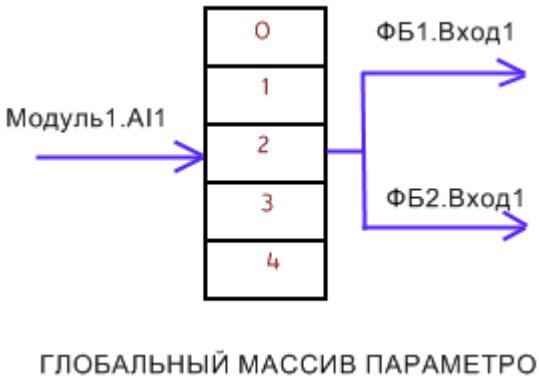
Посредством связи различных входов - выходов (каналов) ФБ и модулей реализуется передача значений:

- с входных каналов модулей на входы функциональных блоков (чтение значений со входов модулей);
- с выходов одних функциональных блоков на входы других функциональных блоков;
- с выходов функциональных блоков на выходы каналов модулей (запись значения в выходы модулей);

Механизм связи реализован через общие ячейки глобального массива параметров исполнительной системы. Связанные ВВ ссылаются на одну и ту же ячейку памяти, значение в которую может записываться только с одного выхода, а читаться может в несколько входов.

Пример. Аналоговый вход модуля (Модуль1.AI1) связан с двумя входами функциональных блоков (ФБ1.Вход1 и ФБ2.Вход1). В этом случае все три канала разделяют одну ячейку глобального массива параметров, но записывать значение в эту ячейку ГМ может только аналоговый вход модуля, а читать - входы функциональных блоков (см. рис.1).

Рис.1



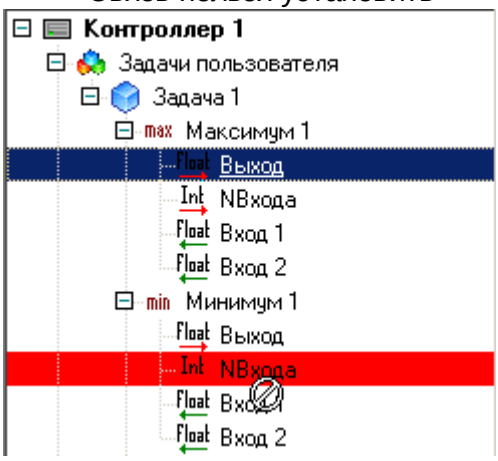
Входы-выходы ФБ и Модулей могут быть связаны независимо от их типов, то есть существует возможность связать, например, бинарный выход и целочисленный вход ФБ. В этом случае общая ячейка ГМ будет иметь тип ВВ, записывающего значение в эту ячейку, а исполнительная система в каждом случае чтения будет приводить значение к типу ВВ,

производящего чтение. Например (см. рис.1), ячейка ГМ №2 будет иметь тот же тип параметра, что и Модуль1.AI1, а при чтении значения входами ФБ, тип его будет приводится в каждом случае к типу входа ФБ.

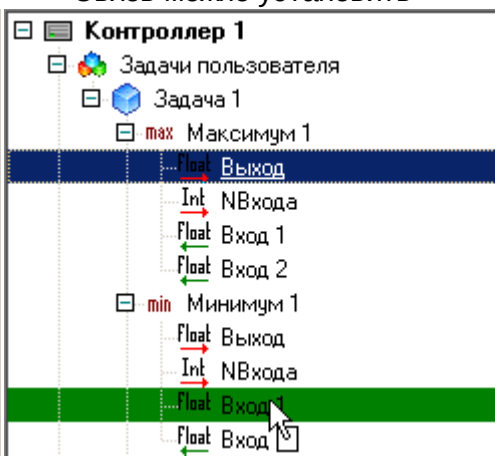
Существуют ограничения установки связей, связанные с архитектурой исполнительной системы и здравым смыслом:
- каждый вход может быть связан только с одним выходом, а каждый выход может быть связан с любым количеством входов.
- невозможно установление связи между каналами одного ФБ (и тем более, модуля)
- вводы-выводы модулей могут быть переданы только к(от) ВВ функциональных блоков, причем эти связи работают только в пределах текущего контроллера, то есть нельзя передать, значение с канала модуля в ФБ другого контроллера.

Создание связей. Существует несколько способов создания связей каналов контроллера:
1. Методом drag'n'drop, то есть захватом, перемещением и отпусканием входа-выхода источника на другой - целевой, с которым нужно установить связь. В зависимости от объектов над которыми производятся манипуляции, этот метод имеет две реализации:
1.1. Манипуляция производится прямо в дереве. Выбирается исходный канал, пользователь зажимает левую кнопку мыши, перемещает в нужную область и отпускает кнопку над целевым каналом. Причем при перемещении исходного канала над конфигурацией происходит раскрытие "свернутых" объектов, разрешенные целевые каналы подсвечиваются зеленым цветом, запрещенные - красным цветом:

Связь нельзя установить

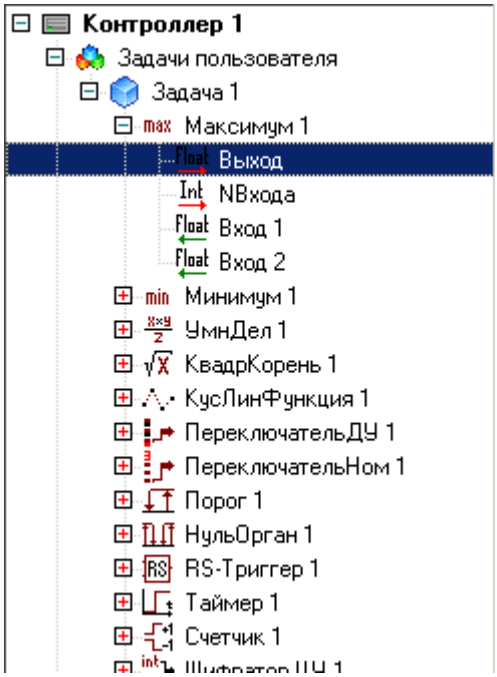


Связь можно установить

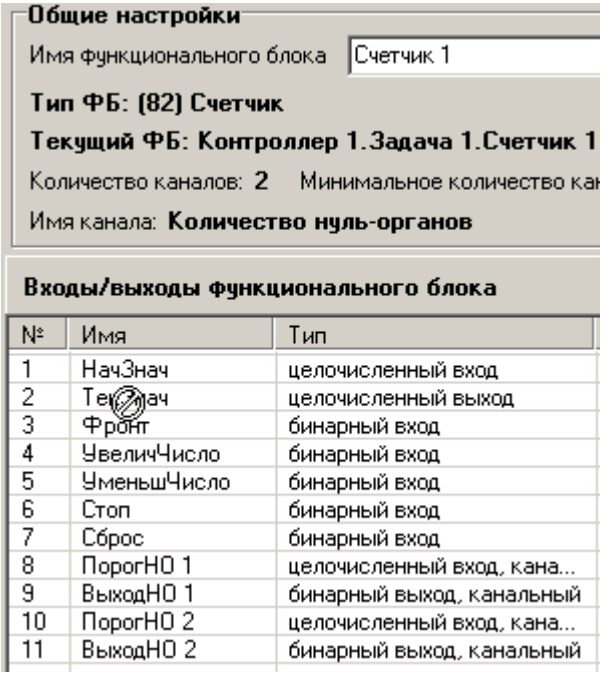


Таким способом удобно устанавливать связи между недалеко располагающимся в конфигурации каналами

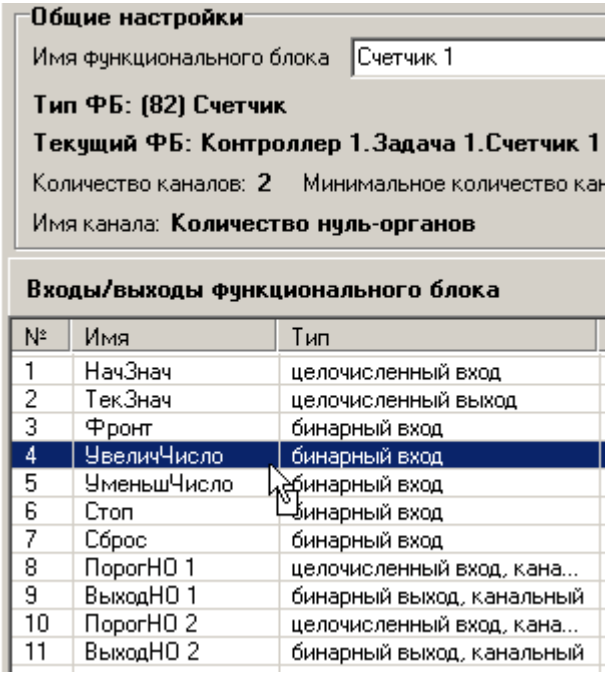
1.2. Манипуляция производится между деревом конфигурации и текущим списком входов-выходов в правой части приложения. Последовательность операций сходна с предыдущим пунктом, только в качестве исходного или конечного канала выступает строчка, соответствующая нужному каналу, в списке вводов-выводов (ФБ, модуля). Предварительно следует выбрать в дереве конфигурации ФБ(модуль), которому принадлежит Разрешенное/ запрещенное установление связи иллюстрировано здесь:



Источник



Связь нельзя установить

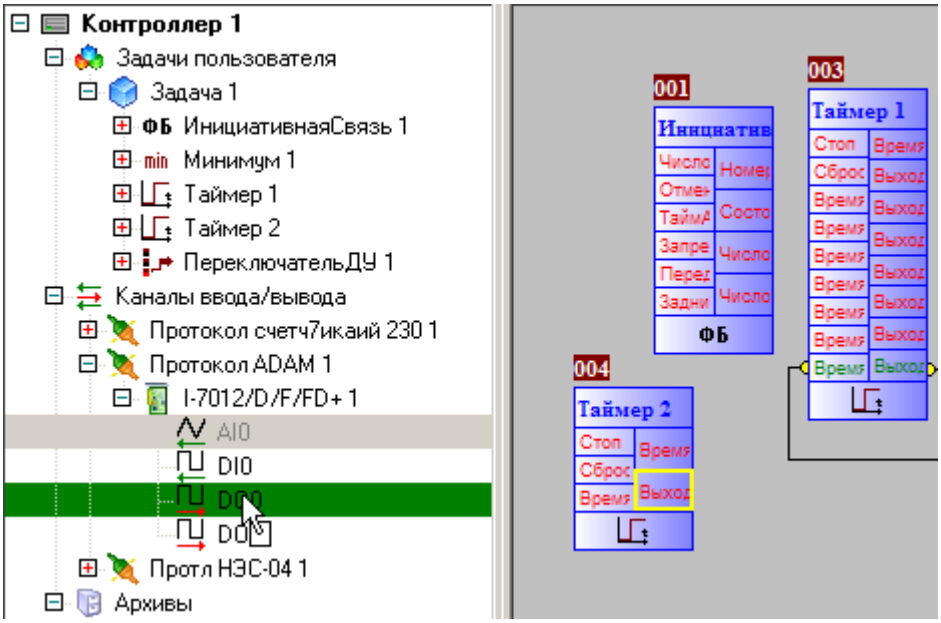


Связь можно установить

Таким же образом возможно установление связи в обратном направлении - от канала списка ВВ к каналу в дереве конфигурации.
Этим методом удобно устанавливать связи между отстоящими далеко друг от друга каналами конфигурации.

2. Установка связей в редакторе ФБД описана в соответствующем разделе Редактора ФБД.

3. Дополнительно возможно установление связи между каналами, отображенными в редакторе ФБД и в дереве конфигурации (и наоборот).



5.2.7 Свойства ввода-вывода

Окно (вкладка) настройки одиночного ввода-вывода (канала модуля либо входа/выхода функционального блока) выглядит следующим образом:

Задача 1.Включение ПЧ после неисправности.RS*.ТекЗнач | ФБД - Контроллер ПНС5.Задача 1

Общие настройки	
Шифр пользовательский	
Шифр	ТекЗнач
Наменование пользовательское	
Наименование	Число, подсчитанное счетчиком
Единицы измерения	
Тип параметра	Целочисленный выход
Сохранять в энергонезависимой памяти	☐ Нет
⊟ Начальное значение	
Использовать	☑ Да
Целое	0
Адрес параметра	
⊟ Включить в карту адресов	☑ Да
Адрес параметра	113
⊟ Передавать параметр на ПУ	Только при общем опросе из EnLogic
по апертуре (% границ измерений, шкалы)	0,00
Связи	
⊟ Приемник(и)	
RS=>3.Вход1 1	Удалить
Обработка аналогового значения на сервере	
⊟ (1) Линейная обработка	
Коэффициент масштабирования	1
Коэффициент смещения	0
⊟ (2) Зона нечувствительности	☐ Нет
в диапазоне от	0
и до	100
выставлять значение	0
Границы и уставки	
⊟ Границы измерений (шкала)	
Верхняя измерений	100
⊟ Аварийные уставки	☐ Нет
Верхняя АУ	100
⊟ Предупредительные уставки	☐ Нет
Верхняя ПУ	100
Нижняя ПУ	0
Нижняя АУ	0
Нижняя измерений	0

Панель настройки канала ввода-вывода

Вызвать это окно можно несколькими способами:
- выбрав канал модуля (вход/выход ФБ) в дереве конфигурации;
- дважды щёлкнуть по соответствующей строке в списке каналов модуля (входов/выходов ФБ).

Данное окно является отстыковываемым, т.е. вкладку можно отстыковать (отцепить) и сделать в виде отдельного окна. Обратно вкладка пристыковывается при закрытии окна.

Панель **общих настроек** канала включает в себя различные комментарии к каналу (пользовательские - редактируемые и нередактируемые), единицы измерений сигнала, тип, начальное значение канала.
Также в этом окне можно установить флаг сохранения значения входа-выхода в

энергонезависимой памяти (EEPROM). Флаг может быть установлен для любого несвязанного входа (ФБ или Модуля). Суть сохранения заключается в том, что после "горячего" рестарта контроллера на входе будет выставлено последнее значение входа до рестарта.

Панель **адреса параметра** канала ввода-вывода реализуют специфичные протоколу МЭК-104 настройки каждого канала. Разумеется, эти настройки имеют смысл при использовании доступа к контроллеру по протоколу МЭК. Подробнее об этих настройках можно найти в разделе Настройки задачи МЭК

Панель **связей** параметра показывает соединения текущего канала с другими, с возможностью удаления

Панель **обработки (аналогового/дискретного) значения параметра на сервере** позволяет настроить простую обработку значения канала ввода-вывода на стороне сервера. Обработка производится только в режиме глобального опроса, и при работе сервера.

Панель **границ и уставок** позволяет задать обработку аварийных ситуаций, таких как превышение заданного уровня и пр. Настройки эти также имеют смысл при использовании прямого доступа к параметрам, и результаты обработки границ стандартным способом используются модулями верхнего уровня из состава SCADA-системы. При входе на данную страницу, а также при изменении значений происходит автоматическая проверка корректности введенных границ и уставок аналоговых входов/выходов (например, ВАУ не должна быть меньше ВПУ). При нарушении логики неверные значения отмечаются предупредительными иконками .

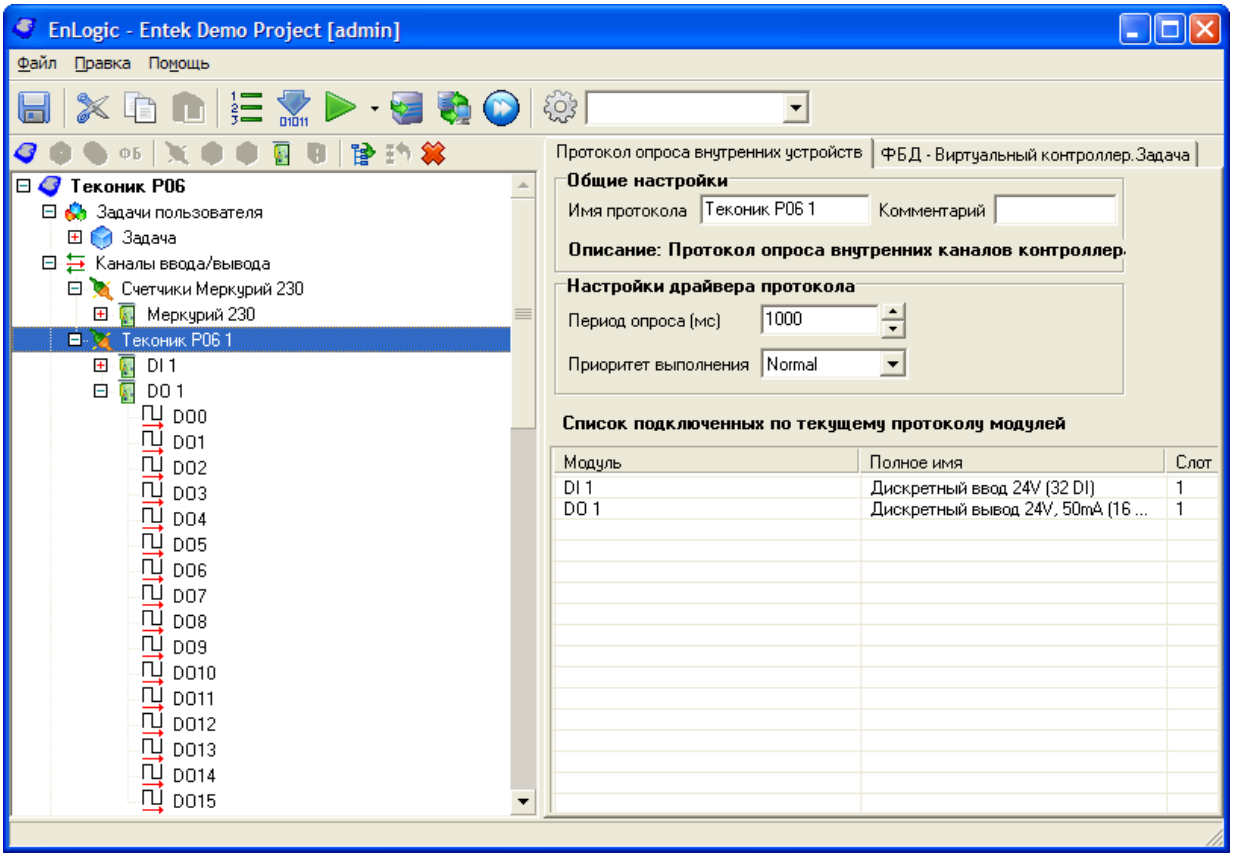
Групповая настройка каналов ввода-вывода доступна в списке родительского ФБ или модуля текущего канала, описание можно найти в разделе Свойства ФБ.

5.2.8 Свойства протокола

Под термином **Протокол** понимаются все механизмы для связи исполнительной системы с внешним миром. Протоколы разделяются на три основных категории:

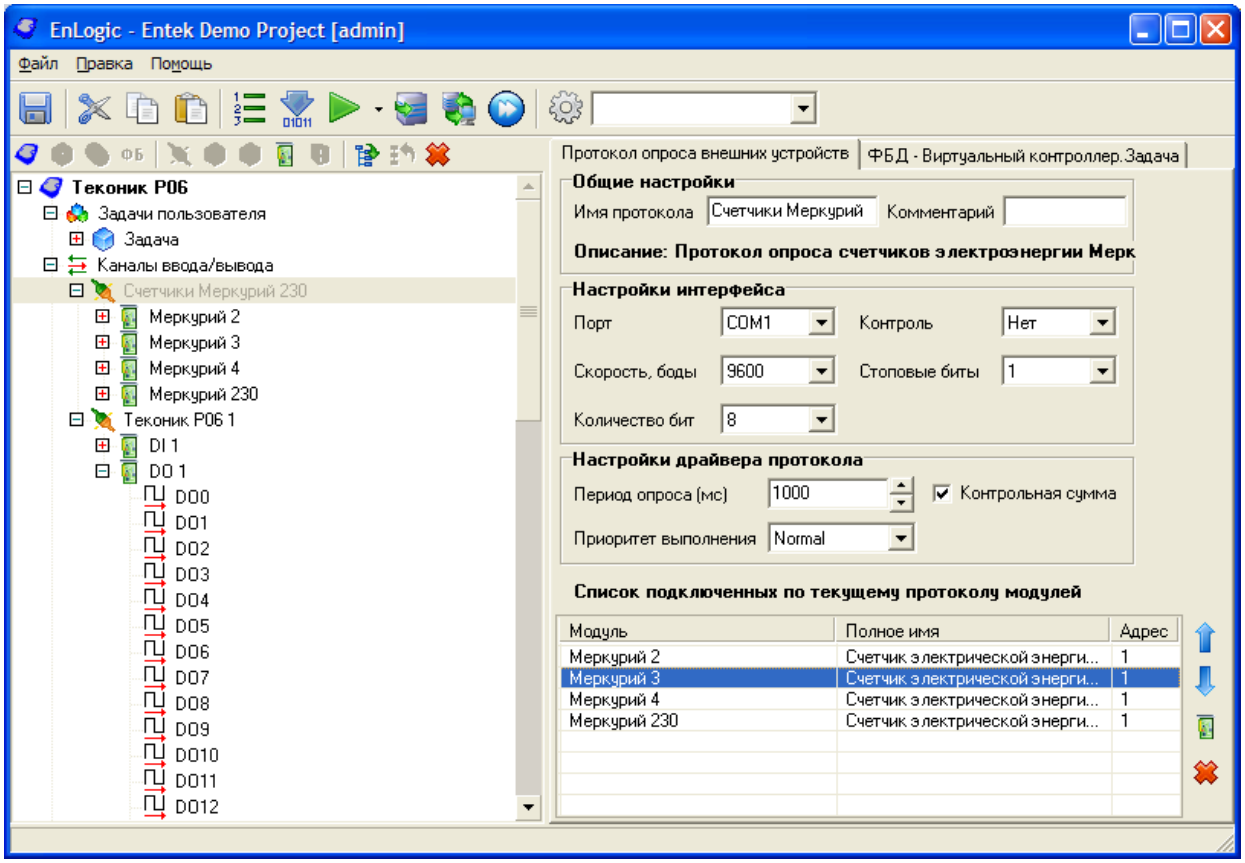
- Опрос внутренних модулей
- Опрос внешних модулей
- Универсальные протоколы

Протокол опроса внутренних модулей может присутствовать в контроллере только в единственном экземпляре. С помощью данного типа протокола описывается, какие модули ввода-вывода, или имеющиеся "на борту" сигналы будут опрашиваться исполнительной системой. Пример таких протоколов - Протокол ТКМ-410. В большинстве случаев **драйвер** такого **протокола** имеет две настройки - период работы задачи опроса модулей и ее приоритет выполнения.



Панель настройки объекта Протокол опроса внутренних модулей

Протоколов опроса внешних модулей в контроллере можно описывать несколько. На каждый описанный протокол исполнительная система запускает одну задачу, которая производит опрос модулей, сконфигурированных для данного протокола. Пример таких протоколов - Протокол ADAM, СЭТ-4ТМ. Для данного вида протоколов производится **настройка интерфейса**, то есть параметров канала последовательной связи (номер порта, скорость, количество бит данных и стоповых битов, контроль), по которому будет работать задача обслуживания данного протокола. Также проводится настройка работы **драйвера протокола** - период опроса и приоритет выполнения задачи, наличие контрольной суммы.

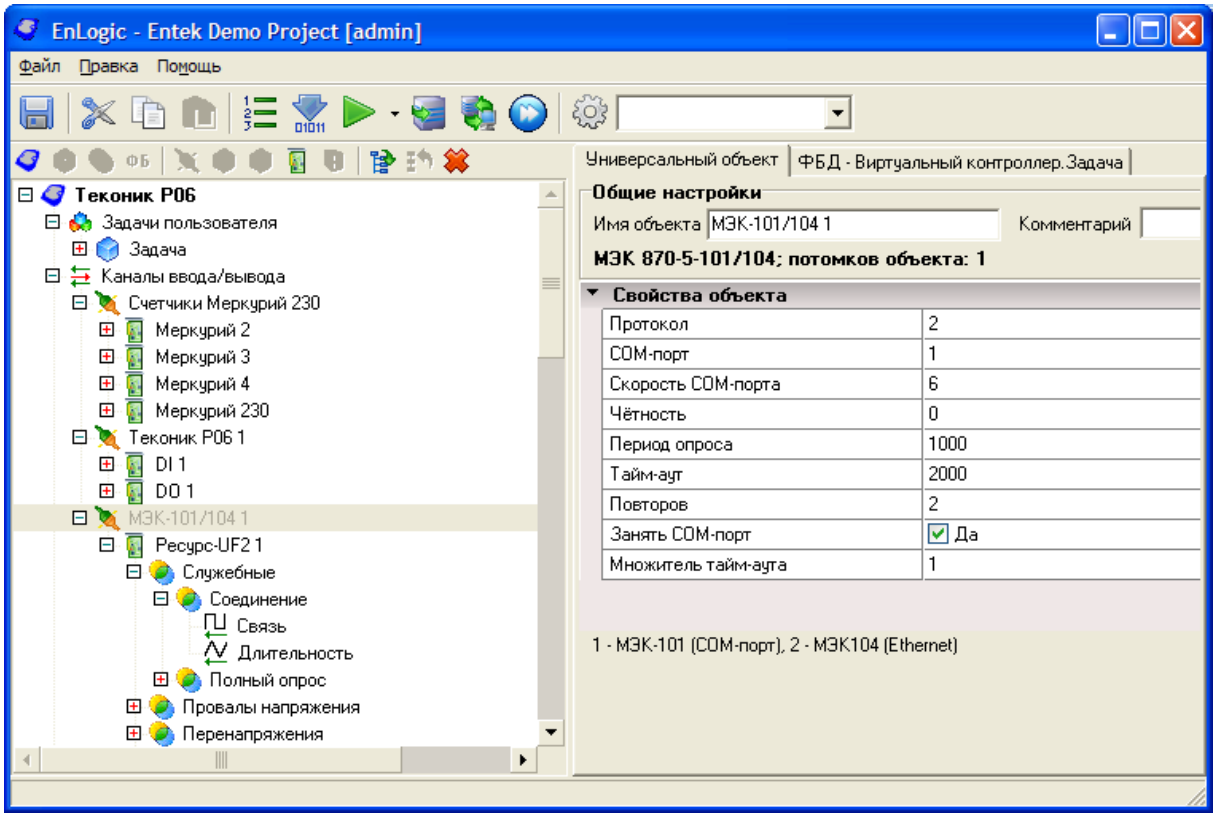


Панель настройки объекта Протокол опроса внешних модулей

Также в окне настройки протокола существует **Список подключенных по текущему протоколу модулей.** В нем указаны краткие и полные имена, а также адрес(слот) модуля. Двойной щелчок по любой строке, соответствующей модулю вызовет переход на свойства этого модуля. Правее списка модулей располагаются управляющие этим списком кнопки: перемещение вверх и вниз по списку текущего выделенного объекта, добавление нового модуля и удаление текущего выделенного объекта:

- перемещение выбранного в списке объекта вверх и вниз;
- добавление нового модуля;
- удаление выбранного модуля;

В настоящее время поддержка новых типов устройств в EnLogic осуществляется на базе идеологии **Универсального протокола**. Для таких протоколов используется унифицированная форма представления настроек. Но в каждом протоколе набор свойств индивидуален.

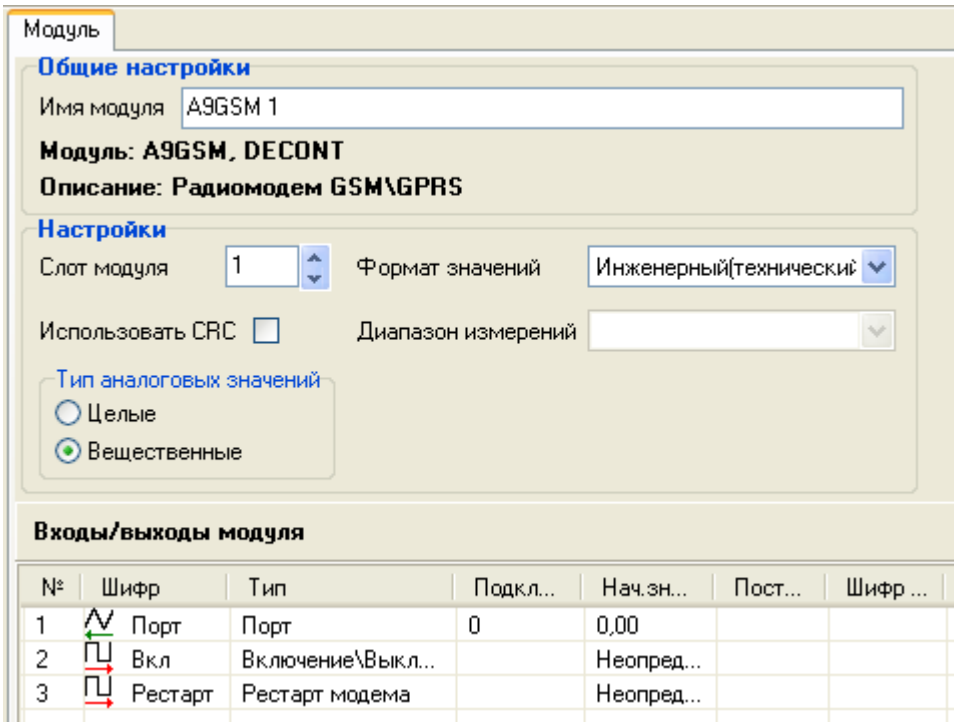


Панель настройки универсального протокола

5.2.9 Свойства модулей ввода-вывода

Окно настройки Модуля содержит в себе различные настройки модуля, подключенного по текущему протоколу — родительской ветке для текущего модуля. В зависимости от типа модуля, существует несколько различных окон их настройки.

Окно настройки обычного модуля применяется, например, для внешних модулей серии I-7000, I-8000, внутренних модулей контроллеров МФК/ТКМ52, ТКМ410. Выглядит оно следующим образом:



Панель настройки объекта Модуль ввода-вывода

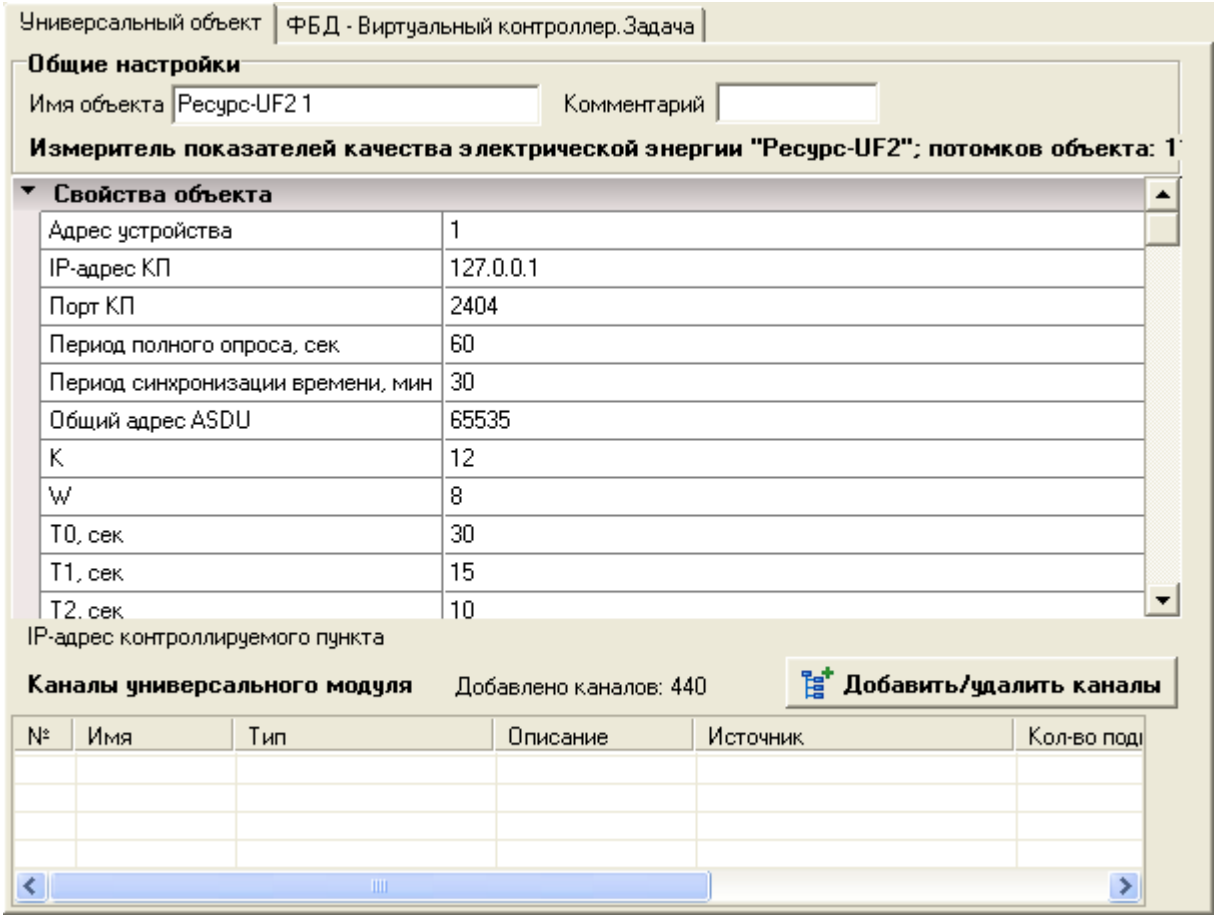
В панели **Общих настроек** можно просмотреть общую информацию по модулю, изменить его имя.

В панели **Настройки модуля** необходимо указать номер *слота*, в который установлен внутренний модуль или адрес внешнего модуля - в зависимости от того, по какому протоколу опроса подключен текущий модуль. Допустимое значение — от 0 до 255.
Выпадающий список *формата значений* модуля дает возможность выбрать пользователю формат данных модуля и имеет три вида значений: инженерный(технический), процентный(от полного диапазона) и шестнадцатеричный формат.
Переключатель *Тип аналоговых значений* задает тип значений (с которыми будет оперировать исполнительная система контроллера) аналоговых входов-выходов модуля.
Переключатель *Частота режекторного фильтра* позволяет выбрать два значения - подавление частоты 60Гц и 50Гц

Список **Входы/выходы модуля** содержит в себе описание всех входов/выходов модуля: номер по порядку, шифр (краткое имя), тип (описание), подключения, начальное значение (будет присвоено входу сразу при включении контроллера), постобработка, шифр пользователя (комментарий), единицы измерения, адрес, шкала (содержит верхнюю и нижнюю границы измерения аналоговых тегов).
Дискретные каналы в дереве конфигурации и в списке каналов обозначаются значком ⊓⊔, аналоговые - ∿.
Входы, т.е входные каналы, из которых можно читать, обозначаются зелёной стрелкой влево ←.
Выходы, т.е. каналы, в которых можно записывать значения, обозначаются красной стрелкой вправо →.
Манипуляции с различными свойствами входов-выходов можно проделать, выделив необходимый ВВ в списке и нажав необходимую кнопку в панели инструментов справа от списка ВВ, либо выбрав необходимое действие в контекстном меню (клавиша контекст или правая кнопка мыши). Двойной щелчок по строке, соответствующей какому-либо ВВ вызовет переход на его свойства.

Описание действий над входами/выходами модуля аналогичны действиям над ВВ ФБ (раздел Свойства ФБ), однако есть некоторые дополнительные возможности:
— Переключить тип использования ввода (дискретный\счетный). Для модулей с поддержкой счетного ввода (для дискретных входов DI) существует возможность выбрать тип его использования. Для этого нужно выделить этот дискретный ввод и переключить режим использования. В конец списка входов-выходов модуля добавится 2 виртуальных параметра: счетный вход и дискретный сброс, которые можно использовать также, как и реальные входа-выхода. Повторное нажатие кнопки вернет режим обычного использования дискретного входа и удаление виртуальных параметров.
— Переключить тип использования универсального канала. Для модулей с поддержкой универсальных каналов существует возможность выбрать тип его использования. Каждое переключение циклически меняет тип параметра (дискретный вход/ дискретный выход/ аналоговый вход/ аналоговый выход)

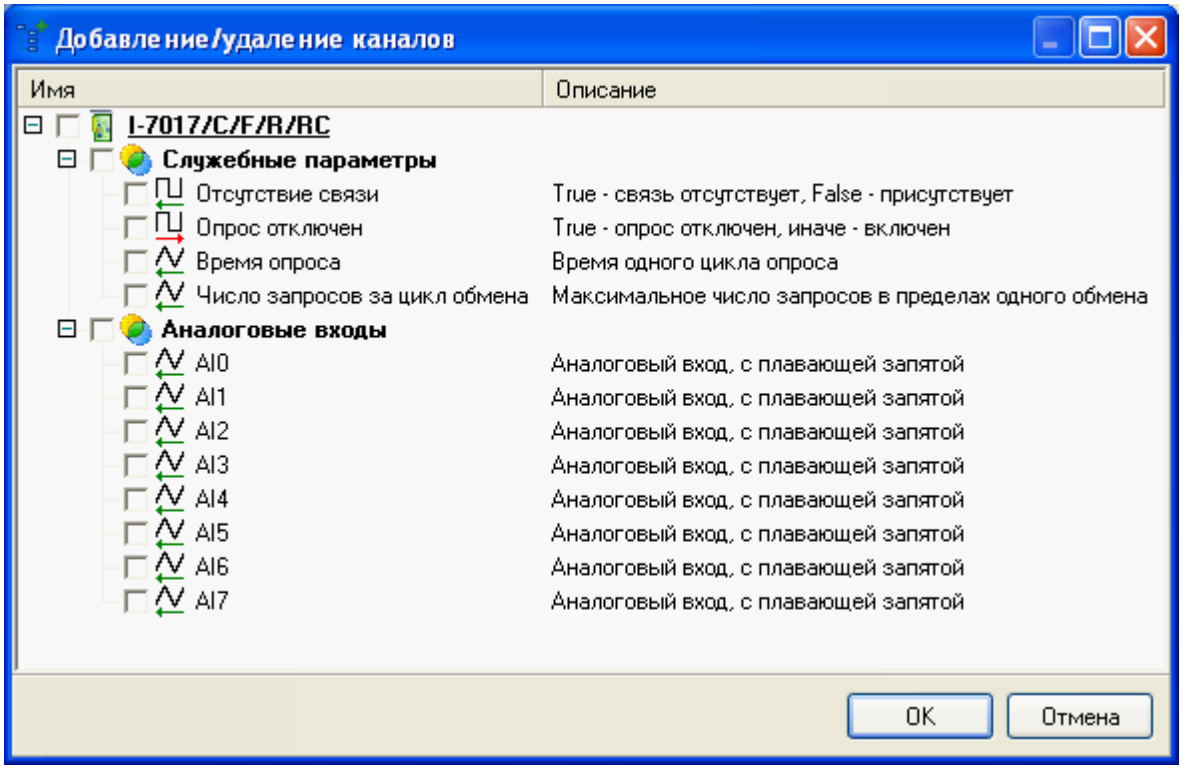
В описании модулей **универсальных протоколов** используется унифицированная форма представления настроек. Но в каждом протоколе набор свойств у модулей индивидуален.



Панель настройки объекта универсального протокола

При наведении курсора мыши на параметр настройки под редактором свойств появляется подсказка, объясняющая параметр.

Для добавления каналов ввода/вывода такого модуля необходимо воспользоваться соответствующей кнопкой **Добавить/удалить каналы**.
Окно добавления каналов модуля выглядит следующим образом:



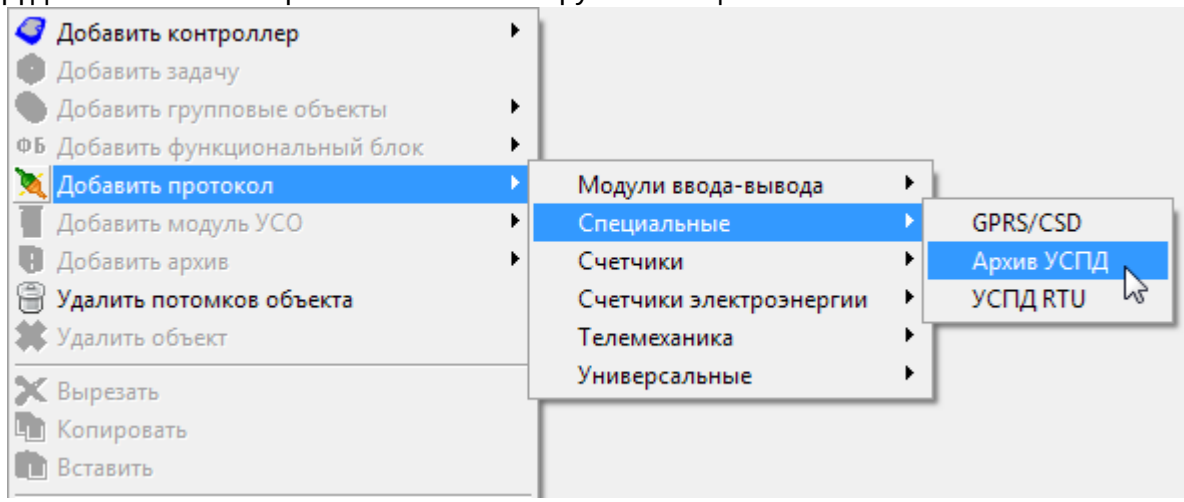
Служебные параметры - это параметры, которые показывают дополнительную информацию о самом модуле и о взаимодействии с ним. Остальные группы представляют собой физические выходы устройства.
Для выбора всех каналов надо поставить общую галочку у названия модуля и нажать ОК. В результате выбранные каналы будут добавлены в конфигурацию.

5.2.10 Архивы

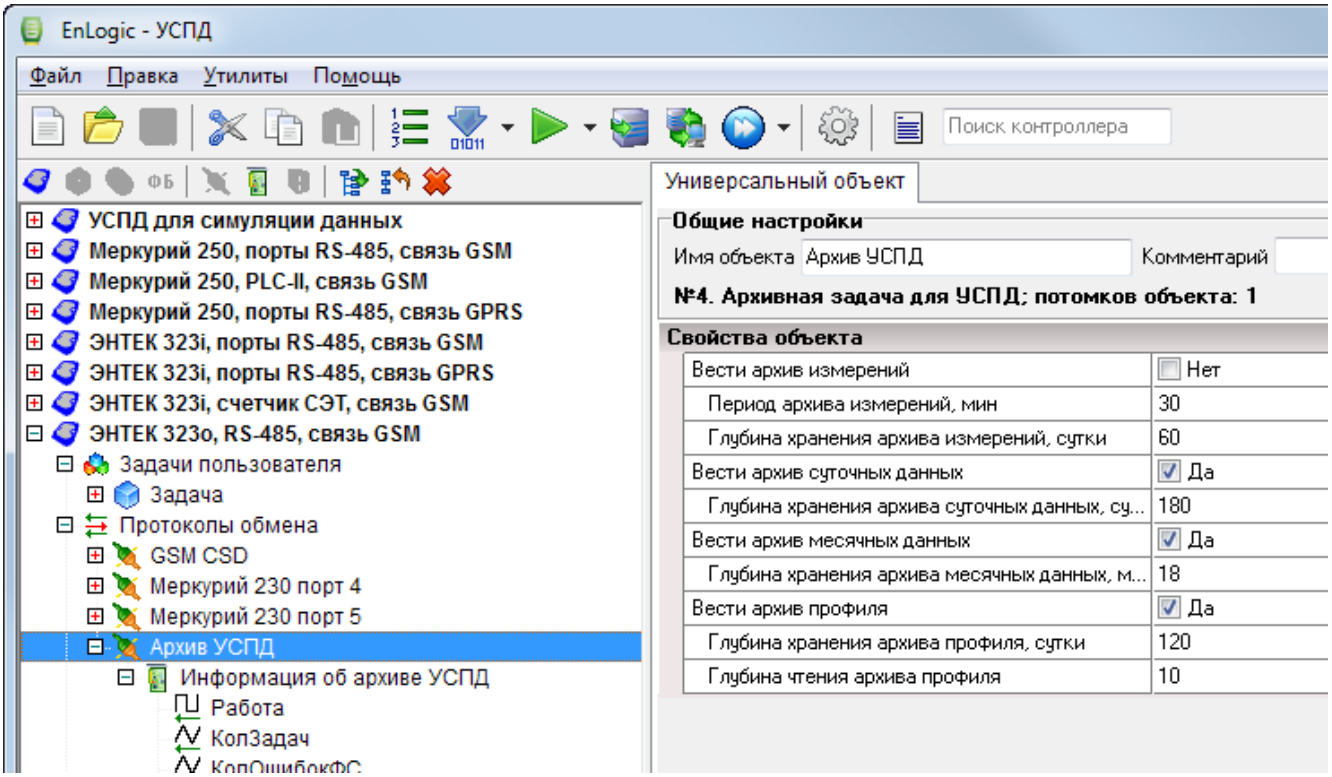
5.2.10.1 Архивы УСПД

Архивы УСПД имеют специальное назначение для сохранения истории с приборов учета. Сохранение информации и последующее чтение истории с УСПД происходит на основе идентификации данных по серийному (заводскому) номеру счетчика. Увидеть содержимое информации, накопленной в архиве УСПД, возможно с помощью утилиты **Опрос УСПД и счетчиков**.

Задача архива УСПД реализована в виде специального фиктивного протокола обмена, поэтому в качестве родительской ветки используется ветка Протоколы обмена. Задача Архив УСПД добавляется как протокол обмена из группы Специальные:

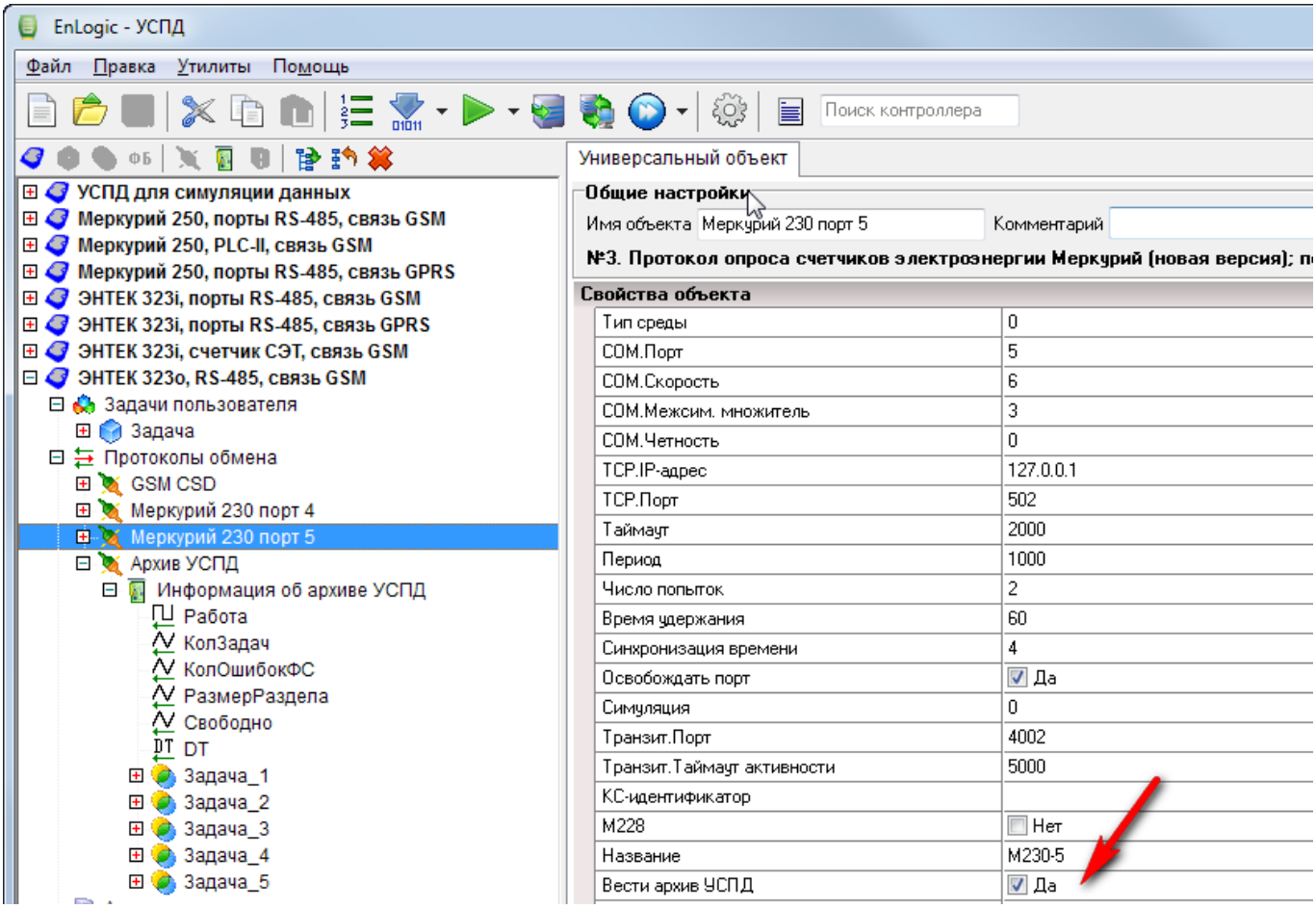


Задача Архив УСПД имеет следующие настройки:



- **Вести архив измерений** - вести архив оперативных параметров приборов учета. Сюда входят токи, напряжения, мощности, COS, частота, энергия со сброса по разным тарифам. Периодичность ведения архива определяется от начала часа.
- **Вести архив суточных данных** - различные виды энергии на начало суток.
- **Вести архив месячных данных** - различные виды энергии на начало месяца.
- **Вести архив профиля** - сохранять в УСПД исторические данные со счетчиков (обычно - 30-ти минутные профили мощности). Задается максимальная глубина хранения, а также максимальная глубина первичного чтения, когда еще в архиве УСПД нет данных.

Для сохранения данных в архив УСПД у каждой задачи опроса необходимо выставить галочку **Вести архив УСПД**:

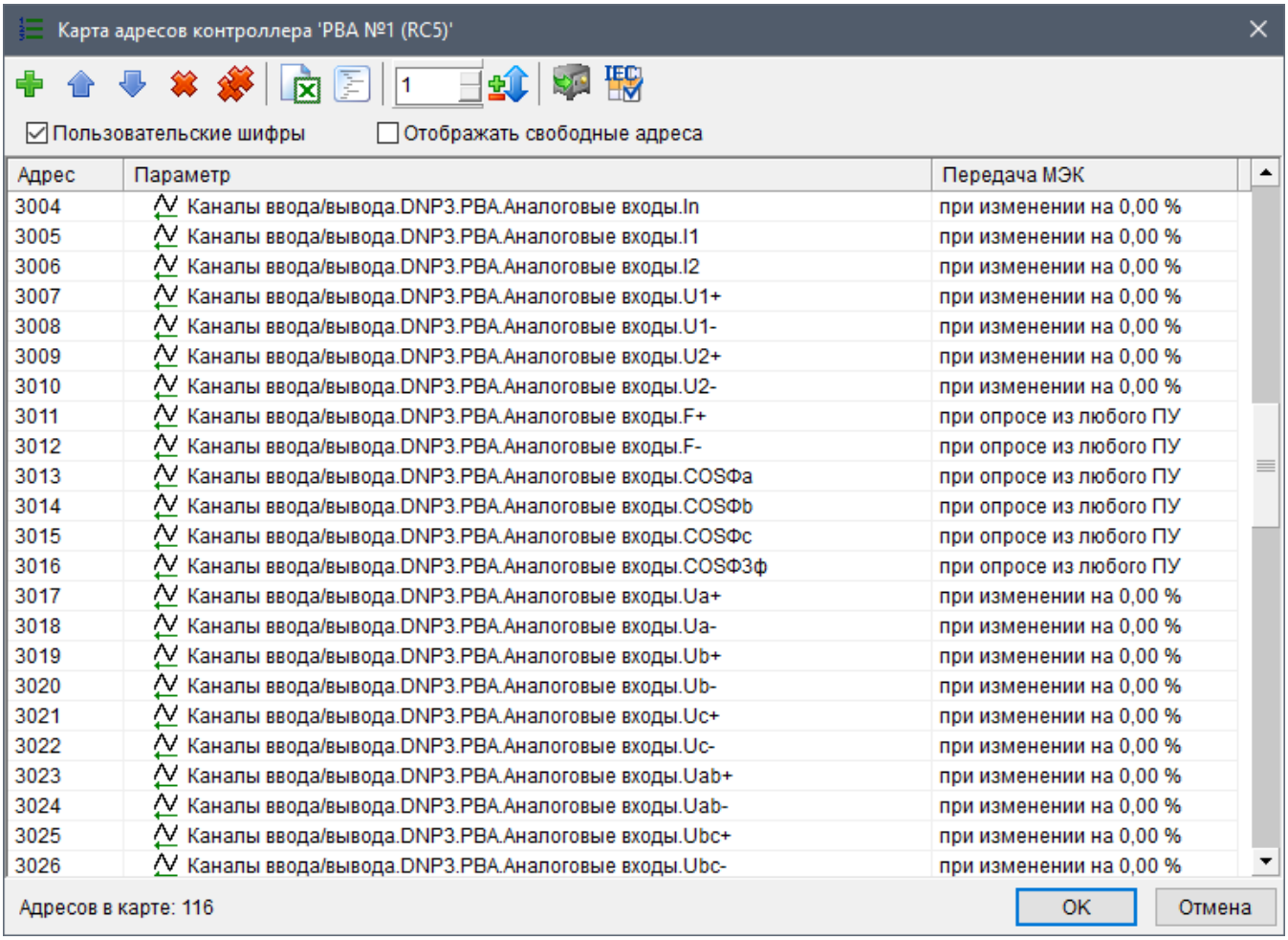


Также обязательно должно быть назначено свойство протокола **Название**. Кроме прочих функций оно задает имя подкаталога в УСПД, который будет использоваться для сохранения архива УСПД для данного протокола обмена. При задании названия рекомендуется использовать только латинские буквы и цифры, так как русские символы поддерживаются не во всех моделях УСПД.

5.2.11 Настройка карты адресов

Адреса всем тегам ENLOGIC назначаются автоматически, при добавлении объектов. В последующем эти адреса возможно менять как в самом дереве объектов, так и использовать специальную функцию работы с картой переменных.

Настройка адресов используется для групповой работы с картой адресов параметрам ENLOGIC. Она вызывается нажатием кнопки  на панели инструментов приложения, либо горячей клавишей F8 из основного окна приложения. Настройка адресов позволяет передавать на верхний уровень только тот набор данных, который действительно необходим, особенно это важно при большом количестве параметров. На верхнем уровне будут доступны только те параметры, которым назначен адрес. Если у параметра адреса нет, то такой тег используется только внутри контроллера.



Окно настройки карты адресов параметров

Назначенные адреса тегов ENLOGIC используются для адресации параметров в задаче МЭК при передаче данных от контроллера по протоколам МЭК 60870-5-101/104. Также эти адреса применяются во всех модулях SCADA-системы для привязки с тегам ENLOGIC (визуализация, история, алармы и пр.).

В окне настройки карты переменных можно производить следующие действия:

- Массово перемещать выбраные сигналы на другой адрес
- Удалять сигналы из карты переменных
- Экспортировать карту переменных в файл CSV
- Резервировать блоки адресов чтобы не происходило их автоматическое назначение при редактировании конфигурации
- Массово настраивать режим передачи для параметров - по опросу или по изменению:

Карта адресов контроллера 'РВА №1 (RC5)'

Пользовательские шифры Отображать свободные адреса

Адрес	Параметр	Передача МЭК
3004	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.In	при изменении на 0,00 %
3005	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.I1	при изменении на 0,00 %
3006	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.I2	при изменении на 0,00 %
3007	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.U1+	при изменении на 0,00 %
3008	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.U1-	при изменении на 0,00 %
3009	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.U2+	при изменении на 0,00 %
3010	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.U2-	при изменении на 0,00 %
3011	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.F+	при опросе из любого ПУ
3012	Каналы ввода/вывода.DN	при опросе из любого ПУ
3013	Каналы ввода/вывода.DN	при опросе из любого ПУ
3014	Каналы ввода/вывода.DN	при опросе из любого ПУ
3015	Каналы ввода/вывода.DN	при опросе из любого ПУ
3016	Каналы ввода/вывода.DN	при опросе из любого ПУ
3017	Каналы ввода/вывода.DN	при изменении на 0,00 %
3018	Каналы ввода/вывода.DN	при изменении на 0,00 %
3019	Каналы ввода/вывода.DN	при изменении на 0,00 %
3020	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.Ub-	при изменении на 0,00 %
3021	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.Uc+	при изменении на 0,00 %
3022	Каналы ввода/вывода.DNP3.РВА.Аналоговые входы.Uc-	при изменении на 0,00 %

Настройки МЭК

Передача параметров

при опросе из EnLogic

при опросе из любого ПУ

при изменении на 0,000 %

OK Отмена

5.2.12 Окно отладки

Окно отладки (переменных) предназначено для наблюдения и записи значений необходимых каналов конфигураций контроллера и доступно только в режиме отладки.

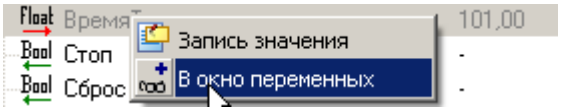
Имя	Значение	Ссылка
РазностьВремени	4,00	Контроллер 1.Счетчики СЭТ-4ТМ 1.СЭТ-4ТМ 1.Ра...
QuanParamsInGlobAr...	35	Контроллер 1.Задача 1.SystemInfo 1.QuanParamsI...
QuanTasks	4	Контроллер 1.Задача 1.SystemInfo 1.QuanTasks
ВремяТек	98,00	Контроллер 1.Задача 1.Таймер 1.ВремяТек

Отладочное Дискреты Выхода

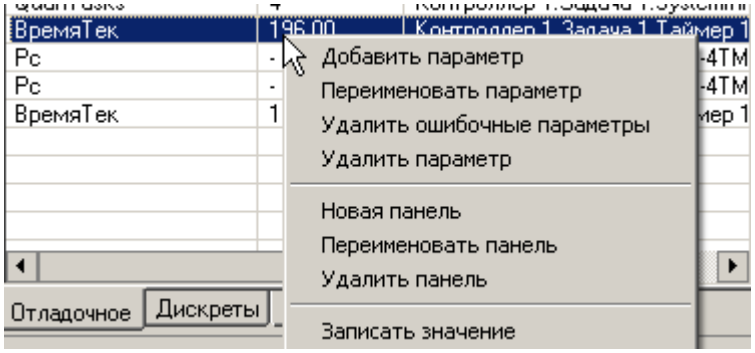
Окно отладки переменных

Нужные каналы можно сгруппировать в несколько списков (панелей), связанных по смыслу. Особенно это удобно при отладке больших конфигураций с количеством каналов в несколько сотен и тысяч.

В списке параметров отображается вся необходимая информация о каждом канале - имя, значение и строковая ссылка на параметр. Добавление параметров в текущую панель переменных происходит методом drag'n'drop из дерева конфигурации, либо вызовом контекстного меню у необходимого параметра и выбором пункта "В окно переменных":



Любой параметр конфигурации может быть добавлен неограниченное количество раз в любую панель.
Контекстное меню окна переменных предоставляет все необходимые возможности для управления текущим списком просматриваемых переменных:

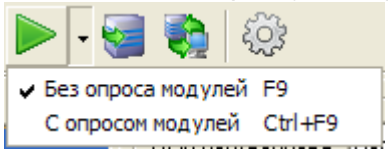


При переименовании какого-либо объекта, являющегося родительским для помещенного в окно отладки параметра, синхронизации ссылки на этот параметр не предусмотрено. Для удаления появившихся таким образом параметров используется пункт контекстного меню "Удалить ошибочные параметры".
Все настройки панелей сохраняются в файле конфигурации.

5.2.13 Мониторинг и отладка конфигурации

Режим **Отладка** используется только для контроллеров с исполнительной системой ENLOGIC.

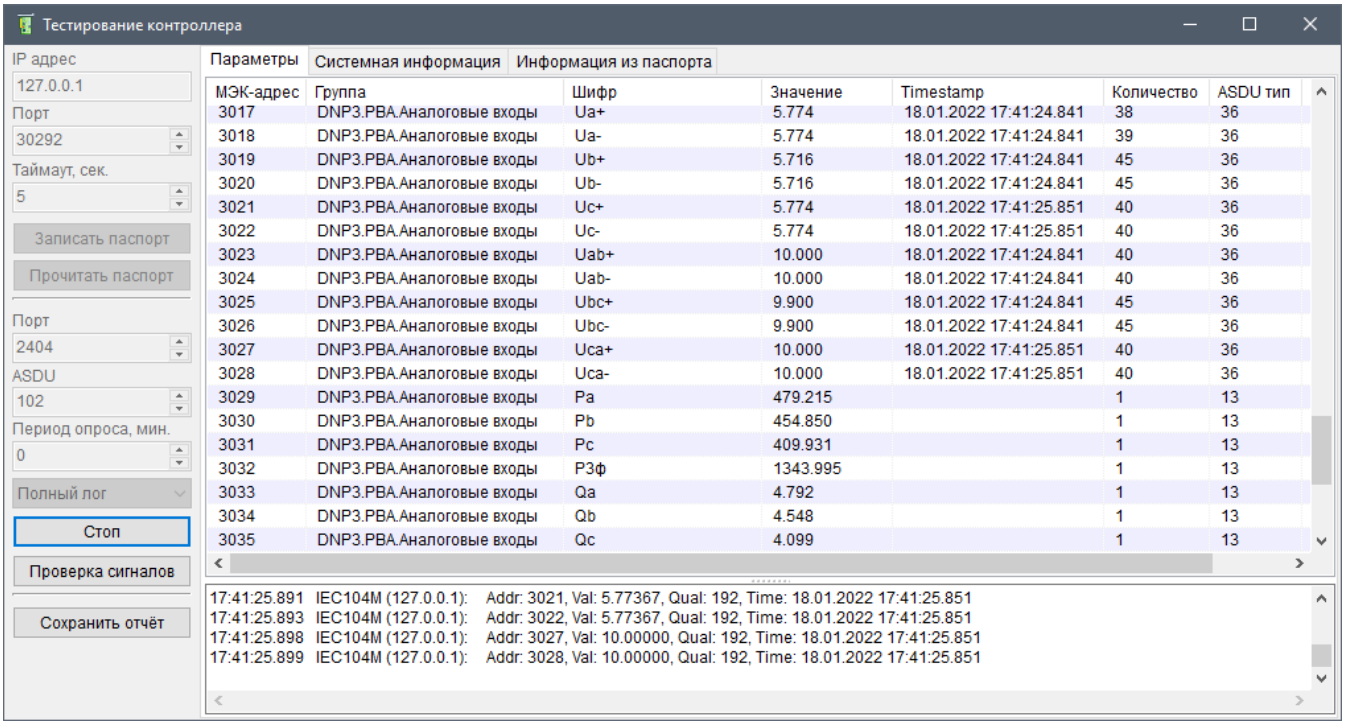
Для отладки технологических программ пользователя есть два вида отладки конфигурации - без опроса удаленных модулей УСО, и с опросом модулей УСО. Режимы выбираются из выпадающего меню, вызываемого нажатием на стрелку вниз рядом с кнопкой отладки:



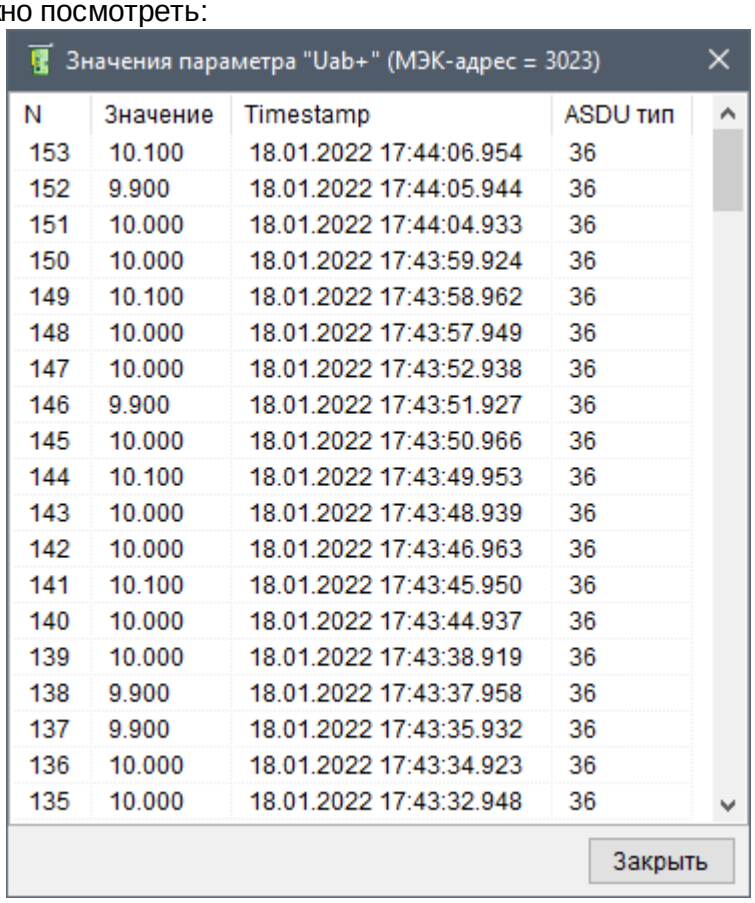
По умолчанию используется режим отладки без опроса модулей. Выбранный режим запоминается, и используется при простом нажатии на кнопку отладки.

Отличие режима отладки с опросом модулей УСО (от режима без опроса) в том, что в этом режиме используется библиотека эмулятора ENLOGIC, которая может реально опрашивать удаленные модули ввода-вывода, подключенные к коммуникационным портам рабочей станции. Например - опрашивать счетчики Меркурий 230, модули i7000, и пр. Этот режим позволяет снимать реальные сигналы в случае наличия подключенного оборудования.
В режиме отладки без опроса модулей УСО запускается эмуляция работы только задач пользователя, в этом режиме сигналы модулей УСО можно менять вручную.

Режим **Мониторинг** доступен для контроллера любого типа (не только ENLOGIC), передающего данные по протоколу МЭК-104.
Для мониторинга данных, поступающих от реального контроллера по протоколу МЭК-104, используется функция опроса - кнопка  .
При нажатии на данную кнопку происходит запуст встроенной утилиты опроса:



Запущенная программа показывает таблицу сигналов выбранного контроллера, лог обмена по протоколу МЭК-104, и принимаемые данные.
Во время работы программ тестирования накапливает все приходящие значения по каждому параметру, и их можно посмотреть:

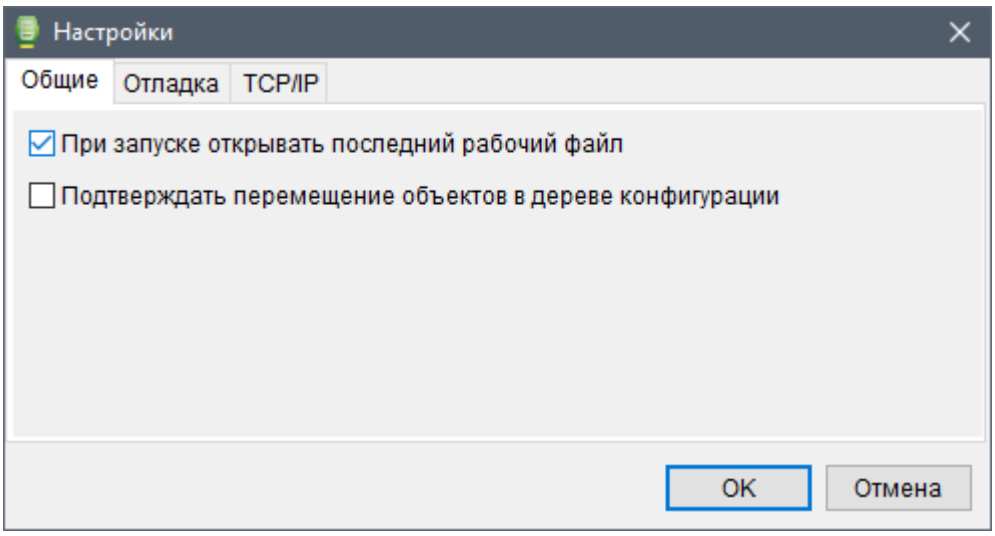


5.2.14 Настройки программы

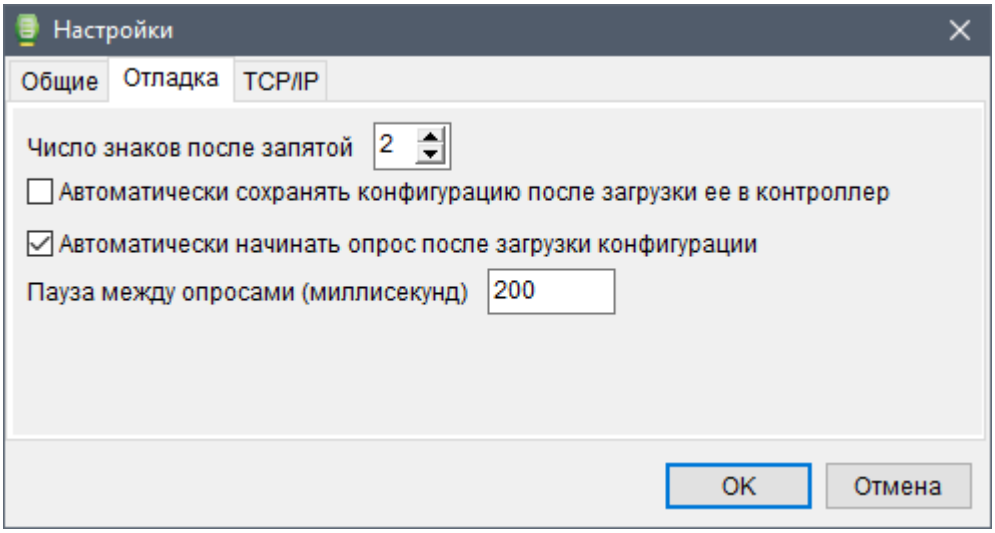
Форма настроек программы вызывается нажатием кнопки  на панели инструментов главного окна приложения. Она содержит в себе несколько вкладок, отвечающих за

глобальные настройки программы. Эти настройки хранятся в реестре системы, поэтому восстанавливаются при каждом запуске приложения. Далее каждая вкладка будет рассмотрена отдельно.

1) Общие

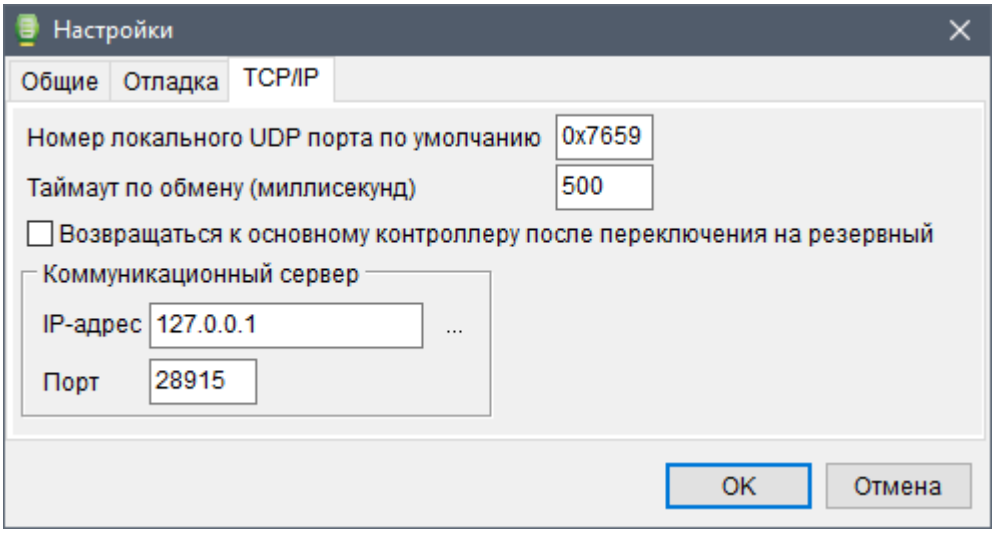


2) Отладка



- **Число знаков после запятой** - устанавливает количество знаков после запятой для отображения отладочных значений получаемых от контроллера, и настроек для значений типа float
- **Автоматически начинать опрос после загрузки конфигурации** - при установленном флажке, после загрузки конфигурации по кнопке на панели инструментов "Загрузка конфигурации (F10)", будет автоматически начинаться опрос контроллера (как если бы была нажата кнопка "Начать опрос (Ctrl+F10)").
- **Пауза между опросами** - определяет промежуток между двумя последовательными опросами параметров конфигурации, задается в миллисекундах. Даже если пользователь установил в это поле нулевое значение, все равно при отладке, между опросами, будет выдерживаться пауза длительностью 20 миллисекунд.

3) TCP/IP



Номера локального UDP порта по умолчанию - настройка определяет номер локального UDP порта, занимаемого приложением при связи с контроллером по протоколу TCP/IP. Если при первом запуске удаленной отладки, заданный пользователем порт уже занят другим приложением, то приложение EnLogic занимает любой доступный порт из диапазона: 30292 ($7654) ... 32768 ($8000) и далее работает по нему. Порт освобождается только при закрытии приложения.

Таймаут по обмену - определяет время в течение которого приложение ожидает ответа на переданный контроллеру запрос, устанавливается равным для всех запросов по UDP. Значение по умолчанию - 500 миллисекунд, достаточно для комфортной работы в локальной сети, но может быть увеличено при нестабильной связи или работе через GPRS.

5.3 Каналы ввода-вывода

В данной главе рассматриваются особенности реализации некоторых протоколов обмена, реализованных в исполнительной системе EnLogic.

Для пользователя системы следует знать, что описание всех протоколов и модулей ввода-вывода хранится в виде файлов XML в каталоге **Bin\IO**. Файл **prot_mod.xml** содержит описание типов всех протоколов, а также описание модулей для протоколов старого типа, не универсальных. Описания модулей для протоколов нового типа (универсального) содержатся в отдельных файлах с расширением ***.io**, имеющих структуру XML. Для удобства редактирования файлов **IO** любым текстовым редактором они хранятся в кодировке Windows, а не UNICODE. Рекомендуется использовать редактор с возможностью подсветки синтаксиса XML, например Notepad++.

Названия файлов **IO** могут быть любыми, при запуске инструментальной системы она сканирует все файлы и составляет список протоколов и модулей.

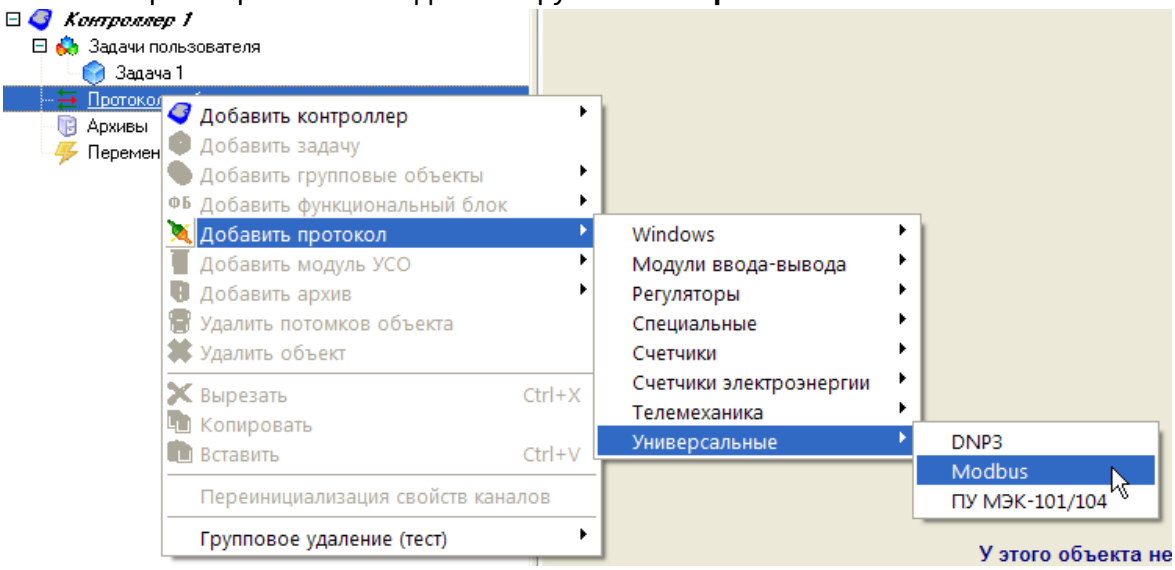
Для наиболее часто применяемых универсальных протоколов - Modbus и МЭК 60870-5 - принято название файлов начинать с приставок **mb-** и **iec-**.

В одном файле **IO** может быть описано любое число модулей или устройств.

Общая структура файлов **IO** одинакова для протоколов всех типов, но набор свойств, описываемых для модулей и для тегов - свой в каждом протоколе. С общей структурой файлов **IO** можно познакомится на примере файла **_example.io_**.

5.3.1 Modbus master

Протокол предназначен для опроса внешних модулей по протоколу Модбас. Контроллер является мастером. Протокол находится в группе **Универсальные**:



Реализует работу в следующих режимах:

- **0 - Modbus RTU**;
- **1 - Modbus TCP**. В этом режиме IP-адрес модуля и номер порта задаются в свойствах самого модуля;
- **2 - RTU over TCP**. Данный режим предназначен для опроса устройств по протоколу Modbus RTU, но через канал TCP, например - через преобразователи Ethernet в RS-485. Не требует организации виртуальных COM-портов. В этом режиме IP-адрес преобразователя и номер порта задаются в свойствах протокола.

Режим работы протокола определяется заданием значения в свойстве **Режим**:

Универсальный объект | ФБД - Контроллер 1.Задача 1

Общие настройки

Имя объекта: Modbus 1 Комментарий:

№1. Modbus RTU, TCP; потомков объекта: 0

Свойства объекта

Режим протокола	0
COM порт	1
Скорость	6
Четность	0
Стоповые биты	0
Освобождать порт	☐ Нет
Таймаут	1000
Период	100
Множитель тайм-аута	1
Число попыток	2
Пауза м\у запросами	0
delta	0
IP-адрес	127.0.0.1
Порт	502

Параметр **delta** задает расстояние между соседними адресами для объединения в один запрос. По умолчанию значение равно 0, что означает не производить объединение, то есть для каждого тега будет формироваться отдельный запрос. Не для каждого адреса Модбас, а для каждого тега EnLogic, тег может занимать несколько регистров Модбас. Также и из одного регистра Модбас можно сделать несколько тегов EnLogic - распаковать биты, или просто сдублировать теги.
Для ускорения опроса модулей необходимо увеличивать значение delta, и опытным путем определить оптимальное значение, при котором данные идут без ошибок, и при этом скорость опроса достигается максимальной. Скорость опроса можно определять с помощью функционального блока SerialTaskInfo, выход LenLastStep. Обычное значение delta находится в пределах 10-50, и зависит от карты адресов, объема читаемых данных, особенной в части разделения карты адресов на блоки.

В тег EnLogic из карты Модбас можно отобразить значение бита, группы битов, байта, слова, комбинации слов. Для этих целей для тега задается свойство DataType. Подробное описание поддерживаемых в EnLogic типов значений, возможных к выборке из регистров Модбас, содержится в файле **Bin\IO\mb-modbus+.txt**.

Для протокола Модбас имеется возможность для аналоговых тегов задавать коэффициент масштабирования. Часто встречается передача аналоговых значений как целочисленных, умноженных например на 100, чтобы передать 2 знака после запятой. В этом случае в EnLogic удобно для таких тегов сразу задать множитель 0,01.

Фрагмент описания свойств тегов:

```
<TagProperties>
  <Prop IdStr="Adr"      Name="Адрес модбас" Type="WORD"  Access="R" Format="0x%x"/>
  <Prop IdStr="Func"     Name="Код функции"  Type="BYTE"  Access="R" Init="4" Format="0
  <Prop IdStr="DataType" Name="Тип данных"   Type="BYTE"  Access="R" Init="11"/>
  <Prop IdStr="K"        Name="Коэффициент"  Type="FLOAT" Access="R" Init="1"/>
  <Prop IdStr="msk"      Name="Маска"        Type="WORD"  Access="R" Init="0xFFFF" Form
</TagProperties>

<Group Name="Параметры">
```

```
    <Tag Name="Ia"  Type="AIF" Adr="0x0000" DataType="11" Descr="Ток, фаза A" K="0.1" Mea
    <Tag Name="Ib"  Type="AIF" Adr="0x0001" DataType="11" Descr="Ток, фаза B" K="0.1" Mea
...
    <Tag Name="F"   Type="AIF" Adr="0x000A" DataType="11" Descr="Частота" K="0.01" Measur
...
  </Group>
```

Следует понимать, что для реализации чтения и записи одного и того же регистра Модбас в карте переменных для EnLogic этот регистр необходимо представить в виде двух тегов - входа и выхода.

Фрагмент конфигурации модуля для протокола Модбас TCP.

```
  <Module Id="20101">
    <Name>ANYBUS1</Name>
    <sModGroupName>Проект МОНДИ</sModGroupName>
    <CfgName>ANYBUS2</CfgName>
    <Descr>ANYBUS</Descr>
    <Protocol>Modbus</Protocol>
    <Properties>
      <Prop Id="4" Name="IP-адрес" Descr="IP-адрес" Type="IPADDR" Init="0xC0A87FFE"/>
      <Prop Id="5" Name="Порт" Descr="TCP-порт" Type="WORD" Init="502"/>
      <Prop Id="1" Name="Адрес модуля" Type="BYTE"  Init="1"/>
    </Properties>
```

Визуальное отображение свойств модуля в среде разработки:

Свойства объекта

IP-адрес	192.168.127.254
Порт	502
Адрес модуля	1

5.3.1.1 Описание карты Modbus в Excel

При создании систем автоматизации, систем сбора и передачи данных часто возникает задача интеграции различных устройств или программируемых контроллеров с протоколом Модбас. Вопрос интеграции в EnLogic устройств с протоколом Модбас решается достаточно легко с помощью создания IO-файла, описывающего дерево тегов данного устройства. Подобный подход хорошо зарекомендовал себя, когда речь идет о подключении устройств, встречающихся многократно, таких как блоки релейной защиты, модули ввода-вывода, измерительные преобразователи - один раз подготовленный файл IO будет использоваться многократно.

Но также встречается задача, когда необходимо опросить, например, контроллер, или обеспечить коммуникацию с промежуточным сервером по протоколу Модбас, имея при этом карту переменных в несколько сотен тегов. Для решения этой задачи конечно также можно разработать файл IO, но получается что это будет файл только для одного конкретного проекта, он не будет больше использоваться нигде! И кроме того - все таки описание карты из сотен переменных в текстовом редакторе в формате XML все таки посложнее, и нет так визуально, как например если бы использовать для этой задачи Excel.

И в EnLogic есть возможность формирования карты опроса с помощью Excel! Вот пример подготовленного файла:

mb_addres | Адрес модбас

Карта тегов устройства с полным перечнем свойств тега для протокола Modbus

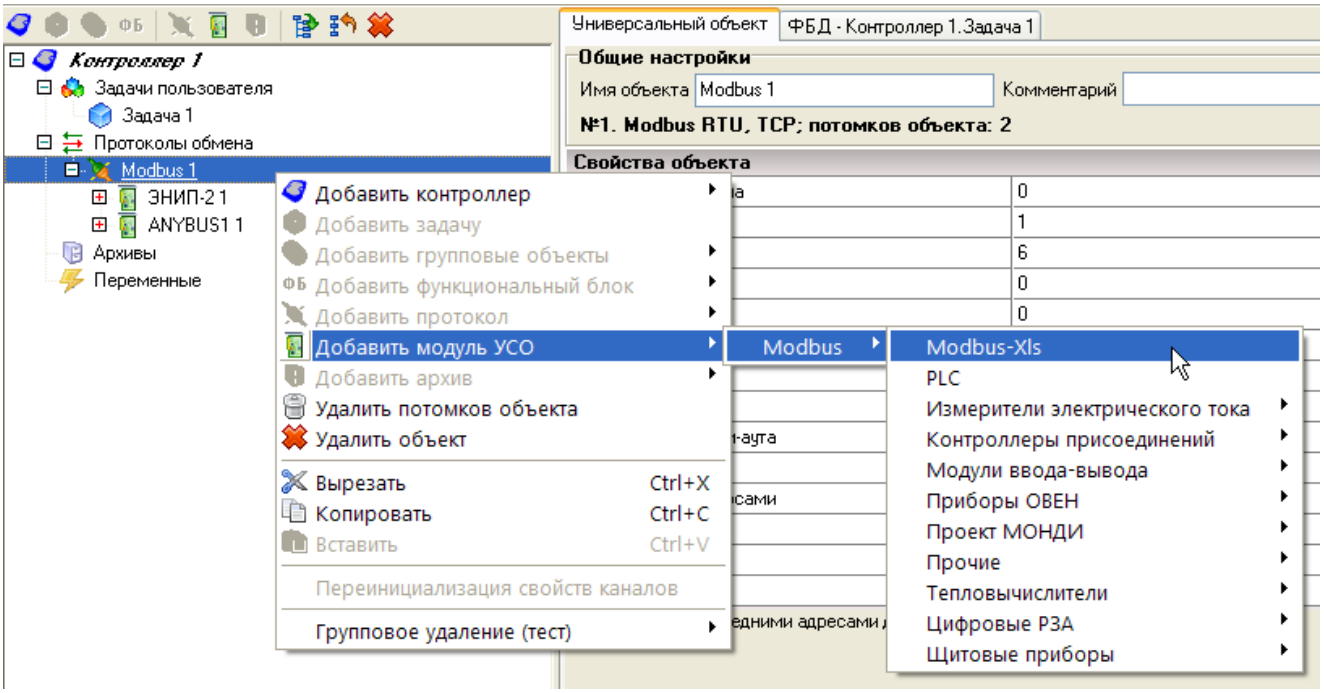
	№ п/п	Общие свойства						Свойства Modbus				
		Группа	Подгруппа	Шифр	Описание	Ед. изм.	Тип тег	Множит	Адрес модбас	Тип данных	Маска	Функция
125	121	DIRIS A40 6500-E17-AB	Параметры	Pmax+	Максимальное значение активной мощности +	Вт	AIF	0,01	0x0078	mb_INT16		4
126	122	DIRIS A40 6500-E17-AB	Параметры	Pmax-	Максимальное значение активной мощности -	Вт	AIF	0,01	0x0079	mb_INT16		4
127	123	DIRIS A40 6500-E17-AB	Параметры	Qmax+	Максимальное значение реактивной мощности +	Вт	AIF	0,01	0x007A	mb_INT16		4
128	124	DIRIS A40 6500-E17-AB	Параметры	Qmax-	Максимальное значение реактивной мощности -	Вт	AIF	0,01	0x007B	mb_INT16		4
129	125	DIRIS A40 6500-E17-AB	Параметры	Smax	Максимальная Полная мощность +/-	ВА	AIF	0,01	0x007C	mb_INT16		4
130	126	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	Wa-	Активная энергия меньше 10000	кВтч	AIF	1	0x007D	mb_INT16		4
131	127	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	Wa+	Активная энергия больше 10000	кВтч	AIF	1	0x007E	mb_INT16		4
132	128	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	Wr-	Реактивная энергия меньше 10000	кВарч	AIF	1	0x007F	mb_INT16		4
133	129	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	Wr+	Реактивная энергия больше 10000	кВарч	AIF	1	0x0080	mb_INT16		4
134	130	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	W-	Полная энергия меньше 10000	кВАч	AIF	1	0x0081	mb_INT16		4
135	131	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	W+	Полная энергия больше 10000	кВАч	AIF	1	0x0082	mb_INT16		4
136	132	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	Iсист	I система		AIF	0,1	0x0083	mb_INT16		4
137	133	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	Uсист	U система		AIF	1	0x0084	mb_INT16		4
138	134	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	Vсист	V система		AIF	1	0x0085	mb_INT16		4
139	135	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	H-	Количество часов меньше 10000	ч	AIF	100	0x0086	mb_INT16		4
140	136	DIRIS A40 6500-E17-AB	Энергия	H+	Количество часов больше 10000	ч	AIF	100	0x0087	mb_INT16		4
141	137	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Ia	Ток, фаза А	А	AIF	0,1	0x0088			4
142	138	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Ib	s	А	AIF	0,1	0x0089			4
143	139	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Ic	Ток, фаза С	А	AIF	0,1	0x008A			4
144	140	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	In	Ток в нейтрали	А	AIF	0,1	0x008B			4
145	141	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Ua	Напряжение, фаза А	В	AIF	0,1	0x008C			4
146	142	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Ub	Напряжение, фаза В	В	AIF	0,1	0x008D			4
147	143	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Uc	Напряжение, фаза С	В	AIF	0,1	0x008E			4
148	144	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Uab	Напряжение между фазами А и В	В	AIF	0,1	0x008F			4
149	145	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Uac	Напряжение между фазами А и С	В	AIF	0,1	0x0090			4
150	146	DIRIS A40 6500-E15-AA	Параметры	Ubc	Напряжение между фазами В и С	В	AIF	0,1	0x0091			4

Таблица параметров | Перечисления

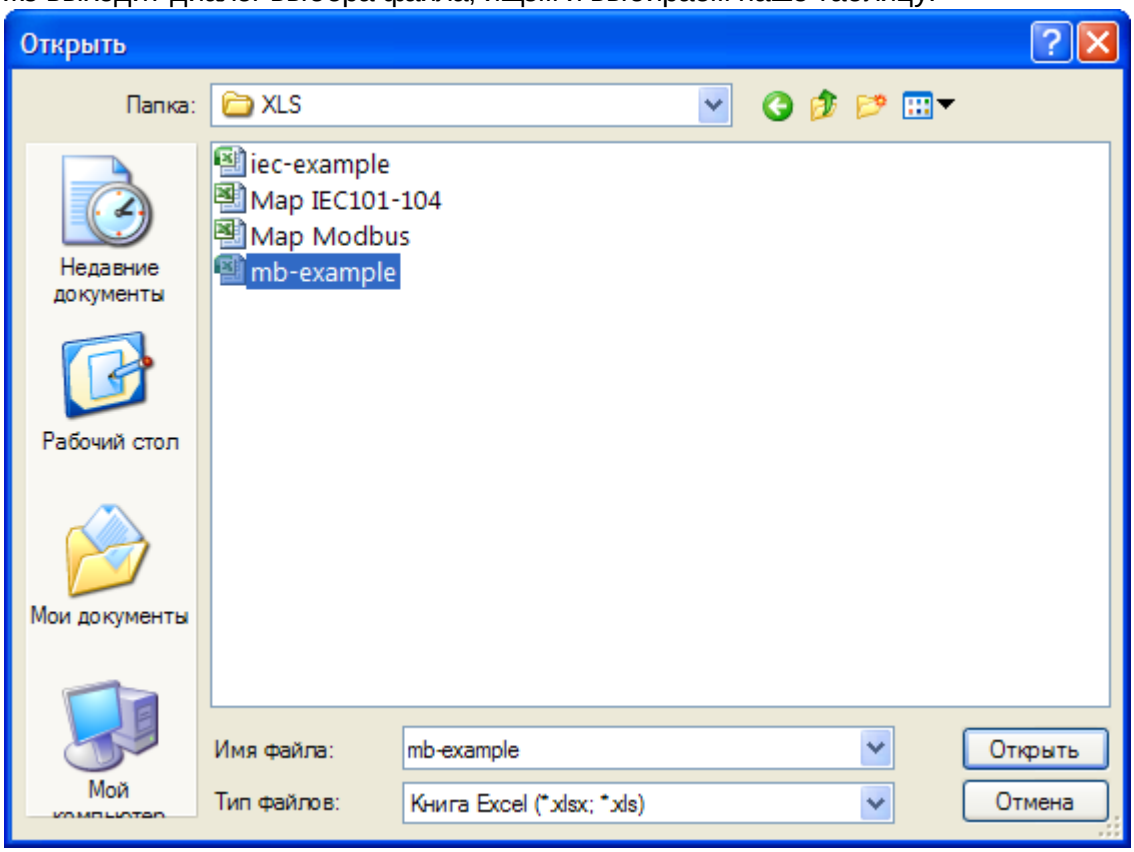
Этот пример лежит в каталоге **Bin\IO\XLS\mb-example.xlsx**. Сразу же стоит заметить, что в таблице тегов кроме свойств, необходимых для EnLogic - названия тегов и групп, параметры протокола Модбас, также могут использоваться любые дополнительные атрибуты, которые захочется завести для своих целей. Служебные столбцы имеют наименование, сделанное средствами Excel, именно по имени происходит их поиск, и поэтому их также можно располагать в таблице в любом удобном порядке. В начале таблицы можно сделать какую угодно шапку, заглавие. Такие возможности позволяют вести документированную карту адресов Модбас как просто для целей документирования, так и давать эту карту в EnLogic без изменений, не делая дополнительной работы.
Мы рекомендуем свои таблицы с картами тегов делать на основе нашего примера.

Замечание. *Для использование карты адресов из документа Excel на компьютере, где осуществляется процедура конфигурирования, необходимо иметь установленные Excel. Анализ содержимого документа производится по технологии OLE.*

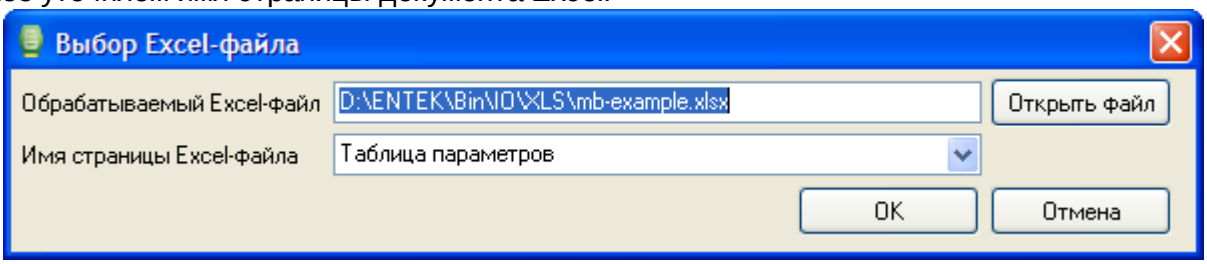
Итак, есть таблица, необходимо подключить ее в EnLogic. Для этого в протокол Модбас добавляем модуль типа Modbus-Xls, как показано на рисунке:


Контроллер 1
Задачи пользователя
Задача 1
Протоколы обмена
Modbus 1
ЭНИП-2 1
ANYBUS1 1
Архивы
Переменные
Универсальный объект
ФБД - Контроллер 1.Задача 1
Общие настройки
Имя объекта
Modbus 1
Комментарий
№1. Modbus RTU, TCP; потомков объекта: 2
Свойства объекта
Добавить контроллер
Добавить задачу
Добавить групповые объекты
Добавить функциональный блок
Добавить протокол
Добавить модуль УСО
Добавить архив
Удалить потомков объекта
Удалить объект
Вырезать Ctrl+X
Копировать Ctrl+C
Вставить Ctrl+V
Переинициализация свойств каналов
Групповое удаление (тест)
Modbus
Modbus-Xls
PLC
Измерители электрического тока
Контроллеры присоединений
Модули ввода-вывода
Приборы ОВЕН
Проект МОНДИ
Прочие
Тепловычислители
Цифровые РЗА
Щитовые приборы

Сразу же выходит диалог выбора файла, ищем и выбираем наше таблицу:

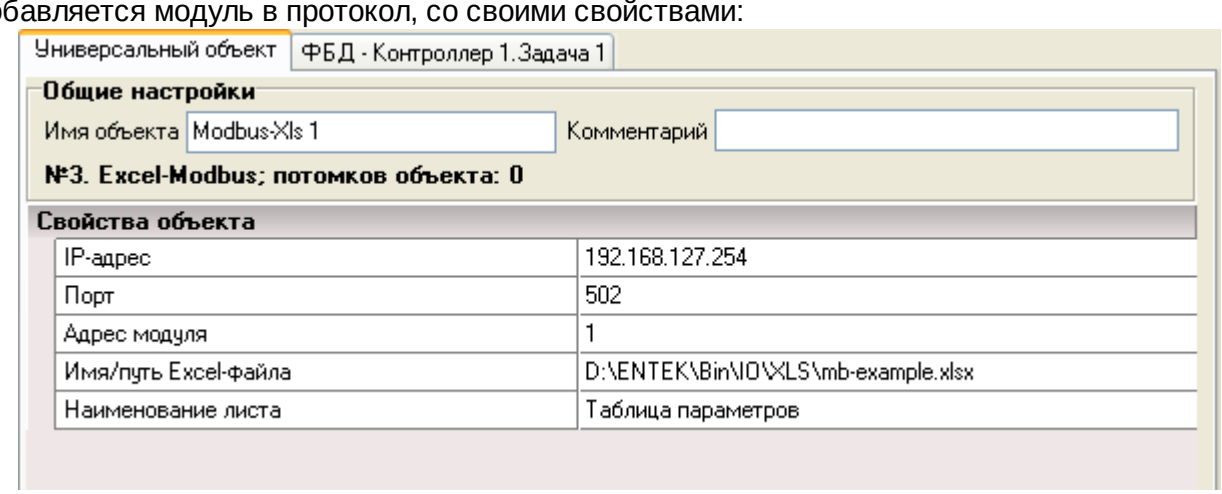


Далее уточняем имя страницы документа Excel:



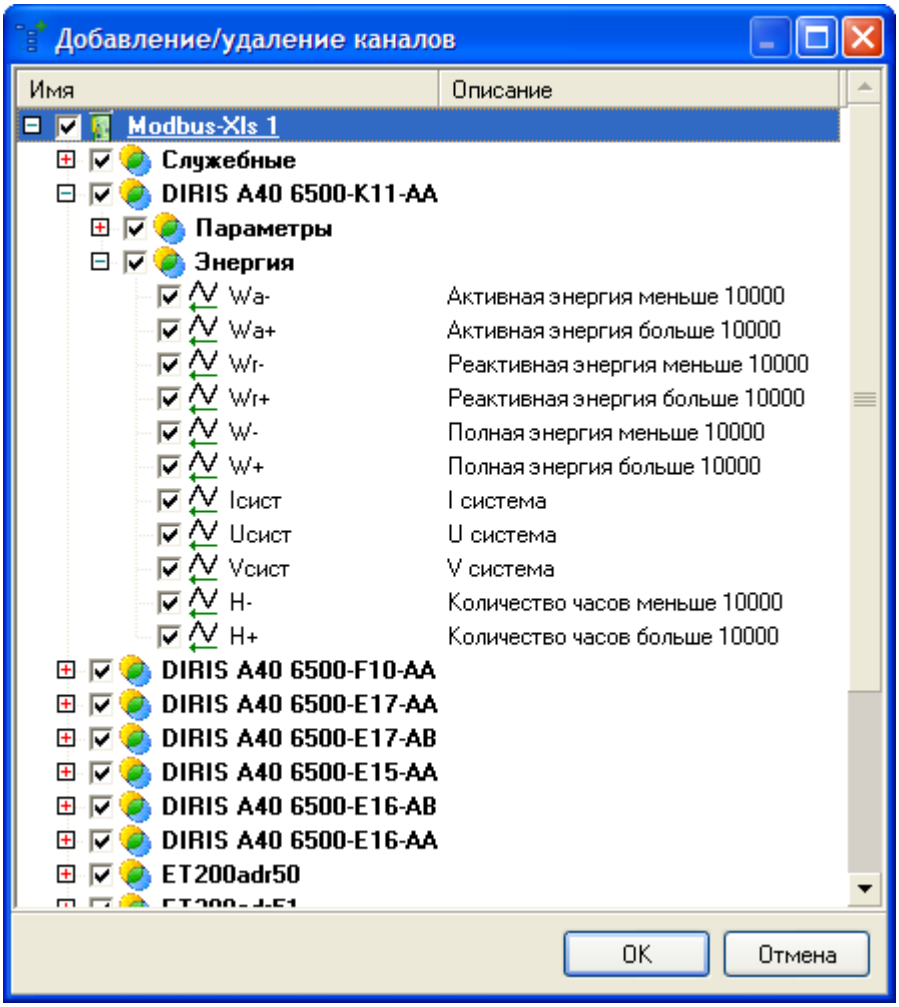
Примечание. В одном документе Excel на разных страницах можно формировать разные карты Модбас.

Добавляется модуль в протокол, со своими свойствами:



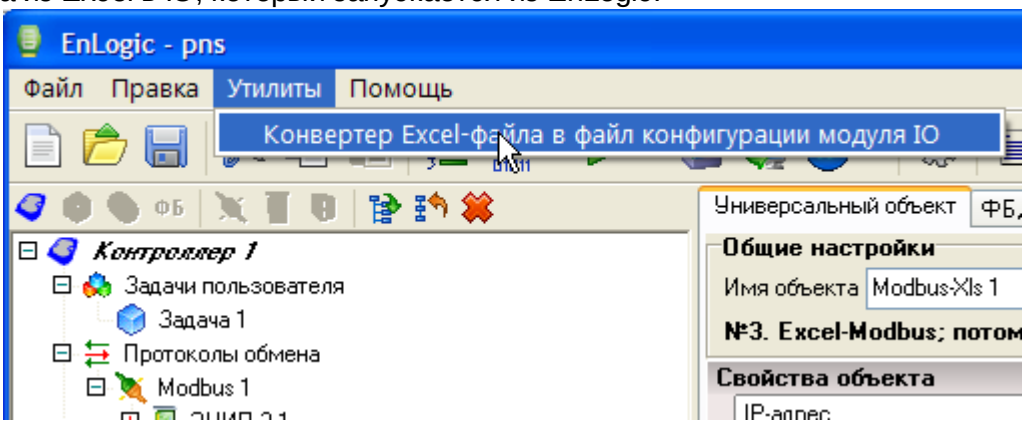
Свойства можно в дальнейшем также менять.

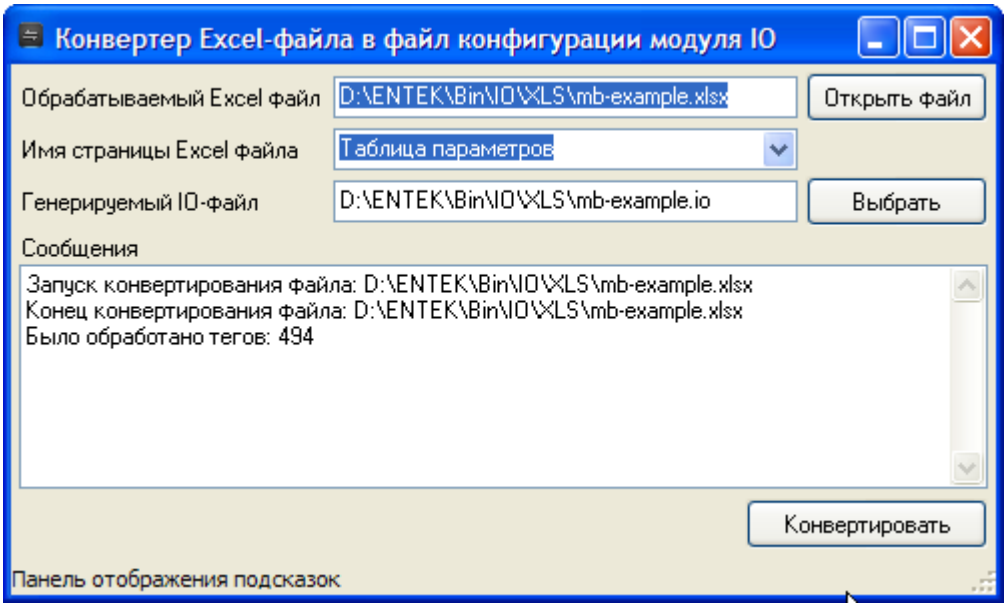
Нажимаем кнопку добавления каналов, происходит анализ таблицы Excel, и строится дерево тегов, как обычно это происходит с тегами из файлов IO:



Создание дерева в первый раз происходит некоторое время, требуется проанализировать документ Excel. В последующие разы это уже делается гораздо быстрее, потому что при первом построении рядом с файлом Excel создается прекомпилированная версия в виде XML, и далее уже дерево строится быстро. Также запоминается дата-время файла Excel, и если обнаруживается, что она изменилась - прекомпиляция в XML производится заново.

В дополнение к данной функциональности есть возможность использования отдельного конвертера из Excel в IO, который запускается из EnLogic:

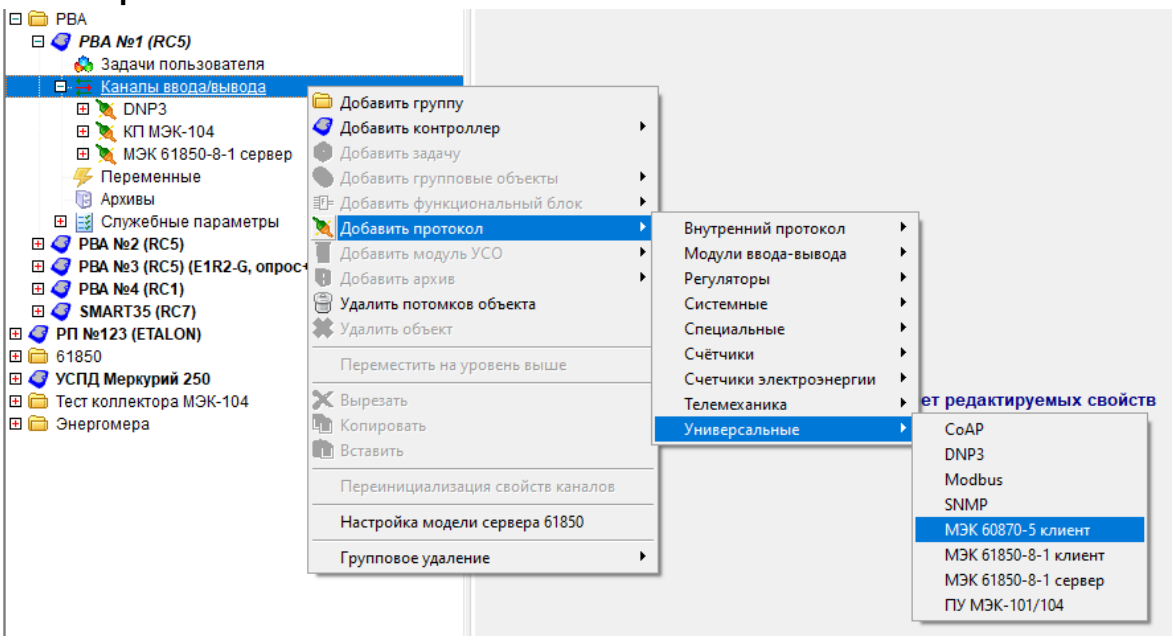




На выходе конвертера получается файл формата IO, который далее при необходимости можно также редактировать. Этот конвертер также удобно использовать при первичной разработке многократно используемой карты адресов.

5.3.2 Клиент МЭК 60870-5

Протокол предназначен для опроса внешних источников данных по протоколу МЭК 60870-5-101/103/104. Контроллер является мастером, пунктом управления ПУ. Протокол находится в группе **Универсальные**:



Свойства протокола:

Общие настройки

Имя объекта: МЭК 60870-5 клиент 1 Комментарий:

№4. Клиент (master) МЭК 60870-5-101/103/104; потомков объекта: 0

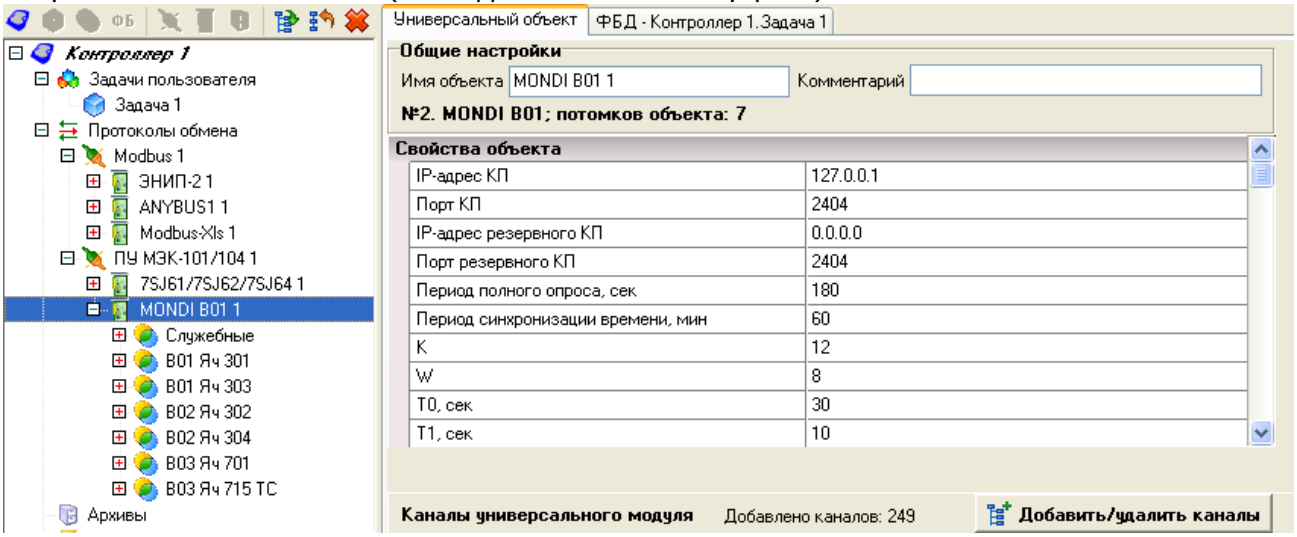
Свойства объекта

Протокол	104
Период	1000
COM-порт	1
Скорость COM-порта	6
Чётность	2
Занять COM-порт	☑ Да
Тайм-аут	2000
Повторов	2
Множитель тайм-аута	1
IP-адрес поверх TCP	127.0.0.1
TCP-порт поверх TCP	4001
Балансный режим	☐ Нет
Смещение времени	0

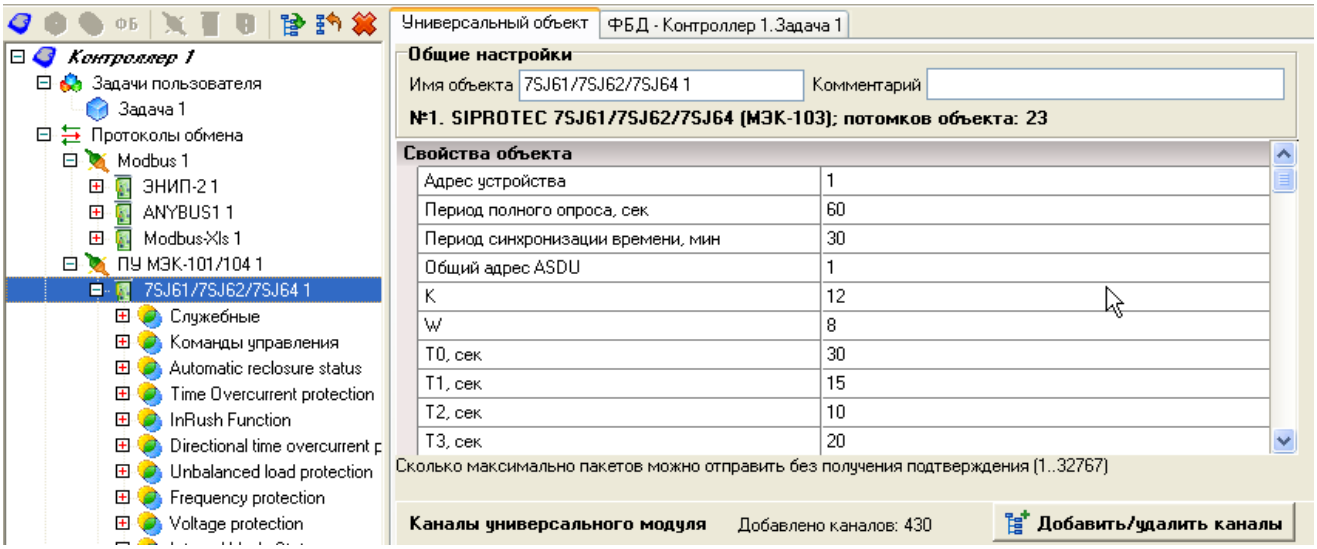
Свойство **Протокол** определяет тип протокола, задается в виде целочисленного значения:

Значение	Описание
101	Протокол МЭК 60870-6-101, обмен через физический COM-порт
103	Протокол МЭК 60870-6-103, обмен через физический COM-порт
104	Протокол МЭК 60870-6-104
201	Протокол МЭК 60870-6-101, обмен через канал TCP/IP
203	Протокол МЭК 60870-6-103, обмен через канал TCP/IP

Далее в протокол добавляется модуль ввода-вывода. Окно свойств модуля, опрашиваемого по протоколам МЭК-101/103 (последовательный интерфейс):



Окно свойств модуля, опрашиваемого по протоколу МЭК-104 (TCP/IP):



Про параметры настройки связи по МЭК можно прочитать в разделе Настройка задачи МЭК.

5.3.2.1 Описание карты МЭК в Excel

При создании систем автоматизации, систем сбора и передачи данных часто возникает задача интеграции различных устройств, программируемых контроллеров, КП телемеханики с протоколами МЭК 60870-5-101/103/104. Вопрос интеграции в EnLogic устройств с протоколами МЭК 60870-5 решается достаточно легко с помощью создания IO-файла, описывающего дерево тегов данного устройства. Подобный подход хорошо зарекомендовал себя, когда речь идет о подключении устройств, встречающихся многократно, таких как блоки релейной защиты, модули ввода-вывода, измерительные преобразователи - один раз подготовленный файл IO будет использоваться многократно.

Но также встречается задача, когда необходимо опрашивать, например, КП телемеханики стороннего производителя, или обеспечить коммуникацию с промежуточным сервером, имея при этом карту переменных в несколько сотен или даже тысяч тегов. Описание карты из сотен переменных в текстовом редакторе в формате XML не очень простая задача, желательно иметь более удобный инструментарий, такой как например Excel.

В EnLogic есть возможность формирования карты опроса МЭК-параметров с помощью Excel. Вот пример подготовленного файла:

IEC_101_104_Addr | Адрес

Карта тегов устройства с протоколом МЭК 60870-5-101/104

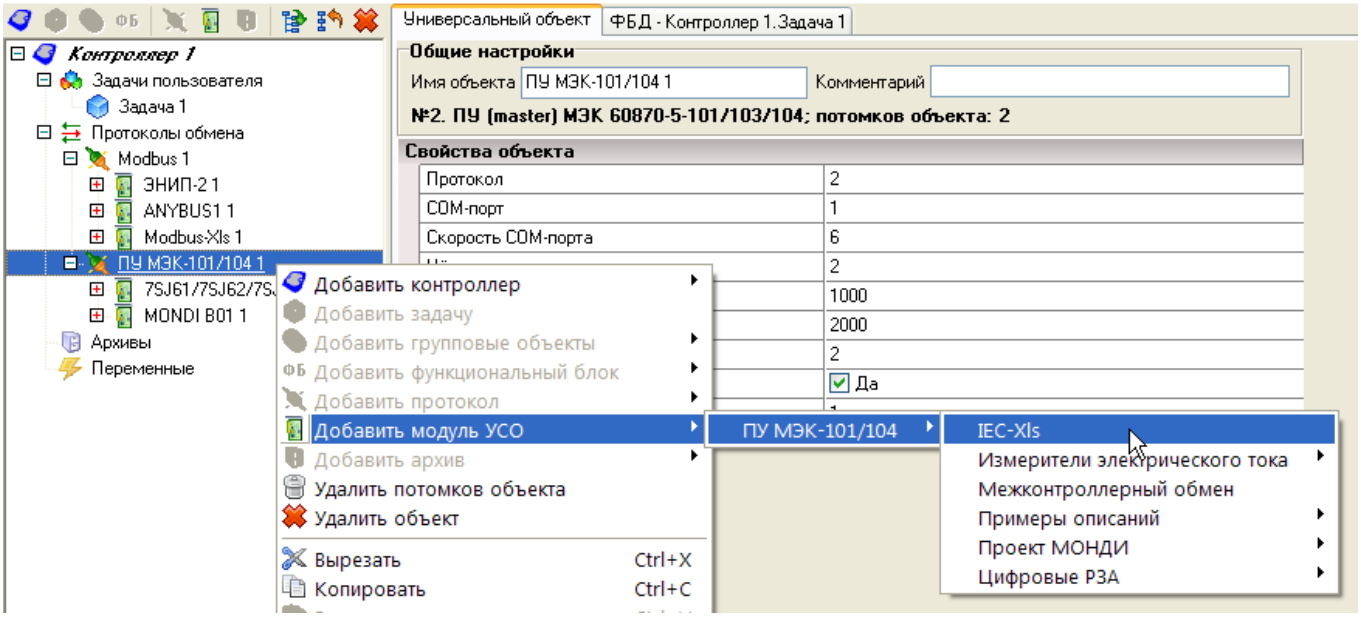
	№ п/п	Общие свойства				ПУ МЭК 101/104
		Группа	Подгруппа	Шифр/Наименование	Тип тег	Адрес
258	ТИ 254	ТИ	Измерения	Ua Резервное питание ЩСН (2 секция)	AIF	2259
259	ТИ 255	ТИ	Измерения	Ub Резервное питание ЩСН (2 секция)	AIF	2260
260	ТИ 256	ТИ	Измерения	Uc Резервное питание ЩСН (2 секция)	AIF	2261
261	ТИ 257	ТИ	Измерения	U акк. Батареи №1	AIF	2262
262	ТИ 258	ТИ	Измерения	U акк. Батареи №2	AIF	2263
263	ТИ 259	ТИ	Измерения	Температура наружного воздуха	AIF	2264
264	ТИ 260	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении КРУЭ 220 кВ	AIF	2265
265	ТИ 261	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении КРУЭ 110 кВ	AIF	2266
266	ТИ 262	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении КРУ 20 кВ секции 1 и 3	AIF	2267
267	ТИ 263	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении КРУ 20 кВ секции 2 и 4	AIF	2268
268	ТИ 264	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении КРУ 10 кВ секции 1 и 3	AIF	2269
269	ТИ 265	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении КРУ 10 кВ секции 2 и 4	AIF	2270
270	ТИ 266	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении аккумуляторной батареи №1	AIF	2271
271	ТИ 267	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении аккумуляторной батареи №2	AIF	2272
272	ТИ 268	ТИ	Измерения	Температура воздуха в помещении ЩУ	AIF	2273
273	ТИ 269	ТИ	Измерения	Положение РПТ АТ-1	AIF	2274
274	ТИ 270	ТИ	Измерения	Положение РПТ АТ-2	AIF	2275
275	ТС 1	ТС	220 кВ	ЭВ 220 кВ ТЭЦ-26-1 ячейка D02	DO	1
276	ТС 2	ТС	220 кВ	ЭВ 220 кВ Ясенево-1 ячейка D03	DO	2

Таблица параметров | Перечисления

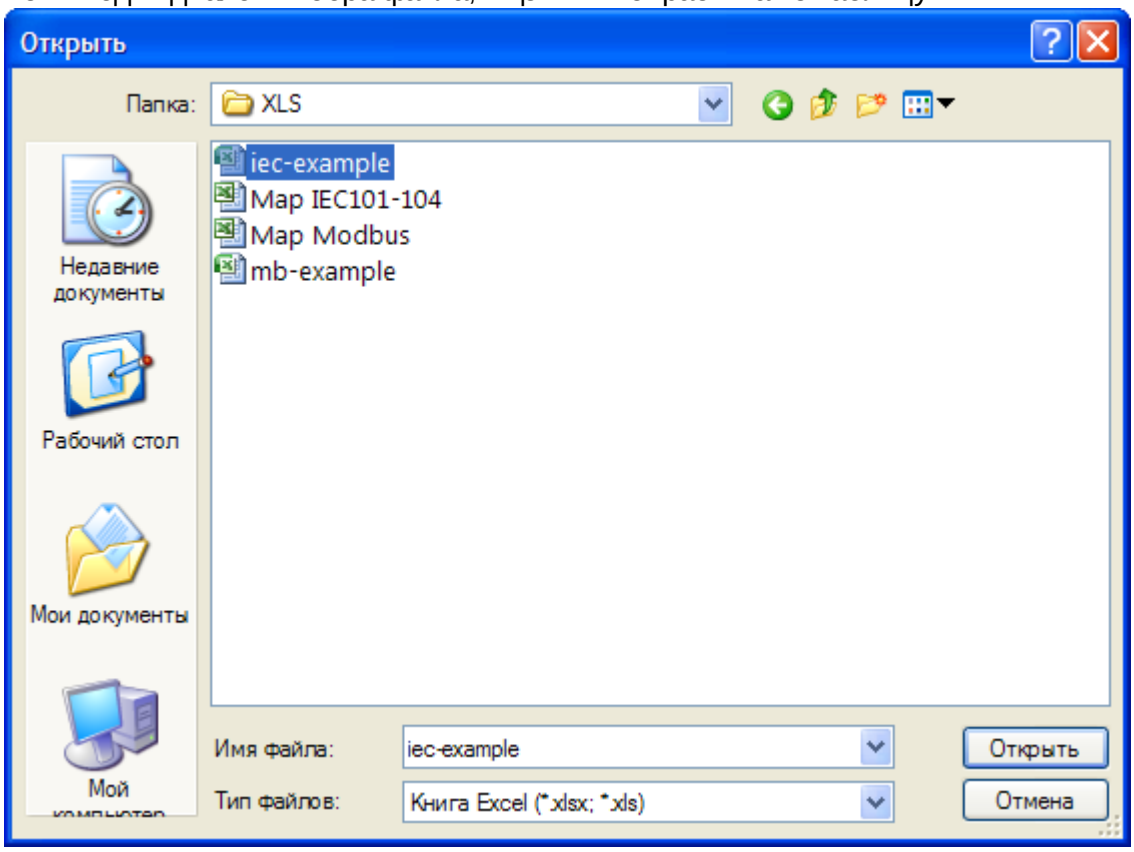
Этот пример лежит в каталоге **Bin\IO\XLS\iec-example.xlsx**. Сразу же стоит заметить, что в таблице тегов кроме свойств, необходимых для EnLogic - названия тегов и групп, адресов МЭК, также могут использоваться любые дополнительные атрибуты, которые захочется завести для своих целей. Служебные столбцы имеют наименование, сделанное средствами Excel, именно по имени происходит их поиск, и поэтому их также можно располагать в таблице в любом удобном порядке. В начале таблицы можно сделать какую угодно шапку, заглавие. Такие возможности позволяют вести документированную карту адресов МЭК как просто для целей документирования, так и давать эту карту в EnLogic без изменений, не делая дополнительной работы.
Мы рекомендуем свои таблицы с картами тегов делать на основе нашего примера.

Замечание. *Для использование карты адресов из документа Excel на компьютере, где осуществляется процедура конфигурирования, необходимо иметь установленные Excel. Анализ содержимого документа производится по технологии OLE.*

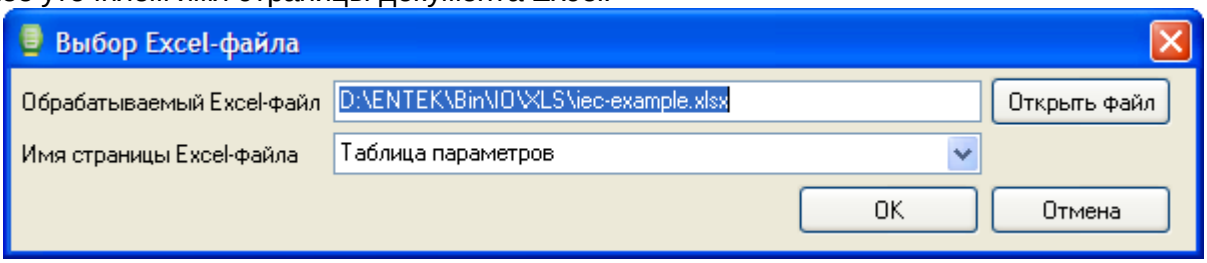
Итак, есть таблица, необходимо подключить ее в EnLogic. Для этого в протокол ПУ МЭК добавляем модуль типа IEC-Xls, как показано на рисунке:



Сразу же выходит диалог выбора файла, ищем и выбираем наше таблицу:

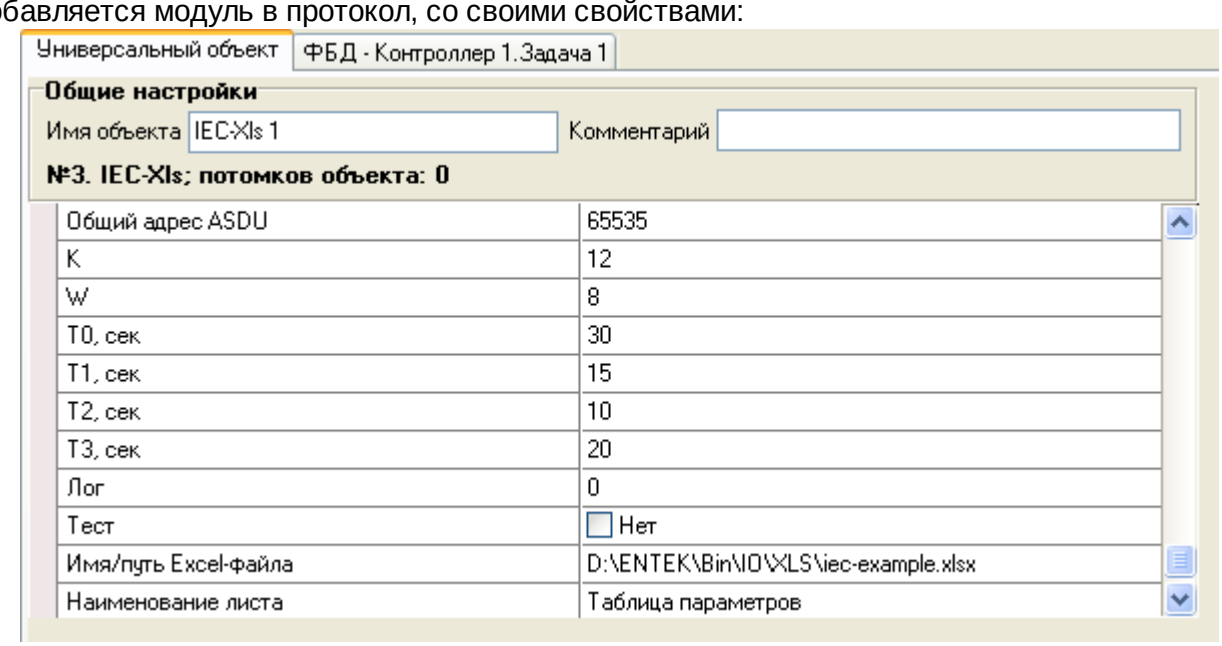


Далее уточняем имя страницы документа Excel:



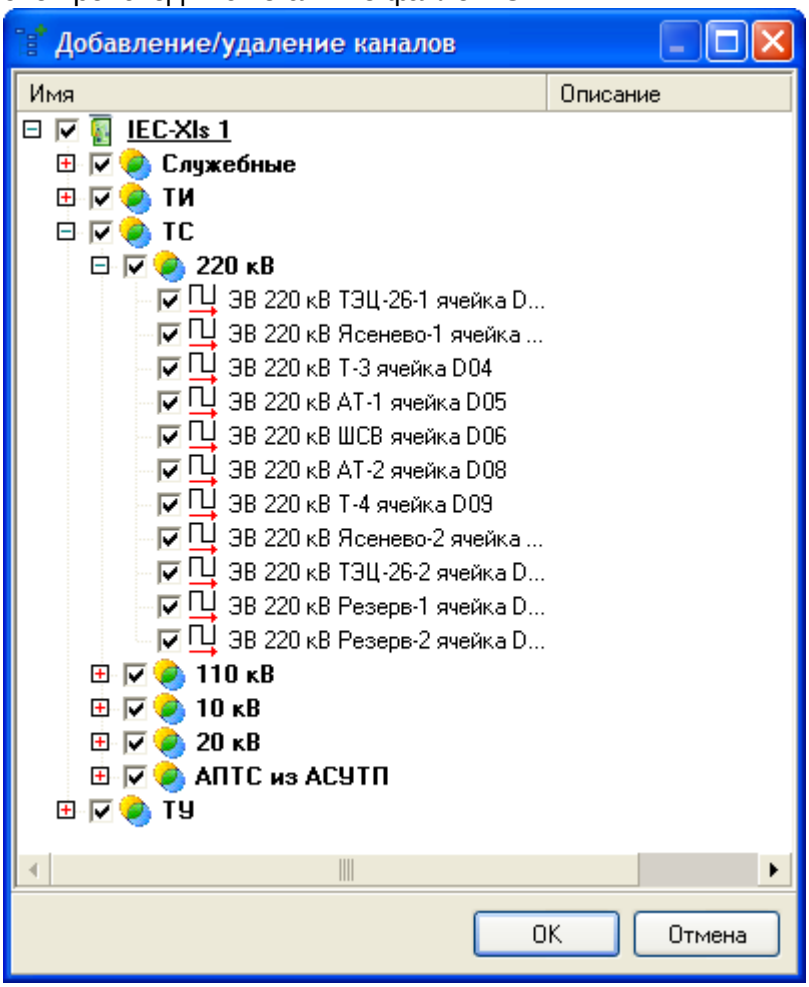
Примечание. В одном документе Excel на разных страницах можно формировать разные карты МЭК, например для разных КП телемеханики

Добавляется модуль в протокол, со своими свойствами:



Свойства можно в дальнейшем также менять.

Нажимаем кнопку добавления каналов, происходит анализ таблицы Excel, и строится дерево тегов, как обычно это происходит с тегами из файлов IO:



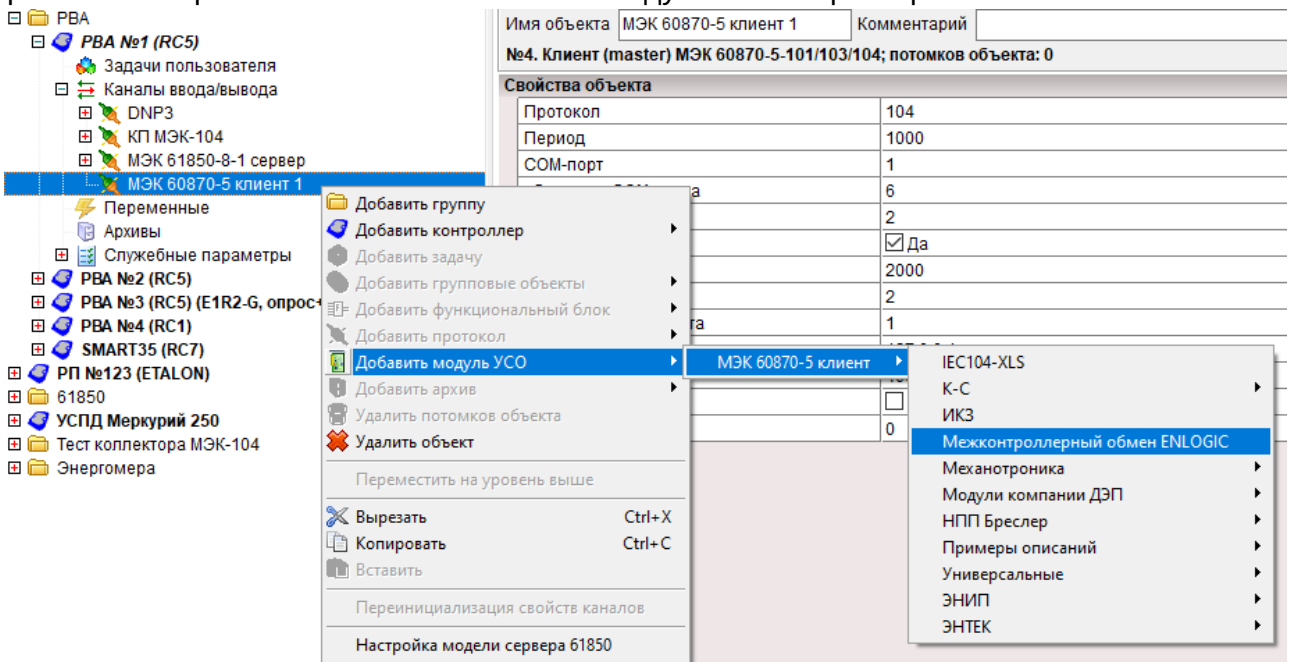
Создание дерева в первый раз происходит некоторое время, требуется проанализировать документ Excel. В последующие разы это уже делается гораздо быстрее, потому что при первом построении рядом с файлом Excel создается прекомпилированная версия в виде XML, и далее уже дерево строится быстро. Также запоминается дата-время файла Excel, и если обнаруживается, что она изменилась - прекомпиляция в XML производится заново.

5.3.2.2 Межконтроллерный обмен

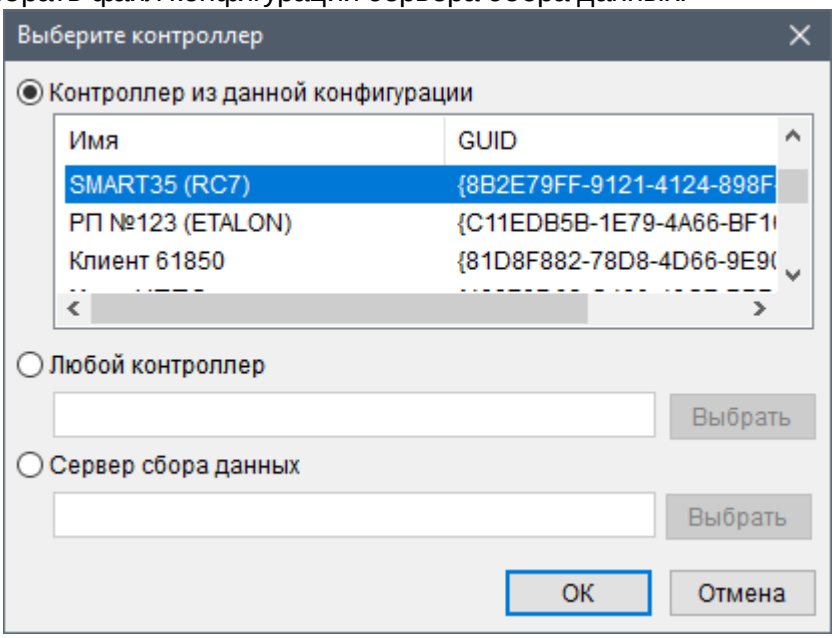
Средствами протокола **МЭК 60870-5 клиент** реализуется функциональность межконтроллерного обмена данными для контроллеров, работающих под управлением исполнительной системы EnLogic. Для этих целей в среде разработки EnLogic имеется специальный тип модуля опроса по протоколу МЭК 60870-5-101/104, для которого реализовано построение дерева тегов из конфигурационного файла другого контроллера, или сервера сбора данных.

Межконтроллерный обмен может быть реализован по протоколам МЭК-101 (физическая линия), и МЭК-104 (TCP/IP).

Добавляем в протокол **МЭК 60870-5 клиент** модуль межконтроллерного обмена:



Появляется окно выбора контроллера из текущей открытой конфигурации EnLogic, из файла любой другой конфигурации (требуется выбрать этот файл с помощью диалога выбора файлов), либо выбрать файл конфигурации сервера сбора данных:



Панель свойств добавленного модуля межконтроллерного обмена:

Общие настройки

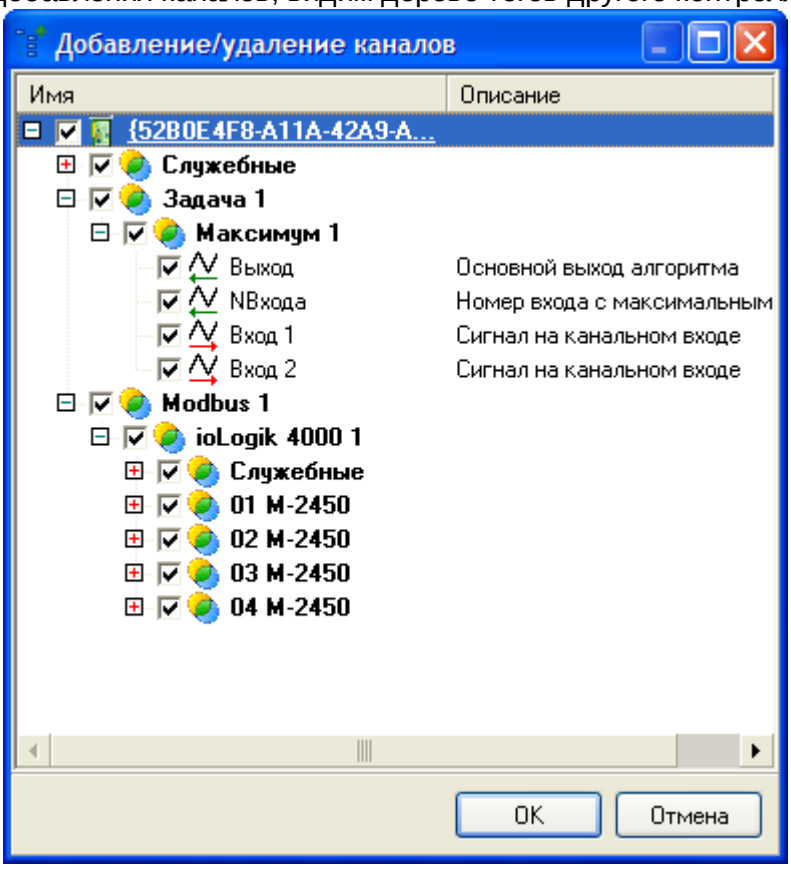
Имя объекта Межконтроллерный обмен E Комментарий

№1. Межконтроллерный обмен с контроллером ENLOGIC по МЭК 101/104; потомков объекта: 0

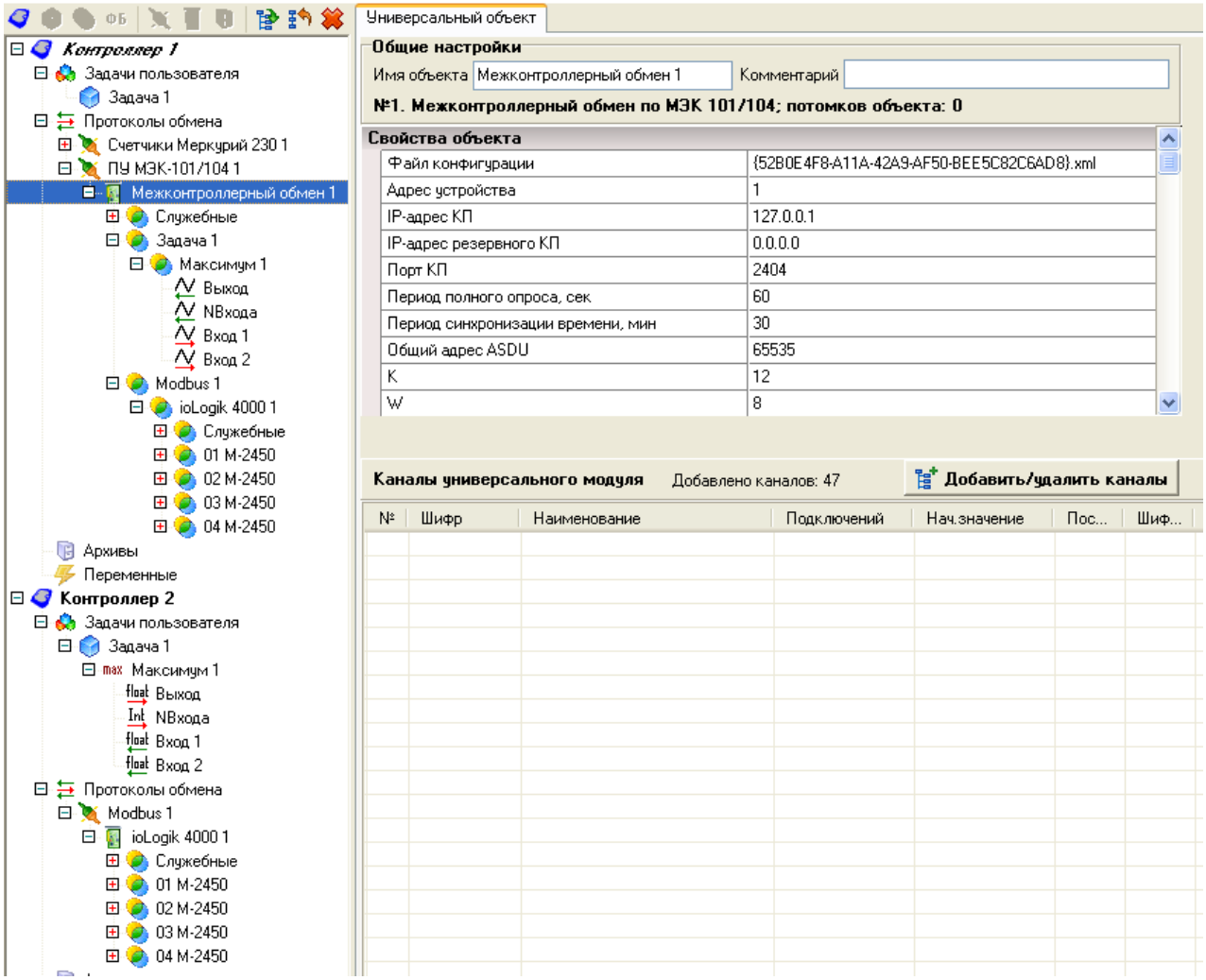
Свойства объекта

Файл конфигурации	{8B2E79FF-9121-4124-898F-43856D08B479}.xml
Адрес устройства	1
Общий адрес ASDU	65535
МЭК-104 основной: IP-адрес	127.0.0.1
МЭК-104 основной: TCP-порт	2404
МЭК-104 резервный: IP-адрес	0.0.0.0
МЭК-104 резервный: TCP-порт	2404
Период полного опроса, сек	60
Период синхронизации времени, мин	0
МЭК-101: CAA field size	1
МЭК-101: IOA field size	2
МЭК-101: COT field size	1
МЭК-101: Link field size	1
FirstPollTimeDelayMs	2000

Нажимаем кнопку добавления каналов, видим дерево тегов другого контроллера:



Теги добавлены. Можно сравнить теги в Контроллере 1 и Контроллере 2.



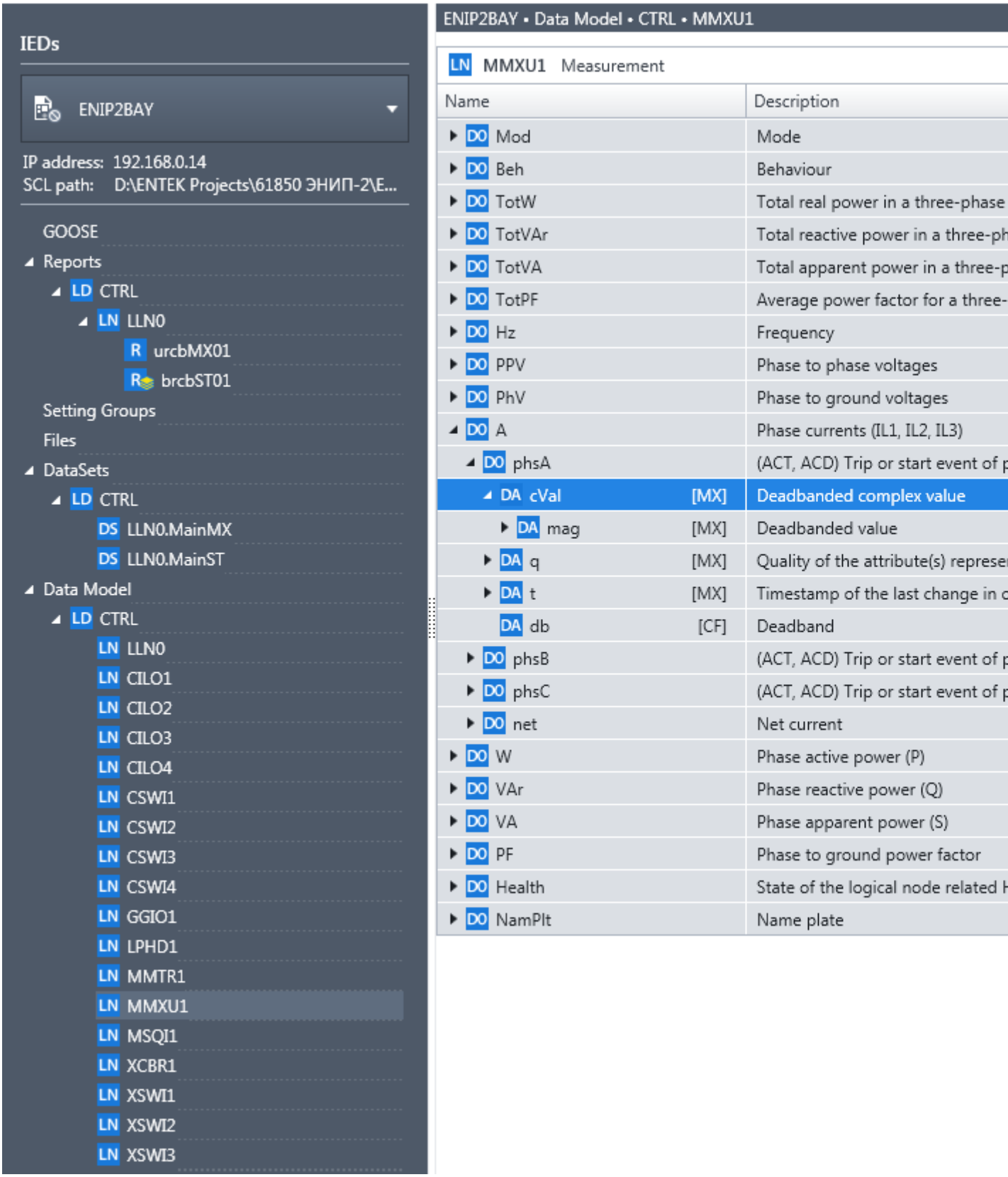
5.3.3 Клиент МЭК 61850-8-1 MMS

В данной главе описывается использование функций клиента МЭК 61850-8-1 MMS в составе SCADA-системы, а также в контроллерах с исполнительной системой ENLOGIC.

Постановка задачи: осуществить прием данных по протоколу МЭК 61850-8-1 от оборудования, поддерживающего данный протокол обмена. В качестве источника данных в настоящей статье используется прибор ЭНИП-2, с настройкой коммуникации в стандарте МЭК 61850-8-1 по умолчанию (заводская).

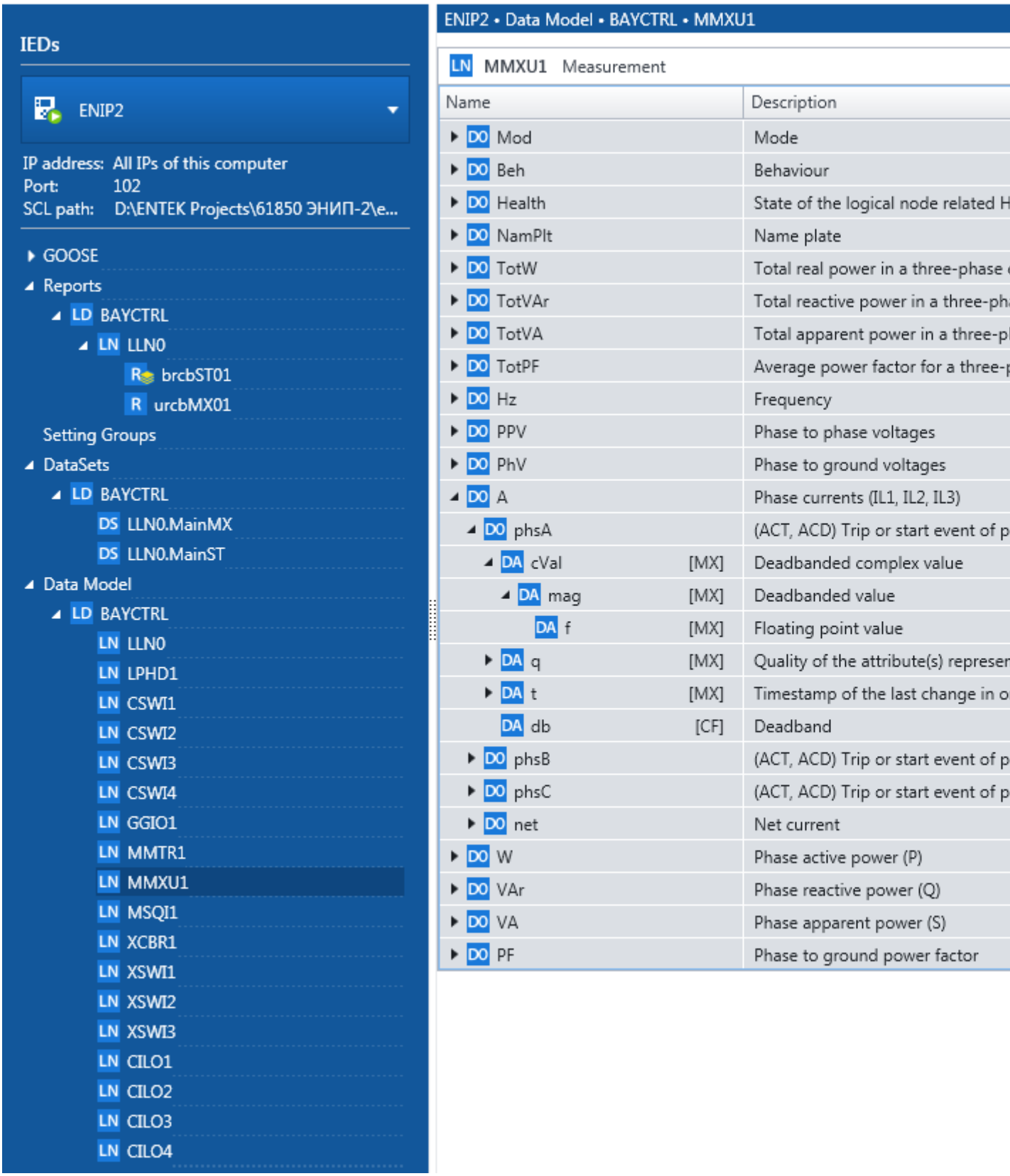
Для начала, для более глубоко понимания, проведем некоторые исследования, для чего воспользуемся триальной версией программы IEDScout. Также можно использовать бесплатную программу IEDExplorer – она также умеет подключаться к приборам по протоколу МЭК 61850-8-1, вычитывать дерево узлов и объектов, и также использовать готовый файл CID для эмуляции работы прибора.

Прочитаем дерево узлов и объектов МЭК 61850-8-1 из прибора ЭНИП-2 с помощью программы IEDScout, и сохраним его в файл:



На сайте производителя прибора ЭНИП-2 также можно скачать готовый CID-файл enip2.cid. Мы возьмем этот файл, чтобы средствами программы IEDScout запустить симулятор прибора ЭНИП-2 по протоколу МЭК 61850-8-1 – симулятор позволит нам более детально изучить формирование и передачу значений по этому протоколу.

Симуляция ЭНИП-2 в IEDScout:



Функции клиента МЭК 61850-8-1 реализуются в составе исполнительной системы ENLOGIC. На момент написания данной статьи они были предусмотрены в составе следующих реализаций:

- Исполнительная система для платформы Windows
- Исполнительная система для платформы Linux x86 (Ubuntu и т.п.)
- Исполнительная система для контроллера ЭНТЕК E2R2(G) (Linux ARM)

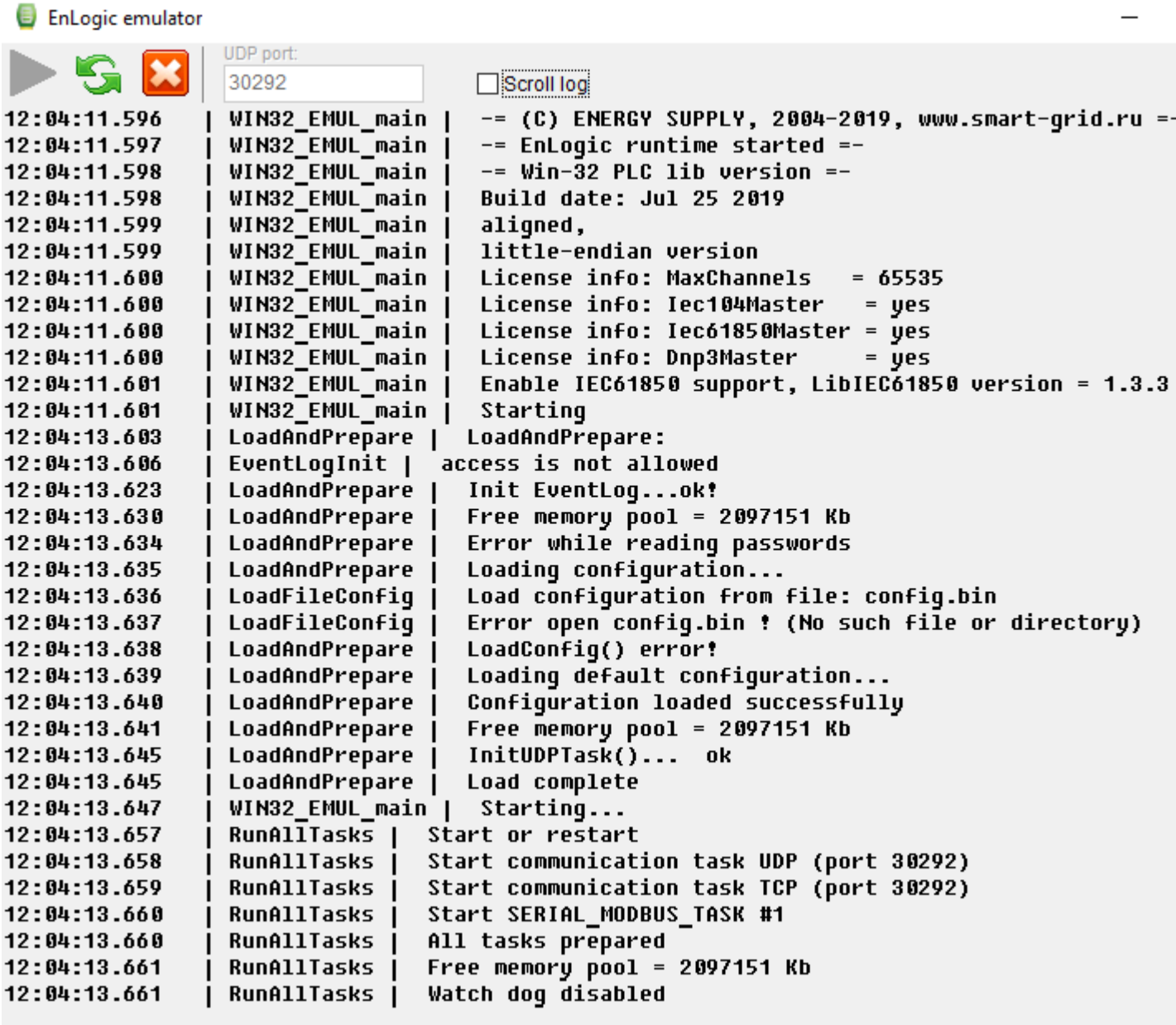
В статье мы рассмотрим использование клиента в исполнительной система для платформы

Windows, для остальных вариантов процедура полностью аналогична.

Исполнительная система ENLOGIC для платформы Windows представляет собой виртуальный контроллер (SoftLogic-контроллер), располагается в каталоге Bin\EnLogicPLC установленной SCADA-системы, и представлена двумя версиями исполняемых файлов:

- **EmulatorForPLClib.exe** – визуальное приложение-эмулятор контроллера, удобное для целей тестирования и отладки проектов SCADA, не подходит для использования в промышленной эксплуатации.
- **EnLogicSvcForPLClib.exe** – не визуальное приложение, устанавливаемое как служба Windows, используется для промышленной эксплуатации SoftLogic-контроллера ENLOGIC, требует лицензирования.

Мы будем использовать визуальное приложение-эмулятор, запускаем его:



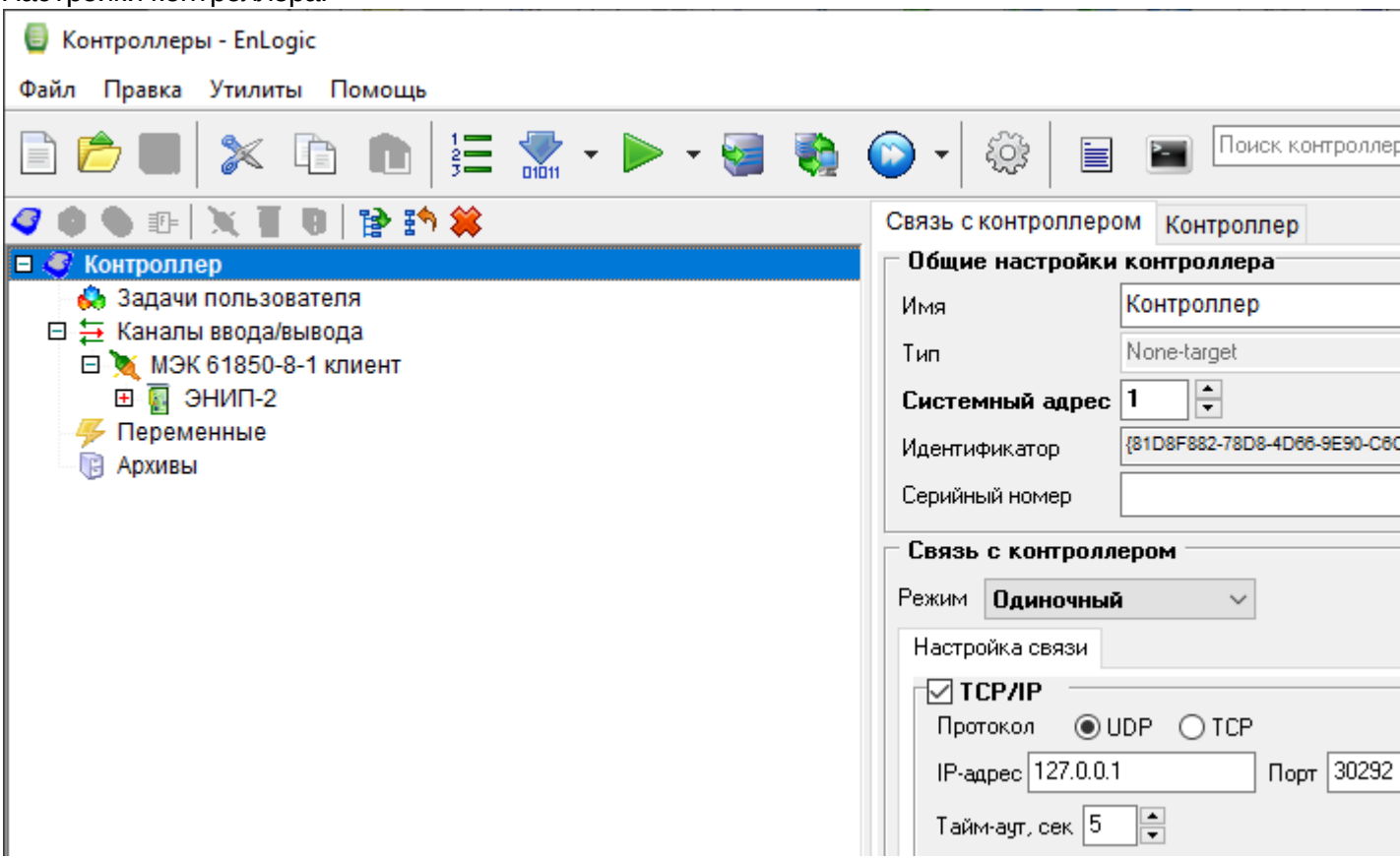
При первом запуске в эмуляторе нет загруженной конфигурации, лог загрузки короткий.

Последующие промежуточные шаги стандартны при формировании конфигурации ENLOGIC:

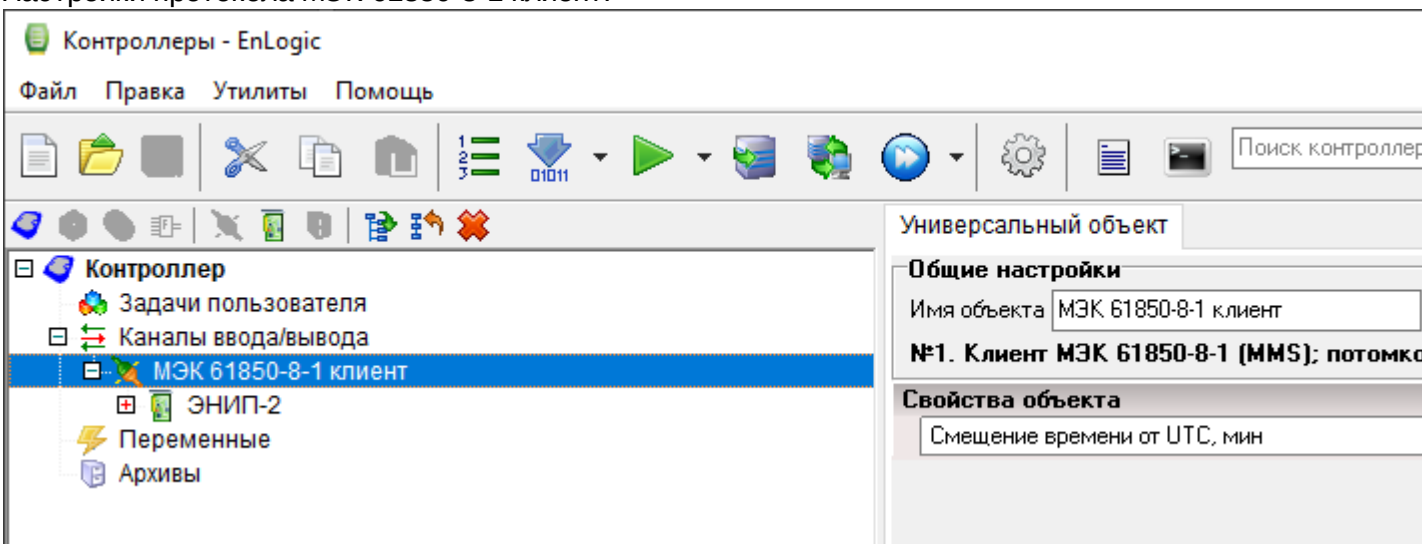
1) Создаем новый проект SCADA, или открываем существующий.
2) Запускаем модуль среду разработки ENLOGIC IDE – модуль Контроллеры.
3) Добавляем новый узел ENLOGIC – контроллер типа None-target, задаем у него IP-адрес 127.0.0.1 и порт связи 30292.

4) В контроллер в Каналы ввода-вывода добавляем протокол **МЭК 61850-8-1** клиент из группы Универсальные.
5) В протокол **МЭК 61850-8-1** клиент добавляем из группы Универсальные модуль УСО **Ячейка КРУ**.
6) В модуле Ячейка КРУ добавляем нужные нам каналы (теги), которые мы хотим получить от прибора ЭНИП-2.
7) Для модуля Ячейка КРУ задаем параметры связи с источником данных по протоколу МЭК 61850-8-1.
8) Для тегов модуля Ячейка КРУ формируем корректные MMS-адреса переменных.
9) Загружаем полученную конфигурацию в виртуальный контроллер.

Рассмотрим созданную конфигурацию.
Настройки контроллера:



Настройки протокола МЭК 61850-8-1 клиент:



Настройки связи модуля и дерево созданных тегов:

Контроллеры - EnLogic

Файл Правка Утилиты Помощь

Поиск контроллер

- Контроллер
  - Задачи пользователя
  - Каналы ввода/вывода
    - МЭК 61850-8-1 клиент
      - ЭНИП-2
        - Связь
        - Ia
        - Ib
        - Ic
        - Ua
        - Ub
        - Uc
        - Uab
        - Ubc
        - Uca
        - P
        - Q
        - S
        - COS
        - F
        - DIAG_TAGS
          - CONNECTION_TIME_IN_SEC
          - RECEIVED_IO_COUNT
          - SENDED_COMMANDS_COUNT
          - ACTIVATED_REPORTS_COUNT
          - PERIODICAL_READS_COUNT
        - ТС
          - Выключатель
          - ТС1
          - ТС2
          - ТС3
          - ТС4
          - ТС5
          - ТС6
          - ТС7
          - ТС8
        - ТУ
          - ВклОткл

Универсальный объект

Общие настройки

Имя объекта ЭНИП-2

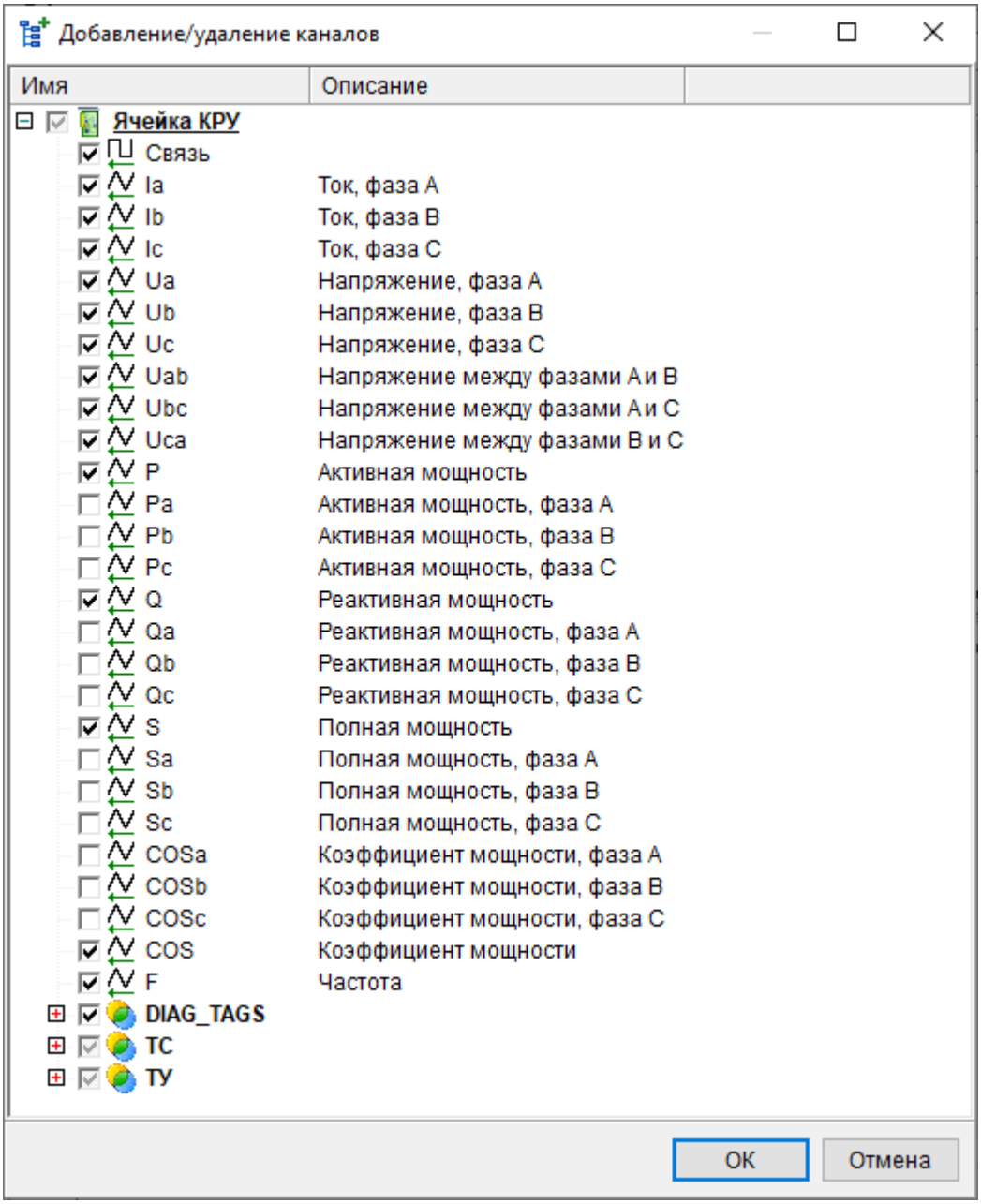
№1. Контроллер телемеханики для ячейки

Свойства объекта

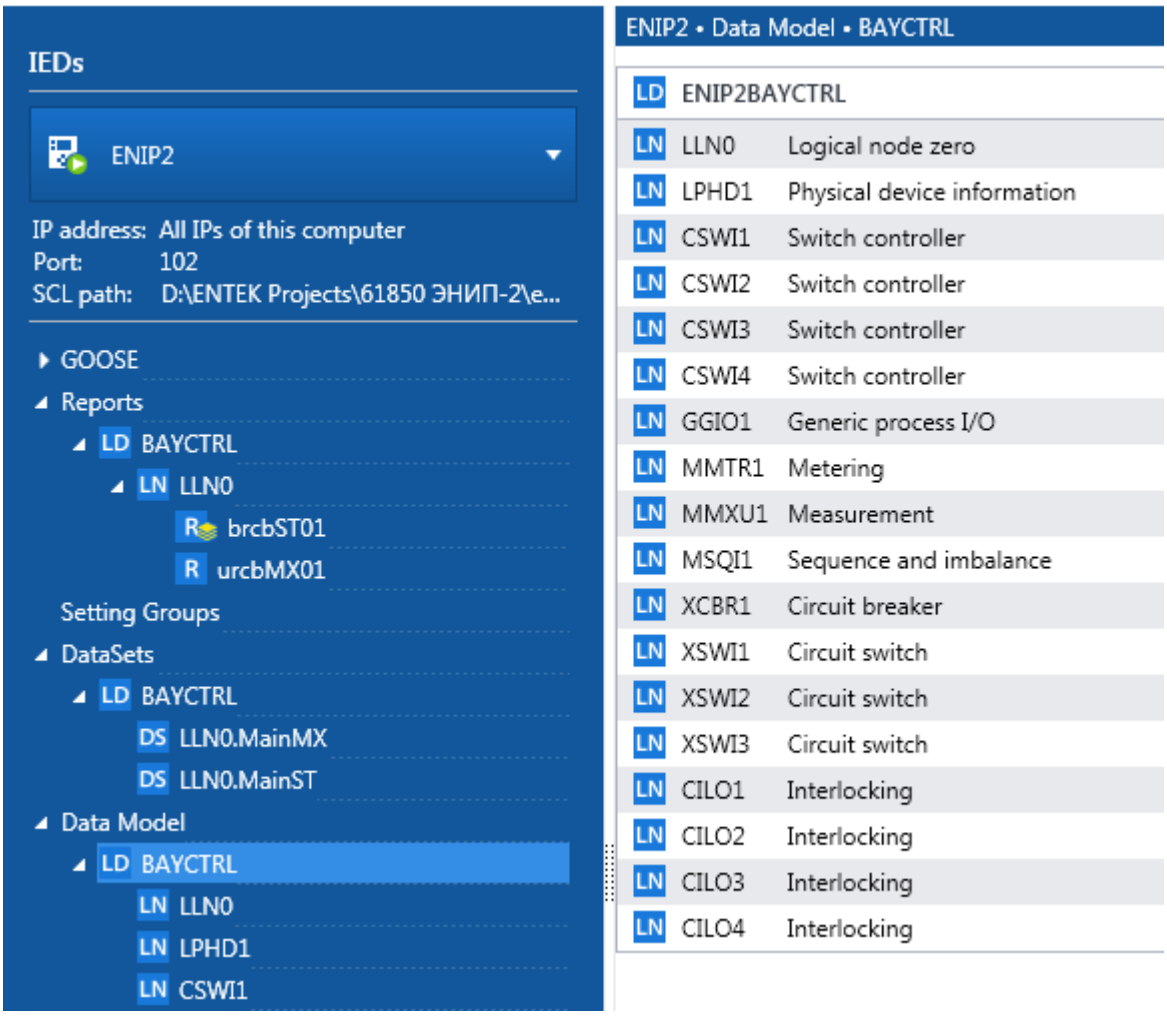
IP-адрес сервера MMS
TCP-порт сервера MMS
IED Name
Частота опроса
Report 1
options
dataset
Report 2
options
dataset

Каналы универсального модуля

№	Шифр	Наименование
1	Связь	
2	Ia	Ток, фаза A
3	Ib	Ток, фаза B
4	Ic	Ток, фаза C
5	Ua	Напряжение, фаза A
6	Ub	Напряжение, фаза B
7	Uc	Напряжение, фаза C
8	Uab	Напряжение между фаза
9	Ubc	Напряжение между фаза
10	Uca	Напряжение между фаза
11	P	Активная мощность
12	Q	Реактивная мощность
13	S	Полная мощность
14	COS	Коэффициент мощности
15	F	Частота



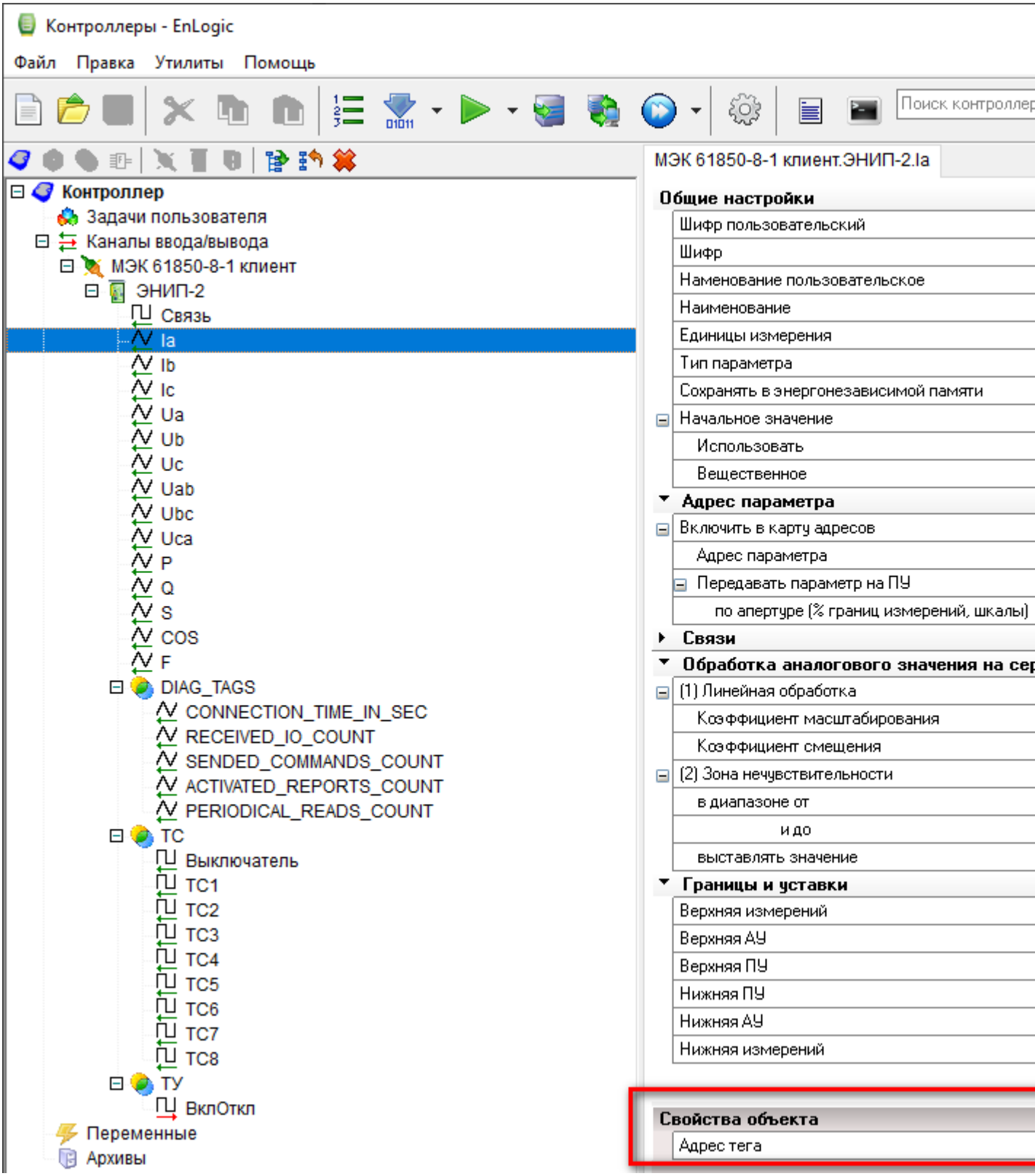
Рассмотрим настройки модуля более детально. Посмотрим на окно эмулятора нашего устройства:



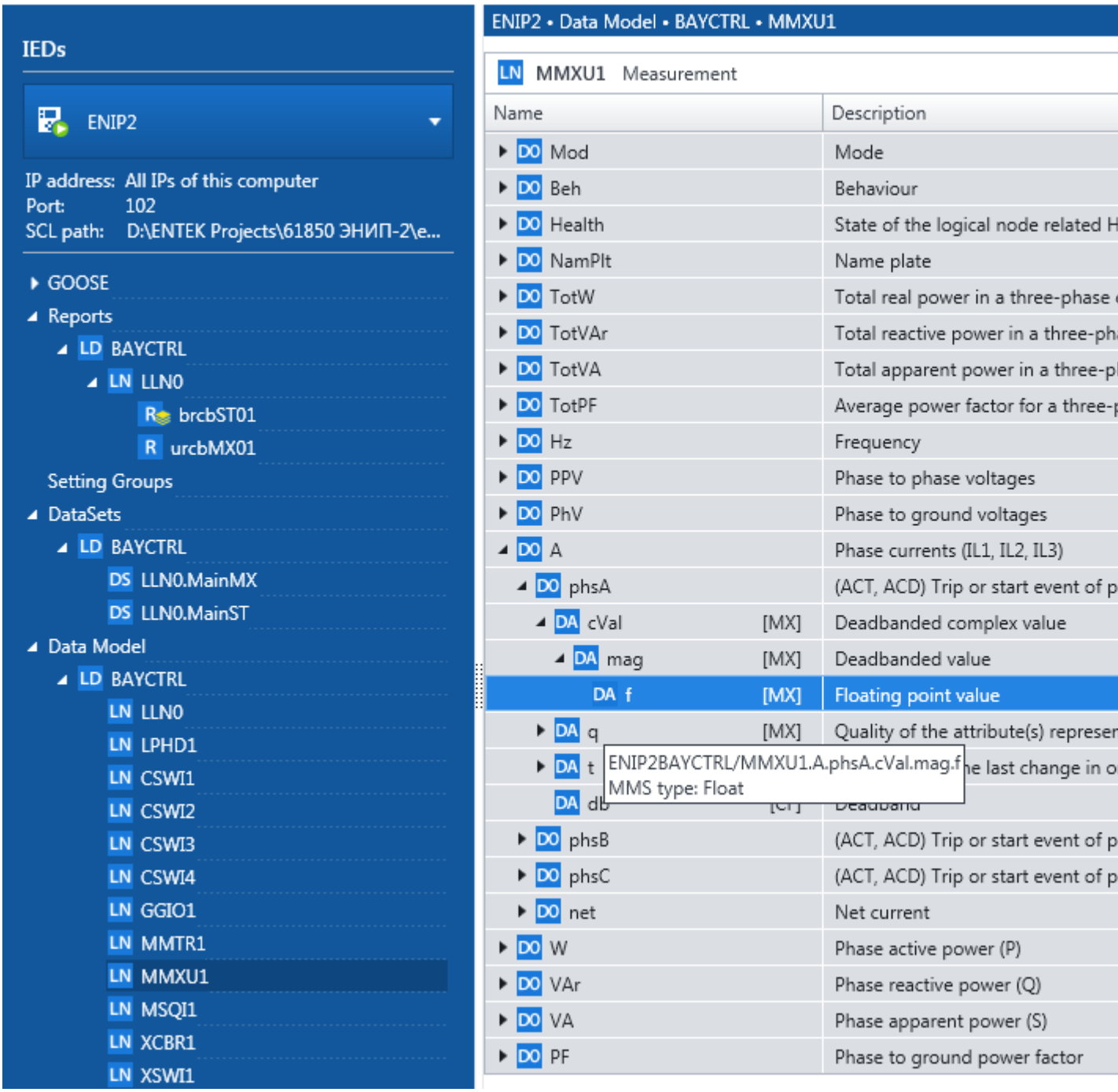
Физическое устройство (IED) имеет имя **ENIP2**, а логическое устройство (LD) имеет имя **BAYCTRL**. Чтобы в MMS-адресах тегов не указывать для каждого тега имя логического узла BAYCTRL, мы в настройке **IED Name** нашего модуля вписываем полное название **ENIP2BAYCTRL/** (вместе с завершающей косой чертой). Далее для каждого тега мы можем уже использовать относительный адрес внутри LD, например для параметра **Ia** это будет строка **MMXU1.A.phsA.cVal.mag.f[MX]**. Клиент МЭК 61850-8-1 в ENLOGIC сам сложит две эти строки, и получит полный MMS-адрес тега: **ENIP2BAYCTRL/MMXU1.A.phsA.cVal.mag.f[MX]**.

Общий принцип: полный MMS-адрес тега складывается из поля **IED Name** модуля и поля **Адрес тега** каждого тега путем простой «склейки» строк.

Настройка адреса тега:



Этот параметр в окне сервера 61850-8-1:



Всплывающая подсказка показывает полный MMS-адрес данного параметра.

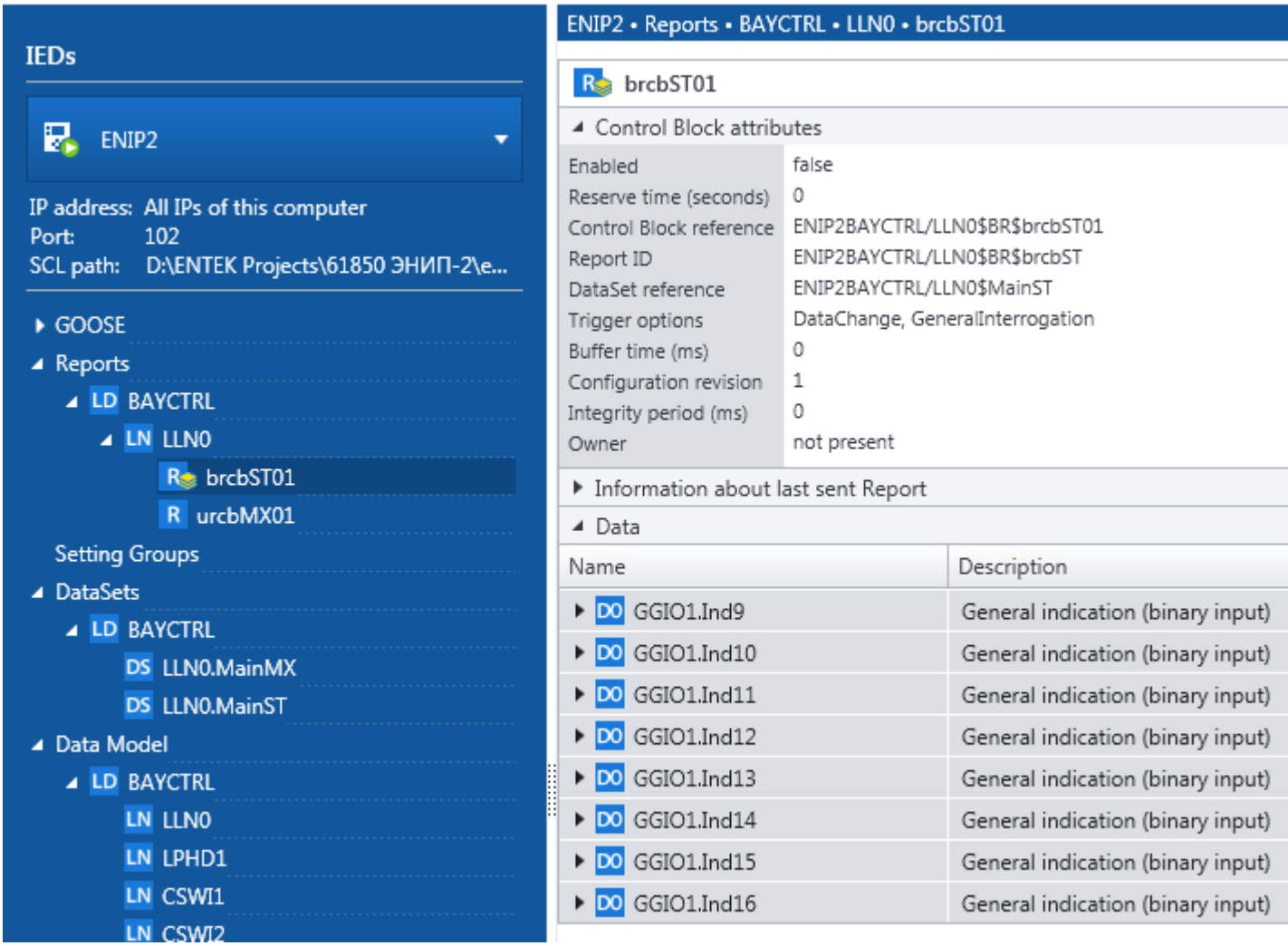
Замечание: для клиента МЭК 61850-8-1 в ENLOGIC принято указывать функциональное ограничение параметра в квадратных скобках в конце тега – она является частью полного MMS-адреса тега.

Клиент МЭК 61850-8-1 в ENLOGIC позволяет получать данные одновременно периодическим опросом, и подпиской на отчеты. Алгоритм работы драйвера протокола реализует автоматический поиск параметров в отчетах устройства, если отчеты определены в настройках клиента, и на них удается подписаться. Те параметры, которые не удается найти в отчетах – начинают автоматически опрашиваться с заданным периодом, период опроса задается настройкой модуля **Частота опроса**, в нашем примере мы поставили довольно большое значение 10 сек – специально для эксперимента.

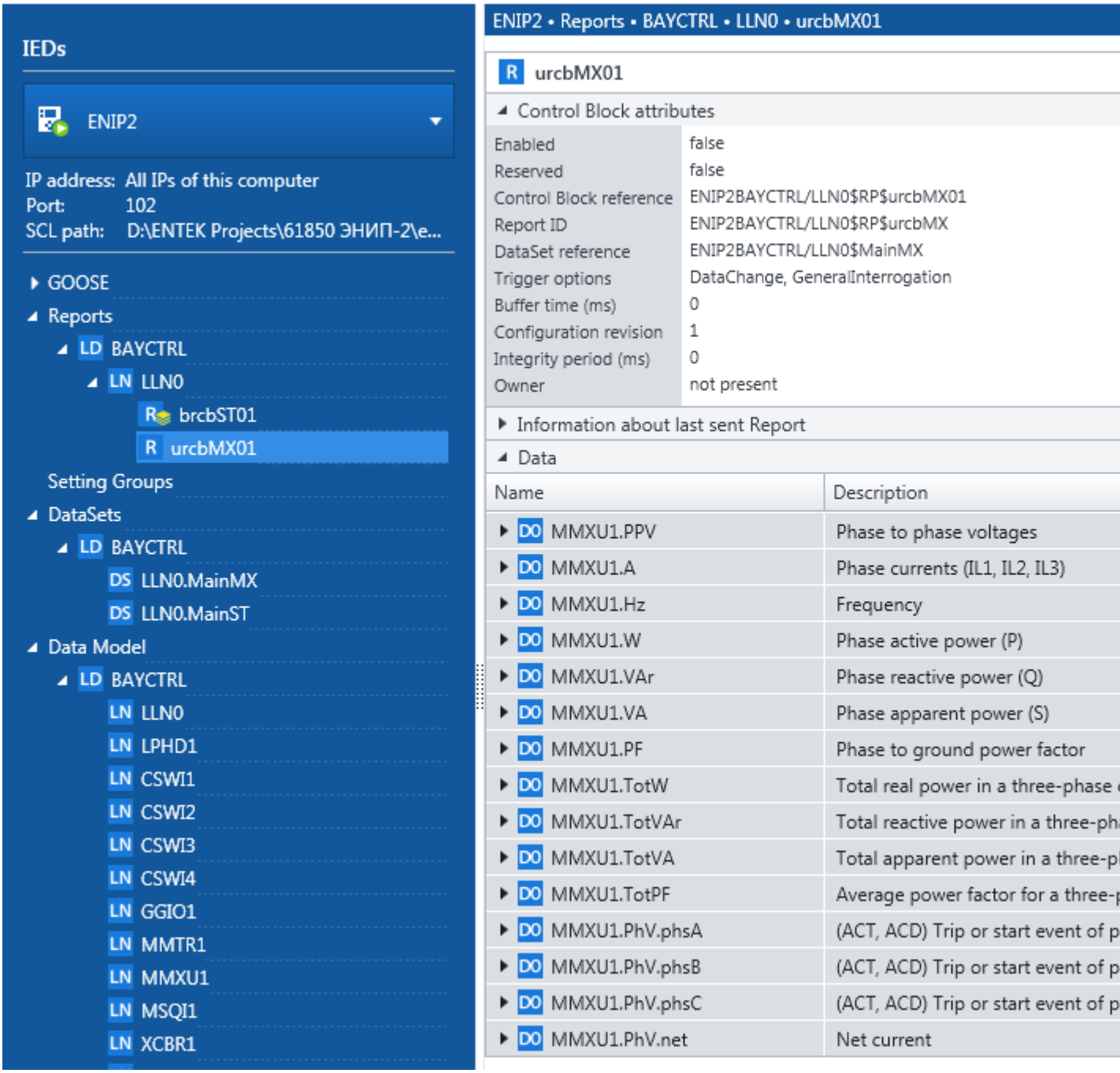
Группа настроек модуля **Report 1** и **Report 2** задают клиенту МЭК 61850-8-1 в ENLOGIC настойки для подписки на отчеты.

Наш прибор ЭНИП-2 в свое конфигурации имеет два отчета.

Отчет **brcbST01** с функцией буферизации значений для набора данных (DataSet) **MainST**, содержащий некоторое кол-во дискретных параметров из логического узла GGIO1:



Отчет **urcbMX01** без буферизации значений для набора данных (DataSet) **MainMX**, содержащий некоторое кол-во аналоговых параметров из логического узла MMXU1 (узел трехфазных измерений):



В настройках клиента МЭК 61850-8-1 в ENLOGIC в группе **Report 1** задаем настройки для подписки на отчет **brcbST01**:

- Идентификатор: **LLN0BRbrcbST01**
- Набор данных: **LLN0$MainST**

В группе **Report 2** задаем настройки для подписки на отчет **urcbMX01**:

- Идентификатор: **LLN0RPurcbMX01**
- Набор данных: **LLN0$MainMX**

По аналогии с MMS-адресами тегов – здесь в полях Идентификатор и Набор данных прописываем относительный адрес, а для получения полного адреса клиент МЭК 61850-8-1 сам добавит к нему в начало префикс, который мы прописали в настройке IED Name – строку **ENIP2BAYCTRL/** (вместе с завершающей косой чертой).

Замечания по формированию дерева тегов в системе ENLOGIC:

1) Нет никакой зависимости между названиями тегов в дереве ENLOGIC и их

расположению в этом дереве и MMS-адресом тега в источнике данных – сервере МЭК 61850-8-1. Представление устройства в виде тегов в дереве ENLOGIC, а значит далее и в SCADA, зависит только от нашего собственного инженерного видения. Мы (инженеры, а не разработчики SCADA) вполне можем сформировать дерево тегов так, что оно будет очень близко копировать структуру адресации в сервере МЭК 61850-8-1, но далеко не факт, что такое представление будет удобно для последующего использования в HMI SCADA.

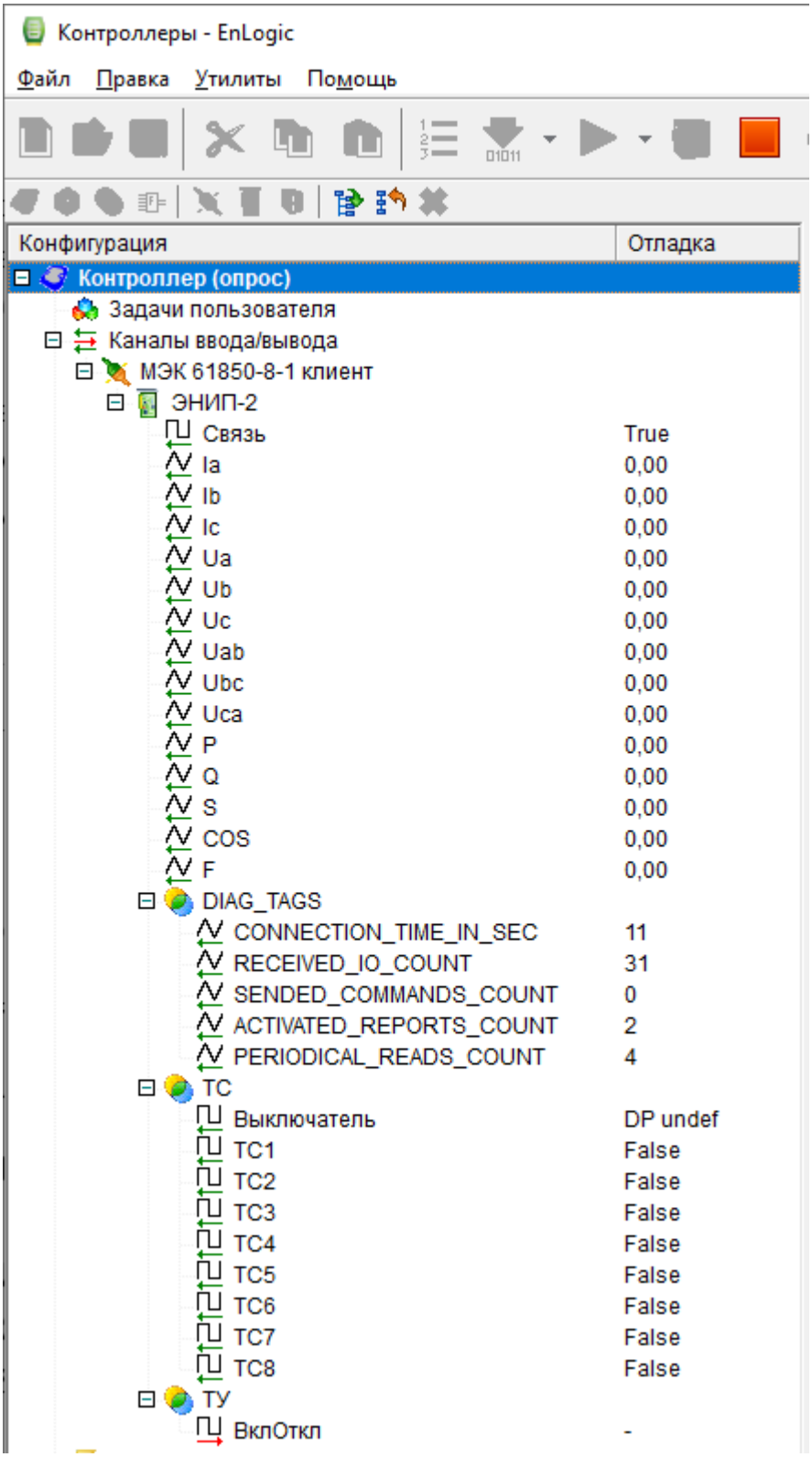
2) В данной статье рассматривается настройка клиента МЭК 61850-8-1 с применением готовых шаблонов из файла **iec61850-none-vendor.io**: шаблон **Ячейка КРУ** содержит типовой набор сигналов ТС/ТУ/ТИ по автоматизации ячейки подстанции 6/10 к, шаблон **Модуль ТС** содержит универсальный набор из телесигналов, шаблон **Точка измерений** похож на шаблон Ячейка КРУ, но содержит только блок параметров измерений. При необходимости в процессе работы эти шаблоны можно легко расширять самостоятельно – добавлять необходимые параметры, или же сделать совсем новый шаблон для своих задач. Файл iec61850-none-vendor.io имеет структуру XML, внутри устроен очень просто, и его легко редактировать редактором типа Notepad++ (с подсветкой синтаксиса XML).
3) Кроме механизма шаблонов также можно конфигурировать клиент МЭК 61850-8-1 и формировать дерево тегов ENLOGIC используя таблицы EXCEL. Но данный вариант стоит рассматривать для тех случаев, когда источник данных – сервер МЭК 61850-8-1 имеет большое адресное пространство, и конфигурации отдельных серверов индивидуальны, и поэтому нет никакого смысла для одноразового использования делать для такого сервера шаблон в файле IO.

Кроме тегов из реального прибора клиент МЭК 61850-8-1 также имеет служебные теги:
Тег **Связь** для соблюдения единой идеологии работы объектов HMI SCADA находится в корне модуля, и показывает наличие связи с сервером МЭК 61850-8-1.
В группе DIAG_TAGS дополнительные информационные теги:

- CONNECTION_TIME_IN_SEC – длительность связи с сервером MMS
- RECEIVED_IO_COUNT – кол-во принятых значений
- SENDED_COMMANDS_COUNT – кол-во посланных команд управления
- ACTIVATED_REPORTS_COUNT – кол-во активированных отчетов
- PERIODICAL_READS_COUNT – кол-во значений, запрашиваемых опросом (не отчетами)

Значения для этих тегов клиент МЭК 61850-8-1 в ENLOGIC формирует самостоятельно.

Итак, конфигурация для контроллера ENLOGIC готова, загружаем ее в эмулятор контроллера, эмулятор автоматически перезагружается, и через несколько секунд в окне ENLOGIC видны данные от сервера МЭК 61850-8-1:



Теги в корневой группе модуля – измерения, берутся из сервера МЭК 61850-8-1 из логического узла MMXU1 – трехфазные измерения.

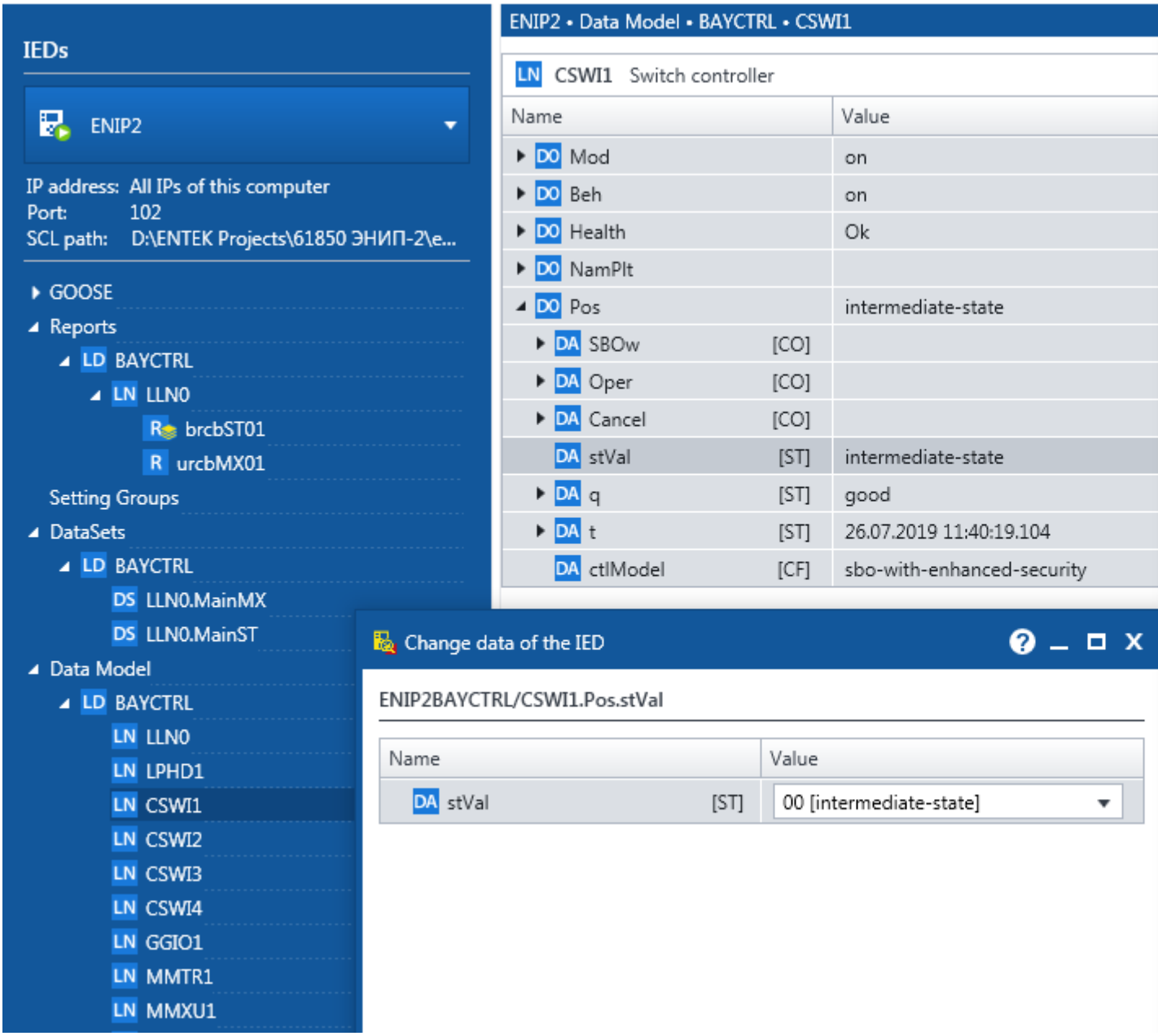
Теги в группе ТС берутся из разных логических узлов:

- **TC1-TC8** это сигналы логического узла GGIO1 – Ind9-Ind16, в модуле ЭНИП-2 эти сигналы отображаются на 8 входов модуля
- У тега **Выключатель** MMS-адрес тега мы задали как **CSWI1.Pos.stVal[ST]** – это значит что сигнал положения выключателя (и идеологии ENLOGIC и SCADA) мы берем из логического узла CSWI1 - класс логического узла оперативное управление коммутационным аппаратом

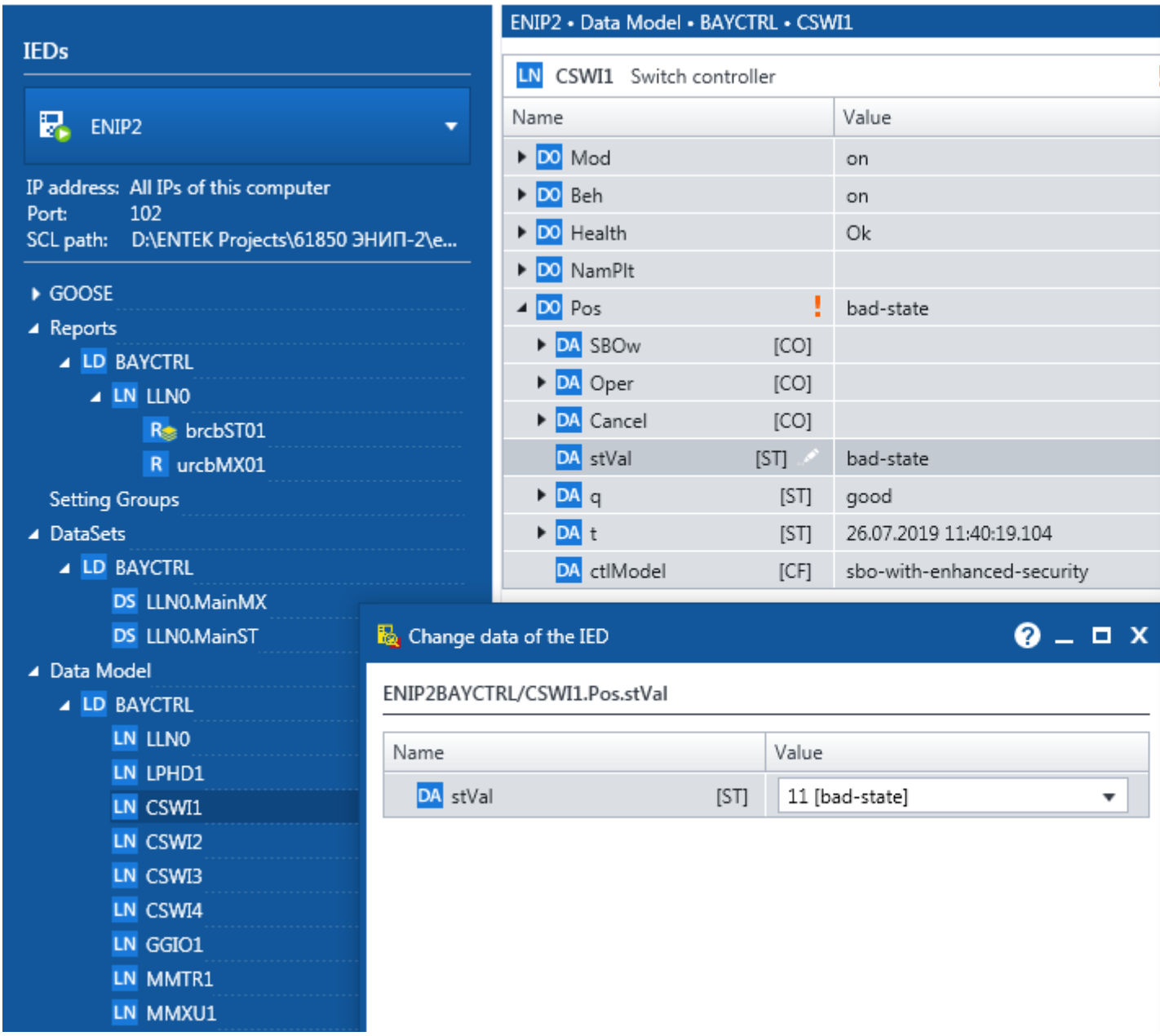
Также в группе ТУ сигнал управления **Вкл/Откл** также берется из этого же узла CSWI1 – адрес тега **CSWI1.Pos.Oper.ctlVal[CO]**.

В эмуляторе сервера 61850-8-1 в программе IEDScout можно менять значения переменных.

Неопределенное состояние коммутационного аппарата (DP=00):

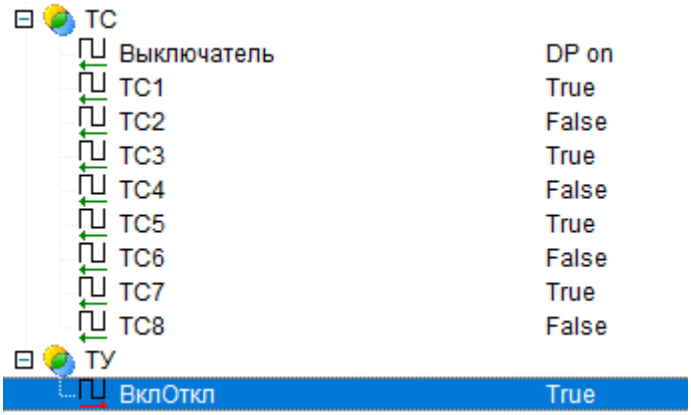


Ошибочное состояние коммутационного аппарата (DP=11):



Также эмулятор IEDScout умеет имитировать работу функционального блока в части отработки команд телеуправления, изменяя состояние выходного сигнала CSWI1.Pos.stVal [ST], поэтому подавая команды в тег Вкл/Откл мы автоматически видим изменение состояния тега Выключатель.

Включение:



Отключение:

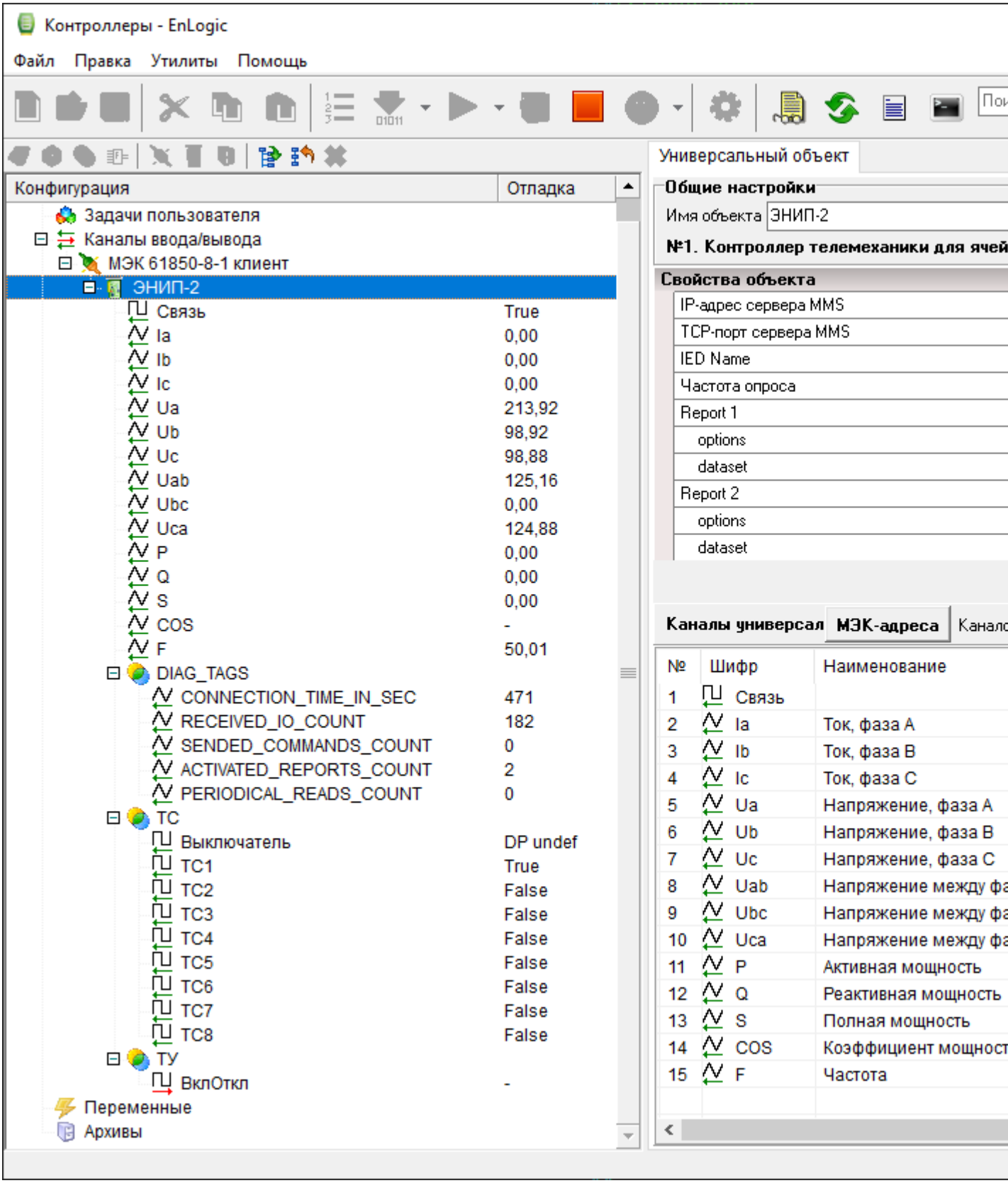
⊟ TC	
Выключатель	DP off
TC1	True
TC2	False
TC3	True
TC4	False
TC5	True
TC6	False
TC7	True
TC8	False
⊟ ТУ	
ВклОткл	False

Лог формирования команд управления в эмуляторе контроллера ENLOGIC:

```
EnLogic emulator
UDP port: 30292   Scroll log
11:36:20.673   | RunAllTasks |  Start communication task MODBUS TCP
11:36:20.674   | RunAllTasks |  Start serial task #01 (IEC61850)
11:36:20.674   | IEC61850_API_StartOprosCommon |  call StartOprosCommon()
11:36:20.675   | RunAllTasks |  IEC task started
11:36:20.675   | RunAllTasks |  All tasks prepared
11:36:20.676   | RunAllTasks |  Free memory pool = 2097151 Kb
11:36:20.677   | RunAllTasks |  Watch dog disabled
11:36:20.677   | ThreadInvoke |  ЭНИП-2, Sleep(5000)...
11:36:25.680   | ThreadInvoke |  ЭНИП-2, start
11:36:25.696   | IEC61850_CallbackDiagData |  MMS ЭНИП-2: DIAG_TAG_CONNECTION_STATE = 1
11:36:33.358   | WRITE_PARAM_FUNC |  enter
11:36:33.358   | WRITE_PARAM_FUNC |  NumParam = 29
11:36:33.359   | PRINT_TYPE_AND_VALUE |  IOTYPE_BOOLEAN = True
11:36:33.359   | WRITE_PARAM_FUNC |  write param is ok
11:36:33.836   | IEC61850_OneStep |  Write command to tag: CSWI1.Pos.Oper.ctlVal[CO]
11:36:33.836   | WriteTagControl |  BOOLEAN type: Tag=CSWI1.Pos.Oper.ctlVal[CO], value=1
11:36:33.880   | WriteTagControl |  operate success CONTROL_MODEL_DIRECT_ENHANCED
11:36:33.884   | WriteTagControlCommandTerminationHandler |  Received CommandTermination
11:42:05.278   | WRITE_PARAM_FUNC |  enter
11:42:05.611   | WRITE_PARAM_FUNC |  NumParam = 29
11:42:05.617   | PRINT_TYPE_AND_VALUE |  IOTYPE_BOOLEAN = False
11:42:05.623   | WRITE_PARAM_FUNC |  write param is ok
11:42:05.638   | IEC61850_OneStep |  Write command to tag: CSWI1.Pos.Oper.ctlVal[CO]
11:42:05.641   | WriteTagControl |  BOOLEAN type: Tag=CSWI1.Pos.Oper.ctlVal[CO], value=0
11:42:05.690   | WriteTagControl |  operate success CONTROL_MODEL_DIRECT_ENHANCED
11:42:05.693   | WriteTagControlCommandTerminationHandler |  Received CommandTermination
```

Отметим, что приход сигнала CSWI1.Pos.stVal[ST] происходит не сразу, а с задержкой несколько секунд. Это происходит по причине того, что этот сигнал в текущей конфигурации модели 61850 в ЭНИП-2 не находится в наборе данных, используемом для отсылки информации по изменению – сейчас там лежат только сигналы логического узла GGIO1. Поэтому сигнал CSWI1.Pos.stVal[ST] опрашивается периодическим опросом, который в нашей текущей конфигурации происходит с периодом 10 сек.

Ну и наконец изменим IP-адрес сервера 61850 в нашей конфигурации на адрес реального прибора ЭНИП-2, и загрузим конфигурацию в эмулятор контроллера:

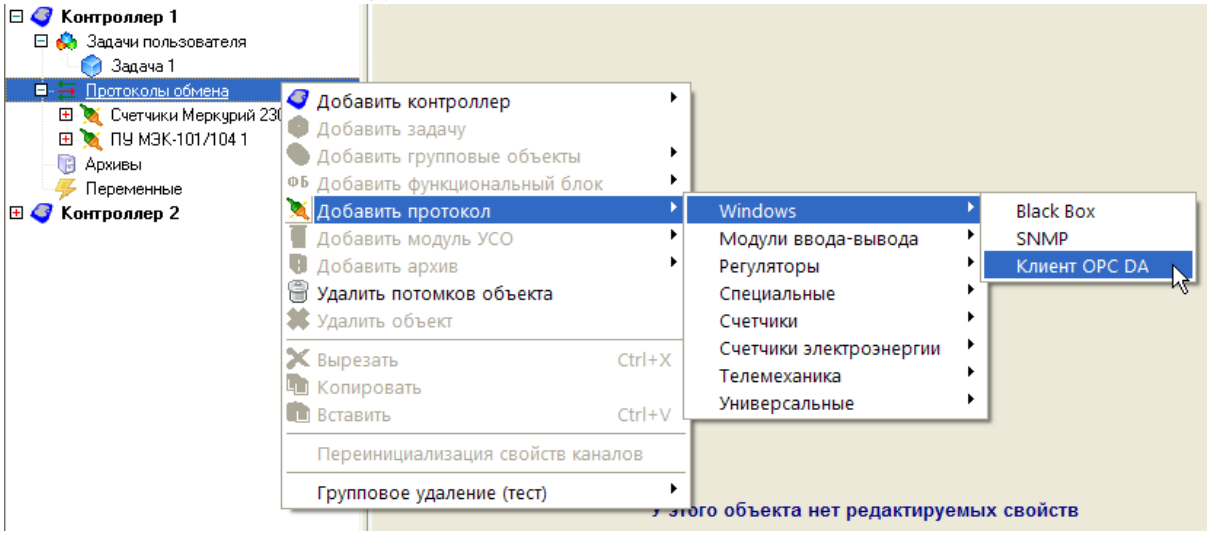


Для прибора ЭНИП-2 также была немного скорректирована конфигурация в части списка объектов в наборах данных, поэтому теперь служебный тег PERIODICAL_READS_COUNT показывает значение 0, что означает, что все параметры успешно запрашиваются через механизм отчетов.

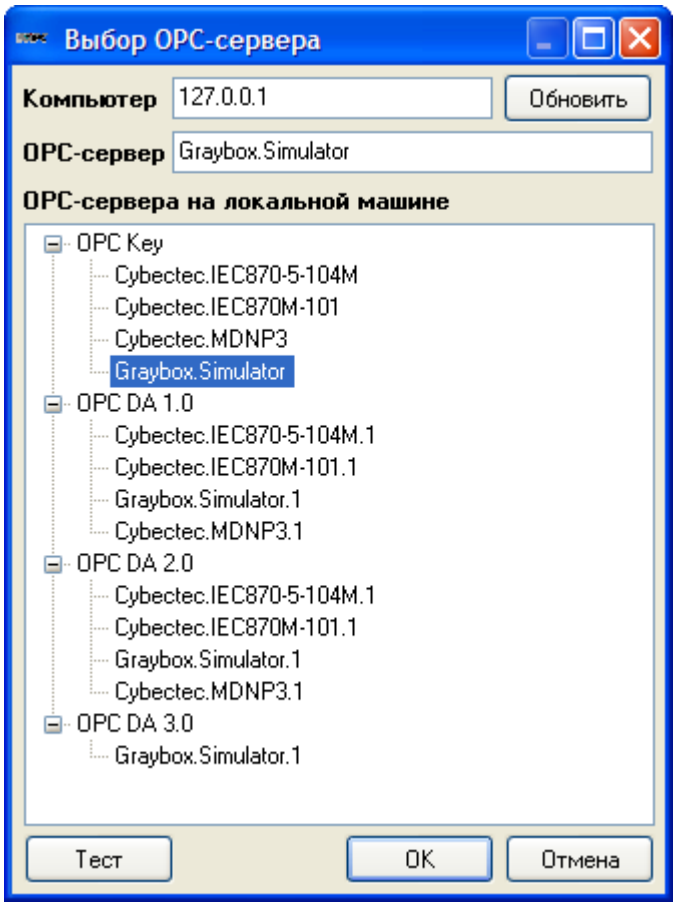
5.3.4 Клиент OPC DA

Исполнительная система EnLogic, работающая на платформе Win32, может получать данные по интерфейсу OPC DA от сторонних серверов OPC. Данный функционал представлен в виде

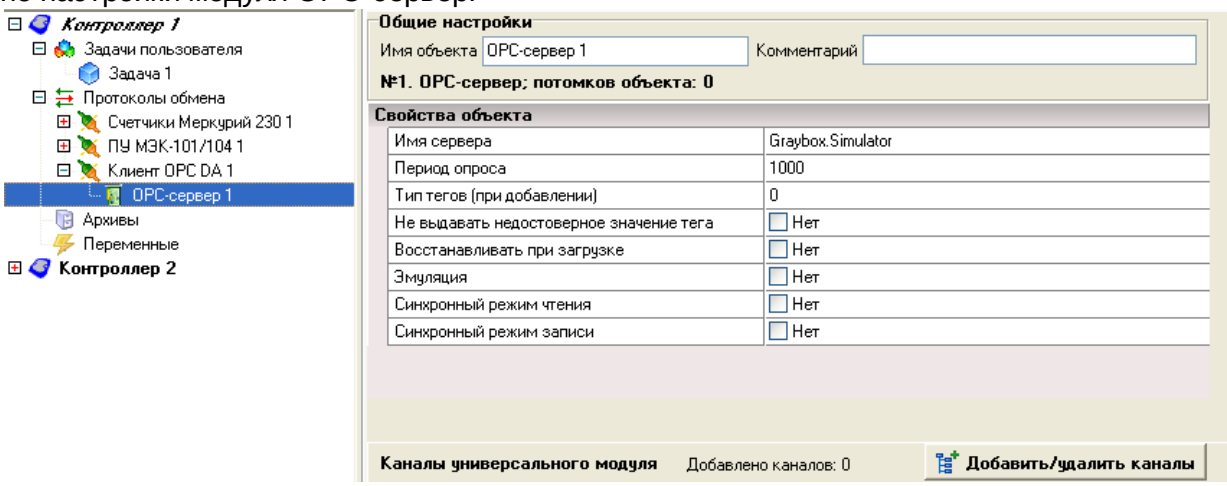
протокола **Клиент OPC DA** в группе **Windows**:



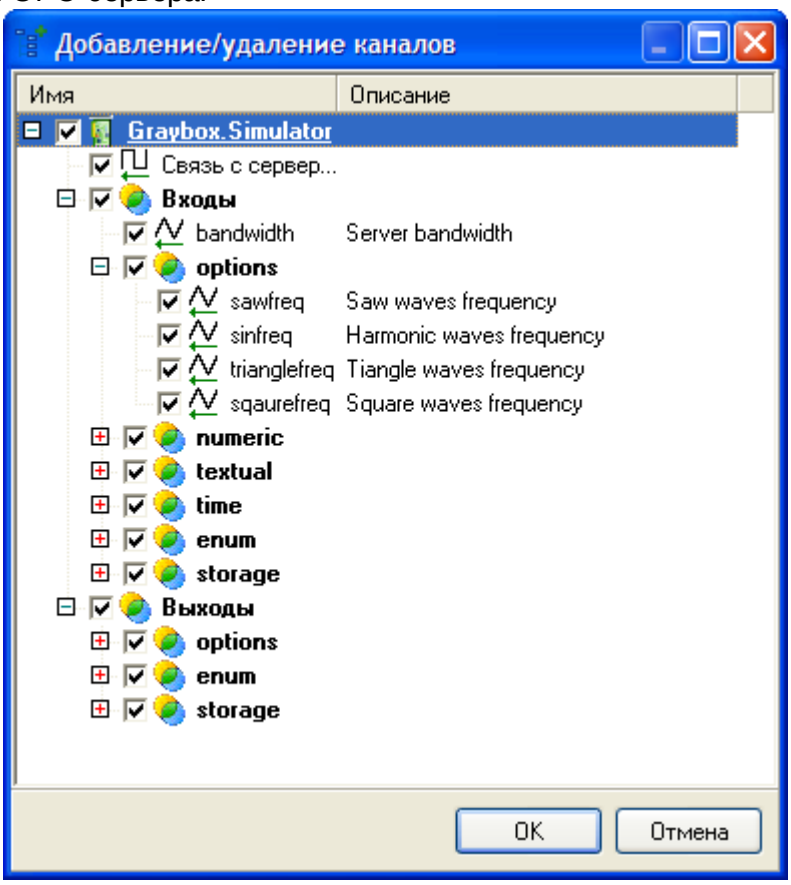
При дальнейшем добавлении в протокол модуля OPC-сервер появляется окно выбора OPC-сервера из списка установленных:



Окно настройки модуля OPC-сервер:



Добавляем каналы OPC-сервера:



При сканировании адресного пространства OPC-сервера EnLogic пытается вычитать свойства тегов Read/Write:

- теги, имеющие признак доступности по чтению, попадают в группу Входы
- теги, имеющие признак доступности по записи, попадают в группу Выходы
- теги, имеющие оба признака доступности - попадаю в обе группы
- если у OPC-сервера отсутствует возможность прочитать свойства тегов, то все теги попадают в обе группы

Данное разделение тегов связано с особенностями построения системы EnLogic.

5.3.5 Использование двухпозиционных ТС

Двухпозиционные сигналы применяются для того, чтобы из комбинации двух обычных дискретных параметров сформировать единый дискретный сигнал, имеющий четыре состояния - два достоверных 0 (при комбинации 01) и 1 (при комбинации 10), и два

недостоверных (для комбинаций 00 и 11).

Контроллер выдает параметры двухпозиционных ТС по протоколам МЭК 60870-5-101/104 с типами кадров ASDU:

- **M_DP_NA_1** = 3 - Двухэлементная информация без метки времени
- **M_DP_TB_1** = 31 - Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а

Для формирования одного двухпозиционного ТС используются два дискретных сигнала. Чтобы настроить выдачу двухпозиционного ТС, необходимо в свойствах дискретного параметра контроллера указать МЭК-адрес другого дискретного тега, который в паре с данным параметром будет формировать двухпозиционный ТС.

Два парных дискретных сигнала, МЭК-адреса 278 и 279:

Группа переменных

Общие настройки

Имя группы: ТС

Список переменных

№	Шифр	Наи...	По...	На...	Пост...	Шифр пользоват...	Ед.и...	Адре...
1	ТС1		0	Не...		Яч 1 Включено		278 (*)
2	ТС2		0	Не...		Яч 1 Отключено		279
3	ТС3		0	Не...				280
4	ТС4		0	Не...				281

Для того, чтобы параметр ТС1 с адресом 278 стал двухпозиционным, необходимо для него в свойстве **Двухпозиционный ТС** указать адрес парного ему тега, в данному случае адрес 279:

Modbus .ЭНМВ-1-24 1.ТС.ТС1

Общие настройки

Шифр пользовательский	Яч 1 Включено
Шифр	ТС1
Наменование пользовательское	
Наименование	
Единицы измерения	
Тип параметра	Дискретный вход
Сохранять в энергонезависимой памяти	☐ Нет
Начальное значение	
Использовать	☐ Нет
Логическое	☐ Нет

Адрес параметра

Включить в карту адресов	☑ Да
Адрес параметра	278
Передавать параметр на ПУ	При опросе и при изменении параметра
Двухпозиционный ТС	279

По умолчанию для всех дискретных сигналов значение свойства **Двухпозиционный ТС** равно 0. Данное значение указывает, что этот параметр не является двухпозиционным.

5.4 Функциональные блоки

Обработка информации и управления в задачах пользователя реализуются с помощью функциональных блоков - ФБ. Они представляют собой некие алгоритмы, заложенные в исполнительную систему EnLogic. Для управления работой ФБ и организации связей между ними все ФБ имеют набор входов-выходов (ВВ).

Большая часть ФБ являются мультиканальными, и имеет параметр **Количество каналов**. Данное свойство используется для того, чтобы одним ФБ по одному алгоритму можно было обрабатывать большое количество параметров. В зависимости от типа ФБ его атрибут канальности трактуется по-разному. Например - для ФБ *Максимум* канальность определяет количество входных параметров, среди которых данный ФБ будет искать максимальное значение. Для ФБ *Квадратный корень* канальность - это число пар вход-выход, на вход подается значение, на выходе ФБ выдает значение квадратного корня входа.

Помимо ВВ, принадлежащих каналам, у ФБ есть обычные входы-выходы, которые не могут быть удалены - они располагаются в списке ВВ в первую очередь (если они есть).

5.4.1 Арифметические

5.4.1.1 Максимум

Префикс ФБ: Максимум
Полное название: Максимум из нескольких значений
Код: 52
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество входов
Минимальное количество каналов: 2
Максимальное количество каналов: 253

Назначение: Функциональный блок используется для выделения максимального значения из нескольких.

Описание: На вход функционального блока(ФБ) поступает некоторое количество сигналов, из которых выделяется максимальный по значению. Это значение поступает на основной выход ФБ. На дополнительный выход «NВхода» выдается номер входа, с которого был получено максимальное значение. Если на вход ФБ поступает несколько равных между собой значений, причем они являются максимальными, то на выход «NВхода» выдается минимальный номер сигнала в этой группе.

Таблица входов-выходов функционального блока «Максимум»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1	Сигнал на 1 - ом входе
02	Float	Вход2	Сигнал на 2 - ом входе
…	…	…	…
N	Float	ВходN	Сигнал на N - ом входе
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма
02	Integer	NВхода	Номер входа с максимальным сигналом

5.4.1.2 Минимум

Префикс ФБ: Минимум
Полное название: Минимум из нескольких входных параметров
Код: 51
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество входов
Минимальное количество каналов: 2
Максимальное количество каналов: 253

Назначение: Функциональный блок используется для выделения минимального значения из нескольких.

Описание: На вход функционального блока поступает некоторое количество сигналов, из которых выделяется минимальный по значению. Это значение поступает на основной выход ФБ. На дополнительный выход «NВхода» выдается номер входа, с которого был получено минимальное значение. Если на вход ФБ поступает несколько равных между собой значений, причем они являются минимальными, то на выход «NВхода» выдается минимальный номер сигнала в этой группе.

Таблица входов-выходов функционального блока «Минимум»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1	Сигнал на 1 - ом входе
02	Float	Вход2	Сигнал на 2 - ом входе
…	…	…	…
N	Float	ВходN	Сигнал на N - ом входе
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма
02	Integer	NВхода	Номер входа с минимальным сигналом

5.4.1.3 Умножение-деление

Префикс ФБ: УмнДел
Полное название: Умножение-деление
Код: 44
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество операций "Умножение-деление"
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 63

Назначение: Функциональный блок предназначен для выполнения математических операций умножения и (или) деления.

Описание: На каждом канале функциональный блок перемножает два числа и делит полученное произведение на третье число. Выходной сигнал канала ФБ равен:
Выход = Множитель1* Множитель2/ Делитель
Если необходимо выполнить операцию умножения, то на вход «Делитель» задается константа, значение которой играет роль масштабного множителя. Если требуется выполнить операцию деления, константа задается на один из входов множителей. Если в качестве делителя по каком-то каналу получено нулевое значение, то результатом математической операции по этому каналу будет недостоверное значение.

Таблица входов-выходов функционального блока «УмнДел»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Множитель1 1	Первый сомножитель 1-го канала
02	Float	Множитель2 1	Второй сомножитель 1-го канала
03	Float	Делитель 1	Делитель
…	…	…	…
3N-2	Float	Множитель1 N	Первый сомножитель N-го канала
3N-1	Float	Множитель2 N	Второй сомножитель N-го канала
3N	Float	Делитель N	Делитель N-го канала
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1-го канала
…	…	…	…
N	Float	Выход N	Выход N-го канала

5.4.1.4 Корень квадратный

Префикс ФБ: КвадрКорень
Полное название: Корень квадратный
Код: 45
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество операций "Корень квадратный"
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для вычисления квадратного корня.

Описание: На вход каждого канала ФБ поступает подкоренное значение, на выход – значение квадратного корня подкоренного выражения. Если на вход подано отрицательное значение, то выходом этого канала становится неопределенное значение.

Таблица входов-выходов функционального блока «КвадрКорень»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход 1	Подкоренное значение 1
02	Float	Вход 2	Подкоренное значение 2
…	…	…	…
N	Float	Вход N	Подкоренное значение N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1
02	Float	Выход 2	Выход 2
…	…	…	…
N	Float	Выход N	Выход N

5.4.1.5 Кусочно-линейная функция

Префикс ФБ: КусЛинФункция
Полное название: Кусочно-линейная функция
Код: 47
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество точек кусочно-линейной функции
Минимальное количество каналов: 2
Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок вычисляет значение заданной кусочно-линейным образом функции.

Описание: На основе входных точек графика строится кусочно-линейная функция, а затем вычисляется ее значение от «Входа». Этот результат является основным выходом алгоритма. Дополнительно вычисляется и заносится в выход «NУчастка» номер участка(отрезка), которому принадлежит входное значение. Координаты точек кусочно-линейной функции могут быть как константами, так и изменяться в любой момент работы ФБ – результат будет вычисляться каждый раз по текущим координатам точек.

Как правило Xi > X(i-1), где i - номер участка.

Графическая иллюстрация работы ФБ «Кусочно-линейная функция» представлена на рисунке:

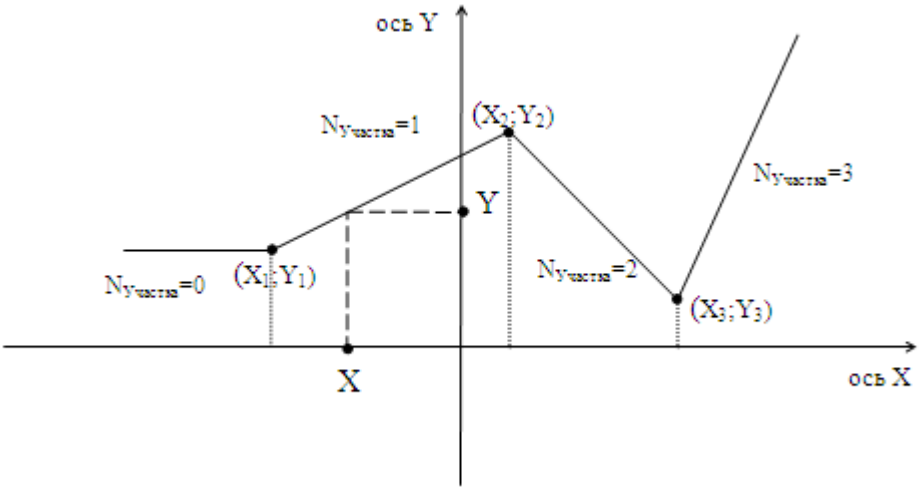


Таблица входов-выходов функционального блока «КусЛинФункция»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход	Основной вход алгоритма (X)
02	Float	Абсцисса 1	Абсцисса точки 1 (X_1)
03	Float	Ордината 1	Ордината точки 1 (Y_1)
04	Float	Абсцисса 2	Абсцисса точки 2 (X_2)
05	Float	Ордината 2	Ордината точки 2 (Y_2)
…	…	…	…
2N	Float	Абсцисса N	Абсцисса точки N (X_N)
2N+1	Float	Ордината N	Ордината точки N (Y_N)
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма (Y)
02	Integer	NУчастка	Номер текущего участка

5.4.1.6 Суммирование с масштабированием

Префикс ФБ: СуммМасштаб
Полное название: Суммирование с масштабированием
Код: 43
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество масштабируемых слагаемых
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок используется для получения суммы нескольких сигналов.

Описание: Выходное значение ФБ вычисляется по формуле:

$$Y = X_0 + \sum_{i=1}^{n} (K_i * X_i)$$

где Ki - масштабный коэффициент слагаемого Xi.

В случае необходимости вычисления обычной (не масштабируемой) суммы, на входы масштабных коэффициентов задаются константы.

Недостоверное значение на любом из входных каналов приведет к недостоверности на выходе ФБ, за исключением случая когда по одному из входов «ВходМасштаб N» или «КоэффМасштаб N» одного и того же канала N, получено нулевое значение. В этом случае весь канал N исключается из обсчета, независимо от достоверности второго параметра.

Таблица входов-выходов функционального блока «СуммМасштаб»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	ВходНеМасштаб	Немасштабируемый вход (X_0)
02	Float	ВходМасштаб 1	Масштабируемый вход 1 (X_1)
03	Float	КоэффМасштаб 1	Масштабный коэффициент 1 (K_1)
04	Float	ВходМасштаб 2	Масштабируемый вход 2 (X_2)
05	Float	КоэффМасштаб 2	Масштабный коэффициент 2 (K_2)
…	…	…	…
2N	Float	ВходМасштаб N	Масштабируемый вход N (X_N)
2N+1	Float	КоэффМасштаб N	Масштабный коэффициент N (K_N)
Выходы			
01	Float	Выход	Выход (Y)

5.4.1.7 Усреднение

Префикс ФБ: Усреднение
Полное название: Усреднение
Код: 53
Мультиканальность: да
Описание канала: Точка усреднения
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: в зависимости от версии ФБ

Назначение: Функциональный блок используется для усреднения значения входного канала (одного или нескольких) в течение заданного интервала.

Описание: Выходное значение текущего усреднения одного канала ФБ вычисляется по формуле:

$$TU = \frac{PU * (Pts - 1) + In}{Pts},$$

где TU - текущее усреднение,
PU - предыдущее усреденеие,
Pts - текущее количество точек усреднения.
In - текущее значение усредняемого входа.

Функциональный блок имеет единый для всех своих каналов интервал усреднения, задаваемый в минутах. По умолчанию его значение равно 30 минутам. Значение интервала усреднения может быть изменено в любое время, однако применится оно только с началом

следующего интервала.

В течении интервала усредения происходит расчет усредненного значения каждого канала, оно сохраняется каждый цикл выполнения ФБ в соответствующем каналу выходе "ТекущУсред N"; одновременно с этим в выходе "Точки N" сохраняется количество точек усреднения. Недостоверные значения текущего усредняемого входа отбрасываются.

По истечению интервала усреднения, текущее значение усреднения переписывается в соответствующий каналу выход "ПослУсред N", также в общий для всего ФБ выход "ВремяПосл" заносится время *окончания* текущего интервала. Далее количество точек усреднения для каждого канала ФБ приводится к значению 1 и начинается расчет по следующему интервалу.

Для стандартных интервалов усреднения (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут) происходит "выравнивание" окончания *первого* интервала по астрономическому времени контроллера. Смысл "выравнивания" заключается в том, что с наступлением времени, кратного этому интервалу, текущий интервал завершается заранее, несмотря на то, что промежуток времени интервала еще не закончился. Работа ФБ в следующих циклах не будет отличаться от нормального режима, однако из-за произошедшего в первом цикле незапланированного завершения интервала, все следующие завершения интервалов будут происходить в кратные интервалам минуты. Разумеется, значение полученное в первом интервале будет неточным.

Таблица входов-выходов функционального блока «Усреднение»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Интервал	Интервал усреднения (в минутах)
02	Float	Вход 1	Усредняемый вход 1
03	Float	Вход 2	Усредняемый вход 2
…	…	…	…
N+1	Float	Вход N	Усредняемый вход N
Выходы			
01	DateTime	ВремяПосл	Время последнего усредненного
02	Float	ТекущУсред 1	Текущее усредненное 1
03	Float	ПослУсред 1	Последнее усредненное за интервал 1
04	Integer	Точки 1	Количество точек усреднения 1
...	...	...	...
3N+1	Float	ТекущУсред N	Текущее усредненное N
3N+2	Float	ПослУсред N	Последнее усредненное за интервал N
3N+3	Integer	Точки N	Количество точек усреднения N

Примечание: Набор входов-выходов ФБ может отличатся от конкретной реализации исполнительной системы, в зависимости от платформы. В общем случае выходных каналов "Точки N" может и не быть. Однако их наличие говорит о том, что необходимо все каналы "ТекущУсред N" и "Точки N" сохранять в энергонезависимой памяти контроллера, а также назначить им начальные значения равные нулю.

5.4.1.8 Сравнение чисел

Префикс ФБ: Сравнение
Полное название: Сравнение чисел
Код: 54
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество пар сравниваемых чисел
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов:

Назначение: Функциональный блок используется для сравнения двух значений, поступающих на входы каждого канала. Для каждого канала существует возможность задать зону нечувствительности, влияющую только на выход "Равно" канала.

Описание: Поступающие на "Вход 1" и "Вход 2" значения сравниваются и результат сравнения поступает на соответствующие выходы канала:
1. Выход "Меньше" = True при ("Вход 1" < "Вход 2")
2. Выход "Больше" = True при ("Вход 1" > "Вход 2")
3. Выход "Равно" = True при ("Вход 1" = "Вход 2") при значении на входе "Нечувствительность" недостоверном или равном 0.
4. Выход "Равно" = True при (Abs("Вход 1" - "Вход 2") <= Abs("Нечувствительность")) при значении на входе "Нечувствительность" отличном от 0.

Результат по каждому из логических выходов канала считается независимо от других

Таблица входов-выходов функционального блока «Усреднение»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход 1 1	Вход 1 канала 1
02	Float	Вход 2 1	Вход 2 канала 1
03	Float	Нечувствительность 1	Зона нечувствительности канала 1
…	…	…	…
3N-2	Float	Вход 1 N	Вход 1 канала N
3N-1	Float	Вход 2 N	Вход 2 канала N
3N	Float	Нечувствительность N	Зона нечувствительности канала N
Выходы			
01	Boolean	Выход Меньше 1	Выход "Меньше" канала 1
02	Boolean	Выход Равно 1	Выход "Равно" канала 1
03	Boolean	Выход Больше 1	Выход "Больше" канала 1
...	...	...	...
3N-2	Boolean	Выход Меньше N	Выход "Меньше" канала N
3N-1	Boolean	Выход Равно N	Выход "Равно" канала N
3N	Boolean	Выход Больше N	Выход "Больше" канала N

5.4.1.9 Умножение числа на степень 10

Префикс ФБ: Умножение числа на степень 10
Полное название: Умножение числа на степень 10 с отсечением дробной части
Код: 66
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество входов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок производит умножение числа на 10 в выбранной степени.

Описание: ФБ поддерживает до 127 каналов, каждый из которых имеет аналоговый вход и аналоговый выход.
Также имеется аналоговый вход ("Порядок" - N), который задает степень десятки для всех каналов ФБ.
Аналоговый вход является обрабатываемым вещественным значением.
Аналоговым выходом (результатом) является целое число, вычисляемое по следующей формуле:

$$\textbf{Выход} = \textbf{Вход}*10^{N}$$

Комментарии: На практике данный ФБ может применяться для математических расчетов и подготовки числа к специфичным для аппаратуры действиям с последующим его восстановлением (возможно применение ФБ "Деление числа на степень 10"). Необходимо помнить что восстановленное таким образом число будет иметь погрешность относительно первоначально преобразованного.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*Умножение числа на степень 10*»*

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Порядок	Степень десятки
02	Float	Вход 1	Входное значение 1
03	Float	Вход 2	Входное значение 2
...	...	...	...
N	Float	Вход N	Входное значение N
Выходы			
01	Integer	Выход 1	Выход 1
02	Integer	Выход 2	Выход 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Выход N

5.4.1.10 Деление числа на степень 10

Префикс ФБ: Деление числа на степень 10
Полное название: Деление числа на степень 10 с отсечением дробной части
Код: 67
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество входов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок производит деление числа на 10 в выбранной степени.

Описание: ФБ поддерживает до 127 каналов, каждый из которых имеет аналоговый вход и аналоговый выход.
Также имеется аналоговый вход ("Порядок" - N), который задает степень десятки для всех каналов ФБ.
Аналоговый вход является обрабатываемым вещественным значением.
Аналоговым выходом (результатом) является целое число, вычисляемое по следующей формуле:

$$\textbf{Выход} = \textbf{Вход}/10^{N}$$

Комментарии: На практике данный ФБ может применяться для математических расчетов и восстановления числа к нормальному виду при его предварительной трансформации (см. "Умножение числа на степень 10") из-за ограничений аппараты. Необходимо помнить что восстановленное таким образом число будет иметь погрешность относительно первоначально преобразованного.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*Деление числа на степень 10»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Порядок	Степень десятки
02	Float	Вход 1	Входное значение 1
03	Float	Вход 2	Входное значение 2
...	...	...	...
N	Float	Вход N	Входное значение N
Выходы			
01	Integer	Выход 1	Выход 1
02	Integer	Выход 2	Выход 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Выход N

5.4.1.11 Экстремум

Префикс ФБ: Экстремум
Полное название: Экстремум значения во временном окне
Код: 69
Мультиканальность: нет

Назначение: Поиск во временном окне минимального или максимального значения входа

Описание: Функциональный блок, в зависимости от настроек, ищет экстремум (минимальное/максимальное) значение своего *Входа*. Тип экстремума задается каналом *Режим* (0 - максимум, 1 - минимум), количество точек, среди которых будет производится поиск задается каналом *Точки*. Максимальное количество точек - 255.
Вычисленное значение экстремума помещается в канал *Выход*.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*Экстремум значения во временном окне*»*

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход	Входной канал
02	Float	Выход	Вычисленный экстремум
Выходы			
01	Integer	Точки	Количество точек для вычисления
02	Integer	Режим	Режим обработки (0 - максимум, 1-минимум)

5.4.2 Генераторы значений

5.4.2.1 Программный задатчик

Префикс ФБ: ПрогЗадатчик
Полное название: Программный задатчик
Код: 27
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество участков
Минимальное количество каналов: 2
Максимальное количество каналов:

Назначение: Программный задатчик формирует кусочно-линейную функцию времени, состоящую из нескольких отрезков. Для каждого отрезка задается его продолжительность во времени и конечная ордината. Предусмотрена возможность перезапуска задатчика и выполнения программы заданное число раз.

Описание: С началом работы (или перезапуском) функционального блока значение «Выхода» устанавливается равным «НачЗначение». С течением времени, значение «Выхода» изменяется в соответствии с заданной программой. Параметры «ЗначУчастка N» и «ДлитУчастка N» описывают конечные ординаты и продолжительность отдельных участков программы. Целочисленным входом «ЧислоПовторов» задается количество повторов всей программы, а в выход «ОстПовторов» после завершения каждого цикла изменения сигнала заносится оставшееся количество повторов. Для большей информативности выводятся также значения «ВрКцУчастка» (время, оставшееся до конца текущего участка), «ВрНачала» (время начала работы ФБ – момента запуска либо принудительного перезапуска), «НомерУчастка» (номер текущего участка), «КонецПрог» (конец программы со всеми возможными повторами).

При обнаружении на входе «Пуск-Стоп» положительного фронта задатчик перезапускается.

Все параметры, задающие временные характеристики представлены в секундах.

Таблица входов-выходов функционального блока «ПрогЗадатчик»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	НачЗначение	Начальное значение задания
02	Integer	ЧислоПовторов	Число повторений программы
03	Boolean	Пуск-Стоп	Пуск-стоп задатчика
04	Float	ДлитУчастка 1	Длительность участка 1 (в секундах)
05	Float	ЗначУчастка 1	Значение в конце участка 1
06	Float	ДлитУчастка 2	Длительность участка 2 (в секундах)
07	Float	ЗначУчастка 2	Значение в конце участка 2
…	…	…	…
2N+2	Float	ДлитУчастка N	Длительность участка N (в секундах)
2N+3	Float	ЗначУчастка N	Значение в конце участка N
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход задатчика
02	Float	ВрКцУчастка	Время, оставшееся до конца текущего участка (в секундах)
03	Float	ВрНачала	Время начала работы алгоритма (в секундах)

04	Integer	НомерУчастка	Номер текущего участка
05	Integer	ОстПовторов	Оставшееся число повторений
06	Boolean	КонецПрог	Конец программы

5.4.2.2 Формирователь импульсного вывода

Префикс ФБ: ФормИмпВывод
Полное название: Формирователь импульсного вывода
Код: 15
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество участков
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 42

Назначение: Формирователь импульсного вывода преобразует входной сигнал, (обычно это ФБ импульсного регулирования), в последовательность импульсов переменной скважности. Синоним ФБ – широтно–импульсный модулятор.

Описание: Каждый канал ФБ Формирователь импульсного вывода содержит широтно-импульсный модулятор, преобразующий входной сигнал «Вход» в последовательность импульсов со скважностью Q, пропорциональной входному сигналу: Q=X/100. При X>100% скважность Q=1. Если X>0, импульсы поступают в «ВыходБольше» соответствующего канала, если X<0, то в «ВыходМеньше». При X=0 сигналы не поступают ни в один из выходов канала. Что естественно, импульсы не могут поступать в оба выхода одновременно. Значение входа не принадлежащее промежутку [-100; 100] ограничивается крайними точками этого промежутка.

Параметр «МинДлитИмп» задает минимальную длительность выходного импульса.
Параметры «ВрЛюфтБольше» и «ВрЛюфтМеньше» задают время дополнительного импульса для выборки люфта исполнительного механизма в направлении соответственно "больше" или "меньше" при изменении направления его движения. Эти параметры учитывают эксплуатационные характеристики исполнительного механизма.

Каждый канал этого ФБ настраивается отдельно и ни в коей мере не зависит от других каналов.

Точность работы ФБ повышается с уменьшением времени опроса задачи, в которой находится этот ФБ. Рекомендуется этот ФБ выносить в отдельную задачу с минимальным временем опроса.

Таблица входов-выходов функционального блока «ФормИмпВывод»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход 1	Вход канала 1 (в процентах -100..+100)
02	Float	МинДлитИмп 1	Минимальная длительность импульса канала 1 (в секундах)
03	Float	ВрЛюфтБольше 1	Длительность импульса выборки люфта "больше" канала 1 (в секундах)
04	Float	ВрЛюфтМеньше 1	Длительность импульса выборки люфта "меньше" канала 1 (в секундах)
…	…	…	…
4N-3	Float	Вход N	Вход канала N (в процентах -100..+100)
4N-2	Float	МинДлитИмп N	Минимальная длительность импульса канала N (в секундах)

4N-1	Float	ВрЛюфтБольше N	Длительность импульса выборки люфта "больше" канала N (в секундах)
4N	Float	ВрЛюфтМеньше N	Длительность импульса выборки люфта "меньше" канала N (в секундах)
Выходы			
01	Boolean	ВыходБольше 1	Сигнал выхода "больше" канала 1
02	Boolean	ВыходМеньше 1	Сигнал выхода "меньше" канала 1
…	…	…	…
2N-1	Boolean	ВыходБольше N	Сигнал выхода "больше" канала N
2N	Boolean	ВыходМеньше N	Сигнал выхода "меньше" канала N

5.4.2.3 Программа на сутки

Префикс ФБ: ПрогДень
Полное название: Программа на сутки
Код: 28
Мультиканальность: да
Описание канала: Время и значение точки программы
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 62

Назначение: Программа на сутки генерирует непрерывную кусочно-линейную (либо ступенчатую) функцию значений, зависящую от времени контроллера.

Описание: В каждом цикле работы ФБ происходит следующее - вычисляется текущее время контроллера, определяется промежуток времени, концы которого ограничивают текущее время и по значениям концов отрезков вычисляется значение кусочно-линейной (или ступенчатой) функции, заданной началом и концом текущего отрезка. Выбор функции происходит заданием на входе "Аппроксимация" значения: "True" - кусочно-линейная аппроксимация (по формуле "Выход" $Y = Y_i+(X-X_i)*(Y_{i+1}-Y_i)/(X_{i+1}-X_i)$) , "False" - ступенчатая функция ("Выход" ФБ приравнивается значению начала отрезка ($Y = Y_i$)).

Каждый канал ФБ описывает одну точку времени и значение в этой точке. Точка времени задается тремя параметрами - "Час N", "Минута N", "Секунда N". При выходе за возможные пределы хотя бы одного из трех этих параметров - точка при обсчете пропускается. Точки времени в каждом канале ФБ должны идти друг за другом, то есть большему номеру канала должно соответствовать большее время, по сравнению с предыдущим каналом - по сути список временных точек должен быть отсортирован по возрастанию. Если время какого-то канала не подчиняется этому правилу, он исключается из обсчета и вычисления проводятся без него.

Значение функции в текущей временной точке задается соответствующим параметром "Значение N".

На входе "НачЗначение" задается значение, соответствующее моменту перехода суток (0ч00мин00сек), для этого момента нет необходимости заводить отдельный канал.

ФБ работает только при установленном на входе "Работа" значении True.

Таблица входов-выходов функционального блока «ПрогДень»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	НачЗначение	Начальное значение задания (соотв. 0:00:00)

02	Boolean	Работа	Работа фукционального блока (ключ ФБ)
03	Boolean	Аппроксимация	Флаг аппроксимации (true-да, false-нет)
04	Float	Значение 1	Значение выхода в точке программы 1
05	Integer	Час 1	Значение часа (0..23) в точке программы 1
06	Integer	Минута 1	Значение минут (0..59) в точке программы 1
07	Integer	Секунда 1	Значение секунд (0..59) в точке программы 1
…	…	…	…
4N	Float	Значение N	Значение выхода в точке программы N
4N+1	Integer	Час N	Значение часа (0..23) в точке программы N
4N+2	Integer	Минута N	Значение минут (0..59) в точке программы N
4N+3	Integer	Секунда N	Значение секунд (0..59) в точке программы N
Выходы			
01	Float	Выход	Выход алгоритма

5.4.2.4 Демонстрационные значения

Префикс ФБ: ДемоСигнал
Полное название: Генератор демонстрационных значений
Код: 18
Мультиканальность: да
Описание канала: Тип сигнала: =1-синусоида, =2-пила, =3-шум, =4-треугольник
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 125

Назначение: Программа генерирует в зависимости от типа и времени контроллера функции значений: синусоида, пила, шум, треугольник.

Описание: В каждом цикле работы ФБ происходит следующее

- определяется период (**T**) изменения демонстрационного значения функции (вход "Период"),
- вычисляется амплитуда A сигнала (по значению входов "Начало диапазона" и "Конец диапазона")

A = ("Конец диапазона" - "Начало диапазона") / 2

- определяется текущее время контроллера (**t** - время в милисекундах с начала суток) и вычисляется значение **X** = **t % T**
- в зависимости от типа сигнала (вход "Тип сигнала") и значения аргумента функции X вычисляется значение функции (выход "Выход алгоритма"):

Если тип сигнала = 1, (**синусоида**), значение выхода вычисляется по формуле:

Выход N = A*sin(2π*X / T) + (Начало диапазона+A)

Для типа сигнала = 2, (**пила**) :

Выход N = 2*A*X / T + Начало диапазона

Для типа сигнала = 3, (**шум**) :

Выход N = случайное значение в диапозоне от "Начало диапазона" до "Конец диапазона"

Для типа сигнала = 4, (**треугольник**) :

Выход N = 4*A*X / T + Начало диапазона, если 0 ≤ X < T/2

Выход N = (-4)*A*X / T + 2*A + Конец диапазона, если T/2 ≤ X ≤ T

Таблица входов-выходов функционального блока «ДемоСигнал»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Начало диапазона	Миниум диапазона изменения демонстрационного значения функции
02	Float	Конец диапазона	Максиум диапазона изменения демонстрационного значения функции
03	Integer	Период	Период изменения демонстрационного значения функции (для типов сигнала: 1,2,4)
04	Integer	Значение 1	Тип сигнала 1
…	…	…	…
1N+4	Integer	Значение N	Тип сигнала N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход алгоритма 1
…	…	…	…
1N	Float	Выход N	Выход алгоритма N

5.4.2.5 Установка качества сигнала

Префикс ФБ: Установка качества сигнала
Полное название: Установка качества сигнала
Код: 235
Мультиканальность: да
Описание канала: Установка качества сигнала
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: ФБ передназначен для формирования значений с требуемым кодом ошибки.

Описание: Каждый канал ФБ делает следующее - устанавливает значение вещественного выхода равное значению вещественного входа, а качество выхода выставляется с входа Качество Вход. Аналогично формируется логический выход канала ФБ. Если качество одного из входов Значение ФБ канала плохое ,то на соответствующий выход канала устанавливается качество недостоверное значение. Если качество Входа Качество плохое, то на все выхода канала устанавливается качество недостоверное значение.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*Установка качества сигнала*»*

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Значение Вход 1	Вещественное значение 1
02	Boolean	Значение Вход Логический 1	Логическое значение 1
03	Integer	Качество Вход 1	Устанавливаемое качество для вещественного и логических входов 1
04	Float	Значение Вход 2	Вещественное значение 2
05	Boolean	Значение Вход Логический 2	Логическое значение 2
06	Integer	Значение Вход 2	Устанавливаемое качество для вещественного и логических входов 2

...	...	...	...
3N-2	Float	Значение Вход N	Вещественное значение N
3N-1	Boolean	Значение Вход Логический N	Логическое значение N
3N	Integer	Значение Вход N	Устанавливаемое качество для вещественного и логических входов N
Выходы			
01	Float	Значение Выход 1	Вещественный выход 1 с установленным качеством
02	Boolean	Значение Выход Логический 1	Логический выход 1 с установленным качеством
03	Float	Значение Выход 2	Вещественный выход 2 с установленным качеством
04	Boolean	Значение Выход Логический 2	Логический выход 2 с установленным качеством
...	...	...	...
2N-1	Float	Значение Выход N	Вещественный выход N с установленным качеством
2N	Boolean	Значение Выход Логический N	Логический выход N с установленным качеством

5.4.2.6 Мультивибратор - генератор прямоугольных импульсов

Префикс ФБ: Мультивибратор
Полное название: Мультивибратор - генератор прямоугольных импульсов
Код: 88
Мультиканальность: да
Описание канала:
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 42

Назначение: Алгоритм применяется для периодического включения оборудования (двигателя, нагревателя, обеспечения мигающей сигнализации и т.п.).

Описание: Мультивибратор запускается по переднему фронту сигнала на входе ***«Пуск»***, т.е. при изменении ***«Пуск»*** из состояния *«False»* на состояние *«True»*. После пуска на основном выходе алгоритма канала формируется последовательность импульсов. Длительность этих импульсов задается настроечным входом ***«Ти»***, длительность паузы - входом ***«Тп»***.
На выходе ***«Тв»*** формируется время, прошедшее от момента смены состояния выхода.
Сигнал ***«Сброс»*** прерывает последовательность импульсов, устанавливая оба выхода алгоритма в состояние *«False»*. Сигнал ***«Сброс»*** приоритетен над сигналом ***«Пуск»***.
Если сигнал ***«Сброс»*** снимается в момент, когда присутствует сигнал ***«Пуск»***, такая ситуация воспринимается как команда пуска.
Состояние основного выхода алгоритма в режиме пуска при различных значениях ***«Ти»*** и ***«Тп»*** определяется таблицей.

Таблица состояний основного выхода:

Ти	**Тп**	**Выход**
Ти > 0	Тп > 0	
Ти ≤ 0	Безразличн о	0
Ти > 0	То ≤ 0	1

Таблица входов-выходов функционального блока «Мультивибратор»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Пуск 1	Команда пуск для канала 1
02	Boolean	Сброс 1	Команда сброс для канала 1
03	Integer	Ти 1	Длительность импульса (в 0,1с) канала 1
04	Integer	Тп 1	Длительность паузы (в 0,1с) канала 1
…	…	…	…
4N-3	Boolean	Пуск N	Команда пуск для канала N
4N-2	Boolean	Сброс N	Команда сброс для канала N
4N-1	Integer	Ти N	Длительность импульса (в 0,1с) канала N
4N	Integer	Тп N	Длительность паузы (в 0,1с) канала N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Основной выход канала 1
02	Integer	Тв 1	Текущее время импульса или паузы (в 0,1с) канала 1
…	…	…	…
2N-1	Boolean	Выход N	Основной выход канала N
2N	Integer	Тв N	Текущее время импульса или паузы (в 0,1с) канала N

5.4.2.7 Одновибратор

Префикс ФБ: Одновибратор
Полное название: Одновибратор
Код: 88
Мультиканальность: да
Описание канала:
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 51

Назначение: Алгоритм применяется в тех случаях, когда необходимо сформировать одиночный импульс заданной длительности.

Описание: Одновибратор каждого канала запускается по переднему фронту сигнала на входе ***«Пуск»***, т.е. когда на входе ***«Пуск»*** дискретный сигнал переходит из состояния *«False»* в состояние *«True»*. Перед пуском выходной дискретный сигнал ***«Выход»*** отсутствует. После пуска появляется сигнал на выходе ***«Выход»***, причем этот сигнал находится в состоянии *«True»* в течение времени t = T, где T s параметр настройки. По истечении времени T сигнал на выходе вновь переходит в состояние *«False».* После выполнения команды ***«Сброс»***

одновибратор можно вновь запустить.
На выходе Ти формируется текущее время, отсчитываемое от момента пуска. После отработки импульса Ти = 0.
Сигнал на входе ***«Сброс»*** в любой момент времени обнуляет оба выхода ячейки и обнуляет счетчик времени. При наличии команды “сброс” алгоритм ячейки не может быть запущен. Алгоритм также не может быть повторно запущен командой “пуск” до тех пор, пока не закончится формирование выходного импульса.

Если в момент снятия команды “сброс” на входе ***«Пуск»*** сигнал равен *«True»*, такая ситуация рассматривается как команда “пуск”.

При Т ≤ 0 выходной импульс не формируется.

Входы-выходы алгоритма Одновибратор и функциональная схема ячейки приведены ниже.

Таблица входов-выходов функционального блока «Одновибратор»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Пуск 1	Команда пуск канала 1
02	Boolean	Сброс 1	Команда сброс канала 1
03	Integer	Т 1	Длительность импульса (в мсек) канала 1
…	…	…	…
3N-2	Boolean	Пуск N	Команда пуск канала N
3N-1	Boolean	Сброс N	Команда сброс канала N
3N	Integer	Т N	Длительность импульса (в мсек) канала N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Основной выход канала 1
02	Integer	Ти 1	Текущее время импульса (в мсек) канала 1
…	…	…	…
2N-1	Boolean	Выход N	Основной выход канала N
2N	Integer	Ти N	Текущее время импульса (в мсек) канала N

5.4.3 Логические

5.4.3.1 Логическое И

Префикс ФБ: И
Полное название: Логическое И
Код: 86
Мультиканальность: да
Описание канала: Вход
Минимальное количество каналов: 2
Максимальное количество каналов: 255

Назначение: ФБ выполняет логическую операцию & над дискретными входами.

Описание:
Если хотя бы два дискретных входа имеют "хорошее" качество сигнала, то:

Выход = Вход1 & Вход2 & ... & ВходN.

где

N - количество каналов (до 255).

Таблица входов-выходов функционального блока «И»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Вход 1	значение дискретного входа 1
02	Boolean	Вход 2	значение дискретного входа 2
…	…	…	…
N	Boolean	Вход N	значение дискретного входа N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Результат выполнения логической операции &

5.4.3.2 Логическое ИЛИ

Префикс ФБ: ИЛИ
Полное название: Логическое ИЛИ
Код: 86
Мультиканальность: да
Описание канала: Вход
Минимальное количество каналов: 2
Максимальное количество каналов: 255

Назначение: ФБ выполняет логическую операцию **|** над дискретными входами.

Описание:
Если хотя бы два дискретных входа имеют "хорошее" качество сигнала, то:

Выход = Вход1 | Вход2 | ... | ВходN.

где

N - количество каналов (до 255).

Таблица входов-выходов функционального блока «ИЛИ»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Вход 1	значение дискретного входа 1
02	Boolean	Вход 2	значение дискретного входа 2
…	…	…	…
N	Boolean	Вход N	значение дискретного входа N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Результат выполнения логической операции **|**

5.4.4 Обработка сигналов

5.4.4.1 Переключатель с дискретным управлением

Префикс ФБ: ПереключательДУ
Полное название: Переключатель с дискретным управлением
Код: 57
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество переключаемых входов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок представляет собой многополюсный переключатель аналоговых сигналов, положение которого определяется дискретными сигналами, поступающими на вход ФБ. Алгоритм используется для выбора одного из нескольких (до 126) сигналов. Если на аналоговых входах ФБ заданы константы, то алгоритм может использоваться для дискретной установки требуемой константы.

Описание: Функциональная схема ФБ представляет собой переключатель аналоговых сигналов. Если на всех дискретных входах «ВыборВхода N», управляющих положением переключателя, установлено значение False, значение сигнала «Выход» будет иметь недостоверное качество сигнала. Если на какой-либо из дискретных входов «ВыборВхода N» подан сигнал True, выход ФБ подключается к одноименному (по номеру индекса) аналоговому входу «ВходПерекл N».

Если дискретные сигналы подаются одновременно на несколько входов, приоритетен вход с младшим номером.

Сигнал на основном выходе алгоритма равен сигналу на выбранном входе. На выход «NВхода» выдается номер выбранного входа.

Таблица входов-выходов функционального блока «ПереключательДУ»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	ВходПерекл 1	Переключаемый вход 1
02	Boolean	ВыборВхода 1	Команда выбора входа 1
03	Float	ВходПерекл 2	Переключаемый вход 2
04	Boolean	ВыборВхода 2	Команда выбора входа 2
…	…	…	…
2N-1	Float	ВходПерекл N	Переключаемый вход N
2N	Boolean	ВыборВхода N	Команда выбора входа N
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма
02	Integer	NВхода	Порядковый номер выбранного входа

5.4.4.2 Переключатель по номеру

Префикс ФБ: ПереключательНом
Полное название: Переключатель по номеру
Код: 58
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество переключаемых входов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 253

Назначение: Функциональный блок используется для переключения нескольких (до 253) сигналов. Положение переключателя определяется значением числа, поступающего на специальный вход ФБ.

Описание: Количество каналов ФБ определяет количество положений переключателя. На вход «NВхода» подается число, определяющее номер подключаемого к основному выходу алгоритма «Выход» переключаемого входа «ВходПерекл N». Работа переключателя описывается таблицей:

NВхода	≤0	1	2	...	≥Число каналов(N)
Выход	недостоверность	ВходПерекл 1	ВходПерекл 2	...	Xn

Таблица входов-выходов функционального блока «ПереключательНом»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	NВхода	Номер переключаемого входного сигнала
02	Float	ВходПерекл 1	Переключаемый вход 1
03	Float	ВходПерекл 2	Переключаемый вход 2
…	…	…	…
N-1	Float	ВходПерекл N	Переключаемый вход N
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма

5.4.4.3 Пороговый элемент

Префикс ФБ: Порог
Полное название: Пороговый элемент
Код: 59
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество звеньев
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 50

Назначение: Функциональный блок применяется для контроля за выходом сигнала или разности двух сигналов из ограниченной справа области допустимых значений. Каждый ФБ может содержать несколько (до 50) независимых пороговых элементов.

Описание: Каждый канал ФБ содержит в себе звено сумматора и звено порогового элемента.

Звено сумматора выделяет разность двух сигналов: Z = Вход1 - Вход2
Разностный сигнал Z подается на звено порогового элемента с заданными значениями порога срабатывания и гистерезиса.

Звено порогового элемента срабатывает, когда Z>=Порог, при этом появляется дискретный сигнал на выходе порогового элемента. Логика работы каждого канала - порогового элемента описывается таблицей:

Z	Выход
Z < Порог - Гистерезис	0
Z >= Порог	1
Порог - Гистерезис <= Z < Порог	Выход(i-1)

Здесь Выход (i-1) s предыдущее значение выходного сигнала.

На входах ФБ «Порог N» и «Гистерезис N» задается, соответственно, порог срабатывания и гистерезис каждого отдельного канала ФБ. Значение гистерезиса < 0 воспринимается алгоритмом как равным нулю.

Выход «ГрупВыход» ФБ является логическим сложением (OR) выходов всех пороговых элементов.

Таблица входов-выходов функционального блока «Порог»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1 1	Первый вход звена 1
02	Float	Вход2 1	Второй вход звена 1
03	Float	Порог 1	Порог срабатывания 1
04	Float	Гистерезис 1	Гистерезис 1
05	Float	Вход1 2	Первый вход звена 2
06	Float	Вход2 2	Второй вход звена 2
07	Float	Порог 2	Порог срабатывания 2
08	Float	Гистерезис 2	Гистерезис 2
…	…	…	…
4N-3	Float	Вход1 N	Первый вход звена N

4N-2	Float	Вход2 N	Второй вход звена N
4N-1	Float	Порог N	Порог срабатывания N
4N	Float	Гистерезис N	Гистерезис N
Выходы			
01	Boolean	ГрупВыход	Групповой выход
02	Boolean	Выход 1	Выход звена 1
03	Boolean	Выход 2	Выход звена 2
…	…	…	…
N+1	Boolean	Выход N	Выход звена N

5.4.4.4 Нуль-орган

Префикс ФБ: НульОрган
Полное название: Нуль-орган
Код: 60
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество звеньев
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 36

Назначение: Нуль-орган используется для контроля за выходом сигнала или разности двух сигналов из ограниченной слева и справа области допустимых значений. Каждый ФБ может содержать до 36 независимых нуль-органов.

Описание: Каждый канал ФБ содержит в себе звено сумматора и звено нуль-органа.

Звено сумматора выделяет разность двух сигналов: Z = Вход1 - Вход2
Разностный сигнал подается на звено нуль-органа, имеющее два порога срабатывания «Порог1» и «Порог2». Нуль-орган срабатывает, когда Z > Порог1 или Z < Порог2, при этом появляется дискретный сигнал соответственно на «Выход1» или «Выход2». Оба пороговых элемента имеют одинаковый гистерезис.

Логика работы каждого нуль-органа (канала ФБ) описывается таблицей:

Z	Выход1	Выход2
Z < Порог1 - Гистерезис Z >= Порог1 Порог1 - Гистерезис <= Z< Порог1	0 1 Выход1 (i-1)	* * *
Z > Порог2+ Гистерезис Z <= Порог2 Порог2 + Гистерезис >= Z > Порог2	* * *	0 1 Выход2 (i-1)

* s выходной сигнал не зависит от данного условия,
Выход(i-1) s предыдущее значение выходного сигнала.

На входах «Порог1», «Порог2», «Гистерезис» задаются пороги срабатывания и гистерезис нуль-органа. Значение гистерезиса <0 воспринимаются алгоритмом как равное 0.

Выход «ГрупВыход» ФБ является логическим сложением (OR) выходов всех нуль-органов.

Таблица входов-выходов функционального блока «НульОрган»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1 1	Первый вход звена 1
02	Float	Вход2 1	Второй вход звена 1
03	Float	Порог1 1	Порог срабатывания первого звена 1
04	Float	Порог2 1	Порог срабатывания второго звена 1
05	Float	Гистерезис 1	Гистерезис 1
06	Float	Вход1 2	Первый вход звена 2
07	Float	Вход2 2	Второй вход звена 2
08	Float	Порог1 2	Порог срабатывания первого звена 2
09	Float	Порог2 2	Порог срабатывания второго звена 2
10	Float	Гистерезис 2	Гистерезис 2
…	…	…	…
5N-4	Float	Вход1 N	Первый вход звена N
5N-3	Float	Вход2 N	Второй вход звена N
5N-2	Float	Порог1 N	Порог срабатывания первого звена N
5N-1	Float	Порог2 N	Порог срабатывания второго звена N
5N	Float	Гистерезис N	Гистерезис N
Выходы			
01	Boolean	ГрупВыход	Групповой выход
02	Boolean	Выход1 1	Первый выход звена 1
03	Boolean	Выход2 1	Второй выход звена 1
04	Boolean	Выход1 2	Первый выход звена 2
05	Boolean	Выход2 2	Второй выход звена 2
…	…	…	…
2N	Boolean	Выход1 N	Первый выход звена N
2N+1	Boolean	Выход2 N	Второй выход звена N

5.4.4.5 RS-Триггер

Префикс ФБ: RS-Триггер
Полное название: RS-Триггер
Код: 76
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество RS-триггеров
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок содержит до 85 независимых RS-триггеров и применяется для запоминания дискретных сигналов. Каждый канал ФБ соответствует одному RS-триггеру.

Описание: ФБ поддерживает до 85 каналов, каждый из которых представляет собой RS-триггер.

Каждая ячейка имеет два дискретных входа «ВходУст» и «ВходСброса» и один дискретный выход.
При подаче единицы на вход «ВходУст» (Set), выходное состояние становится равным логической единице.
При подаче единицы на вход «ВходСброса» (Reset) выходное состояние становится равным логическому нулю.
Состояние, при котором на оба входа «ВходУст» и «ВходСброса» одновременно поданы логические единицы, является запрещённым.

Работа каждого RS-триггера определяется таблицей:

ВходУст	ВходСброса	Выход
False	False	Выход (i-1)
True	False	True
False	True	False
True	True	-

Выход (i-1) s предыдущее значение выхода.

Таблица входов-выходов функционального блока «RS-Триггер»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	ВходУст 1	Вход установки 1
02	Boolean	ВходСброса 1	Вход сброса 1
03	Boolean	ВходУст 2	Вход установки 2
04	Boolean	ВходСброса 2	Вход сброса 2
…	…	…	…
2N	Boolean	ВходУст N	Вход установки N
2N-1	Boolean	ВходСброса N	Вход сброса N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1
02	Boolean	Выход 2	Выход 2
…	…	…	…
N	Boolean	Выход N	Выход N

5.4.4.6 Счетчик

Префикс ФБ: Счетчик
Полное название: Счетчик
Код: 82
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество нуль-органов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 124

Назначение: Функциональный блок представляет собой реверсивный счетчик и используется для подсчета числа дискретных событий (переход из состояния логического 0 в состояние логической 1 или, наоборот, в зависимости от настройки ФБ), а также для сравнения подсчитанного числа с заданными числами с помощью числовых нуль-органов. Один ФБ может содержать до 124 нуль-органов.

Описание: Начальное значение счетчика при старте работы ФБ берется со входа «НачЗнач». Каждый переход дискретного сигнала на входе «УвеличЧисло» из состояния логического 0 в состояние логической 1 (по умолчанию) вызывает приращение содержимого счетчика на единицу. Аналогичный переход на входе «УменьшЧисло» уменьшает содержимое счетчика на единицу. Одновременный приход сигналов на входы «УвеличЧисло» и «УменьшЧисло» воспринимается как отсутствие обоих сигналов.

Работа счетчика разрешается, если отсутствуют значения True на входах «Стоп» и «Сброс». Если имеется значение True на входе «Стоп», значение счетчика замораживается, независимо от изменения сигналов на основных входах увеличения/уменьшения значения счетчика. Если имеется значение True на входе «Сброс», то в счетчик записывается текущее значение на входе «НачЗнач». Команда "Сброс" приоритетна над командой "Стоп".

ФБ может содержать до 124 каналов - нуль-органов, в каждом из которых задается пороговое число «ПорогНО». Пока содержимое счетчика ТекЗнач <= ПорогНО, сигнал на дискретном выходе данного нуль-органа равен False. Если ТекЗнач > ПорогНО, на дискретном выходе устанавливается сигнал логической 1 (True).

Если число в счетчике должно изменяться не по переднему, а по заднему фронту сигналов «УвеличЧисло» или «УменьшЧисло», то на входе «Фронт» необходимо установить константу «False».

Таблица входов-выходов функционального блока «Счетчик»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	НачЗнач	Начальное значение числа
02	Boolean	Фронт	Фронт срабатывания счетчика
03	Boolean	УвеличЧисло	Команда на увеличение числа
04	Boolean	УменьшЧисло	Команда на уменьшение числа
05	Boolean	Стоп	Команда "стоп"
06	Boolean	Сброс	Команда "сброс"
07	Integer	ПорогНО 1	Пороговое число нуль-органа 1
08	Integer	ПорогНО 2	Пороговое число нуль-органа 2
…	…	…	…
N+6	Integer	ПорогНО N	Пороговое число нуль-органа N
Выходы			

01	Integer	ТекЗнач	Число, подсчитанное счетчиком
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1
03	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2
…	…	…	…
N+1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N

5.4.4.7 Перевод шкал (целочисленный)

Префикс ФБ: ПереводШкалЦел
Полное название: Перевод шкал (целочисленный)
Код: 225
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество операций «Перевод шкал»
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок предназначен для получения масштабированного значения сигнала.

Описание: Данный ФБ содержит 5 входов для настройки шкалы преобразования, и может содержать до 124 каналов, каждый из которых состоит из одного входа и одного выхода. Все входа\выхода этого ФБ имеют целочисленный тип. Расчет выходных значений для каждого канала производится в зависимости от значений входов ФБ по приведенным в таблице формулам:

Значение входа «Тип шкалы»	Тип обработки	Формула
0	Без обработки	$ВыходI = ВходI$
1	Линейная	$ВыходI = \frac{ОгрМакс - ОгрМин}{ПарамМакс - ПарамМин} * (ВходI - Пар$
2	Квадратичная	$ВыходI = \sqrt{\frac{ОгрМакс^2 - ОгрМин^2}{ПарамМакс - ПарамМин} * (ВходI - Парам}$
Другой	-	Ошибка

Таблица входов-выходов функционального блока «Перевод шкал (целочисленный)»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ТипШкалы	Тип шкалы (0-без обработки, 1-линейная, 2-квадратичная)
02	Integer	ОгрМин	Минимальное значение шкалы
03	Integer	ОгрМакс	Максимальное значение шкалы
04	Integer	ПарамМин	Минимальное значение входного параметра
05	Integer	ПарамМакс	Максимальное значение входного параметра
06	Integer	Вход	Входное значение
…	…	…	…
N	Integer	Вход N	Входное значение N
Выходы			

01	Integer	Выход 1	Выходное значение 1
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Выходное значение N

см. также *Перевод шкал (плавающий)*

5.4.4.8 Перевод шкал (плавающий)

Префикс ФБ: ПереводШкалПлав
Полное название: Перевод шкал (плавающий)
Код: 226
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество операций «Перевод шкал»
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок предназначен для получения масштабированного значения сигнала. В отличии от ФБ «Перевод шкал (целочисленный)» все входа и выхода (кроме одного) имеют вещественный тип, а значит преобразование входных значений по выбранной шкале будут производиться значительно медленнее.

Описание: Данный ФБ содержит 5 входов для настройки шкалы преобразования, и может содержать до 124 каналов, каждый из которых состоит из одного входа и одного выхода. Расчет выходных значений для каждого канала производится в зависимости от значений входов ФБ по приведенным в таблице формулам:

Значение входа «Тип шкалы»	Тип обработки	Формула
0	Без обработки	$ВыходI = ВходI$
1	Линейная	$ВыходI = \frac{ОгрМакс - ОгрМин}{ПарамМакс - ПарамМин} * (ВходI - Пар$
2	Квадратичная	$ВыходI = \sqrt{\frac{ОгрМакс^2 - ОгрМин^2}{ПарамМакс - ПарамМин} * (ВходI - Парам}$
Другой	-	Ошибка

Таблица входов-выходов функционального блока «Перевод шкал (плавающий)»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ТипШкалы	Тип шкалы (0-без обработки, 1-линейная, 2-квадратичная)
02	Float	ОгрМин	Минимальное значение шкалы
03	Float	ОгрМакс	Максимальное значение шкалы
04	Float	ПарамМин	Минимальное значение входного параметра
05	Float	ПарамМакс	Максимальное значение входного параметра
06	Float	Вход	Входное значение
…	…	…	…
N	Float	Вход N	Входное значение N
Выходы			

01	Float	Выход 1	Выходное значение 1
…	…	…	…
N	Float	Выход N	Выходное значение N

см. также *Перевод шкал (целочисленный)*

5.4.4.9 Инвертор дискретных сигналов

Префикс ФБ: ИнверторДискСигн
Полное название: Инвертор дискретных сигналов
Код: 227
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество пар «дискретный вход-выход»
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок предназначен для инвертирования дискретных сигналов.

Описание: Данный ФБ может содержать до 127 каналов, содержащий по одному дискретному входу и выходу. Дискретный выход каждого канала является противоположным дискретному входу (так если вход = True, то выход = False и наоборот).

Таблица входов-выходов функционального блока «Инвертор дискретных сигналов»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Вход 1	Вход установки 1
…	…	…	…
N	Boolean	Выход N	Вход сброса N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1
…	…	…	…
N	Boolean	Выход N	Выход N

см. также *Обработка дискретных сигналов*

5.4.4.10 Обработка дискретных сигналов

Префикс ФБ: ОбрДискрСигн
Полное название: Обработка дискретных сигналов
Код: 228
Мультиканальность: да
Описание канала: Входной дискретный сигнал
Минимальное количество каналов: 2

Назначение: Функциональный блок применяется для обработки дискретных сигналов: получение результатов логических операций над входами и подсчет количества каждой разновидности сигнала.

Описание: Данный ФБ может содержать до 247 каналов, каждый из которых содержит по одному дискретному входу. Функциональный блок имеет 5 выходов : три выхода - это результат логических операций «И», «ИЛИ», «ИсклИЛИ» всех дискретных входов, два – целочисленные выхода определяют суммарное количество логических единиц и нулей на всех входах каналов.

Бинарные логические операции («И», «ИЛИ», «ИсклИЛИ») требуют достоверности двух

входных каналов.

Выход "Переключатель" меняет свое значение на противоположное при любом изменении сигнала на любом из входов ФБ (изменение сигнала должно быть достоверным, т.е и текущее и следующее значение).

Таблицы истинностей логических операций для двух входов:

Вход 1	0	0	1	1
Вход 2	0	1	0	1
И	0	0	0	1

Вход 1	0	0	1	1
Вход 2	0	1	0	1
ИЛИ	0	1	1	1

Вход 1	0	0	1	1
Вход 2	0	1	0	1
ИсклИЛИ	0	1	1	0

Таблица входов-выходов функционального блока «Обработка дискретных сигналов»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Вход 1	Дискретный вход 1
02	Boolean	Вход 2	Дискретный вход 2
…	…	…	…
N	Boolean	Вход N	Дискретный вход N
Выходы			
01	Integer	КоличЛог1	Количество логических единиц на входах
02	Integer	КоличЛог0	Количество логических нулей на входах
03	Boolean	И	Логическая операция И
04	Boolean	ИЛИ	Логическая операция ИЛИ
05	Boolean	ИсклИЛИ	Логическая операция исключающее ИЛИ
06	Boolean	Перекл	Переключатель

см. также Инвертор дискретных сигналов

5.4.4.11 Фронт

Префикс ФБ: Фронт
Полное название: Детектор фронта (изменения) дискретных сигналов
Код: 230
Мультиканальность: да
Описание канала: Детектируемый дискретный сигнал
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок предназначен для детектирования изменения дискретных сигналов. Поддерживает до 202 каналов, по каждому из которых одновременное детектирование сигнала. На выходе алгоритма формируются импульсы заданной длины

Описание: ФБ "Фронт" осуществляет распознавание изменения значения своих канальных дискретных сигналов (от 1 до 202). Настроечные входа: "ДлинаФронта" - задает длину импульса, генерируемого на выходе ФБ (размерность - количестве циклов задачи) при детектировании фронта; входа "ФормПереднийФронт" и "ФормЗаднийФронт" задают режим детектирования, соответственно, передних фронтов (изменение значение False -> True) и задних фронтов (изменение значение True -> False). При одновременной установке на входах "ФормПереднийФронт" и "ФормЗаднийФронт" значения "True", передний и задний фронты будут детектироваться одновременно.
Если ФБ обнаружил изменение сигнала по любому из канальных входов ("Дискретный вход 1"..."Дискретный вход N") и если при этом установлен соответствующий флаг "ФормПереднийФронт" или "ФормЗаднийФронт" (или оба), то на "Выход" ФБ генерируется значение "True" продолжительностью "ДлинаФронта" циклов задач, остальное время на нем устанавливается значение "False".
Если в течение импульса на выходе ФБ детектируются дополнительные фронты по этому же или по другим входам, то длительность импульса удлиняется на "Длину Фронта".
Входной логический канал "Работа" определяет работу функционального блока. Значение "True" на этом входе определяет нормальное функционирование, значение False выключает расчеты и записывает в "Выход" значение False.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*Фронт*»*

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ДлинаФронта	Длина импульса генерируемого фронта (в циклах задачи)
02	Boolean	Работа	Работа функционального блока
03	Boolean	ФормПереднийФронт	Флаг формирования импульса по переднему фронту
04	Boolean	ФормЗаднийФронт	Флаг формирования импульса по заднему фронту
05	Boolean	Дискретный вход 1	Дискретный вход 1
…	…	…	…
N+4	Boolean	Дискретный вход N	Дискретный вход N
Выходы			
01	Boolean	Выход	Выход

см. также Импульсный переключатель

5.4.4.12 Фильтр дискретный

Префикс ФБ: ФильтрДискр
Полное название: Фильтр дискретный
Код: 61
Мультиканальность: да
Описание канала: Ячейка фильтрации одного дискретного сигнала
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок предназначен для фильтрации дискретных сигналов. Поддерживает до 56 каналов, каждый из которых способен отфильтровать дискретный сигнал. В основном применяется для фильтрации помех от каналов дискретного ввода и дальнейшей передачи отфильтрованного сигнала.

Описание: ФБ "Фильтр дискретный" осуществляет независимую фильтрацию N дискретных сигналов. У каждого входного дискретного сигнала есть настройка "ЦиклФильтра", на котором задается количество циклов работы ФБ, в течение которых любое изменение входного дискретного сигнала не влияет на значение выходного сигнала. Разумеется, ФБ вносит задержку (равную Циклу Фильтра * период выполнения задачи) выходного сигнала относительно входного. Для уменьшения задержки рекомендуется уменьшить период выполения задачи, в которой находится этот ФБ.
Параметр "ЦиклФильтра" может быть измененен непосредственно в процессе работы ФБ и начнет влиять на фильтрацию дискретного сигнала начиная со следующего изменения последнего.
ФБ отрабатывает как определенные значения дискретного входа ("True", "False"), так и недостоверные (-).

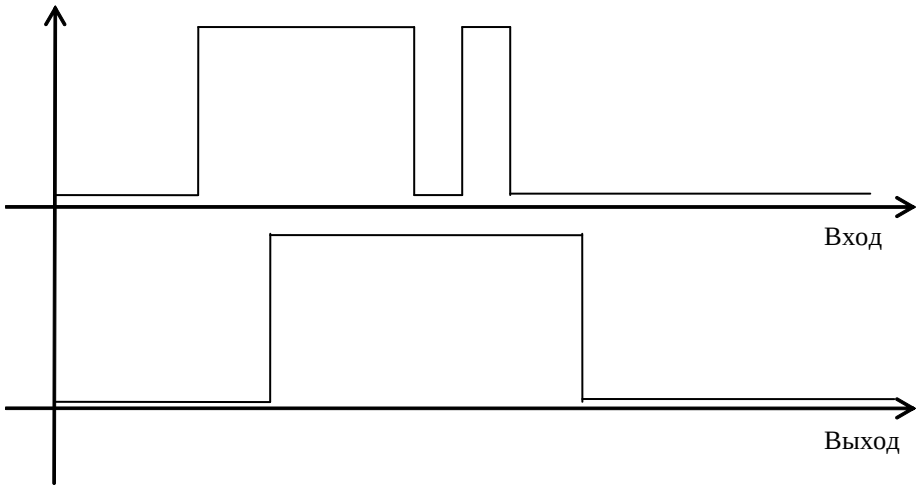


Таблица входов-выходов функционального блока «Фильтр дискретный»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Работа	Работа фукционального блока
02	Integer	ЦиклФильтра 1	Количество циклов фильтрации входа 1
03	Boolean	Вход 1	Дискретный вход 1
…	…	…	…
2N	Integer	ЦиклФильтра 2	Количество циклов фильтрации входа N
2N+1	Boolean	Вход N	Дискретный вход N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1

...	...	...	...
N	Boolean	Выход N	Выход N

5.4.4.13 Апертура сигнала

Префикс ФБ: Апертура
Полное название: Апертура сигнала
Код: 62
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 63

Назначение: Функциональный блок отслеживает изменение входного сигнала. Если изменение сигнала выходит за установленные рамки, то на дискретный выход канала выдается импульс длиной в один цикл. Применяется для инициализации передачи данных на верхний уровень. Один ФБ может отслеживать до 63 апертур сигналов.

Описание: Допустимое абсолютное изменение входного сигнала (ВходN) рассчитывается по формуле (НомЗначN * DeltaN/100). При выходе за рамки этого изменения на соответствующем дискретном выходе канала (ВыходN) генерируется импульс в один цикл.

Обычно значение входа НомЗначN соответствует верхнему пределу измерения или верхней аварийной границе, значение DeltaN соответствует возможному изменению абсолютного значения входа ВходN. При использовании ФБ "Апертура сигнала" необходимо следить, чтобы входной сигнал и номинальное значение имели одинаковую размерность, так как сам ФБ этого сделать не сможет.

Таблица входов-выходов функционального блока «Апертура сигнала»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход1	Отслеживаемый сигнал 1
02	Float	НомЗнач1	Номинальное значение 1
03	Float	Delta1	Относительное изменение 1 (в %)
04	Float	Вход2	Отслеживаемый сигнал 2
05	Float	НомЗнач2	Номинальное значение 2
06	Float	Delta2	Относительное изменение 2 (в %)
...	...	...	...
3N-2	Float	ВходN	Отслеживаемый сигнал N
3N-1	Float	НомЗначN	Номинальное значение N
3N	Float	DeltaN	Относительное изменение N (в %)
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1
02	Boolean	Выход 2	Выход 2
…	…	...	...
N	Boolean	Выход N	Выход N

см. также *Апертура сигнала с уставкой*

5.4.4.14 Апертура сигнала с уставкой

Префикс ФБ: Апертура с уставкой
Полное название: Аппертура сигнала с уставкой
Код: 63
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 63

Назначение: Функциональный блок отслеживает изменения сигнала на заданную величину (%) относительно предыдущего значения и выдает импульс длиной в 1 цикл. Применяется для инициализации передачи данных на верхний уровень. Один ФБ может отслеживать до 63 апертур сигналов.

Описание: Отличием от функционального блока "Апертура сигнала" является то, что учитывается также верхняя аварийная граница: если параметр не превышает уставку, то отслеживается изменение на одну величину, а если превышает – на другую.

Таблица входов-выходов функционального блока «Апертура сигнала с уставкой»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Delta 1	Относительное изменение в %,вызывающее срабатывание при Threshold*prealarm<Вход
02	Integer	Delta 2	Относительное изменение в %,вызывающее срабатывание при Threshold*prealarm>=Вход
03	Float	Вход1	Отслеживаемый сигнал 1
04	Float	Prealarm 1	Предаварийная граница 1 (0..1)
05	Float	Treshold 1	Верхнее допустимое значение 1 (в физических единицах)
06	Float	Вход2	Отслеживаемый сигнал 2
07	Float	Prealarm 2	Предаварийная граница 2
08	Float	Treshold 2	Верхнее допустимое значение 2
...	...	...	...
3N	Float	ВходN	Отслеживаемый сигнал N
3N+1	Float	Prealarm N	Предаварийная граница N
3N+2	Float	Treshold N	Верхнее допустимое значение N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Выход 1
02	Boolean	Выход 2	Выход 2
…	…	...	...
N	Boolean	Выход N	Выход N

см. также Апертура сигнала

5.4.4.15 Аналоговый фильтр (ФНЧ)

Префикс ФБ: Аналоговый фильтр
Полное название: Аналоговый фильтр (простейшая ФНЧ)
Код: 64
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок предназначен для фильтрации аналоговых сигналов. Поддерживает до 85 каналов, каждый из которых способен отфильтровать аналоговый сигнал. В основном применяется для фильтрации помех от каналов аналогового ввода и дальнейшей передачи отфильтрованного сигнала, т.е. при необходимости получения плавного изменения выходного сигнала.

Описание: ФБ "Аналоговый фильтр" осуществляет независимую фильтрацию N аналоговых сигналов. У каждого входного сигнала есть настройка "Koef", которая устанавливает скорость стремления выходного сигнала к входному.
Зависимость выходного сигнала от входного следующая:

$$X_N=X_{N-1}+(X_N- X_{N-1})*koef, \text{ где } koef=0..1$$

Пример: koef=0.29, Выход = 0, Вход =100
то через 30 циклов Выход выравняется со входом

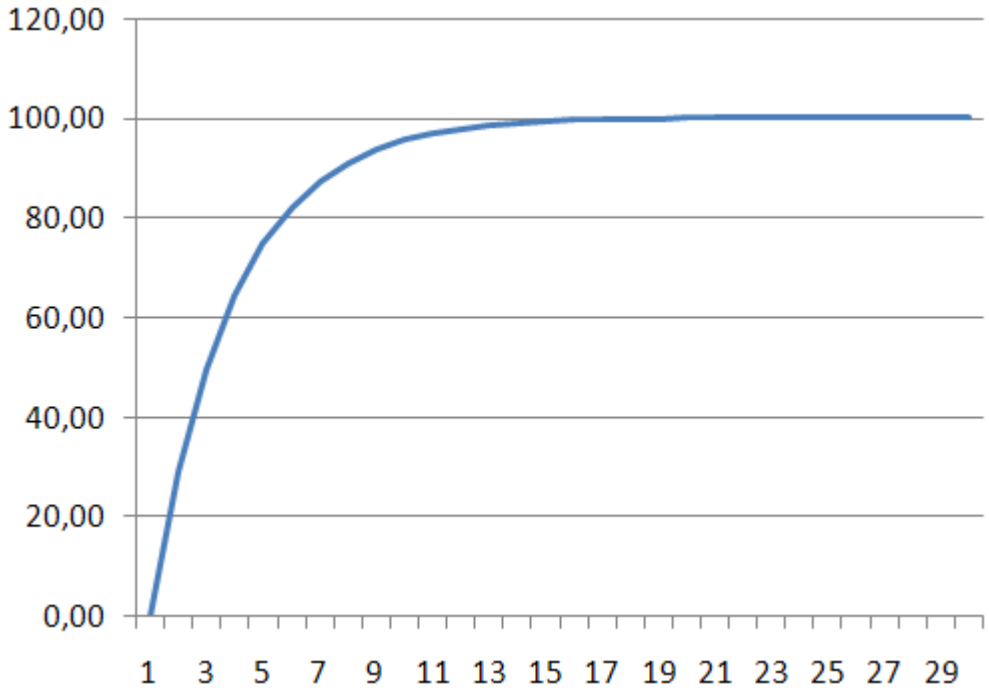


Таблица входов-выходов функционального блока «Аналоговый фильтр»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход 1	Отслеживаемый сигнал 1
02	Float	Koef 1	Коэффициент фильтрации 1
03	Float	Вход 2	Отслеживаемый сигнал 2
04	Float	Koef 2	Коэффициент фильтрации 2

...	**...**	**...**	**...**
2N	Float	Вход 1	Отслеживаемый сигнал 1
2N+1	Float	Koef 1	Коэффициент фильтрации 1
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1
...	...	...	...
N	Float	Выход N	Выход N

5.4.4.16 Задержка сигнала на несколько тактов

Префикс ФБ: Задержка сигнала
Полное название: Задержка сигнала на заданное число циклов
Код: 65
Мультиканальность: да
Описание канала: Сигнал подвергающийся задержке
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для задержки сигнала на заданное число циклов. Число циклов варьирует от 1 до 50.

Описание: ФБ "Задержка сигнала" осуществляет задержку сигналов на N циклов. Задержка для всех каналов определятся значением "Число задержек", которую нежалательно изменять динамически, т.е. надо работать с только с начально установленным значением. Функциональный блок поддерживает число задержек вплоть до 50 циклов.

Пример: Число задержек = 3

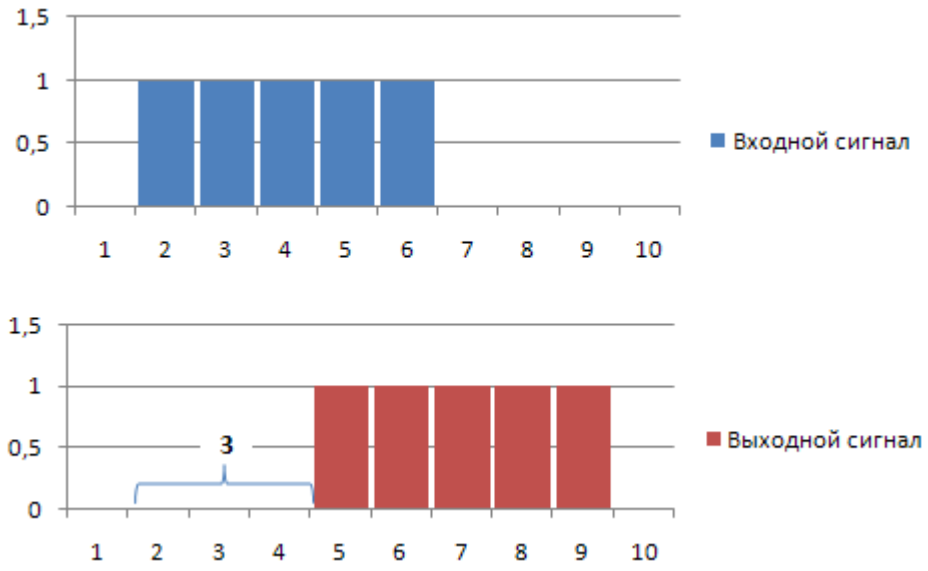


Таблица входов-выходов функционального блока «Задержка сигнала»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Число задержек	Задает число циклов задержки
02	Float	Вход 1	Сигнал подвергающийся задержке 1
03	Float	Вход 2	Сигнал подвергающийся задержке 2

...	**...**	**...**	**...**
N+1	Float	Вход 1	Сигнал подвергающийся задержке N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1
...	*...*	*...*	*...*
N	Float	Выход N	Выход N

5.4.4.17 Развязывающий диспетчер

Префикс ФБ: Развязывающий диспетчер
Полное название: Развязывающий диспетчер
Код: 68
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество входов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 84

*Назначение: В*ыборка записываемого сигнала в ячейку памяти при одновременном поступлении значений в зависимости от приоритета Входа 1 над Входом 2.

Описание: ФБ поддерживает до 84 каналов, каждый из которых имеет два аналоговых входа и аналоговый выход.
Существует аналоговый вход ("Приоритет" - N), который предоставляет право выхода одному из двух сигналов при одновременном изменении входов (Вход 1 и Вход 2).
Значение "Приоритет" имеет два значения: True и False. Значение True указывает на приоритет "Вход 1" над "Вход 2", False - приоритет "Вход 2".

Комментарии: Данный ФБ применяется для решения проблемы одновременной записи, возникающей при одновременном поступлении данных для записи в одну ячейку памяти.
"Приоритет" является приоритетом Входа1 над Входом2.
Т.е. если "Приоритет" установлен в значение TRUE, то при одновременном поступлении значений на оба входа на выходе будет значение Входа1. И наоборот если "Приоритет" установлен в значение FALSE, то при одновременном поступлении значений на оба входа на выходе будет значение Входа2.
Необходимость блока возникает в проектах с возможной одновременной записью двух значений в один выход. Т.е. там, где нужно определить какой сигнал из двух важнее.
Необходимо помнить что один вход "Приоритет" используется для всех каналов ФБ.
ФБ при отсутствии одного входа (или его плохом качестве) выбирает другой исправный вход.

Таблица входов-выходов функционального блока «Развязывающий диспетчер»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Приоритет	Приоритет
02	Float	Вход 1 1	Входное значение 1 1
03	Float	Вход 2 1	Входное значение 2 1
...	...	...	...
N-1	Float	Вход 1 N	Входное значение 1 N
N	Float	Вход 2 N	Входное значение 1 N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход 1
02	Float	Выход 2	Выход 2

…	…	…	…
N	Float	Выход N	Выход N

5.4.4.18 Формирователь аварийных сигналов

Префикс ФБ: АварСигналы
Полное название: Формирователь аварийных сигналов
Код: 71
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество отслеживаемых сигналов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 21

Назначение: Алгоритм отслеживает выход сигнала за пределы аварийных и предаварийных максимальных и минимальных значений.

Описание: Алгоритм сравнивает значение Входа N с каждым из 4 заданных параметров (AMI N, AMA N, PAMI N, PAMA N) и на соответствующем дискретном выходе устанавливает признак выхода значения за эту границу, с учетом зоны нечувствительности и текущего режима задания зоны нечувствительности (относительная или абсолютная).
Алгоритм работает только при заданном на входе "Работа" значений равном True (задается для каждого канала ФБ), в случае если на этом входе установлено значение False, на всех выходных флагах текущего канала ФБ, сигнализирующих об аварийных и предаварийных значениях, выставляется значение False.

Если на входе "ЗадержкаСраб N" установлено ненулевое значение, то недостоверное значение контролируемого параметра соответствующего канала, будет игнорироваться в течение заданного числа секунд. Только по истечении этих секунд на всех выходах канала будет выставлена недостоверность. Используется для фильтрации сбоев опроса аналоговых модулей.

Флаг "Сигнализация N" устанавливается функциональным блоком по выходу значения контролируемого параметра за любую из заданных границ (AMI N, AMA N, PAMI N, PAMA N) и остается установленным даже если контролируемый параметр вернулся в неаварийную зону. Сбросить флаг "Сигнализация N" можно записью значения True в соответствующий ему выход "Квитирование N". Значение в выходе "Квитирование N", следом также будет сброшено в значение False.

Также поддерживается механизм "защелкивания" аварийной сигнализации по каждому из нарушений аварийных/предаварийных границ. При выхождении значения за границу, аварийный флаг по этой границе будет заблокирован в True до тех пор, пока сигнал не вернется в доаварийную границу. Разумеется, "защелкивание" имеет смысл только при нечувствительности отличной от нуля.

Таблица входов-выходов функционального блока «Формирователь аварийных сигналов»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Работа 1	Работа канала 1 ФБ
02	Float	Вход 1	Контролируемый параметр 1
03	Float	AMI 1	Значение аварийного минимума 1
04	Float	AMA 1	Значение аварийного максимума 1
05	Float	PAMI 1	Значение предаварийного минимума 1
06	Float	PAMA 1	Значение предаварийного максимума 1
07	Float	Нечувствит 1	Зона нечувствительности 1

08	Boolean	ПризнакЗонаНечувствит 1	Признак задания зоны нечувствительности 1 (False-относительная, True-абсолютная)
09	Float	ЗадержкаСраб 1	Задержка срабатывания входного сигнала 1, секунд
...	...	...	...
9N-8	Boolean	Работа N	Работа канала N ФБ
9N-7	Float	Вход N	Контролируемый параметр N
9N-6	Float	AMI N	Значение аварийного минимума N
9N-5	Float	AMA N	Значение аварийного максимума N
9N-4	Float	PAMI N	Значение предаварийного минимума N
9N-3	Float	PAMA N	Значение предаварийного максимума N
9N-2	Float	Нечувствит N	Зона нечувствительности N
9N-1	Boolean	ПризнакЗона Нечувствит N	Признак задания зоны нечувствительности N (False-относительная, True-абсолютная)
9N	Float	ЗадержкаСраб N	Задержка срабатывания входного сигнала N, секунд
Выходы			
01	Boolean	Сигнализация 1	Сигнализация с фиксацией 1
02	Boolean	Квитирование 1	Квитирование сигнализации 1
03	Boolean	FlagAMI 1	Нарушение границы аварийного минимума 1
04	Boolean	FlagAMA 1	Нарушение границы аварийного максимума 1
05	Boolean	FlagPAMI 1	Нарушение границы предаварийного минимума 1
06	Boolean	FlagPAMA 1	Нарушение границы предаварийного максимума 1
...	...	...	...
6N-5	Boolean	Сигнализация N	Сигнализация с фиксацией N
6N-4	Boolean	Квитирование N	Квитирование сигнализации N
6N-3	Boolean	FlagAMI N	Нарушение границы аварийного минимума N
6N-2	Boolean	FlagAMA N	Нарушение границы аварийного максимума N
6N-1	Boolean	FlagPAMI N	Нарушение границы предаварийного минимума N
6N	Boolean	FlagPAMA N	Нарушение границы предаварийного максимума N

5.4.4.19 Вычисление значения температуры (термосопротивление)

Префикс ФБ: Градуировка
Полное название: Вычисление значения температуры (термосопротивление)
Код: 70
Мультиканальность: да
Описание канала: Канал расчет температуры
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 36

Назначение: Алгоритм используется для вычисления температуры по измеренным значениям сопротивления термопреобразователей сопротивления.

Описание: В зависимости от значения на входе "РаботаКанала N" функциональный блок производит следующие действия:
- РаботаКанала = False (останов);
В этом режиме основному выходу алгоритма "Выход N" присваивается нерасчетное значение,

взятое со входа "НерасчетЗнач N", а признаку достоверности "Признак N" присваивается значение 1.

- РаботаКанала = True (работа);
В этом режиме происходит расчет температуры в зависимости от заданного типа термосопротивления на входе "ТипТермопр N". Тип термосопротивления задается константой из таблицы (см.ниже). Если код ТС задан верно и измеренное значение сопротивления попадает в возможный диапазон значений этого ТС, то происходит расчет температуры и это значение записывается в основной выход алгоритма "Выход N", в выход "Признак N" записывается значение 0.

Если же значение сопротивления выходит за рамки возможного диапазона, то в зависимости от значения на входном канале "РежимВыхода N", возможно различное поведение:

- РежимВыхода = True;

В этом случае основному выходу алгоритма "Выход N" присваивается недостоверное качество сигнала, а в признак достоверности "Признак N" записывается значение 10 (код ошибки);

- РежимВыхода = False;

Как и в случае со значением РаботаКанала = False, основному выходу алгоритма "Выход N" присваивается нерасчетное значение, взятое со входа "НерасчетЗнач N", но признаку достоверности "Признак N" присваивается значение 2.

Таблица типов термосопротивлений

Тип ТС	**Код ТС**	Обозначение СНГ	Обозначение международное	Номинальная статистическая характеристика, W100	Номинальное значение сопротивления при 0° С R0, Ом
Платиновый, ТСП	**0**	1П	Pt 1	1,385	1
	1	1П	Pt' 1	1,391	1
	2	5П	Pt 5	1,385	5
	3	5П	Pt' 5	1,391	5
	4	10П	Pt 10	1,385	10
	5	10П	Pt' 10	1.391	10
	6	гр.21	-	1.391	46
	7	50П	Pt 50	1.385	50
	8	50П	Pt' 50	1.391	50
	9	гр.22	-	1.391	100
	10	100П	Pt 100	1.385	100
	11	100П	Pt' 100	1.391	100
	12	500П	Pt 500	1.385	500
	13	500П	Pt' 500	1.391	500
	14	1000П	Pt 1000	1.385	1000
	15	1000П	Pt' 1000	1.391	1000
Медный, ТСМ	**16**	10М	Cu 10	1.426	10
	17	10М	Cu' 10	1.428	10
	18	50М	Cu 50	1.426	50
	19	50М	Cu' 50	1.428	50
	20	гр.23	-	1.426	53
	21	гр.24	-	1.426	100
	22	100М	Cu 100	1.426	100
	23	100М	Cu' 100	1.428	100
Никелевый, ТСН	**24**	100Н	Ni 100	1.617	100

Таблица входов-выходов функционального блока «Вычисление значения температуры»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ТипТермопр 1	Тип (код) термопреобразователя сопротивления 1
02	Float	Вход 1	Значение сопротивления 1
03	Float	НерасчетЗнач 1	Нерасчётное значение 1
04	Boolean	РежимВыхода 1	Переключатель режимов выхода алгоритма (True - расчет, False - трансляция) 1
05	Boolean	РаботаКанала 1	Переключатель режимов (True - работа, False - останов) 1
...	...	...	...
5N-4	Integer	ТипТермопр N	Тип (код) термопреобразователя сопротивления N
5N-3	Float	Вход N	Значение сопротивления N
5N-2	Float	НерасчетЗнач N	Нерасчётное значение N
5N-1	Boolean	РежимВыхода N	Переключатель режимов выхода алгоритма (True - расчет, False - трансляция) N
5N	Boolean	РаботаКанала N	Переключатель режимов (True - работа, False - останов) N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Основной выход алгоритма 1
02	Integer	Признак 1	Признак достоверности 1
...	...	...	...
2N-1	Float	Выход N	Основной выход алгоритма N
2N	Integer	Признак N	Признак достоверности N

5.4.4.20 Импульсный переключатель

Префикс ФБ: ИмпульсПерекл
Полное название: Импульсный переключатель
Код: 72
Мультиканальность: да
Описание канала: Канал отслеживания импульса
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок предназначен для детектирования изменения дискретных сигналов. На выходе алгоритма происходит переключение текущего значения сигнала при обнаружении фронта или среза любого из входов.

Описание: ФБ "Импульсный переключатель" осуществляет распознавание изменения значения своих канальных дискретных сигналов (от 1 до 251). Настроечные входа "ФормПередниймФронт" и "ФормЗаднийФронт" задают режим детектирования, соответственно, передних фронтов (изменение значение False -> True) и задних фронтов (изменение значение True -> False). При одновременной установке на входах "ФормПередниймФронт" и "ФормЗаднийФронт" значения "True", передний и задний фронты будут детектироваться одновременно.
Если ФБ обнаружил изменение сигнала по любому из канальных дискретных входов ("Вход 1"..."Вход N") и если при этом установлен соответствующий флаг "ФормПередниймФронт" или "ФормЗаднийФронт" (или оба), то на канале "Выход" ФБ происходит переключение текущего

значения значение.
Входной логический канал "Работа" определяет работу функционального блока. Значение "True" на этом входе определяет нормальное функционирование, значение False выключает расчеты.

Таблица входов-выходов функционального блока «Импульсный переключатель»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Работа	Работа функционального блока
02	Boolean	ПереклПередниймФронт	Флаг отслеживания передних фронтов
03	Boolean	ПереклЗаднийФронт	Флаг отслеживания задних фронтов
04	Boolean	Вход 1	Дискретный вход 1
…	…	…	…
N+3	Boolean	Вход N	Дискретный вход N
Выходы			
01	Boolean	Выход	Выход

см. также Фронт

5.4.4.21 Дифференцирование

Префикс ФБ: Дифференцирование
Полное название: Дифференцирование сигнала
Код: 233
Мультиканальность: да
Описание канала: Звено дифференцирования
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок применяется в схемах динамической коррекции для получения сигналов связанных со скоростью изменения параметра.

Описание: Обсчёт ФБ "Дифференцирование" происходит по формуле:

$$Y_i = Y_{i-1} + K_m * (T_d / T_0) * (X_i - 2 * X_{i-1} + X_{i-2}),$$

где: T_d - постоянная времени дифференцирования;
K_m- масштабный коэффициент (коэффициент усиления);
X_i- значение входного сигнала на текушем шаге;
X_{i-1}- значение входного сигнала на предыдущем шаге;
X_{i-2}- значение входного сигнала перед предыдущим шагом;
Y_i - значение дифференциала на текушем шаге;
Y_{i-1}- значение дифференциала на предыдущем шаге;
T_0- период обсчёта ФБ.

Каждый канал алгоритма представляет собой реальное дифференцирующее звено с регулируемым коэффициентом усиления и постоянной времени дифференцирования.

Особенности работы ФБ :
1. Расчёт выхода ФБ происходит на третьем обсчёте ФБ.
2. Если один из входов канала имеет плохое качество, то на соответствующем выходе канала ФБ выставляется плохое качество, при изменении входа на хорошее качество расчёт выхода

канала ФБ так же происходит на третьем обсчёте ФБ.
3. Если на вход Co подается команда обнуления Co=1, то выходной сигнал Y=0 независимо от входного сигнала, при изменении Co с 1 на 0 производится пуск соответствующего канала ФБ. Расчёт выхода ФБ происходит на третьем обсчёте ФБ.

Начальные значения входов ФБ:
X = '-';
Km = 1;
Td = 1;
Co = False;

Таблица входов-выходов функционального блока «Дифференцирование»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	X 1	Основной вход
02	Float	Km 1	Коэффициент усиления
03	Float	Td 1	Постоянная времени дифференцирования
04	Boolean	Co 1	Обнуление
…	…	…	…
4N-3	Float	X N	Основной вход
4N-2	Float	Km N	Коэффициент усиления
4N-1	Float	Td N	Постоянная времени дифференцирования
4N	Boolean	Co N	Обнуление
Выходы			
01	Float	Y 1	Основной выход 1
…	…	…	…
N	Float	Y N	Основной выход N

5.4.4.22 Интегрирование

Префикс ФБ: Интегрирование
Полное название: Интегрирование сигнала
Код: 234
Мультиканальность: да
Описание канала: Звено интегрирования
Минимальное количество каналов: 1

Назначение: Функциональный блок применяется для интегрирования, запоминания сигнала.

Описание: Обсчёт ФБ "Интегрирование" происходит по формуле:

$$Y_i = Y_{i-1} + (T_0 / Ти) * (X_i + X_{i-1}) / 2,$$

где: **Ти** - постоянная времени интегрирования;

X_i- значение входного сигнала на текушем шаге;

X_{i-1}- значение входного сигнала на предыдущем шаге;

Y_i - значение интеграла на текушем шаге;

Y_{i-1}- значение интеграла на предыдущем шаге;

T_0- период обсчёта ФБ.

Функциональный блок содержит ограничитель уровня выходного сигнала, пороговый элемент, а также механизм запрета изменения выходного сигнала в сторону "больше" или "меньше" внешними сигналами, подаваемыми на дискретные входы запрета изменения Сзб и Сзм.

Алгоритм имеет четыре выхода. Выход Y основной выход алгоритма. Два дискретных выхода Dмкс и Dмин фиксируют момент наступления ограничения выходного сигнала Y. Диапазон ограничений задаётся настроечными входами Хмкс и Хмин. Логика формирования выходных дискретных сигналов определяется таблицей (здесь Y1 сигнал перед проверкой с Хмин и Хмкс):

Y1	Y	Dмкс	Dмин
Хмин < Y1 < Хмкс	Y=Y1	0	0
Y1 >= Хмкс	Y=Хмкс	1	0
Y <= Хмин	Y=Хмин	0	1

Если Хмакс < Хмин, тогда Хмакс будет равен максимальному числу из (т.е. Хмин), а Хмин минимальному (Хмакс).
Если | Хмакс - Хмин | < 0.0001 , тогда выход Y равен Хмакс , а значения Dмкс и Dмин выставлены в 0.

Если выходной сигнал Y < Хпор,то дискретный сигнал на выходе ФБ D равен 0. Если Y > Хпор, то D = 1.
В ФБ предусматривается установка начального значения. Если дискретный сигнал на выходе Снач равен 0, то выполняется основная функция интегратора. При Снач равном 1 интегратор переходит в режим уставки начального значения, при этом выход Y=Хнач.

При Ти меньше 0.001 на выходах Y, Dмкс, Dмин и D ФБ "Интегрирование" выставляется качество PARAM_QUALITY_UNDEFINED при этом основная функция интегратора не выполняется.

Начальные значения входов ФБ:
X = '-';
Ти = 10000;
Снач = False;
Хнач = 0;
Хмкс = 100;
Хмин = 0;
Хпор = 50;
Сзб = False;
Сзм = False;

Таблица входов-выходов функционального блока «Интегрирование»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	X 1	Основной вход 1
02	Float	Ти 1	Постоянная времени интегрирования 1
03	Boolean	Снач 1	Команда установки начальных условий 1
04	Float	Хнач 1	Значение начальных условий 1
05	Float	Хмкс 1	Максимальное значение 1
06	Float	Хмин 1	Минимальное значение 1
07	Float	Хпор 1	Значение порога 1

08	Boolean	Сзб 1	Сигнал запрета в направлении “Больше” 1
09	Boolean	Сзм 1	Сигнал запрета в направлении “Меньше” 1
…	…	…	…
9N-8	Float	X N	Основной вход N
9N-7	Float	Ти N	Постоянная времени интегрирования N
9N-6	Boolean	Снач N	Команда установки начальных условий N
9N-5	Float	Хнач N	Значение начальных условий N
9N-4	Float	Хмкс N	Максимальное значение N
9N-3	Float	Хмин N	Минимальное значение N
9N-2	Float	Хпор N	Значение порога N
9N-1	Boolean	Сзб N	Сигнал запрета в направлении “Больше” N
9N	Boolean	Сзм N	Сигнал запрета в направлении “Меньше” N
Выходы			
01	Float	Y 1	Основной выход 1
02	Boolean	Dмкс 1	Ограничение по максимуму 1
03	Boolean	Dмин 1	Ограничение по минимуму 1
04	Boolean	D 1	Выход порогового элемента 1
…	…	…	…
4N-3	Float	Y N	Основной выход N
4N-2	Boolean	Dмкс N	Ограничение по максимуму N
4N-1	Boolean	Dмин N	Ограничение по минимуму N
4N	Boolean	D N	Выход порогового элемента N

5.4.5 Регуляторы

5.4.5.1 Регулирование аналоговое

Префикс ФБ: РегуляторАналог
Полное название: Регулирование аналоговое
Код: 20
Мультиканальность: нет

Назначение: ФБ "Регулирование аналоговое" используется при построении ПИД регулятора, имеющего аналоговый выход. Алгоритм как правило сочетается с пропорциональным исполнительным механизмом (позиционером), либо используется в качестве ведущего в схеме каскадного регулирования.

Помимо формирования ПИД закона в алгоритме вычисляется сигнал рассогласования, этот сигнал фильтруется, вводится зона нечувствительности. Выходной сигнал алгоритма ограничивается по максимуму и минимуму.

Описание: Функциональная схема алгоритма содержит несколько звеньев. Звено, выделяющее сигнал рассогласования, вычисляет разницу двух входных сигналов.

Сигнал рассогласования ε на выходе этого звена равен:

ε = Задание - ЗначРегВелич;

Зона нечувствительности не пропускает на свой выход сигналы, значения которых находятся внутри установленного значения зоны. Сигнал ε2 на выходе этого звена равен:

ε2= 0 при | ε | ≤Xdlt;

ε2=(| ε | - Нечувствит)*sign ε при | ε | >Xdlt,

где "Нечувствит" - зона нечувствительности.

ПИД-звено выполняет пропорционально-интегрально-дифференциальное преобразование сигнала и имеет передаточную функцию:

$$W(p) = Kp(1 + \frac{1}{Ti * p} + Kd * Ti * \frac{p}{(1 + 0.25 * Kd * Ti * p)^2})$$

где Kp, Ti, Kd - соответственно коэффициент пропорциональности (КоэффПроп), постоянная времени интегрирования (ПостВрИнтегр) и коэффициент времени дифференцирования (ПостВрДифф), равный Kd = Td / Ti.
ФБ "Регулирование аналоговое" может использоваться в качестве П, ПИ или ПД-регулятора.

Для получения П-регулятора следует установить "ПостВрИнтегр" = ∞ и "ПостВрДифф" = 0.

Для получения ПИ-регулятора следует установить "ПостВрДифф" = 0.

Для получения ПД-регулятора следует установить "ПостВрИнтегр" = ∞ (значение "ПостВрИнтегр" > 819 воспринимается как "ПостВрИнтегр" = ∞). В этом случае интегральная ячейка аннулируется и алгоритм формирует передаточную функцию:

$$W(p) = Kp(1 + 819 * Kd * \frac{p}{(1 + 0.125 * 819 * Kd * p)^2})$$

при этом, если Kd ≤1, то постоянная времени дифференцирования Td=819*Kd (с); если Kd > 1, то Td=∞.

Ограничитель ограничивает выходной сигнал алгоритма по максимуму и минимуму. Уровни ограничения устанавливаются коэффициентами "ОгрМакс", "ОгрМин".

Помимо двух сигнальных входов "Задание" и "ЗначРегВелич", ФБ имеет 8 настроечных входов, которые задают параметры настройки алгоритма, и два управляющих входа для запрета изменения сигнала в большую или меньшую сторону. Диапазоны параметров настройки - стандартные для алгоритмов. Значение нечувствительности "Нечувствит" < 0 воспринимается алгоритмом соответственно как "Нечувствит" = 0.

ФБ также содержит узлы статической и динамической балансировок.

ФБ имеет 5 выходов. "Выход" - основной выход ФБ. На выходе "Рассогл" формируется отфильтрованный сигнал рассогласования. Выход "ЗаданиеТекущ" отображает текущее задание. Два дискретных выхода "ФлагМаксимум" и "ФлагМинимум" фиксируют момент наступления ограничения выходного сигнала "Выход". Логика формирования выходных дискретных сигналов определяется таблицей (здесь ВыходОгр - сигнал на входе звена ограничения):

ВыходОгр	**Выход**	**ФлагМаксимум**	**ФлагМинимум**
Xmin<Y1<Xmax	Y=Y1	0	0
Y1≥Xmax	Y=Xmax	1	0
Y1≤Xmin	Y=Xmin	0	1

ФБ будет правильно работать, только если значение "ОгрМакс" > "ОгрМин".

Режимы работы

Команда перехода в ручной режим поступает на вход "РучнойРежим" алгоритма. Значение начальных условий Yo – это значение на "Выходе" непосредственно перед переключением в ручной режим. В ручном режиме работа алгоритма изменяется следующим образом:

- Интегральная ячейка ПИД звена «заряжается» до значения Yi = Yo - КоэффПроп*ε2.
- Д - составляющая обнуляется.
- На "Выход" записывается значение со входа "РучЗадание", оно же транслируется в интегральную ячейку (как правило, на вход "РучЗадание" подается значение с выхода алгоритма "Ручное управление").
- При включенной статической ("ВклСтатБал" = True) или динамической ("ВклДинБал" = True) балансировке ФБ работает следующим образом: в ручном режиме узел соответствующей балансировки вырабатывает сигнал компенсации, равный "ЗначРегВелич" - "Задание", который затем при переключении в автоматический режим прибавляется к внешнему сигналу задания. Компенсированное значение задания подается на выход "ЗаданиеТекущ".

Таким образом, в первый момент после переключения выходной сигнал "Выход" сохраняется неизменным. Затем, если используется динамическая балансировка, сигнал компенсации уменьшается (по модулю) до нуля с постоянной скоростью, задаваемой входом "СкорДБ", при этом выходной сигнал "Выход" плавно (безударно) переходит к текущему (вычисленному) значению. Приоритетом обладает статическая балансировка.

В режим запрета алгоритм переходит в двух случаях:

- по собственной инициативе, когда выходной сигнал ПИД-звена вышел за установленные пороги ограничения;
- если команда запрета поступает извне на входы "ЗапретБольше" или "ЗапретМеньше".

В любом случае в режиме запрета блокируется изменение выхода ФБ в запрещенном направлении.

В остальном, работа ФБ в режиме запрета не изменяется.

При работе в ручном режиме сигнал "РучЗадание", «навязанный» алгоритму извне, может выйти за пороги ограничения. Ограничитель не препятствует этому, но после перехода в автоматический режим изменение выходного сигнала возможно лишь в направлении, приближающем выходной к установленным порогам ограничения.

После того, как выходной сигнал выйдет из области ограничения и вернется на линейный участок, выходной сигнал вновь может изменяться в обоих направлениях.

Таблица входов-выходов функционального блока «РегуляторАналог»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Задание	Вход задания
02	Float	СкорДБ	Скорость динамической балансировки
03	Float	ЗначРегВелич	Вход параметра
04	Float	Нечувствит	Зона нечувствительности
05	Float	КоэффПроп	Коэффициент пропорциональности
06	Float	ПостВрИнтегр	Постоянная времени интегрирования (в секундах)
07	Float	ПостВрДифф	Постоянная времени дифференцирования (в секундах)
08	Float	ОгрМакс	Уровень ограничения по максимуму
09	Float	ОгрМин	Уровень ограничения по минимуму
10	Float	РучЗадание	Сигнал ручного задания
11	Boolean	ВклСтатБал	Включение статической балансировки
12	Boolean	ВклДинБал	Включение динамической балансировки
13	Boolean	ЗапретБольше	Сигнал запрета в направлении «Больше»
14	Boolean	ЗапретМеньше	Сигнал запрета в направлении «Меньше»
15	Boolean	РучнойРежим	Включение ручного режима
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход алгоритма (каскадный)
02	Float	Рассогл	Сигнал рассогласования
03	Float	ЗаданиеТекущ	Сигнал текущего задания
04	Boolean	ФлагМаксимум	Ограничение по максимуму
05	Boolean	ФлагМинимум	Ограничение по минимуму

5.4.5.2 Регулирование импульсное

Префикс ФБ: РегуляторИмпульс
Полное название: Регулирование импульсное
Код: 21
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется при построении ПИД-регулятора, работающего в комплекте с исполнительным механизмом постоянной скорости. ФБ, как правило, применяется в сочетании с алгоритмом импульсного вывода, который преобразует выходной аналоговый сигнал ФБ в последовательность импульсов, управляющих исполнительным механизмом. Помимо формирования закона регулирования в алгоритме вычисляется сигнал рассогласования, вводится зона нечувствительности.

Описание: Функциональная схема ФБ содержит три звена: пропорциональное, интегральное, дифференциальное. Алгоритм регулирования выполнен с общим коэффициентом усиления и выполняет преобразование сигнала передаточной функции вида:

$$W(p) = Кп * \left(1 + \frac{1}{Ти \cdot p} + Тд \cdot p\right),$$

где Кп, Ти, Тд s соответственно коэффициент пропорциональности, постоянная времени интегрирования и постоянная времени дифференцирования (постоянная времени предварения).

Алгоритм может использоваться в качестве ПД-, ПИ-, П-регулятора. Для работы ФБ в качестве ПД-регулятора необходимо установить на входе «ПостВрИнтегр» значение 0. Аналогично для работы ФБ в качестве ПИ-регулятора нужно установить значение 0 на входе «ПостВрДифф». Для получения П-регулятора следует одновременно установить значение 0 на обоих входах («ПостВрИнтегр» и «ПостВрДифф»). Основными входами ФБ являются каналы «ЗначРегВелич» и «Задание», на которых задаются значение регулируемой величины и задание регулятора. Значение на входе «ВрПолнХодаИМ» определяет время полного хода исполнительного механизма, которым управляет данный импульсный регулятор, а коэффициент на входе «ЗонаНечувств» описывает нечувствительность алгоритма к текущему вычисленному рассогласованию. Значение, установленное на входе «АвтоматРежим» определяет режим работы регулятора: по значению True регулятор будет работать в автоматическом режиме.

Ограничитель ограничивает выходной сигнал алгоритма по максимуму и минимуму. Уровни ограничения устанавливаются коэффициентами, задаваемыми на входах «ОгрМин» и «ОгрМакс». Неопределенное значение на любом из этих входов (или на обоих), а также неверное их определение (значение «ОгрМин» больше «ОгрМакс»), будет восприниматься как отсутствие ограничения либо по одному из ограничений, либо по обоим.

Алгоритм имеет 2 выхода. Канал «Выход» - основной выход функционального блока. На выходе «Рассогл» формируется отфильтрованный сигнал рассогласования.

Таблица входов-выходов функционального блока «РегуляторИмпульс»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	КоэффПроп	Коэффициент пропорциональности
02	Float	ПостВрИнтегр	Постоянная времени интегрирования (в секундах)
03	Float	ПостВрДифф	Постоянная времени дифференцирования (в секундах)
04	Float	ВрПолнХодаИМ	Время полного хода исполнительного механизма (в секундах

05	Float	ЗонаНечувств	Зона нечувствительности
06	Float	ЗначРегВелич	Значение регулируемой величины
07	Float	Задание	Задание
08	Float	ОгрМин	Уровень ограничения по минимуму
09	Float	ОгрМакс	Уровень ограничения по максимуму
10	Boolean	АвтоматРежим	Переключатель автоматического режима
Выходы			
01	Float	Выход	Выход
02	Float	Рассогл	Рассогласование

5.4.5.3 Ручное управление

Префикс ФБ: РучУправление
Полное название: Ручное управление
Код: 26
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для изменения режимов управления регулятора. С его помощью регулятор переключается в дистанционный или управляемый оператором (далее «управляемый») режим работы. В управляемом режиме выходной сигнал управляется входами алгоритма. Алгоритм применяется в составе аналогового регулятора.

Описание: Алгоритм содержит переключатель режимов работы и узел оперативного управления. Если значение входа "Режим" равно 1 или 2, к выходу ФБ "Ручное управление" подключается узел оперативного управления. ФБ работает по принципу инкрементного изменения выхода.

В автоматическом режиме узел оперативного управления ФБ "Ручное управление"отслеживает текущее значение выходного сигнала
Вход "СигнАвт" может подключаться к выходу любого алгоритма, но в типовом случае он подключается к выходу алгоритма регулирования. Вход "СигнПрям" также может подключаться к выходу любого алгоритма.

Помимо основного выхода "Выход" алгоритм содержит три дополнительных дискретных выхода. Сигнал "РежИнк" = True, если включено оперативное управление, в противном случае "РежИнк" равен False.
Сигнал "РежПрям" = True, если включено прямое управление выходом, в противном случае "РежПрям" = False.
Сигнал "РежНеАвт" = True, если управление выходом не автоматическое.

Вход "Режим" задает режим управления, может принимать 3 значения:
- 0 - режим управления автоматический. "Выход" соединен со входом "СигнАвт".
- 1 - режим управления инкрементный. К величине управляемого задания прибавляется значение входа "Инк" (Приращение инкрементного управления) с периодом "ПерПовтУпр" (Период повторения управляющего воздействия), если значение "СинхрУпр" (Синхронизатор управляющего воздействия) равно True. Режим предназначен для управления выходом регулятора через входы УСО контроллера.
- 2 - режим управления инкрементный. К величине управления выходом прибавляется значение входа "Инк" по положительному фронту "СинхрУпр" (при изменении значения с False на True). Значение "ПерПовтУпр" в данном режиме не используется. Режим предназначен для управлении по сети.

При значениях входа "Режим" меньше 0 или больше 2, - оно принимает значение 0 (автоматический режим управления).
Вход "ПерПовтУпр" (Период повторения управляющего воздействия) задается в

миллисекундах в диапазоне от 10 до 2000 мс. При значении на входе "ПерПовтУпр" = 0, оно принимает значение по умолчанию 200.
Если величина, подаваемая на вход "СкорДБ" (Скорость динамической балансировки) меньше 0.001, считается, что динамическая балансировка отсутствует.
Режим прямого управления "ВклПрямУпр" = True может быть включен, если "Режим" = 0.

Таблица входов-выходов функционального блока «РучУправление»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	СкорДБ	Скорость динамической балансировки
02	Float	МаксВыхИнк	Максимальное значение выхода при инкрементном управлении
03	Float	МинВыхИнк	Минимальное значение выхода при инкрементном управлении
04	Float	Инк	Приращение инкрементного управления
05	Float	СигнАвт	Сигнал автоматического управления
06	Float	СигнПрям	Сигнал прямого управления
07	Integer	Режим	Модификатор режима инкрементного управления
08	Integer	ПерПовтУпр	Период повторения управляющего воздействия
09	Boolean	СинхрУпр	Синхронизатор управляющего воздействия
10	Boolean	ВклПрямУпр	Включение прямого управления
Выходы			
01	Float	Выход	Основной выход
02	Boolean	РежИнк	Режим инкрементного управления
03	Boolean	РежПрям	Режим прямого управления
04	Boolean	РежНеАвт	Неавтоматический режим управления

5.4.5.4 Задание

Префикс ФБ: Задание
Полное название: Задание
Код: 24
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок применяется для формирования сигнала управляемого задания в контуре регулирования. Через этот алгоритм к регулятору подключаются сигнал внешнего задания.

Описание: ФБ содержит узел управляемого задания, узел динамической балансировки, и переключатель вида задания. С помощью переключателя вида задания выбирается один из трех видов задания: управляемое задание («УЗ»), программное задание («ПЗ») или внешнее задание («ВЗ»). Управляемое задание может изменяться в диапазоне ±200.0.

Вход "Режим" определяет режим управления заданием, может принимать 4 значения:

- 0 - режим программного задания. Выходы "Выход", "ВыходДинБал" соединены с коммутатором программных задатчиков через вход Pkpz. (Этот режим в данный момент не работает. Отсутствует механизм коммутации с программными задатчиками. Автоматически преобразуется к режиму 2)
- 1 - режим управляемого задания. К величине управляемого задания прибавляется значение

входа "Инк" с периодом "ПерПовтУпр", если значение "СинхрУпр" равно True. Режим предназначен для управления заданием через входы УСО контроллера.
- 2 - режим управляемого задания. К величине управляемого задания прибавляется значение входа "Инк" по положительному фронту "СинхрУпр" (при изменении значения с False на True). "ПерПовтУпр" в данном режиме не используется. Режим предназначен для управлении по сети.
- 3 - режим внешнего задания. Выходы "Выход", "ВыходДинБал" соединены со входом "Задание".

При значениях "Режим" меньше 0 или больше 3, - оно принимает значение 0. Действительное значение "Режим" с учетом этих ограничений отображает выход "ЗначМодУпрЗад".

Вход "ПерПовтУпр" задается в миллисекундах в диапазоне от 10 до 2000 мс. При значении на входе 0 "ПерПовтУпр" принимает значение по умолчанию 200.

ФБ "Задание" содержит встроенный механизм статической и динамической балансировки.

Статическая балансировка действует только на узел управляемого задатчика. Если статическая балансировка не включена ("ВклСтатБал" = False), сигнал, вырабатываемый узлом управляемого задатчика при переключениях режима задания, не изменяется. При включенной статистической балансировке ("ВклСтатБал" = True), отключенный узел управляемого задатчика отслеживает текущее значение задания. После включения управляемого задатчика последнее значение сигнала задания запоминается, но затем это значение может быть изменено через соответствующие переменные.

Если включена динамическая балансировка ("ВклДинБал" = True), то при любых переключениях вида задания узел динамической балансировки вырабатывает сигнал компенсации, с помощью которого выходной сигнал "ВыходДинБал" в первый момент после переключения сохраняется неизменным. Затем сигнал компенсации уменьшается (по модулю) до нуля с постоянной скоростью, задаваемой входом "СкорДБ", при этом выходной сигнал "ВыходДинБал" плавно (безударно) переходит к текущему значению управляемого, программного или внешнего задания. Динамическая балансировка действует также и на изменение управляемого задания, если величина шага его изменения больше 0,1.

Выходной сигнал "Выход" изменяется без учета динамической балансировки и предназначен, в основном, для индикации величины задания, к которой придёт сигнал "ВыходДинБал" при завершении динамической балансировки.

Возможен вариант, когда включена как статическая, так и динамическая балансировка (т.е. "ВклСтатБал" = "ВклДинБал" = True). В этом случае узел управляемого задания работает в соответствии с правилами статической балансировки, а при переключениях на режим программного и внешнего задания, изменении номера программы, - действует динамическая балансировка.

Если входы "ВклСтатБал" и (или) "ВклДинБал" подключить к функциональным блокам, формирующим те или иные дискретные сигналы, то в зависимости от значений этих сигналов процедуры балансировки будут автоматически включаться и выключаться.

Дискретные выходы "РежУпрЗад", "РежВнешЗад", "РежПрогЗад" индицируют установленный вид задания. Если это управляемое задание, то "РежУпрЗад" = True, а "РежВнешЗад" = "РежПрогЗад" = False; если задание внешнее, "РежВнешЗад" = True, а "РежУпрЗад" = "РежПрогЗад" = 0; если задание программное, то "РежПрогЗад"=1, а "РежУпрЗад" = "РежВнешЗад" = 0.

Таблица входов-выходов функционального блока «Задание»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			

01	Float	Инк	Приращение управляемого задания
02	Float	СкорДБ	Скорость динамической балансировки
03	Float	Задание	Сигнал внешнего задания
04	Integer	Режим	Модификатор режима управления заданием
05	Integer	ПерПовтУпр	Период повторения управляющего воздействия (в миллисекундах)
06	Integer	УказПрогЗад	Указатель на коммутатор программных задатчиков VKPZ4
07	Boolean	СинхрУпр	Синхронизатор управляющего воздействия
08	Boolean	ВклСтатБал	Включение статической балансировки
09	Boolean	ВклДинБал	Включение динамической балансировки
Выходы			
01	Float	Выход	Сигнал задания (без динамической балансировки)
02	Float	ВыходДинБал	Сигнал задания (с учетом динамической балансировки)
03	Integer	ЗначМодУпрЗад	Действительное значение модификатора управления заданием
04	Boolean	РежУпрЗад	Режим управляемого задания
05	Boolean	РежВнешЗад	Режим внешнего задания
06	Boolean	РежПрогЗад	Режим программного задания

5.4.6 Скрипт

Функциональный блок (ФБ) "Скрипт" позволяет пользователю самому реализовать логику функционального блока, используя один из двух языков программирования Pascal или C.

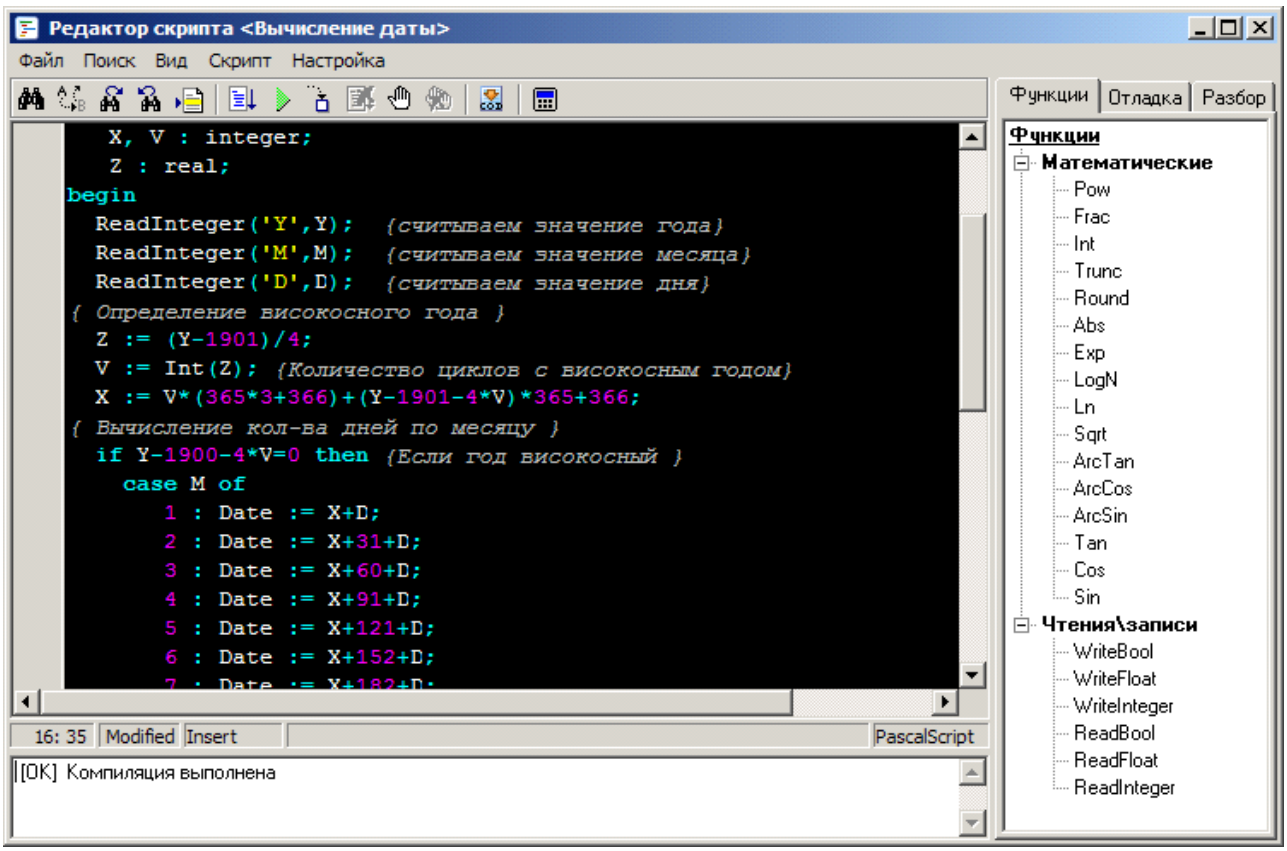
Для реализации взаимодействия с другими ФБ используются входы\выходы скрипта, которые определяются пользователем и из программного кода скрипта доступны через функции чтения\записи, определенные внутри скрипта.

5.4.6.1 Быстрый старт

1. Определить необходимое количество внешних переменных и объявить их, используя в окне настройки ФБ "Скрипт" определение пользовательских переменных.
2. Выбрать язык программирования.
3. Составить программный код для реализации логики ФБ.
4. Отладить и протестировать скрипт.

5.4.6.2 Редактор

Окно редактора кода предназначено для ввода и редактирования текста программ ФБ с подсветкой синтаксиса выбранного языка программирования.



В заголовке окна отображается имя текущего ФБ. Ниже расположена панель инструментов. Окно редактора кода состоит из двух частей - основной и дополнительной. Основная часть - это само окно редактирования кода. В этом окне можно работать одновременно только с одним ФБ. Часть программного кода генерируется автоматически, упрощая этим работу пользователя, однако главный код, например тело процедуры обработки, пишется пользователем. Другая часть - это правая панель с четырьмя закладками, которые предназначены для ввода внешних переменных, отладки скрипта (см. Инспектор скрипта).

В нижней части расположена типичная для редакторов строка состояния. В самой левой ее позиции находится индикатор строки и колонки. Правее - индикатор модификации, который словом "Modified" показывает, что код, который вы видите в оке, изменен. Третий элемент

строки состояния - стандартный большинства редакторов индикатор режима вставки. Затем строка подсказки.

В окно редактора кода встроена контекстная справка. Чтобы получить справку по какому-то элементу редактора достаточно установить курсор на этот элемент и нажать клавишу <F1>. Будет показана соответствующая тема справки.

Для удобства редактирования можно настроить цветовую схему подсветки синтаксиса (тему). Окно настройки схем вызывается кнопкой вызова редактора тем из окна настройки.

Панель инструментов

Панель инструментов предоставляет доступ к различным функциям редактора и представляет собой кнопки действий.

Для каждой кнопки панели инструментов предусмотрен вывод подсказки, содержащей описание ее назначения.

- - найти (Ctrl + F),
- - заменить (Ctrl + R),
- - следующий элемент (F3),
- - предыдущий элемент (F2),
- - перейти к строке с номером,
- - компилировать (Ctrl + F9),
- - выполнить (F9),
- - пошаговое выполнение (F8),
- - остановить пошаговое выполнение (Ctrl + F2),
- - добавить\удалить точку останова (F5),
- - удалить все точки останова (Shift + Ctrl + F5),
- - сгенерировать K-Cod (Ctrl + F6),
- - вычислить выражение (Ctrl + F7)

Возможности

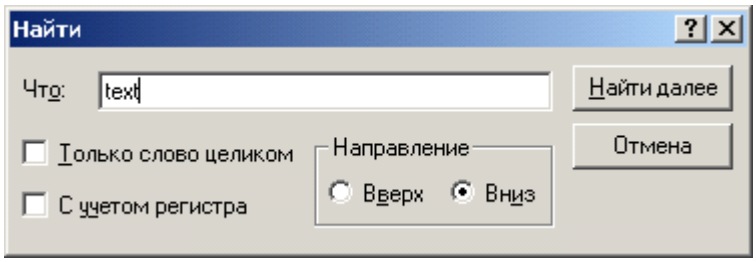
- Поиск и замена
- Опция завершения кода
- Опция параметров
- Шаблоны кода
- Вычисление выражений
- Предварительный просмотр
- Печать

Поиск и замена

Поисковая система является удобным средством для перемещения по тексту программного кода. Переход к определенной строке программного кода определяется значением, заданным

в параметрах поиска. Если таких значений несколько, то можно последовательно перейти к каждому из них.

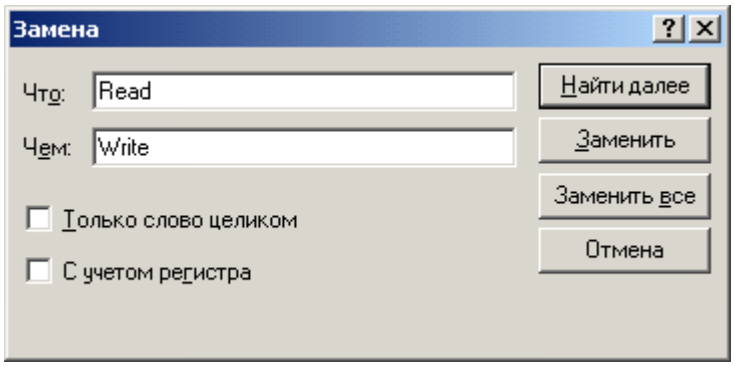
В системе имеется окно диалога <Найти> с полем ввода, в котором указывается искомый текст и параметры поиска. Такое окно можно вызвать нажав кнопку панели инструментов или нажать комбинацию клавиш <Ctrl + F>.



После перехода к первому найденному элементу, окно поиска можно закрыть. Для поиска следующего вхождения символов нужно выбрать команду панели инструментов или нажать клавишу <F3>. А для поиска предыдущего - или <F2>

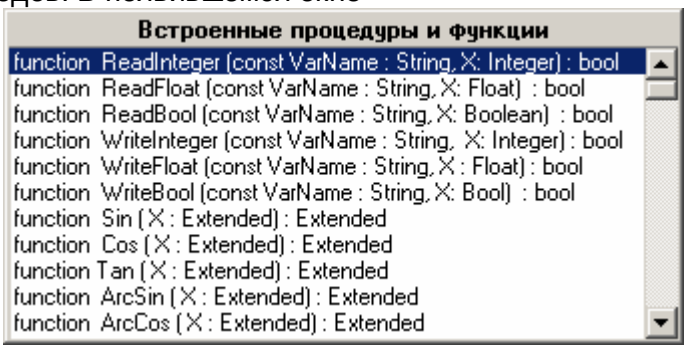
Для перехода к определенной строке в тексте программного кода можно использовать команду . В окне диалога, открывающегося после ее выбора, можно ввести номер соответствующей строки, к которой будет осуществлен переход - курсор будет установлен в ее начало.

Чтобы произвести замену фрагмента кода можно нажать или <Ctrl + R>.

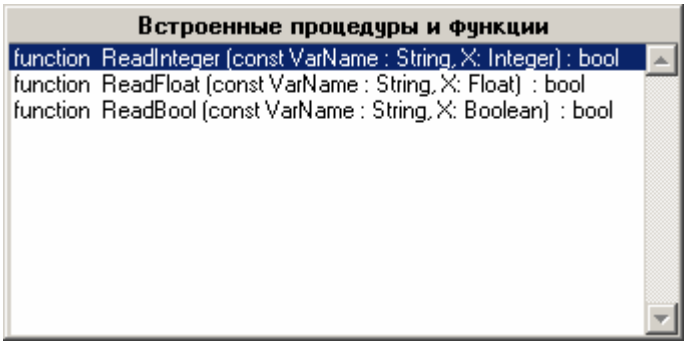


Опция завершения кода

Опция завершения кода применяется при необходимости получить полный список процедур и функций, доступные функциональному блоку "Скрипт" (они же отображаются во вкладке "Функции"). Включение механизма завершения кода происходит после нажатия комбинаций клавиш <*Ctrl* + *Пробел*> в редакторе скрипта. Редактор кода автоматически разворачивает список доступных методов. В появившемся окне



достаточно выбрать нужную процедуру, нажать клавишу <*Enter*>, и ее название вставится в текст программы. Кроме того, производится поиск процедуры по первым введеным символам. Например, если набрать **Re**, то будут показаны только процедуры, начинающиеся с **Re**:



Опция параметров

Опция параметров осуществляет вывод справочной информации о количестве и типах параметров, входящих в текущую процедуру или функцию. Подсказка появляется автоматически, если после имени процедуры ввести символ **(**.
Кроме того, эту подсказку можно вызвать, нажав комбинацию клавиш <*Ctrl*+*Shift*+*Space*>.

В подсказке указаны параметры процедуры и их тип. Жирным шрифтом выделен параметр, вводимый в данный момент. Для удаления подсказки достаточно нажать клавишу Esc.

Шаблоны кода

Шаблоны кода предназначены для быстрой вставки в исходный код стандартных (или часто используемых) комбинаций операторов выбранного языка.
Для вызова шаблона кода используется комбинация клавиш <*Ctrl +J*>, после нажатия которой появляется список доступных в настоящее время шаблонов.
Например, для языка Pascal в редакторе кода введем символы **ifeb** и нажмем клавиши <*Ctrl +J*> в редактор автоматически вставятся строки

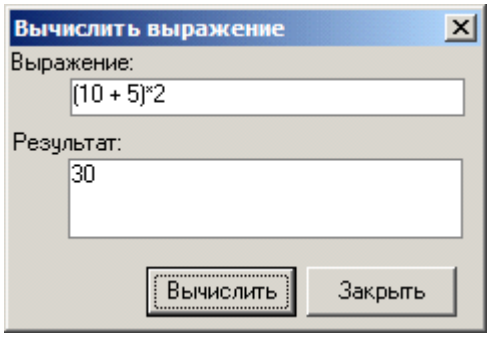
```
if  I  then
begin

end
else
begin

end;
```

и курсор вставится в позицию I требуя ввода условия.

Для просмотра и редактирования комбинаций используйте редактор шаблонов : **Настройка -> Шаблоны**

Вычисление выражений

Возможность вычисления выражений предоставляется при нажатии на кнопку панели инструментов или нажать комбинацию клавиш
<Ctrl + F7>



В поле редактирования *Выражение* можно записть имя любой внутренней переменной или любое выражение, содержащее внутренние переменные и нажав на клавишу <*Enter*> или на кнопку *Вычислить* получить результат этого выражение в поле *Результат*, это может быть полезным в отладочных целях.

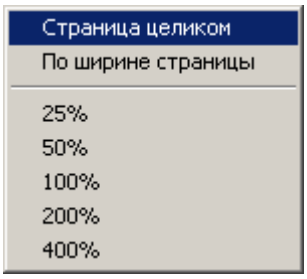
Предварительный просмотр

В системе есть возможность предварительного простмотра текста скрипта. Для этого необходимо нажать соответствующую кнопку панели инструментов  .

В появившемся окне находится своя панель инструментов, кнопки которой управляют действиями вывода:

- к первой странице (Alt + F),
- предыдущая страница (Alt + P),
- следующая страница (Alt + N),
- к последней странице (Alt + L),

- масштаб (Alt + Z) - выпадающая кнопка с возможностью выбора масштаба отображения страницы на экране,



- печать (Ctrl + P),
- закрыть - закрытие онка предварительного просмотра.

Печать

В редакторе имеется возможность вывести текст скрипта на печать. Для этого нужно воспользоваться кнопкой , после чего появится обычное окно настройки печати.

Инспектор скрипта

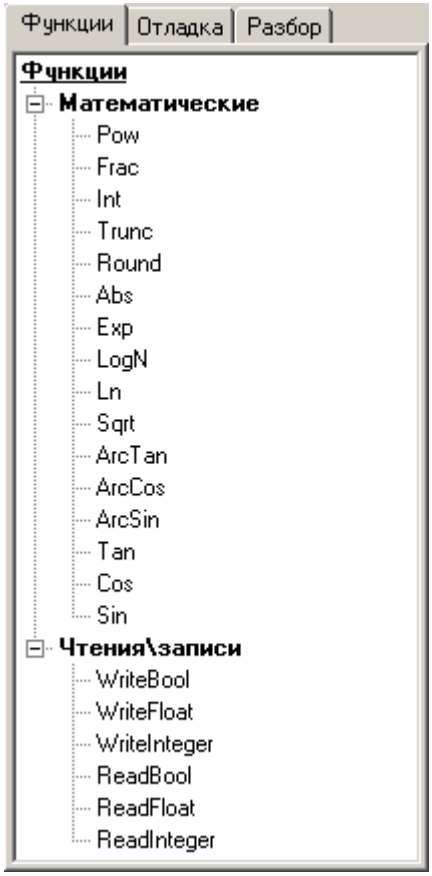
Инспектор скрипта - это панель с тремя вкладками:

- Функции
- Отладка
- Разбор

расположенная в правой части редактора (см. Редактор).

Вкладка <Функции>

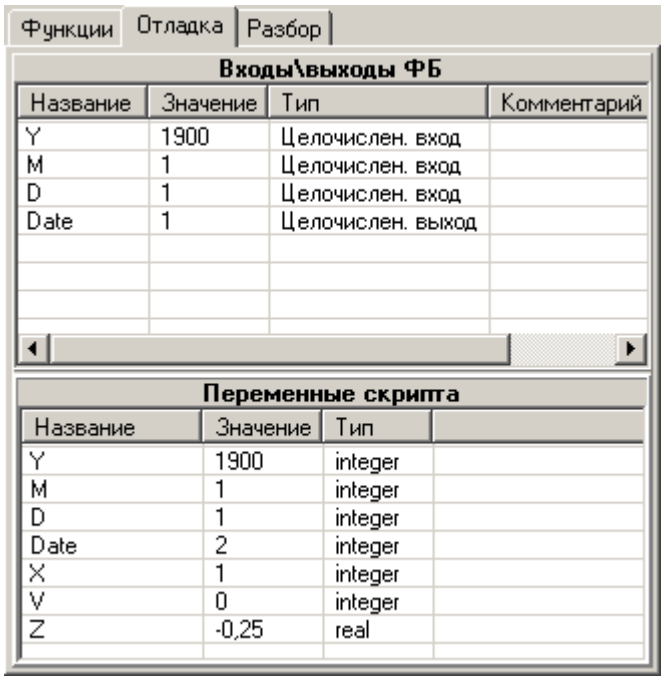
Во вкладке "Функции" содержатся все доступные скрипту функции. Их удобно вставлять перенося выбранную функцию из дерева на окно редактора кода или используя опцию завершения кода (<Ctrl + Space>) редактора.



см. также Стандартные функции скрипта

Вкладка <Отладка>

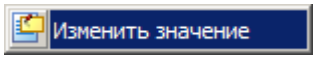
При пошаговом выполнении открывается вкладка "Отладка" где показаны значения всех переменных скрипта на текущий шаг выполнения. При этом в верхней части панели входы \выходы ФБ, а в нижней - внутренние переменные. Это может быть полезным для контроля значений переменных по ходу выполнения программы.



Если внутренние переменные описываются в пользовательских функциях (процедурах), то таким переменным дается название вида

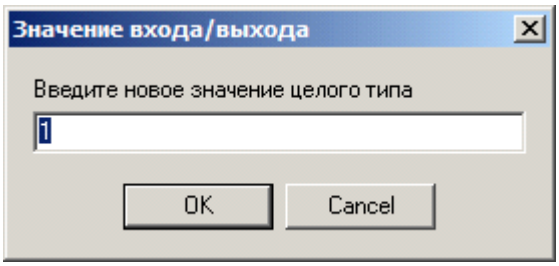
<название функции>.<название переменной>

Для изменения значения переменной или входа \ выхода ФБ необходимо:
1. выделить переменную,
2. нажать правую кнопку мыши и выбрать соответствующий пункт меню



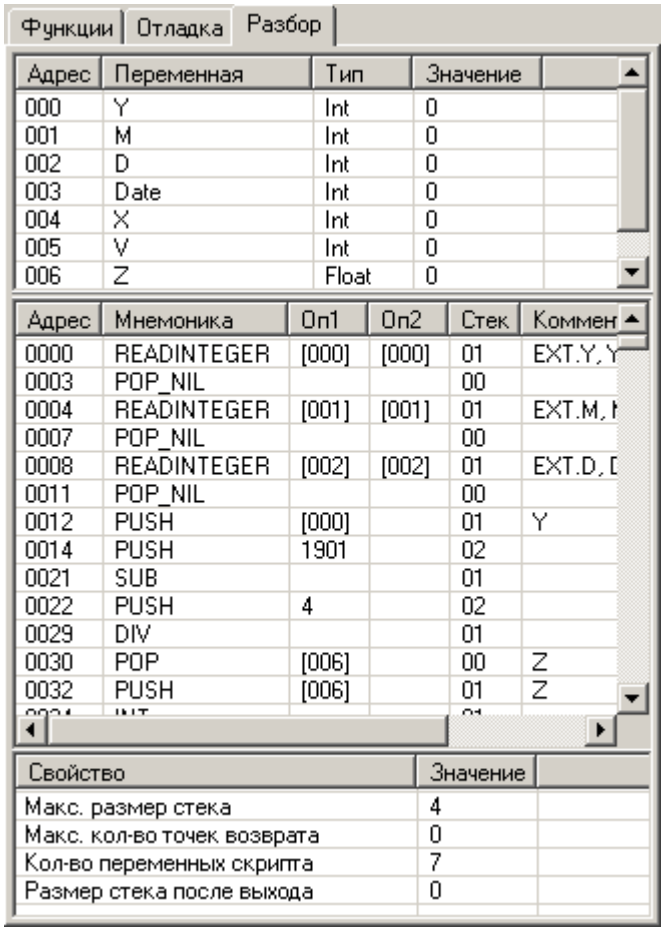
или выполнить двойное нажатие на выделенной переменной,

3. в появившемся окне (в зависимости от типа переменной) ввести новое значение



Вкладка <Разбор>

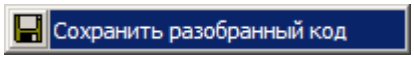
При нажатии на клавишу <Ctrl + F6> редактора или кнопку  система начинает компиляцию кода и в случае успешной проверки открывает вкладку "Разбор", где показывает разбор кода скрипта в псевдокоде.



В верхней части отображается массив всех внутренних переменных скрипта: их адреса, названия, типы и начальные значения. Если переменные описываются в пользовательских функциях (процедурах), то таким переменным дается название вида
<название функции>.<название переменной>

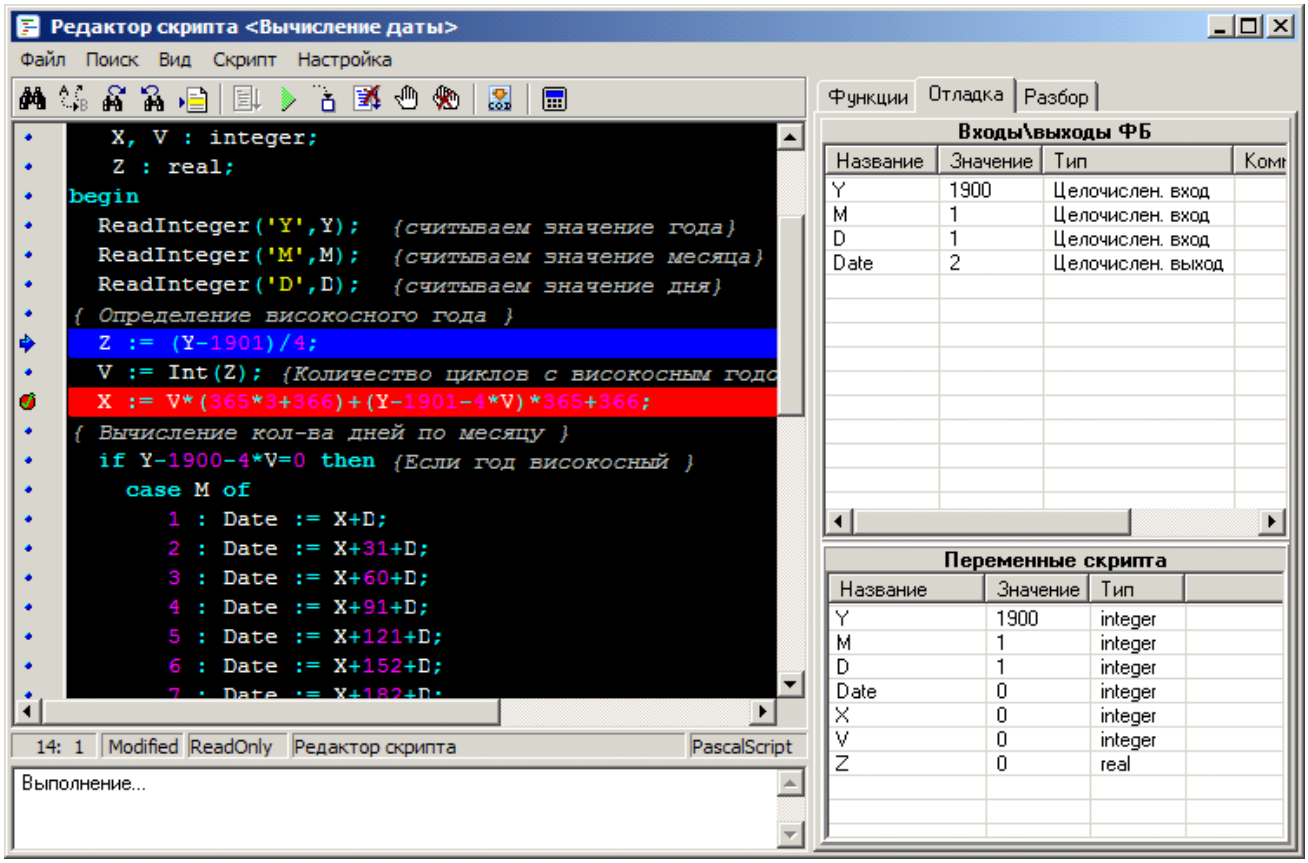
Ниже располагается сам псевдокод разбора программы с указанием адреса, размер стека, мнемоник команд и некоторой другой информации для проверки правильности создания конфигурации функционального блока.

Для сохранения информации разбора щелкните правой кнопки мыши в любом месте этой вкладки, из всплывшего меню выберите соответствующий раздел.



Отладка скрипта

Написанный скрипт нужно отладить. Для этого предусмотрено несколько инструментов. Доступ к этим инструментам возможен либо через кнопки управления отладкой, либо через соответствующие им горячие клавиши.



- **Компиляция**. Производится проверка синтаксиса всего скрипта и в случае обнаружения ошибок будет выдано сообщение в окне вывода сообщений компилятора. Для компиляции скрипта нужно нажать на кнопку или комбинацию клавиш <Ctrl+F9>. Операция компиляции производится автоматически перед запуском программы на выполнение, в том числе и в пошаговом режиме.

- **Выполнение**. Производится компиляция и выполнение скрипта. Для запуска скрипта на выполнение нужно щелкнуть на кнопке или нажать клавишу <F9>. Скрипт будет выполнен до первой точки останова или целиком, если таких точек нет.

- **Пошаговое выполнение**. Для отслеживания изменения внутренних и внешних переменных удобно выполнять скрипт не целиком, а последовательно, строка за строкой. Для выполнения одного шага скрипта нужно щелкнуть на кнопке или нажать клавишу <F8>.

Строка, которая будет выполнена следующей, подсвечивается синим цветом. На каждом шаге выполнение отображается состояние всех входов \ выходов ФБ и внутренних переменных (см. Отладка).

- **Остановка выполнения программы**. Если необходимо прекратить выполнение программы, нужно щелкнуть мышкой на кнопке или нажать комбинацию клавиш <Ctrl +F2>.

- **Добавление\удаление точек останова**. Точку останова определяет оператор в программе, перед выполнением которого программа прервет свою работу и управление будет передано среде. Для добавления новой точки останова следует поставить курсор на необходимую строчку кода и щелкнуть на клавишу или нажать левую кнопку мыши слева от строки кода в окне редактора или клавишу <F5>. Повторное нажатие приведет к удалению этой точки.

Примечание. Все операции записи и чтения глобальных переменных (входов\выходов функционального блока) в режиме отладки только имитируются.

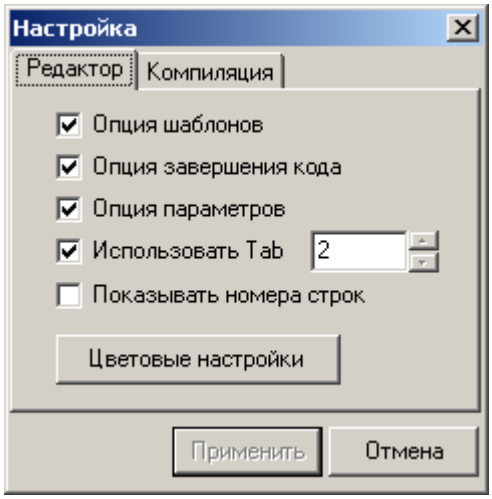
Настройка

Настройка включает в себя :

Опции
Цветовые схемы
Редактор шаблонов

Опции

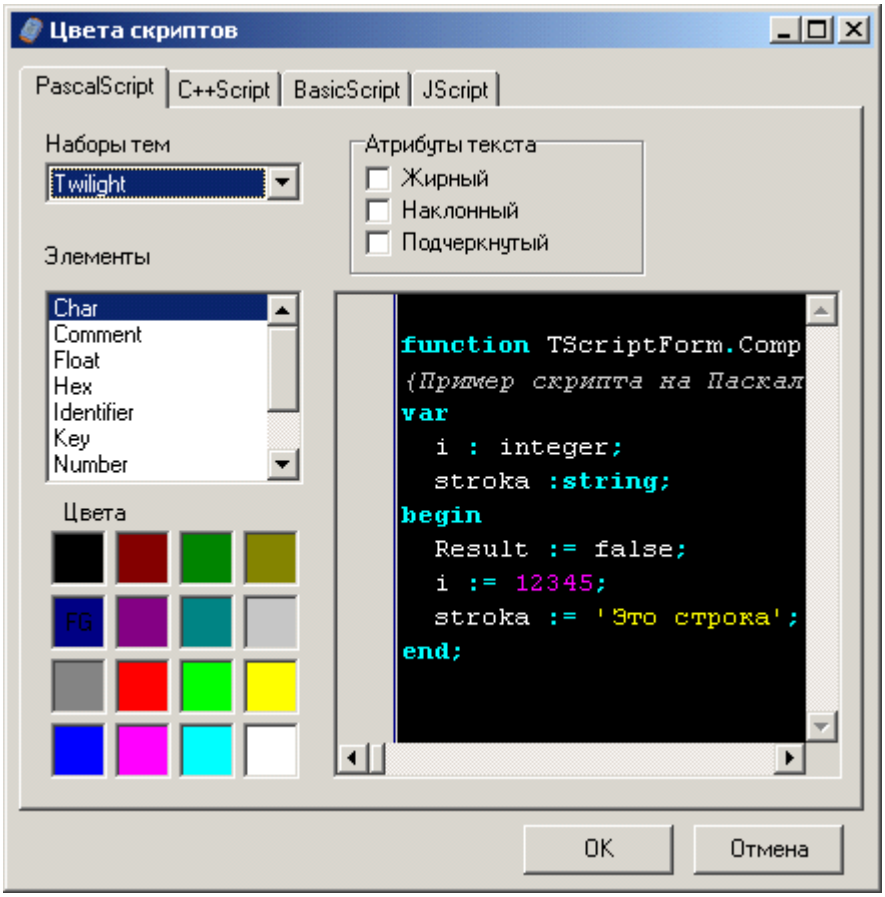
Окно настройки выглядит следующим образом



На вкладке "Редактор" можно настроить параметры работы окна редактора кода. Кнопкой "Цветовые настройки" выполняется настройка цветовой гаммы для выделения различных элементов в окне редактора кода. (см. Редактор тем.)

Цветовые схемы

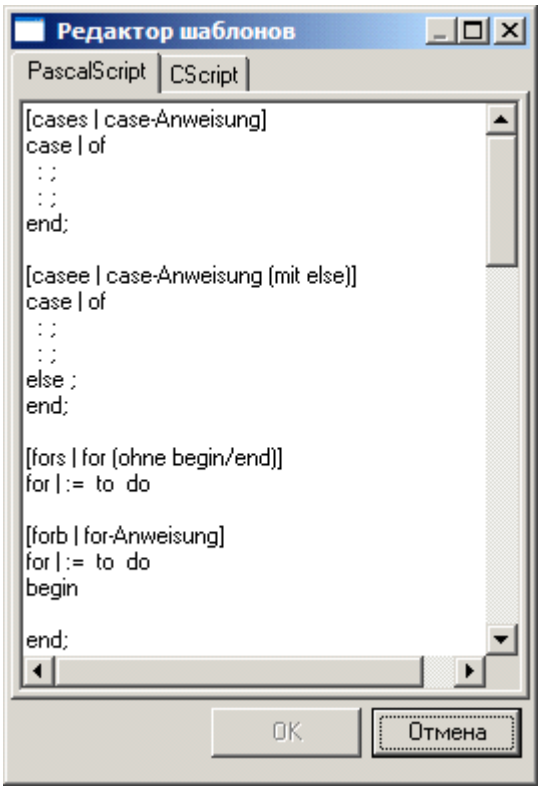
Для каждого языка программирования можно задать свою цветовую схему подсветки синтаксиса (тему). Настройка тем производится при помощи редактора тем.



Для каждого элемента синтаксиса можно задать цвет символов, кликнув нужный цвет левой кнопкой мыши (на него переместится указатель FG), и цвет фона, кликнув нужный цвет правой кнопкой мыши (указатель).
Для удобства из набора можно выбрать одну из готовых тем.

Примечание. Цветовая схема каждого языка программирования действует для всего приложения в рамках текущего проекта. То есть, если пользователь изменил тему языка Pascal, то эта же тема будет использоваться при редактировании всех скриптов на языке Pascal.

Редактор шаблонов



Горячие клавиши

Сочетания клавиш	Действие
<F1>	Вызов справки
<Ctrl + F>	Найти
<Ctrl + R>	Заменить
<F2>	Найти \ заменить предыдущий элемент
<F3>	Найти \ заменить следующий элемент
<F4>	Показать \ скрыть панель инструментов
<F5>	Добавить \ удалить точку останова
<F6>	Показать \ скрыть панель состояния
<Shift + Ctrl + F5>	Удалить все точки останова
<Ctrl + F6>	Сгенерировать К-код
<F8>	Пошаговое выполнение
<Ctrl + F2>	Остановить пошаговый режим
<Ctrl + F9>	Компилировать
<F9>	Выполнить
<Ctrl + P>	Печать
<Ctrl + Space>	Опция завершения кода
<Ctrl + J>	Опция шаблонов
<Shift + Ctrl + Space>	Опция параметров

<Ctrl + Z>, <Alt + BackSpace>	Отменить последнее действие
<Ctrl + C>	Копировать в буфер
<Ctrl + V>	Вставить из буфера
<Ctrl + X>	Вырезать
<Ctrl + Y>	Удалить строку
<Ctrl + N>	Вставить новую строку
<Ctrl + T>	Удалить слово
<Shift + Ctrl + I>	Сдвинуть выделенный блок кода вправо
<Shift + Ctrl + U>	Сдвинуть выделенный блок кода влево
<Shift + Ctrl + Y>	Удалить код до конца текущей строки
<Home>	Перейти в начало строки
<End>	Перейти в конец строки
<Enter>	Вставить символ возврата каретки
<Ins>	Переключатель режима вставки\замены
<Del>	Удалить символ справа от курсора
<BackSpace>	Удалить символ слева от курсора
<Tab>	Вставить символ табуляции
<Shift + Tab>	Переместить курсор на одну позицию табуляции влево
<Space>	Вставить пробел
<Page Up>	Переместиться на одну страницу вверх
<Page Down>	Переместиться на одну страницу вниз
<Ctrl + стрелка влево>	Переместиться на одно слово влево
<Ctrl + стрелка вправо>	Переместиться на одно слово вправо
<Ctrl + стрелка вверх>	Пролистать на одну строку вверх
<Ctrl + стрелка вниз>	Пролистать на одну строку вниз
<Ctrl + Home>	Переместиться в начало скрипта
<Ctrl + End>	Переместиться в конец скрипта
<Shift + стрелка влево>	Выделить символ слева от курсора
<Shift + стрелка вправо>	Выделить символ справа от курсора
<Shift + стрелка вверх>	Переместить курсор на одну строку вверх и выделить код до начальной позиции курсора
<Shift + стрелка вниз>	Переместить курсор на одну строку вниз и выделить код до начальной позиции курсора
<Shift + Page Down>	Переместить курсор на один экран вверх и выделить код до начальной позиции курсора
< Shift + Page Up>	Переместить курсор на один экран вниз и выделить код до начальной позиции

	курсора
<Ctrl + A>	Выделить все
<Shift + End>	Выделить код до конца текущей строки
<Shift + Home>	Выделить код до начала текущей строки
<Ctrl + Shift + стрелка влево>	Выделить слово слева от курсора
<Ctrl + Shift + стрелка вправо>	Выделить слово справа от курсора
<Ctrl + Shift + Home>	Выделить до начала скрипта
<Ctrl + Shift + End>	Выделить до конца скрипта
<Ctrl + Page Down>	Выделить до нижней строки экрана
<Ctrl + Page Up>	Выделить до верхней строки экрана
<Ctrl + Shift + 0..9>	Установить закладку 0..9
<Ctrl + 0...9>	Перейти на закладку 0..9
<Alt + F>	Перейти к первой странице
<Alt + P>	Предыдущая страница
<Alt + N>	Следующая страница
<Alt + L>	Перейти к последней странице
<Alt + Z>	Изменить масштаб

5.4.6.3 Входы\выходы ФБ

Каждый функциональный блок характеризуется наличием входов и\или выходов и их типом.

Под входом \ выходом ФБ будем иметь ввиду именно такие характеристики ФБ, т.е. это структура, где имеются:

- признак : вход \ выход,
- тип : целочисленный, вещественный, логический,
- начальные значения

Именно через такие переменные будет доступна связь с другими функциональными блоками и модулями ввода\вывода.

Сами переменные в тексте скрипта не объявляются, определяются во вкладке "Скрипт" системы EnLogic. Чтение и запись в такие переменные из программного кода скрипта осуществляется через специальные функции (см. Функции чтения\записи), определенные внутри скрипта.

5.4.6.4 Внутренние переменные скрипта

Под внутренними переменными будем иметь в виду переменные, объявленные внутри программного кода скрипта, область действия которых - скрипт или подпрограмма, где они определены. Такие переменные недоступны другим ФБ, модулям ввода\вывода.

5.4.6.5 Стандартные функции скрипта

Функции, определенные в скрипте:

- Математические
- Функции чтения\записи
- Функции чтения\записи по адресу

Математические

Список математических функций:

Арифметические

- Abs
- Ceil
- Exp
- Floor
- Frac
- Ln
- LogN
- Pi
- Pow
- Sqrt
- Int

Тригонометрические

- Cos
- Sin
- Tan
- ArcCos
- ArcSin
- ArcTan

Abs

Функция возвращает абсолютное значение указанного числа.

Синтаксис:

```
function Abs(X);
```

Аргументы :

X - значение, имеющее целочисленный или действительный тип.

Пример:

Abs (-2.3); {результат 2.3}

(см. Арифметические функции)

ArcCos

Функция возвращает арккосинус указанного числа. Арккосинус числа - это угол, косинус которого равен указанному в качестве аргумента значению. Угол определяется в радианах в интервале от 0 до 1 (от 0 до 180°).

Синтаксис:

```
function ArcCos(X : Real): Real;
```

Аргументы :

X - действительное число, лежащее в интервале от -1 до 1.

(см. Тригонометрические функции)

ArcSin

Функция возвращает арксинус указанного числа. Арксинус числа - это угол, косинус которого равен указанному в качестве аргумента значению. Угол определяется в радианах в интервале от - 1 / 2 до 1 / 2 (от -90 до 90°).

Синтаксис:

```
function ArcSin(X : Real): Real;
```

Аргументы :

X - действительное число, лежащее в интервале от -1 до 1.

(см. Тригонометрические функции)

ArcTan

Функция возвращает арктангенс аргумента указанного числа. Арктангенс числа - это угол, тангенс которого равняется указанному в качестве аргумента значению. Угол определяется в радианах в диапазоне от -1 / 2 до 1 / 2 (от -90 до 90°).

Синтаксис:

```
function ArcTan(X : Real): Real;
```

Аргументы :

X - любое действительное число, характеризующее угол, заданный в радианах.

(см. Тригонометрические функции)

Ceil

Функция определяет наименьшее целое >= указанного числа.

Синтаксис:

```
function Ceil(X : Real): Integer;
```

Аргументы :

X - действительное число.

Возвращаемое целочисленное значение имеет тип Integer и представляет собой наименьшее целое число, которое больше или равно указанного числа.

Пример:

```
Ceil (-2.8);     {результат -2}
Ceil (2.8);      {результат 3}
Ceil (-1.0);     {результат -1}
```

(см. также Floor, Арифметические функции)

Cos

Функция возвращает косинус указанного числа.

Синтаксис:

```
function Cos(X : Real): Real;
```

Аргументы :

X - число, характеризующее угол, заданный в радианах.

(см. Тригонометрические функции)

Exp

Функция возвращает число e (экспонента), возведенное в заданную степень.

Синтаксис:

```
function Exp(X : Real): Real;
```

Аргументы :
X - степень экспоненты.

(см. Арифметические функции)

Floor

Функция определяет наибольшее целое <= указанного числа.

Синтаксис:

```
function Floor(X : Real): Integer;
```

Аргументы :
X - значение, имеющее действительный тип.

Возвращаемое целочисленное значение имеет тип Integer и представляет собой наибольшее целое число, которое меньше или равно указанного числа.

Пример:
Floor (-2.8); {результат -3}
Floor (2.8); {результат 2}
Floor (-1.0); {результат -1}

(см. также Ceil, Арифметические функции)

Frac

Функция возвращает дробную часть числа.

Синтаксис:

```
function Frac(X : Real): Real;
```

Аргументы :
X - значение, имеющее действительный тип.
Результат, возвращаемый функцией Frac, может быть получен с помощью функции Int следующим образом:
Frac (X) = X - Int (X).

Пример:
Frac (123.456); {результат 0.456}

(см. Арифметические функции)

Int

Функция возвращает целую часть числа.

Синтаксис:

```
function Int(X : Real): Real;
```

Аргументы :
X - значение, имеющее действительный тип.

Пример:
Int (123.456); {результат 123.0}

(см. Арифметические функции)

LogN

Функция возвращает логарифм по произвольному основанию от указанного числа.

Синтаксис:

```
function LogN(N,X: Real): Real;
```

Аргументы :
N- действительное, неотрицательное число, являющееся основанием логарифма;
X - действительное, неотрицательное число.

Пример:
LogN (3,27); {результат 3}

(см. также Ln, Арифметические функции)

Ln

Функция возвращает натуральный логарифм указанного числа. Натуральный логарифм экспоненты равен единице : Ln(e) = 1.

Синтаксис:

```
function Ln(X: Real): Real;
```

Аргументы :
X - действительное, неотрицательное число.

Пример:
Ln (Exp (54)); {результат 54}

(см. также LogN, Арифметические функции)

Pi

Функция возвращает число пи, равное 3.141592.

Синтаксис:

```
function Pi: Real;
```

(см. Арифметические функции)

Pow

Функция возвращает значение степенной функции по любому основанию.

Синтаксис:

```
function Pow(X, Y : Real): Real;
```

Аргументы :

X - основание степенной функции;
Y - стенень.

Пример:

Pow (2, 3); {результат 8}

(см. также Арифметические функции)

Sin

Функция возвращает синус указанного числа.

Синтаксис:

```
function Sin(X : Real): Real;
```

Аргументы :

X - число, характеризующее угол, заданный в радианах.

Sqrt

Функция возвращает квадратный корень от указанного значения.

Синтаксис:

```
function Sqrt(X : Real): Real;
```

Аргументы :

X - действительное число, большее 0.

Пример:

sqr (25); {результат 5}

(см. Арифметические функции)

Tan

Функция возвращает тангенс указанного числа.

Синтаксис:

```
function Tan(X : Real): Real;
```

Аргументы :

X - любое действительное число, характеризующее угол, заданный в радианах.

(см. Тригонометрические функции)

Чтения/Записи

Функции чтения/записи используются для доступа ко входам/выходам функционального блока.

Функции чтения	***Функции записи***
• ReadInteger	• WriteInteger
• ReadFloat	• WriteFloat
• ReadBool	• WriteBool
• ReadQuality	• WriteQuality

Общий вид функций :

function <название функции**>** (**const** VarName : String, X : VarType) : bool;

Аргументы :

VarName - имя внешней переменной, к которой осуществляется доступ.
X - имя внутренней переменной с типом VarType (Integer, Real, Bool).

Каждая функция возвращает True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутсвие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы). Для записи должна используется внешняя переменная с признаком *выход,* а для чтения - любой: вход, выход.

ReadInteger

Получение значения внешней переменной целого типа.

```
function  ReadInteger (const VarName : String, X: Integer) : bool
```

Описание.

Функция запрашивает значение входа\выхода ФБ целого типа с именем VarName. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

ReadFloat

Получение значения внешней переменной вещественного типа.

```
function  ReadFloat (const VarName : String, X: Float) : bool
```

Описание.

Функция запрашивает значение входа\выхода ФБ вещественного типа с именем VarName. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

ReadBool

Получение значения внешней переменной логического типа.

```
function  ReadBool (const VarName : String, X: Bool) : bool
```

Описание.

Функция запрашивает значение входа\выхода ФБ логического типа с именем VarName. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

ReadQuality

Получение качества внешней переменной любого типа.

```
function  ReadInteger (const VarName : String, X: Integer) : bool
```

Описание.

Функция запрашивает качество входа\выхода ФБ любого типа с именем VarName. Качество переменной будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной). Значение хорошего качества равно 192.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

WriteInteger

Запись значения во внешнюю переменную целого типа.

```
function  WriteInteger (const VarName : String, X: Integer) : bool
```

Описание.

Функция записывает значение во входа\выхода ФБ целого типа с именем VarName и признаком *выход*. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы.

WriteFloat

Запись значения во внешнюю переменную вещественного типа.

```
function  WriteFloat (const VarName : String, X: Float) : bool
```

Описание.

Функция записывает значение во входа\выхода ФБ вещественного типа с именем VarName и признаком *выход*. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы.

WriteBool

Запись значения во внешнюю переменную логического типа.

```
function  WriteBool (const VarName : String, X: Bool) : bool
```

Описание.

Функция записывает значение во входа\выхода ФБ логического типа с именем VarName и признаком *выход*. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы.

WriteQuality

Запись качества во внешнюю переменную любого типа.

```
function  WriteQuality (const VarName : String, X: Integer) : bool
```

Описание.

Функция записывает качество в вход\выход ФБ любого типа с именем VarName и признаком *выход*. Записываемое значение качества должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной).Значение хорошего качества равно 192.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

Пример использования

Пример скрипта на языке C

```
{
  int In1, In2, res;
  ReadInteger("In1", In1);
  ReadInteger("In2", In2);

  res = In1 + In2;
  WriteInteger("In1 + In2", res);

  res = In1 - In2;
  WriteInteger("In1 - In2", res);
}
```

где In1, In2, In1 + In2, In1 - In2 -внешние переменные, которые описываются следующим образом

```
      In1 : Вход, Integer;
      In2 : Вход, Integer;
      In1 + In2 : Выход, Integer;
      In1 - In2 : Выход, Integer;
```

Пример скрипта на языке Pascal

```
var In1,In2 : Integer;
begin
  ReadInteger('In1', In1);
  ReadInteger('In2', In2);

  WriteInteger('In1 + In2', In1 + In2);
  WriteInteger('In1 - In2', In1 - In2);
end.
```

Чтения/Записи по адресу

Функции чтения/записи тегов по адресу используются для доступа к любым тегам в контроллере, используя уникальный адрес тега.

Функции чтения
- ReadIntegerAddr
- ReadFloatAddr
- ReadBoolAddr

Функции записи
- WriteIntegerAddr
- WriteFloatAddr
- WriteBoolAddr

Общий вид функций :

```
function <название функции> (const VarAddr : integer, X : VarType) :
bool;
```

Аргументы :

VarAddr - имя внешней переменной, к которой осуществляется доступ.
X - имя внутренней переменной с типом VarType (Integer, Real, Bool).

Каждая функция возвращает True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это

может быть отсутсвие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы). Для записи должна используется внешняя переменная с признаком *выход,* а для чтения - любой: вход, выход.

ReadIntegerAddr

Получение значения внешней переменной целого типа.

```
function  ReadIntegerAddr (const VarAddr : integer, X: Integer) : bool
```

Описание.

Функция запрашивает значение переменной целого типа по его адресу. Адрес задается переменной VarAddr. Считанное значение будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

ReadFloatAddr

Получение значения внешней переменной вещественного типа.

```
function  ReadFloatAddr (const VarAddr : integer, X: Float) : bool
```

Описание.

Функция запрашивает значение переменной вещественного типа по его адресу. Адрес задается переменной VarAddr. Считанное значение будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

ReadBoolAddr

Получение значения внешней переменной логического типа.

```
function  ReadBoolAddr (const VarAddr : integer, X: Bool) : bool
```

Описание.

Функция запрашивает значение переменной логического типа по его адресу. Адрес задается переменной VarAddr. Считанное значение будет помещено во внутреннюю переменную X. На выходе функция возвратит True, если запрос прошел удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы).

WriteIntegerAddr

Запись значения во внешнюю переменную целого типа.

```
function  WriteIntegerAddr (const VarAddr : integer, X: Integer) : bool
```

Описание.

Функция записывает значение в переменную целого типа с адресом VarAddr и признаком *выход*. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы.

WriteFloatAddr

Запись значения во внешнюю переменную вещественного типа.

```
function  WriteFloatAddr (const VarAddr : integer, X: Float) : bool
```

Описание.

Функция записывает значение в переменную вещественного типа с адресом VarAddr и признаком *выход*. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы.

WriteBoolAddr

Запись значения во внешнюю переменную логического типа.

```
function  WriteBoolAddr (const VarAddr : integer, X: Bool) : bool
```

Описание.

Функция записывает значение в переменную логического типа с адресом VarAddr и признаком *выход*. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной X. На выходе функция возвратит True, если запись прошла удачно, и False в случае неудачи (это может быть отсутствие внешней или внутренней переменной или несоответствующие их типы.

Пример использования

Пример скрипта на языке C

```
{
  int In1, In2, res, Addr1;
  Addr1 = 1;
  ReadIntegerAddr(Addr1, In1);
  ReadIntegerAddr(2, In2);

  res = In1 + In2;
  WriteIntegerAddr(3, res);

  res = In1 - In2;
  WriteIntegerAddr(4, res);
}

где In1, In2, In1 + In2, In1 - In2 - входа и выхода ФБ, которые
описываются следующим образом
      In1 : Вход, Integer;        (адрес 1)
      In2 : Вход, Integer;        (адрес 2)
      In1 + In2 : Выход, Integer; (адрес 3)
      In1 - In2 : Выход, Integer; (адрес 4)
```

Пример скрипта на языке Pascal

```
var In1,In2,Addr1 : Integer;
begin
  Addr1 := 1;
  ReadIntegerAddr(Addr1, In1);
  ReadIntegerAddr(2, In2);
```

```
  WriteIntegerAddr(3, In1 + In2);
  WriteIntegerAddr(4, In1 - In2);
end.
```

5.4.6.6 Особенности

- Отсутствуют объявления типов (records, classes) в скрипте; нет записей (records), указателей (pointers), множеств (sets) , нет строковых типов, массивов, нет безусловного перехода (GOTO).
- CScript: нет восьмеричных констант; нет 'break' в операторе SWITCH (SWITCH работает подобно Pascal CASE); операторы '++' и '--' возможны только после переменных, т.е. '++i' не будет работать; операторы '--', '++' и '=' ничего не возвращают, т.е. 'if(i++)' не будет работать; все идентификаторы не чувствительны к регистру; Константа NULL это Null из Pascal- используйте nil вместо NULL. Вместо побитовых операций &, | используются && и ||.
- Нет поддержки многомодульности для скрипта. (т.е не работают команды uses, unit для PascalScript; #include<> для CScript.

5.4.7 Специальные

5.4.7.1 UserTaskInfo

Префикс ФБ: UserTaskInfo
Полное название: Информация о задаче пользователя
Код: 200
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для мониторинга работы задачи пользователя.

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Выходы			
01	Целочисленный	QuanFB	Количество ФБ в задаче
02	Целочисленный	SizeShareMemFB	Размер "общей" памяти ФБ, байты
03	Целочисленный	FBPersonalMemSize	Суммарный размер "персональной" памяти ФБ, байты
04	Целочисленный	LenLastStep_ms	Длительность последнего цикла задачи, мсек
05	Целочисленный	CicleCounter	Счетчик обработанных циклов задачи
06	Целочисленный	ErrorCounter	Счетчик ошибок при вызове функций ФБ
07	Целочисленный	Period	Период задачи, мсек
08	Целочисленный	QuanParams	Количество параметров в задаче, мсек
09	Целочисленный	CfgSize	Размер конфигурации задачи, байт
10	Целочисленный	Number	Внутренний номер задачи
11	Целочисленный	Priority	Приоритет выполения задачи

5.4.7.2 SystemInfo

Префикс ФБ: SystemInfo
Полное название: Информация о системе
Код: 201
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для общего мониторинга работы исполнительной системы.

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Дискретный	Reset	Рестарт контроллера по переднему фронту импульса
Выходы			
01	Целочисленный	QuanParamsInGlobArray	Количество параметров в глобальном массиве
02	Целочисленный	QuanBooleanParamsInGlobArray	Количество параметров типа Boolean в глобальном массиве
03	Целочисленный	QuanIntegerParamsInGl	Количество параметров типа Integer в

		obArray	глобальном массиве
04	Целочисленный	QuanFloatParamsInGlobArray	Количество параметров типа Float в глобальном массиве
05	Целочисленный	QuanTasks	Общее количество задач
06	Целочисленный	QuanUserTasks	Количество задач пользователя
07	Целочисленный	QuanSerialTasks	Количество задач опроса внешних устройств
08	Целочисленный	QuanModbusTasks	Количество задач Modbus
09	Целочисленный	MainCounter	Счетчик циклов основной задачи
10	Целочисленный	CPUloading	Загрузка процессора, %
11	Целочисленный	FreeRAM_Kb	Объем свободного ОЗУ, Кбайт

5.4.7.3 SerialTaskInfo

Префикс ФБ: SerialTaskInfo
Полное название: Информация о задаче опроса внешних устройств
Код: 202
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок для мониторинга работы задачи опроса внешних УСО.

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Целочисленный	TaskNumber	Номер задачи опроса, начиная с 0, сверху вниз
Выходы			
01	Целочисленный	Port	Номер COM-порта
02	Целочисленный	Boud	Скорость обмена
03	Целочисленный	Data	Число бит в символе
04	Целочисленный	Parity	Четность
05	Целочисленный	Stop	Число стоповых бит
06	Целочисленный	ProtocolType	Тип протокола обмена
07	Целочисленный	ProtocolFlags	Дополнительные флаги протокола обмена
08	Целочисленный	QuanModules	Количество модулей для опроса
09	Целочисленный	CurrentModule	Номер текущего опрашиваемого модуля
10	Целочисленный	LenLastStep	Длительность последнего цикла задачи, мсек
11	Целочисленный	CicleCounter	Счетчик отработанных циклов задачи
12	Целочисленный	ErrorCounter	Счетчик ошибок при работе задачи
13	Целочисленный	Period	Период задачи, мсек
14	Целочисленный	QuanParams	Количество параметров в задаче
15	Целочисленный	CfgSize	Размер конфигурации задачи, байт

16	Целочисленный	Number	Внутренний номер задачи
17	Целочисленный	Priority	Приоритет выполения задачи

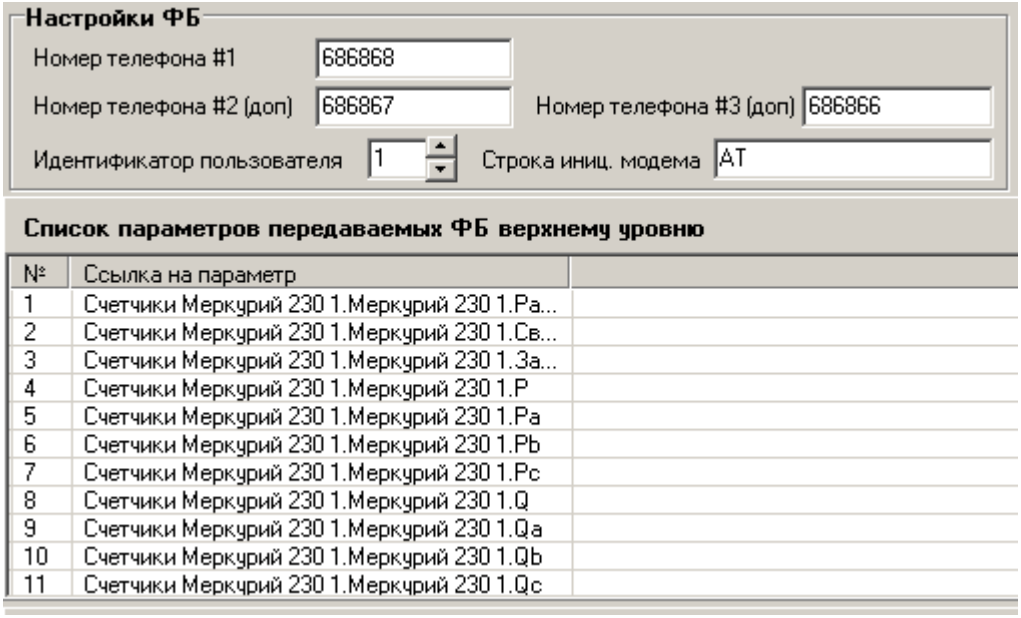
5.4.7.4 Инициативная связь

Префикс ФБ: ИнициативнаяСвязь
Полное название: Инициация связи с системой верхнего уровня
Код: 210
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок получает сигнал принудительного установления связи с верхним уровнем и управляет процессом установления связи.

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ЧислоПопыток	Количество попыток установить связь в сеансе
02	Integer	ОтменаВызова	Отмена вызова при отсутствии связи, секунд
03	Integer	ТаймАутПовтор	Тайм-аут между повтором набора номера, секунд
04	Boolean	ЗапретРаботы	Запрет срабатывания ФБ
05	Boolean	ПереднийФронт	Сигнал срабатывания ФБ по переднему фронту
06	Boolean	Задний Фронт	Сигнал срабатывания ФБ по заднему фронту
Выходы			
01	Integer	НомерПопытки	Номер текущей попытки
02	Integer	Состояние	Код текущего состояния ФБ
03	Integer	ЧислоСеансов	Счетчик возникающих сеансов связи
04	Integer	ЧислоНеудач	Счетчик неудавшихся сеансов связи



Панель настройки ФБ:

Описание: Функциональный блок используется для инициирования исполнительной системой передачи данных по каналу связи GSM верхнему уровню при обнаружении запрограммированной ситуации. ФБ обрабатывается циклически в программе пользователя, аналогично типовым ФБ. В цикле происходит анализ состояния управляющих входов *ПереднийФронт* и *ЗаднийФронт*, в случае обнаружения соответствующего перехода по любому из входов ФБ формирует команду на дозвон задаче связи с верхним уровнем.

В момент обнаружения перехода происходит фиксация во внутренней памяти ФБ состояния параметров (входов-выходов) других ФБ, которые необходимо передать наверх в первую очередь. Например - это могут параметры, изменение которых вызвало ситуацию дозвона. Список параметров формируется на вкладке настройки данного ФБ "перетаскиванием" в таблицу из дерева проекта необходимых параметров или целых ФБ (или Модулей).

В процессе ожидания управляющего фронта выход *Состояние* данного ФБ имеет значение 0. После формирования данным ФБ команды на дозвон и передачи ее задаче обмена значение выхода *Состояние* отличается от нуля до тех пор, пока задача обмена не закончит отработку сформированной команды.

Код состояния	Состояние
0	в ожидании, ждем управляющий фронт
1	обнаружен управляющий фронт, необходимо дать команду модему, ждем когда освободится модем
2	управляющий блок передан модему, ждем ответа задачи модема

В панели настройки ФБ существует 3 телефонных номера для дозвона и передачи параметров системе верхнего уровня. Обязательным является "Номер телефона #1", остальные, дополнительные номера телефонов - необязательные. Однако, если дополнительные номера определены, то дозвоны на них будут совершаться независимо от наличия или результатов дозвона до остальных номеров.

Количество попыток дозвона задается в ФБ входом *ЧислоПопыток*. Повтором попыток дозвона в очередном сеансе управляет ФБ. Номер текущей попытки выдается в выходе *НомерПопытки*. Процесс дозвона, состоящий из одной или нескольких попыток, называется сеансом. ФБ ведет счетчик сеансов связи - выход *ЧислоСеансов*. Также фиксируется, сколько из этих сеансов было неудачных - *ЧислоНеудач*.

Вход *ОтменаВызова* задает значение таймаута в секунда для ожидания ответа при звонке

верхнему уровню. Вход *ТаймАутПовтор* - значение таймаута (паузы) между попытками дозвона в очередном сеансе.

С помощью входа *ЗапретРаботы* можно запретить (при TRUE) данному ФБ формировать команды на установление инициативной связи.

Система верхнего уровня организуется так, что принимает входящий звонок, открывает канал связи, принимает инициативный пакет от исполнительной системы. Пакет содержит набор идентификаторов, которые позволят идентифицировать произошедшее событие, в том числе и задаваемый пользователем идентификатор, время события в контроллере, и список значений параметров, состояние которых зафиксировал инициативный ФБ в момент управляющего фронта. После отправки ответа на инициативный пакет система верхнего уровня может дополнительно запросить текущее состояние всех переменных контроллера, и затем закрыть сеанс связи.

5.4.7.5 Контроль состояния модема

Префикс ФБ: КонтрольМодема
Полное название: Контроль состояния модема
Код: 212
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для контроля за подключенным к контроллеру модемом.

Описание: ФБ КонтрольМодема работает с модемом, подключенным к контроллеру, посылая ему периодически команду "AT", Модем в ответ должен передать контроллеру строку "OK". Если же в момент запроса модем находится в режиме передачи данных, и, практически не может отработать AT-команду, то исполнительная система обрабатывает такую ситуацию сама и предполагает что модем работает нормально. На выход "СостояниеФБ" подается текущий режим работы ФБ, на выход "СостояниеМод" подается результат последней проверки модема (см. таблицу).

Цикл работы ФБ КонтрольМодема следующий: после начала работы, ФБ ожидает "ЗадержкаОпрос" циклов опроса ("СостояниеМод"=0), затем переходит в режим запроса ("СостояниеМод"=1) и сразу же переходит в режим ожидания и реакции на результат ("СостояниеМод"=2). Если модем нормально ответил на запрос, то ФБ переходит вновь в состояние ожидания следующей проверки (0), если же модем не ответил, или ответил неправильно, ФБ все равно переходит в состояние ожидания(0), но также инкрементирует счетчик подряд идущих неудачных опросов модема (который сбрасывается при успешном опросе). После инкремента этого счетчика - если достигнуто значение "КолОпросов", происходит рестарт модема - установление на "ДлитВыклМодем" секунд, значения True на выходе "Перезапуск". После этого ФБ вновь переходит в состояние ожидания (0). На выходе "КолПерезапуск" накапливается общее количество перезапусков модема с последнего старта работы контроллера.

Для физического рестарта "зависшего" модема необходимо подключить(создать связь) выхода "Перезапуск" к каком-нибудь дискретным выходом модуля (или контроллера, если он несет на себе дискретные выводы), а тот, в свою очередь, соединить физически либо со специальным контактом рестарта модема, если он есть, либо, при отсутствии последнего - подключить реле, размыкающее цепь питания модема.

ФБ работает только при установленном на входе "Работа" значении True.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*КонтрольМодема*»*

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	КолОпросов	Количество опросов модема при отсутствии ответа от него
02	Integer	ЗадержкаОпрос	Задержка между опросами (в циклах опроса)

03	Integer	ДлитВыклМодем	Длительность выключенного состояния модема (в секундах)
04	Boolean	Работа	Работа функционального блока
Выходы			
01	Integer	КолПерезапуск	Количество перезапусков модема
02	Integer	СостояниеФБ	Состояние ФБ (0-ждет; 1-запрос; 2-ожидание и реакция на результат)
03	Boolean	Перезапуск	Сигнал на перезапуск модема
04	Boolean	СостояниеМод	Состояние модема (True-ответил, False-не ответил, неопределенность - еще не был опрошен)

5.4.7.6 Сохранение переменных

Префикс ФБ: СохрПерем
Полное название: Сохранение переменных
Код: 155
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для сохранения параметров.

Описание: ФБ Сохранение переменных имеет настраиваемый пользователем список переменных, которые затем можно связать с ключевыми или промежуточными значениями коэффициентов, параметров технологической программы и других значений. Далее предполагается их ввод или вывод на верхний уровень. Список переменных настраивается прямо из
Никакой математической обработки списка переменных не ведется. Каждый параметр может быть изменен, как и любой другой вход-выход ФБ (начальное значение, связь, комментарий), плюс ко всему можно изменить его имя и тип.

5.4.7.7 FlashInfo

Префикс ФБ: FlashInfo
Полное название: Информация о состоянии FLASH
Код: 206
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок отражающий информацию о состоянии FLASH.

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Целочисленный	Номер блока	Номер блока (0..N)
Выходы			
01	Целочисленный	Размер блока	Размер блока
02	Целочисленный	Тип блока	0-FLASH 1-EEPROM (энергонезависимая память) 2-RAM (данные теряются при рестарте, сбросе питания..)
03	Целочисленный	Состояние блока	0-BAD (плохой, не используемый) 1-FREE CLEAN (свободный, очищенный, готовый к записи)

			2-FREE DIRTY (занятый мусором, перед использованием требуется форматирование) 3-USE PARTLY (частично занят, начато использование) 4-USE FULLY (полностью занят)
04	Целочисленный	Пропущенные точки	Есть ли "дырки" в записях этого блока 0 - есть пропущенные точки
05	Целочисленный	Первая запись	Дата\время первой записи в этом блоке
06	Целочисленный	Последняя запись	Дата\время последней записи в блоке
07	Целочисленный	Свободно	Количество байт сводных в блоке

5.4.7.8 ArchiveTaskInfo

Префикс ФБ: ArchiveTaskInfo
Полное название: Информация о задаче Архив
Код: 207
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок выдающий информацию о задаче типа Архив.

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Целочисленный	Номер архива	Номер архива (0..N)
02	Целочисленный	Тип архива	0-исторический 1-оперативный
Выходы			
01	Целочисленный	Счетчик циклов	Счетчик обработанных циклов задачи
02	Целочисленный	Счетчик ошибок	Счетчик ошибок при работе задачи
03	Целочисленный	Тип записи	0-периодический 1-по расписанию
04	Целочисленный	В работе	0-работа 1-ошибка
05	Целочисленный	Кол-во параметров	Кол-во параметров в задаче
06	Целочисленный	Номер параметра	Номер обрабатываемого параметра в текущем архиве в текущий момент
07	Целочисленный	Число точек	Общее число полученных точек
08	Целочисленный	Число записанных точек	Общее число записанных точек
09	Целочисленный	Состояние	Состояние задачи 0-ожидание 1-заполнение пропущенных точек 2-чтение последних получасовок 3-сохранение точек
10	Целочисленный	Длительность запроса	Длительность последнего запроса
11	Целочисленный	Длительность	Длительность сохранения точек

		сохранения	
12	Временной	Время начала цикла	Время начала цикла
13	Временной	Время запроса	Время запроса

5.4.7.9 КонтрольIP

Префикс ФБ: Контроль IP
Полное название: Контроль IP
Код: 219
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок проверки наличия связи с удаленной машиной

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	IP_a	Часть IP адреса
02	Integer	IP_b	Часть IP адреса
03	Integer	IP_c	Часть IP адреса
04	Integer	IP_d	Часть IP адреса
05	Integer	Ожидание	Время ожидания ответа
Выходы			
06	Bool	Связь	Признак наличия связи
07	Integer	ПакетовПос	Количество посланных пакетов
08	Integer	ПакетовПрин	Количество принятых пакетов
09	Integer	Задержка	Задержка, мс

Внимание!
В случае безуспешной попытки проверки связи выполнение задачи пользователя будет задержано, потому рекомендуем использовать этот функциональный блок в отдельной задаче пользователя

5.4.8 Таймеры

5.4.8.1 Таймер

Префикс ФБ: Таймер
Полное название: Таймер
Код: 81
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество нуль-органов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Функциональный блок содержит до 126 таймеров, объединенных общими командами "стоп" и "сброс". В каждом таймере индивидуально настраивается время срабатывания таймера.
Алгоритм используется для задания выдержек времени.

Описание: Функциональный блок содержит одно звено таймера и некоторое количество нуль-органов.

ФБ имеет два дискретных входа: «Стоп» и «Сброс», управляющих отсчетом времени таймера. Отсчет времени производится только при установленных на обеих входах «Стоп» и «Сброс» значениях «False».
- При установке значения «True» на входе «Стоп» отсчет времени прекращается.
- При установке значения «True» на входе «Сброс» отчет времени также прекращается, дополнительно звено таймера обнуляется.

Если в i-ом канале (нуль-органе) значение текущего времени сравняется со значением настроечного параметра «ВремяСрНО N», то выходной сигнал «ВыходНО N» этого канала переходит в состояние логической единицы. Все временные параметры ФБ "Таймер" задаются в секундах.

Текущее время (t)	Выход нуль-органа
t< ВремяСрНО N	ВыходНО N =False
ti ВремяСрНО N	ВыходНО N =True

Таблица входов-выходов функционального блока «Таймер»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Стоп	Команда "стоп"
02	Boolean	Сброс	Команда "сброс"
03	Float	ВремяСрНО 1	Время срабатывания нуль-органа 1 (в секундах)
04	Float	ВремяСрНО 2	Время срабатывания нуль-органа 2 (в секундах)
…	…	…	…
N+2	Float	ВремяСрНО N	Время срабатывания нуль-органа N (в секундах)
Выходы			
01	Float	ВремяТек	Текущее время (в секундах)
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1
03	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2
…	…	…	…
N+1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N

5.4.8.2 Таймер-календарь

Префикс ФБ: Таймер-Календарь
Полное название: Таймер - календарь
Код: 120
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок предназначен для получения параметров текущей даты и времени.

Описание: Функциональный блок имеет 8 целочисленных выходов, в которые выдает параметры текущего времени, начиная с года и кончая миллисекундами. Также ФБ имеет один дискретный вход «Режим», определяющий режим работы таймера-календаря.

При наличии логической единицы («True») на этом входе, функциональный блок запрашивает время системы и выдает его в целочисленные выходы ФБ.

Если же на входе «Режим» установлено значение «False», то таймер-календарь будет работать в ручном режиме, удобном для отладки. В каждом цикле работы ФБ в этом режиме происходит считывание текущих параметров времени со своих выходов, добавление разницы времени между текущим и предыдущим вызовом и запись новых параметров времени. В этом режиме пользователь может в любой момент выставить собственные параметры времени и проследить за их изменением. Однако, если хотя бы на одном выходе установлено значение «неопределенности» или указано невозможное значение (месяца, дня, часа, ..), таймер не будет работать.

Значение на входе «Режим» может быть также изменено в процессе работы ФБ, и это приведет к переключению режима работы таймера-календаря.

Правильное значение на выходе «ДеньНедели» выдается, только если значение года больше 2001. Значение 0 соответствует понедельнику, 6 – воскресенью.

Таблица входов-выходов функционального блока «Таймер-Календарь»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Режим	Режим работы (True-системное время, False-ручное)
Выходы			
01	Integer	Год	Год
02	Integer	Месяц	Месяц (1..12)
03	Integer	День	День (1..31)
04	Integer	ДеньНедели	День недели (0..6)
05	Integer	Час	Час (0..23)
06	Integer	Минут	Минут (0..59)
07	Integer	Секунд	Секунд (0..59)
08	Integer	Миллисекунд	Миллисекунд (0..999)

5.4.8.3 Интервал

Префикс ФБ: Интервал
Полное название: Вычисление интервала времени
Код: 83
Мультиканальность: да
Описание канала: Отслеживаемая пара дискретных сигналов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 51

Назначение: Алгоритм применяется для вычисления интервала времени между срабатыванием двух дискретных сигналов, одним ФБ может обсчитываться до 55 пар сигналов

Описание: ФБ независимо обсчитывает до 55 пар дискретных сигналов "Дискрет 1 N", "Дискрет 2 N", и в зависимости от значений появляющихся на этих каналах, высчитывает интервалы времени между событиями, в зависимости от выбранного признака вывода интервала "Признак N".

Поддерживается 2 режима обсчета событий:
1. "Признак N" = False. В этом режиме значение на "Выход N" обновляется постоянно (в каждом цикле работы ФБ), оно вычисляется как разность времени между текущим и последним передним фронтом. В зависимости от того, на каком из каналов был зарегистрирован последний передний фронт, вычисляется знак интервала. Если последний фронт был детектирован на канале 1, то значение временного промежутка имеет положительный знак, если на канале 2 - отрицательный.

2. "Признак N" = True. В этом режиме временной интервал расчитывается конкретно между передними фронтами первого и второго канала. Только после определения завершения интервала (передний фронт на втором канале) вычисленное значение времени заносится в "Выход N" и не изменяется вплоть до определения завершения следующего интервала (замораживается).

В обеих случаях признаку достоверности "P N" присваивается значение 10 в случае недостоверности на одном из входов алгоритма "Дискрет 1" или "Дискрет 2", в противном случае присваивается нулевое значение.

Таблица входов-выходов функционального блока «Интервал»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Дискрет1 1	Первый дискретный вход канала 1
02	Boolean	Дискрет2 1	Второй дискретный вход канала 2
03	Boolean	Признак 1	Признак вывода интервала канала 1
...	...	...	...
3N-2	Boolean	Дискрет1 N	Первый дискретный вход канала N
3N-1	Boolean	Дискрет2 N	Второй дискретный вход канала N
3N	Boolean	Признак 2	Признак вывода интервала канала N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Выход канала 1, сек
02	Integer	P 1	Признак достоверности канала 1
...	...	...	...
2N-1	Float	Выход N	Выход канала N, сек

2N	Integer	P N	Признак достоверности канала N

5.4.8.4 Счетчик пробега

Префикс ФБ: Пробег
Полное название: Счетчик пробега
Код: 85
Мультиканальность: нет

Назначение: Алгоритм представляет собой счетчик пробега какого-либо устройства, состояние работы которого задается дискретным сигналом.

Описание: Дискретный выход, сигнализирующий о пуске/останове устройства, необходимо подключить к входному каналу "СтартСтоп". Функциональный блок детектирует изменение сигнала на этом канале: переход из состояния "False" в состояние "True" считается пуском устройства и началом отсчета очередного интервала пробега; обратный переход считается остановом устройства и концом интервала пробега.

Начало и конец последнего интервала пробега, в формате астрономического времени, выдаются в соответствующие выхода "ВремяСтарта" и "ВремяСтопа". В канал "ПробегТекущий" выдается время пробега с последнего старта, в канале "ПробегОбщий" накапливается общее время работы устройства.

Необходимо учитывать что значение канала "ПробегОбщий" необходимо сохранять в энергонезависимой памяти контроллера, для того чтобы включение\выключение контроллера не повлияло на значение общего пробега.

Запись значения "True" во входной канал "Сброс" совершит сброс общего и текущего значения пробега в нулевые значения.

Таблица входов-выходов функционального блока "Счетчик пробега"

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	СтартСтоп	Старт-стоп работы счетчика пробега
02	Boolean	Сброс	Сброс счетчика пробега
Выходы			
01	Integer	ПробегОбщий	Общий счетчик пробега, секунды
02	Integer	ПробегТекущий	Текущий счетчик пробег, секунды
03	DateTime	ВремяСтарта	Дата-время последнего старта
04	DateTime	ВремяСтопа	Дата-время последнего останова

5.4.8.5 Перевод секунд в Д:Ч:М:С

Префикс ФБ: Пробег
Полное название: Перевод секунд в Д:Ч:М:С
Код: 232
Мультиканальность: нет

Назначение: Алгоритм представляет собой преобразователь секунд в формат День : Час : Минуты : Секунды.

Описание: При установке целого значения на вход СекВход алгоритма формируются

значения целочисленных выходов День Час Мин Сек в следующих диапазонах значениие дней (0-...) , часов (0-23), минут (0-59), секунд (0-59).
Если на вход алноритма приходит значение сигнала с плохим качеством то на все выхода так же выставляется плохое качество.

*Таблица входов-выходов функционального блока "*Перевод секунд в Д:Ч:М:С*"*

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	ВходСекунды	Входное значение секунд (0-...)
Выходы			
01	Integer	День	Значениие дней (0-...)
02	Integer	Час	Значениие часов (0-23)
03	Integer	Мин	Значениие минут (0-59)
04	Integer	Сек	Значениие секунд (0-59)

5.4.8.6 Таймер - обратный отсчет

Префикс ФБ: ОбрТаймер
Полное название: Таймер - обратный отсчет
Код: 84
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок содержит таймер, предназначеный для отсчета заданного интервала времени. При достижении
времени 0, срабатывает флаг окончания отсчета времени.
Алгоритм используется для отсчета времени в длительных процессах.

Описание:
ФБ имеет три дискретных входа: «Старт», «Стоп» и «Сброс», управляющих отсчетом времени таймера и три аналоговых (целочисленных) входа «ВремяЗдЧ», «ВремяЗдМ» и «ВремяЗдС», для задания интервала времени. Три аналоговых выхода «ВремяТекЧ», «ВремяТекМ» и «ВремяТекС» указывают текущее время таймера. Дискретные выхода «СигналОк» и «Ош» сигнализирют об окончании отсчета заданного интервала времени и правильности задания интервала времени.
Отсчет времени производится только при установленном на входе «Старт» значении «True», а на входах «Стоп» и «Сброс» значениях «False».
- При установке значения «True» на входе «Стоп» отсчет времени прекращается.
- При установке значения «True» на входе «Сброс» отчет времени также прекращается, текущее время таймера обнуляется и на выходе «СигналОк» устанавливается значение «False».

Во время отсчета на выходах «ВремяТекЧ», «ВремяТекМ» и «ВремяТекС» выводится значение текущего времени таймера.
В исходном состоянии задание времени равно 0:0:0.
Контроль нештатных ситуаций:
Если дан старт, а интервал времени не задан (входа «ВремяЗдЧ», «ВремяЗдМ» и «ВремяЗдС» равны 0), то таймер не начинает отсчет времени.
По окончании отсчета повторная команда «Старт» разрешается только после команды «Сброс». Это необходимо для квитирования выхода «СигналОк». Т.е. если для несброшенного таймера будет задан новый интервал и дан старт, то отсчет времени не запускается.

Формат ввода не ограничивается значениями 23:59:59. Допустимы следующие значения для заданного интервала времени:

500:59:59
0:500:59
0:0:500

Об ошибке в задании интервала времени сигнализирует значение «True» на выходе «Ош». При наличии ошибки в заданном интервале времени команда «Старт» игнорируется.
Попытка изменения задания времени при работающем таймере игнорируется.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*Таймер - обратный отсчет»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Старт	Запуск таймера
02	Boolean	Стоп	Команда "стоп"
03	Boolean	Сброс	Команда "сброс"
04	Integer	ВремяЗдЧ	Заданный интервал времени (часы)
05	Integer	ВремяЗдМ	Заданный интервал времени (минуты)
06	Integer	ВремяЗдС	Заданный интервал времени (секунды)
Выходы			
01	Boolean	Ош	Флаг ошибки неверного ввода задания интервала времени
02	Integer	ВремяТекЧ	Текущий интервал времени (часы)
03	Integer	ВремяТекМ	Текущий интервал времени (минуты)
04	Integer	ВремяТекС	Текущий интервал времени (секунды)
05	Boolean	СигналОк	Сигнал окончания отсчета времени

5.4.8.7 Timer

Префикс ФБ: Timer
Полное название: Timer
Код: 95
Мультиканальность: нет

Назначение: Отражение текущего времени системы с отдельным признаком лето\зимазима.

Таблица входов-выходов функционального блока

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	DateTime	Время	Текущее время системы
02	Integer	ПризнакЛето	Признак лето\зима

5.4.8.8 Импульсный таймер

Префикс ФБ: Импульсный таймер
Полное название: Импульсный таймер
Код: 96
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество нуль-органов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 84

Назначение: Функциональный блок содержит до 84 импульсных таймеров, объединенных общими командами «старт» и «сброс». В каждом таймере индивидуально настраивается время срабатывания таймера и длительность импульса на выходе.

Описание: Функциональный блок содержит одно звено таймера и некоторое количество нуль-органов.

ФБ имеет два дискретных входа: «Старт» и «Сброс», управляющих отсчетом времени таймера.
Отсчет времени инициируется подачей фронта на вход «Старт», в противном случае ФБ не активен.
- При подаче фронта на вход «Старт» начинается отсчет времени, если он еще не инициирован.
- При подаче фронта на вход «Сброс» отчет времени прекращается, дополнительно звено таймера обнуляется.
- Установка значений «False» на входах «Старт» и «Сброс» не влияет на работу ФБ.

Если в i-ом канале (нуль-органе) значение текущего времени сравняется со значением настроечного параметра «ВремяСрНО N», то выходной сигнал «ВыходНО N» этого канала переходит в состояние логической единицы, и будет держаться в течение времени, заданного в настроечном параметре «ВремяДействНО N». Все временные параметры ФБ «Таймер» задаются в секундах.

Текущее время (t)	Выход нуль-органа
t < ВремяСрНО N	ВыходНО N = False
t ≥ ВремяСрНО N **и** t ≤ ВремяДействНО N	ВыходНО N = True
t > ВремяДействНО N	ВыходНО N = False

Таблица входов-выходов функционального блока «Импульсный таймер»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Старт	Команда "старт"
02	Boolean	Сброс	Команда "сброс"
03	Float	ВремяСрНО 1	Время срабатывания нуль-органа 1 (в секундах)
04	Float	ВремяДействНО 1	Время действия нуль-органа 1 (в секундах)
05	Float	ВремяСрНО 2	Время срабатывания нуль-органа 2 (в секундах)
06	Float	ВремяДействНО 2	Время действия нуль-органа 2 (в секундах)
…	…	…	…
2*N+1	Float	ВремяСрНО N	Время срабатывания нуль-органа N (в секундах)
2*N+2	Float	ВремяДействНО N	Время действия нуль-органа N (в секундах)
Выходы			

01	Float	ВремяТек	Текущее время (в секундах)
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1
03	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2
…	…	…	…
N+1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N

5.4.8.9 Таймер с задержкой включения

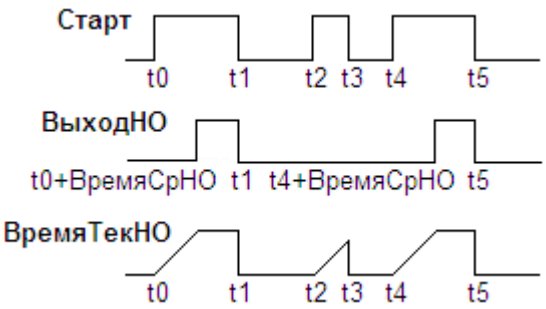
Префикс ФБ: Таймер с задержкой включения
Полное название: Таймер с задержкой включения
Код: 97
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество нуль-органов
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок содержит до 85 таймеров с задержкой включения, объединенных общей командой «старт». В каждом таймере индивидуально настраивается время срабатывания таймера.

Описание: Функциональный блок содержит одно звено таймера и некоторое количество нуль-органов.

ФБ имеет один дискретных вход «Старт», управляющий отсчетом времени таймера.
Отсчет времени производится только при установленном на входе «Старт» значении «True».
- При установке значения «True» на входе «Старт» инициируется отсчет времени.
- При установке значения «False» на входе «Старт» отсчет времени прекращается, дополнительно звено таймера обнуляется.

В момент старта таймера начинается отсчет времени работы каждого канала (нуль-органа), которое присваивается выходному сигналу «ВремяТекНО N». Если в i-ом канале значение настроечного параметра «ВремяСрНО N» станет меньше значения текущего времени таймера, то выходной сигнал «ВыходНО N» этого канала переходит в состояние логической единицы, а время работы канала замораживается на отметке «ВремяСрНО N», в противном случае выходной сигнал находится в состоянии логического нуля. Все временные параметры ФБ «Таймер» задаются в секундах.



Временная диаграмма работы таймера

Таблица входов-выходов функционального блока «Таймер с задержкой включения»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Старт	Команда "старт"
02	Float	ВремяСрНО 1	Время срабатывания нуль-органа 1 (в секундах)

03	Float	ВремяСрНО 2	Время срабатывания нуль-органа 2 (в секундах)
…	…	…	…
N+1	Float	ВремяСрНО N	Время срабатывания нуль-органа N (в секундах)
Выходы			
01	Float	ВремяТекНО 1	Текущее время нуль-органа 1 (в секундах)
02	Boolean	ВыходНО 1	Выход нуль-органа 1
03	Float	ВремяТекНО 2	Текущее время нуль-органа 2 (в секундах)
04	Boolean	ВыходНО 2	Выход нуль-органа 2
…	…	…	…
2*N-2	Float	ВремяТекНО N	Текущее время нуль-органа N (в секундах)
2*N-1	Boolean	ВыходНО N	Выход нуль-органа N

5.4.9 Тригонометрические

5.4.9.1 Синус

Префикс ФБ: Синус
Полное название: Значение функции Y = SIN(X), в зависмости от значения аргумента
Код: 16
Мультиканальность: да
Описание канала: Значение аргумента
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Программа вычисляет значение функции sin(x), в зависимости от значения аргумента (в градусах или радианах).

Описание:
Если значение Входа 1 (Град/Рад) = true, (т.е. значение аргумента функции - градусы), значение выхода вычисляется по формуле:

Выход N = sin(π * X / 180).

Если значение Входа 1 (Град/Рад) = false, (т.е. значение аргумента функции - радианы), значение выхода вычисляется по формуле:

Выход N = sin(X)

Таблица входов-выходов функционального блока «Синус»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Град/Рад	единица измерения значения аргумента: =**true**-градусы,=**false**-радианы
02	Float	Вход 1	Значение аргумента 1
…	…	…	…
1N+1	Float	Вход N	Значение аргумента N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Значение функции 1
…	…	…	…
1N	Float	Выход N	Значение функции N

5.4.9.2 Косинус

Префикс ФБ: Косинус
Полное название: Значение функции Y = COS(X), в зависмости от значения аргумента
Код: 17
Мультиканальность: да
Описание канала: Значение аргумента
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 126

Назначение: Программа вычисляет значение функции cos(x), в зависимости от значения аргумента (в градусах или радианах).

Описание:
Если значение Входа 1 (Град/Рад) = true, (т.е. значение аргумента функции - градусы), значение выхода вычисляется по формуле:

Выход N = cos(π * X / 180).

Если значение Входа 1 (Град/Рад) = false, (т.е. значение аргумента функции - радианы),

значение выхода вычисляется по формуле:

Выход N = cos(X)

Таблица входов-выходов функционального блока «Косинус»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Град/Рад	единица измерения значения аргумента: =**true**-градусы,=**false**-радианы
02	Float	Вход 1	Значение аргумента 1
…	…	…	…
1N+1	Float	Вход N	Значение аргумента N
Выходы			
01	Float	Выход 1	Значение функции 1
…	…	…	…
1N	Float	Выход N	Значение функции N

5.4.10 Управление

5.4.10.1 2-х позиционный регулятор

Префикс ФБ: Ctrl2Point
Полное название: 2-х позиционный регулятор
Код: 90
Мультиканальность: да
Описание канала:
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 25

Назначение: Алгоритм применяется для контроля за выходом сигнала или разности двух сигналов из ограниченной справа области допустимых значений в автоматическом или ручном режимах.
Описание: Функциональная схема приведена на рисунке 1.

Алгоритм содержит N независимых каналов, причем 0<N<26. Каждый канал содержит звено сумматора и звено порогового элемента.

В автоматическом режиме, вход **Режим** имеет значение False.

В этом режиме звено сумматора выделяет разность двух сигналов:

Z =Вход - Уставка

Разностный сигнал Z подается на звено порогового элемента.

Звено порогового элемента срабатывает, когда $\mathbf{Z \geq H^+}$, при этом появляется дискретный сигнал на выходе звена порогового элемента. Логика работы ячейки описывается таблицей 1.

Таблица 1

Z	D
$Z < H^-$	0
$Z \geq H^+$	1

где H^- - левая граница гистерезиса,
H^+ - правая граница гистерезиса

H^- должен быть меньше H^+. При несоблюдении этого условия выходу **Ош** присваевается значение 2, но выполнение ФБ не прекращается.
В автоматическом режиме сигнал **D** подается на выход канала **Выход**

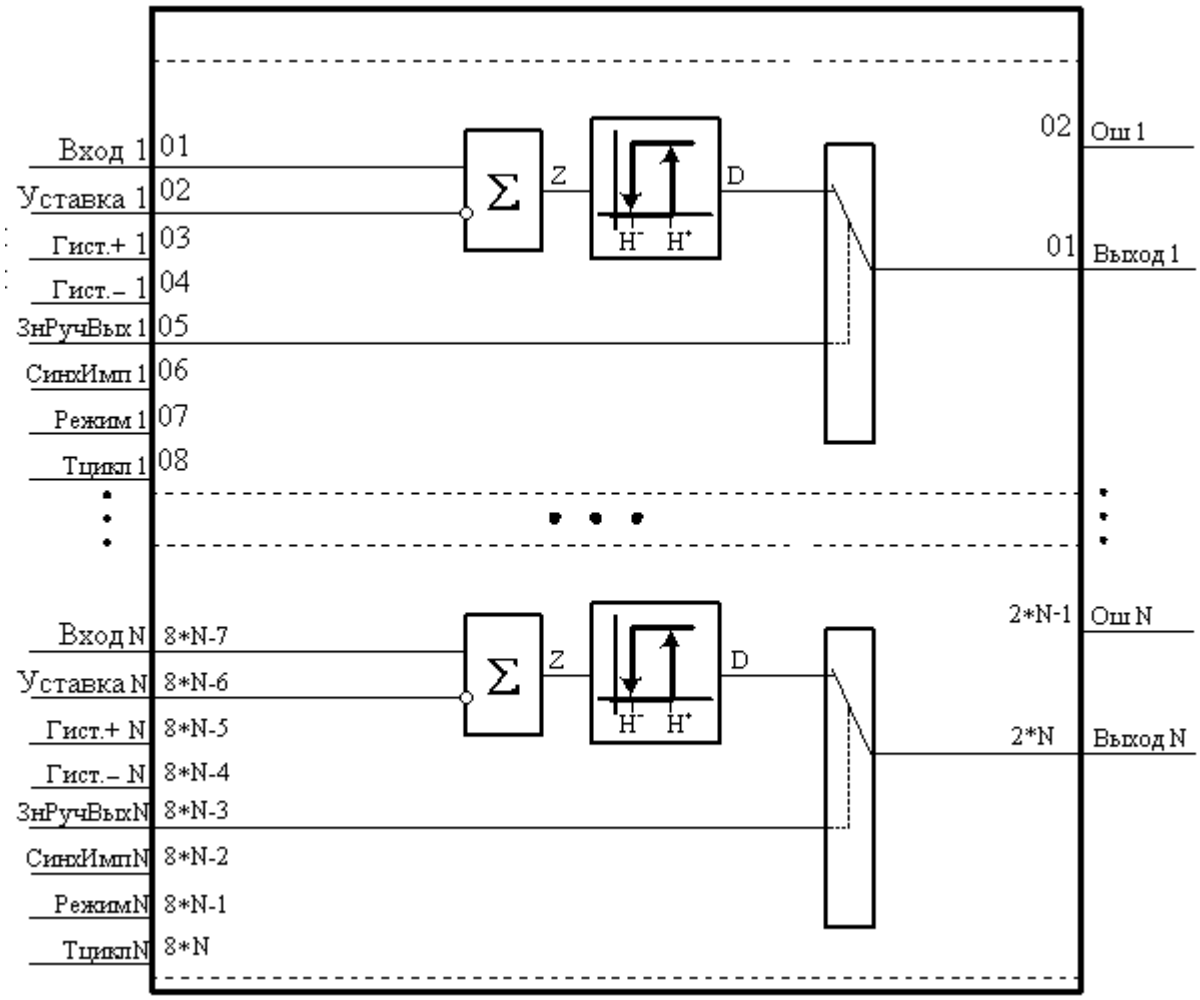


Рисунок 1 - Функциональная схема алгоритма «2-х позиционный регулятор»

В ручном режиме, вход **Режим** имеет значение True.

В этом режиме при срабатывании по фронту сигнала на входе **СинхИмп,** на выход канала **Выход** подается значение равное значению, формируемому на входе **ЗнРучВых**.

Входы-выходы ФБ Ctrl2Point приведены ниже.

*Таблица входов-выходов функционального блока «*Ctrl2Point»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Вход 1	Регулируемая величина канала 1
02	Float	Уставка 1	Уставка для канала 1
03	Float	Гист+ 1	Правая граница гистерезиса канала 1
04	Float	Гист- 1	Левая граница гистерезиса канала 1
05	Boolean	ЗнРучВых 1	Значение ручного выхода (если режим работы - ручной) канала 1
06	Boolean	СинхИмп 1	Команда на изменение выхода (если режим работы - ручной) канала 1
07	Boolean	Режим 1	Режим работы (False - автоматический, True - ручной) канала

			1
08	Integer	Тцикл 1	Длительность цикла работы (в мсек) канала 1
…	…	…	…
8N-7	Float	Вход N	Регулируемая величина канала N
8N-6	Float	Уставка N	Уставка для канала N
8N-5	Float	Гист+ N	Правая граница гистерезиса канала N
8N-4	Float	Гист- N	Левая граница гистерезиса канала N
8N-3	Boolean	ЗнРучВых N	Значение ручного выхода (если режим работы алгоблока - ручной) канала N
8N-2	Boolean	СинхИмп N	Команда на изменение выхода (если режим работы алгоблока - ручной) канала N
8N-1	Boolean	Режим N	Режим работы алгоблока (False - автоматический, True - ручной) канала N
8N	Integer	Тцикл N	Длительность цикла работы (в мсек) канала N
Выходы			
01	Boolean	Выход 1	Основной выход канала 1
02	Integer	Ош 1	Код ошибки самодиагностики канала 1
…	…	…	…
2N-1	Boolean	Выход N	Основной выход канала N
2N	Integer	Ош N	Код ошибки самодиагностики канала N

5.4.10.2 Отсечной клапан

Префикс ФБ: Отсечной клапан
Полное название: Отсечной клапан
Код: 91
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для формирования сигналов управления отсечным клапаном и его диагностики.

Описание: Для включения в работу ФБ необходимо входному параметру «Работа» присвоить значение «True». При значении параметра «Работа» равном «False» значение выходов принимают начальное значение.
Назначение входов-выходов функционального блока Отсечной клапан приведены в таблице 1.

*Таблица 1 - Входы-выходы функционального блока «*Отсечной клапан*»*

Номер	Тип	Обозначение	Начальное значение	Описание
Входы				
01	Boolean	Работа	True	Работа ФБ (True – работа ФБ, False – нет)
02	Boolean	Тип	False*	Управлять: True – потенциалом, False – импульсом

03	Boolean	Открыт	False	Сигнал «Клапан открыт»
04	Boolean	Закрыт	False	Сигнал «Клапан закрыт»
05	Boolean	Открыть	False	Команда открыть клапан
06	Boolean	Закрыть	False	Команда закрыть клапан
07	Boolean	Стоп	False	Команда остановить клапан
08	Float	ТОткр	5	Длительность импульса на открытие (в секундах)
09	Float	ТЗакр	5	Длительность импульса на закрытие (в секундах)
10	Float	ТСтоп	3	Длительность импульса на остановку (в секундах)
Выходы				
01	Boolean	Откр	False	Сигнал на открытие клапана
02	Boolean	Закр	False	Сигнал на закрытие клапана
03	Boolean	Стоп_1	False	Сигнал на останов клапана
04	Integer	Ош	0	Код ошибки (расшифровка в таблице 2)
* - начальные значения параметров подбираются к конкретному клапану в ходе разработки технологического программного обеспечения и могут отличаться от указанных в таблице.				

*Таблица 2 - Расшифровка кодов ошибки ФБ «*Отсечной клапан*»*

Код ошибки, (выход Ош)	Расшифровка кода ошибки
0	Ошибок нет
1	Не используется
2	Не сработал датчик конечного положения клапана «Закрыт»
3	Не сработал датчик конечного положения клапана «Открыт»
4	Не используется
5	На вход ФБ поступила команда «Закрыть» при действующей команде «Стоп»
6	На вход ФБ поступила команда «Открыть» при действующей команде «Стоп»
7	На вход ФБ поступила команда «Закрыть» при действующей команде «Открыть».
8	На вход ФБ поступила команда «Открыть» при действующей команде «Закрыть».
9	На вход ФБ поступила команда «Стоп» при действующих командах «Закрыть» или «Открыть».

10	Сигналы «Открыт» и «Закрыт» сработаны (действуют) одновременно. Залипание датчиков конечного положения клапана.

В зависимости от схемы управление клапаном выбирается тип управления (входной параметр «Тип»). При управлении импульсом («Тип» = False) подаётся импульс на закрытие, открытие или останов клапана. Схема управления отрабатывает эти команды до конца, даже если сигнал на управление снялся. Например, команда «Закр» выполняется то тех пор, пока не сработает датчик конечного положения клапана «Закрыт», даже если команда «Закр» сброситься на «0» (самоподхват), или не поступит команда «Стоп». В схеме управления потенциалом самоподхват отсутствует, при пропадании команд управления «Закр» или «Откр» клапан останавливается (перестаёт открываться или закрываться).

Функциональный блок присваивает выходному параметру «Ош» значение «0». Далее проверяется состояние входных сигналов «Открыт» и «Закрыт». Если оба эти сигналы имеют значение «True», то выходному параметру «Ош» присваивается значение «10». Это означает неисправность (залипание) датчиков конечного положения клапана. В этом случае выходным значениям присваивается начальное значение и на этом выполнение ФБ прекращается. Управление клапаном возможно только при исправных датчиках конечного положение клапана.

При управлении клапаном импульсным сигналом (на входе параметра «Тип» установлено «0») выполняется следующий алгоритм:

1) Закрытие отсечного клапана импульсом.

При поступлении сигнала на закрытие отсечного клапана (на вход «Закрыть» поступает сигнал «1»), анализируется состояние входов «Стоп», «Открыть» и «Закрыт». Если входной сигнал «Стоп» = True, то выходу «Ош» присваивается значение 5 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Открыть» = True, то выходу «Ош» присваивается значение 7 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если «Открыть» = False и «Стоп» = False то сбрасывается сигнал на открытие (выход «Откр», если она была равной «1»), подаётся команда на останов клапана (выход «Стоп_1» = True). Затем, после выполнения команды «Стоп_1» (сбрасывается выход «Стоп_1» по истечении времени «ТСтор») подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True) и по истечении времени или при поступлении сигнала «Закрыт» сбрасывается на «False». Графически алгоритм закрытия отсечного клапана ФБ «Отсечной клапан» показан на рисунке 1.

2) Открытие отсечного клапана импульсом.

Алгоритм открытие клапана аналогичен алгоритму закрытия, вместо сигналов закрытия используются команды открытия и наоборот. При поступлении сигнала на открытие отсечного клапана (на вход «открыть» поступает сигнал «True») анализируется состояние входов «Стоп», «Закрыть» и «Открыт». Если входной сигнал «Стоп» = True, то выходу «Ош» присваивается значение 6 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыть» = True, то выходу «Ош» = присваивается значение 8 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Открыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если «Закрыть» = False и «Стоп» = False, то сбрасывается сигнал на закрытие (выход «Закр», если она была равной «True»), подаётся команда на останов клапана (выход «Стоп_1» = True). Затем, после выполнения команды «Стоп_1» (сбрасывается выход «Стоп_1» по истечении времени «ТСтор») подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True) и по истечении времени сбрасывается на «False».

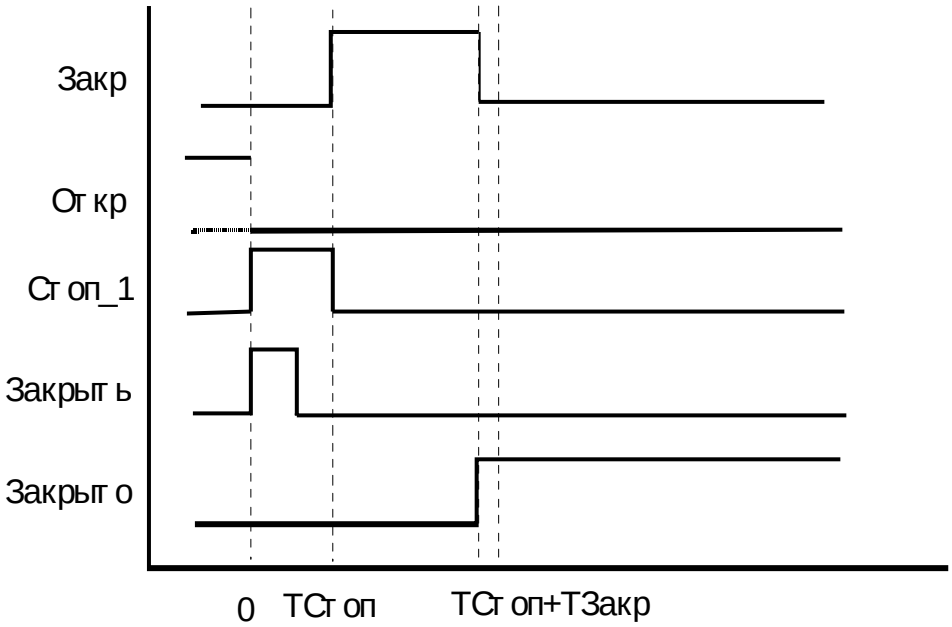


Рисунок 1 - Алгоритм закрытия отсечного клапана, при управлении импульсом

Графически алгоритм открытия отсечного клапана ФБ «ОКл» показан на рисунке 2.

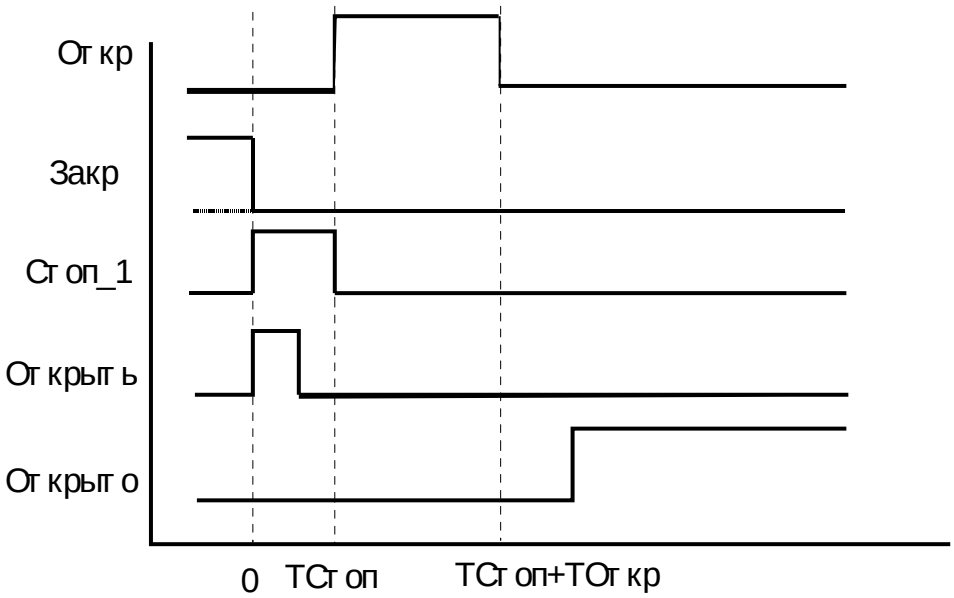


Рисунок 2 - Алгоритм открытия отсечного клапана, при управлении импульсом

3) Останов отсечного клапана импульсом.

При поступлении команды «Стоп» отсечного клапана, анализируется состояние входов «Закрыть» и «Открыть». Если входной сигнал «Закрыть» = True или «Открыть» = True то выходу «Ош» присваивается значение 9. Далее сбрасываются выходные сигналы «Закр» и «Откр» (если они были равной «True»). Затем подаётся команда на останов клапана (выход «Стоп_1» = True), по истечении времени «ТСтоп» выходу «Стоп_1» присваивается значение «False». Графически алгоритм останова отсечного клапана ФБ «Отсечной клапан» показан на рисунке 3.

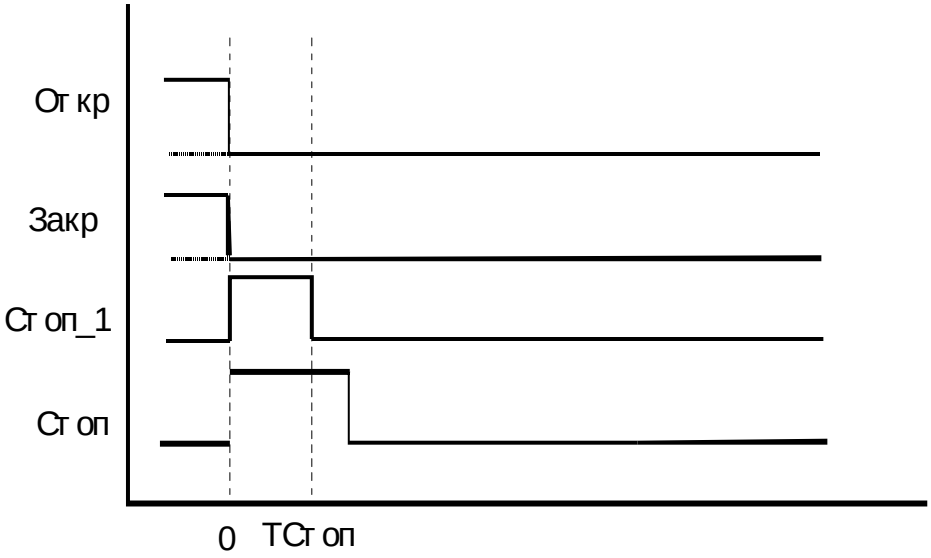


Рисунок 3 - Алгоритм останова отсечного клапана, при управлении импульсом

При управлении клапаном потенциалом (на входе параметра «Тип» установлено «True») выполняется следующий алгоритм:

1) Закрытие отсечного клапана потенциалом.

При поступлении сигнала на закрытие отсечного клапана (на вход «Закрыть» поступает сигнал «1»), анализируется состояние входов, «Открыть» и «Закрыт». Если входной сигнал «Открыть» = True, то выходу «Ош» = присваивается значение 7 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если входные сигналы «Открыть» = False и «Закрыт» = False, то сбрасывается выходной сигнал на открытие «Откр» (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True) и по истечении времени «ТЗакр» или при поступлении сигнала «Закрыт» = True, сбрасывается на «False». Если команда «Закр» сбросилась («Закр» = «False») но не поступил сигнал о том, что клапан закрыт («Закрыт»=False), то выходу «Ош» присваивается значение «2». Это означает, что длительности импульса на закрытие не хватает для отработки механизма закрытия клапана (необходимо увеличить «ТЗакр»), или датчик конечного положения клапана «Закрыт» не срабатывает.

2) Открытие отсечного клапана потенциалом.

При поступлении сигнала на открытие отсечного клапана (на вход «Открыть» поступает сигнал «True») анализируется состояние входов, «Закрыть» и «Открыт». Если входной сигнал «Закрыть» = True, то выходу «Ош» присваивается значение 8 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Открыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если «Закрыть» = False и «Открыт» = False, то сбрасывается выходной сигнал на закрытие «Закр» (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на открытие клапана (выход «Откр» = True) и по истечении времени «Тоткр» или при поступлении сигнала «Открыт» = True сбрасывается на «False». Если сигнал «Откр» сбросился на «False» но не поступил сигнал о том, что клапан открыт («Открыт» = False), то «Ош» присваивается значение «3». Это означает, что длительности импульса на открытие не хватает для отработки механизма открытия клапана (необходимо увеличить «ТОткр»), или датчик конечного положения клапана «Открыт» не срабатывает.

Остановка отсечного клапана при управлении потенциалом происходит при отсутствии сигналов «Открыть» и «Закрыть», поэтому сигнал «Стоп» в этом случае не используется.

5.4.10.3 Регулирующий клапан

Префикс ФБ: Регулирующий клапан
Полное название: Регулирующий клапан
Код: 92
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок используется для формирования сигналов управления регулирующим клапаном.

Описание: Для включения в работу ФБ необходимо входному параметру «Работа» присвоить значение True. При значении параметра «Работа» равном False значение выходов принимают начальное значение.

Назначение входов и выходов функционального блока «Регулирующий клапан» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Входы-выходы функционального блока «Регулирующий клапан»

Номер	Тип	Обозначение	Начальное значение	Описание
Входы				
01	Boolean	Работа	True	Работа ФБ (True – работа ФБ, False – нет)
02	Boolean	Авто	True	Управление клапана руч/авто (True – автоматически, False – ручное)
03	Boolean	Открыт	False	Сигнал «Клапан открыт»
04	Boolean	Закрыт	False	Сигнал «Клапан закрыт»
05	Boolean	Открыть	False	Команда открыть клапан
06	Boolean	Закрыть	False	Команда закрыть клапан
07	Float	Задание	0	Задание ФБ установить клапан в указанное положение, %. (Используется при автоматическом управлении клапаном)
08	Float	Положение	0	Сигнал от датчика положение клапана, %
09	Float	Тм	25	Время полного хода исполнительного механизма, сек
10	Float	Dp	1	Зона нечувствительности, %
Выходы				
01	Boolean	Откр	False	Сигнал на открытие клапана
02	Boolean	Закр	False	Сигнал на закрытие клапана
03	Integer	Ош	0	Код ошибки (расшифровка в таблице 4)
* - начальные значения параметров подбираются к конкретному клапану в ходе разработки				

Номер	Тип	Обозначение	Начальное значение	Описание
Входы				
технологического программного обеспечения и могут отличаться от указанных в таблице 2.				

Функциональный блок присваивает выходному параметру «Ош» значение «0». Далее проверяется состояние входных сигналов «Открыт» и «Закрыт». Если оба эти сигналы имеют значение «True», то выходному параметру «Err» присваивается значение «10». Это означает неисправность (залипание) датчиков конечного положения клапана. В этом случае выходным значениям присваивается начальное значение и на этом выполнение ФБ прекращается. Далее проверяется сигнал с датчика положения клапана (входной параметр «Положение»). Если входной параметр «Положение» больше 25 % и при этом входной параметр «Закрыт» равно «True» или «Положение» меньше 75 % и «Открыт» равно «True», то параметру «Ош» присваивается значение «4». Это означает неисправность датчика(ов) положения клапана. На этом выполнение ФБ прекращается. Управление клапаном возможно только при исправных датчиках положение клапана.

Таблица 2 - Расшифровка кодов ошибки ФБ «Регулирующий клапан»

Код ошибки, (выход Ош)	Расшифровка кода ошибки
0	Ошибок нет
1	Не используется
2	Не используется
3	Не используется
4	Неисправность датчика(ов) положения клапана
5	Не используется
6	Не используется
7	На вход ФБ поступила команда «Закрыть» при действующей команде «Открыть».
8	На вход ФБ поступила команда «Открыть» при действующей команде «Закрыть».
9	Не используется
10	Сигналы «Открыт» и «Закрыт» сработаны (действуют) одновременно. Залипание датчиков конечного положения клапана.

Для поддержания клапана в указанном положении (входной параметр «Положение») необходимо параметру «Авто» присвоить значение «True». Тогда порядок работы ФБ следующий:

- вычисляется значение рассогласования по формуле (1)

$$\varepsilon = «Положение» - «Задание» \quad (1)$$

- определяется длительность импульса воздействия на клапан по формуле (2)

$$T_{имп} = | \varepsilon | \cdot Тм / 100\ \% \quad (2)$$

- определяется направление («Откр» или «Закр») импульса воздействия на клапан. Если ε > Dp то импульс формируется на выходе «Закр», Если ε < 0 – Dp, то импульс формируется на выходе «Откр», в остальных случаях управляющих воздействий не формируются.

- по истечении времени $T_{имп}$ или выполнению условия (3) управляющие воздействия прекращаются (выхода «Откр» и «Закр» приравниваются False).

$$|\varepsilon| < Dp \qquad (3)$$

При управлении клапаном в ручном режиме (на входе параметра «Авто» установлено «False») выполняется следующий алгоритм:

1) Закрытие регулирующего клапана.

При поступлении сигнала на закрытие отсечного клапана (на вход «Закрыть» поступает сигнал «True»), анализируется состояние входов, «Открыть» и «Закрыт». Если входной сигнал «Открыть» = True, то выходу «Err» = присваивается значение 7 и выполнение алгоритма прекращается. Если входной сигнал «Закрыт» = True, то выполнение алгоритма прекращается. Если входные сигналы «Открыть» = False «Закрыт» = False, то сбрасывается команда на открытие (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на закрытие клапана (выход «Закр» = True). При поступлении сигнала «Закрыт» = True (клапан закрылся) или отключении команды на закрытие клапана («Закрыть» = False) , команда «Закр» сбрасывается на «False».

2) Открытие регулирующего клапана.

При поступлении сигнала на открытие отсечного клапана (на вход «Открыть» поступает сигнал «True») анализируется состояние параметров «Закрыть» и «Открыт». Если входной сигнал «Закрыть» = True, то выходу «Err» присваивается значение 8 и выполнение ФБ прекращается. Если входной сигнал «Открыт» = True, то выполнение ФБ прекращается. Если «Закрыть» = False и «Открыт» = False, то сбрасывается команда на закрытие (если она была равной «True»). Затем подаётся команда на открытие клапана (выход «Откр» = True). При поступлении сигнала «Открыт» = True (клапан открылся) или отключении команды на открытие клапана («Открыть» = False), команда «Откр» сбрасывается на «False».

5.4.10.4 Насос

Префикс ФБ: Насос
Полное название: Управление насосом
Код: 93
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок «Насос» применяется в схемах запуска/останова насоса с дискретным управлением. .

Описание: Команды запуска и останова насоса подаются, соответственно, на входы «Включить» и «Выключить», функциональный блок отлавливает фронт (переход из значения False в True) на этих входах, анализирует текущее состояние насоса по другим входным сигналам и, в случае удовлетворения предусловиям, генерирует на соответствующем выходе «КомандаВключить» или «КомандаВыключить» импульс. Продолжительность импульса в миллисекундах задается значением на входе «ДлинаИмпульсаКоманды». Возможна выдача не только импульса, но и постоянного значения на выходе ФБ, для этого канал «РежимИмпульс» необходимо установить в False.

Входы ФБ «Включен» и «Выключен» необходимо привязать к соответствующим дискретным входам, сигнализирующем о текущем состоянии объекта.

Внимание! Настроечные входы ФБ «РежимИмпульс», «ВремяПерегрузкаАвария», «ВремяДавлениеВыходАвария», «ВремяАвтоСбросаАварии», «ВремяИмпульсаКоманды» читаются один раз при старте или перезапуске работы ФБ

Запуск ФБ

При запуске ФБ «Насос» считываются настроечные входы, устанавливаются значения внутренних переменных. В случае, если режим работы насоса - потенциальный, осуществляется установка выходных значений в соответствии с текущим состоянием насоса.

Включение двигателя

Функциональный блок имеет один входной сигнал готовности и 7 входных сигналов аварий. При запуске двигателя проверяется:

1. Сигнал готовности (например, к нему можно привязать готовность задвижки насоса, или конъюкцию нескольких сигналов) («Готовность» = True);
2. Все 7 аварии (должны быть установлены в False), исключение – сигнал «ДавлениеВыходАвария», этот аварийный сигнал не помеха запуску двигателя;
3. Состояние двигателя («Включен» = False)

Если все эти условия выполнены, и поступила команда включения, то двигатель включается.

Если какой-то из сигналов аварии неприменим к текущему объекту, то его необходимо оставить неподключенным и задать значение-константу «False» (устанавливается по умолчанию).

Работа двигателя

Во время работы двигателя (входной сигнал «Включен» = True) постоянно проверяются все аварийные сигналы, значение «True» на любом из них приводит к выключению двигателя. Исключение составляют два сигнала аварии:

1. «ПерегрузкаАвария», имеет парный канал «ВремяПерегрузкаАвария»
2. «ДавлениеВыходАвария» имеет парный канал «ВремяДавлениеВыходАвария»

При появлении сигнала аварии на любом из этих 2 входов, выключение двигателя произойдет только по истечении заданного ему времени игнорирования этого сигнала в парном канале. Остановка насоса по остальным аварийным каналам происходит сразу же.

Изменение значения на канале «Готовность» не влияет на работу двигателя, проверяется только при включении двигателя.

Выключение двигателя.

При поступлении команды выключения двигателя не проверяются никакие условия аварий, происходит выключение двигателя.

Для режима с генерацией импульсов на выходах ФБ («РежимИмпульс»=True): на время включения/выключения насоса (генерация импульса на соответствующих выходах) не принимаются к исполнению никакие команды

Определение состояния насоса

Состояние насоса анализируется по двум входным сигналам «Включен» и «Выключен» (остановлен или в работе). Если состояние этих сигналов противоречит здравому смыслу (включены или выключены одновременно оба сигнала), то насос переходит в ошибочное состояние (выход «Состояние» = 2). Находясь в этом состоянии, ФБ продолжает сканировать входные сигналы «Включен» и «Выключен» и после приведения их к правильным значениям, переходит в одно из стабильных состояний.

В целочисленном канале «Состояние» кодируется текущее состояние насоса, в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. Состояния насоса

Значение	**Комментарий**
0	Насос остановлен, ожидает команд
1	Насос в работе
2	Ошибочное состояние

В целочисленном канале «СостояниеАвар» кодируются аварийные и блокировочные состояния насоса, каждому состоянию соответствует бит

Таблица 2. Аварийные и блокировочные состояния насоса

Бит	**Значение**	**Комментарий**
0	Блокировка включения насоса по неготовности	Блокировки (при включении) и аварийные отключения (во время работы)
1	Блокировка включения / аварийное выключение насоса по аварии фаз питания	
2	Блокировка включения / аварийное выключение насоса по перегреву двигателя	
3	Блокировка включения / аварийное выключение насоса по по аварии сухого хода	
4	Блокировка включения / аварийное выключение насоса по аварийной перегрузке по току	
5	Блокировка включения / аварийное выключение насоса по давлению внутри насоса	
6	Аварийное выключение насоса по давлению на выходе насоса	
7	Блокировка включения / аварийное выключение насоса по дополнительному сигналу аварии	
8	Ошибка. Одновременное срабатывание сигналов «Двигатель включен» и «Двигатель выключен». Неисправность датчиков	Ошибки
9-31	Резерв	

Биты 0 — 8 устанавливаются при:

- блокировке, когда двигатель не может быть запущен при поступлении команды;
- аварии, после которых двигатель насоса аварийно выключается.

Любое из этих событий устанавливает соответствующие биты выхода «СостояниеАвар» (для дальнейшего анализа ситуации), а через время, указанное в канале «ВремяАвтоСбросаАварии», биты автоматически сбрасываются в нулевые значения. Если время установлено в 0, то возможен только ручной сброс аварий.

Входной канал «СбросАварии» сбрасывает флаги блокировок\аварий при поступлении фронта на него.

Таблица 3. Входы-выходы функционального блока «Насос»

Номер	Тип	Обозначение	Начальное значение	Описание
Входы				
01	Boolean	Работа	True	Работа ФБ (True – работа ФБ, False – нет) При False, выходы в 0, не реагируем на входы
02	Boolean	Включен	False	**Сигнал** «Насос включен»
03	Boolean	Выключен	False	**Сигнал** «Насос выключен»
04	Boolean	Включить	False	**Команда** «Включить насос»
05	Boolean	Выключить	False	**Команда** «Выключить насос»
06	Boolean	РежимИмпульс	True	Режим работы выходных команд ФБ. При РежимИмпульс = True, генерируются импульсы заданной длительности (импульсный режим), иначе — выход постоянно удерживается (потенциальный режим)
07	Boolean	Готовность	True	Сигнал готовности к пуску насоса.
08	Boolean	КонтрольФазАвария	False	Контроль фаз питания насоса, один из **сигналов** аварий насоса.
09	Boolean	ПерегревАвария	False	Авария по перегреву двигателя насоса (t подшипника выше аварийного значения), один из **сигналов** аварии насоса.
10	Boolean	СухойХодАвария	False	Авария по сухому ходу двигателя, один из **сигналов** аварии насоса.
11	Boolean	ПерегрузкаАвария	False	Перегрузка по току, один из **сигналов** аварии насоса
12	Boolean	ДавлениеВнутрАвария	False	Авария по давлению внутри насоса, один из **сигналов** аварии насоса
13	Boolean	ДавлениеВыходАвария	False	Авария по давлению на выходе насоса, один из **сигналов** аварии насоса
14	Boolean	Авария	False	Дополнительный **сигнал** аварии
15	Boolea	СбросАварии	False	Канал ручного сброса аварии, в аварийные

	n			биты записываются нулевые значения по детектированию фронта на этом канале.
16	Integer	ВремяПерегрузкаАвария	5000	Время игнорирования сигнала аварии по перегрузке по току, в миллисекундах
17	Integer	ВремяДавлениеВыходАвария	5000	Время игнорирования сигнала аварии по давлению на выходе насоса, в миллисекундах
18	Integer	ВремяАвтоСбросаАварии	10000	На канале задается время, после истечении которого сигналы блокировок/аварий, высвечиваемые в выходном канале «Состояние», будут автоматически сброшены, в миллисекундах
19	Integer	ВремяИмпульсаКоманды	5000	Длина импульса команд «Включить» и «Выключить» двигатель, в миллисекундах (имеет смысл при РежимИмпульс=True)
Выходы				
01	Boolean	КомандаВключить	False	Команда включения насоса
02	Boolean	КомандаВыключить	False	Команда выключения насоса
03	Integer	Состояние	0	Код состояния (расшифровка в таблице 1)
04	Integer	СостояниеАвар	0	Код аварийных состояний, блокировок, ошибок (расшифровка в таблице 2)

5.4.10.5 Задвижка

Префикс ФБ: Задвижка
Полное название: Управление задвижкой
Код: 94
Мультиканальность: нет

Назначение: Функциональный блок «Задвижка» применяется в схемах открытия/закрытия задвижки с дискретным управлением.

Описание: Команды открытия, закрытия и остановки задвижки подаются, соответственно, на входы «Открыть», «Закрыть», и «Стоп», функциональный блок отлавливает фронт (переход из значения False в True) на этих входах, анализирует текущее состояние задвижки по другим входным сигналам и, в случае удовлетворения предусловиям, генерирует на соответствующем выходе «КомандаОткрыть», «КомандаЗакрыть» или «КомандаСтоп» импульс. Продолжительность импульса в миллисекундах задается значением на входе «ДлинаИмпульсаКоманды».

Открытие задвижки

При открытии задвижки проверяется:
1. Проверяется сигнал «*Защита*» (установлен в False).
2. Проверяются сигналы «*Открытие*» и «*Закрытие*» (установлены в False).

3. Проверяются «*ПоложениеОткрытия*» (False) и «*ПоложениеЗакрытия*» (True). Формируется сигнал «*КомандаОткрыть*» и запускается таймер с продолжительностью «*ВремяСходаЗак*р». Если в течение заданного времени задвижка не сошла с конечного выключателя закрытого положения («*ПоложениеЗакрытия*» не установился в false), то в сигнале «Авария» устанавливается состояние «**Задвижка не сошла с конечного выключателя закрытого положения**», иначе запускается таймер продолжительностью «*ВремяМеханизма*», если в течение заданного времени «*ПоложениеОткрытия*» не установится в true, то сигнале «*Авария*» устанавливается состояние «**Задвижка не открылась**».

Закрытие задвижки

При закрытие задвижки проверяется:

1. Проверяется сигнал «*Защита*» (установлен в False).
2. Проверяются сигналы «*Открытие*» и «*Закрытие*» (установлены в False).
3. Проверяются «*ПоложениеОткрытия*» и «*ПоложениеЗакрытия*». Формируется сигнал «*КомандаЗакрыть*» и запускается таймер с продолжительностью «*ВремяСходаОткр*». Если в течение заданного времени задвижка не сошла с конечного выключателя открытого положения («*ПоложениеОткрытия*» не установился в false), то в сигнале «Авария» устанавливается состояние «**Задвижка не сошла с конечного выключателя открытого положения**». Запускается таймер продолжительностью «*ВремяМеханизма*», если в течение заданного времени «*ПоложениеЗакрытия*» не установится в true, то сигнале «*Авария*» устанавливается состояние «**Задвижка не закрылась**».

Промежуточное положение

Такое положение характеризуется значениями false на обеих каналах «*ПоложениеОткрытия*» и «*ПоложениеЗакрытия*».При поступлении команд "Открыть" или "Закрыть", отрабатываются соответствующие команды. Время схода задвижки с конечного выключателя при этом не анализируется

Останов задвижки

При останове задвижки безусловно формируется сигнал «*КомандаСтоп*».

На время открытия/закрытия задвижки (генерация импульса на соответствующих выходах) не принимаются к исполнению никакие команды, кроме «КомандыСтоп».

Ошибочное состояние

Если «*ПоложениеОткрытия» и «ПоложениеЗакрытия*» равны True, то в сигнале «Авария» устанавливается состояние «Залипание конечного выключателя открытого или закрытого положения».

В целочисленном канале «Состояние» кодируется текущее состояние задвижки в соответствии с таблицей:

Таблица 1. Коды состояния задвижки

Значение	**Значение**
0	Открыта
1	Промежуточное состояние
2	Закрыта
3	Ошибочное состояние

В целочисленном канале «Авария» кодируется аварийные ситуации, в соответствии с таблицей.

Таблица 2. Коды аварийных состояний задвижки

Значение	**Значение**
0	Норма
1	Задвижка не сошла с конечного выключателя закрытого положения
2	Задвижка не сошла с конечного выключателя открытого положения
3	Задвижка не открылась
4	Задвижка не закрылась
5	Залипание конечного выключателя открытого или закрытого положения

Аварийное состояние ФБ блокирует все команды.

Любое аварийное состояние автоматически сбрасывается в нормальное состояние через время, указанное в канале «ВремяАвтоСбросаАварии». Если время установлено в 0, то возможен только ручной сброс аварий.

Входной канал «СбросАварии» сбрасывает аварийное значение в нормальное при поступлении фронта на него.

Таблица 1. Входы-выходы функционального блока «Задвижка»

Номер	Тип	Обозначение	Начальное значение	Описание
Входы				
01	Boolean	Работа	True	Работа ФБ (True – работа ФБ, False – нет) При False, выходы в 0, не реагируем на входы
02	Integer	Положение	0	Контроль положения задвижки **(не**

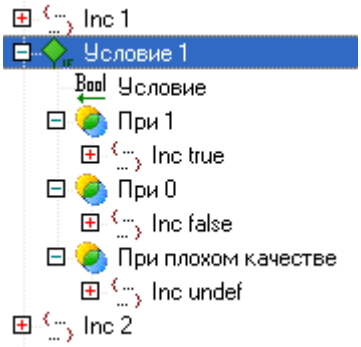
				используется)
03	Boolean	ПоложениеОткрытия	False	Контроль положения открытия (ОТКРЫТА)
04	Boolean	ПоложениеЗакрытия	False	Контроль положения закрытия (ЗАКРЫТА)
05	Boolean	Открытие	False	Контроль включения задвижки на открытие (ОТКРЫВАЕТСЯ) **(не используется)**
06	Boolean	Закрытие	False	Контроль отключения задвижки на закрытие (ЗАКРЫВАЕТСЯ) **(не используется)**
07	Boolean	Открыть	False	**Команда** открытия задвижки
08	Boolean	Закрыть	False	**Команда** закрытия задвижки
09	Boolean	Стоп	False	**Команда** останова задвижки в промежуточном положении
10	Boolean	ВыходИмпульс	True	Режим работы выходных команд ФБ (True - импульсы, False - потенциал) **Потенциальный режим - не реализован**
11	Boolean	Защита	False	Срабатывание защиты задвижки
12	Boolean	СбросАварии	False	Ручной сброс аварии
13	Integer	ВремяСходаОткр	5000	Время схода задвижки с конечного выключателя открытого положения, мсек.
14	Integer	ВремяСходаЗакр	5000	Время схода задвижки с конечного выключателя закрытого положения, мсек
15	Integer	ВремяМеханизма	5000	Время полного хода задвижки, мсек
16	Integer	ВремяИмпульсаКоманды	5000	Время импульса команд открытия/закрытия/ останова задвижки, мсек
17	Integer	ВремяАвтоСбросаАварии	10000	Время автоматического сброса аварии (0 - только ручной сброс), мс
Выходы				
01	Boolean	КомандаОткрыть	False	Команда открытия задвижки
02	Boolean	КомандаЗакрыть	False	Команда закрытия задвижки

03	Boolean	КомандаСтоп	False	Команда останова задвижки
04	Integer	Авария	0	Код авария (расшифровка в таблице)

5.4.11 Управление программой

5.4.11.1 Условие

Используется для создания ветвлений в выполнении ФБ в программе пользователя по дискретному условию



ФБ Условие имеет один дискретный вход "Условие" и три группы ("При 1", "При 0", "При плохом качестве") для добавления других ФБ и групп. В зависимости от значения на входе "Условие" будет выполняться пользовательская программа из ассоциированной со значением группой. Остальные группы в это время выполняться не будут.

5.4.12 Шифраторы

5.4.12.1 Шифратор целых чисел

Префикс ФБ: Шифратор ЦЧ
Полное название: Шифратор целых чисел
Код: 109
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество пар целых чисел
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок осуществляет упаковку целых чисел для дальнейшей их передачи в другие ФБ или по каналам связи. В пределах одного ФБ возможна упаковка до 85 пар целых чисел.

Описание: Каждый канал ФБ упаковывает два (или одно) целых стандартных числа в одно целое четырехбайтовое число. Первые два байта этого числа содержат первое целое число, вторые два байта - второе число.

Таблица входов-выходов функционального блока «Шифратор ЦЧ»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Целое1 1	1-ое целое число канала 1
02	Integer	Целое2 1	2-ое целое число канала 1
03	Integer	Целое1 2	1-ое целое число канала 2
04	Integer	Целое2 2	2-ое целое число канала 2
…	…	…	…
2N-1	Integer	Целое1 N	1-ое целое число канала N
2N	Integer	Целое2 N	2-ое целое число канала N
Выходы			
01	Integer	Выход 1	Упакованное(шифрованное) число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное(шифрованное) число канала 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Упакованное(шифрованное) число канала N

5.4.12.2 Дешифратор целых чисел

Префикс ФБ: Дешифратор ЦЧ
Полное название: Дешифратор целых чисел
Код: 110
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество дешифруемых целых чисел
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок осуществляет распаковку целых чисел для дальнейшего использования в ФБ. В пределах одного ФБ возможна распаковка до 85 целых чисел.

Описание: Каждый канал ФБ распаковывает одно четырехбайтовое число в два целых числа. Первые два байта входного четырехбайтового числа считаются первым целым числом канала, вторые два байта - вторым целым числом канала.

Таблица входов-выходов функционального блока «Дешифратор ЦЧ»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Выход 1	Упакованное(шифрованное) число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное(шифрованное) число канала 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Упакованное(шифрованное) число канала N
Выходы			
01	Integer	Целое1 1	1-ое целое число канала 1
02	Integer	Целое2 1	2-ое целое число канала 1
03	Integer	Целое1 2	1-ое целое число канала 2
04	Integer	Целое2 2	2-ое целое число канала 2
…	…	…	…
2N-1	Integer	Целое1 N	1-ое целое число канала N
2N	Integer	Целое2 N	2-ое целое число канала N

5.4.12.3 Шифратор дискретных переменных

Префикс ФБ: Шифратор ДП
Полное название: Шифратор дискретных переменных
Код: 111
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество групп дискретных переменных
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 7

Назначение: Функциональный блок осуществляет упаковку дискретных значений для дальнейшей их передачи в другие ФБ или по каналам связи. В пределах одного ФБ возможна упаковка до 7 групп дискретных сигналов (до 32 параметров в каждой группе).

Описание: Каждый канал ФБ упаковывает до 32 дискретных значений в одно целое четырехбайтовое число, каждый бит которого равен соответствующему входу алгоритма. Если число входов канала меньше 32, то биты выходного числа, не соответствующие никаким входам, имеют значение 0.

Таблица входов-выходов функционального блока «Шифратор ДП»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Boolean	Дискрет1 1	1-ое дискретное значение канала 1
02	Boolean	Дискрет2 1	2-ое дискретное значение канала 1
…	…	…	…
32	Boolean	Дискрет32 1	32-ое дискретное значение канала 1
33	Boolean	Дискрет2 1	1-ое дискретное значение канала 2
34	Boolean	Дискрет2 2	2-ое дискретное значение канала 2
…	…	…	…
64	Boolean	Дискрет32 2	32-ое дискретное значение канала 2

…	…	…	…
…	…	…	…
32N	Boolean	Дискрет32 N	32-ое дискретное значение канала N
Выходы			
01	Integer	Выход 1	Упакованное(шифрованное) число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное(шифрованное) число канала 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Упакованное(шифрованное) число канала N

5.4.12.4 Дешифратор дискретных переменных

Префикс ФБ: Дешифратор ДП
Полное название: Дешифратор дискретных переменных
Код: 112
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество дешифруемых целых чисел
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 7

Назначение: Функциональный блок осуществляет распаковку дискретных значений для дальнейшей их передачи в другие ФБ или по каналам связи. В пределах одного ФБ возможна распаковка до 7 четырехбайтовых целых числа.

Описание: Каждый канал ФБ распаковывает одно целое четырехбайтовое число в 32 дискретных значения.

Таблица входов-выходов функционального блока «Дешифратор ДП»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Выход 1	Упакованное(шифрованное) число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное(шифрованное) число канала 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Упакованное(шифрованное) число канала N
Выходы			
01	Boolean	Дискрет1 1	1-ое дискретное значение канала 1
02	Boolean	Дискрет2 1	2-ое дискретное значение канала 1
…	…	…	…
32	Boolean	Дискрет32 1	32-ое дискретное значение канала 1
33	Boolean	Дискрет2 1	1-ое дискретное значение канала 2
34	Boolean	Дискрет2 2	2-ое дискретное значение канала 2
…	…	…	…
64	Boolean	Дискрет32 2	32-ое дискретное значение канала 2
…	…	…	…
…	…	…	…
32N	Boolean	Дискрет32 N	32-ое дискретное значение канала N

5.4.12.5 Упаковщик вещественных чисел

Префикс ФБ: Упаковщик ВЧ
Полное название: Упаковщик вещественных чисел
Код: 113
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество пар вещественных чисел
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок предназначен для преобразования вещественных чисел из стандартного четырехбайтового формата в двухбайтовый с фиксированной ценой младшего разряда, а также объединения двух двухбайтовых вещественных чисел в четырехбайтовое слово. Алгоритм используется для подготовки вещественных чисел к передаче по интерфейсным каналам для уплотнения сообщений в случаях, если при передаче не требуется высокая точность представления вещественных чисел.

Описание: Упакованное вещественное число имеет следующий формат:
15 разряд - знак числа;
12 - 0 разряды - мантисса числа;
14 - 13 разряды - цена младшего разряда мантиссы (точность представления числа) в соответствии с таблицей:

Разряды 14-13	Цена младшего разряда мантиссы	Диапазон числа
00	0.0009765 (2^{-10})	0 - ± 7.9999
01	0.015625 (2^{-6})	± 8 - ± 135.99
10	0.125 (2^{-3})	±136 - ± 1159.90
11	0.25 (2^{-2})	± 1160 - ± 3207.7

Формат упаковки ФБ выбирает автоматически, в зависимости от модуля входного вещественного числа. Если модуль входного числа превышает величину 3207.7, то оно ограничивается при упаковке этим значением. Каждое из вещественных чисел упаковывается независимо от парного ему значения.

Упакованные вещественные числа нельзя использовать в вычислительных операциях без их предварительной распаковки (используется ФБ «Распаковщик ВЧ»).

ФБ может обрабатывать до 85 каналов, в каждом из которых возможна упаковка одного или двух значений.

Таблица входов-выходов функционального блока «Упаковщик ВЧ»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Float	Веществ1 1	1-ое вещественное число канала 1
02	Float	Веществ2 1	2-ое вещественное число канала 1
03	Float	Веществ1 2	1-ое вещественное число канала 2
04	Float	Веществ2 2	2-ое вещественное число канала 2
…	…	…	…
2N-1	Float	Веществ1 N	1-ое вещественное число канала N
2N	Float	Веществ2 N	2-ое вещественное число канала N

Выходы			
01	Integer	Выход 1	Упакованное число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное число канала 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Упакованное число канала N

5.4.12.6 Распаковщик вещественных чисел

Префикс ФБ: Распаковщик ВЧ
Полное название: Распаковщик вещественных чисел
Код: 114
Мультиканальность: да
Описание канала: Количество распаковываемых вещественных чисел
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 85

Назначение: Функциональный блок осуществляет распаковку упакованных алгоритмом «Упаковщик ВЧ» вещественных чисел.

Описание: Функциональный блок может обрабатывать до 85 упакованных значений. Каждый канал распаковывает одно четырехбайтовое число в два вещественных числа длиной 4 байта каждое. Преобразование упакованного числа обратно правилам, определенным для ФБ «Упаковщик ВЧ»

Таблица входов-выходов функционального блока «Распаковщик ВЧ»

Номер	Тип	Обозначение	Описание
Входы			
01	Integer	Выход 1	Упакованное число канала 1
02	Integer	Выход 2	Упакованное число канала 2
…	…	…	…
N	Integer	Выход N	Упакованное число канала N
Выходы			
01	Float	Веществ1 1	1-ое вещественное число канала 1
02	Float	Веществ2 1	2-ое вещественное число канала 1
03	Float	Веществ1 2	1-ое вещественное число канала 2
04	Float	Веществ2 2	2-ое вещественное число канала 2
…	…	…	…
2N-1	Float	Веществ1 N	1-ое вещественное число канала N
2N	Float	Веществ2 N	2-ое вещественное число канала N

5.4.13 Энергоресурсы

5.4.13.1 Баланс текущих значений

Префикс ФБ: БалансТекущих
Полное название: Анализатор баланса текущих значений (токи, мощности)
Код: 161
Мультиканальность: да
Описание канала: "Отдаваемые" (суммируемые) значения
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для вычисления баланса - разности и отношения - между введенной величиной и суммой отданных величин.

Описание: Возможное использование ФБ - анализ баланса электрического тока на распределительном устройстве (РУ). На вход **Прием** подается введенная величина (например ввод секции РУ), вход **КТпр** задает коэффициент трансформации вводной величины. ФБ на выход **ПриемПолный** выдает произведение Приема и КТпр. На канальные входа **Отпуск** подаются отдаваемые величины (токи фидеров РУ), и также задаются коэффициенты трансформации **КТотп**. ФБ суммирует величины по всем Отпускам с учетом их КТотп, выдает сумму на выход **ОтпускПолный**. Также расчитываются абсолютный небаланс как ПриемПолный-ОтпускПолный, и относительный небаланс как (ПриемПолный-ОтпускПолный)/ПриемПолный*100. В случае выхода относительного небаланса за заданную величину **УставкаОтнНебал** на выход **ПревышениеБаланса** выдается логическая 1.

5.4.13.2 Баланс накопленных значений

Префикс ФБ: БалансНакопленных
Полное название: Анализатор баланса накопленных значений (энергия, показания)
Код: 162
Мультиканальность: да
Описание канала: "Отдаваемые" (суммируемые) значения
Минимальное количество каналов: 1
Максимальное количество каналов: 127

Назначение: Функциональный блок предназначен для вычисления баланса - разности и отношения - между введенной величиной и суммой отданных величин. Для расчетов используются разность показаний - зафиксированного значения и текущего значения по вводу и каждому каналу.

Описание: Функциональный блок похож на ФБ БалансТекущих. Различие заключается в том, что для вычисления по каждому каналу и вводу используются не текущие мгновенные значения, а разность значений между начальными значениями и текущими. Начальные значения фиксируются в памяти алгоритма по переднему фронту управляющего сигнала **Пуск**. При нулевом (лог. 0) значении входа **Пуск** алгоритм не производит никаких расчетов, значения выходов не меняются.

5.6 Связь с верхним уровнем

5.6.1 Modbus TCP

Протокол MODBUS TCP обеспечивает обмен между устройствами в сети TCP/IP, используя модель ведущий-ведомый (master-slave), где ИС EnLogic выступает в роли ведомого устройства (сервера).

В ИС EnLogic поддержаны три функции Modbus TCP slave:

0x03 - Read Holding Registers
Внутри ИС каждый параметр EnLogic имеет размер 4 байта (2 регистра Modbus). При подготовке ответа на запрос мастера значение параметра "ужимается" до одного регистра (2 байта), т.е. вполне может произойти переполнение. В этом случае вместо значения передаётся 0xFFFF. Полноразмерное значение параметра можно получить, используя функцию 0x04.

Все значения в ответе передаются как short int (от -32767 до 32767), параметры типа Integer передаются без изменений, параметры типа Float умножаются на заданный множитель и обрезаются до целого числа, параметры типа Boolean передаются как 1 (true) или 0 (false). В регистрах, соответствующих несуществующим в конфигурации контроллера параметрам (а также параметрам вне разрешённого диапазона) и в регистрах, соответствующих недостоверным параметрам (с плохим качеством), передаются 0xFFFF.

В данном запросе адреса Modbus соответствуют МЭК-адресам параметров в конфигурации ИС EnLogic.

Если адреса запрошенных параметров не попадают в допустимый диапазон, то возвращается исключение Modbus с кодом 2.

0x04 - Read Input Registers
В ответ на этот запрос отправляются значения параметров «как есть», без дополнительной обработки, при этом каждый параметр передаётся в двух регистрах Modbus. Адреса Modbus в данном запросе должны представлять собой МЭК-адреса параметров в конфигурации EnLogic, умноженные на 2. Например, для запроса трёх параметров, начиная с МЭК-адреса 21, запрос должен быть на шесть регистров, начиная с адреса 42.

В ответ в регистрах, соответствующих несуществующим в конфигурации контроллера параметрам (а также параметрам вне разрешённого диапазона) и в регистрах, соответствующих недостоверным параметрам (с плохим качеством), передаются 0xFFFFFFFF. Целочисленные параметры передаются как INT32, параметры с плавающей запятой – как FLOAT32, дискретные значения передаются следующим образом: TRUE - как 0x00000001, FALSE – как 0x00000000.

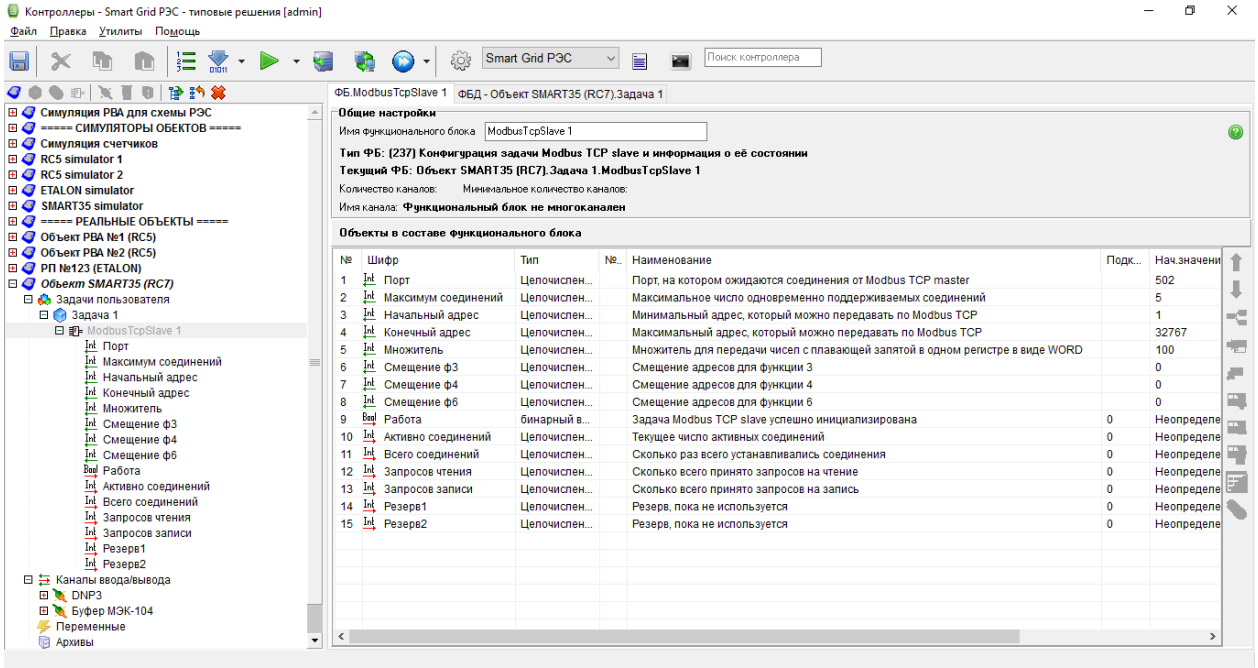
Если адреса запрошенных параметров не попадают в допустимый диапазон, то возвращается исключение Modbus с кодом 2.

0x06 - Write Single Register
В данном запросе адрес Modbus должен соответствовать МЭК-адресу параметра в конфигурации ИС EnLogic, а само значение параметра должно быть передано в формате short int (от -32767 до 32767), при этом для записи параметров типа Float его значение должно быть умножено на заданный множитель и обрезано до целого числа.

Если адрес выходит за пределы разрешённого диапазона или отсутствует в конфигурации EnLogic, то возвращается исключение Modbus с кодом 2.

Настройки задачи Modbus TCP slave

Настройки задачи Modbus TCP slave и её текущее состояние отображаются в ФБ ModbusTcpSlave:



Настройки по-умолчанию следующие: Порт = 502, Максимум соединений = 5, Начальный адрес = 1, Конечный адрес = 32767, Множитель = 100.

5.6.2 МЭК 60870-5-101/104

В исполнительной системе EnLogic реализована поддержка протокола МЭК 60870-5-104. Это стандартный телемеханический протокол. Для систем телемеханики контроллер с EnLogic представляет собой КП - контролируемый пункт. С точки зрения протокола TCP/IP контроллер является сервером TCP, ожидающим входящие соединения по стандартному для МЭК-104 TCP-порту под номером 2404. Поддерживается балансный режим. Подробное описание протокола содержится в разделе описания протокола КП МЭК 60870-5-104.

Также возможна организация передачи данных от контроллера по протоколу МЭК 60870-5-101. Это реализуется с помощью добавления в контроллер задачи протокола обмена КП МЭК 60870-5-101.

5.6.2.1 КП МЭК 60870-5-104

Протокол предназначен для передачи данных от контроллера по протоколу МЭК 60870-5-104. Контроллер является подчиненным узлом, контролируемым пунктом КП. Это стандартный протокол для систем телемеханики. С точки зрения протокола TCP/IP контроллер является сервером TCP, ожидающим входящие соединения по стандартному TCP-порту МЭК-104 под номером 2404. Поддерживается балансный режим.

При включении в настройках контроллера опции использования задачи МЭК встроенный механизм опроса SCADA-системы (сервер сбора данных), а также OPC-сервер EnLogic для получения данных с контроллеров используют этот протокол обмена вместо внутреннего протокола EnLogic. Рекомендуется всегда включать задачу МЭК в конфигурацию контроллера.

Краткое описание параметров передачи данных протокола КП МЭК 60870-5-104:

Размеры полей протокола:

- Общий адрес ASDU - 2 байта (в качестве адреса ASDU используется адрес контроллера EnLogic)
- Причина передачи - 2 байта
- Адрес информационного объекта - 3 байта (уникальный идентификатор тега EnLogic)

Время используется локальное (не UTC)

Поддерживаются следующие ASDU:

- Передача информации о процессе в направлении контроля:
  - M_SP_TB_1 (30) - одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a
  - M_ME_TF_1 (36) - значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a
- Передача информации о процессе в направлении управления:
  - C_SC_NA_1 (45) - одноэлементная команда
  - C_SE_NB_1 (49) - команда уставки, масштабированное значение
  - C_SE_NC_1 (50) - команда уставки, короткое число с плавающей запятой
  - C_SC_TA_1 (58) - одноэлементная команда с меткой времени CP56Время2a
  - C_SE_TB_1 (62) - команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2a
  - C_SE_TC_1 (63) - команда уставки, короткое число с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2a
- Информация о системе в направлении управления:
  - C_IC_NA_1 (100) - команда опроса
  - C_CS_NA_1 (103) - команда синхронизации времени
  - C_TS_NA_1 (104) - тестовая команда
  - C_TS_TA_1 (107) - тестовая команда с меткой времени CP56Время2a

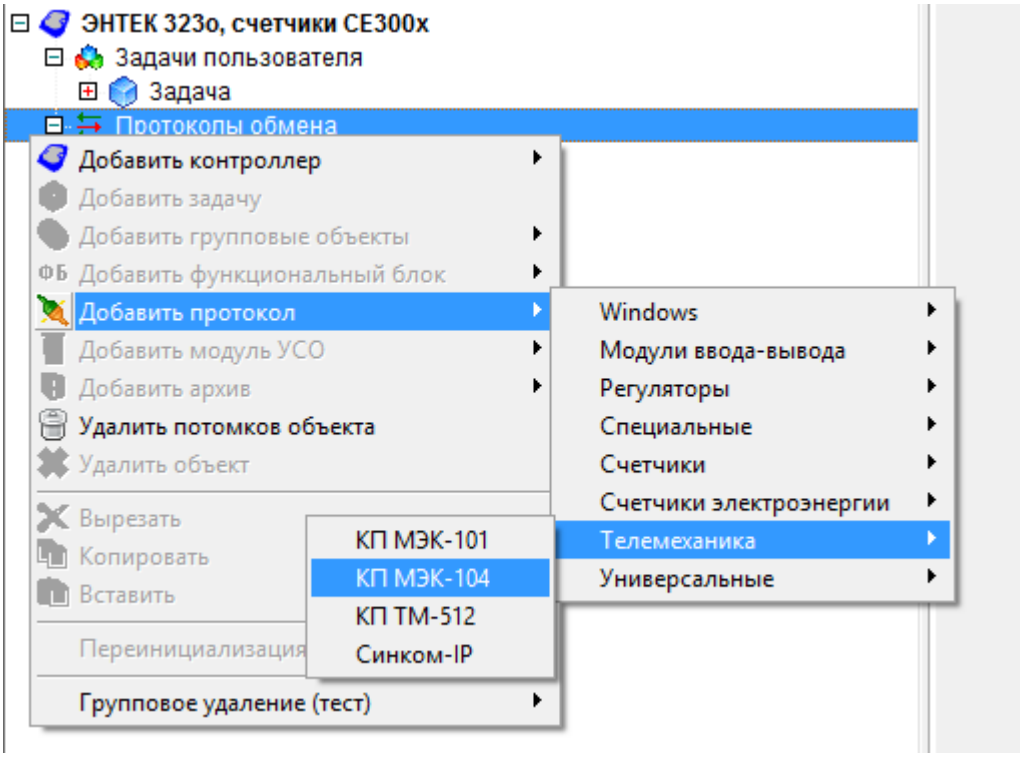
Исторически поддержка протокола КП МЭК 60870-5-104 была реализована как задача отдельного типа, в отличии от протокола КП МЭК 60870-5-101, который реализован по идеологии универсальных протоколов обмена. Поэтому визуального представления этой задачи в дереве конфигурации контроллера в ветке Протоколы обмена не было. Задача протокола КП МЭК 60870-5-104 включается в конфигурацию контроллера при использовании задачи МЭК.

Архитектурно задача МЭК состоит из двух уровней:

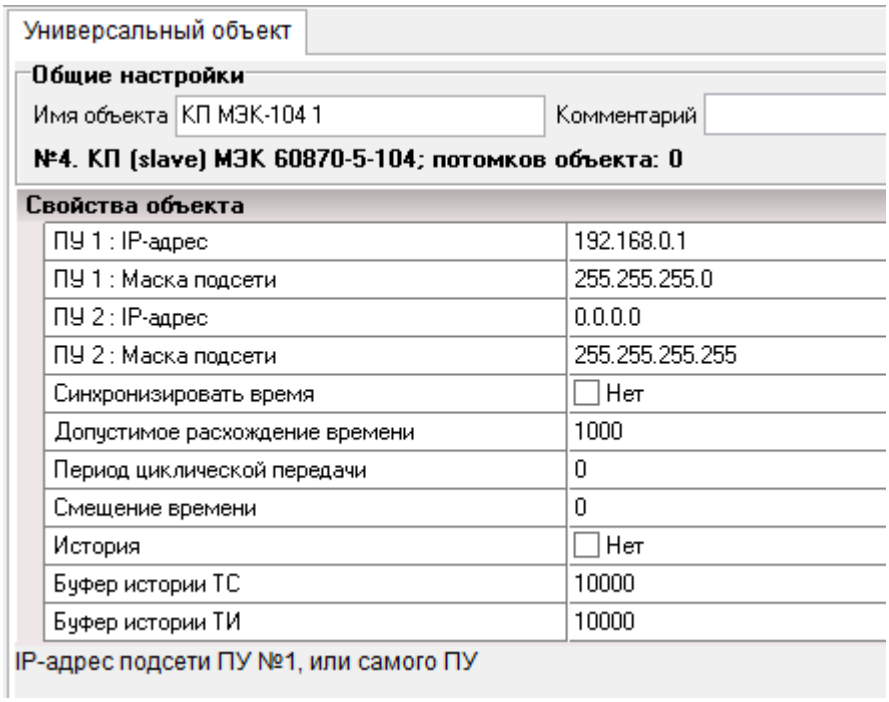
- **Прикладной уровень**. Обеспечивает анализ данных в контроллере по заданным алгоритмам контроля и изменения значений, с учетом апертуры аналоговых параметров. В результате прикладной уровень формирует блоки данных, которые необходимо передавать верхний уровень. Подзадача прикладного уровня присутствует в контроллере в одном экземпляре.
- **Канальный уровень**. Реализует передачу блоков данных, полученных от прикладного уровня, верхнему уровню в соответствии со спецификацией МЭК 60870-5-104. Подзадач прикладного уровня может быть несколько, что позволяет обеспечивать передачу данных от контроллера по МЭК 60870-5-104 в несколько направлений, нескольким ПУ. Передача может осуществляться как по одному каналу Ethernet, так и по отдельным. Количество одновременно работающих канальных уровней, и, соответственно, максимально возможное число подключений по МЭК 60870-5-104, определяется настройкой **Максимальное число соединений** в свойствах задачи МЭК.

Дополнение

Была произведена доработка возможностей протокола КП МЭК 60870-5-104 для расширения функциональности. Для получения доступа к расширенным настройкам необходимо добавить в список протоколв контроллера протокол **КП МЭК-104**:


ЭНТЕК 323о, счетчики CE300x
Задачи пользователя
Задача
Протоколы обмена
Добавить контроллер
Добавить задачу
Добавить групповые объекты
Добавить функциональный блок
Добавить протокол
Добавить модуль УСО
Добавить архив
Удалить потомков объекта
Удалить объект
Вырезать
Копировать
Вставить
Переинициализация
Групповое удаление (тест)
Windows
Модули ввода-вывода
Регуляторы
Специальные
Счетчики
Счетчики электроэнергии
Телемеханика
Универсальные
КП МЭК-101
КП МЭК-104
КП ТМ-512
Синком-IP

Свойства протокола КП МЭК-104:

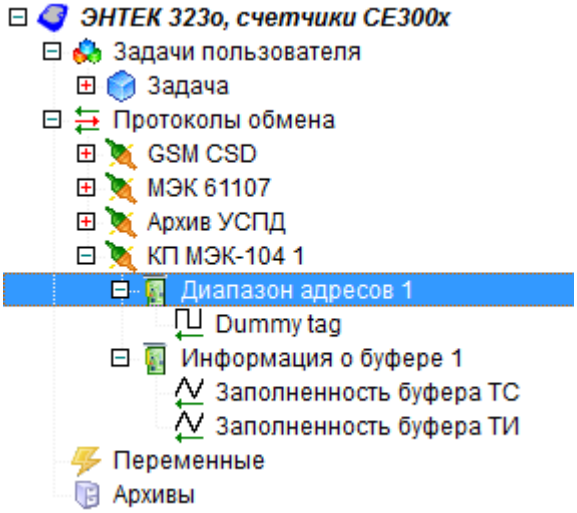


- **ПУ 1 : IP-адрес** - IP-адрес подсети ПУ №1, или самого ПУ.
- **ПУ 1 : Маска подсети** - Маска подсети ПУ №1
- **ПУ 2 : IP-адрес** - IP-адрес подсети ПУ №2, или самого ПУ
- **ПУ 2 : Маска подсети** - Маска подсети ПУ №2
- **Синхронизировать время** - Разрешить синхронизировать время
- **Допустимое расхождение времени** - Не синхронизировать время, если расхождение меньше заданного, мсек
- **Период циклической передачи** - Период циклической передачи, сек (0 - нет циклической передачи)
- **Смещение времени** - Смещение времени при выдаче данных, мин
- **История** - Передавать информацию, накопившуюся за время отсутствия связи с ПУ
- **Буфер истории ТС** - Сколько ТС поместится в буфер истории
- **Буфер истории ТИ** - Сколько ТИ поместится в буфер истории

Настройки двух адресов ПУ позволяют ограничить возможность установки соединения от ПУ с заданными адресами, или диапазонами адресов.

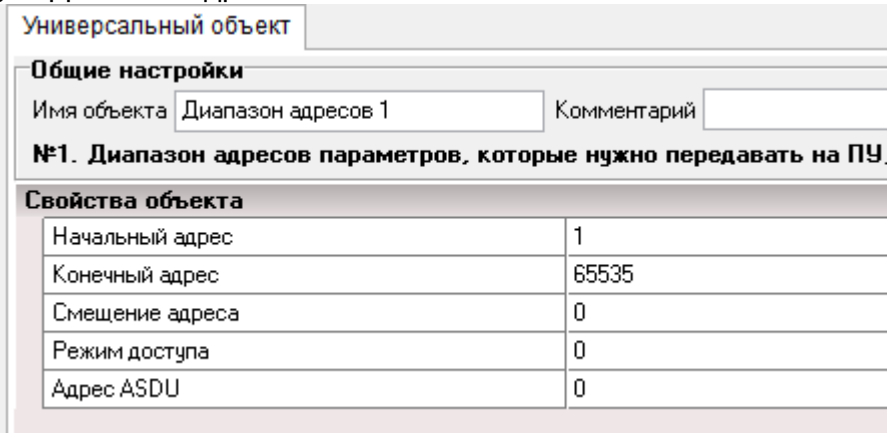
- При задании адреса 192.168.0.X и маски 255.255.255.0 (значение X неважно) - будет разрешено соединение от ПУ в диапазоне адресов от 192.168.0.1 до 192.168.0.254.
- При задании адреса 192.168.0.15 и маски 255.255.255.255 - будет разрешено соединение только от ПУ с адресом 192.168.0.15.
- При задании адреса 0.0.0.0 и маски 255.255.255.255 - будет запрещено соединение от ПУ с любым адресом.

Дополнительно в протокол КП МЭК-104 можно добавить два типа модулей:



- **Диапазон адресов** - используется для дополнительно обработки группы МЭК-адресов
- **Информация о буфере** - выдает информацию о заполнении буфера данных ТС и ТИ

Настройки модуля Диапазон адресов:

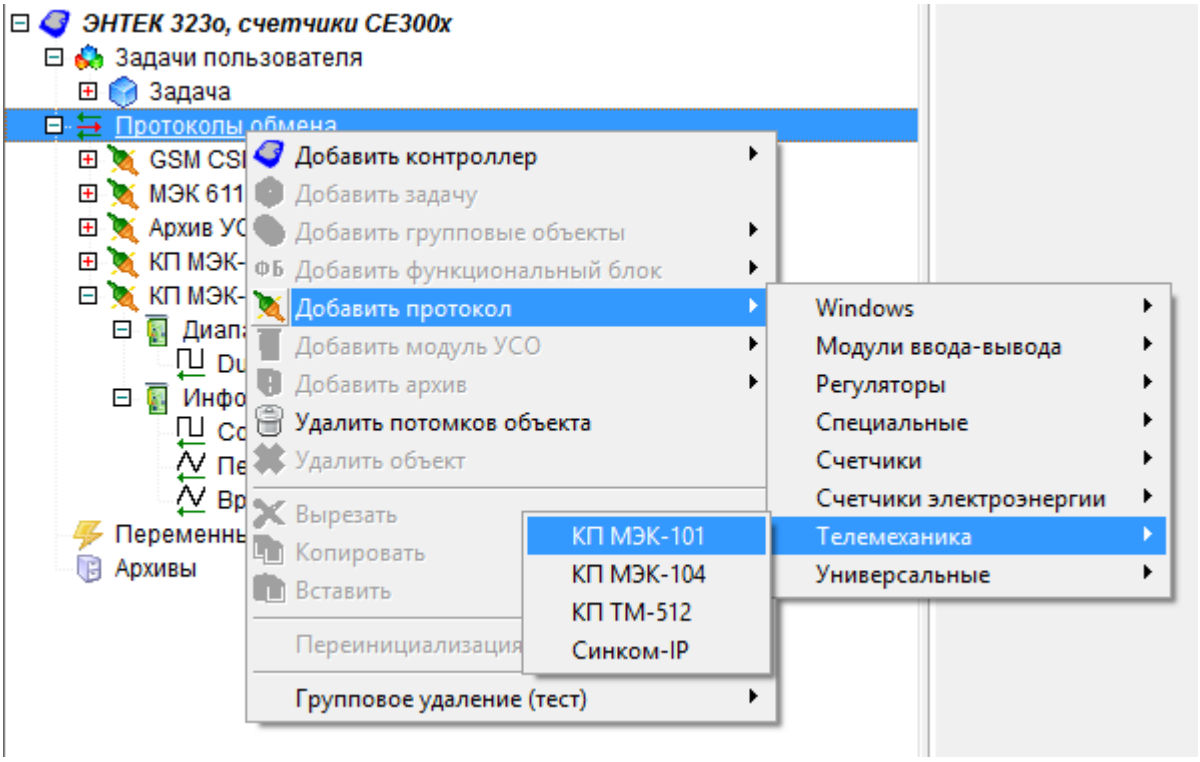


- **Начальный адрес** - Начальный обрабатываемый МЭК-адрес внутреннего диапазона МЭК-адресов контроллера (1..65535)
- **Конечный адрес** - Конечный обрабатываемый МЭК-адрес внутреннего диапазона МЭК-адресов контроллера (1..65535)
- **Смещение адреса** - Смещение МЭК-адреса контроллера при передаче его на ПУ (будут смещаться все адреса в выбранном диапазоне)
- **Режим доступа** - Режим доступа к выбранному блоку параметров (0 - чтение и запись, 1 - только чтение, 2 - только запись, 3 - нет доступа)
- **Адрес ASDU** - задает адрес АСДУ для передачи данного блока параметров (0 - использовать общий адрес ASDU

5.6.2.2 КП МЭК 60870-5-101

Протокол предназначен для передачи данных от контроллера по протоколу МЭК 60870-5-101. Контроллер является подчиненным узлом, контролируемым пунктом КП. Это стандартный протокол для систем телемеханики.

Протокол КП МЭК 60870-5-101 находится в группе **Телемеханика**:



Свойства протокола КП МЭК-101:

Универсальный объект

Общие настройки

Имя объекта: КП МЭК-101 1 Комментарий:

№5. КП (slave) МЭК 60870-5-101; потомков объекта: 2

Свойства объекта

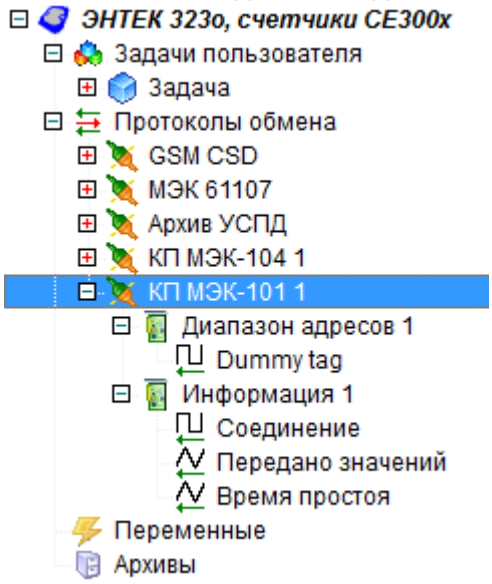
COM-порт	1
Скорость COM-порта	6
Чётность	2
Тайм-аут	2000
Множитель тайм-аута	1
Адрес устройства	1
Общий адрес ASDU	1
Размер общего адреса ASDU	1
Размер адреса информационного объекта	2
Размер причины передачи	1
Размер адреса устройства	1
Максимальная длина кадра	240
Синхронизировать время	☐ Нет
Допустимое расхождение времени	1000
Время простоя	30
Период циклической передачи	3600
Передавать данные по изменению	☑ Да
ASDU для передачи bool	0
ASDU для передачи float	0
ASDU для передачи integer	0
ASDU для спорадической передачи bool	0
ASDU для спорадической передачи float	0
ASDU для спорадической передачи integer	0
Порядок для ASDU типов 9 и 34	0
Масштаб для ASDU типов 11 и 35	1,0000
Управление	1
Балансный режим	☐ Нет
Задержка между посылками	100
Лог	☐ Нет

- **COM-порт** - Номер COM-порта (1..255)
- **Скорость COM-порта** - Скорость, бод (1-300, ..., 6-9600, 7-19200, 8-38400, 9-57600, 10-115200)
- **Чётность** - Контроль чётности (0 - нет. 1 - нечёт, 2 - чёт)
- **Тайм-аут** - Время ожидания ответа на уровне передачи данных, мсек (1000..65535)
- **Множитель тайм-аута** - Во сколько раз увеличить тайм-аут между байтами (1..10)
- **Адрес устройства** - Адрес устройства (1..65534)
- **Общий адрес ASDU** - Общий адрес ASDU (1..65535)
- **Размер общего адреса ASDU** - Размер общего адреса ASDU (1 или 2 байта)
- **Размер адреса информационного объекта** - Размер адреса информационного объекта (1, 2 или 3 байта)
- **Размер причины передачи** - Размер причины передачи (1 или 2 байта)
- **Размер адреса устройства** - Размер адреса устройства (0, 1 или 2 байта)
- **Максимальная длина кадра** - Максимальная длина кадра, байт
- **Синхронизировать время** - Разрешить синхронизировать время
- **Допустимое расхождение времени** - Не синхронизировать время, если расхождение

меньше заданного, мсек

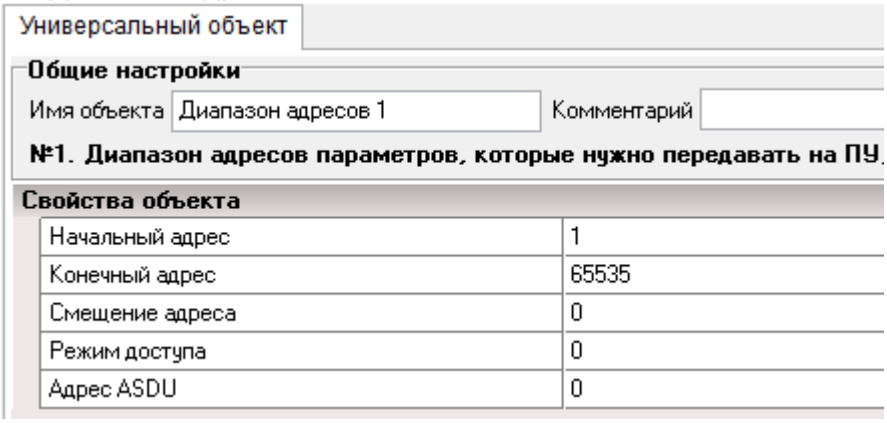
- **Время простоя** - После скольки секунд неактивности считать соединение разорваным
- **Период циклической передачи** - Период циклической передачи данных, сек (0 - не передавать данные циклически)
- **Передавать данные по изменению** - Передавать данные по изменению
- **Очередь** - Множитель размера очереди на отправку
- **ASDU для передачи bool** - Тип ASDU для передачи булевских значений (0 - авто, 1 - M_SP_NA_1, 30 - M_SP_TB_1, 3 - M_DP_NA_1, 31 - M_DP_TB_1)
- **ASDU для передачи float** - Тип ASDU для передачи вещественных значений (0 - авто, 9 - M_ME_NA_1, 11 - M_ME_NB_1, 13 - M_ME_NC_1, 34 - M_ME_TD_1, 35 - M_ME_TE_1, 36 - M_ME_TF_1)
- **ASDU для передачи integer** - Тип ASDU для передачи целочисленных значений (0 - авто, 9 - M_ME_NA_1, 11 - M_ME_NB_1, 13 - M_ME_NC_1, 34 - M_ME_TD_1, 35 - M_ME_TE_1, 36 - M_ME_TF_1, 3 - M_DP_NA_1, 31 - M_DP_TB_1)
- **ASDU для спорадической передачи bool** - Тип ASDU для спорадической передачи булевских значений (0 - авто, 1 - M_SP_NA_1, 30 - M_SP_TB_1, 3 - M_DP_NA_1, 31 - M_DP_TB_1)
- **ASDU для спорадической передачи float** - Тип ASDU для спорадической передачи вещественных значений (0 - авто, 9 - M_ME_NA_1, 11 - M_ME_NB_1, 13 - M_ME_NC_1, 34 - M_ME_TD_1, 35 - M_ME_TE_1, 36 - M_ME_TF_1)
- **ASDU для спорадической передачи integer** - Тип ASDU спорадической для передачи целочисленных значений (0 - авто, 9 - M_ME_NA_1, 11 - M_ME_NB_1, 13 - M_ME_NC_1, 34 - M_ME_TD_1, 35 - M_ME_TE_1, 36 - M_ME_TF_1, 3 - M_DP_NA_1, 31 - M_DP_TB_1)
- **Порядок для ASDU типов 9 и 34** - На сколько порядков уменьшать значение для M_ME_NA_1 и M_ME_TD_1
- **Масштаб для ASDU типов 11 и 35** - Во сколько раз уменьшать значение для M_ME_NB_1 и M_ME_TE_1
- **Управление** - Управление (0 - запретить, 1 - разрешить, 2 - только дискретное, 3 - только аналоговое)
- **Балансный режим** - Балансный режим
- **Задержка между посылками** - Задержка между посылками в балансном режиме, мсек
- **Лог** - Выводить ли лог соединения (в консоль, используется для целей отладки)

Дополнительно в протокол КП МЭК-104 можно добавить два типа модулей:



- **Диапазон адресов** - используется для дополнительно обработки группы МЭК-адресов
- **Информация** - выдает информацию о соединении с контроллером

Настройки модуля Диапазон адресов:



- **Начальный адрес** - Начальный обрабатываемый МЭК-адрес внутреннего диапазона МЭК-адресов контроллера (1..65535)
- **Конечный адрес** - Конечный обрабатываемый МЭК-адрес внутреннего диапазона МЭК-адресов контроллера (1..65535)
- **Смещение адреса** - Смещение МЭК-адреса контроллера при передаче его на ПУ (будут смещаться все адреса в выбранном диапазоне)
- **Режим доступа** - Режим доступа к выбранному блоку параметров (0 - чтение и запись, 1 - только чтение, 2 - только запись, 3 - нет доступа)
- **Адрес ASDU** - задает адрес АСДУ для передачи данного блока параметров (0 - использовать общий адрес ASDU

5.6.3 МЭК 61850-8-1 MMS

В данной главе описывается использование функций сервера МЭК 61850-8-1 MMS в контроллерах с исполнительной системой ENLOGIC.

Постановка задачи: осуществить передачу данных по протоколу МЭК 61850-8-1 от контроллера с исполнительной системой ENLOGIC, который решает какую либо технологическую задачу - автоматизация ТП, реклоузера и пр.

В процессе настройки и изучения будем использовать триальную версию программы IEDScout, также можно использовать бесплатную программу IEDExplorer.

Описание концепции

Контроллер под управлением исполнительной системы ENLOGIC для передачи данных не формирует модель сервера МЭК 61850 из предустановленного фиксированного набора логических узлов, а использует для этой задачи SCL-файл (CID/ICD), описывающий модель сервера 61850 для данного объекта автоматизации.

Задача формирования такого файла с моделью сервера 61850 решается вне рамках системы ENLOGIC.

В контроллер с исполнительной системой ENLOGIC для работы сервера 61850 загружаются следующие данные:

- Непосредственно конфигурация контроллера ENLOGIC
- SCL-файл модели сервера 61850
- Файл привязки конфигурации ENLOGIC к узлам модели сервера 61850

При старте контроллер на основе разбора (парсинга) загруженного SCL-файла создает экземпляр сервера МЭК 61850-8-1 со всеми входящими в него логическим устройствами (LD), логическими узлами (LN), наборами данных и отчетами.

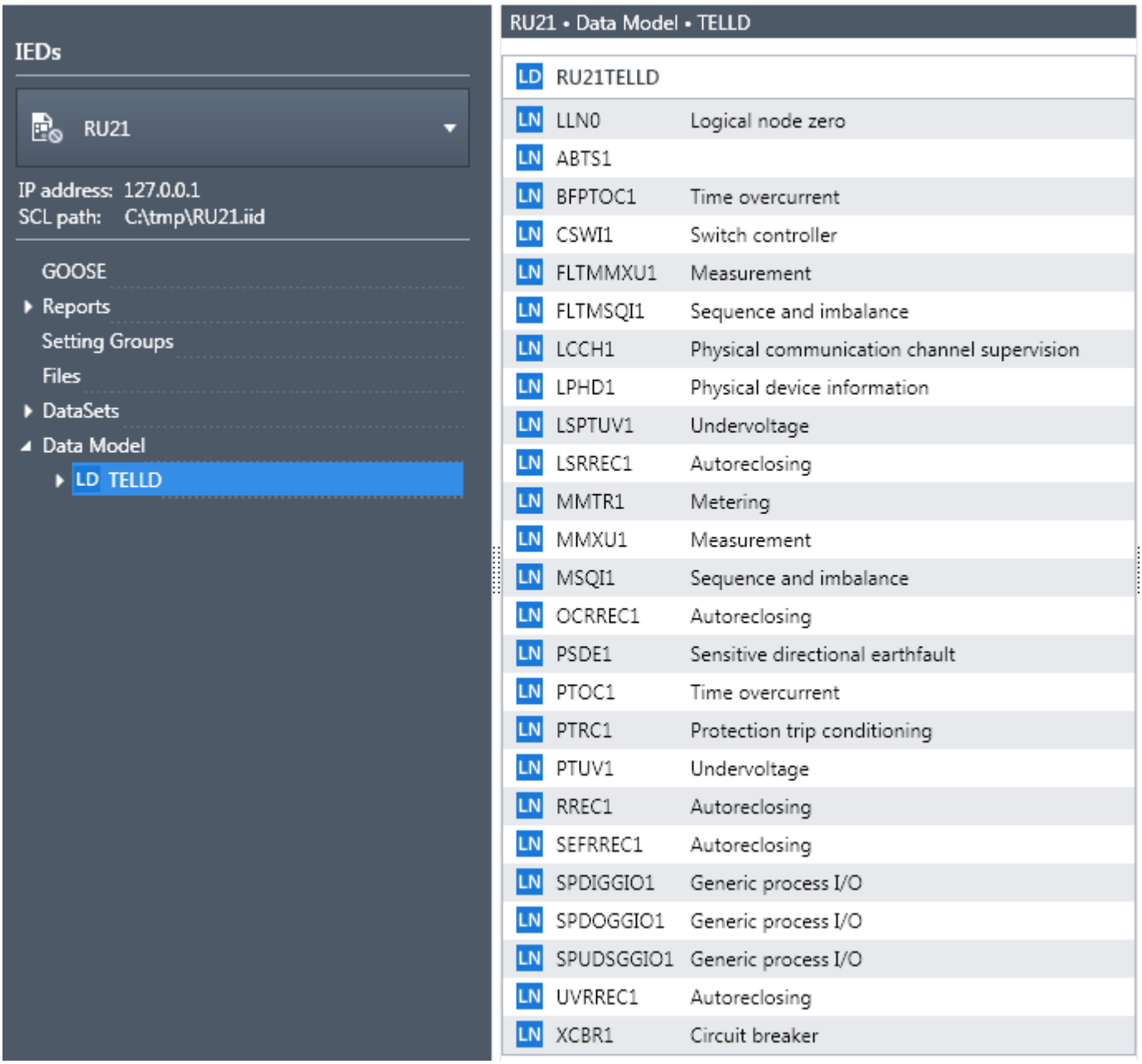
Далее на основе файла привязки конфигурации ENLOGIC к узлам модели сервера 61850 (файл маппинга) в процессе работы контроллера и опроса различных внешних источников данных

происходит обновление состояния атрибутов объектов данных в модели сервера 61850, и передача обновленных значений в соответствии с предусмотренными в модели наборами данных и отчетами.

Пример модели сервера МЭК 61850

В качестве примера будем рассматривать модель сервера, описывающая объект типа реклоузер, на примере конкретно реклоузера модели **PBA/TEL REC15**.

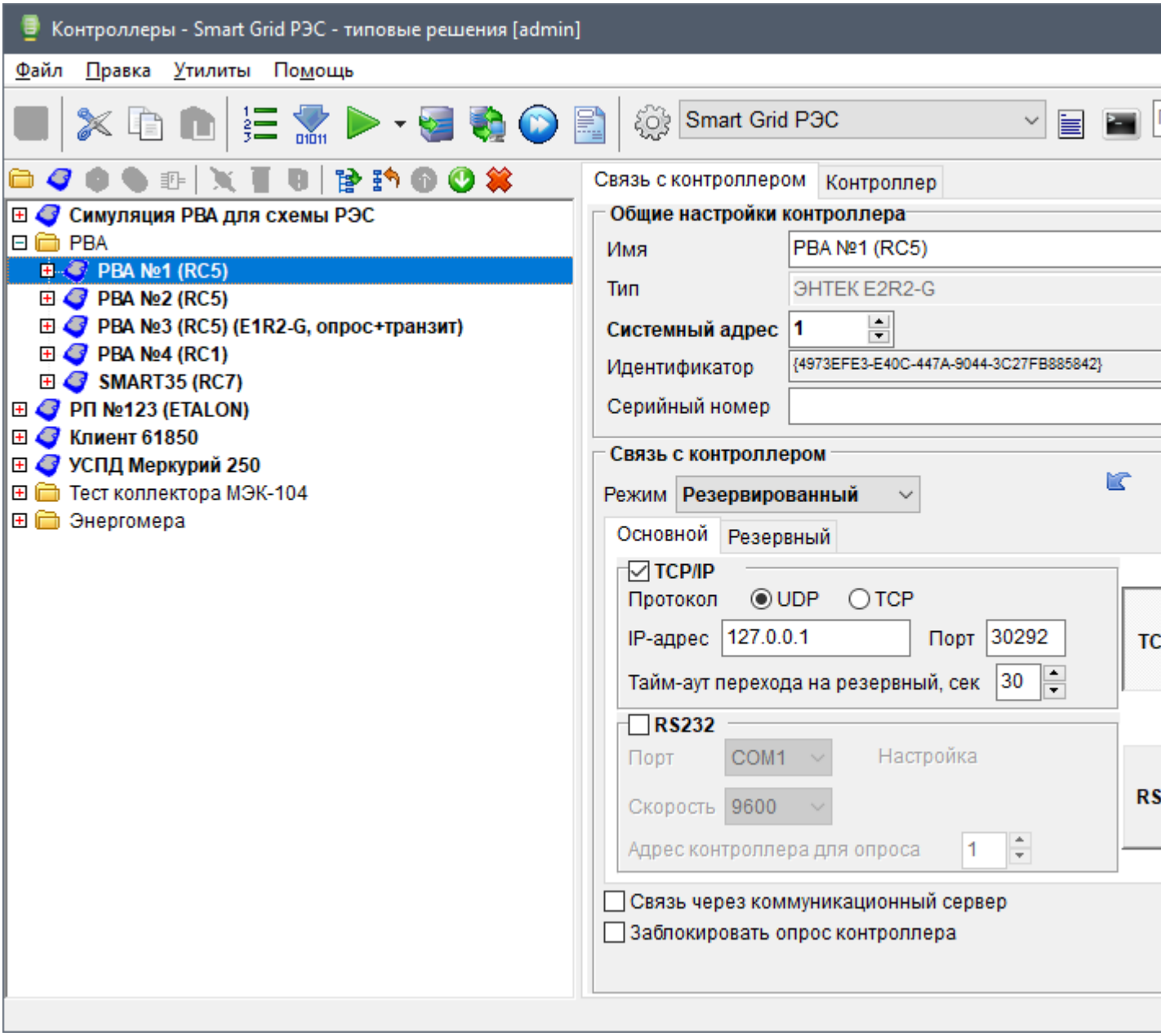
Просмотр модели в программе IEDScout:



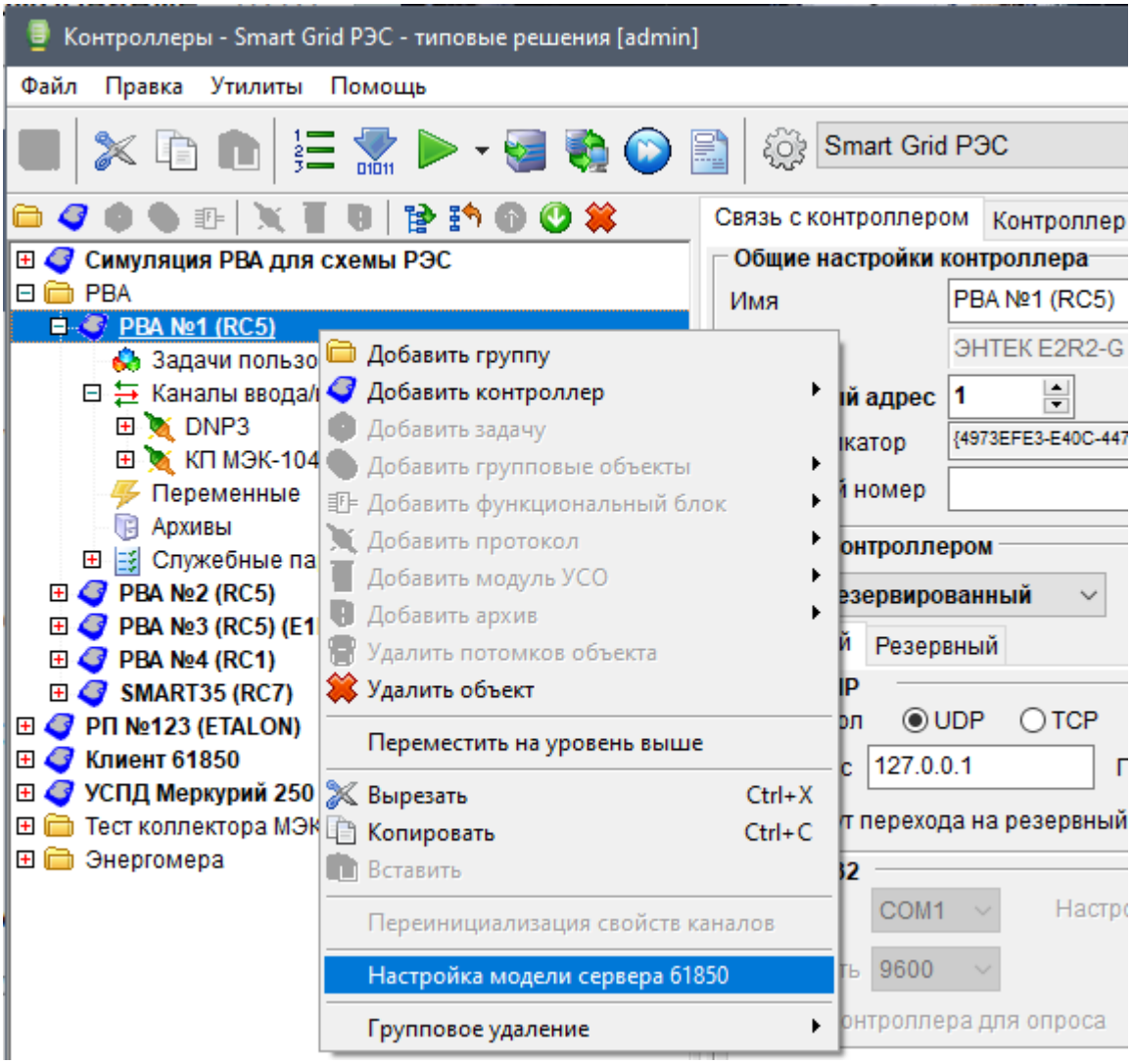
Далее изучим эту модель более подробно, сейчас пока перейдем к следующему этапу.

Импорт модели в контроллер

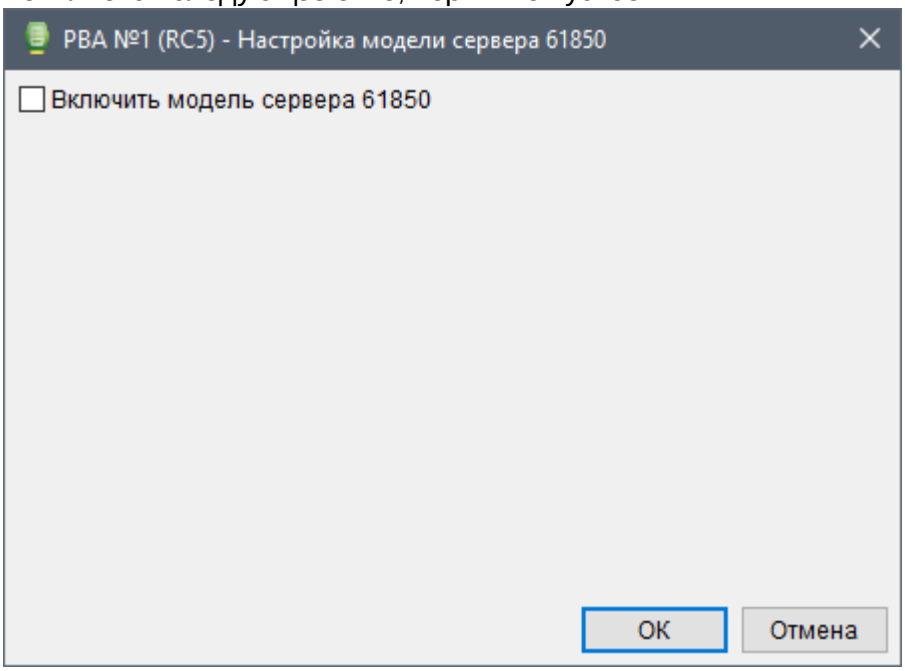
Используем модель сервера 61850 в конфигурации для контроллера. Для этого открываем типовой демонстрационный проект **SmartGridRES** и запускаем модуль **Контроллеры**:



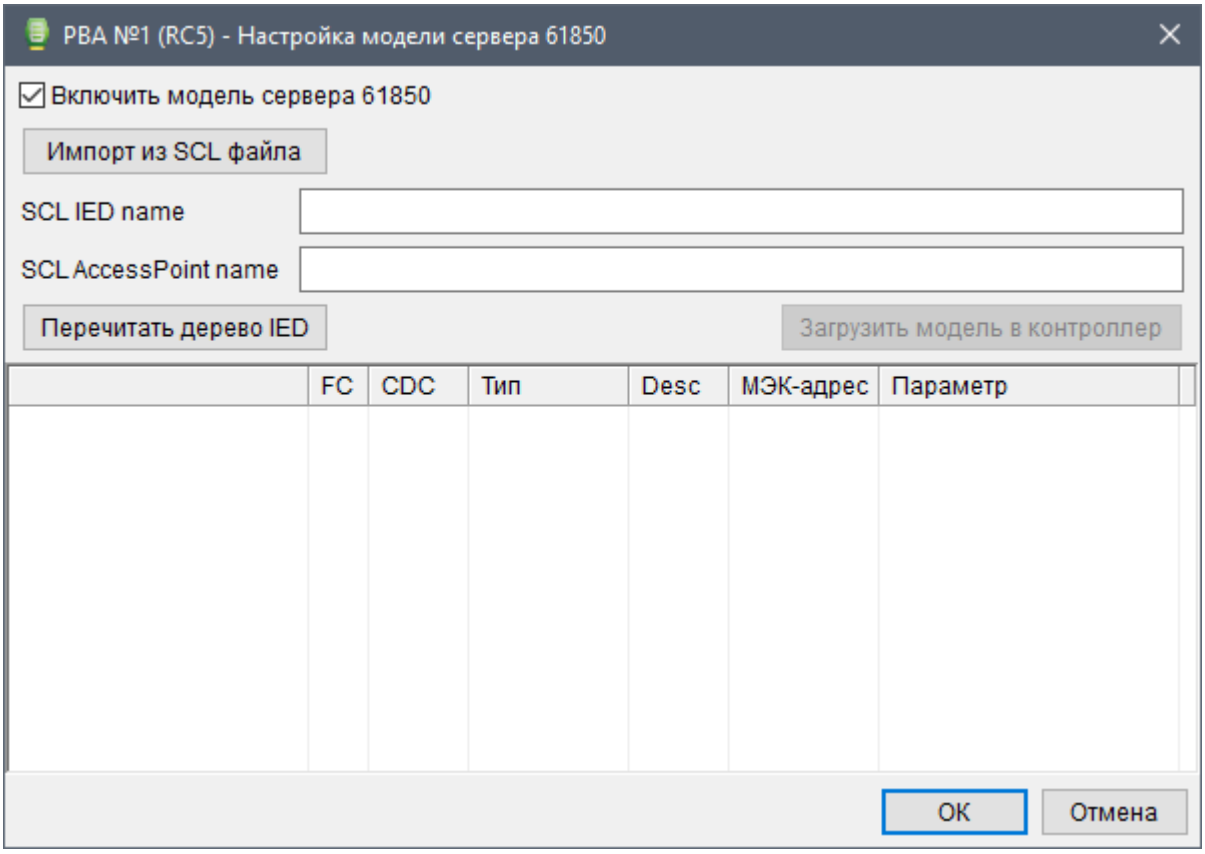
Будем настраивать передачу данных по протоколу МЭК 61850-8-1 для контроллера **РВА №1 (RC5)**. Для этого кликаем правой кнопкой мыши на этом контроллере и выбираем пункт контекстного меню **Настройка модели сервера 61850**:



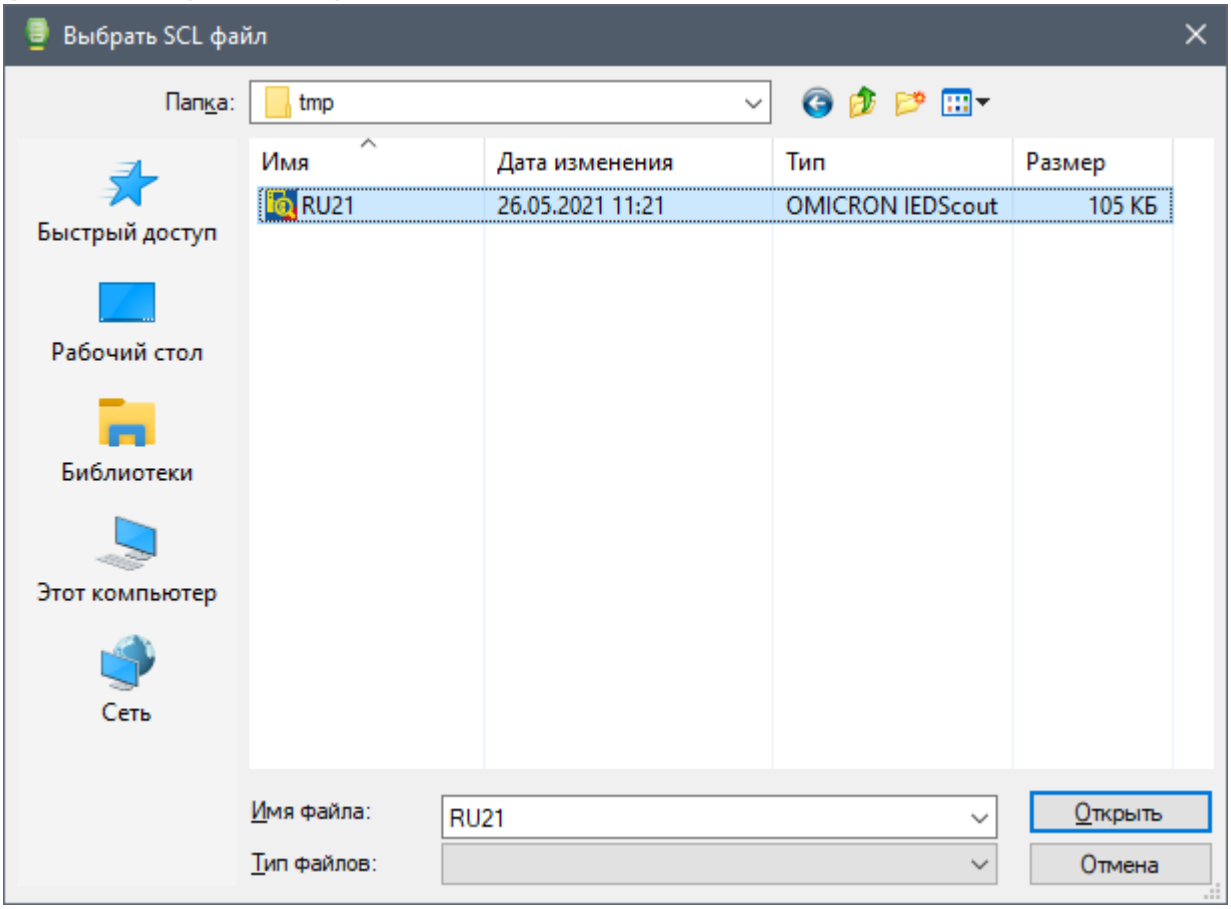
Появляется следующее окно, первично пустое:



Включаем галочку **Включить модель сервера 61850**:



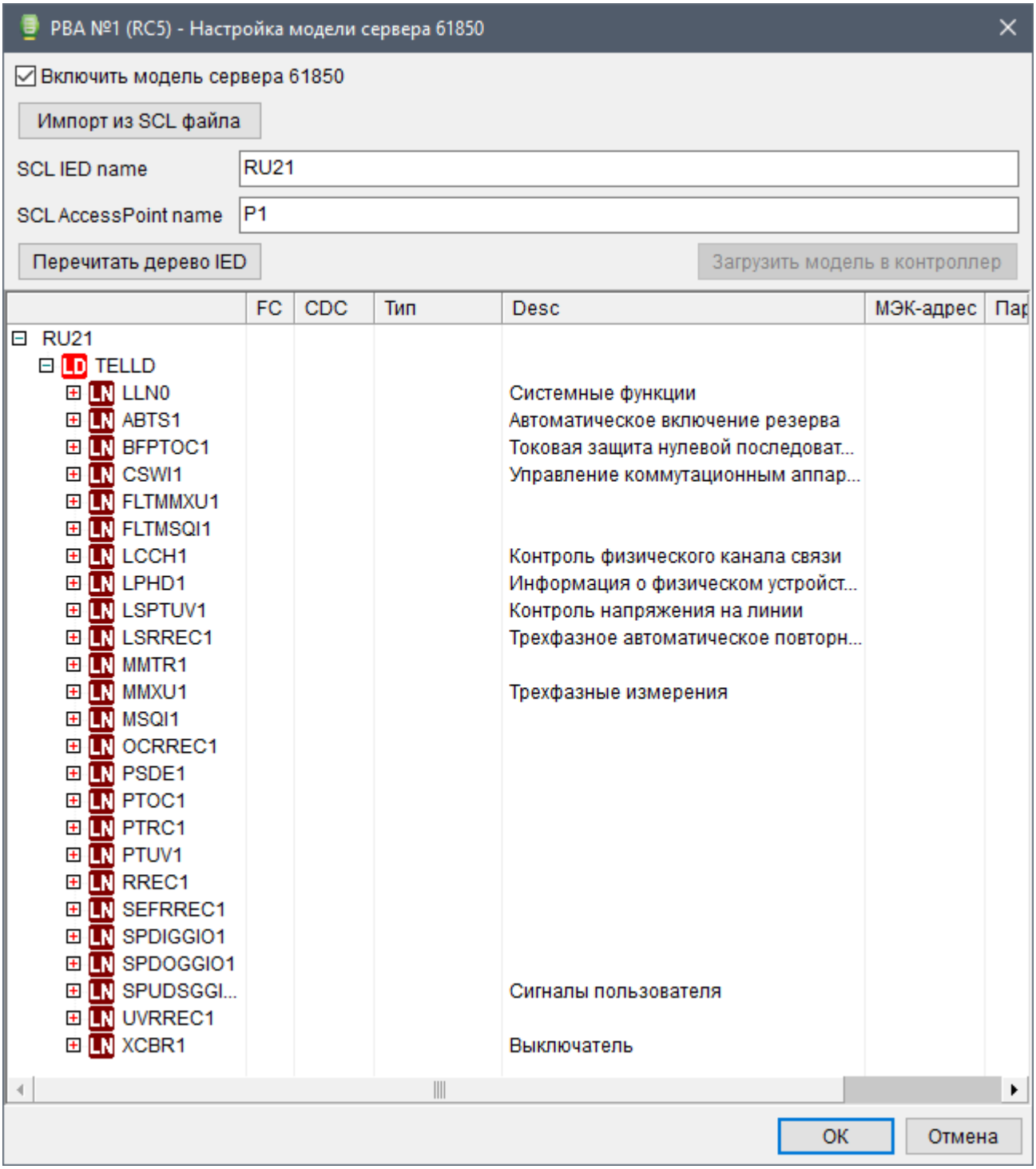
Теперь необходимо импортировать модель сервера, нажимаем кнопку **Импорт из SCL файла**, выбираем наш файл:



Далее надо задать правильные значения в полях **SCL IED name** и **SCL AccessPoint name**, которые берутся из файла SCL, вот фрагмент содержимого файла:

```
<Communication>
    <SubNetwork name="NONE" type="8-MMS">
        <ConnectedAP iedName="RU21" apName="P1">
            <Address>
                <P type="IP" xsi:type="tP_IP">127.0.0.1</P>
                <P type="OSI-TSEL" xsi:type="tP_OSI-TSEL">0001</P>
                <P type="OSI-SSEL" xsi:type="tP_OSI-SSEL">0001</P>
                <P type="OSI-PSEL" xsi:type="tP_OSI-PSEL">00000001</P>
                <P type="OSI-AP-Title">1,1,1,999,1</P>
                <P type="OSI-AP-Invoke" xsi:type="tP_OSI-AP-Invoke">0</P>
                <P type="OSI-AE-Qualifier" xsi:type="tP_OSI-AE-Qualifier">12</P>
                <P type="OSI-AE-Invoke" xsi:type="tP_OSI-AE-Invoke">0</P>
                <P type="MMS-Port" xsi:type="tP_MMS-Port">102</P>
            </Address>
        </ConnectedAP>
    </SubNetwork>
</Communication>
```

Заносим эти значения в наше окно настройки сервера и нажимаем кнопку **Перечитать дерево IED**:



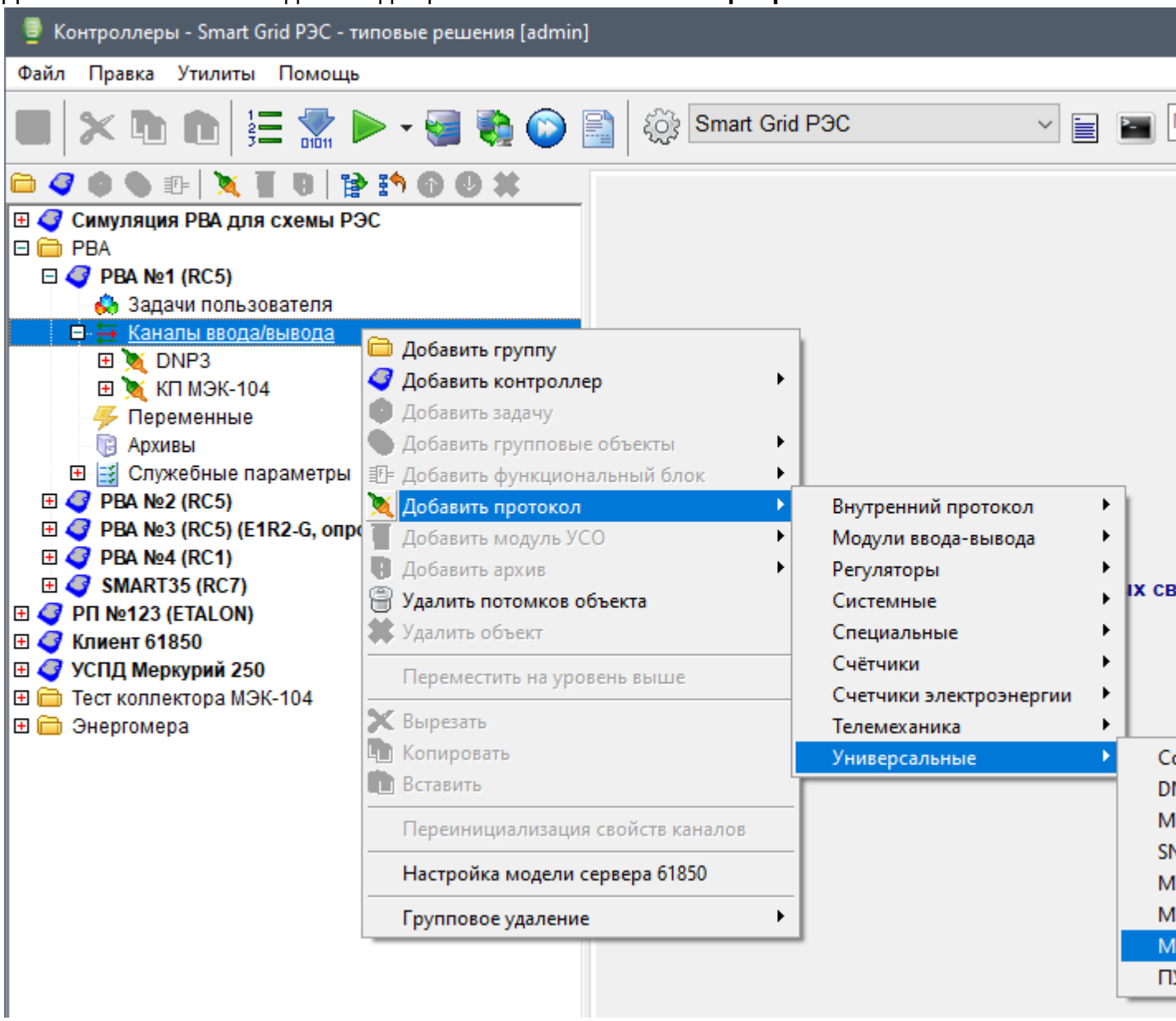
Видим что SCL-файл модели 61850 был успешно распарсен, в полученном дереве представлены те же логические узлы, что и в программе IEDScout. Нажимаем кнопку Ок, закрываем окно.

Комментарий:
Процедура импорта представляет собой копирование выбранного SCL-файла в каталог с конфигурациями ENLOGIC. Импортируемый файл сохраняется с названием файла, соответствующему GUID контроллера и расширением .cid. При последующем открытии окна настройки модели сервера дерево модели строится уже из этого импортированного файла. Если возникает необходимость обновить модель сервера, потому что она была изменена, то необходимо еще раз сделать импорт файла модели. При этом если названия логических устройств и узлов, к которым сделана привязка параметров ENLOGIC, не изменяются, то ранее сделанные привязки сохраняются.

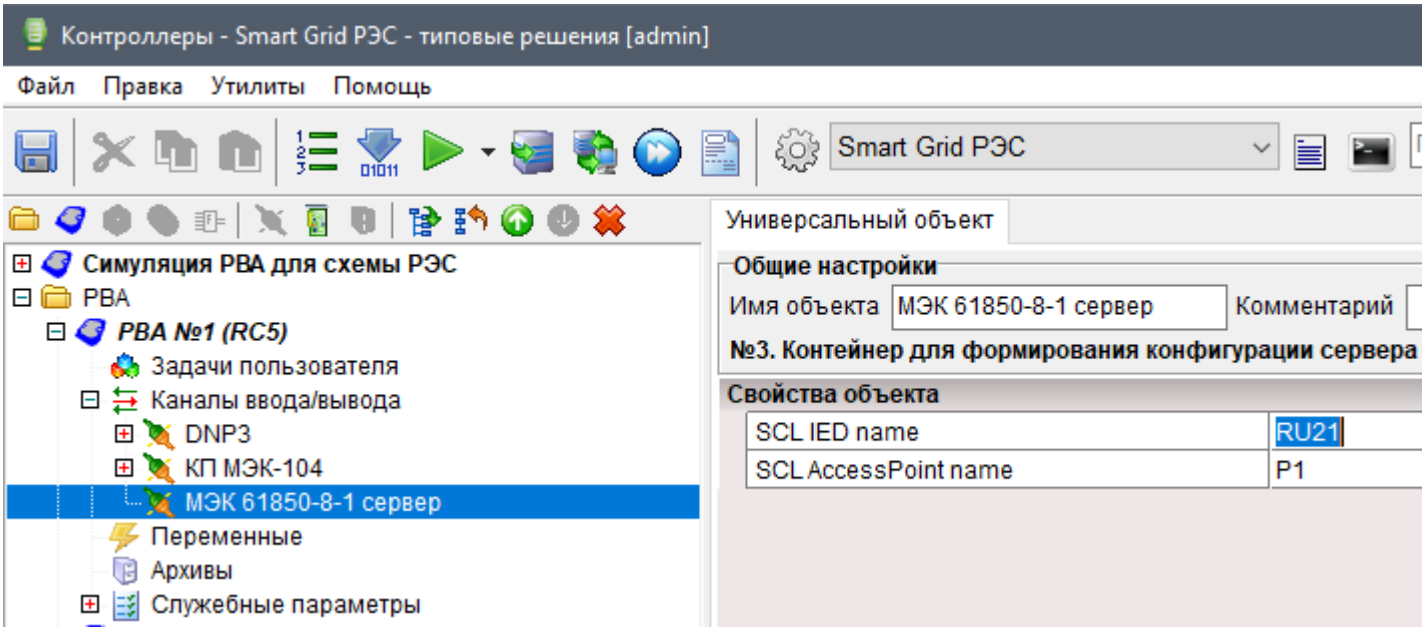
Добавление задачи сервера 61850

Кроме импорта модели еще необходимо в состав конфигурации контроллера добавить задачу сервера 61850.

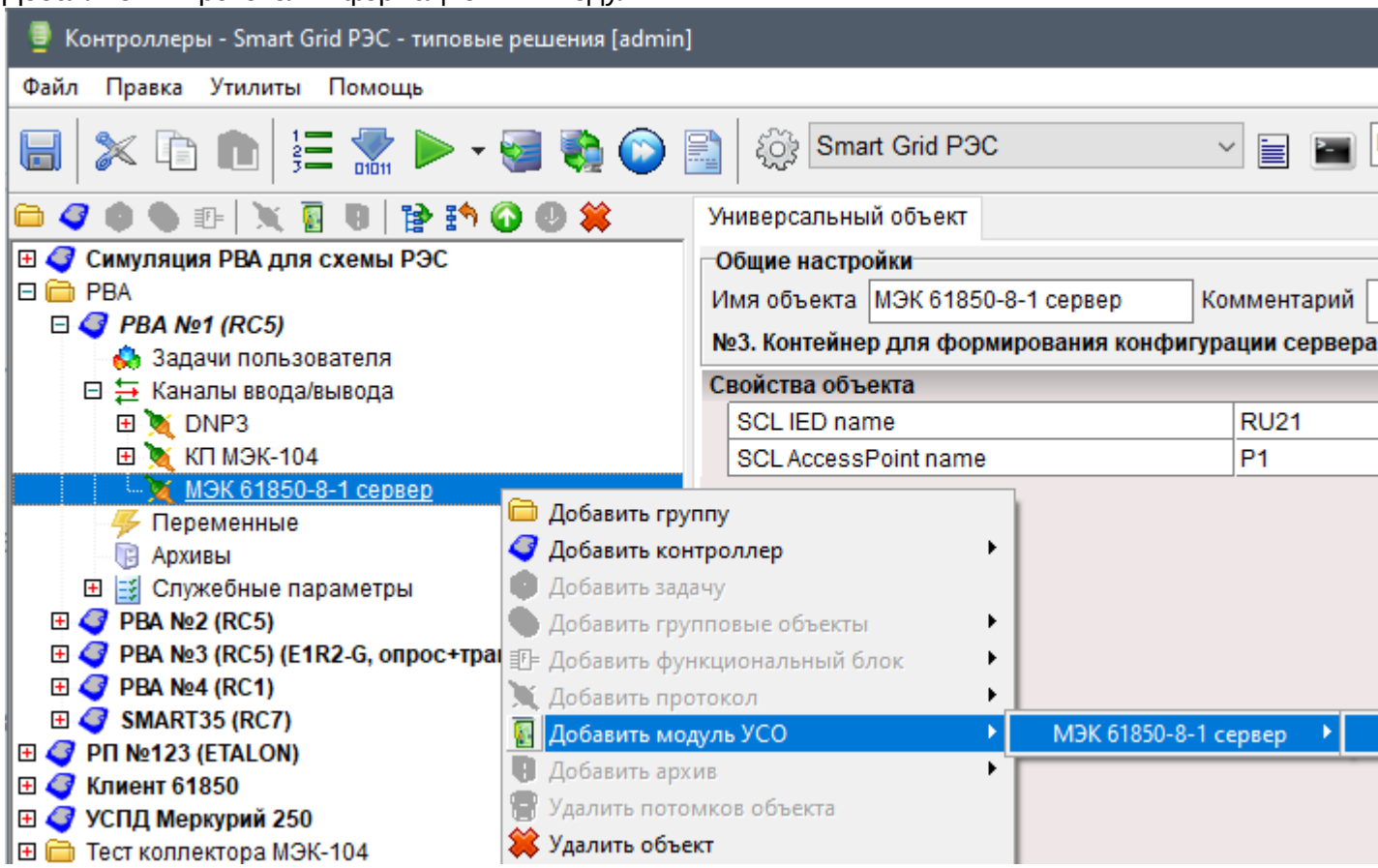
Добавляем в каналы ввода-вывода протокол **МЭК 61850-8-1 сервер**:



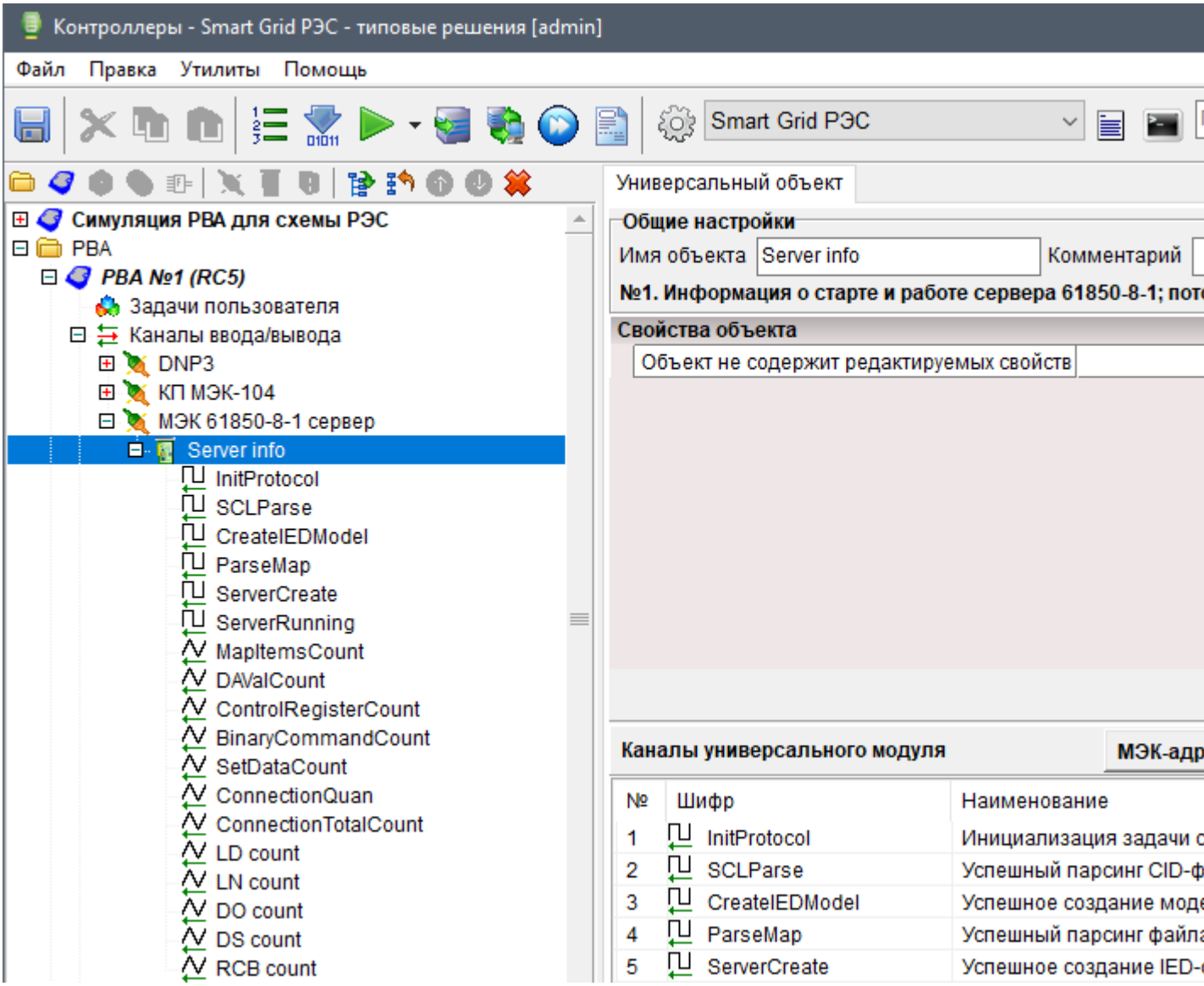
Настраиваем параметры протокола **SCL IED name** и **SCL AccessPoint name**:



Добавляем в протокол информационный модуль:



Добавляем в модуль информационные каналы-теги:



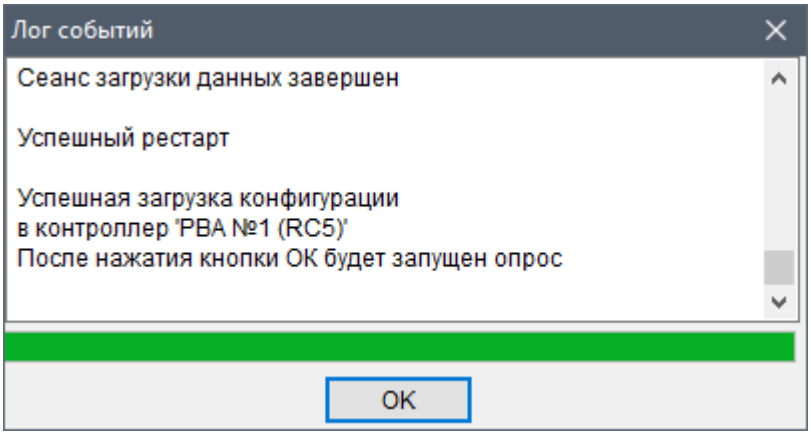
Первичная настройка контроллера завершена, и теперь уже можно загрузить конфигурацию в контроллер чтобы убедится что внутри него уже запускается в работу сервер МЭК 61850-8-1 MMS и с ним уже можно взаимодействовать.

Внимание
Для корректной работы сервера 61850 в контроллере необходимо чтобы:

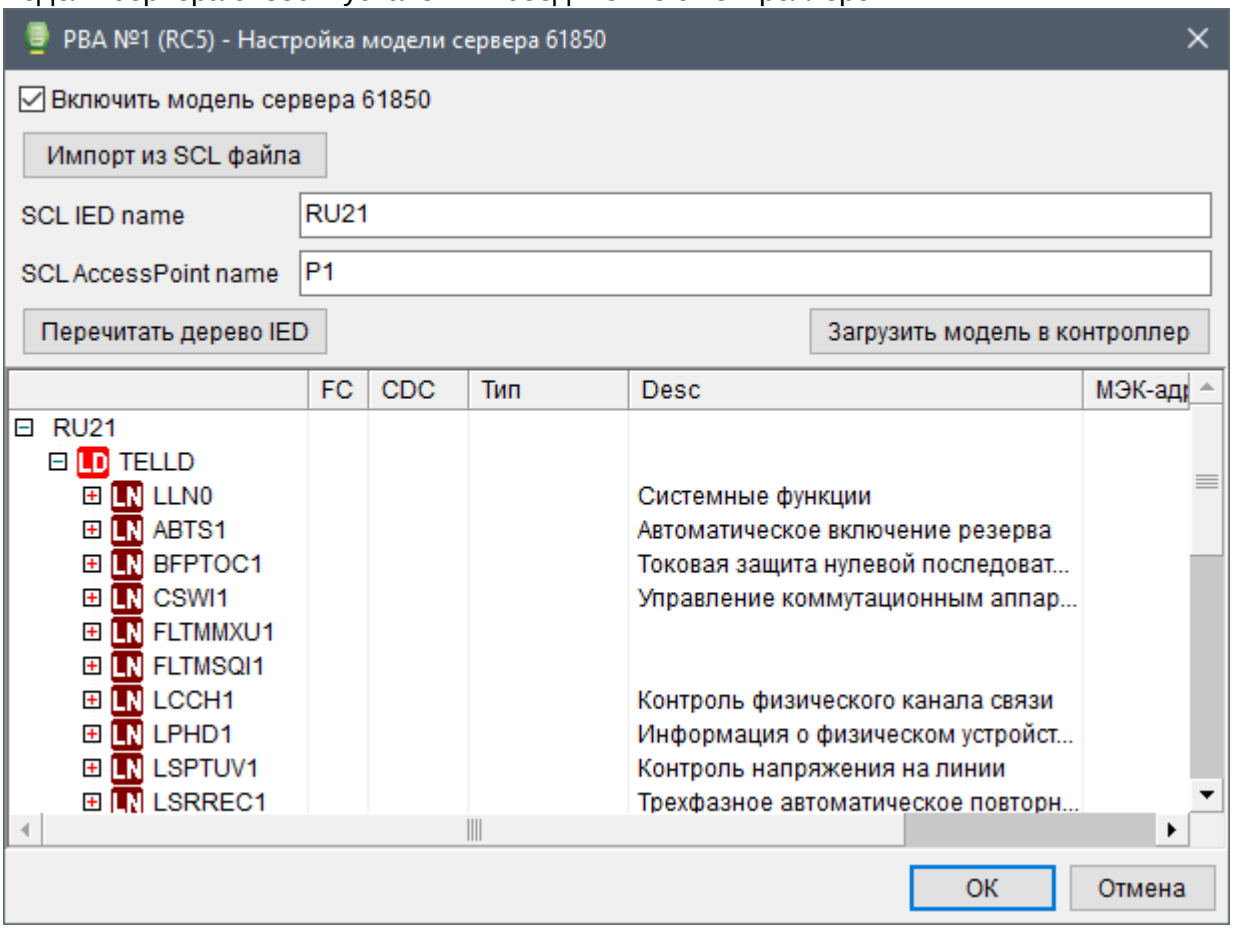
- *версия исполнительной системы ENLOGIC была 210720 (20 июля 2021г.) или новее*
- *в контроллере была задействована лицензионная опция разрешения работы протокола 61850*

Первичная проверка работы сервера 61850
Загружаем сформированную конфигурацию в контроллер.

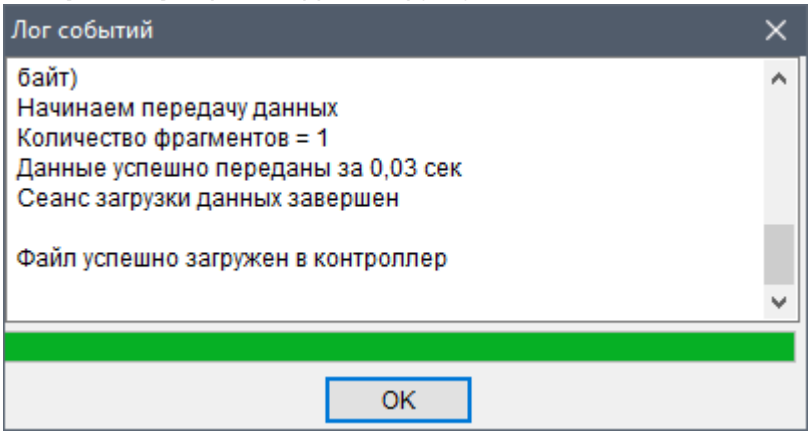
Мы будем загружать конфигурацию в эмулятор, загрузка в реальный контроллер происходит аналогично. Загрузка конфигурации происходит в два этапа. Сначала надо как обычно загрузить конфигурацию ENLOGIC:



Далее необходимо, пока не начали опрос контроллера в ENLOGIC, открыть окно настройки модели сервера 61850 и установить соединение с контроллером:



При успешном соединении в этом окне становится доступной кнопка **Загрузить модель в контроллер**, производим загрузку:

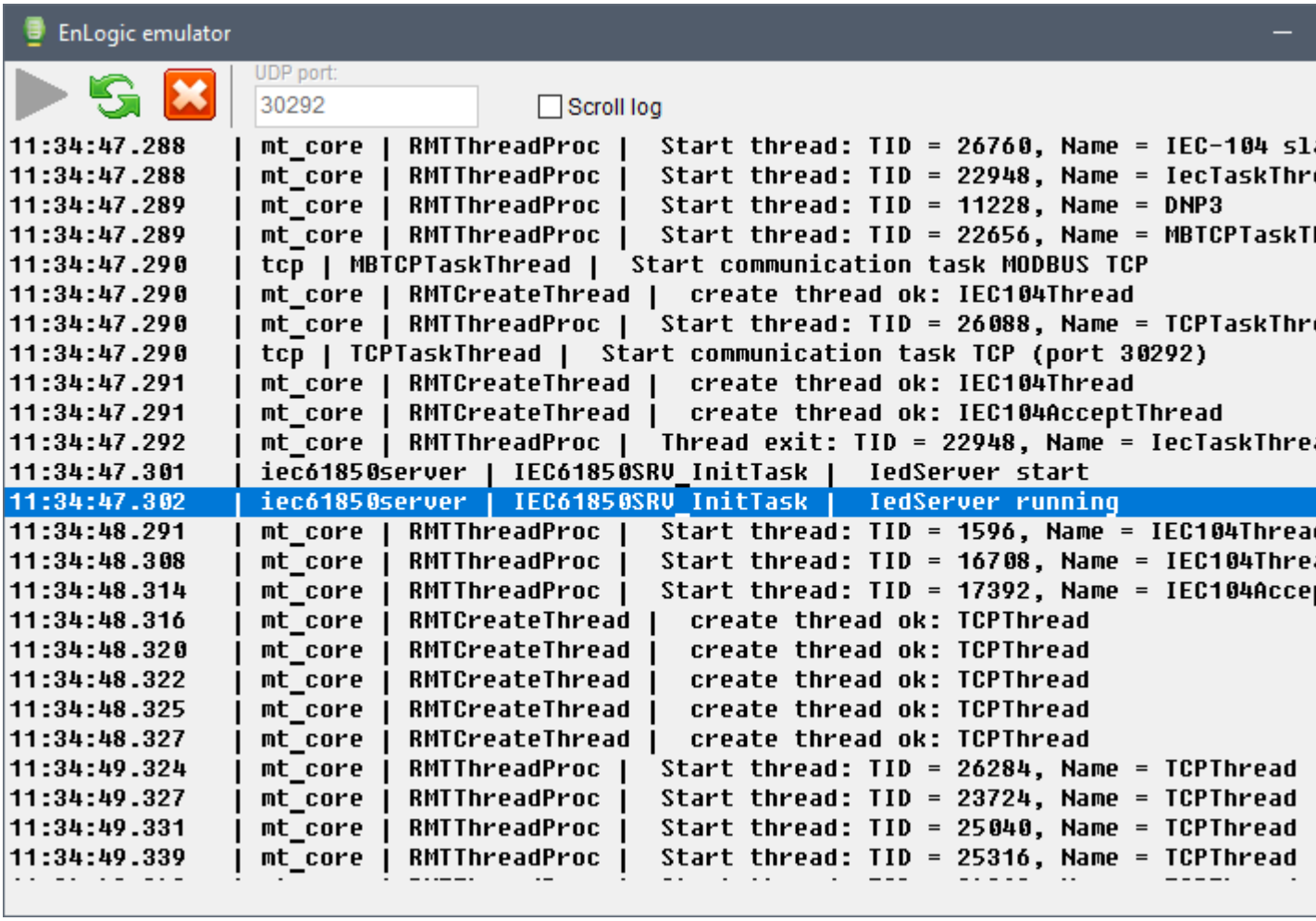


Далее необходимо перезапустить контроллер.

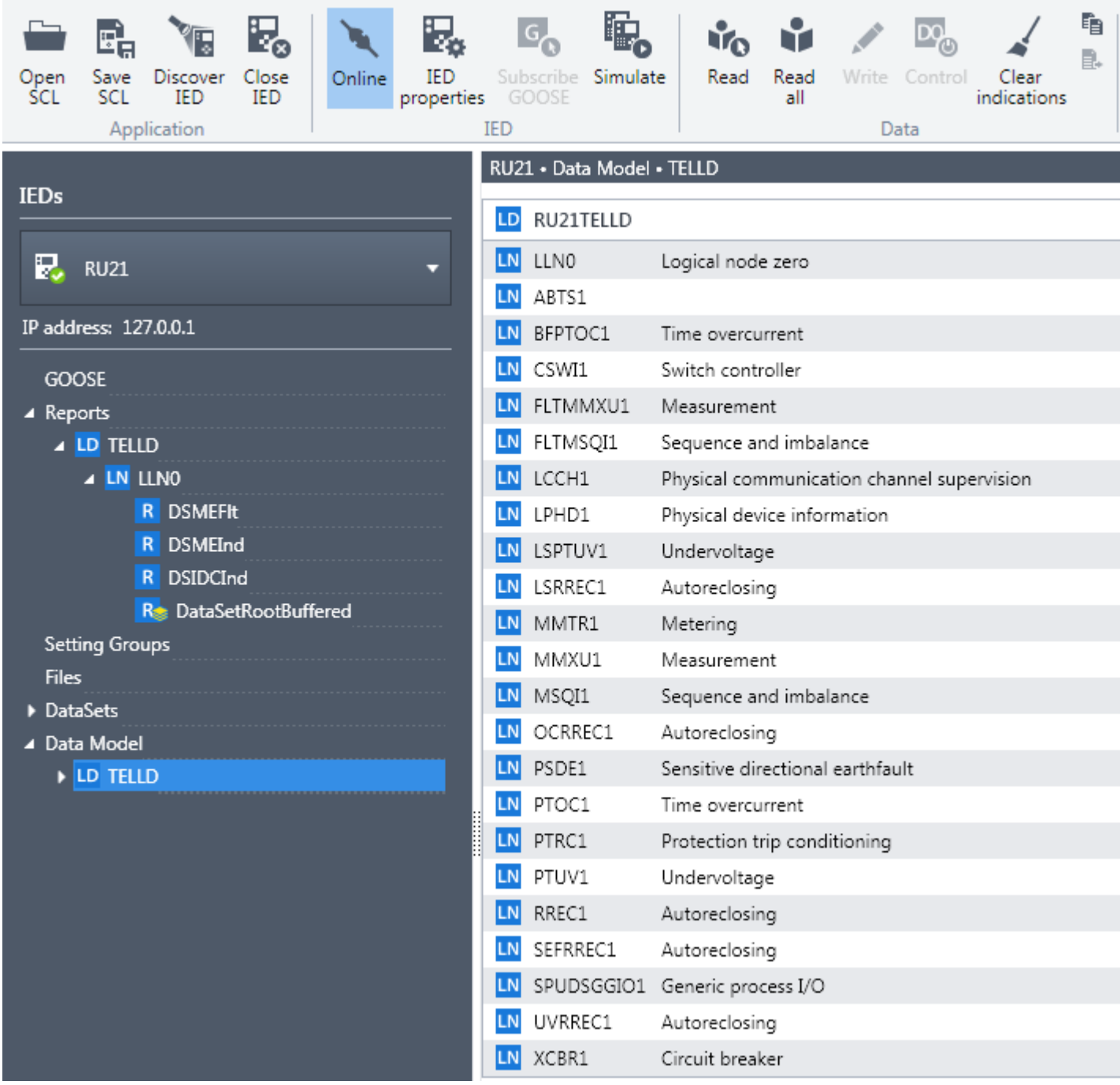
При использовании эмулятора можно в логе запуска увидеть что контроллер успешно распарсил загруженную модель сервера 61850:

```
EnLogic emulator
UDP port: 30292   Scroll log
11:34:46.232   | iec61850server | IEC61850SRV_InitProtocol |  SCL_IEDname=RU21, SCL_APna
11:34:46.232   | iec61850server | IEC61850SRV_InitProtocol |  SCL_FILE_NAME=C:\home\ENTE
11:34:46.243   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |  IED: RU21
11:34:46.243   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |    LD: TELLD
11:34:46.243   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: LLN0
11:34:46.244   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        DS: DataSetRoot
11:34:46.244   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        DS: DSIDCInd
11:34:46.245   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        DS: DSMEFlt
11:34:46.245   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        DS: DSMEInd
11:34:46.245   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        RCB: DSMEFlt, r
11:34:46.246   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        RCB: DSMEInd, r
11:34:46.246   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        RCB: DSIDCInd,
11:34:46.246   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |        RCB: DataSetRoo
11:34:46.246   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: ABTS1
11:34:46.247   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: BFPTOC1
11:34:46.247   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: CSWI1
11:34:46.247   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: FLTMMXU1
11:34:46.248   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: FLTMSQI1
11:34:46.248   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: LCCH1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: LPHD1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: LSPTUV1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: LSRREC1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: MMTR1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: MMXU1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: MSQI1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: OCRREC1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: PSDE1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: PTOC1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: PTRC1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: PTUV1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: RREC1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: SEFRREC1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: SPDIGGIO1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: SPDOGGIO1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: SPUDSGGIO1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: UVRREC1
11:34:46.249   | iec61850srvr_model | CreateIEDModelFromSCLFile |      LN: XCBR1
11:34:46.249   | iec61850server | IEC61850SRV_InitProtocol |  IedServer create...
11:34:46.249   | iec61850server | IEC61850SRV_InitProtocol |  IedServer create ok
```

и запустил сервер 61850:

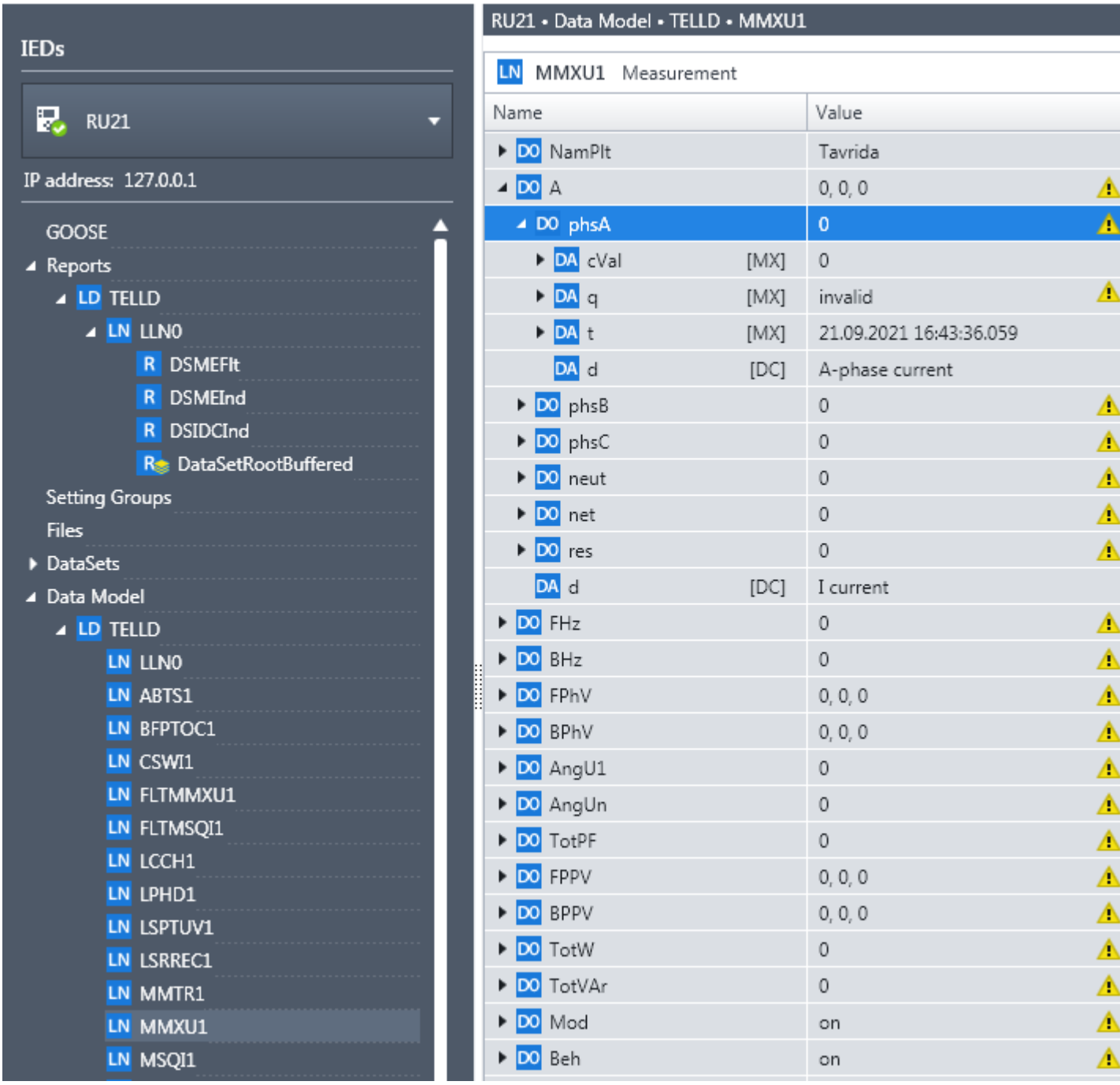


Исследуем этот сервер - подключимся к нему с помощью программы IEDScout:



Как видим - IEDScout успешно подключился к серверу 61850 внутри контроллера, и прочитал из него информационную модель 61850.

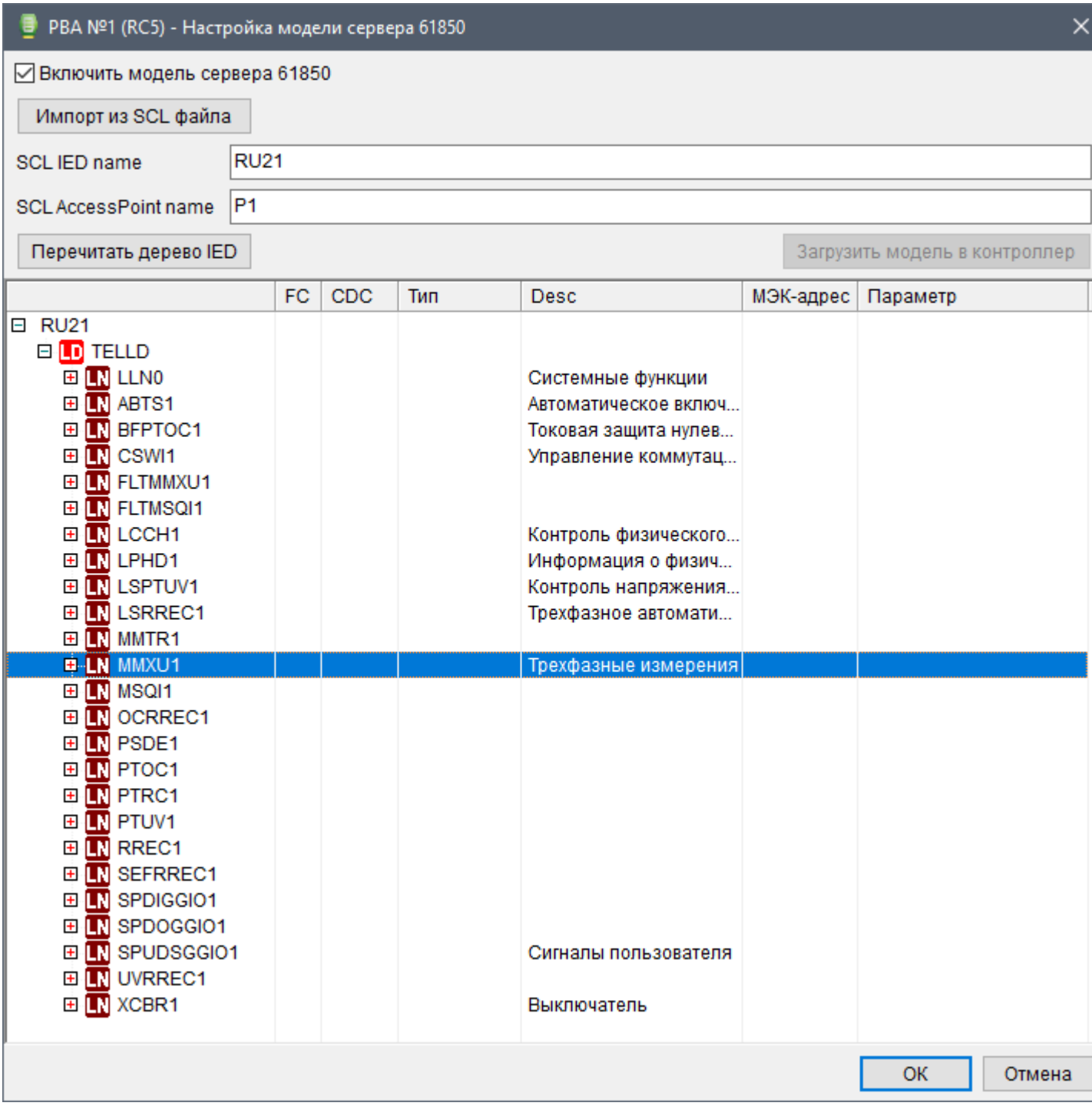
Запросим данные по серверу (read all):



Видим, что все атрибуты данных внутри контроллера, кроме строковых описательных, находятся в недостоверном состоянии - это потому, что пока нами еще не была сделана настройка соответствия между элементами модели 61850 и параметрами из конфигурации ENLOGIC. Перейдем к этой процедуре.

Привязка модели 61850 к параметрам ENLOGIC

Остановим опрос контроллера в ENLOGIC (если он был запущен), и снова откроем окно настройки сервера 61850:



Привязку параметров ENLOGIC к атрибутам модели 61850 начнем с логического узла **MMXU1** - трехфазные измерения:

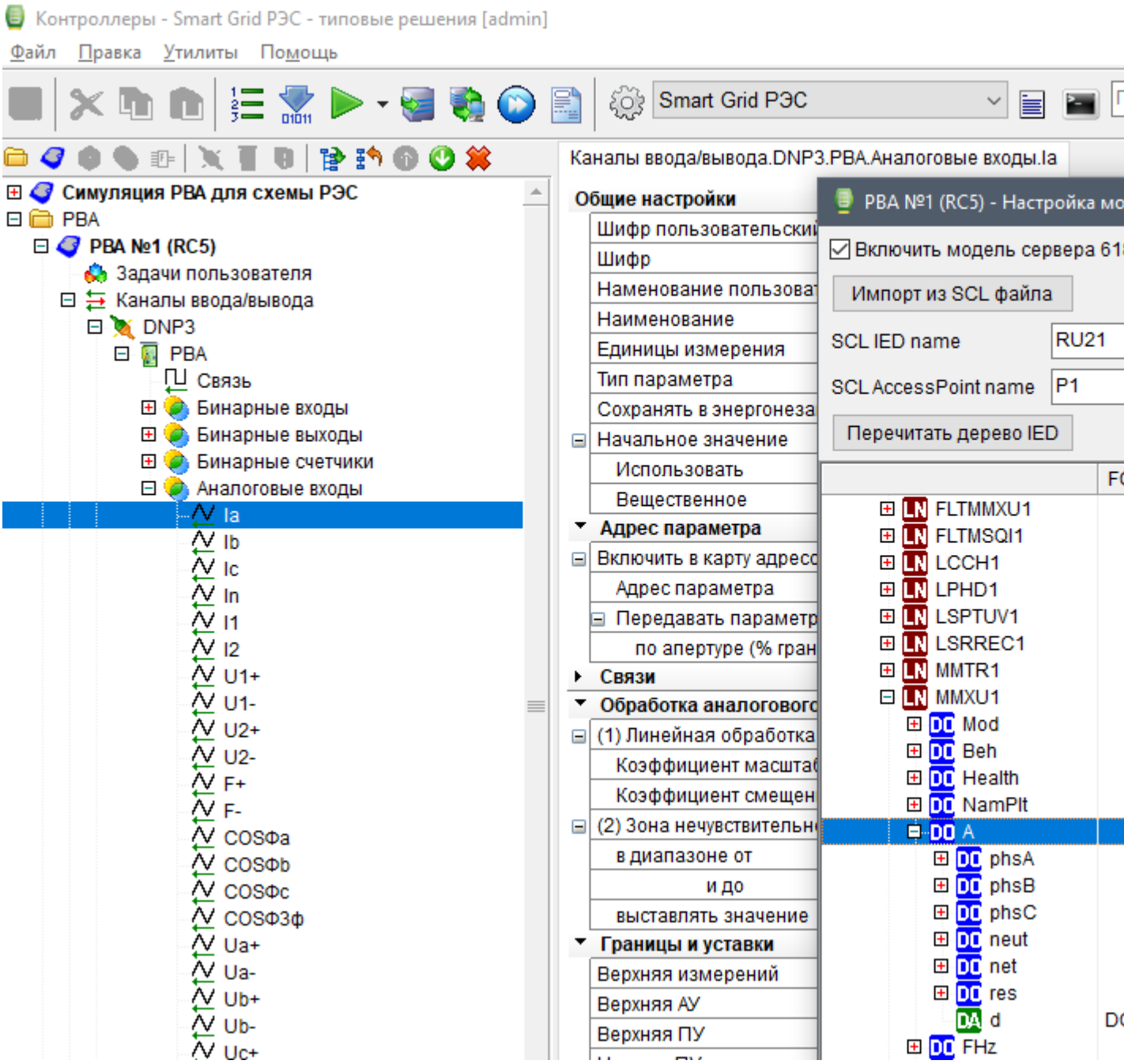
LN MMXU1				Трехфазные измерения
DO Mod		ENC		
DO Beh		ENS		
DO Health		ENS		
DO NamPlt		LPL		
DO A		WYE		
DO FHz		MV		
DO BHz		MV		
DO FPhV		WYE		
DO BPhV		WYE		
DO AngU1		SAV		
DO AngUn		SAV		
DO TotPF		MV		
DO FPPV		DEL		
DO BPPV		DEL		
DO TotW		MV		
DO TotVAr		MV		

Раскроем веточку **A** - это объект данных (DO) для передачи токов:

LN MMXU1			
DO Mod		ENC	
DO Beh		ENS	
DO Health		ENS	
DO NamPlt		LPL	
DO A		WYE	
DO phsA		CMV	
DO phsB		CMV	
DO phsC		CMV	
DO neut		CMV	
DO net		CMV	
DO res		CMV	
DA d	DC	CMV	STRING

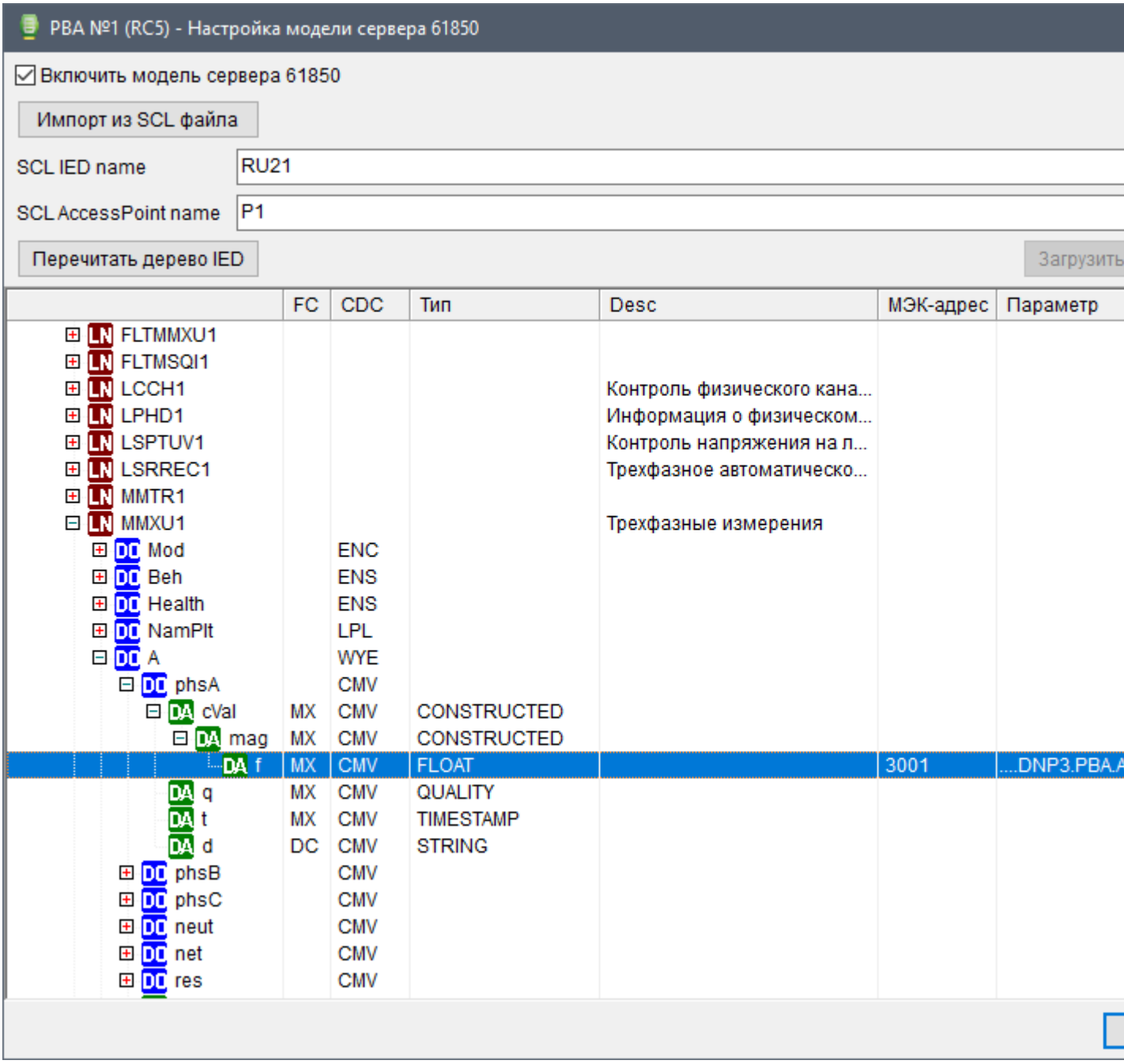
Окно настройки модели сервера 61850 не является модальным - то есть оно не блокирует доступ к нижележащему основному окну приложения. В этом окне необходимо раскрыть дерево тегов, найти нужны теги. Сейчас для привязки нам нужны теги из группы **Аналоговые входы** реклоузера в настройке опроса контроллера.

Внешний вид основного окна ENLOGIC с плавающим окном настройки модели сервера 61850:



Привязка параметра ENLOGIC к элементу модели 61850 осуществляется путем операции "перетаскивания" параметра из дерева тегов ENLOGIC на соответствующий ему элемент в дереве объектов модели 61850.

Перетащим параметр **Ia** на объект **phsA**, получим такой результат:



В окне показывается что появилась привязка параметра ENLOGIC с адресом **3001** к атрибуту объекта **MMXU1.A.phsA.cVal.mag.f** (значение параметра, эта привязка установилась в результате отпускания параметра Ia из дерева ENLOGIC на элементе phsA в дереве модели).

Производить привязку параметров ENLOGIC к атрибутам **q** (признаки качества) и **t** (временная метка) не нужно, и программа блокирует это действие.

Привязываем остальные параметры в объекте **A**:

DO A		WYE				
DO phsA		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3001	....DNP3.PBA.Аналоговые входы.Ia
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DO phsB		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3002	....DNP3.PBA.Аналоговые входы.Ib
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DO phsC		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3003	....DNP3.PBA.Аналоговые входы.Ic
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DO neut		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3004	....DNP3.PBA.Аналоговые входы.In
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DO net		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3005	....DNP3.PBA.Аналоговые входы.I1
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DO res		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3006	....DNP3.PBA.Аналоговые входы.I2
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			

Привязка узла **FPhV** - фазные напряжения по стороне **"плюс"**:

DO FPhV		WYE				
DO phsA		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3017	...NP3.РВА.Аналоговые входы.Ua+
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DA dataNs	EX	CMV	STRING			
DO phsB		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3019	...NP3.РВА.Аналоговые входы.Ub+
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DA dataNs	EX	CMV	STRING			
DO phsC		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3021	...NP3.РВА.Аналоговые входы.Uc+
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DA dataNs	EX	CMV	STRING			
DO neut		CMV				
DO net		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3007	...NP3.РВА.Аналоговые входы.U1+
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DA dataNs	EX	CMV	STRING			
DO res		CMV				
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED			
DA f	MX	CMV	FLOAT		3009	...NP3.РВА.Аналоговые входы.U2+
DA q	MX	CMV	QUALITY			
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP			
DA d	DC	CMV	STRING			
DA dataNs	EX	CMV	STRING			

Привязка узла **BPhV** - фазные напряжения по стороне **"минус"**:

DO BPhV		WYE			
DO phsA		CMV			
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA f	MX	CMV	FLOAT	3018	...NP3.PBA.Аналоговые входы.Ua-
DA q	MX	CMV	QUALITY		
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP		
DA d	DC	CMV	STRING		
DA dataNs	EX	CMV	STRING		
DO phsB		CMV			
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA f	MX	CMV	FLOAT	3020	...NP3.PBA.Аналоговые входы.Ub-
DA q	MX	CMV	QUALITY		
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP		
DA d	DC	CMV	STRING		
DA dataNs	EX	CMV	STRING		
DO phsC		CMV			
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA f	MX	CMV	FLOAT	3022	...NP3.PBA.Аналоговые входы.Uc-
DA q	MX	CMV	QUALITY		
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP		
DA d	DC	CMV	STRING		
DA dataNs	EX	CMV	STRING		
DO neut		CMV			
DO net		CMV			
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA f	MX	CMV	FLOAT	3008	...NP3.PBA.Аналоговые входы.U1-
DA q	MX	CMV	QUALITY		
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP		
DA d	DC	CMV	STRING		
DA dataNs	EX	CMV	STRING		
DO res		CMV			
DA cVal	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA mag	MX	CMV	CONSTRUCTED		
DA f	MX	CMV	FLOAT	3010	...NP3.PBA.Аналоговые входы.U2-
DA q	MX	CMV	QUALITY		
DA t	MX	CMV	TIMESTAMP		
DA d	DC	CMV	STRING		
DA dataNs	EX	CMV	STRING		

Для настройки функции контроля положения выключателя и управления выключателем необходимо сделать привязку в логическом узле **CSWI**:

⊟ LN CSWI1				Управление коммутационным...		
⊞ DO Beh		ENS				
⊞ DO Loc		SPS				
⊟ DO Pos		DPC				
DA SBO	CO	DPC	STRING			
DA stVal	ST	DPC	CODEDENUM		1001	....РВА.Б
DA q	ST	DPC	QUALITY			
DA t	ST	DPC	TIMESTAMP			
⊟ DA Oper	CO	DPC	CONSTRUCTED			
DA ctlVal	CO	DPC	BOOLEAN		10001	...ВА.Бин
⊞ DA origin	CO	DPC	CONSTRUCTED			
DA ctlNum	CO	DPC	INTEGER			
DA T	CO	DPC	TIMESTAMP			
DA Test	CO	DPC	BOOLEAN			
DA Check	CO	DPC	CHECK			
⊞ DA Cancel	CO	DPC	CONSTRUCTED			
DA ctlModel	CF	DPC	ENUM			
DA d	DC	DPC	STRING			

Для привязки используются сигнал контроля **Положение ВВ** из группы **Бинарные входы** и сигнал управления **Положение ВВ** из группы **Бинарные выходы**.

Также сделаем привязку сигналов для логического узла LLN0:

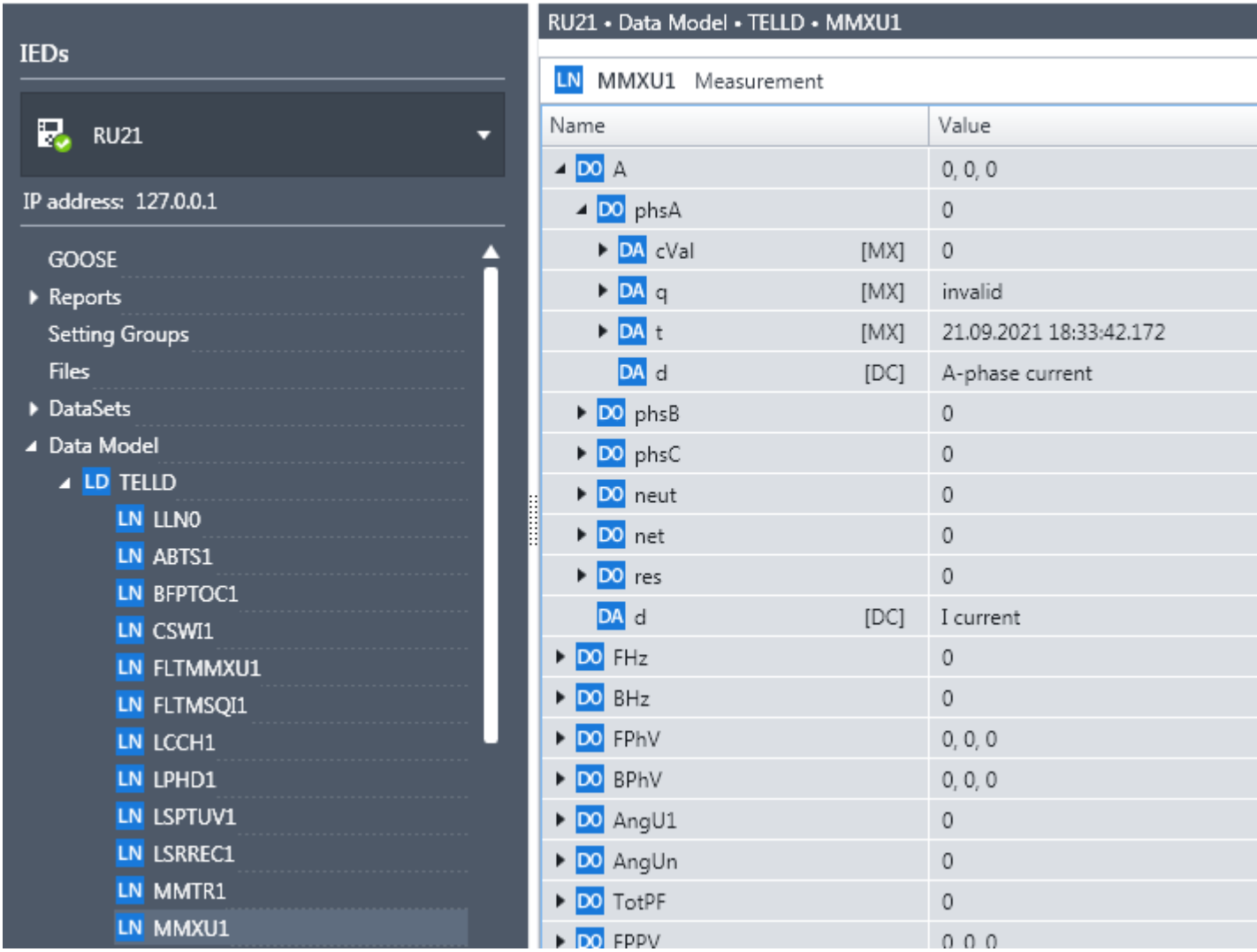
LLN0				Системные функции		
Beh		ENS				
Mod		ENC				
Health		ENS				
NamPlt		LPL				
DPos		SPS				
stVal	ST	SPS	BOOLEAN		1007	...DNP3.I
q	ST	SPS	QUALITY			
t	ST	SPS	TIMESTAMP			
LocKey		SPS				
stVal	ST	SPS	BOOLEAN		1003	...ые вхо
q	ST	SPS	QUALITY			
t	ST	SPS	TIMESTAMP			
Loc		SPS				
ProtCtl		SPC				
stVal	ST	SPC	BOOLEAN		1011	...вода.D
q	ST	SPC	QUALITY			
t	ST	SPC	TIMESTAMP			
SBO	CO	SPC	STRING			
Oper	CO	SPC	CONSTRUCTED			
ctlVal	CO	SPC	BOOLEAN		10003	...ода.DN
origin	CO	SPC	CONSTRUCTED			
ctlNum	CO	SPC	INTEGER			
T	CO	SPC	TIMESTAMP			
Test	CO	SPC	BOOLEAN			
Check	CO	SPC	CHECK			
Cancel	CO	SPC	CONSTRUCTED			
ctlModel	CF	SPC	ENUM			
d	DC	SPC	STRING			
dataNs	EX	SPC	STRING			
ARCtl		SPC				
stVal	ST	SPC	BOOLEAN		1012	...вода.D
q	ST	SPC	QUALITY			
t	ST	SPC	TIMESTAMP			
SBO	CO	SPC	STRING			
Oper	CO	SPC	CONSTRUCTED			
ctlVal	CO	SPC	BOOLEAN		10004	...ода.DN
origin	CO	SPC	CONSTRUCTED			
ctlNum	CO	SPC	INTEGER			
T	CO	SPC	TIMESTAMP			
Test	CO	SPC	BOOLEAN			
Check	CO	SPC	CHECK			

Комментарий
В результате проведения привязки модели сервера к параметрам ENLOGIC в каталоге конфигурации формируется XML-файл с настройками привязки, имя файла соответствует GUID контроллера, расширение файла .map
Этот файл будет загружен в контроллер при следующей операции загрузки модели.

Сформированные настройки привязки необходимо загрузить в контроллер. Это делается путем проведения уже знакомой операции загрузки модели в контроллер - соединяемся с контроллером при открытом окне настройки модели, нажимаем кнопку Загрузить модель в контроллер, после чего перезапускаем контроллер.

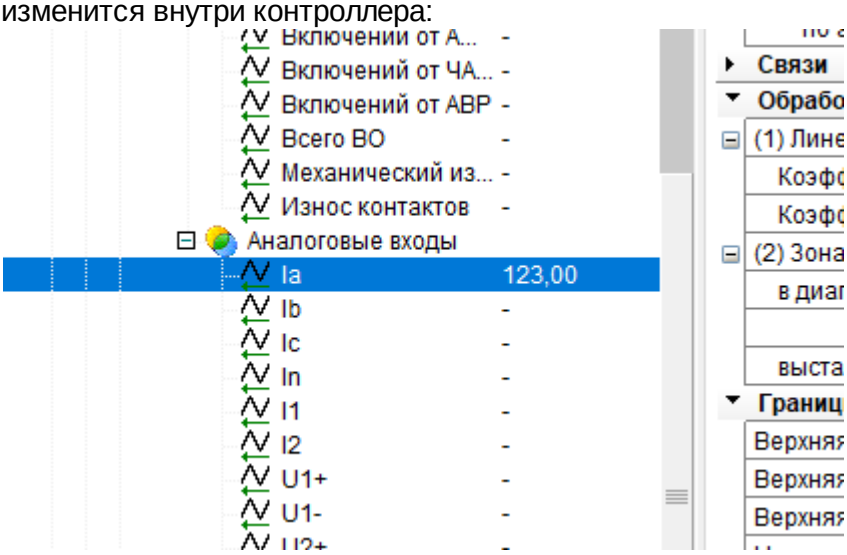
Проверка получения данных из контроллера
Проверим поступление данных из контроллера по протоколу МЭК 61850-8-1 MMS, используем для этого программу IEDScout.

Подключаемся к контроллеру, происходит вычитывание модели, далее нажимаем кнопку чтения всех значений:



Видим что все значения имеют недостоверное значение - это происходит потому, что мы используем эмулятор, у которого нет реального подключения к блоку управления реклоузера.

Но с помощью среды настройки ENLOGIC можно задать значение сигнала вручную, оно изменится внутри контроллера:



И если снова запросить данные через программу IEDScout, то мы увидим это значение:

RU21 • Data Model • TELLD • MMXU1

LN MMXU1 Measurement

Name		Value
DO A		123, 0, 0
DO phsA		123
DA cVal	[MX]	123
DA q	[MX]	good
DA t	[MX]	21.09.2021 18:37:48.425
DA d	[DC]	A-phase current
DO phsB		0
DO phsC		0
DO neut		0
DO net		0
DO res		0
DA d	[DC]	I current

Комментарий
Записанное в контроллер значение держится около 2 секунд, после чего автоматически сбрасывается в недостоверное значение.
Это время можно увеличить, если в настройке протокола DNP3 увеличить значение Период опроса до большего значения, например 30000 - 30 секунд.

Проверим поступление данных по изменению через механизм отчетов. Для этого подпишемся на отчет со следующими параметрами:

Enable Report

Report: RU21TELLD/LLN0RPURCBMEInd01
Report ID: URCBMEIndID
DataSet: RU21TELLD/LLN0$DSMEInd

Trigger options
- [x] Data change
- [x] Quality change
- [x] Data update
- [ ] Integrity
- [x] General Interrogation

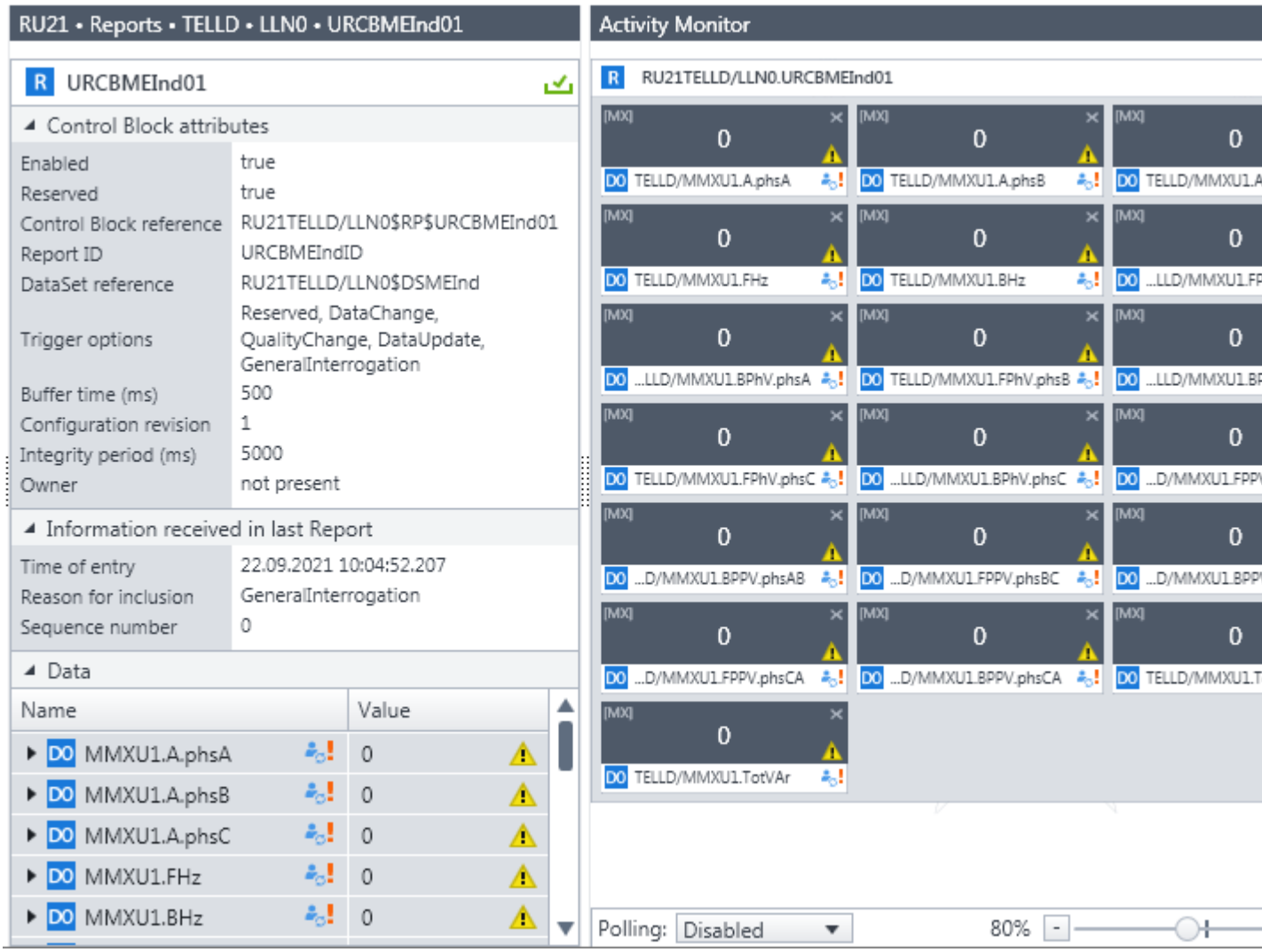
Optional fields
- [x] Sequence number
- [x] Time of entry
- [x] Reason for inclusion
- [x] DataSet name
- [ ] Data reference
- [x] Buffer overflow
- [x] Entry ID
- [x] Config revision

Integrity period (ms): 5000

- [x] Perform General Interrogation

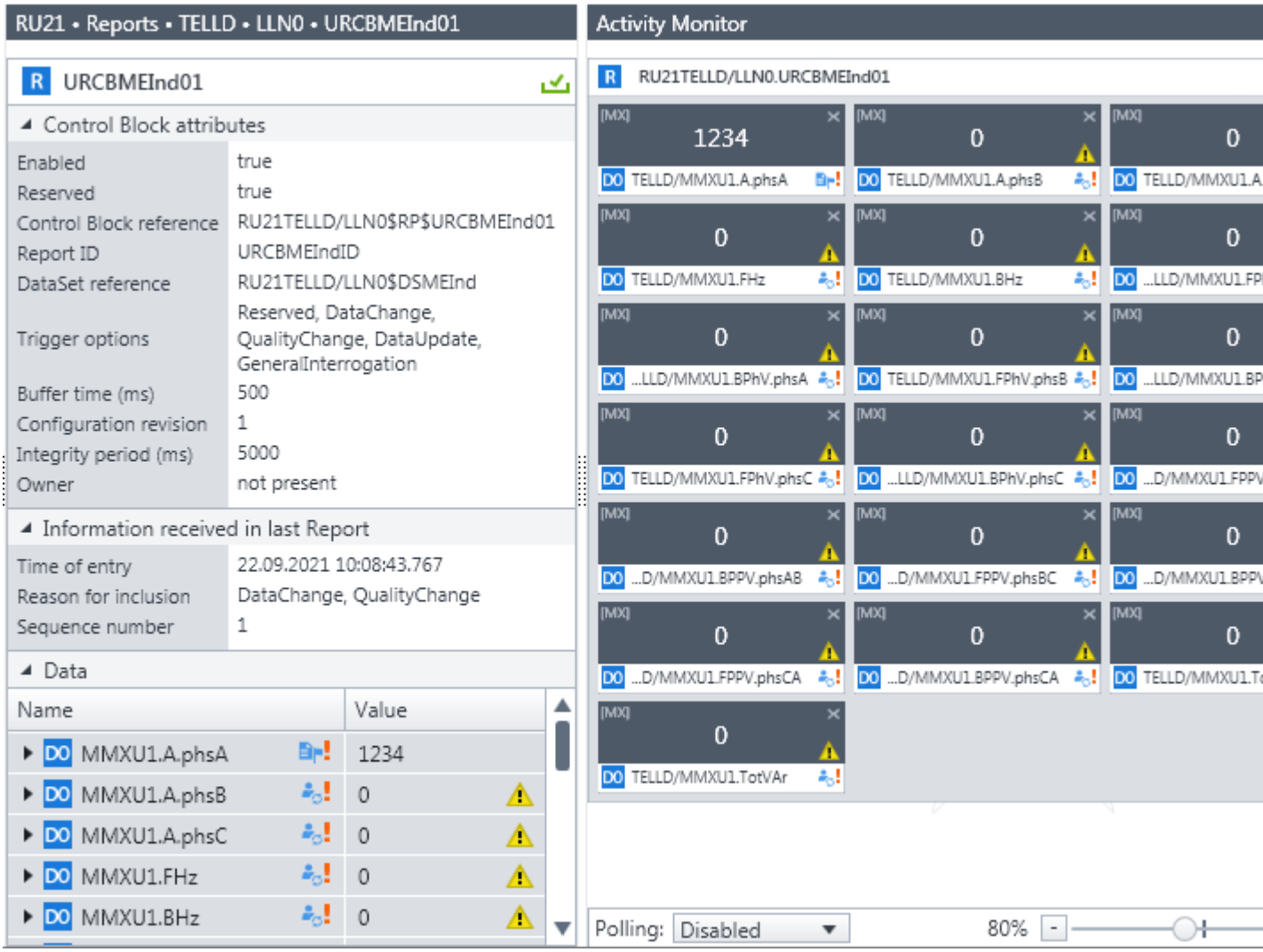
Default Enable Cancel

Результат подписки:

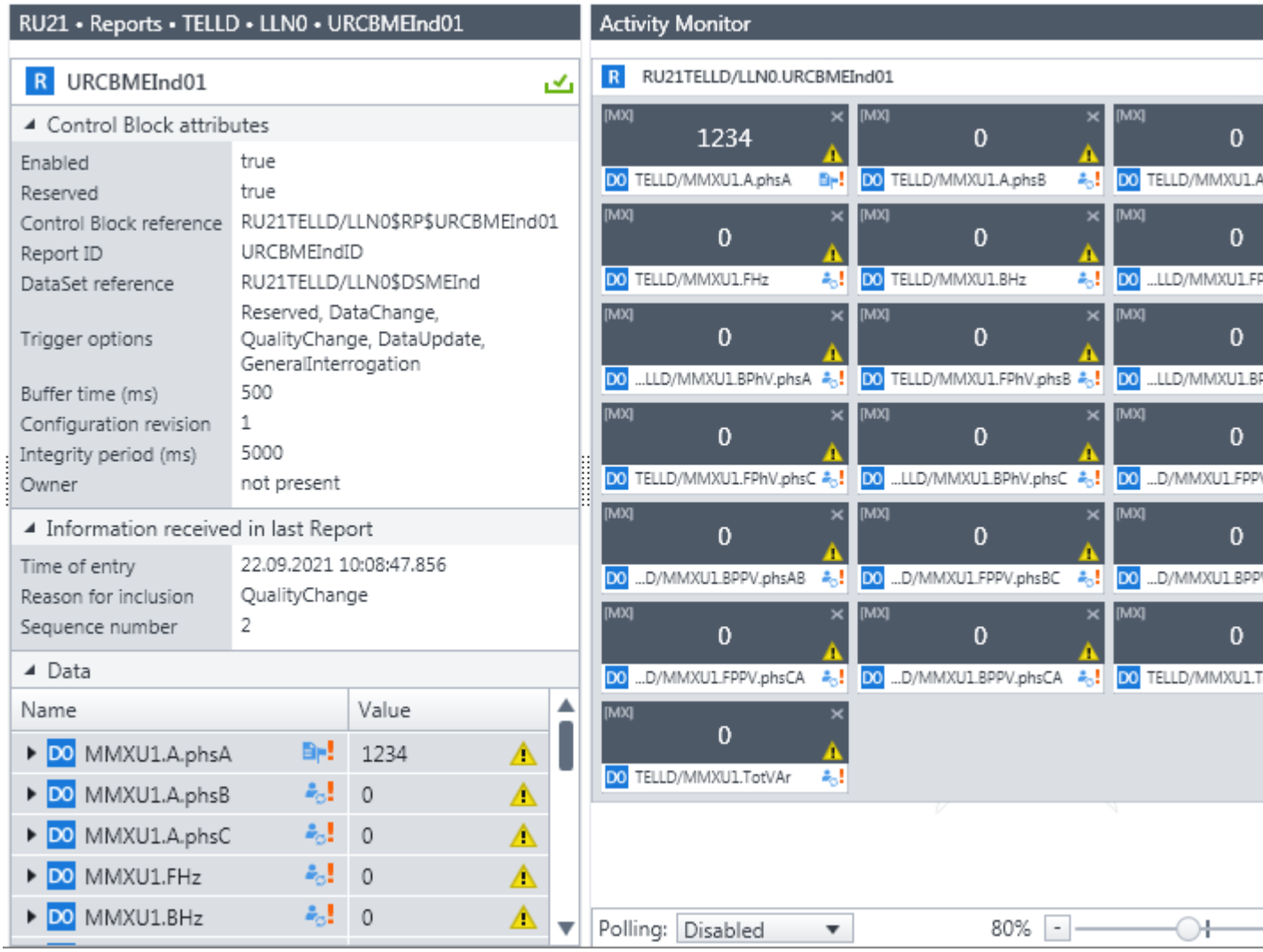


Видно что пока получен только один отчет по первичному запросу GI.

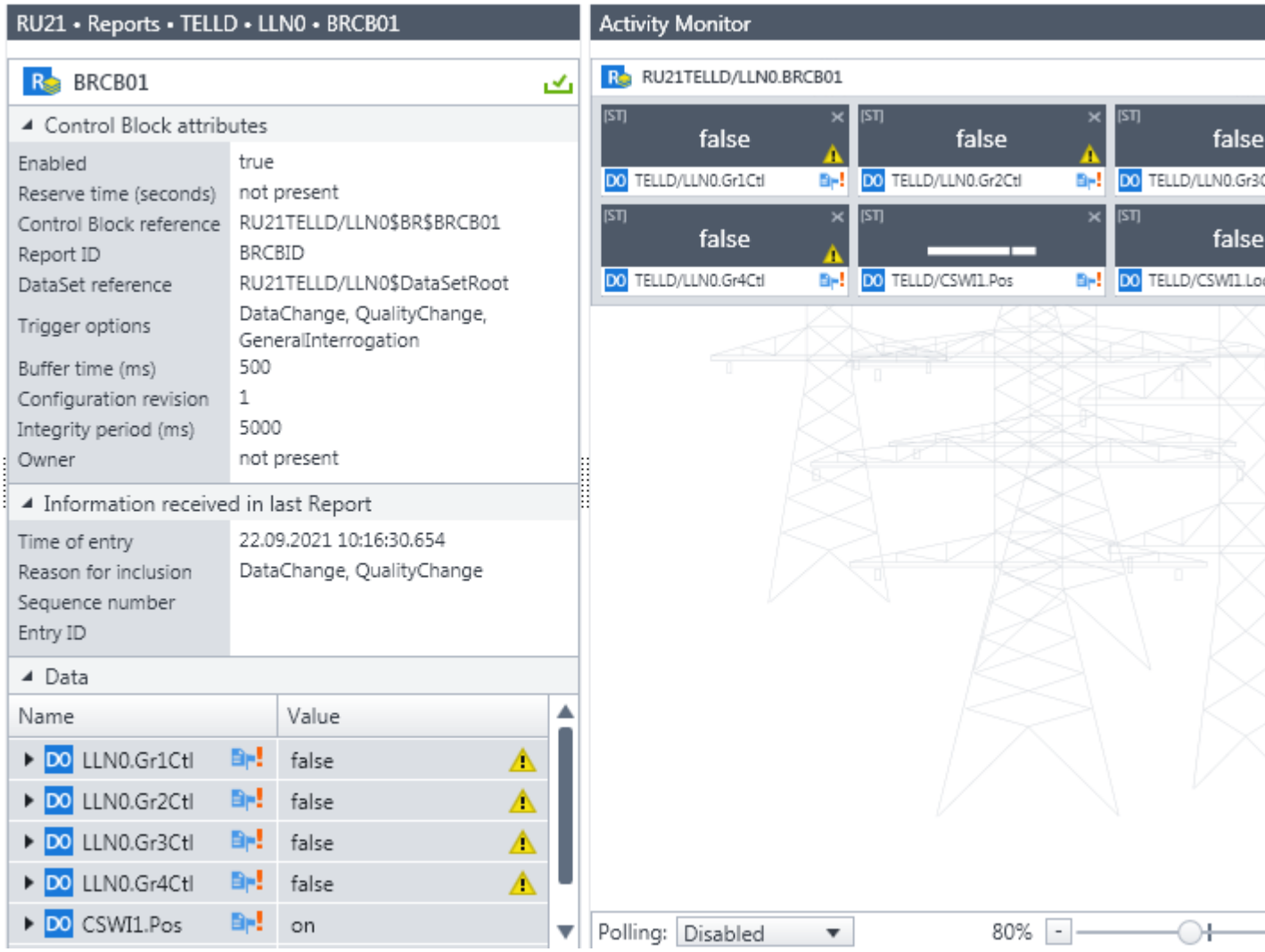
Меняем значение параметра **Ia** в контроллере вручную через ENLOGIC, и сразу видим получение одного отчета, который пришел по событиям DataChange и QualityChange:



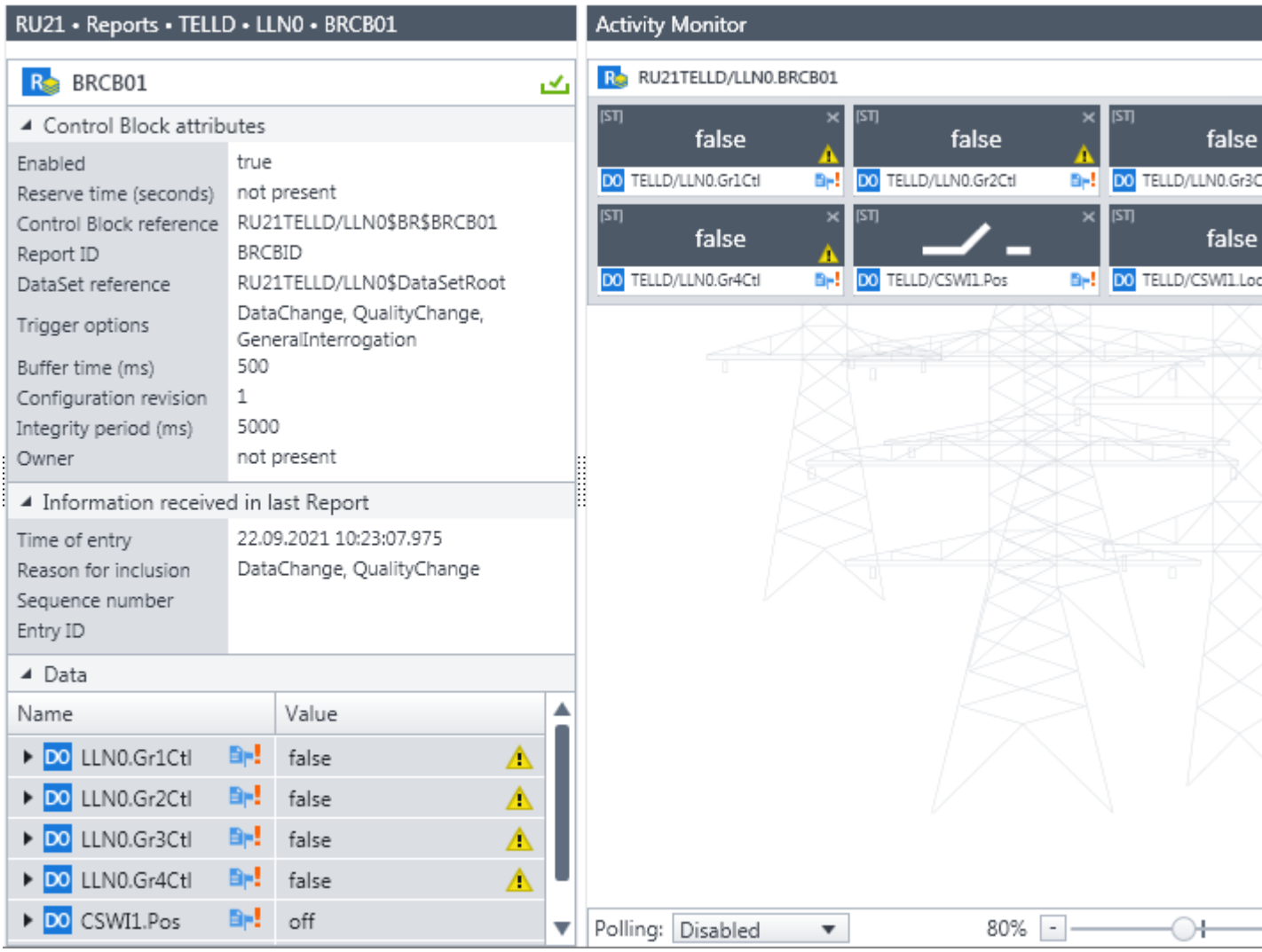
Следом через несколько секунд приходит еще один отчет по событию только QualityChange - это контроллер сбросил установленное значение в недостоверное:



Далее подписываемся на отчет по дискретным сигналам и записываем в контроллер вручную состояние сигнала **Бинарные входы\Положение ВВ** в значение **True**, и наблюдаем приход отчета с состоянием **On** по объекту **CSWI1/Pos**:



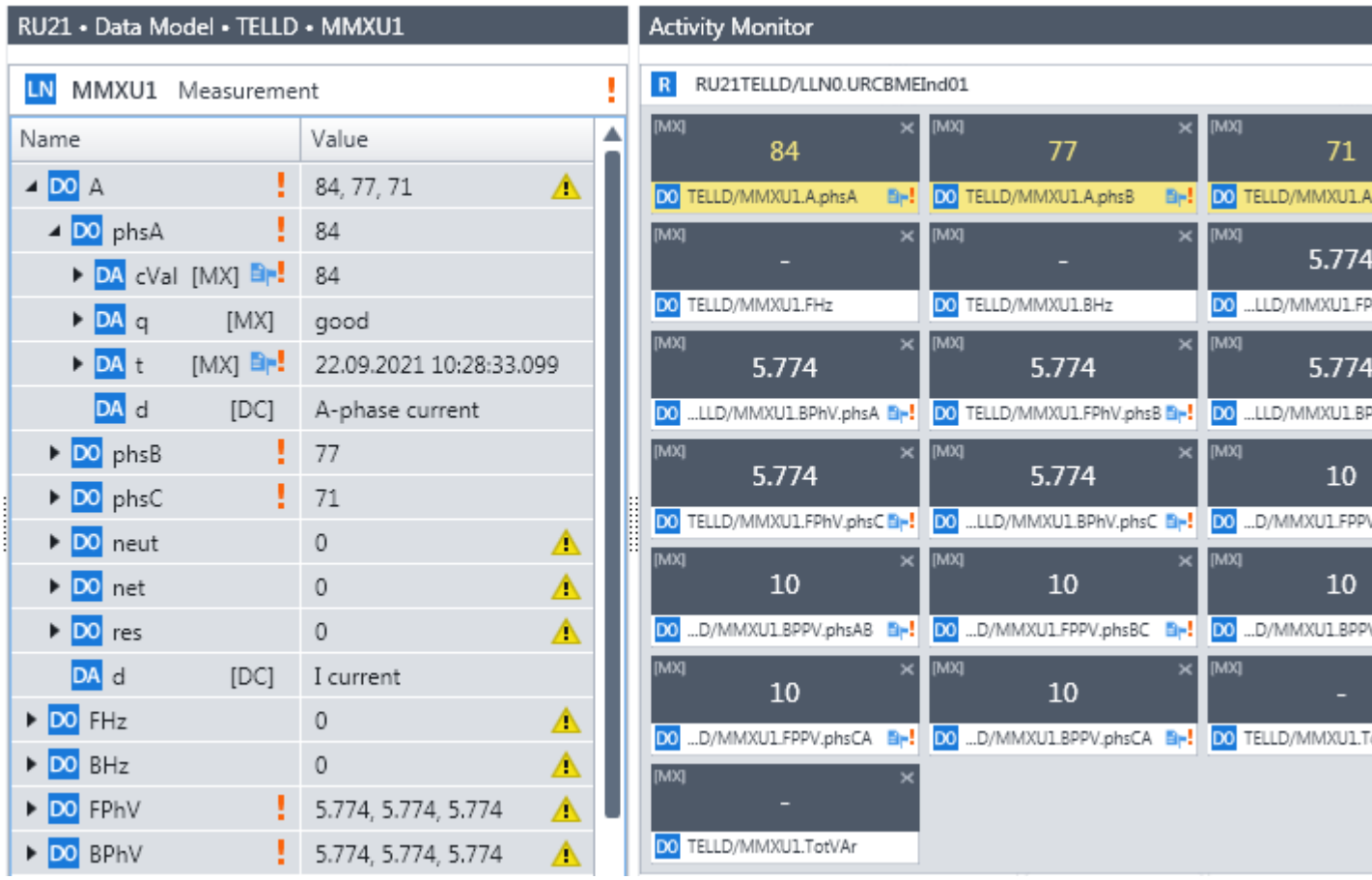
Аналогично меняем значение сигнала в контроллере в состояние **False** и видим изменение состояние на **Off**:



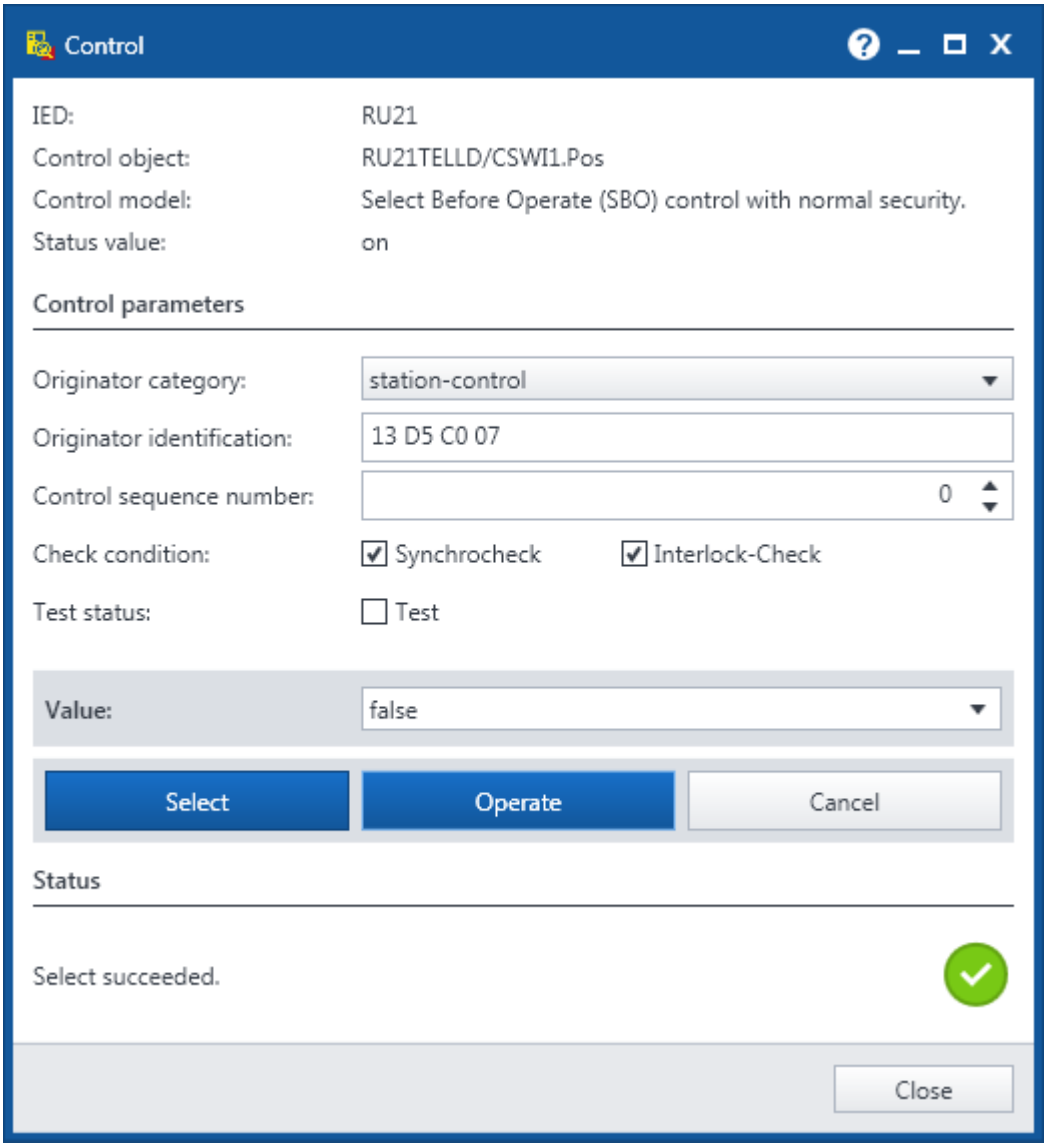
Проверка команд телеуправления

Для проверки телеуправления в части изменения состояния коммутационного аппарата в контроллер загрузим конфигурацию ENLOGIC, которая использует туже самую модель данных 61850, но симулирует работу реклоузера - происходит генерация демонстрационных значений по телеизмерениям, и отрабатывается команда телеуправления. в контроллер загрузим конфигурацию ENLOGIC, которая использует туже самую модель данных 61850, но симулирует работу реклоузера - происходит генерация демонстрационных значений по телеизмерениям, и отрабатывается команда телеуправления.

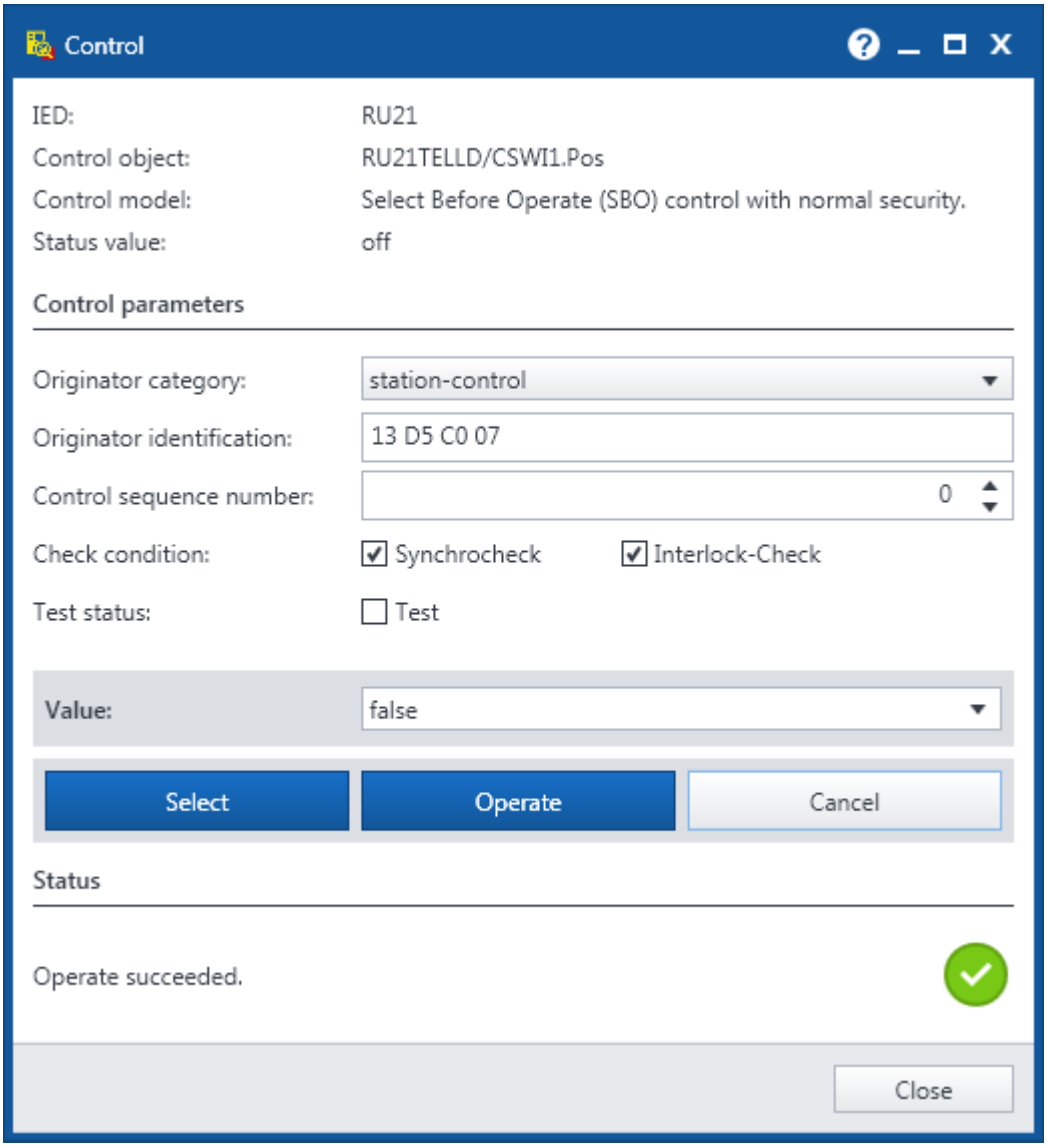
Подписываемся на отчет по измерениям и видим ежесекундное поступление данных:



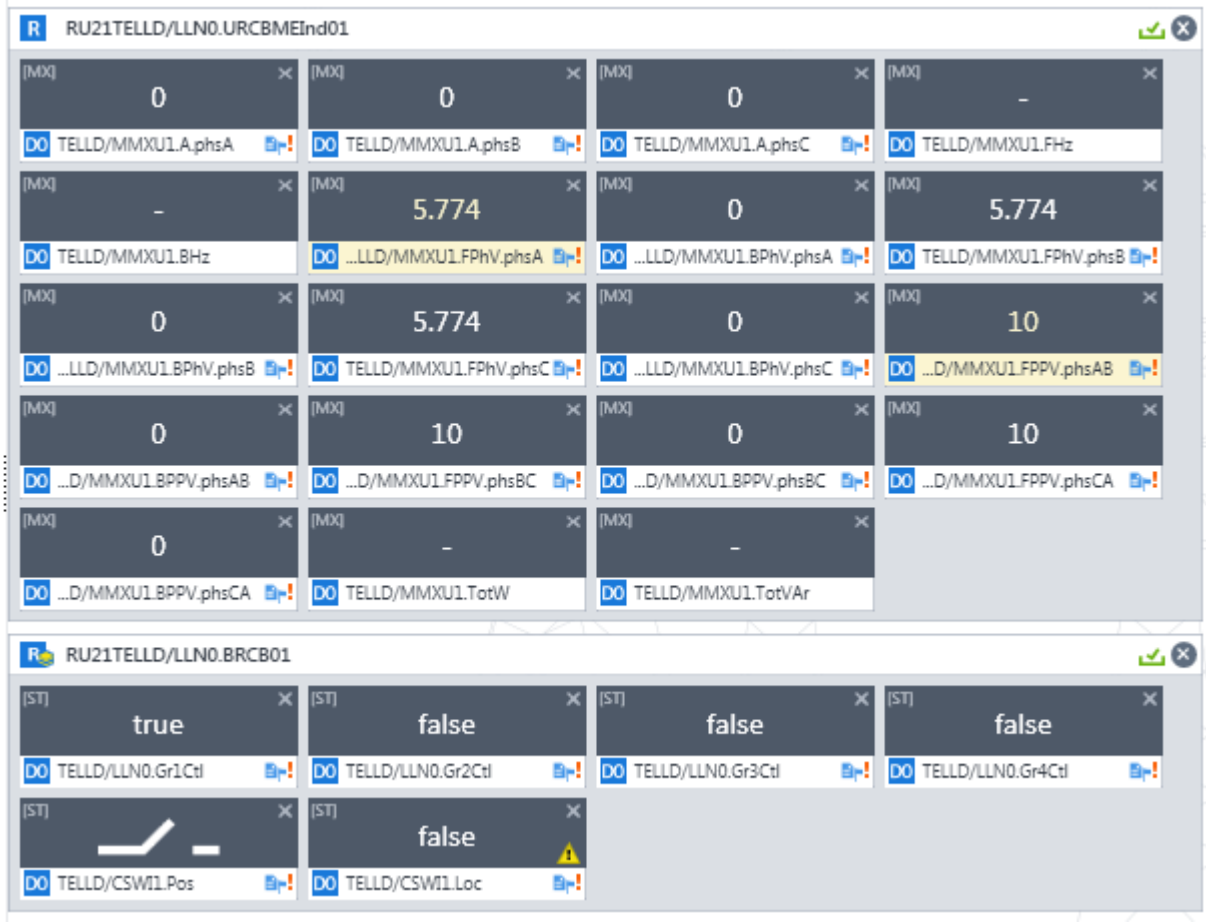
Переходим в узел CSWI1, вызываем окно управления, выставляем записываемое состояние в **false**, и нажимаем сначала кнопку **Select**:



а затем кнопку **Operate**:



Наблюдаем что выключатель перешел в состояние **Off** и нагрузка через реклоузер стала нулевой:



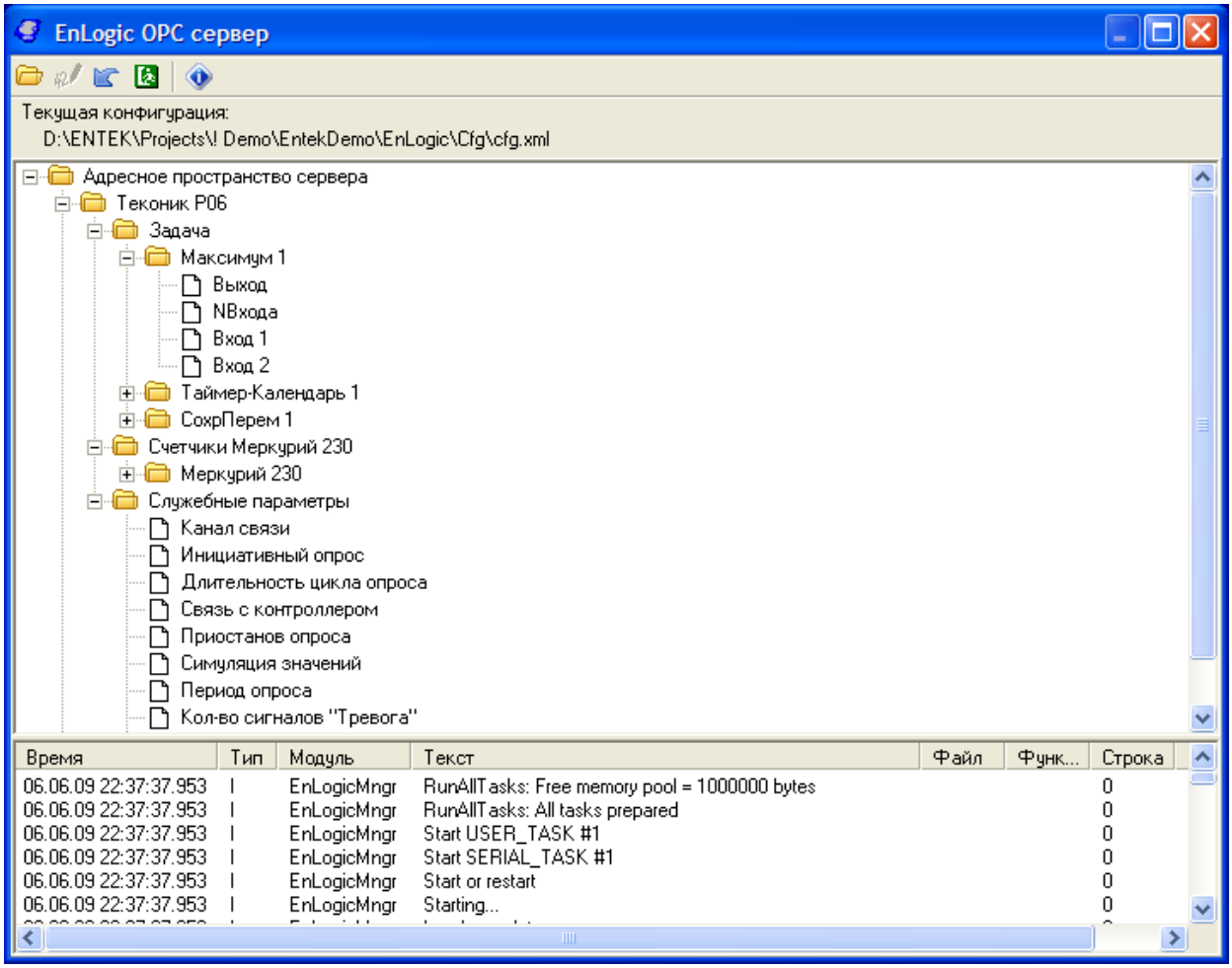
Аналогично через окно управления даем команду на включение, и видим что выключатель перешел в состояние **On** и появилась нагрузка через реклоузер:

5.6.4 Сервер OPC DA

Для доступа к контроллерам с исполнительной системой EnLogic разработан сервер OPC DA 2, который можно использовать с любой SCADA-системой, поддерживающей этот интерфейс. При загрузке OPC-сервер считывает из реестра путь к каталогу, из которого он будет загружать необходимые XML-файлы для построения дерева тегов.

Исполняемый файл OPC-сервера находится в одном каталоге с инструментальной системой EnLogic, и называется **EnLogicOPC.exe**. Регистрация OPC-сервера в системе происходит автоматически при установке дистрибутива EnLogic или SCADA-системы. Также ее можно провести самостоятельно, запустив его с ключом **/regsrv**. Обратную операцию также можно сделать вручную с помощью ключа **/unregsrv**. Также регистрация сервера возможна через пункт меню в информационном окне сервера.

Когда OPC-сервер EnLogic запущен, он выводит свою иконку в панель "трей". Щелкнув по ней левой кнопкой мыши, можно отобразить информационное окно, в котором будет показано, с какой конфигурацией работает OPC-сервер, и отображено дерево тегов:



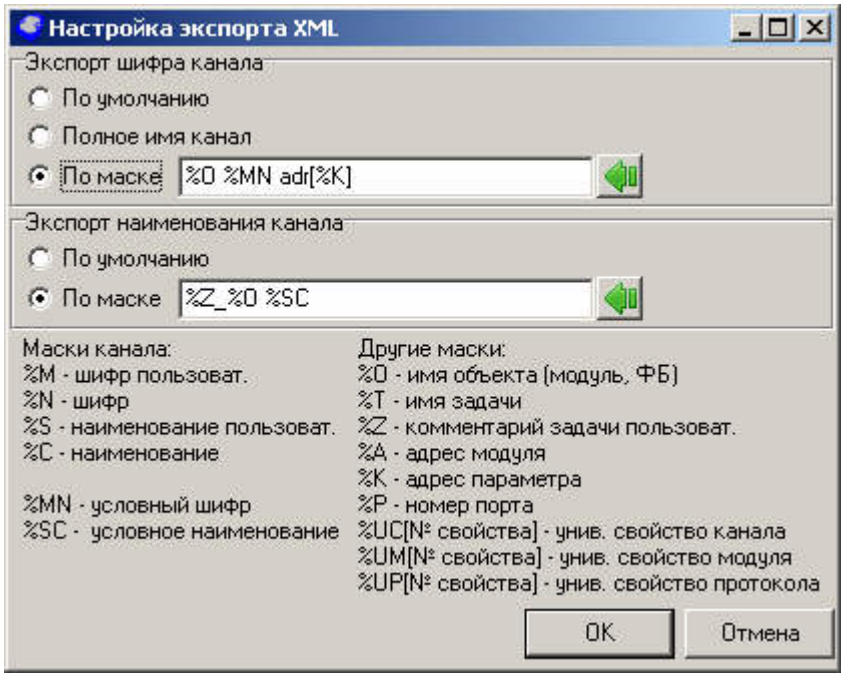
Конфигурация EnLogic, с которой будет работать OPC-сервер, выбирается из данного информационного окна. Эта настройка запоминается в реестре, и при следующем старте сервер автоматически загружает указанную конфигурацию. В качестве конфигурации необходимо указывать файл **cfg.xml**, формируемый при построении конфигурации в среде разработки EnLogic.

OPC-сервер реализует полностью всю функциональность работы виртуального контроллера в среде Windows, получение данных от реальных контроллеров по любым возможным каналам связи. Для этих целей используется библиотека менеджера EnLogic **EnLogicMngr.dll** из состава SCADA-системы.

5.6.5 Экспорт имен тегов

Возможна настройка имен тегов, передаваемых из конфигурации контроллера в систему верхнего уровня. Обмен настройками происходит через специальный XML-файл, создаваемый при построении конфигурации контроллера -
CFG\[GUID контроллера].xml

Окно настройки экспорта имен тегов вызывается нажатием соответствующей кнопки на вкладке настройки связи с контроллером:



Окно настройки экспорта тегов

Тег в SCADA-системе имеет два поля для описания - **Шифр** и **Наименование**.
Алгоритм получения этих двух строк из XML-файла библиотекой выбора тегов, в зависимости от режима экспорта:

1. По умолчанию

Шифр и Наименование поля паспорта, в порядке приоритета, заполняется из следующих полей свойств канала ввода/вывода EnLogic (при пустом поле более приоритетной настройки, значение берется из менее приоритетной настройки):

Для Шифра:
1. Комментарий (шифр пользовательский) (xml tag **UserComment**)
2. Короткое имя (шифр) (xml tag **ShortName**)

Для Наименования:
1. Наименование (наименование пользовательское) (xml tag **Naimen**)
2. Описание (наименование) (xml tag **Description**)
3. Полный путь к каналу - в IDE этого поля нет, оно формируется как полный путь к каналу разделенный точками (xml tag **Name**)

Таким образом, наличие в полях Комментарий(шифр) и Наименование каких-либо строк (изначально, при добавлении объектов, они пусты) приведет к тому, что эти строки и будут выступать в дальнейшем в качестве имени и комментария паспорта.

Режим иллюстрирует нижеприведенный рисунок.

Общие настройки	
Комментарий(шифр пользовательский)	Если указано, попадет в шифр паспорта
Короткое имя (шифр)	NВхода
Наименование (наменование пользовательское)	Если указано, попадет в наименование паспорта
Описание (наименование)	Номер входа с максимальным сигналом

Экспорт тегов в режиме по умолчанию

2. Полное имя канала

Режим полностью повторяет предыдущий режим (по умолчанию), только в поля Name и Shortname попадает полный путь к каналу, разделенный точками.

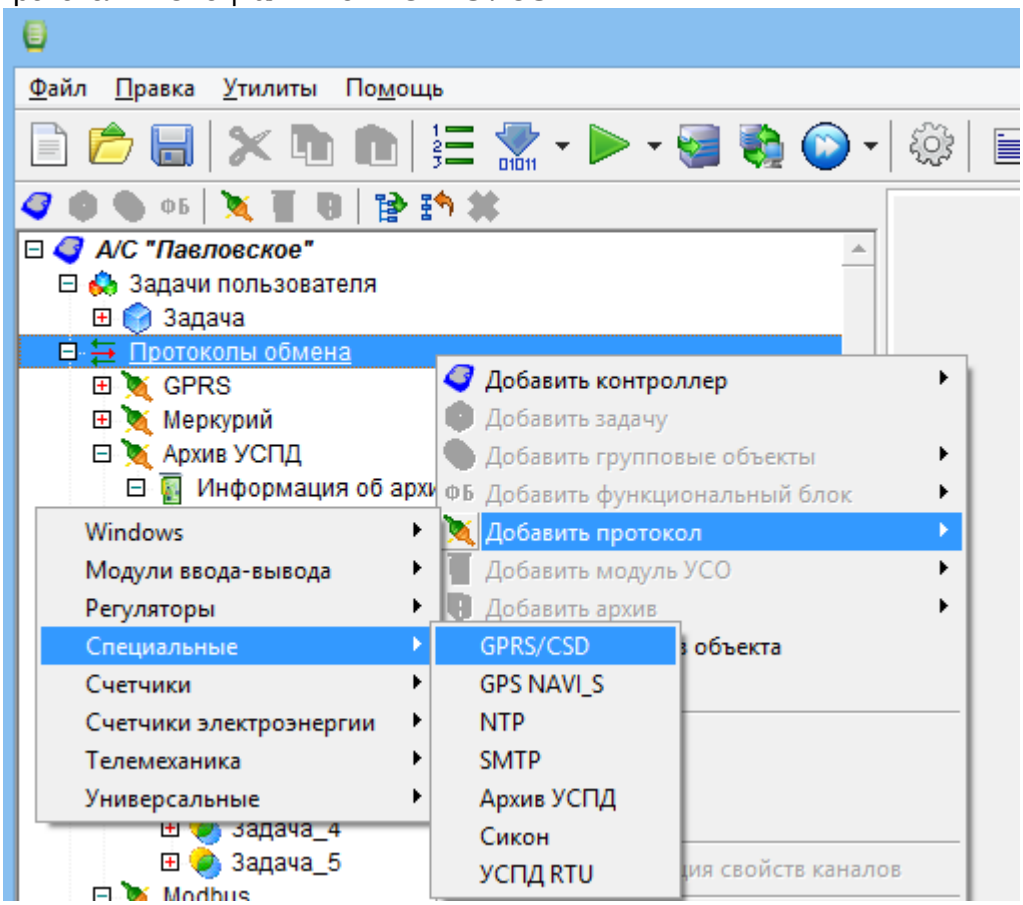
3. По маске

Этот режим позволяет формировать и передавать библиотеке выбора паспортов сложные конструкции, основанные на масках.
Шифр паспорта - (xml tag **ShortName**)
Наименование паспорта - (xml tag **Name**)

Доступные маски:
%M - Комментарий (шифр пользовательский)
%N - Короткое имя (шифр)
%S - Наименование (наименование пользовательское)
%C - Описание (наименование)
%MN - условный шифр (если задано поле "Комментарий (шифр пользовательский)", то его значение, иначе "Короткое имя (шифр)")
%SC - условное наименование (если задано поле "Наименование (наименование пользовательское)", то его значение, иначе "Описание (наименование)")
%O - имя объекта (модуль, ФБ), которому принадлежит канал
%T - имя задачи, которому принадлежит канал
%Z - комментарий задачи пользователя или протокола, которому принадлежит канал
%A - адрес модуля, которому принадлежит канал (для старого формата описания модулей)
%K - адрес параметра
%P - номер коммуникационного порта модуля, которому принадлежит канал (для старого формата описания модулей)
%UC[№ свойства] - универсальное свойство канала
%UM[№ свойства] - универсальное свойство модуля, которому принадлежит канал
%UP[№ свойства] - универсальное свойство протокола, которому принадлежит канал

5.6.6 Канал связи GPRS

Добавить протокол -> Специальные -> GPRS / CSD:



Свойства протокола:

- **COM порт** - Номер COM-порта (0..255)
- **Режим** - 0-GPRS\CSD, 1-CSD
- **GPRS.Скорость** - Скорость (б/с): 1-300,2-600,3-1200,4-2400,5-4800,6-9600,7-19200,8-38400,9-57600,10-115200
- **GPRS.APN** - Точка доступа/APN
- **GPRS.Имя пользователя** - Имя пользователя
- **GPRS.Пароль** - Пароль
- **GPRS.Номер** - Номер телефона для выхода в GPRS
- **GPRS.Количество попыток** - Количество попыток установления связи по GPRS
- **GPRS.DNS** - Запрашивать у провайдера адреса серверов DNS (0-нет, 1-да)
- **GPRS.Лог** - Логгирование (0-нет, 1-да)
- **GPRS.CSD ожидание** - Время ожидания модема в CSD режиме, мин
- **GPRS.Не устанавливать GPRS-сессию** - Не устанавливать GPRS-сессию
- **CSD.Скорость** - Скорость (б/с): 1-300,2-600,3-1200,4-2400,5-4800,6-9600,7-19200,8-38400,9-57600,10-115200
- **CSD.Множитель** - Множитель таймаута
- **CSD.Модем** - Использовать модем
- **CSD.Модем.Проверка уровня сигнала** - Период проверка уровня сигнала модема, мин
- **CSD.Транзит.TCP-порт** - TCP-порт для транзитного режима, 0-не использовать
- **CSD.Транзит.Таймаут активности** - Таймаут активности транзитного режима, мс
- **CSD.Эмуляция M228** - Эмулировать шлюз Меркурий 228

5.6.6.1 Режим GPRS

При использовании каналов сотовой связи в режиме GPRS возможно два режима работы:

- **Контроллер имеет статический IP-адрес** в глобальной сети Internet или внутри

защищенной корпоративной (организованной услугами сотового оператора). Данный режим для контроллера не отличается от обычной локальной сети - контроллер ожидает входящие TCP-соединения от верхнего уровня. Сервер верхнего уровня должен видеть IP-адрес контроллера, "пинговать" его.

- **Контроллер выходит в сеть с динамическим адресом**, при этом адрес может быть не публичным и связь с Internet осуществляется через шлюз NAT сотового оператора. В этом случае инициатором установки TCP-соединения с верхним уровнем является контроллер, далее верхний уровень опрашивает контроллер по установленному соединению. IP-адрес сервера настраивается в контроллере. Сервер должен иметь постоянный IP-адрес, или доменное имя.

Во всех режимах обмен данными с контроллером осуществляется по протоколу МЭК 60870-5-104. Для использования GPRS необходимо в каналы обмена обмена контроллера добавить

Модули протокола:
GPRS - соединение сверху
GPRS - соединение снизу

Общий алгоритм работы

Для того чтобы GPRS канал установился, необходимо чтобы в конфигурации контроллера был соответсвующий протокол и хотя бы один модуль протокола.

Алгоритм работы начинается с чтения настроек протокола GPRS. Затем:

1. открывается канал связи с модемом (COM - порт), попытка обнаружить модем на скоростях 9600 или 115200. Для этого посылается AT-команда и ожидается ответ. Если модуль обнаружен на скорости 9600, то модем перенастраивается на 115200 (без сохрания настроек) и п.5. Если связь не получилась или модем не отвечает, то
2. подается команда на тег "Рестарт модема" всех модулей (значение "True" на 2 секунды, затем сброс в "False").
3. подобно п1 попытка найти и настроить модем. Если это удалось, то п5, иначе
4. попытка настроить модем на скорость 9600 и перевод его в CSD режим. после выхода из этого режима п1
5. запуск службы установки GPRS. Если результат безуспешный, то п1, иначе
6. последовательная обработка всех модулей протокола. при этом, если по всем модулям значение тега "Связь" равно "False", то п7, иначе п6
7. остановка службы GPRS, переход п1.

GPRS - соединение сверху

Назначение модуля - проверить наличие связи по GPRS. Для этого, время от времени (каждая 10-я итерация работы задачи) посылается эхо пакет указанному в свойстве модуля адресу.

Свойства модуля:

Название	Значение
IP-адрес или контроля GPRS	IP-адрес или имя сервера для контроля GPRS-соединения

Теги модуля:

Название	Значение
Связь	Наличие GPRS соединения
Длительность	Продолжительность последнего GPRS соединения, сек
Рестарт модема	Команда на перезагрузку модема

GPRS - соединение снизу

Назначение модуля - установить связь с сервером, передать канал связи потоку опроса МЭК 60870-5-104 SCADA-системе (через Коммуникационный сервер).

Свойства модуля:

Название	Значение
IP-адрес сервера	IP-адрес или имя сервера
Порт сервера	TCP порт сервера

Теги модуля:

Название	Значение
Связь	Наличие связи с сервером
Длительность	Продолжительность последнего соединения с сервером, сек
Рестарт модема	Команда на перезагрузку модема

Необходимо:

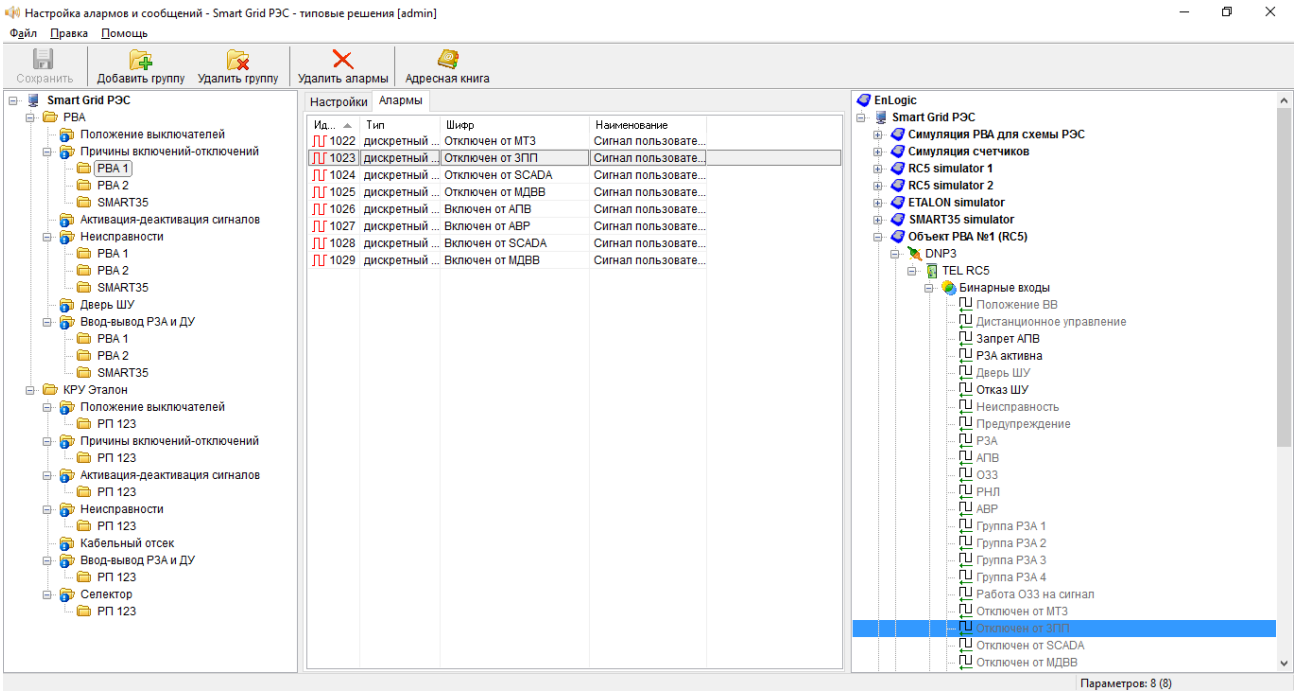
- в конфигурации контроллера должна быть включена задача МЭК
- включен режим "ожидание входящих соединений от контроллера" в окне настройки программы, указанный в окне порт должен совпадать со свойством модуля "Порт сервера"
- убрать галочку наличия связи с верхним уровнем на выбранном в протоколе COM-порту

Часть VI
Сигнализация

6.1 Настройка сигнализации

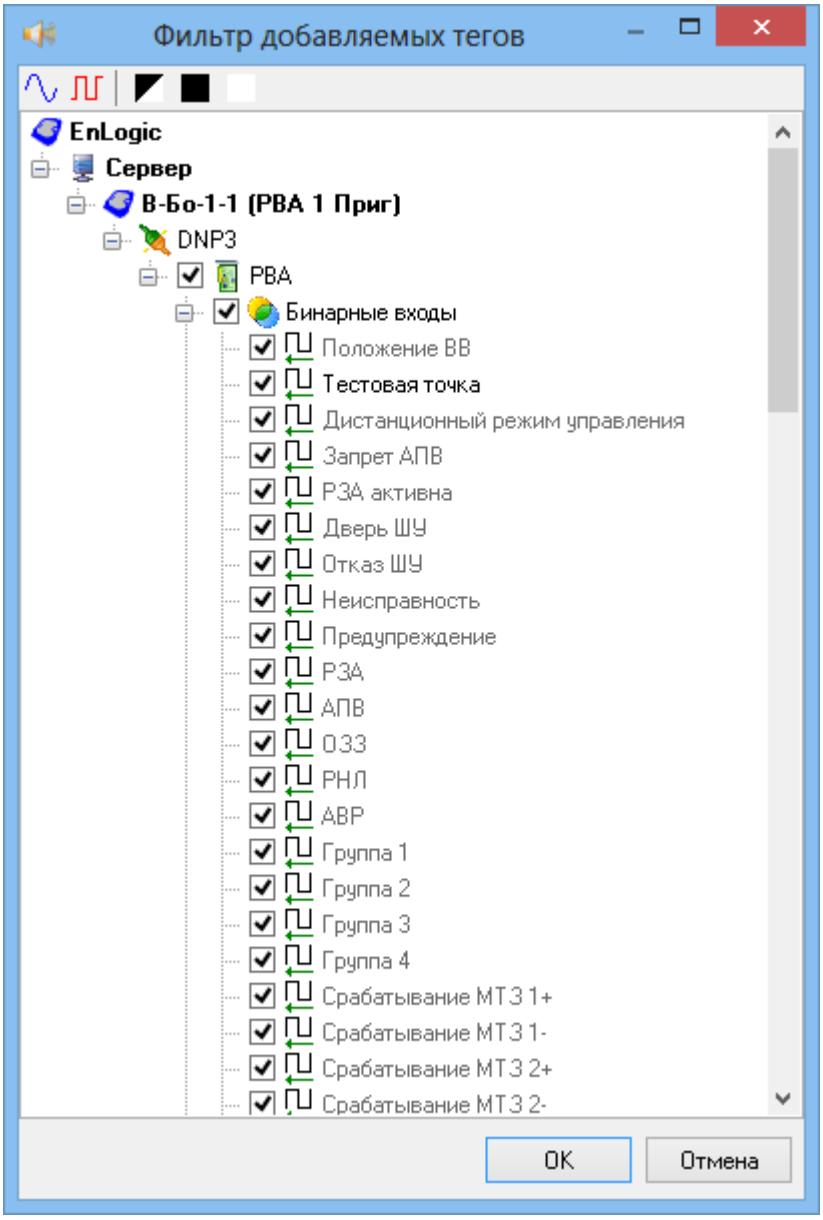
6.1.1 Основное окно программы

В левой части основного окна расположено дерево алармов (аларм - сообщение о событии в технологическом процессе, которое должно быть зафиксировано в архиве событий и, возможно, требует квитирования пользователем).
В центре окна располагаются настройки группы алармов и список алармов в группе.
Справа - дерево всех параметров проекта.



Настройка алармов заключается в создании групп алармов (любой вложенности), настройке свойств групп (вкладка "Настройки") и перетаскивании отдельных параметров или целиком групп параметров из правого дерева в левое дерево или в таблицу алармов. Возможно перетаскивание из правого дерева параметров вложенных групп, например - целиком группы модулей ввода-вывода.
Каждая станция проекта сама является корневой группой. Настройки вложенных групп по умолчанию наследуются от родительской группы, но могут быть переопределены индивидуально.

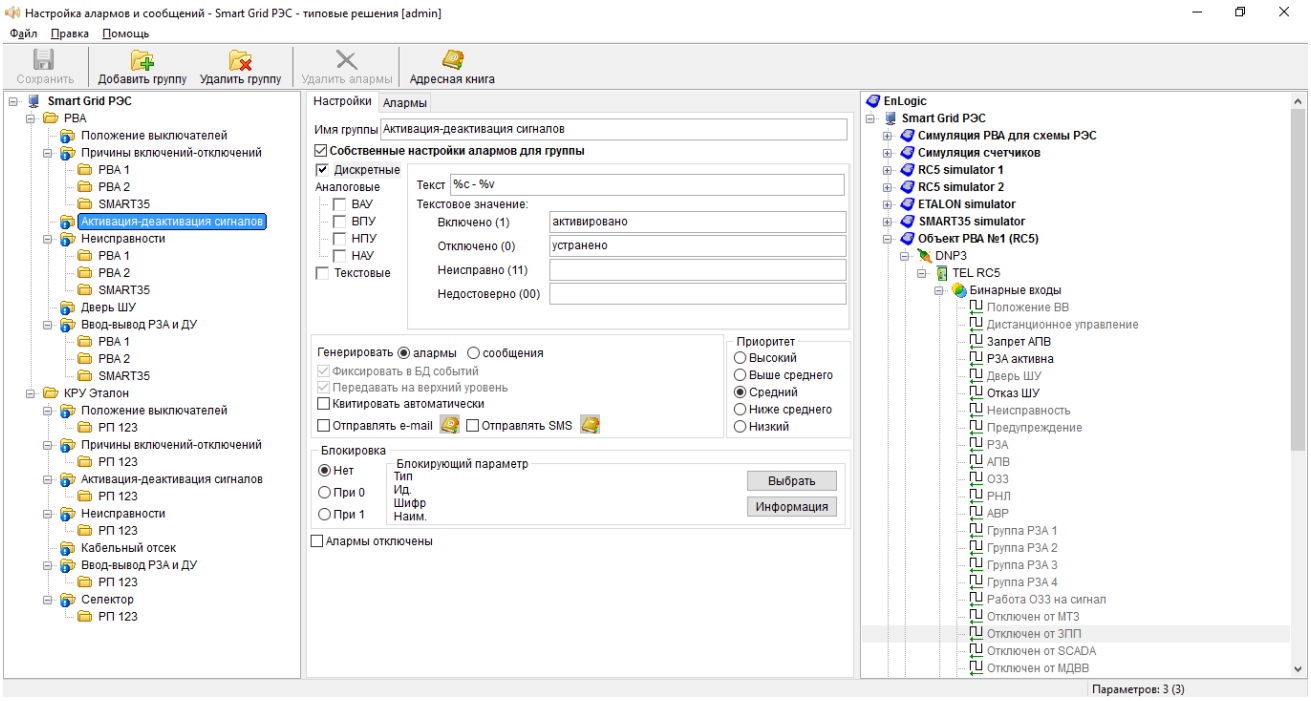
При перетаскивании параметров выводится окно фильтра добавляемых параметров:



С его помощью можно произвести предварительную фильтрацию добавляемых параметров - исключить ту или иную группу параметров, выбрать только аналоговые или только дискретные параметры.

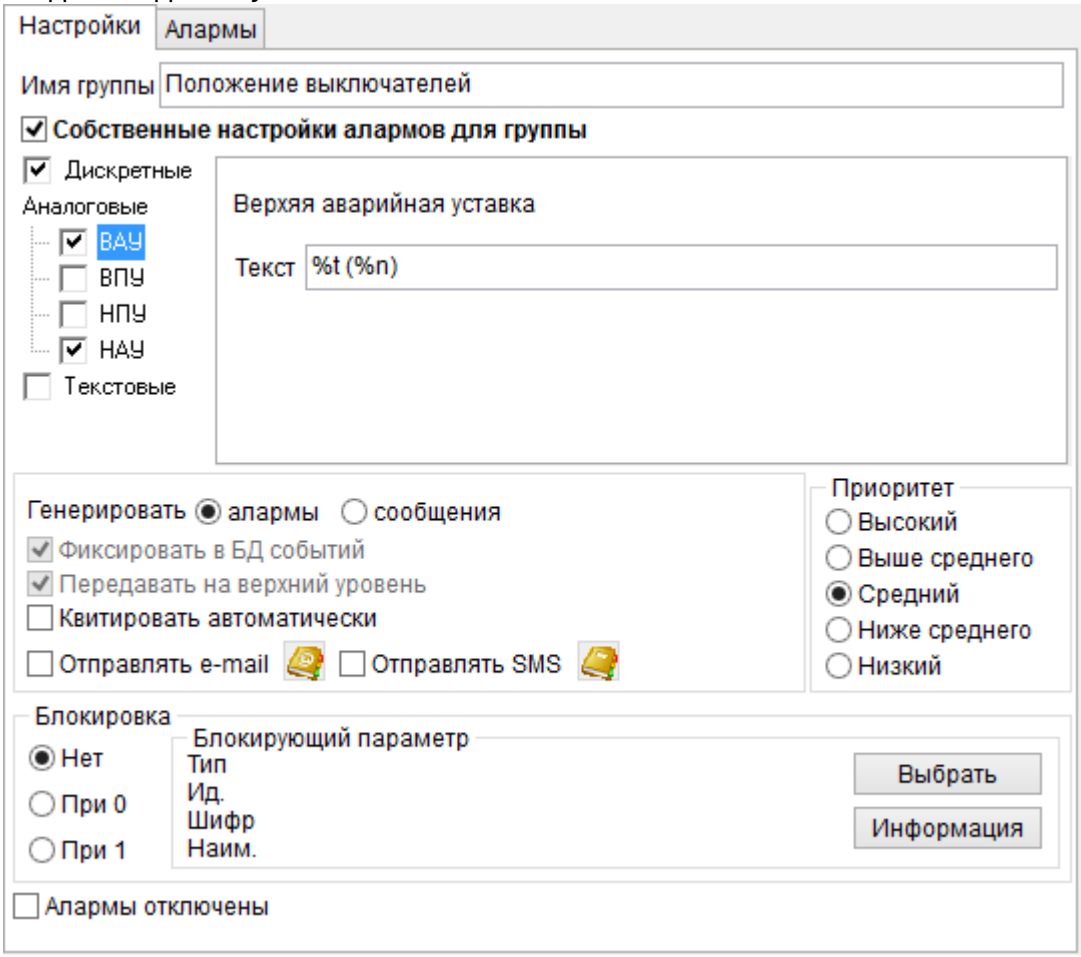
6.1.2 Свойства группы алармов

На вкладке "Настройки" производится настройка алгоритмов генерации алармов и сообщений для выбранной группы:



Для **дискретных алармов** настраивается текстовое значение параметра (при 1, при 0 и при ошибках) и текст сообщения об аларме. Если строка текстового значения задана пустой - аларма и сообщения о переходе в данное состояние не будет генерироваться.

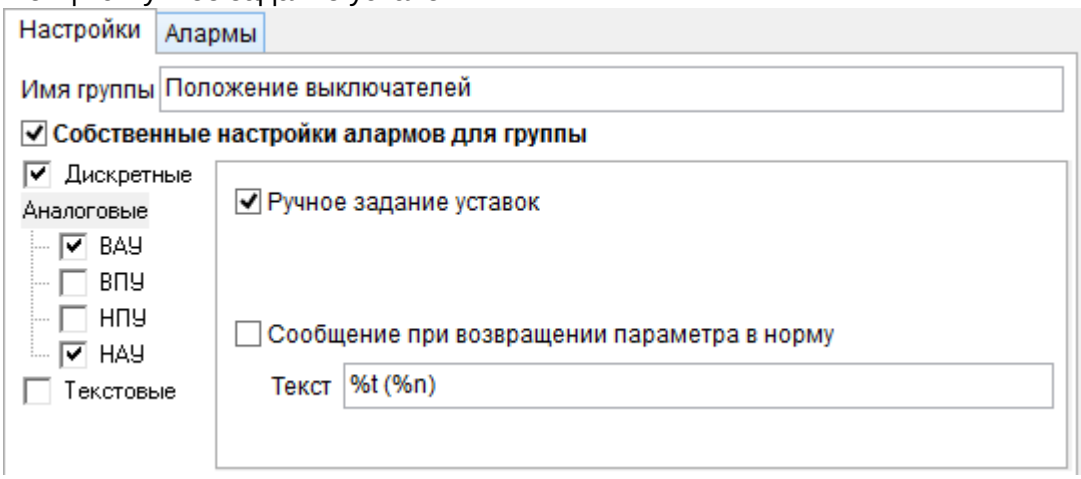
Для **аналоговых алармов** выбираются уставки, которые нужно контролировать, и текст сообщения для каждой из уставок:



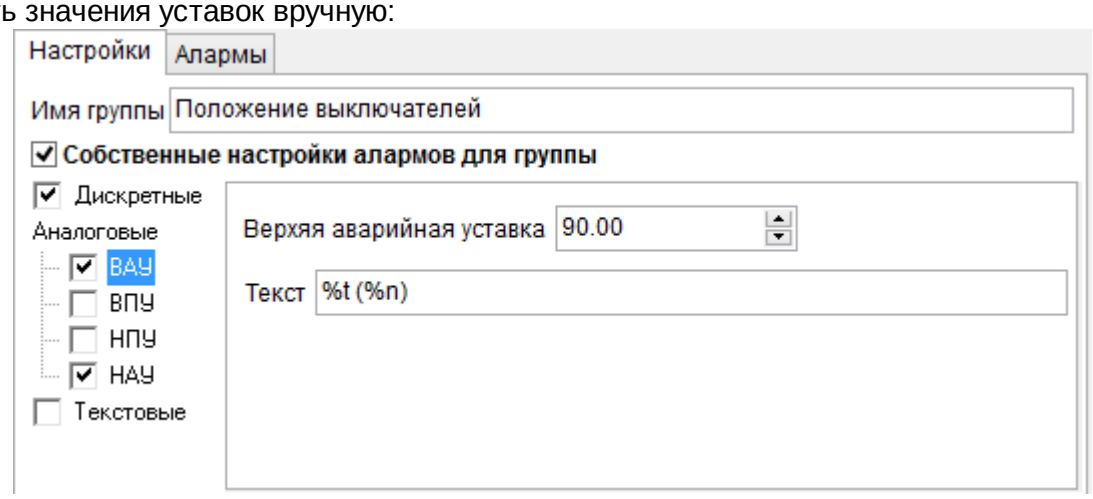
Виды анализируемых уставок:

- ВАУ - Верхняя Аварийная Уставка
- ВПУ - Верхняя Предаварийная Уставка
- НПУ - Нижняя Предаварийная Уставка
- НАУ - Нижняя Аварийная Уставка

Значения уставок для контроля берутся либо из границ измерения параметров, которые настраиваются для каждого параметра индивидуально в EnLogic, либо задаются для всей группы алармов непосредственно в настройках этой группы. В случае последнего необходимо включить опцию Ручное задание уставок:



и задать значения уставок вручную:



Текст сообщения может содержать шаблоны для подстановки в сообщение:

- **%s** - станция
- **%t** - тип
- **%g** - группа
- **%m** - ед.изменения
- **%c** - шифр
- **%n** - название
- **%q** - ошибка
- **%v** - значение

которые при формировании сообщения подменяются на соответствующий текст из информации о параметре.

Настраиваемая группа может генерировать алармы или сообщения. Алармы безусловно передаются на верхний уровень (модуль визуализации), и регистрируются в базу событий. Сообщения можно не передавать на верхний уровень и не регистрировать в базу событий. Алармы и сообщения при регистрации в базу событий записываются в разные группы событий в соответствии с их приоритетом.

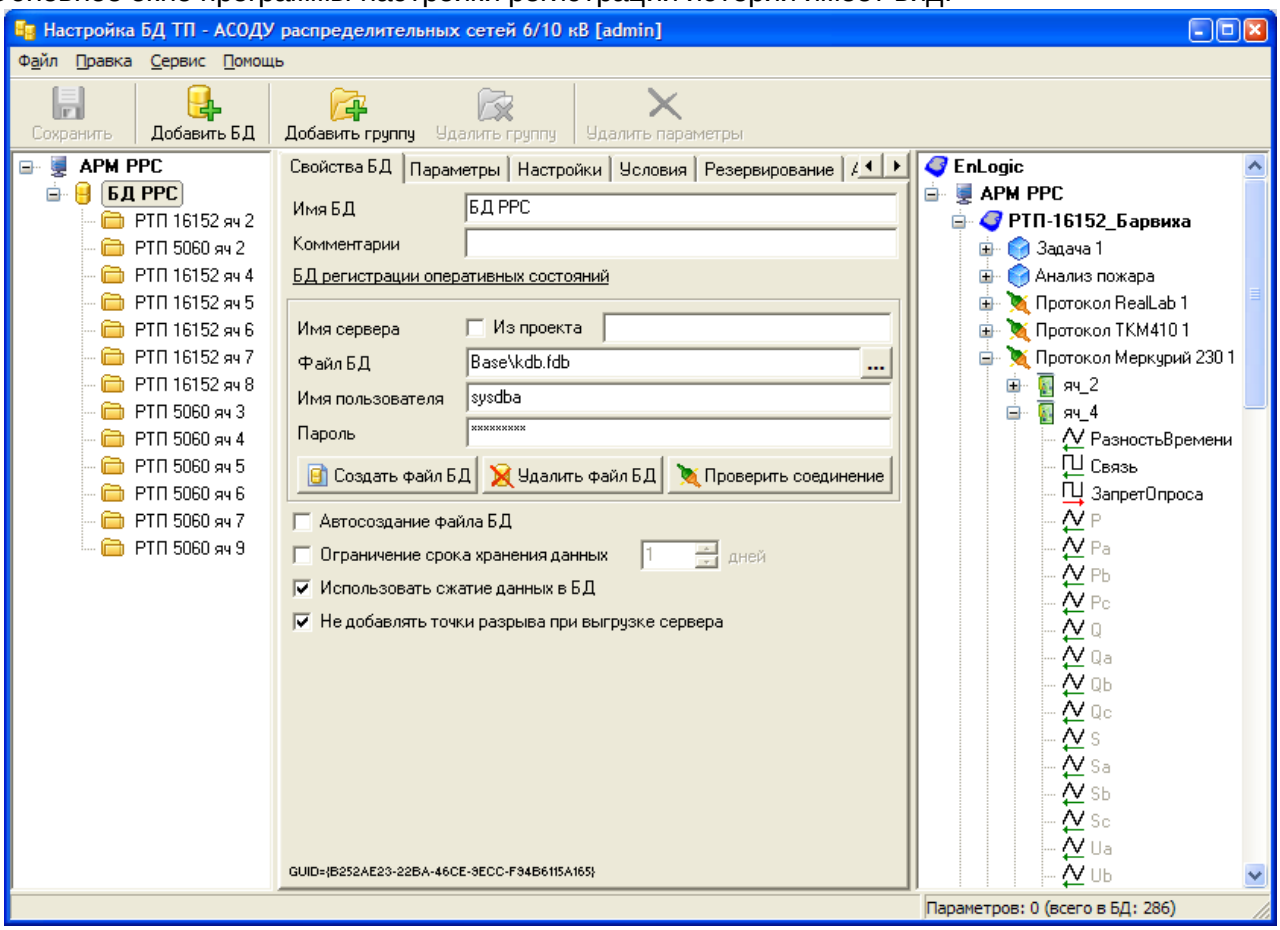
По умолчанию всем алармам устанавливается средний приоритет, но можно его повысить или понизить.
Настройка "Уведомлять об алармах" указывает, что алармы данной группы должны быть переданы в визуализацию и требуют квитирования оператором.
Блокировка позволяет включать/отключать генерирование алармов по значению дискретного параметра.
Для временного отключения алармов данной группы можно включить галочку "Алармы отключены".

Часть VII
Регистрация истории

7.1 Настройка регистрации истории

7.1.1 Основное окно программы

Основное окно программы настройки регистрации истории имеет вид:



Оно состоит из следующих частей:

- В верхней части находится панель управления, содержащая главное меню и панель инструментов (кнопки на панели инструментов дублируют основные пункты меню);
- В левой части - дерево баз данных проекта;
- В средней части - несколько закладок с элементами редактирования для настройки выделенной в данный момент БД или группы параметров БД;
- В правой части - дерево тегов проекта;
- В нижней части - строка состояния, в которой отображаются подсказки, а также информация о количестве параметров БД.

7.1.2 Базы данных

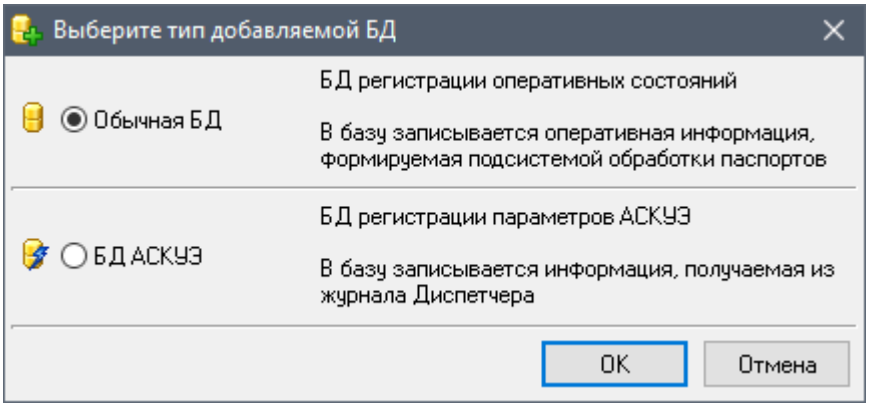
История изменения технологических параметров сохраняется в базах данных. В одном проекте может быть произвольное число БД.

7.1.2.1 Добавление БД

Добавление в проект новой БД осуществляется одним из следующих способов:

1) с помощью кнопки на панели инструментов основного окна программы;
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Добавить БД*";
3) выбором пункта "*Добавить БД*" в контекстном меню дерева баз данных.

При этом на экране появится окно для выбора типа добавляемой БД:



- **Обычная БД** - в базу записывается оперативная информация, формируемая сервером в процессе сбора и обработки оперативной информации (наиболее часто используемый тип БД)
- **БД АСКУЭ** - данный вид БД используется как хранилище данных, получамых при работе подсистемы АСКУЭ

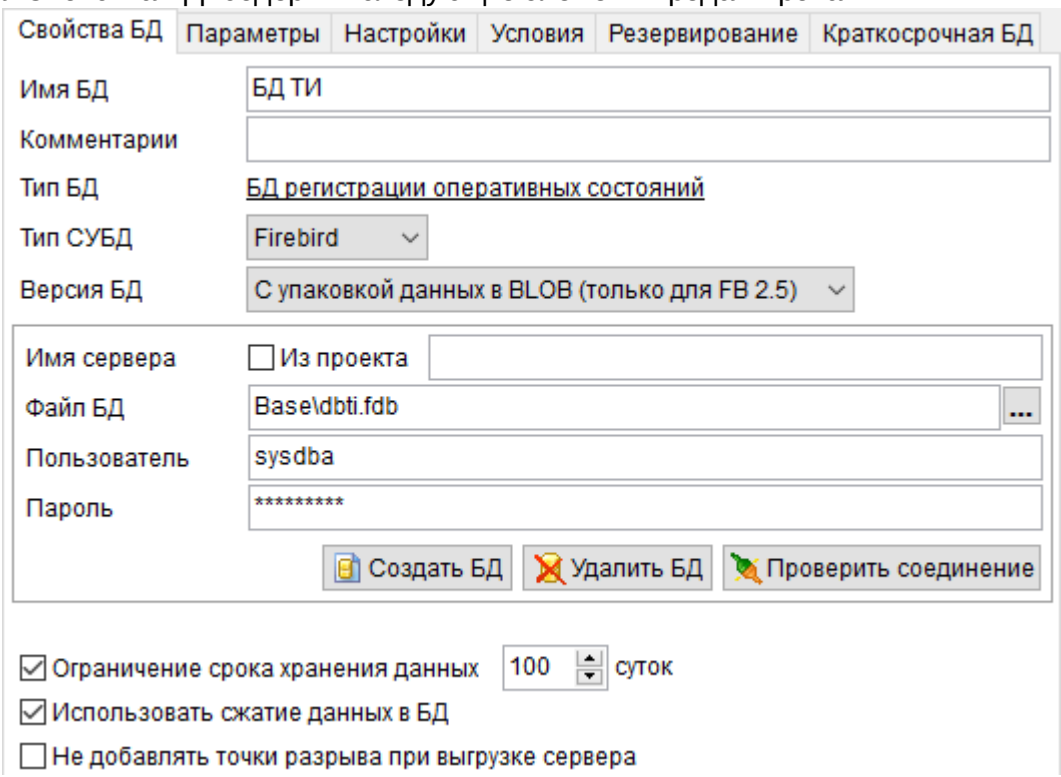
Тип БД можно задать только для добавляемой БД. Тип уже созданной БД изменить нельзя.

7.1.2.2 Настройка БД

Настройка выделенной БД ТП осуществляется с помощью нескольких закладок, расположенных в средней части основного окна программы. Вид и наличие этих закладок зависит от типа БД, который выбирается при добавлении БД в проект.

Свойства БД

Закладка "Свойства БД" содержит следующие элементы редактирования:



- **Имя БД** - наименование БД
- **Комментарии** - комментарии к БД
- **Тип СУБД** - Firebird или MS SQL
- **Версия БД**:
  - С упаковкой данных в BLOB - поддерживается только для сервера Firebird 2.5, оптимизирован для алгоритма периодической записи всех параметров

- Простого формата с двумя таблицами - устаревший формат, не рекомендуется к использованию в новых проектах
- Простого формата с таблицами на каждый день - рекомендуемый формат для записи данных по измененю

- **Имя сервера** - имя или IP адрес сервера БД
- **Файл БД** - БД на сервере БД
- **Ограничение срока хранения данных** - глубина хранения данных, в сутках
- **Использовать сжатие данных в БД** - сжимать данные при записи в БД (рекомендуется), используется только для БД с упаковкой данных в BLOB.
- **Не добавлять точки разрыва при выгрузке сервера** - не добавлять в БД точки разрыва при выгрузке сервера доступа к данным (чтобы не формировать на трендах визуально пропусков данных).

Замечание по версии Firebird
В состав установочного пакета SCADA РТК-Атлас интегрирован установочный пакет SQL-сервера Firebird 2.5 (32-х битная версия). Для данной версии SQL-сервера Firebird возможно использовать тип БД истори с сохранением данных в полях типа BLOB. Такой вариант позволяет сохранять большой срез параметров в одной записи в таблице, и также сжимать этот блок данных, что приводит к уменьшению объема сохраняемых данных.
BLOB-формат оптимально подходит для БД с периодическим сохранением всего среза параметров, но теряет свои преимущества когда необходимо сохранять данные "по инициативе снизу" - сохранять все что приходит спорадически от оборудования нижнего уровня. Также этот формат хранения неудобен для доступ к накопленной БД истории со стороны внешнего или стороннего программного обеспечения.
Если в проекте автоматизации в первую очередь предполагается спорадическое сохранение истории, тогда рекомендуется вместо SQL-сервера Firebird 2.5 использовать версию Firebird 3 (64-х битную). В этом случае не нужно ставить встроенный Firebird 2.5 (снять галочку), а Firebird 3 установить самостоятельно.
Комментарий. В составе демонстрационных проектов из полного дистрибутива SCADA РТК-Атлас все базы данных (пользователей, событий, истории, справочники) созданы для версии Firebird 2.5, и Firebird 3 не сможет их открыть, проекты запустить не получится. Для запуска демонстрационных проектов с использованием Firebird 3 необходимо будет создать новые файлы этих баз данных.

Параметры

На закладке "Параметры" располагается список параметров БД, входящих в выделенную БД (или в выделенную группу параметров БД):

Ид...	Тип	Зона	Шифр	Наименование
71	аналоговый выход	Контроллер 1	P	Мощность активная суммарная
75	аналоговый выход	Контроллер 1	Q	Мощность реактивная суммарная
76	аналоговый выход	Контроллер 1	Qa	Мощность реактивная, фаза А
85	аналоговый выход	Контроллер 1	Uc	Фазное напряжение, фаза С
94	аналоговый выход	Контроллер 1	A+	Получасовая средняя мощность...
95	аналоговый выход	Контроллер 1	A-	Получасовая средняя мощность...
96	аналоговый выход	Контроллер 1	R+	Получасовая средняя мощность...
97	аналоговый выход	Контроллер 1	R-	Получасовая средняя мощность...

Список имеет несколько колонок:
1) *Идентификатор параметра БД* - уникальный идентификатор параметра, входящего в БД (по умолчанию эта колонка скрыта);
2) *Идентификатор паспорта* - идентификатор паспорта, для которого создан данный параметр БД;
3) *Тип* - тип паспорта, для которого создан данный параметр БД;
4) *Зона* - зона производства, к которой относится паспорт;
5) *Шифр* - шифр паспорта;

6) *Наименование* - наименование паспорта.

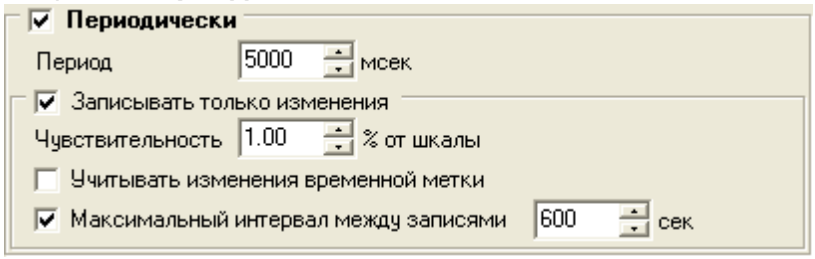
При выделении какого-либо параметра БД, в дереве паспортов (расположенном в правой части основного окна программы) "подсвечивается" паспорт, соответствующий данному параметру. Если паспорт, соответствующий параметру, не найден, параметр выделяется красным цветом.

Для вывода окна с более подробной информацией о паспорте, соответствующем выделенному параметру, необходимо дважды щёлкнуть мышью на параметре, либо выбрать пункт "*Информация о параметре*" из контекстного меню.

Настройки

Закладка "*Настройки*" содержит следующие элементы редактирования (вид закладки зависит от типа БД, который выбирается при добавлении БД в проект):

1) Панель настройки **периодической** записи:



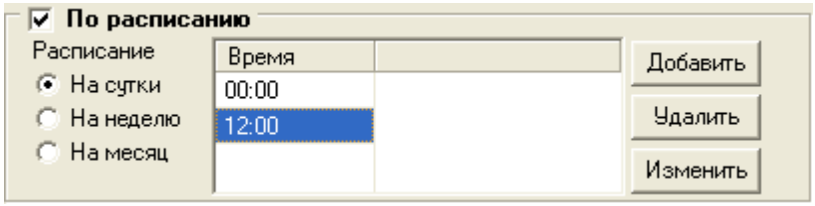
Периодически - при выставлении этого признака запись значений параметров в БД будет осуществляться с заданным *Периодом* (в мсек).

Записывать только изменения - осуществлять запись значений параметров в БД только, если новое значение отличается от предыдущего на заданное количество процентов (*чувствительность*). Для записи по изменениям предусмотрено ещё две настройки:

- *Учитывать изменения временной метки* - считать изменением параметра изменение его временной метки.

- *Максимальный интервал между записями* (в сек) - производить обязательную запись, даже если значение параметра не изменилось (для редко меняющихся параметров).

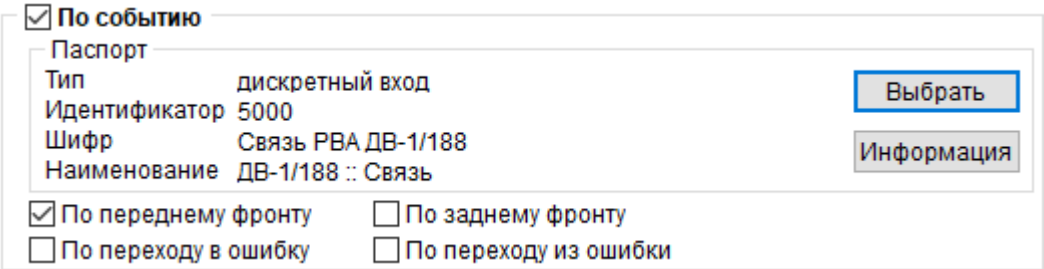
2) Панель настройки записи **по расписанию**:



По расписанию - при выставлении данного признака запись значений параметров в БД будет производиться в соответствии с заданным расписанием.

Расписание можно составить *На сутки*, *На неделю* или *На месяц*. Элементы расписания добавляются, удаляются и редактируются с помощью кнопок *Добавить*, *Удалить* и *Изменить*.

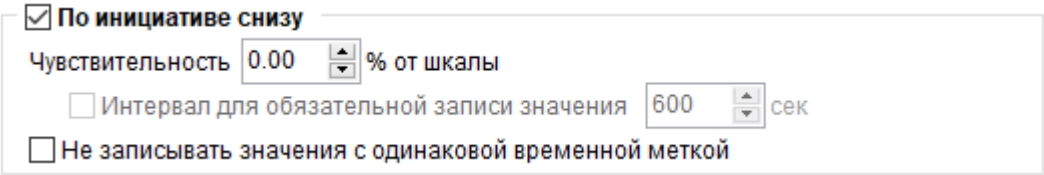
3) Панель настройки записи **по событию**:



По событию - при выставлении данного признака запись значений параметров в БД будет производиться только при изменении заданного дискретного *параметра* (*По переднему*

фронту, *По заднему фронту*, *По переходу в ошибку*, *По переходу из ошибки*). Инициативный параметр выбирается с помощью кнопки *Выбрать*. Окно информации об инициативном паспорте вызывается с помощью кнопки *Информация*.

4) Панель настройки записи **по инициативе снизу**:



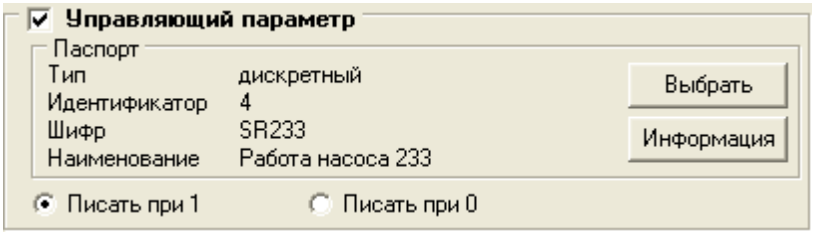
По инициативе снизу - производить запись в БД только тогда, когда происходит реальное изменение параметров. Уведомление об изменении (обновлении) значений параметров приходит от Сервера SCADA (в этом состоит принципиальное отличие данного вида записи от всех остальных видов).

Если *чувствительность* задать равной нулю, то все значения параметров, приходящие от СДД, будут записываться в БД, иначе - только если новое значение параметра отличается от предыдущего на заданное количество процентов.

Условия

Закладка "*Условия*" содержит следующие элементы редактирования:

1) Панель настройки записи по **управляющему параметру**:



Управляющий параметр - если этот признак выставлен, запись в БД производится, в зависимости от значения заданного управляющего дискретного *Паспорта*.

Выбрать - кнопка выбора управляющего паспорта.

Информация - кнопка вызова окна с информацией об управляющем паспорте.

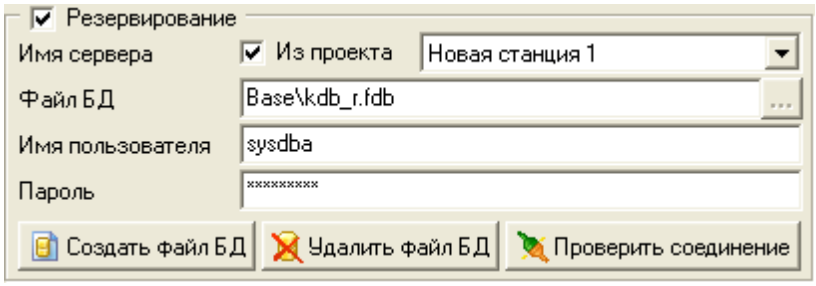
Писать при 1 - запись в БД производится только, если значение управляющего паспорта равно 1.

Писать при 0 - запись в БД производится только, если значение управляющего паспорта равно 0.

2) *Временно не писать параметры в БД* - признак временного отключения записи значений параметров в БД. При включении данного признака наименование БД, её пиктограмма и входящие группы параметров отображаются серым цветом в дереве БД основного окна программы.

Резервирование

Закладка "*Резервирование*" имеет вид:



Резервирование - признак ведения резервной БД.

Полный путь к файлу резервной БД задаётся полями редактирования *Имя сервера* и

Файл БД. Сервер для файла резервной БД может быть выбран *Из проекта* с помощью выпадающего списка станций, зарегистрированных в проекте посредством программы "Настройка сетевого взаимодействия".

Имя пользователя и *Пароль* - имя пользователя SQL-сервера Firebird и пароль этого пользователя.

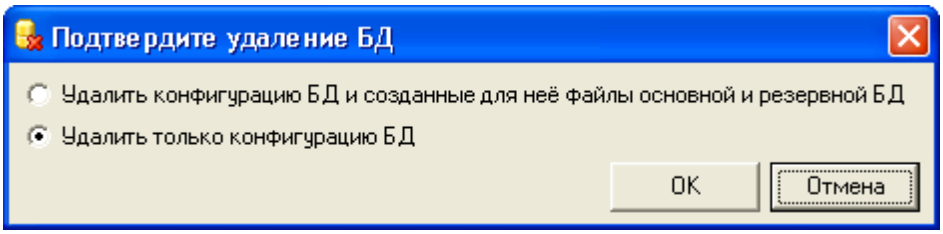
С помощью соответствующих кнопок можно *Создать файл* резервной БД, *Удалить файл* резервной БД и *Проверить соединение* с файлом резервной БД.

Если регистратору технологических параметров при запуске не удаётся подключиться к резервной БД, у которой выставлен признак *Автосоздания файла БД* (на закладке Свойства БД), он пытается создать файл резервной БД, используя заданный путь и параметры подключения.

7.1.2.3 Удаление БД

Удаление выделенной базы данных осуществляется одним из следующих способов:
1) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Удалить БД*";
2) выбором пункта "*Удалить БД*" в контекстном меню дерева баз данных;
3) клавишей Delete.

При этом на экране появляется окно подтверждения удаления БД:



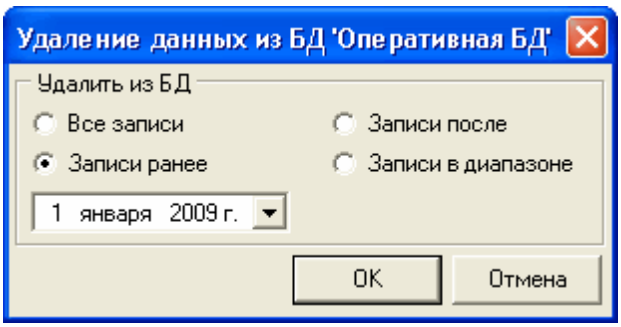
Удалить конфигурацию БД и созданные для неё файлы основной и резервной БД - для удаления не только конфигурации БД из проекта, но и файлов БД с серверов Firebird.

Удалить только конфигурацию БД - для удаления только конфигурации БД из проекта. Файлы БД, если они были созданы, останутся на серверах Firebird.

7.1.2.4 Очистка БД

Для автоматической очистки БД от устаревших данных служит настройка *Ограничение срока хранения данных* на закладке Свойства БД.

Для того, чтобы вручную удалить устаревшие данные из БД, необходимо в меню "*Сервис*" основного окна программы или в контекстном меню дерева БД выбрать пункт "*Очитска БД...*". При этом на экране появится окно вида:

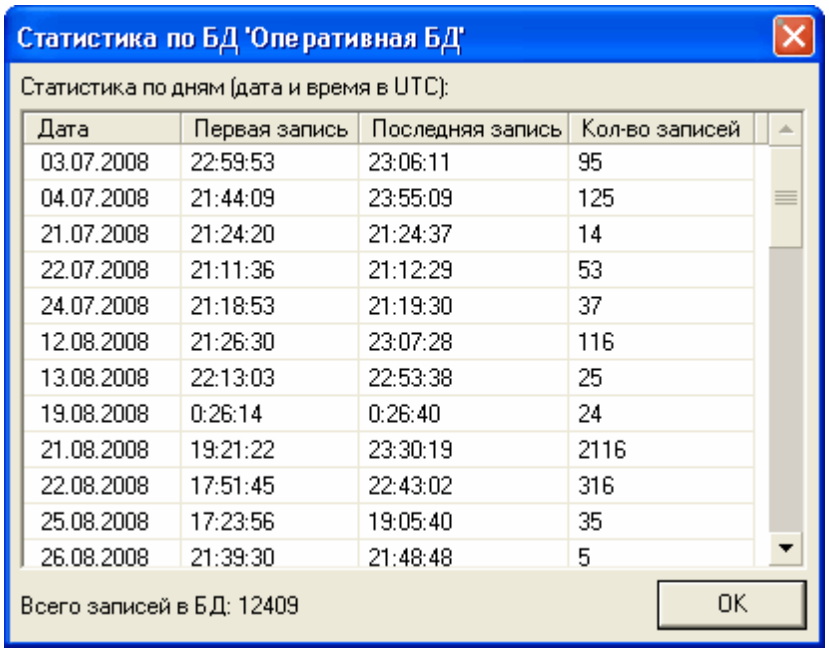


При нажатии на кнопку ОК, в случае успешного подключения к файлу БД, из базы данных будут удалены *Все записи*, либо *Записи ранее/Записи после* указанной даты, либо *Записи в* заданном *диапазоне*.

7.1.2.5 Статистика по БД

Для вывода статистики по выделенной БД необходимо в меню "*Сервис*" основного окна программы или в контекстном меню дерева БД выбрать пункт "*Статистика по БД...*".

При этом на экране появится окно с информацией о первой и последней записи за каждый день, а также об общем количестве записей в БД:



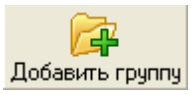
Дата	Первая запись	Последняя запись	Кол-во записей
03.07.2008	22:59:53	23:06:11	95
04.07.2008	21:44:09	23:55:09	125
21.07.2008	21:24:20	21:24:37	14
22.07.2008	21:11:36	21:12:29	53
24.07.2008	21:18:53	21:19:30	37
12.08.2008	21:26:30	23:07:28	116
13.08.2008	22:13:03	22:53:38	25
19.08.2008	0:26:14	0:26:40	24
21.08.2008	19:21:22	23:30:19	2116
22.08.2008	17:51:45	22:43:02	316
25.08.2008	17:23:56	19:05:40	35
26.08.2008	21:39:30	21:48:48	5

7.1.3 Группы параметров БД

Все технологические параметры, сохраняемые в БД, можно разбивать по группам. В каждой БД может быть произвольное количество групп параметров. Вложенность групп - неограниченная.

7.1.3.1 Добавление группы

Добавление новой группы в выделенную БД (или в выделенную группу) осуществляется одним из следующих способов:

1) с помощью кнопки 

на панели инструментов основного окна программы;
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Добавить группу*";
3) выбором пункта "*Добавить группу*" в контекстном меню дерева баз данных.

Группы параметров БД (а также все вложенные в них группы) создаются автоматически при добавлении параметров в БД путём перетаскивания групп из дерева паспортов в дерево БД.

7.1.3.2 Настройка группы

Настройка выделенной группы и добавление в неё параметров БД осуществляется, как и настройка БД, с помощью закладок Параметры, Настройки и Условия, расположенных в центральной части основного окна программы. Вид и наличие этих закладок зависит от типа БД, который выбирается при добавлении БД в проект.

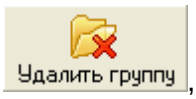
Наименование группы редактируется с помощью элемента редактирования *Имя группы*, расположенного на закладке "*Настройки*".

По умолчанию, все группы наследуют настройки БД, т.е. имеют те же *Настройки* и *Условия* записи, что и вся база данных. При необходимости можно для каждой группы задать *Собственные настройки* записи, выставив соответствующий признак на закладке "*Настройки*". Группы параметров, имеющие свои *собственные настройки* записи, отображаются в дереве БД пиктограммой с восклицательным знаком.

Порядок групп, а также их вложенность можно изменять простым перетаскиванием с помощью мыши.

7.1.3.3 Удаление группы

Удаление выделенной группы параметров из БД осуществляется одним из следующих способов:

1) с помощью кнопки 

, расположенной на панели инструментов основного окна программы;

2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Удалить группу*";

3) выбором пункта "*Удалить группу*" в контекстном меню дерева баз данных;

4) клавишей Delete.

В случае подтверждения удаления, группа параметров удалится из БД.

7.1.4 Параметры БД

Список параметров, входящих в выделенную БД (выделенную группу), отображается на закладке Параметры, расположенной в центральной части основного окна программы.

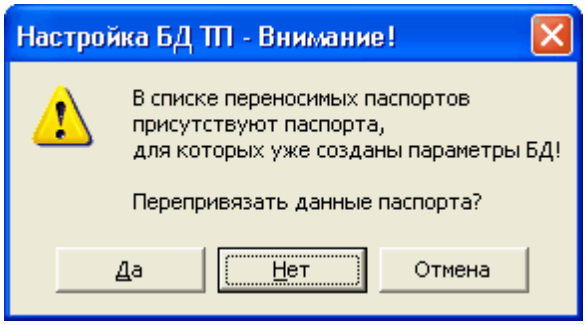
7.1.4.1 Добавление параметров в БД

Добавление параметров в БД осуществляется простым перетаскиванием паспортов и их групп с помощью мыши из дерева паспортов, расположенного в правой части основного окна программы, в список параметров на закладке Параметры либо непосредственно в дерево БД.

Группы параметров БД (а также все вложенные в них группы) создаются автоматически при перетаскивании групп из дерева паспортов в дерево БД.

Для каждого тега может быть создан только один параметр в БД. Паспорт, для которого уже создан параметр в какой-либо первичной БД, называется *архивируемым* и отображается серым цветом в дереве паспортов. Чтобы найти параметр первичной БД, который создан для выделенного паспорта, необходимо в контекстном меню дерева паспортов выбрать пункт "*Перейти к параметру БД*".

Если попытаться перетащить уже *архивируемые* паспорта в первичные БД, на экране появится окно вида:



В случае нажатия на кнопку "*Да*", параметры БД, которые были созданы для *архивируемых* паспортов, удалятся, и создадутся новые параметры БД в новом месте. В случае ответа "*Нет*", новые параметры создадутся только для *неархивируемых* паспортов, если они присутствовали в списке переносимых.

По умолчанию, в дереве паспортов отображаются *все паспорта*.

Для удобства настройки первичных БД можно в контекстном меню дерева паспортов выбрать пункт "*Отображать только неархивируемые*". При этом те паспорта, для которых уже созданы параметры в первичных БД, будут скрыты.

Для удобства настройки вторичных БД можно в контекстном меню дерева паспортов выбрать пункт "*Отображать только архивируемые*". При этом те паспорта, для которых ещё не создано параметров в первичных БД, будут скрыты.

7.1.4.2 Удаление параметров из БД

Удаление выделенных параметров из БД осуществляется одним из следующих способов:

1) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Удалить параметры*";
2) выбором пункта "*Удалить параметры*" в контекстном меню списка Параметров;
3) клавишей Delete.

В случае подтверждения удаления, параметры удалятся из БД.

Часть VIII
Сервер сбора данных

Сервер сбора данных SCADA РТК-Атлас является приложением, которое осуществляет сбор данных от внешних источников - контроллеры, модули УСО, сервера OPC DA, реализует обработку данных по заданным алгоритмам (функционал виртуального контроллера), осуществляет контроль аварийных и прочих событий, генерацию алармов и технологических событий, фиксацию данных в исторические базы.

Сервер сбора данных сам по себе является для клиентских приложений (модуля визуализации) источником оперативных данных, алармов, принимает команды управления. Получение данных от сервера происходит по протоколу TCP/IP.

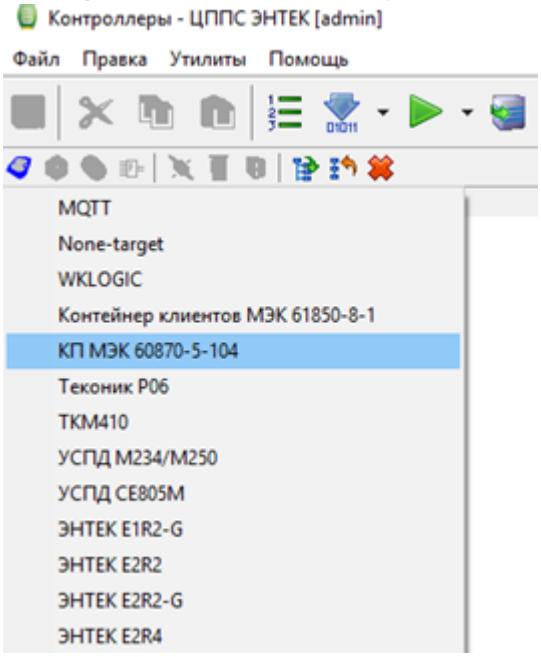
Состав потоков информации от сервера SCADA РТК-Атлас в сторону удаленного клиента SCADA:

a) Получение оперативной (текущей) информации для отображения на мнемосхемах, реализация телеуправления. Передается по протоколу TCP/IP от сервера SCADA к клиенту SCADA.
b) Получение списка активных алармов, квитирование алармов. Передается по протоколу TCP/IP от сервера SCADA к клиенту SCADA.
c) Регистрация событий клиента и просмотр событий из базы событий. Передается по протоколу TCP/IP от сервера Firebird к клиенту SCADA.
d) Запрос исторической информации из баз данных истории для отображения на АРМ пользователя исторических трендов. Передается по протоколу TCP/IP от сервера Firebird к клиенту SCADA.

8.1 Настройка приема данных

Настройка сбора данных производится в модуле **Контроллеры**. Каждый источник данных представляется в конфигурации как отдельный узел-контроллер. Он имеет настройку **Системный адрес**, которая используется как уникальный идентификатор этого узла в конфигурации данной станции. При добавлении объектов программа сама автоматически назначает уникальные системные номера.

Для настройки приема данных от любого оборудования по протоколу **МЭК 60870-5-104** необходимо в модуле **Контроллеры** использовать тип узла ENLOGIC **КП МЭК 60870-5-104**:



Наполнение данного узла нужным составом принимаемых телепараметров может производиться следующими способами:

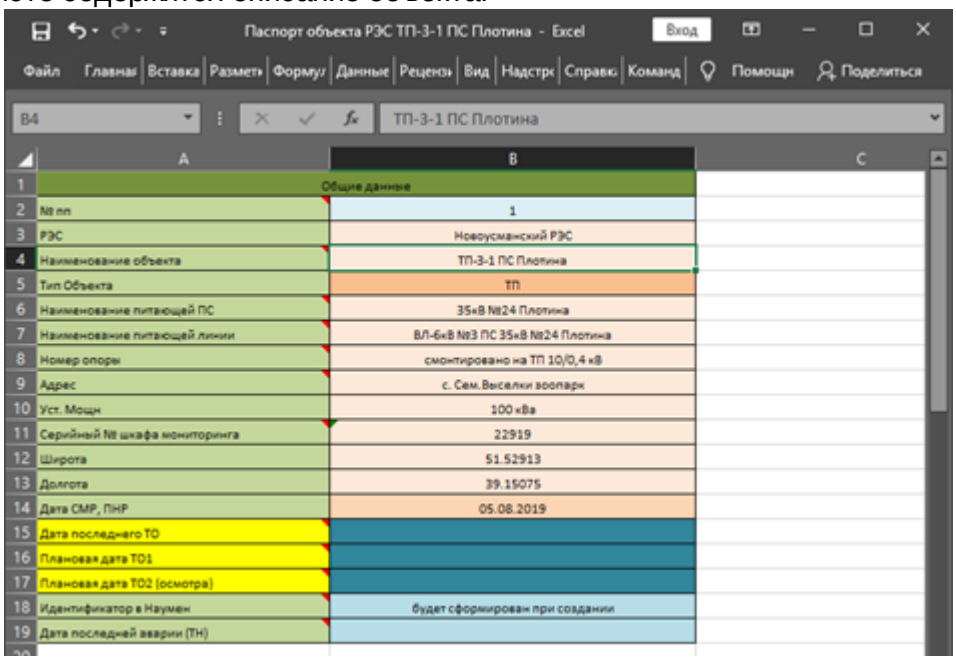
- Импорт целиком узла-контроллера из файла XLS
- Импорт только карты МЭК-адресов из файла XLS
- Формирование набора параметров на основе шаблонов

Во всех вариантах при необходимости возможна ручная корректировка списка переменных.

8.1.1 Импорт контроллера из файла Excel

Для импорта контроллера используется подготовленный файл Excel специального формата.

На первом листе содержится описание объекта:



	A	B	C
1	Общие данные		
2	№ пп	1	
3	РЭС	Новоусманский РЭС	
4	Наименование объекта	ТП-3-1 ПС Плотина	
5	Тип Объекта	ТП	
6	Наименование питающей ПС	35кВ №24 Плотина	
7	Наименование питающей линии	ВЛ-6кВ №3 ПС 35кВ №24 Плотина	
8	Номер опоры	смонтировано на ТП 10/0,4 кВ	
9	Адрес	с. Сем.Выселки зоопарк	
10	Уст. Мощн	100 кВа	
11	Серийный № шкафа мониторинга	22919	
12	Широта	51.52913	
13	Долгота	39.15075	
14	Дата СМР, ПНР	05.08.2019	
15	Дата последнего ТО		
16	Плановая дата ТО1		
17	Плановая дата ТО2 (осмотра)		
18	Идентификатор в Наумен	будет сформирован при создании	
19	Дата последней аварии (ТН)		

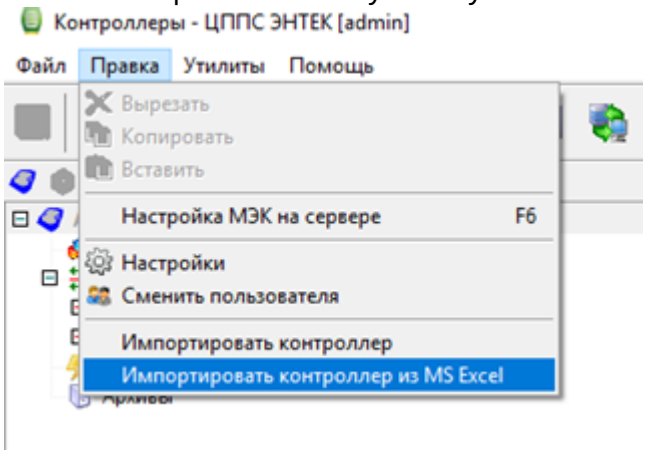
На втором листе – карта переменных МЭК-104 контроллера:

Паспорт объекта РЭС ТП-3-1 ПС Плотина - Excel

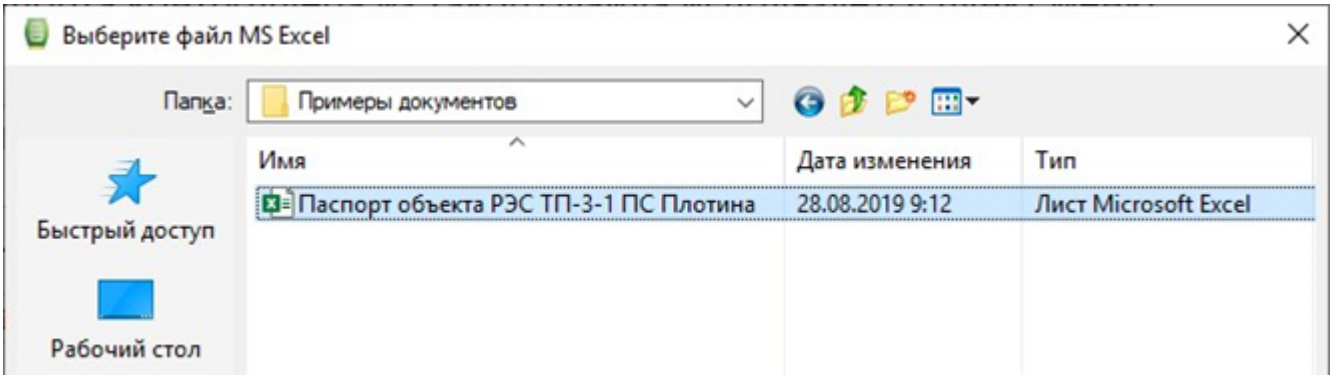
Карта тегов МЭК 60870-5-104

№ п/п	Общие свойства			МЭК 101/104	
	Группа	Имя (шифр параметра)	Тип	Адрес	(Зна
4	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №1 (a)	DI	8	
5	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №1 (b)	DI	9	
6	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №1 (c)	DI	10	
7	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №2 (a)	DI	11	
8	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №2 (b)	DI	12	
9	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №2 (c)	DI	13	
10	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №3 (a)	DI	14	
11	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №3 (b)	DI	15	
12	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №3 (c)	DI	16	
13	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №4 (a)	DI	17	
14	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №4 (b)	DI	18	
15	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №4 (c)	DI	19	
16	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №5 (a)	DI	20	
17	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №5 (b)	DI	21	
18	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №5 (c)	DI	22	
19	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №6 (a)	DI	23	
20	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №6 (b)	DI	24	
21	ТС	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №6 (c)	DI	25	
22	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> cosF Гл. руб-0,4 кВ №1	AIF	101	
23	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> P Гл. руб-0,4 кВ №1, кВт	AIF	102	
24	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Q Гл. руб-0,4 кВ №1, кВАр	AIF	103	
25	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Uab Гл. руб-0,4 кВ №1, кВ	AIF	121	
26	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Uac Гл. руб-0,4 кВ №1, кВ	AIF	122	
27	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Ubc Гл. руб-0,4 кВ №1, кВ	AIF	123	
28	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Ua Гл. руб-0,4 кВ №1, кВ	AIF	104	
29	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Ub Гл. руб-0,4 кВ №1, кВ	AIF	105	
30	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Uc Гл. руб-0,4 кВ №1, кВ	AIF	106	
31	ТИ	<ТП-3-1 ПС Плотина> Ia Гл. руб-0,4 кВ №1, кА	AIF	107	

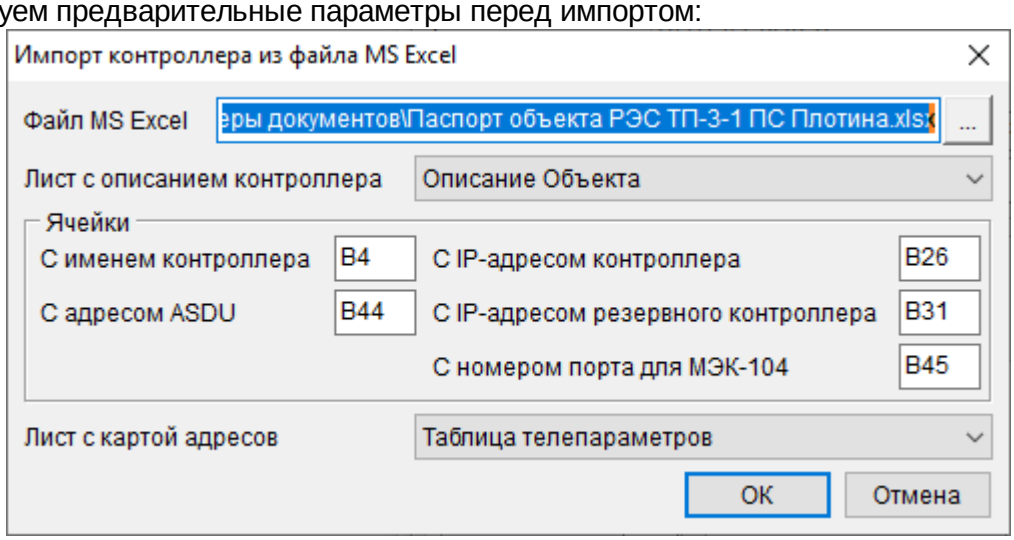
Для импорта контроллера из такого файла используется пункт меню:



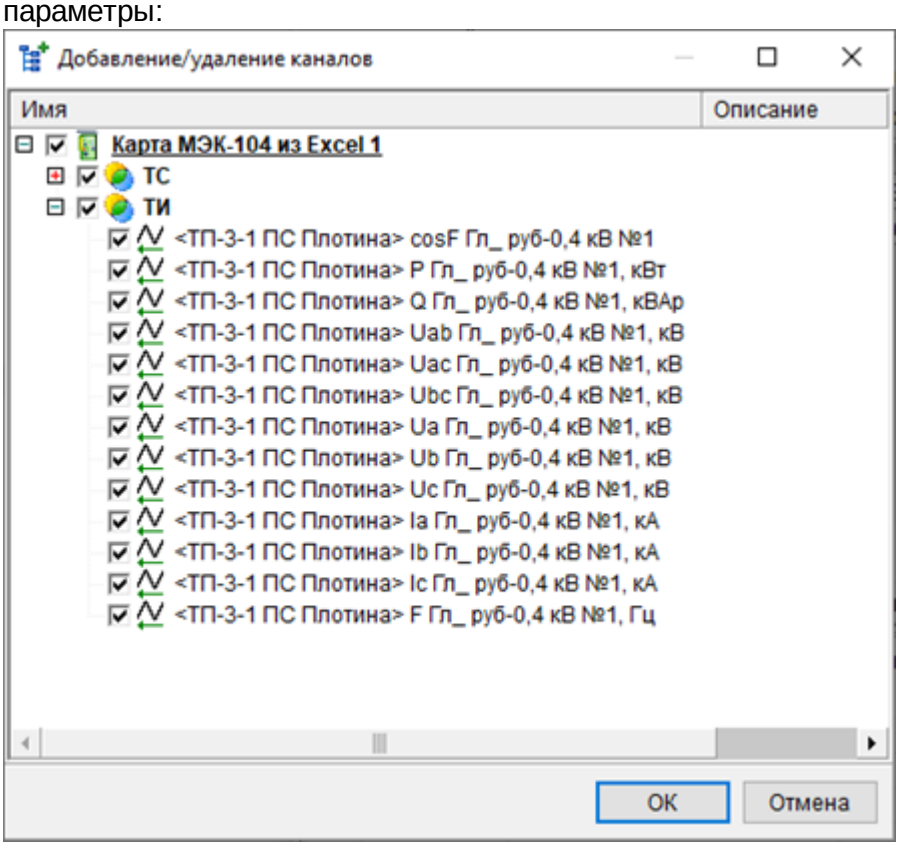
Выбираем файл:



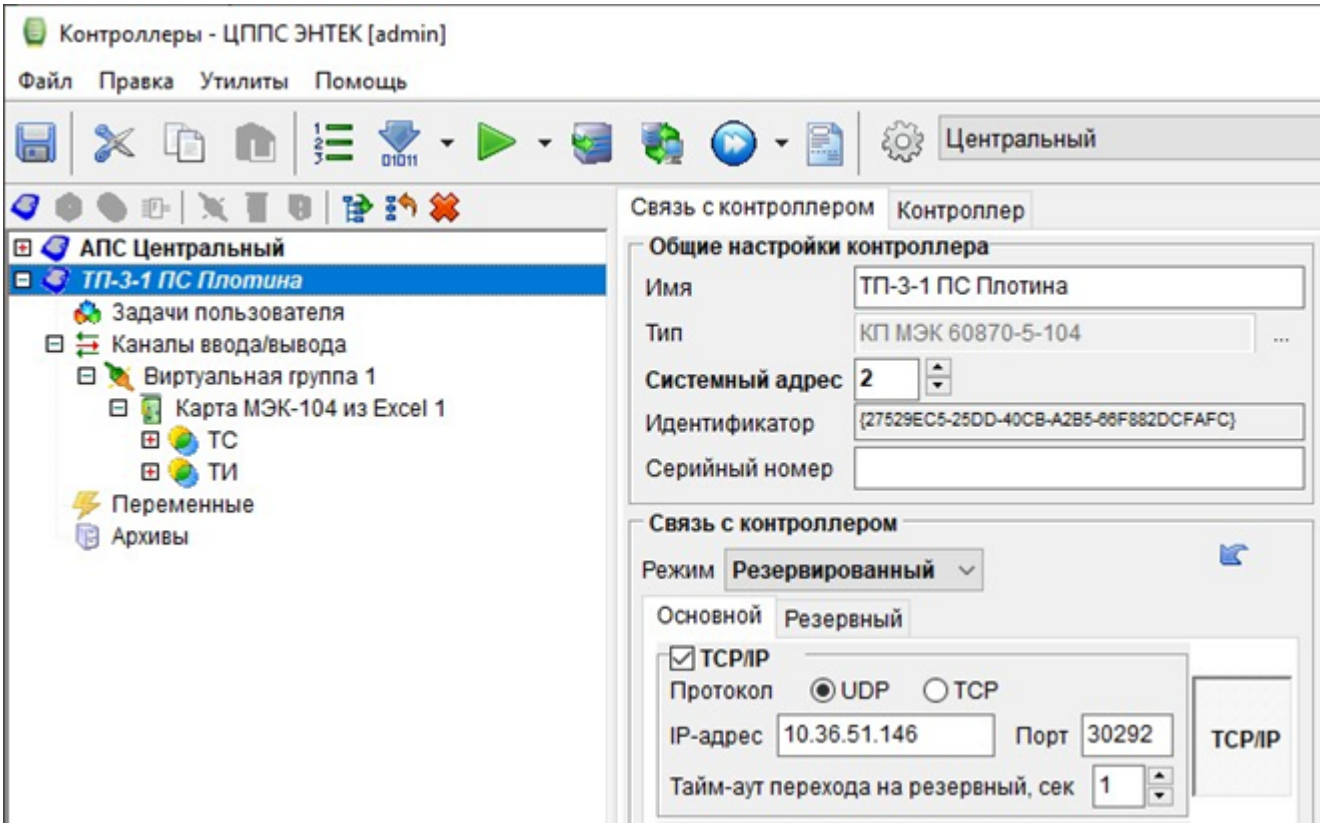
Контролируем предварительные параметры перед импортом:



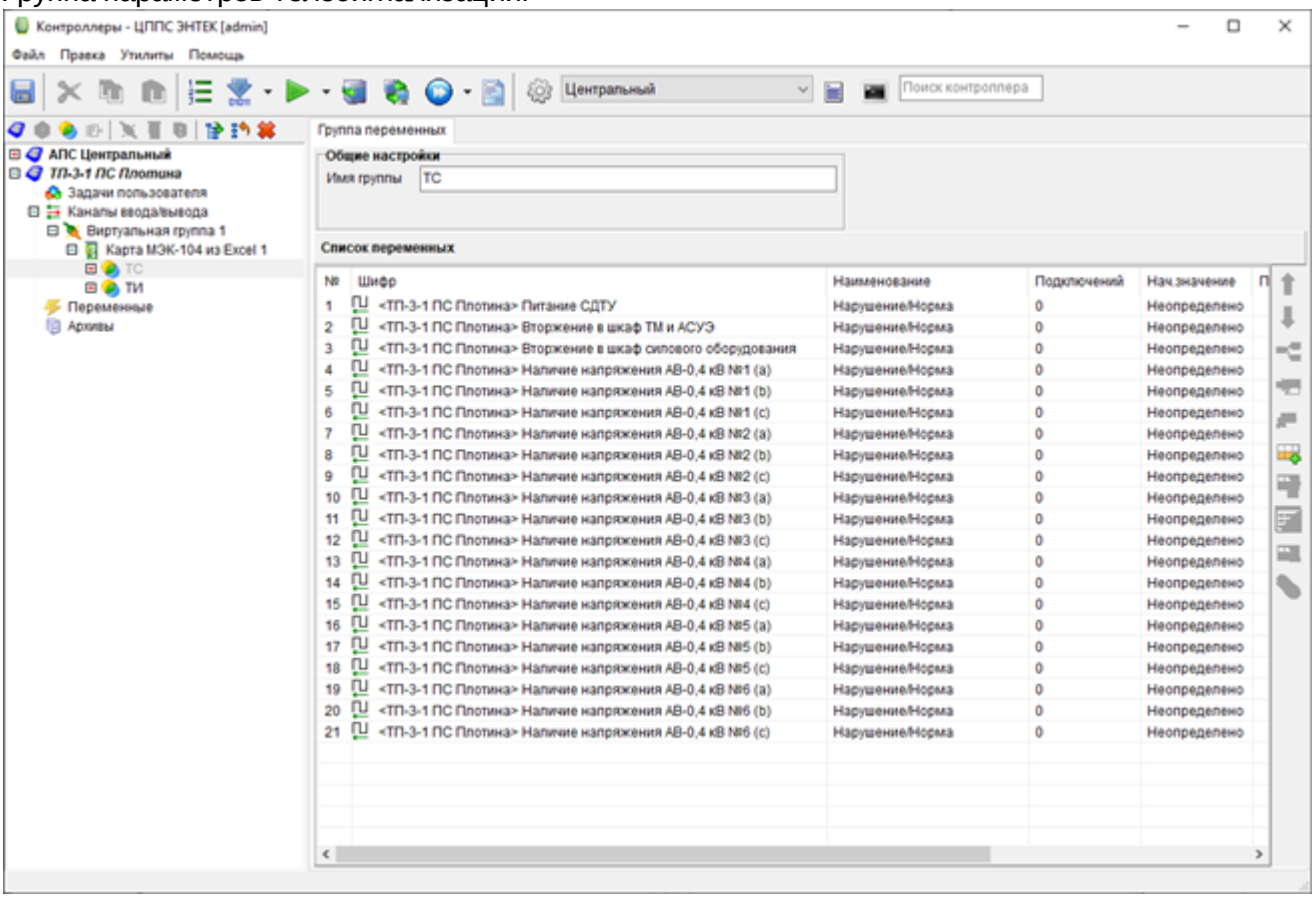
Выбираем все параметры:



Добавленная конфигурация контроллера:



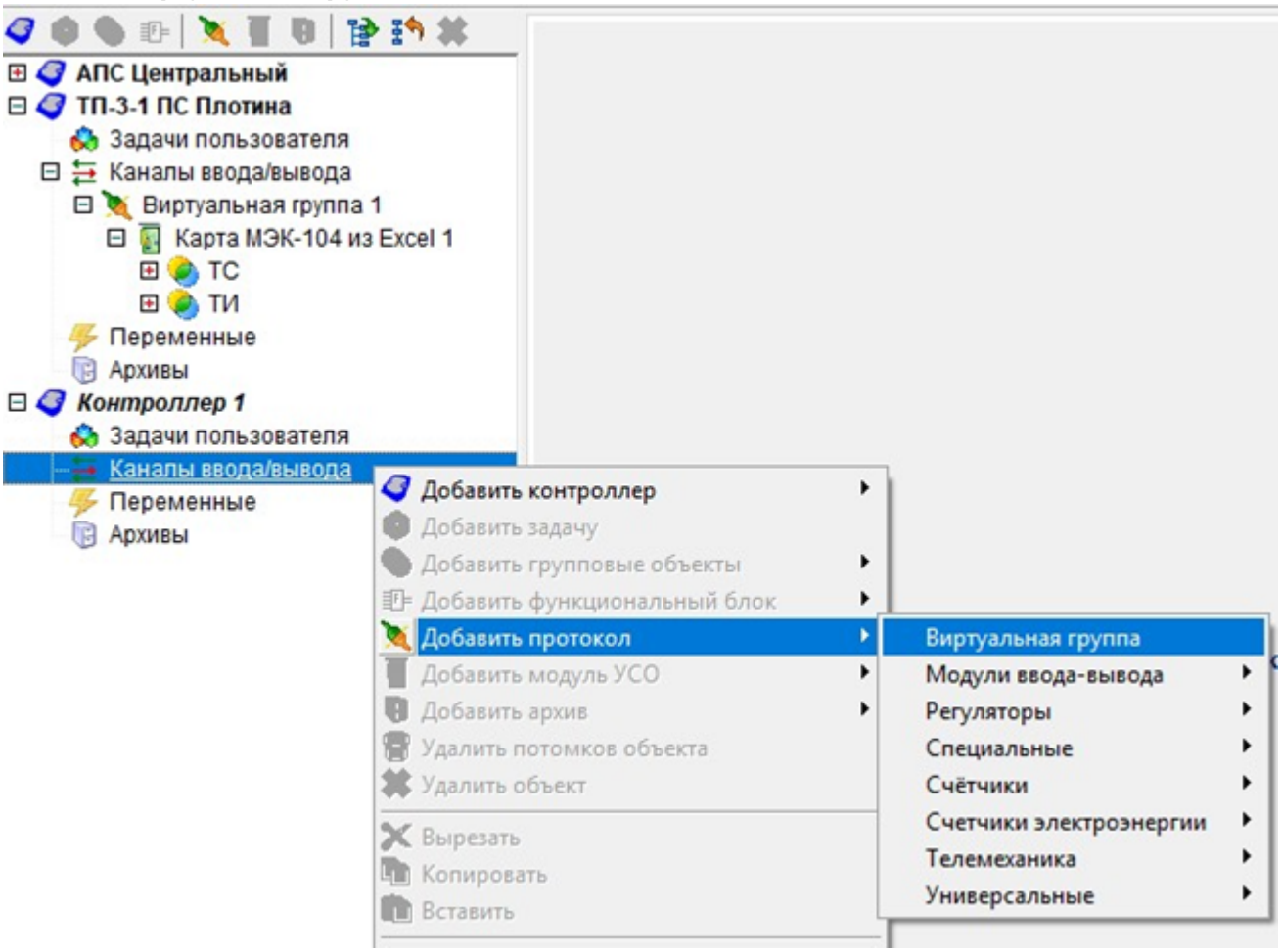
Группа параметров телесигнализации:



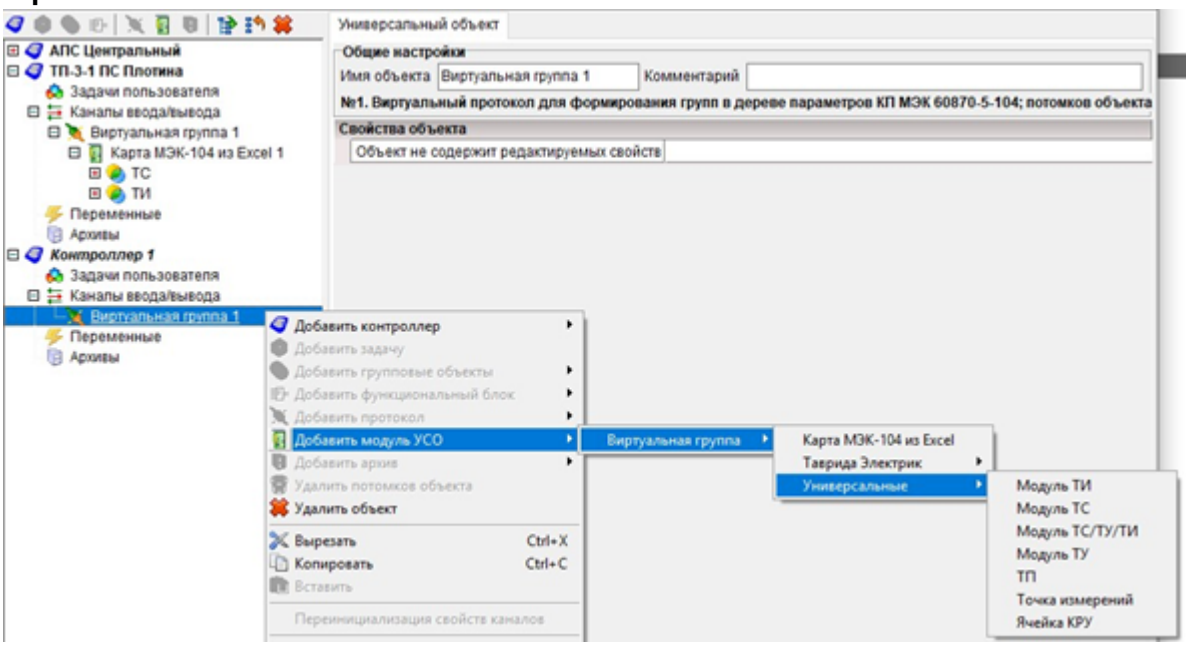
№	Шифр	Наименование	Подключений	Нач.значение
1	<ТП-3-1 ПС Плотина> Питание СДТУ	Нарушение/Норма	0	Неопределено
2	<ТП-3-1 ПС Плотина> Вторжение в шкаф ТМ и АСУЭ	Нарушение/Норма	0	Неопределено
3	<ТП-3-1 ПС Плотина> Вторжение в шкаф силового оборудования	Нарушение/Норма	0	Неопределено
4	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №1 (a)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
5	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №1 (b)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
6	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №1 (c)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
7	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №2 (a)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
8	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №2 (b)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
9	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №2 (c)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
10	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №3 (a)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
11	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №3 (b)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
12	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №3 (c)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
13	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №4 (a)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
14	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №4 (b)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
15	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №4 (c)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
16	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №5 (a)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
17	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №5 (b)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
18	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №5 (c)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
19	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №6 (a)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
20	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №6 (b)	Нарушение/Норма	0	Неопределено
21	<ТП-3-1 ПС Плотина> Наличие напряжения АВ-0,4 кВ №6 (c)	Нарушение/Норма	0	Неопределено

8.1.2 Формирование набора параметров на основе шаблонов

Добавляем контролер типа **КП МЭК 60870-5-104**, в ветку Каналы ввода/вывода добавляем элемент **Виртуальная группа**:



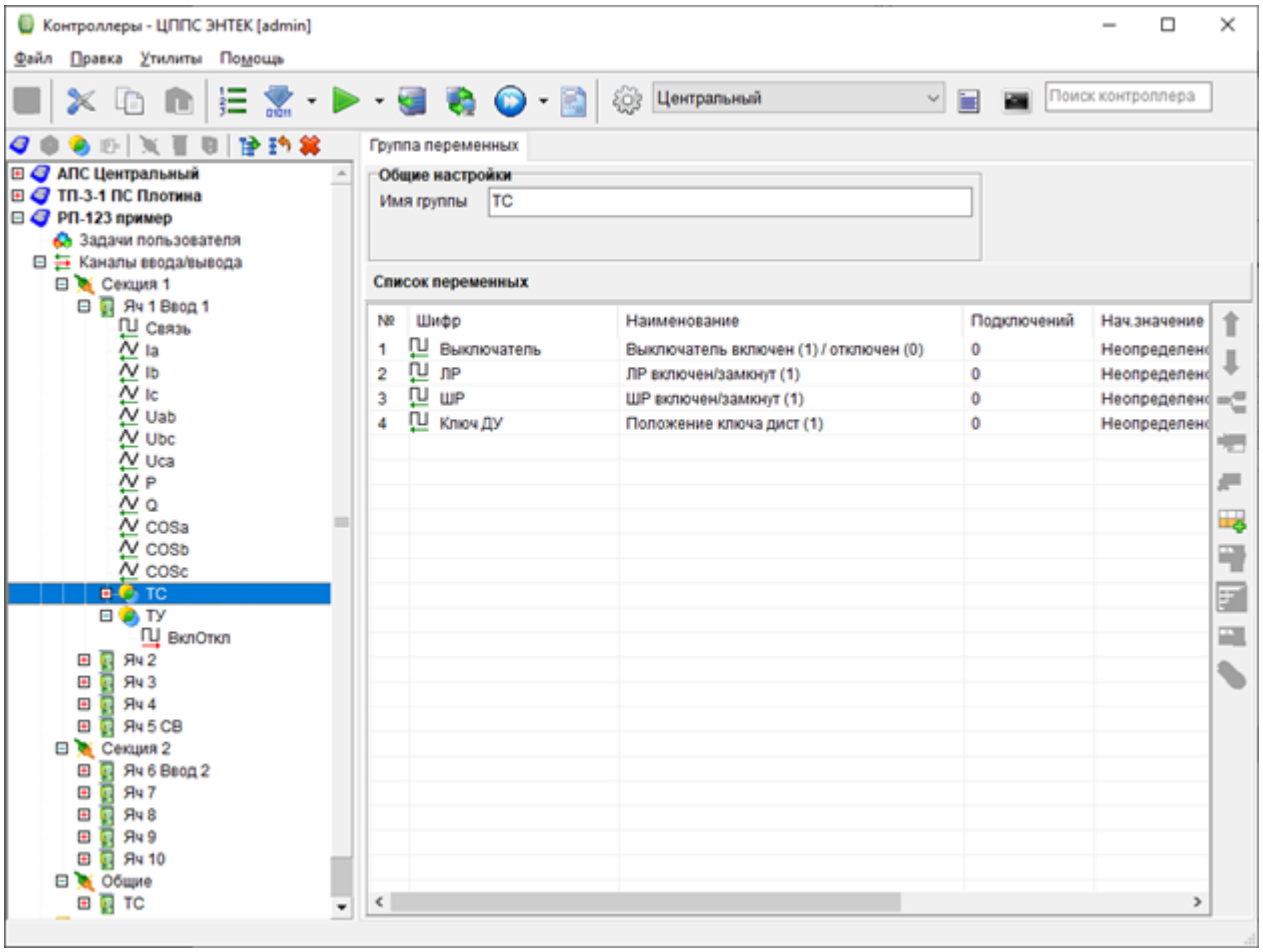
Далее в виртуальную группу добавляются необходимые элементы из группы элементов **Универсальные**:



Эти шаблоны предназначены для универсального добавления абстрактных групп сигналов, и содержат в себе определенный типовой набор сигналов. Пользователь выбирает из этих шаблонов нужные ему группы сигналов. Задача инженера – сформировать визуально удобное

и понятное дерево параметров.

Пример использования шаблонов для формирования конфигурации приема данных от объекта типа РП:

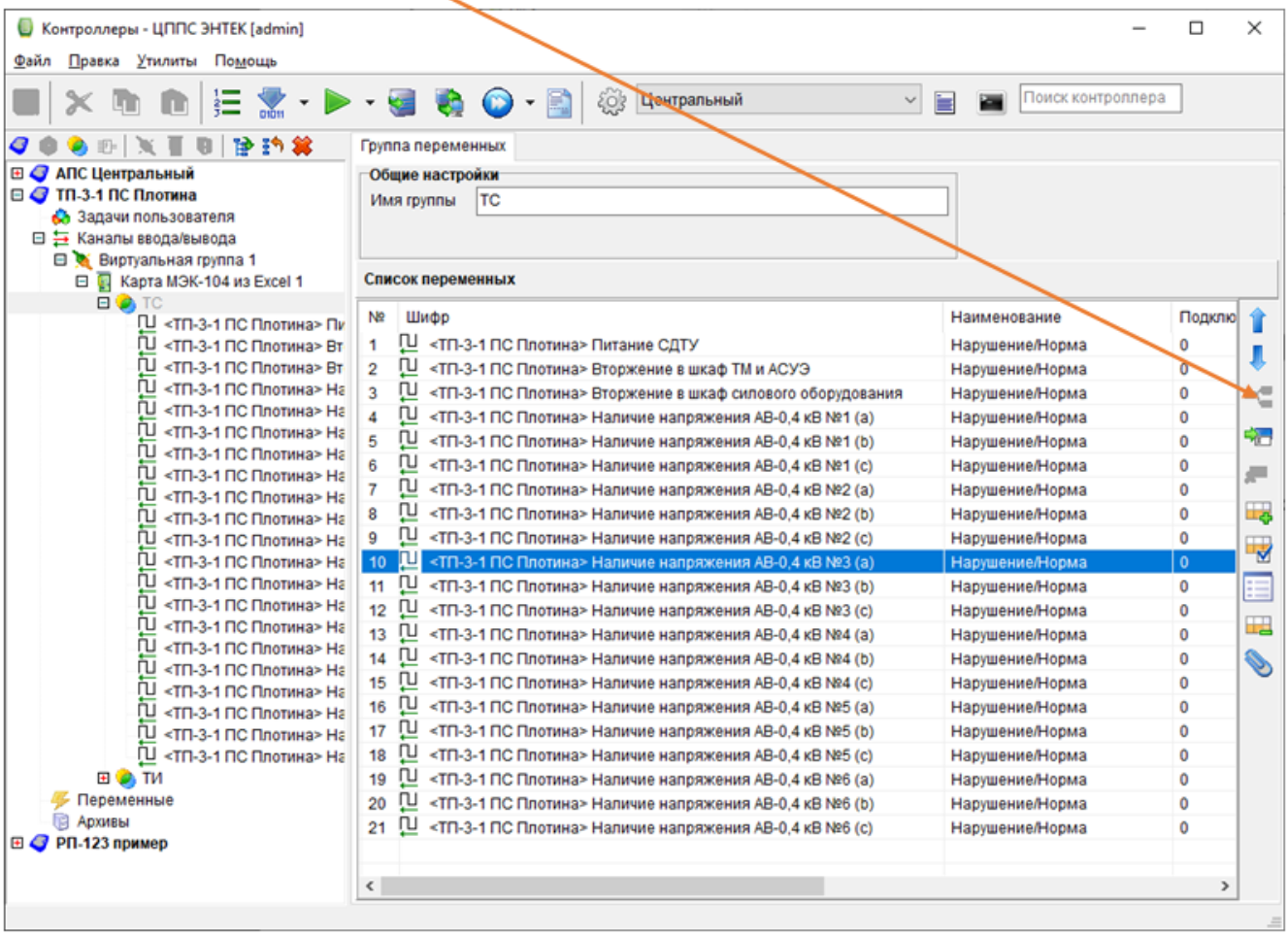


8.1.3 Ручное конфигурирование переменных

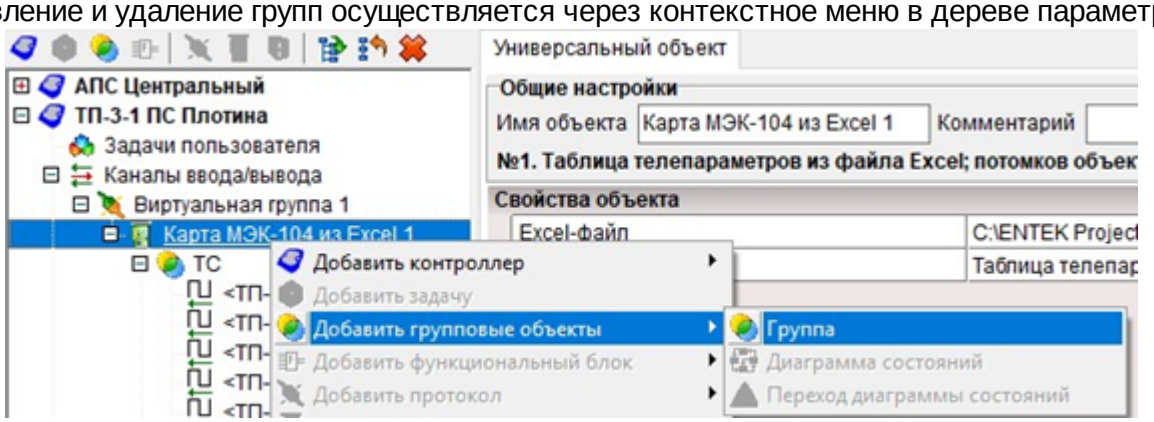
Дополнительно также возможно вручную проводить следующие операции:

- Переименование существующих параметров
- Переименование существующих групп
- Удаление параметров
- Удаление групп
- Добавление параметров
- Добавление групп

Панель работы с параметрами:



Добавление и удаление групп осуществляется через контекстное меню в дереве параметров:

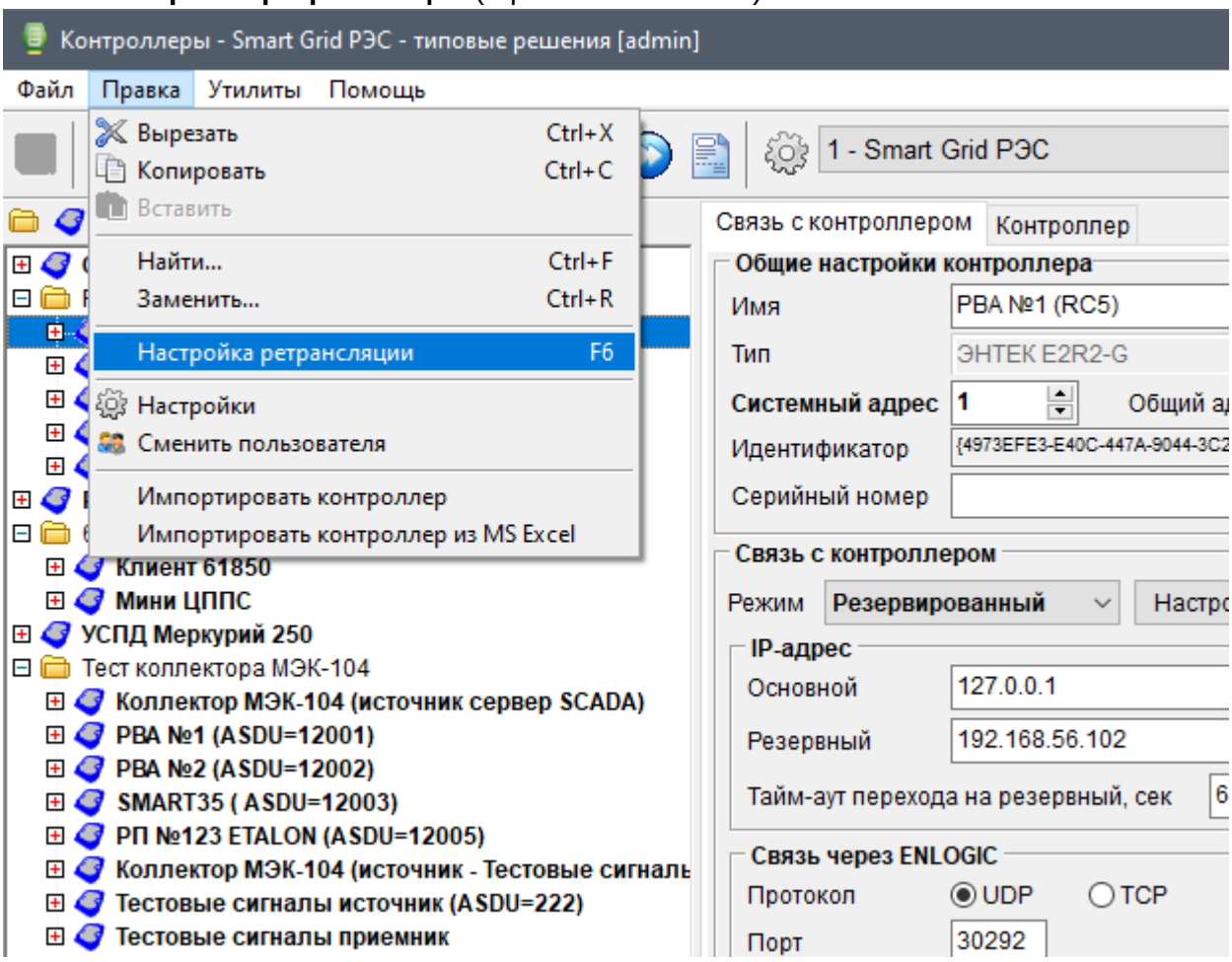


8.2 Ретрансляция данных по протоколу МЭК 60870-5-104

Сервер SCADA может осуществлять централизованную ретрансляцию принимаемой телеинформации в сторонние программные комплексы по протоколу МЭК 60870-5-104, а также принимать от них команды телеуправления и передавать их на нижний уровень.

Внимание! Если есть необходимость в корректировке входной карты МЭК-адресов контроллеров, или в смене **системного номера** контроллера в конфигурации, то данную операцию следует сделать до того, как для данного контроллера далее будет произведена настройка ретрансляции от сервера SCADA.

Для настройки передачи данных в модуле **Контроллеры** используется пункт основного меню **Правка->Настройка ретрансляции** (горячая клавиша F6):



В результате отображается плавающее окно, не блокирующее доступа к основному окну:

Настройка ретрансляции

Порт 3456 Ретранслировать потерю связи

Дерево параметров	CAA	IOA	ID src	IOA src	Параметр-источник
Сервер SmartGrid	1				
РВА №1	12001				
Связь РВА 1	12001	1	1	1000	РВА №1 (RC5).DNP3.РВА.Связь
Связь с контрол...	12001	2	1	4	...).Служебные параметры.Связь с контроллером
Связь с контрол...	12001	3	1	40	...араметры.Связь с контроллером (с задержкой)
Бинарные входы	12001				
Положение ВВ	12001	4	1	1001	...C5).DNP3.РВА.Бинарные входы.Положение ВВ
Неисправность	12001	5	1	1009	...C5).DNP3.РВА.Бинарные входы.Неисправность
Предупрежде...	12001	6	1	1010	...5).DNP3.РВА.Бинарные входы.Предупреждение
Бинарные выходы	12001				
Аналоговые входы	12001				
РВА №2	12002				
Связь РВА 2	12002	1	2	1000	РВА №2 (RC5).DNP3.РВА.Связь
Связь с контрол...	12002	2	2	4	...).Служебные параметры.Связь с контроллером
Связь с контрол...	12002	3	2	40	...араметры.Связь с контроллером (с задержкой)
Бинарные входы	12002				
Положение ВВ	12002	4	2	1001	...C5).DNP3.РВА.Бинарные входы.Положение ВВ
Неисправность	12002	5	2	1009	...C5).DNP3.РВА.Бинарные входы.Неисправность
Предупрежде...	12002	6	2	1010	...5).DNP3.РВА.Бинарные входы.Предупреждение
Бинарные выходы	12002				
Аналоговые входы	12002				
SMART35	12003				
РП №123 (ETALON)	12005				
Тестовые сигналы п...	1001				

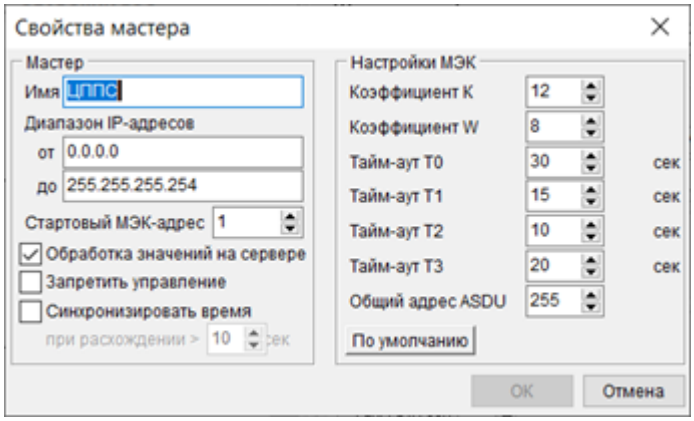
Номер TCP-порта для ретрансляции задается в настройках. Количество одновременных коннектов по протоколу МЭК-104 на один TCP-порт никак не ограничивается – одна ЦППС может ретранслировать данные в несколько направлений.

Столбцы в таблице ретрансляции:

- **Дерево параметров** - древовидный список ретранслируемых параметров
- **CAA** - Common Address of ASDU, общий адрес ASDU, с которым будет происходить ретрансляция данного параметра
- **IOA** - Information Object Address, адрес информационного объекта, МЭК-адрес параметра для ретрансляции
- **ID src** - идентификатор (системный адрес) контоллера источника данных в текущей конфиуграции ENLOGIC
- **IOA src** - МЭК-адрес параметра в контроллере источнике данных
- **Параметр-источник** - полная текстовая строка с адресом параметра-источника

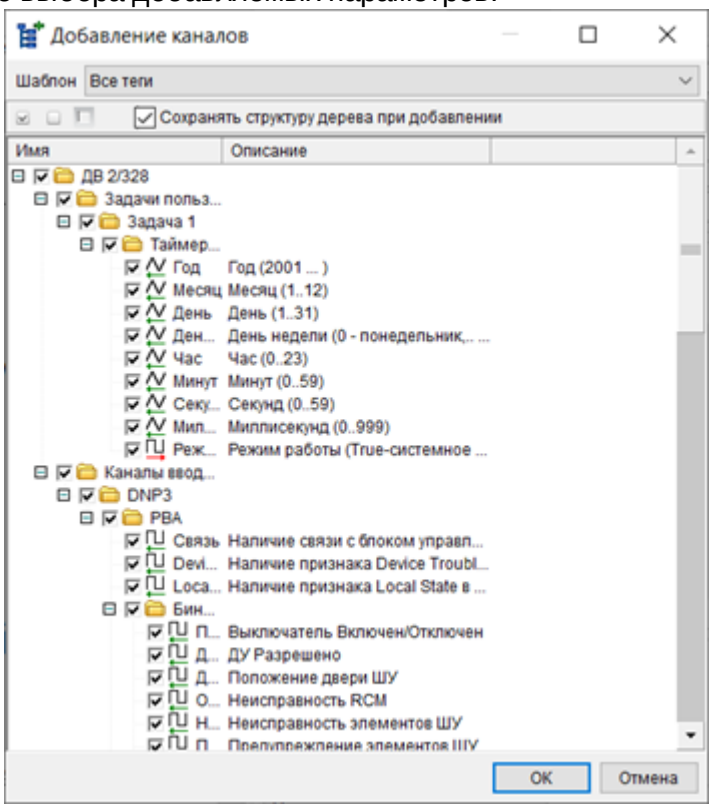
Формирование групп для ретрансляции

1) Создать минимально одно направление ретрансляции:

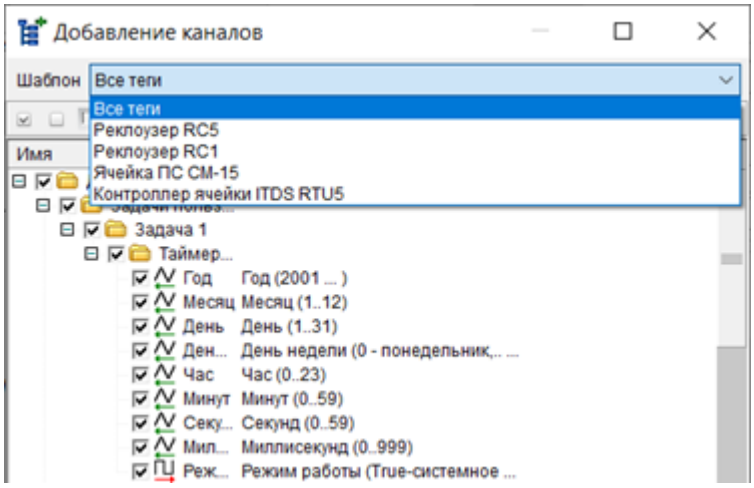


При необходимости идентификации подключения от мастера по IP-адресу задать необходимый диапазон адресов (вплоть до одного одинакового адреса в обоих полях). При указании диапазона как на изображении разрешается подключение от любого IP-адреса.

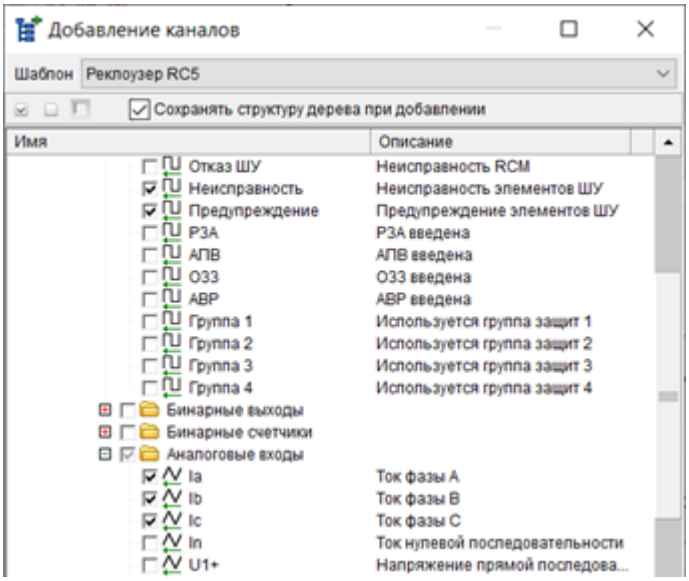
2) Добавление телепараметров на ретрансляцию производится операцией перетаскивания отдельно тегов, групп или целиком объектов (контроллеров) из дерева параметров ENLOGIC в дерево в окно Настройка ретрансляции. При этом при перетаскивании групп тегов появляется предварительное окно выбора добавляемых параметров:



Состав добавляемых на ретрансляцию телепараметров можно корректировать как вручную путем включение-отключения необходимых тегов и групп, а также воспользоваться функцией Шаблон, которая автоматически выделяет необходимые теги по маске, прописанной в шаблонах:



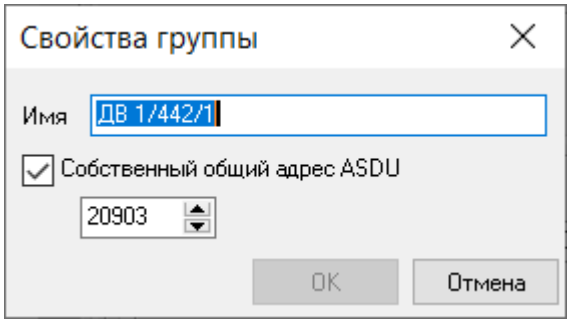
Результат применения шаблона:



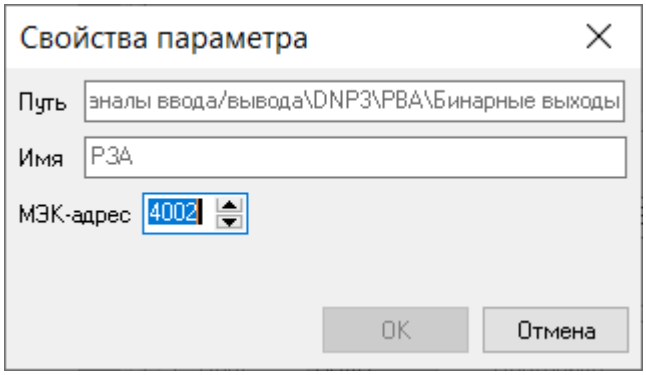
Содержание файла с шаблоном можно редактировать в текстовом виде, он располагается в каталоге:
C:\Program Files (x86)\ENTEK\Bin\IO\Templates.ini

3) Древовидную форму представления в окне Настройка ретрансляции рекомендуется использовать для формирования удобного представления ретранслируемого массива телепараметров – формировать группы параметров по объектам, создавать группы из самих объектов по различным критериям.

4) При необходимости возможно ретранслировать группу параметров с индивидуально заданным адресом ASDU:



5) Для каждого параметра можно редактировать МЭК-адрес, по которому он будет ретранслироваться:

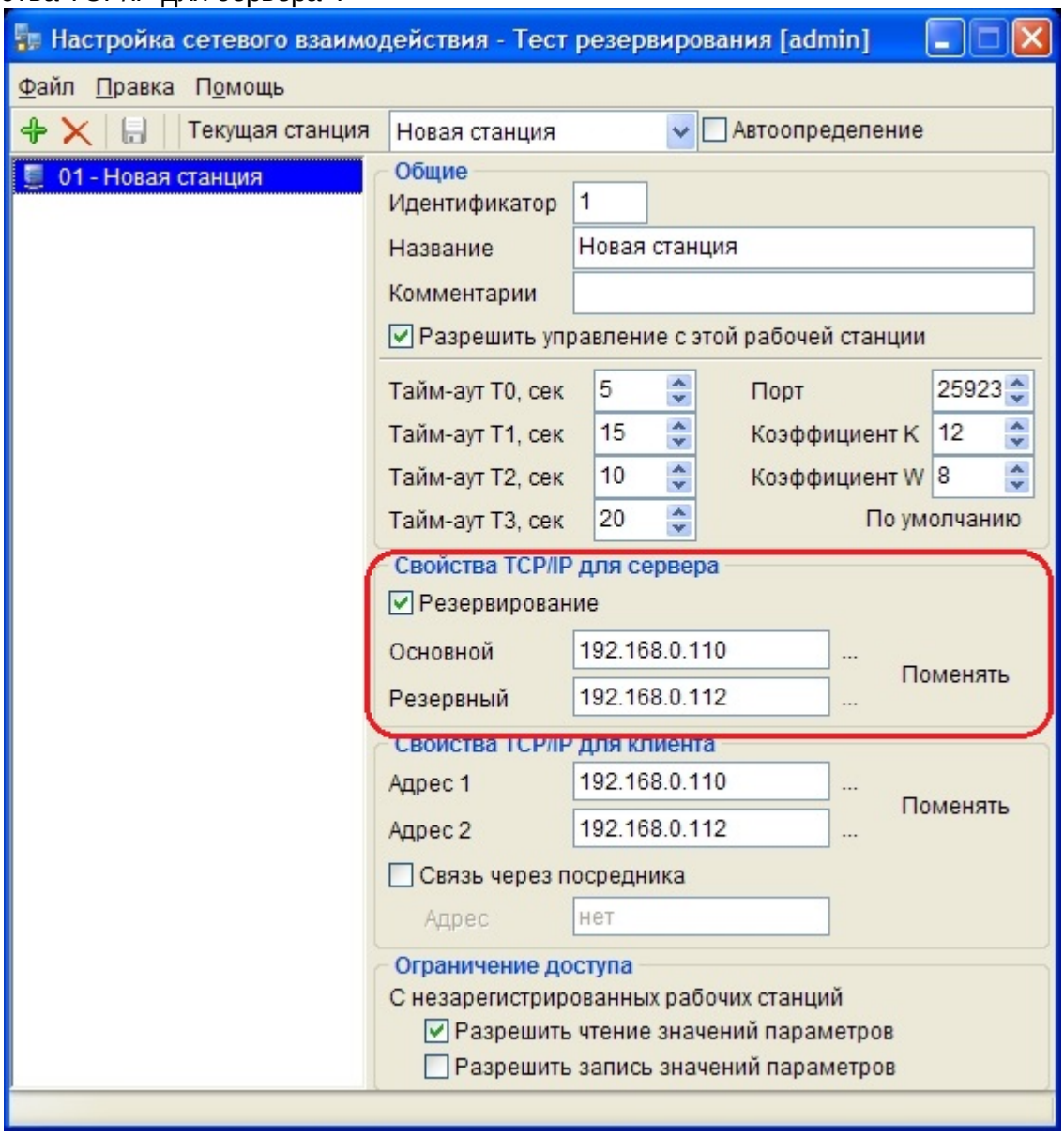

Свойства параметра
Путь
эналы ввода/вывода\DNP3\РВА\Бинарные выходы
Имя
РЗА
МЭК-адрес
4002
OK
Отмена

8.3 Резервирование серверов

Принцип организации резервирования SCADA:

1) Организуются два сервера, один сервер назначается Основным, другой Резервным. Сервера имеют в локальной сети различные адреса IP. Конфигурация серверов в части SCADA полностью идентична – одинаковое содержание каталога проекта SCADA, одинаковое размещение файлов всех баз данных.
2) При настройке проекта задается IP-адрес сервера, который будет основным, и IP-сервера, который будет выполнять роль резервного. При запуске серверов они определяют свою роль на основании имеющегося у данного сервера IP-адреса.
3) Основной и резервный сервер взаимодействуют между собой по локальной сети. Основной сервер опрашивает удаленные объекты приоритетно, в это время резервный сервер не имеет соединения с удаленными объектами, потому что у него есть связь с основным сервером, и он видит, что основной сервер находится в работе. Когда резервный сервер теряет связь с основным сервером – он переходит в активное состояние, и начинает сам опрашивать удаленные объекты. Когда основной сервер вновь запускается – он посылает резервному серверу команду на переход в режим ожидания, и резервный сервер останавливает опрос удаленных объектов.
4) Клиент SCADA имеет соединение с одним сервером SCADA, приоритетно это основной сервер. При потере соединения с основным сервером клиент автоматически пробует переключиться на резервный сервер. Когда клиент получается данные от резервного сервера, и запускается основной сервер, то резервный сервер получает команду перейти в режим ожидания и разрывает имеющиеся у него соединения с клиентами. В результате разрыва связи с резервным сервером клиент автоматически переключится на основной сервер.
5) На мнемосхемах у клиента имеется возможность отображения информации о сервере, с которым он сейчас работает – основной или резервный.
6) Клиенты имеют установленный у себя локальный экземпляр SCADA (клиентская лицензия), и локальный каталог с единым проектом SCADA. Но у клиента находиться не полная копия каталога проекта с сервера, а только каталоги, необходимые клиенту (в частности – клиенту не нужно иметь конфигурацию контроллеров для EnLogic). Это уменьшает объем проекта на стороне клиента и скрывает от него ненужные настроечные файлы, используемые только на стороне сервера.
7) Желательно обеспечить одностороннюю синхронизацию (или обновление по необходимости) каталога проекта SCADA от сервера к клиентам.

Резервирование серверов SCADA настраивается в модуле настройки станций, в блоке «Свойства TCP/IP для сервера»:

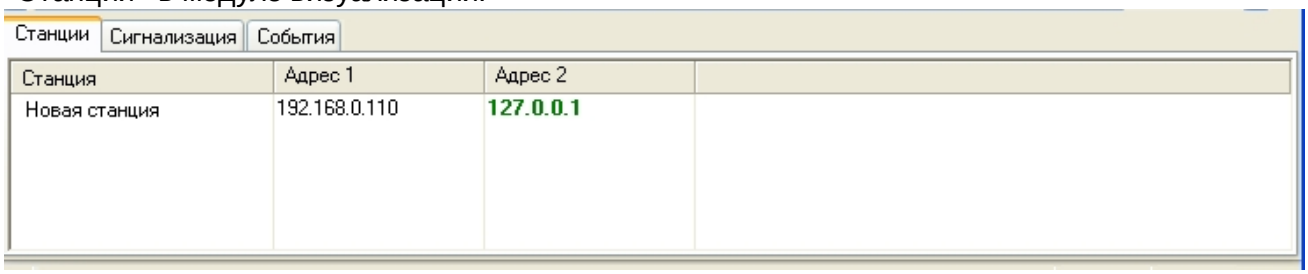


Для того, чтобы для станции поддерживалось резервирование серверов, необходимо включить галочку «*Резервирование*» и задать два IP-адреса.
Основной – IP-адрес основного сервера.
Резервный – IP-адрес резервного сервера.

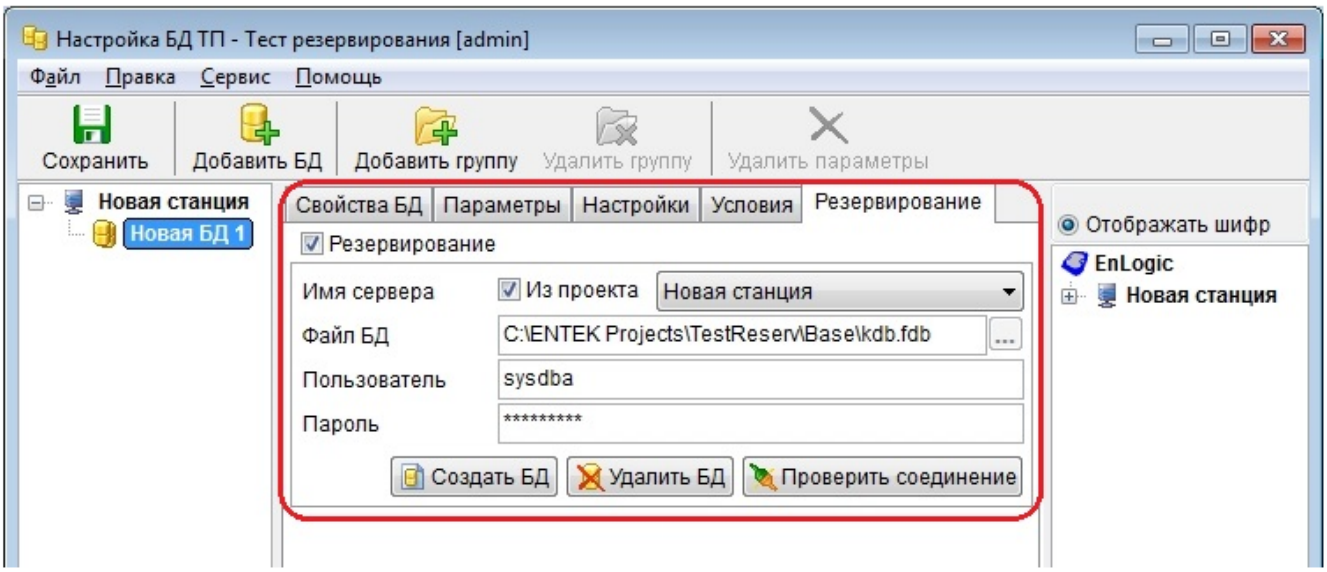
Основной и резервный сервер взаимодействуют между собой по локальной сети.
При работающем основном сервере резервный сервер находится в режиме ожидания и мониторит состояние основного сервера. Резервный сервер не имеет соединения с контроллерами, пока основной находится в работе.
При отказе основного сервера резервный сервер переключается в активный режим (стартует процессы подключения к контроллерам и их опрос, начинает процессы генерации алармов и ведёт запись в базы данных).
В случае восстановления работоспособности основного сервера, резервный сервер останавливает все процессы и закрывает соединения с контроллерами.

Клиентская станция приоритетно имеет соединение с основным сервером. При потере соединения с основным сервером клиент автоматически переключается на резервный сервер. Когда основной сервер восстанавливает свою работоспособность, клиент автоматически переключается на основной сервер.

На мнемосхемах у клиента имеется возможность отображения информации о серверах, с которых он получает данные в текущий момент времени.
Список станций, с которыми клиент имеет соединение, выводится в панели расширения «Станции» в модуле визуализации:



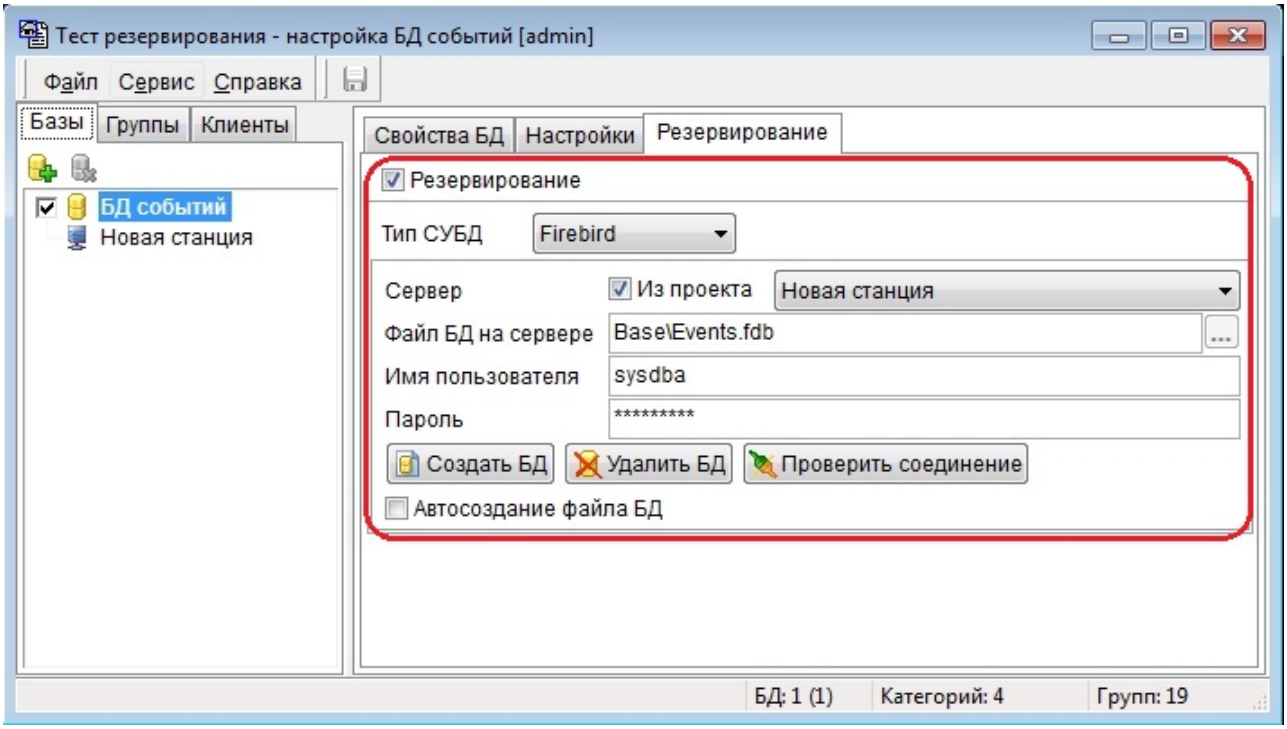
Для настройки резервирования баз данных истории имеется отдельная закладка в модуле настройки БД истории:



На данной закладке настраивается полный путь к резервной БД истории.
Если в качестве «*Имени сервера*» выбирается станция «*Из проекта*» и для выбранной станции настроено резервирование, то в строку подключения к резервной базе данных подставляется IP-адрес резервного сервера.

Запись в обе базы данных (основную и резервную) осуществляется тем сервером, который сейчас активен (основным или резервным). В случае потери соединения с одной из баз, создаётся временный файл, информация из которого переписывается в базу при восстановлении соединения. Таким образом, поддерживается полная идентичность основной и резервной базы данных.

Для настройки резервирования баз данных событий имеется аналогичная закладка «Резервирование» в модуле настройки БД событий:

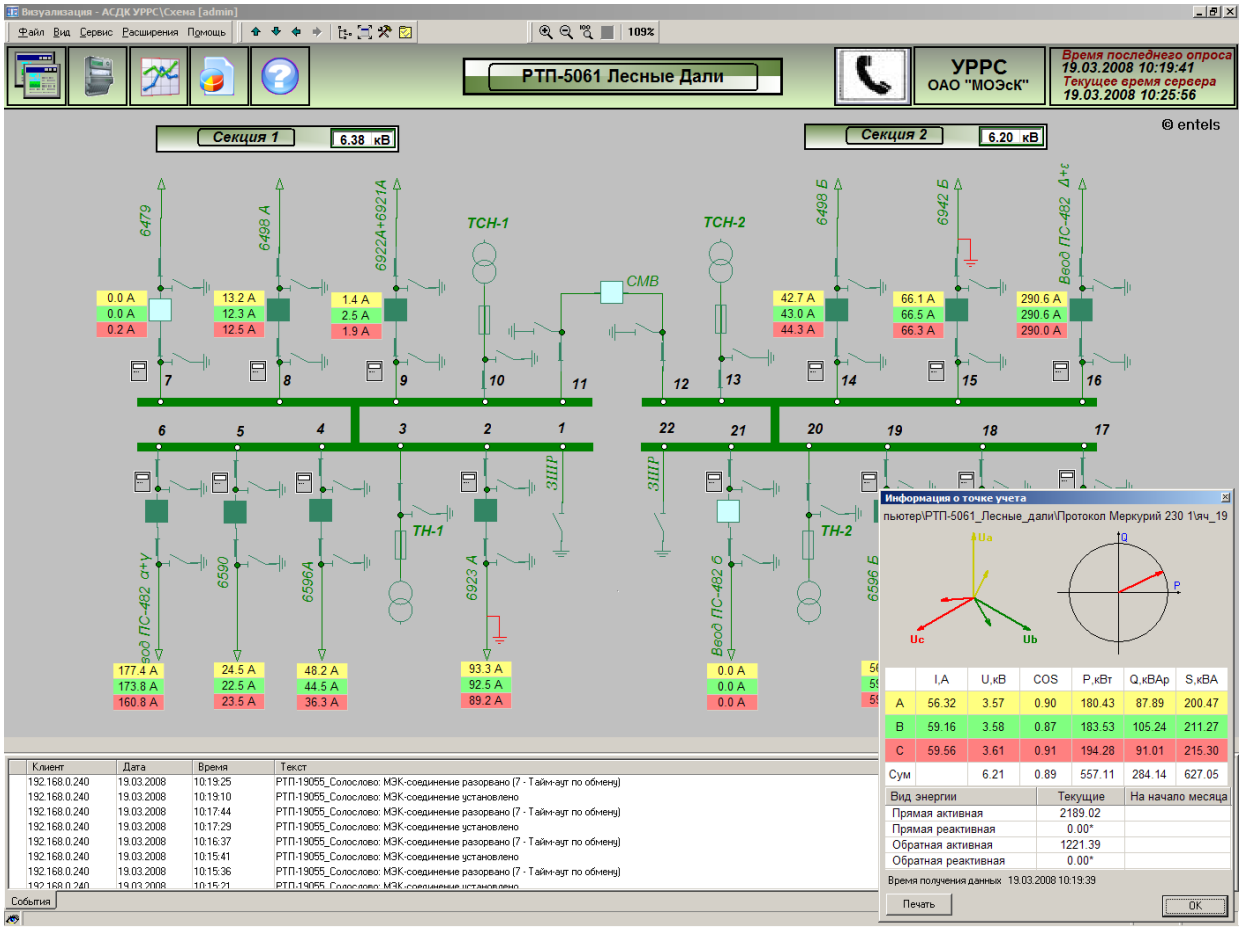


Клиенты, осуществляющие чтение данных из БД истории и событий, подключаются к основной базе данных. В случае потери соединения с основной БД, клиенты автоматически переключаются на резервную БД.

Часть IX
Визуализация

9.1 Рабочий режим

После загрузки проекта программа начинает функционировать в рабочем режиме. При этом отображается та мнемосхема, на которой пользователь завершил свой предыдущий сеанс работы с приложением, или мнемосхема, назначенная стартовой для этого проекта.



В заголовке окна показываются название открытого проекта, текущая мнемосхема, и имя пользователя, под которым произошел запуск программы.

9.2 Режим настройки

В режиме настройки можно изменять параметры мнемосхемы, добавлять и удалять различные объекты, производить их настройку, изменять расположение мнемосхем в дереве проекта, добавлять и удалять мнемосхемы и ветви и т.д.

Перейти в режим настройки можно, выбрав соответствующее действие в разделе Сервис основного меню, или нажав горячую клавишу F6. Переход обратно в рабочий режим происходит аналогично.

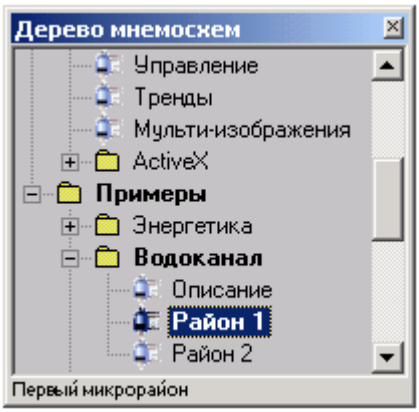
9.3 Навигация по мнемосхемам

Для навигации по мнемосхемам проекта имеется несколько механизмов. Первые два дублируют друг друга, и предоставляют возможность перехода на следующую/предыдущую мнемосхему проекта, или двигаться вперед/назад по истории уже просмотренных мнемосхем.

- **Кнопки панели управления**

- **Горячие клавиши**
  - PAGE UP – переход на предыдущую мнемосхему проекта
  - PAGE DOWN – переход на следующую мнемосхему проекта
  - ALT+LEFT – переход назад по истории просмотра мнемосхем (или "забой")
  - ALT+RIGHT – переход вперед по истории просмотра мнемосхем

- **Дерево проекта**



Дерево проекта предоставляет возможность видеть структуры всего проекта, и переходить непосредственно к нужной мнемосхеме. Оно показывается и убирается либо по горячей клавише **F3**, либо из пункта **Вид** основного меню, либо кнопкой на панели управления.

- **Кнопки навигации на мнемосхемах**

Разработчиком проекта могут быть предусмотрены кнопки навигации непосредственно на мнемосхемах. Щелкая мышкой по этим кнопкам можно переходить к другим мнемосхемам проекта.

- **Кнопки на панели навигации**

Разработчиком проекта может быть предусмотрена и настроена панель навигации.

9.4 Масштабирование

Имеется возможность масштабирования мнемосхем. Если для конкретной мнемосхемы масштабирование не нужно, его можно запретить, убрав галочку Масштабируемая мнемосхема в окне Свойства мнемосхемы (см. режим настройки).

Масштабирование мнемосхемы осуществляется с помощью специальной панели инструментов масштабирования, или горячих клавиш, или контекстного меню, вызываемого щелком правой клавиши мышки:

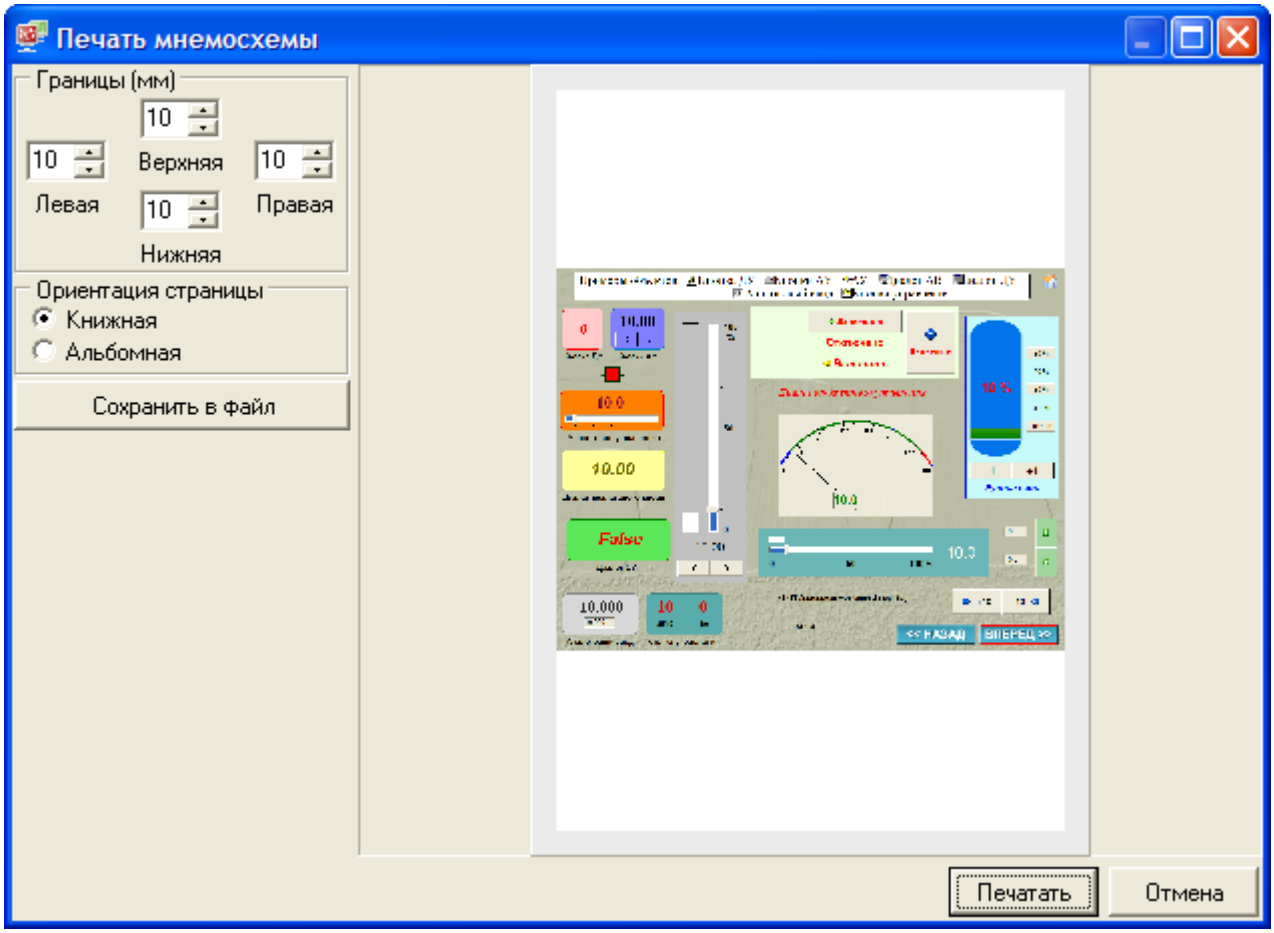
- Увеличить (Num +);
- Уменьшить (Num -);
- Масштаб 100% (Num /);
- По размеру окна (Num *).

Панель инструментов масштабирования

Панель масштабирования показывается/скрывается из основного меню (Вид->Панель масштаба) или по клавише F10. В правой части панели масштабирования выводится текущий масштаб мнемосхемы.

9.5 Печать мнемосхем

Для печати текущей мнемосхемы нужно выбрать действие Печать в пункте Файл основного меню, или нажать комбинацию клавиш CTRL+P.



Окно настройки параметров печати мнемосхемы

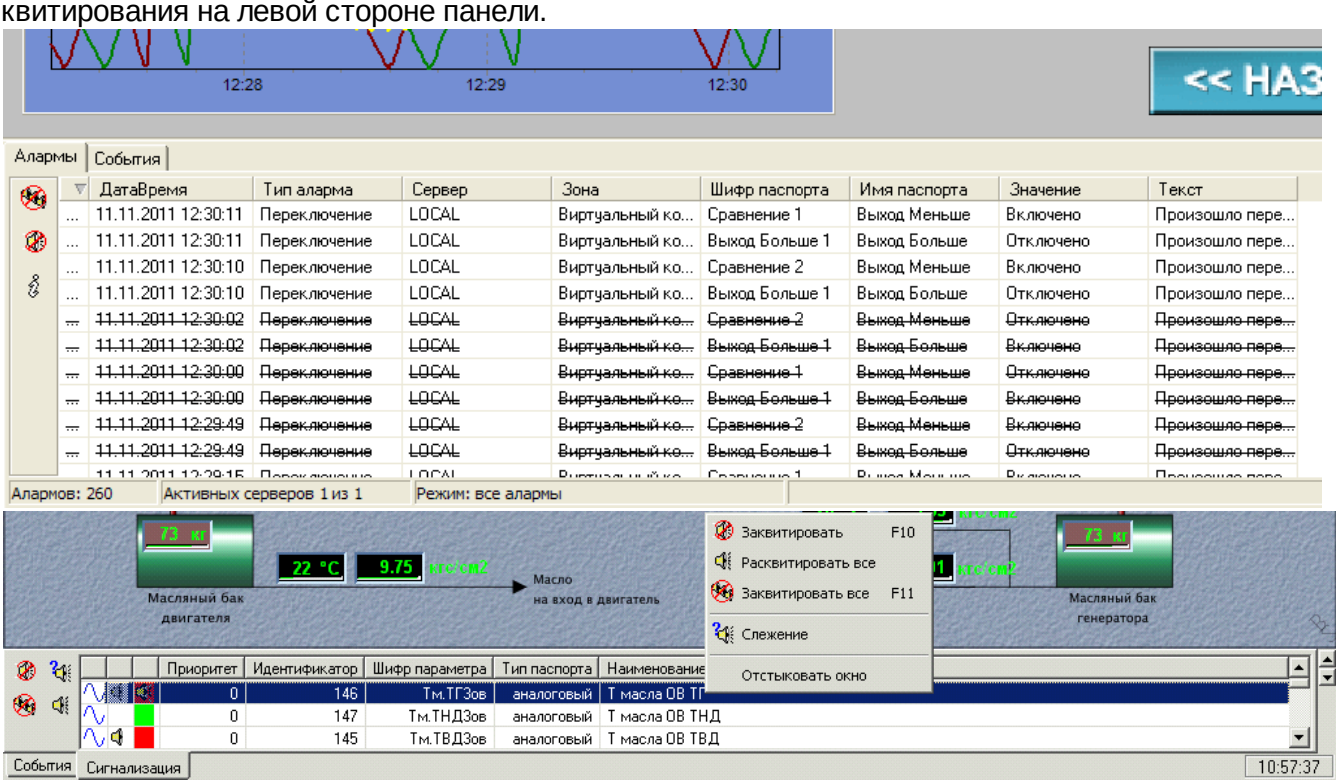
В вызванном окне Печать мнемосхемы задайте параметры печати мнемосхемы: границы печати в миллиметрах (верхняя, нижняя, левая, правая), ориентацию страницы (книжная или альбомная), что печатать (видимую часть мнемосхемы или мнемосхему целиком). Результат настройки параметров печати сразу отображается в окне предварительного просмотра формы настройки.
Для печати мнемосхемы нажмите кнопку Печатать, для отказа от печати – Отмена.

Для настройки принтера нужно выбрать действие Настройка принтера в пункте Файл основного меню.
В вызванном окне Настройка печати можно выбрать принтер и задать его свойства, выбрать размер, тип подачи и ориентацию бумаги.

9.6 Квитирование звуковой сигнализации

В зависимости от настроек панель модуля сигнализации, показывающая сигнализируемые параметры и позволяющая заквитировать один или все параметры, может постоянно находиться внизу экрана (или в виде отдельного окна), или вызываться только при возникновении сигнализируемой ситуации.

В этой панели (окне) показываются все сигнализируемые параметры (настроенные в модуле сигнализации). При возникновении нарушения соответствующий параметр можно заквитировать, дважды щелкнув на нем левой кнопкой мыши, или выделив его и нажав кнопку квитирования на левой стороне панели.



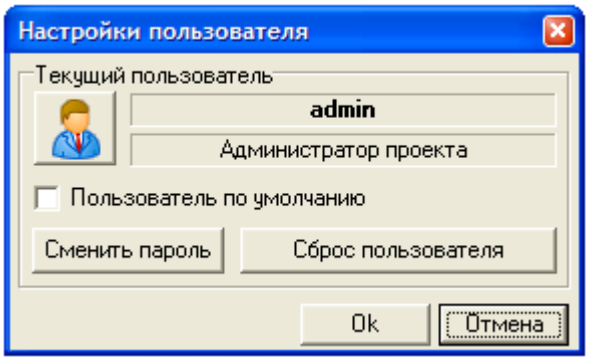
Квитирование нарушений из диалоговой среды контроля и управления

Панель (окно) звуковой сигнализации можно закрыть, убрав галочку Сигнализация пункта Расширения основного меню (если в настройках проекта разрешено показывать этот пункт меню в рабочем режиме).

На самих мнемосхемах сигнализируемые параметры выделяются мигающими рамками соответствующего цвета. Дважды щелкнув на таком параметре левой кнопкой мыши, можно заквитировать сигнализацию нарушения этого параметра.

9.7 Смена пользователя

При необходимости осуществить действия, запрещенные текущему пользователю, есть возможность сменить пользователя, нажав графическую кнопку с подсказкой Сменить текущего пользователя на форме Настройки пользователя, вызываемой из меню Сервис->Пользователь.



Форма настроек пользователя системы

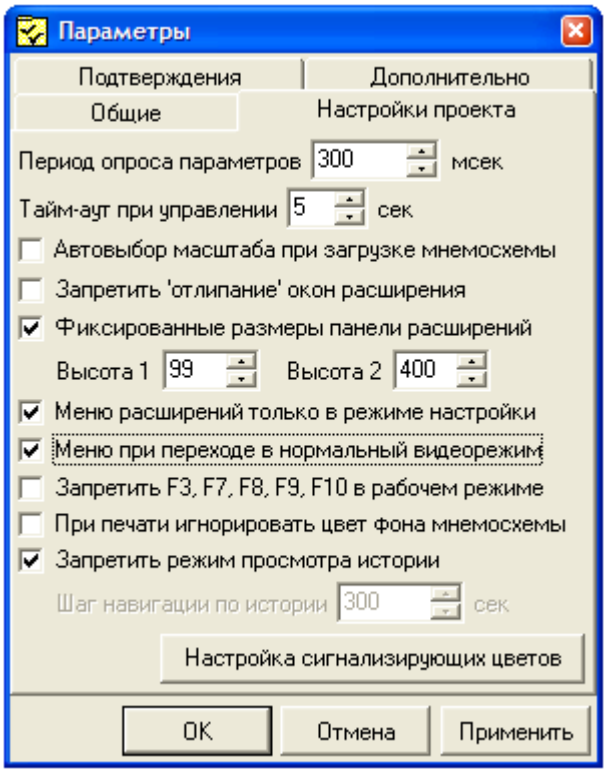
Разработчик проекта может вставить на мнемосхему специальную кнопку для вызова формы настроек пользователя (см. объект «Кнопка»).

9.8 Полноэкранный режим работы

Диалоговая среда контроля и управления может работать как в оконном, так и в полноэкранном режимах. В полноэкранном режиме вся площадь экрана используется для отображения мнемосхем. Переключение между режимами производится нажатием комбинации клавиш Alt+Enter (или F11). Вид режима запоминается при выходе, и восстанавливается при загрузке диалоговой среды контроля и управления.

9.9 Настройка параметров проекта

Вызов окна настройки параметров проекта производится по горячей клавише F12, или из пункта Сервис->Параметры основного меню.

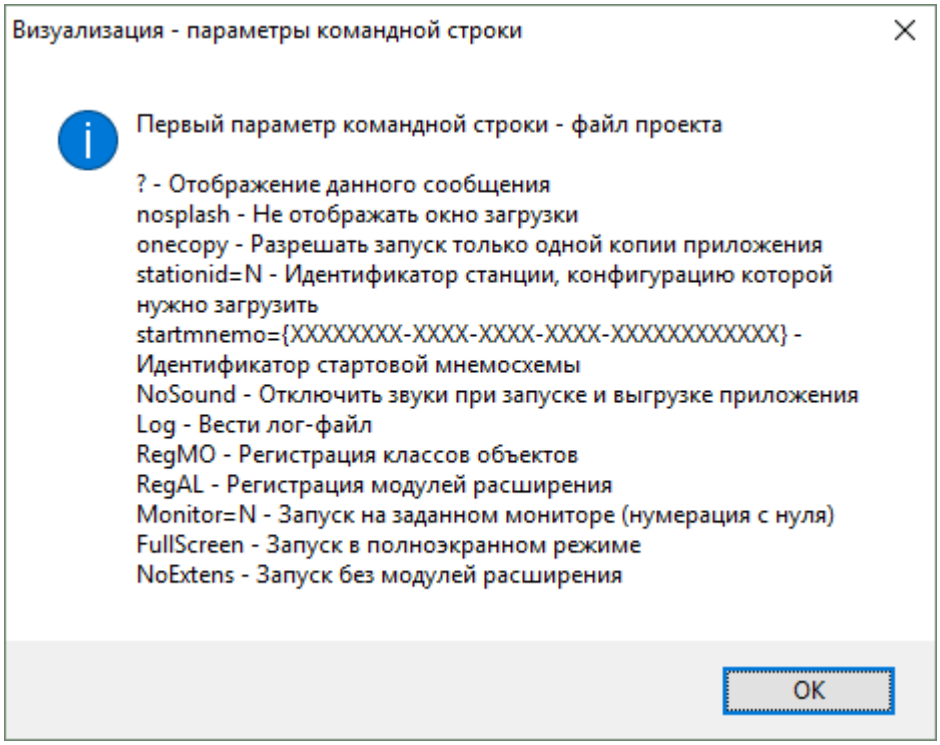


Форма настройки параметров проекта

Здесь можно настроить период опроса параметров (период обновления информации на мнемосхемах), тайм-аут при управлении (время ожидания ответа), сигнализирующие цвета, параметры масштабирования мнемосхем, расширений модуля визуализации, различных подтверждений и другие параметры проекта.

9.10 Параметры командной строки

Модуль визуализации поддерживает набор параметров командной строки, при этом первым параметром должен быть полный путь к файлу проекта.



- **stationid** позволяет ограничить загрузку конфигурации только одной станции (в больших проектах с многими серверами)
- **startmnemo** переопределяет стартовую мнемосхему, которая будет загружена при запуске

Примеры использования:

"C:\Program Files (x86)\ENTEK\Bin\KVision.exe" "D:\ENTEK\Projects\! Demo\SmartGridRES \main.epr" Monitor=0 FullScreen
Запуск модуля визуализации на первом мониторе в полноэкранном режиме.

"C:\Program Files (x86)\ENTEK\Bin\KVision.exe" "D:\ENTEK\Projects\! Demo\SmartGridRES \main.epr" Monitor=1 FullScreen NoExtens
Запуск модуля визуализации на втором мониторе в полноэкранном режиме без модулей расширения (панелей в нижней части экрана).

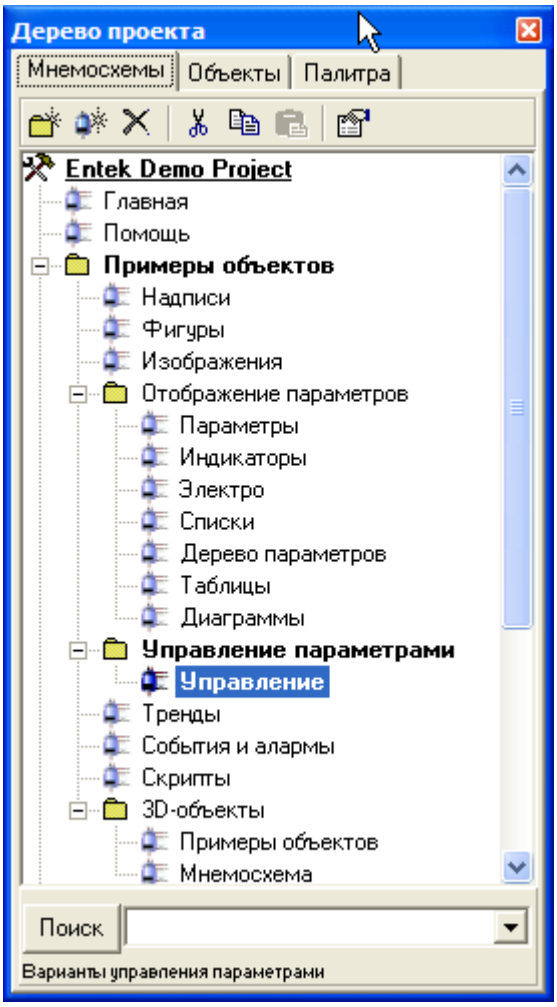
9.11 Настройка мнемосхем

В режиме настройки можно изменять свойства мнемосхемы, добавлять и удалять различные объекты, производить их настройку, организовывать дерево мнемосхем, добавлять и удалять мнемосхемы и группы мнемосхем.

Перейти в режим настройки можно, нажав клавишу F6, или выбрав соответствующее действие в разделе Сервис основного меню. Переход обратно в рабочий режим происходит аналогично.

Навигация по мнемосхемам в режиме настройки осуществляется так же, как и в рабочем режиме, за исключением кнопок навигации на самих мнемосхемах.

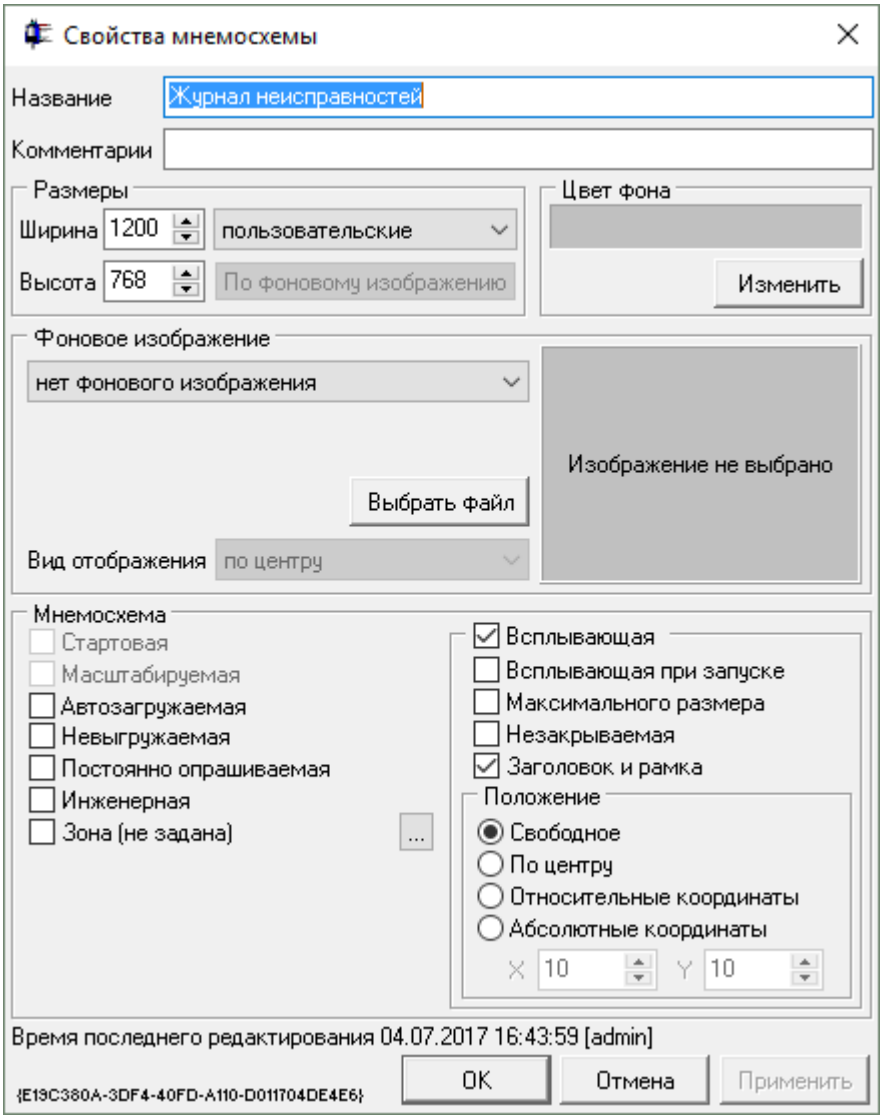
Добавление и удаление мнемосхем и группы мнемосхем (ветви) в режиме настройки производится из окна Дерево мнемосхем с помощью кнопок на панели инструментов дерева мнемосхем, или из контекстного меню, вызываемого по нажатию правой кнопки мыши на названии соответствующей мнемосхемы или группы мнемосхем (ветви).



Дерево мнемосхем в режиме настройки

9.11.1 Свойства мнемосхемы

Вызов окна настройки основных параметров мнемосхемы происходит, если на самой мнемосхеме щелкнуть правой кнопкой мыши, и в появившемся контекстном меню выбрать пункт Свойства мнемосхемы. Так же это действие доступно из дерева проекта и по комбинации горячих клавиш CTRL+E.



Окно основных параметров мнемосхемы

В поле редактирования в верхней части окна можно изменять название мнемосхемы и комментарии к ней. Ниже задаются ширина и высота мнемосхемы в пикселях, и цвет фона мнемосхемы. Если для мнемосхемы выбрано фоновое изображение, и оно не соответствует заданным размерам мнемосхемы, то становится доступен флажок Растянуть изображение.

Рисунок, который будет использоваться в качестве фонового изображения, можно выбрать из выпадающего списка (если ранее его уже использовали в проекте), или, нажав на кнопку Выбрать файл, выбрать в появившемся стандартном диалоге открытия файла необходимый рисунок. Выбираемый рисунок может располагаться в любом месте, но потом он будет скопирован в каталог проекта, в папку KVision\Backgrounds. В дальнейшем этот рисунок можно будет выбирать из выпадающего списка фоновых изображений.

Свойства мнемосхемы:

- **Стартовая** - определяет данную мнемосхему как экран, который будет показан при запуске модуля визуализации.
- **Масштабируемая** - разрешает масштабирование данной мнемосхемы.
- **Автозагружаемая** - мнемосхема загружается сразу при запуске модуля визуализации. Основное предназначение опции - использование для невидимых мнемосхем со скриптами.
- **Невыгружаемая** - для того, чтобы переход по мнемосхемам был более быстрым (мнемосхема не выгружается из памяти и ее загрузка происходит почти мгновенно), для отсутствия разрывов в накопительных трендах и в других случаях. Не стоит делать

большое кол-во мнемосхем в проекте с такой опцией, это увеличивает занимаемый объем памяти.

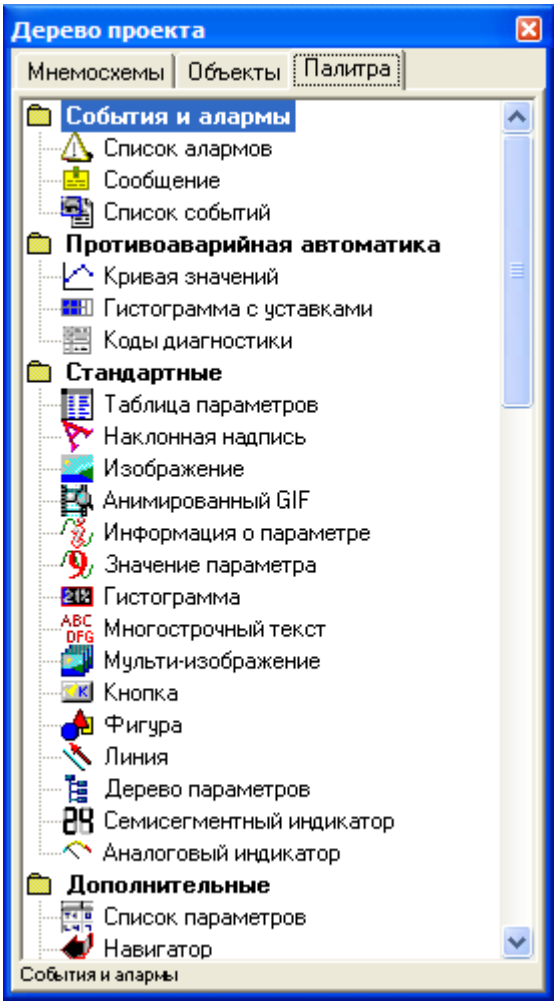
- **Постоянно опрашиваемая** - данная мнемосхема опрашивается постоянно, даже если загружена другая мнемосхема. В первую очередь это нужно для отсутствия разрывов в накопительных трендах. Не стоит делать большое кол-во мнемосхем в проекте с такой опцией, это увеличивает загрузку процессора.
- **Инженерная** - доступ к данной мнемосхеме будет разрешен только пользователям, имеющим соответствующие права.
- **Зона** - задает привязку мнемосхемы только к одному контроллеру. Все параметры на этой схеме, если не находятся внутри заданного контроллера, будут отображаться как ошибочные. Используется для уменьшения ошибок при операциях копировать-вставить.
- **Всплывающая** - данная мнемосхема открывается в отдельном окне поверх других мнемосхем («всплывает»). Такую мнемосхему рекомендуется употреблять для детального отображения отдельного элемента мнемосхемы, например, какой-либо важной емкости, или для создания панелей навигации Масштабирование всплывающей мнемосхемы запрещено. Всплавающая мнемосхема имеет набор дополнительных свойств, понятных их названия. Положение всплывающей мнемосхемы можно задать как относительно главного окна приложения, так и в абсолютных координатах рабочего стола.

В нижней части окна отображается дополнительная информация о мнемосхеме: время последнего редактирования мнемосхемы, имя пользователя, последним изменявшего настройки мнемосхемы, и GUID мнемосхемы.

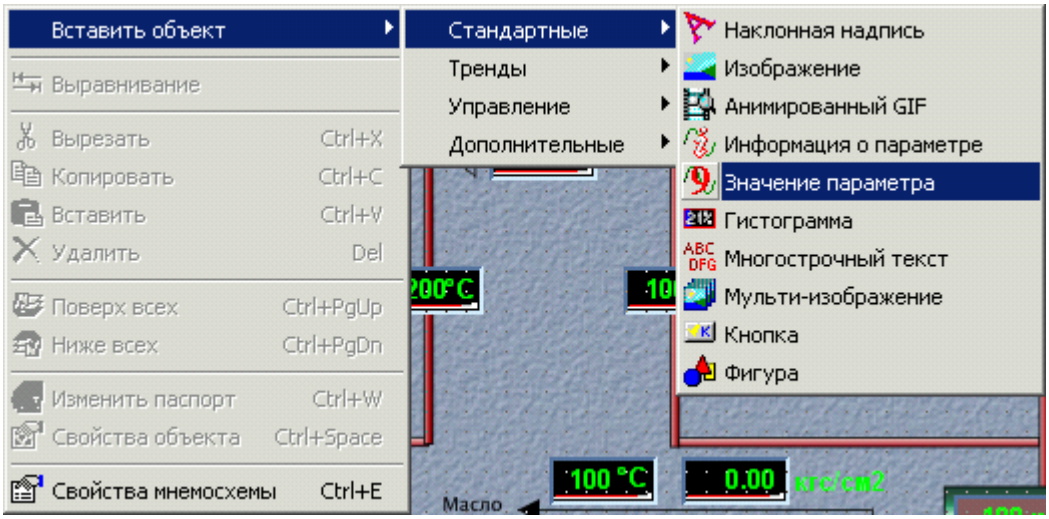
При нажатии на кнопку ОК окно редактирования основных параметров мнемосхемы закрывается, и все произведенные изменения отражаются на мнемосхеме. Нажатие на кнопку Отмена приводит к закрытию окна редактирования без изменения свойств мнемосхемы. То же самое происходит и при нажатии на кнопку закрытия окна в правом верхнем углу окна редактирования параметров мнемосхемы.

9.11.2 Добавление объектов

Для добавления объектов на мнемосхему можно использовать палитру объектов, появляющуюся в режиме настройки в окне дерева проектов на отдельной вкладке, или контекстное меню, вызываемое щелчком правой кнопки мыши на мнемосхеме.



Палитра объектов



Контекстное меню мнемосхемы

Объекты разбиты на группы: Стандартные, Управление, Тренды и др.

9.12 Объекты визуализации

Мнемосхемы состоят из фонового изображения, которое можно создать при помощи любого графического редактора, и различных объектов визуализации, которые добавляются и настраиваются в режиме настройки.

С объектами мнемосхемы возможно производить следующие операции:

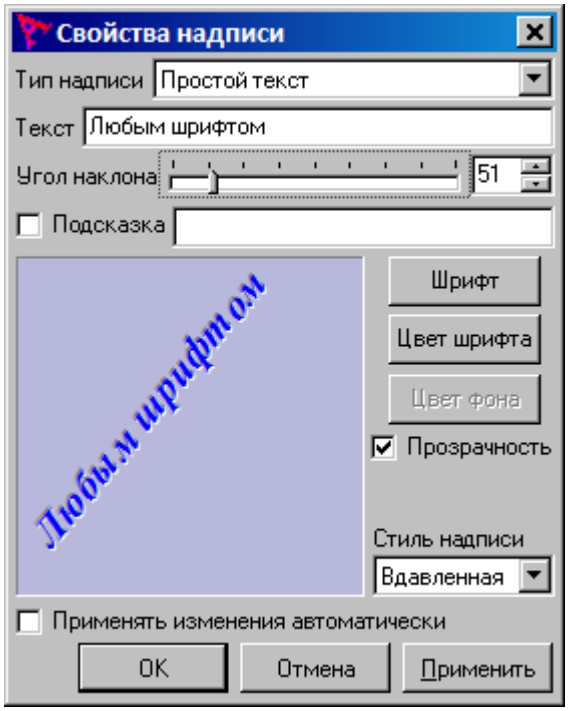
- выделение;
- перемещение;
- изменение размера;
- наслоение;
- выравнивание;
- вырезание;
- копирование;
- вставка;
- удаление.

Список объектов постоянно расширяется как специализированными объектами, так и объектами общего назначения. В данном справочном руководстве приведено описание наиболее часто используемых объектов визуализации.

9.12.1 Стандартные

9.12.1.1 Наклонная надпись

Объект **Наклонная надпись** предназначен для отображения статически заданного текста или текущих даты и времени рабочей станции.



Окно настройки свойств надписи

В верхней части формы задается Тип надписи:

- Простой текст – выводится текст, заданный в поле Текст;
- Текущее время – выводится Время, Дата или Дата и время (по выбору);
- Текущий пользователь – выводится имя текущего пользователя системы.

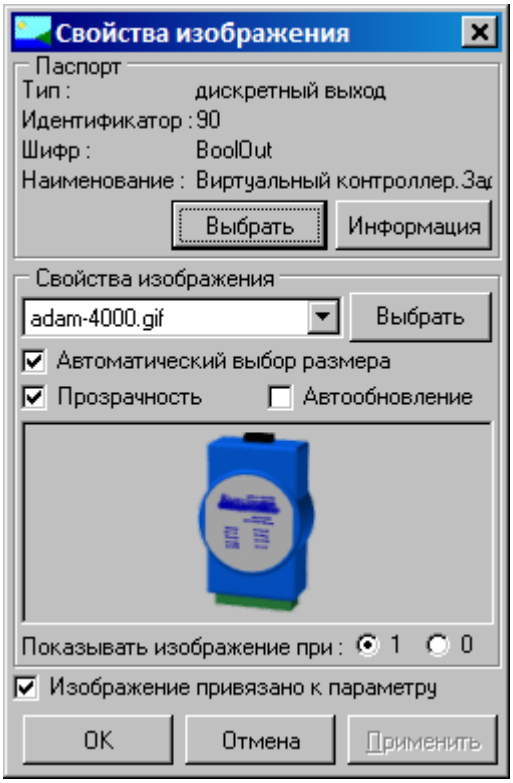
Надпись может быть расположена под любым углом наклона, и содержать подсказку. Выбор угла наклона осуществляется с помощью ползунка Угол наклона, или прямым

выставлением числа градусов справа от ползунка.
Для задания подсказки нужно выставить флажок Подсказка и задать текст подсказки в поле редактирования справа от флажка.
Для изменения шрифта надписи нужно нажать кнопку Шрифт, для изменения цвета надписи – кнопку Цвет шрифта.
При включенном флажке Прозрачность текст отображается на прозрачном фоне, а при выключенном – появляется возможность задать цвет фона текста, нажав кнопку Цвет фона.
Ниже можно выбрать Стиль надписи: Простая, Выпуклая или Вдавленная.
Все изменения свойств текста отображаются в окне предварительного просмотра надписи.
При выставлении флажка Применять изменения автоматически все произведенные в форме свойств изменения сразу отображаются на мнемосхеме. Эта возможность полезна для выставления нужного угла наклона надписи.

При нажатии на кнопку ОК или Применить надпись на мнемосхеме изменяет свои свойства в соответствии с произведенными настройками, причем по кнопке ОК окно редактирования свойств текста закрывается.
Нажатие на кнопку Отмена приводит к закрытию окна редактирования, а надпись не изменяет своих свойств. То же самое происходит и при нажатии на кнопку закрытия окна в правом верхнем углу окна редактирования свойств надписи.

9.12.1.2 Изображение

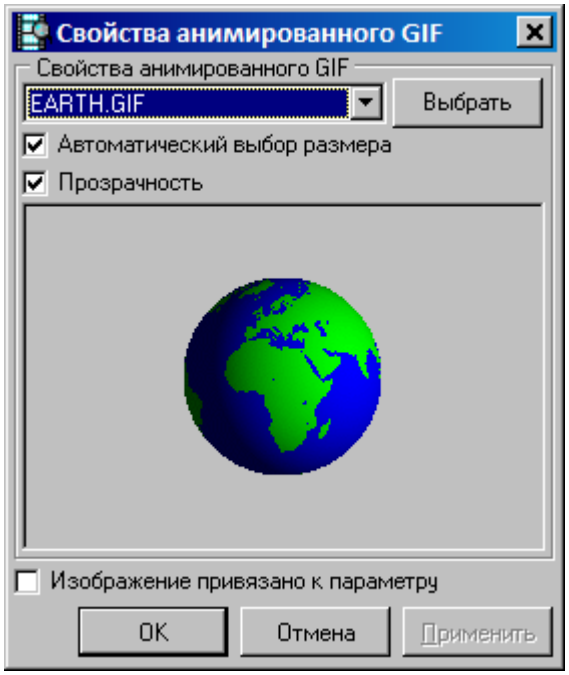
Объект **Изображение** предназначен для отображения на мнемосхемах статических изображений из внешних файлов различного формата. Выбранные файлы автоматически копируются в каталог проекта, и доступны для многократного использования.



Окно настройки свойств изображения

9.12.1.3 Анимированный GIF

Объект **Анимированный GIF** предназначен для отображения на мнемосхемах движущихся или вращающихся объектов: турбин, насосов и др.



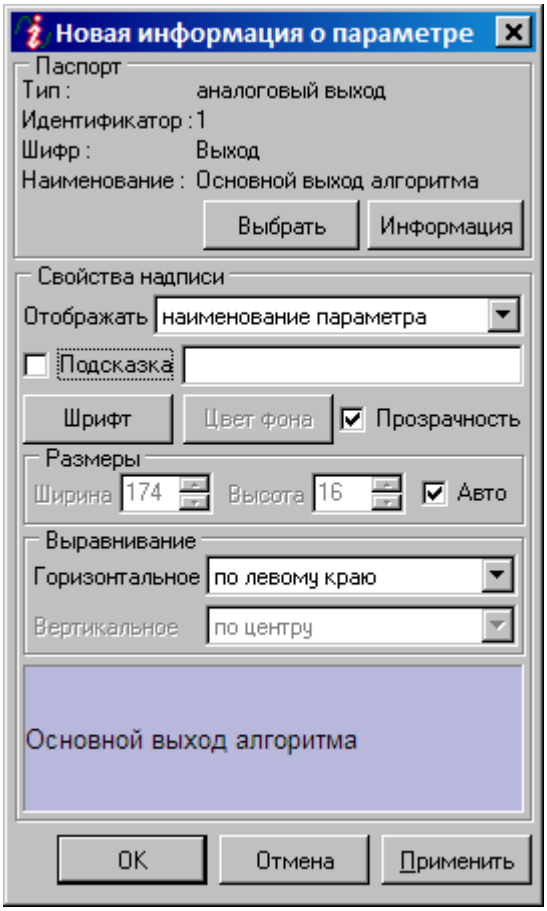
Окно настройки свойств анимированного GIF

В панели Свойства анимированного GIF выберите из выпадающего списка файл формата «анимированный GIF», содержащий динамический объект. При отсутствии нужного файла в списке, нажмите кнопку Выбрать и найдите нужный файл на жестком диске компьютера. При этом он занесется в проект и будет отображен в выпадающем списке доступных файлов проекта.
При включенном флажке Автоматический выбор размера размер отображаемого объекта выбирается автоматически, исходя из размера файла. При отключенном флажке размер объекта можно задать с помощью мышки.
При включенном флажке Прозрачность анимированный GIF, созданный с заданным «прозрачным» цветом, будет отображаться соответственно.
Под флажками расположено поле предварительного просмотра, в котором динамический объект отображается в том виде, в каком он будет отображаться на мнемосхеме.
При включении в нижней части окна свойств анимированного GIF флажка Изображение привязано к параметру, появляется окно выбора паспорта. При этом в верхней части окна свойств анимированного GIF появляется панель Паспорт, в которой отображаются свойства выбранного паспорта. В этой панели есть возможность выбрать другой паспорт, нажав кнопку Выбрать.

При нажатии на кнопку ОК или Применить объект на мнемосхеме изменяет свои свойства в соответствии с произведенными настройками, причем по кнопке ОК окно редактирования свойств анимированного GIF закрывается.
Нажатие на кнопку Отмена приводит к закрытию окна редактирования, а объект на мнемосхеме не изменяет своих свойств. То же самое происходит и при нажатии на кнопку закрытия окна в правом верхнем углу окна редактирования.

9.12.1.4 Информация о параметре

Объект **Информация о параметре** предназначен для отображения на мнемосхемах наименования, шифра или единиц измерения выбранного параметра.



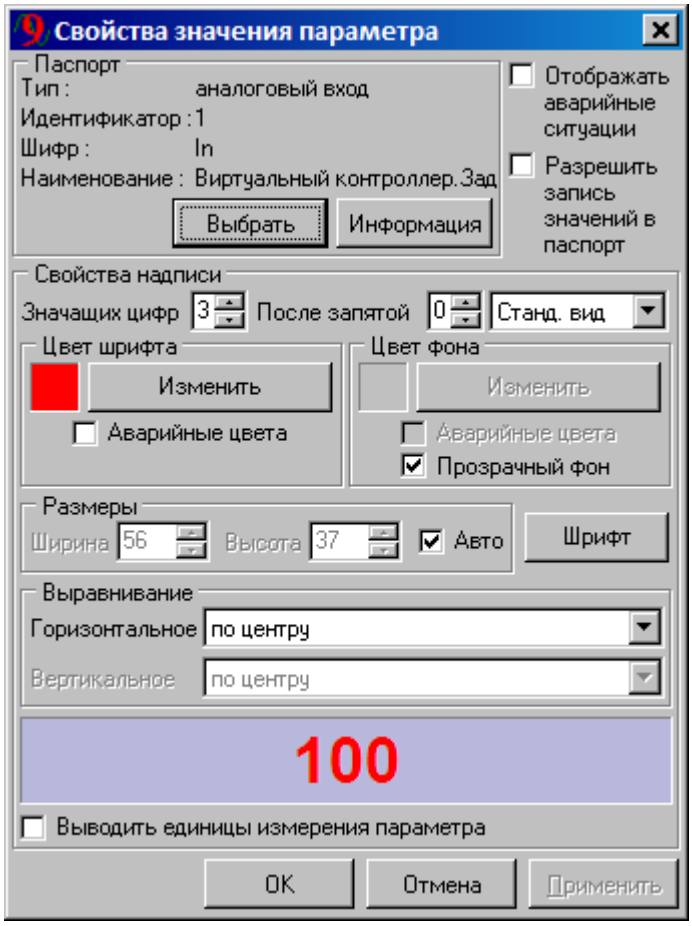
Окно настройки свойств информации о параметре

При создании нового объекта Информация о параметре появляется окно выбора паспорта. После выбора паспорта появляется форма свойств объекта. На форме есть возможность выбрать другой паспорт, нажав кнопку Выбрать панели Паспорт.
В панели Свойства надписи нужно выбрать из выпадающего списка, какую информацию о выбранном параметре отображать на мнемосхеме. Также можно задать подсказку, которая при включенном флажке Подсказка будет отображаться при наведении курсора на выведенную информацию о параметре.
Ниже задаются свойства надписи информации о параметре: шрифт, цвет фона (при выключенном флажке Прозрачность), размеры надписи, горизонтальное и вертикальное выравнивание. При включенном флажке Авто размер надписи информации выбирается автоматически, исходя из размера шрифта.
В нижней части окна редактирования свойств значения параметра расположено поле предварительного просмотра, в котором надпись значения отображается в том виде, в каком она будет отображаться на мнемосхеме.

При нажатии на кнопку OK или Применить надпись информации о параметре на мнемосхеме изменяет свои свойства в соответствии с произведенными настройками, причем по кнопке OK окно редактирования свойств информации о параметре закрывается.
Нажатие на кнопку Отмена приводит к закрытию окна редактирования, а надпись на мнемосхеме не изменяет своих свойств. То же самое происходит и при нажатии на кнопку закрытия окна в правом верхнем углу окна редактирования.

9.12.1.5 Значение параметра

Объект **Значение параметра** предназначен для отображения на мнемосхемах значений аналоговых или дискретных параметров.



Окно настройки свойств значения параметра

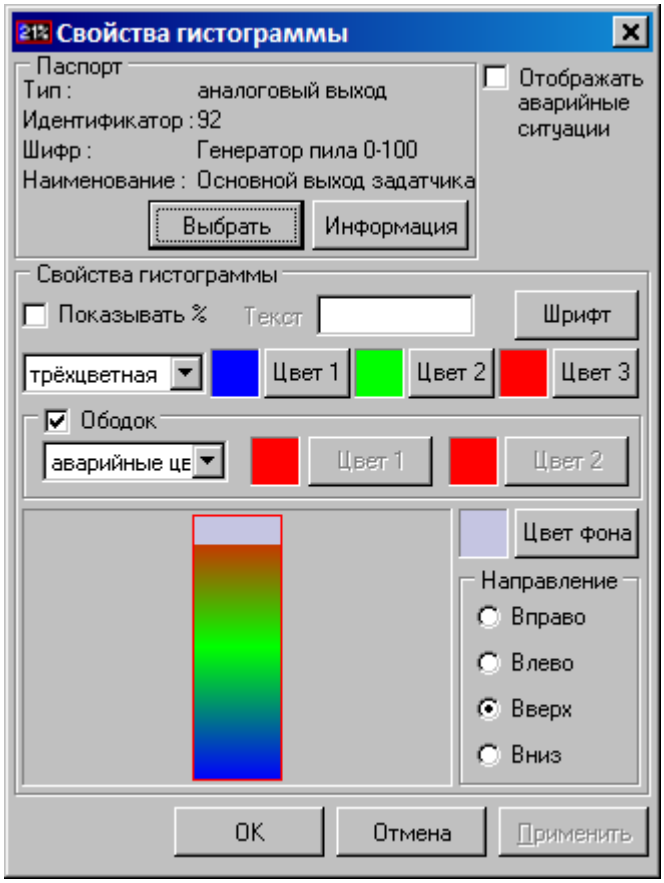
При создании нового объекта Значение параметра появляется окно выбора паспорта. После выбора паспорта появляется форма свойств объекта. На форме есть возможность выбрать другой паспорт, нажав кнопку Выбрать панели Паспорт.

Выставление соответствующих флажков позволяет отображать аварийные ситуации и разрешать запись значений в паспорт.
Ниже задаются свойства надписи значения параметра: количество значащих цифр и знаков после запятой, цвета шрифта и фона, размеры надписи, шрифт и выравнивание. При включенном флажке Авто размер надписи значения выбирается автоматически, исходя из размера шрифта.
В нижней части окна редактирования свойств значения параметра расположено поле предварительного просмотра, в котором надпись значения отображается в том виде, в каком она будет отображаться на мнемосхеме.

При нажатии на кнопку ОК или Применить надпись значения параметра на мнемосхеме изменяет свои свойства в соответствии с произведенными настройками, причем по кнопке ОК окно редактирования свойств значения параметра закрывается.
Нажатие на кнопку Отмена приводит к закрытию окна редактирования, а надпись на мнемосхеме не изменяет своих свойств. То же самое происходит и при нажатии на кнопку закрытия окна в правом верхнем углу окна редактирования.

9.12.1.6 Гистограмма

Объект **Гистограмма** предназначен для отображения на мнемосхемах гистограмм различного вида для графического представления текущего значения параметра.



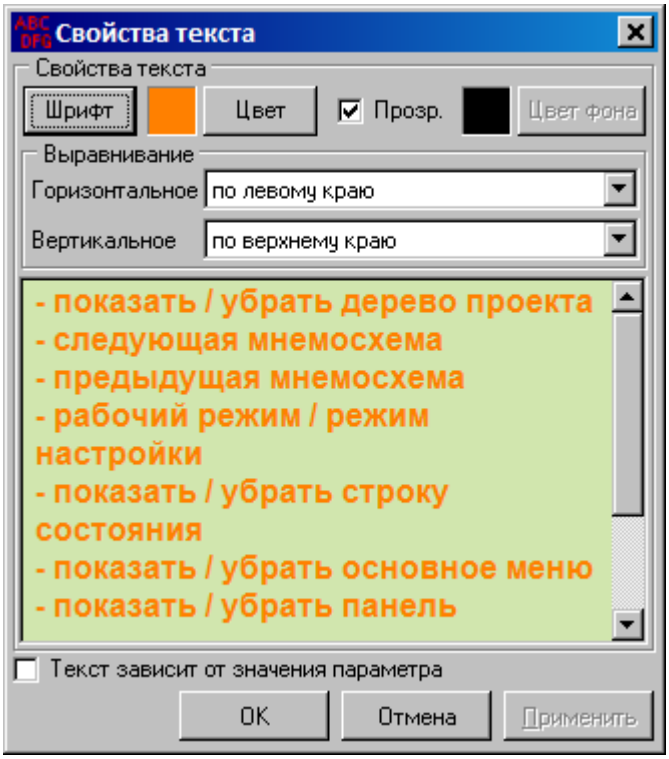
Окно настройки свойств гистограммы

При создании нового объекта Гистограмма появляется окно выбора паспорта. После выбора паспорта появляется форма свойств объекта. На форме есть возможность выбрать другой паспорт, нажав кнопку Выбрать панели Паспорт.
Выставление соответствующего флажка позволяет отображать аварийные ситуации.
Ниже задаются свойства гистограммы: показывать ли количество процентов заполнения гистограммы, текст перед процентами (при выставленном флажке Показывать %) и шрифт этого текста, вид и цвета гистограммы (гистограмма может быть аварийных цветов, одноцветной, двухцветной, трехцветной, или отображать левый верхний угол выбранного изображения), вид и цвета ободка гистограммы (ободок может быть аварийных цветов, одноцветным или двухцветным), цвет фона и направление заполнения гистограммы (вправо, влево, вверх или вниз).
В нижней части окна редактирования свойств гистограммы расположено поле предварительного просмотра, в котором гистограмма отображается в том виде, в каком она будет отображаться на мнемосхеме.

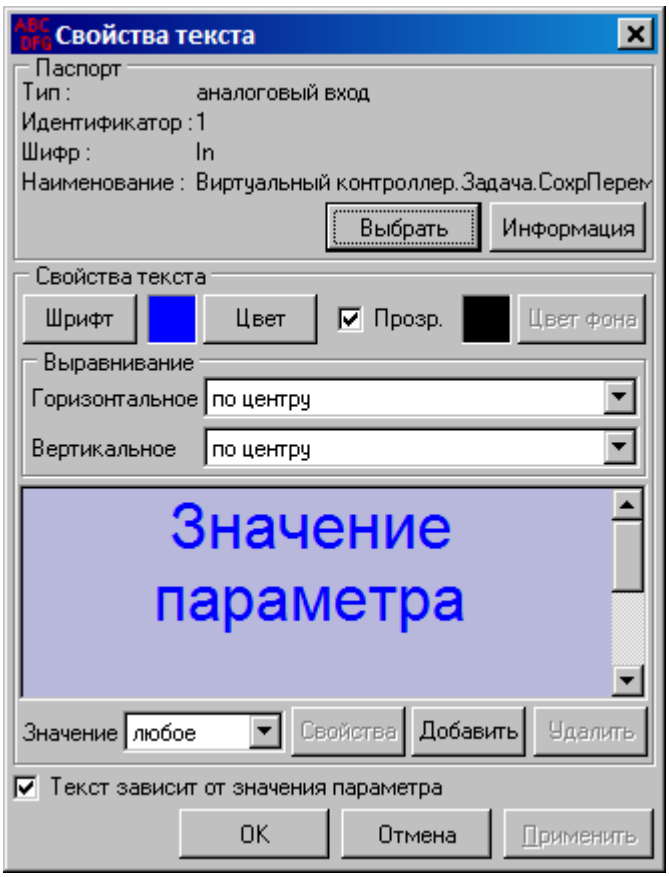
При нажатии на кнопку OK или Применить гистограмма на мнемосхеме изменяет свои свойства в соответствии с произведенными настройками, причем по кнопке OK окно редактирования свойств изображения закрывается.
Нажатие на кнопку Отмена приводит к закрытию окна редактирования, а гистограмма на мнемосхеме не изменяет своих свойств. То же самое происходит и при нажатии на кнопку закрытия окна в правом верхнем углу окна редактирования свойств изображения.

9.12.1.7 Многострочный текст

Объект **Многострочный текст** предназначен для отображения статически заданного многострочного текста или текста, который меняется от значения параметра.



Окно настройки свойств текста без привязки к параметру

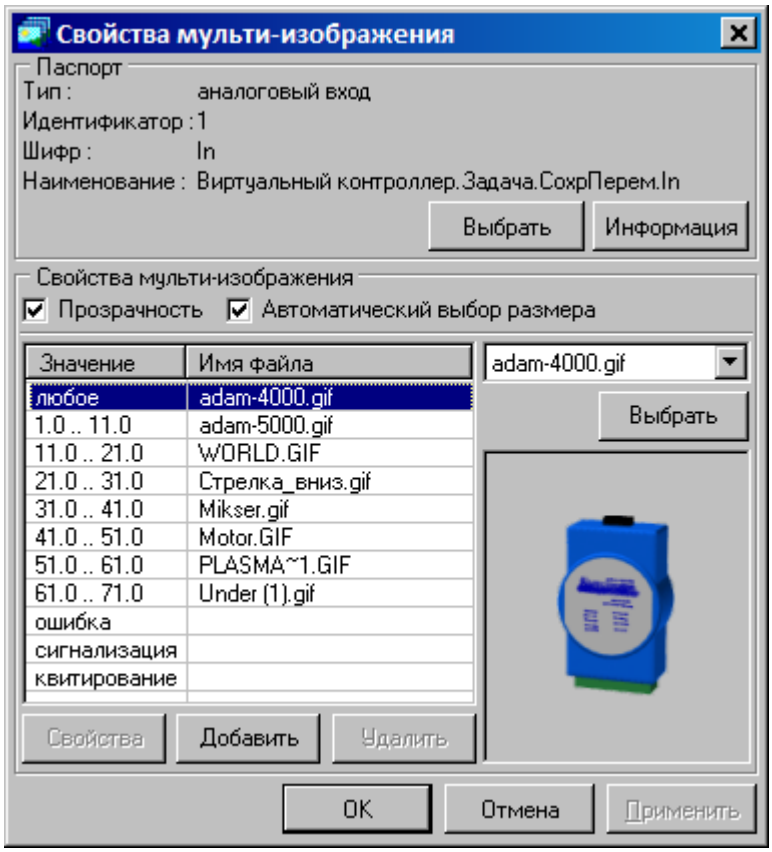


Окно настройки свойств текста с привязкой к параметру

9.12.1.8 Мульти-изображение

Объект **Мульти-зображение** предназначен для отображения на мнемосхемах изображений из внешних файлов различного формата, которые автоматически переключаются в зависимости

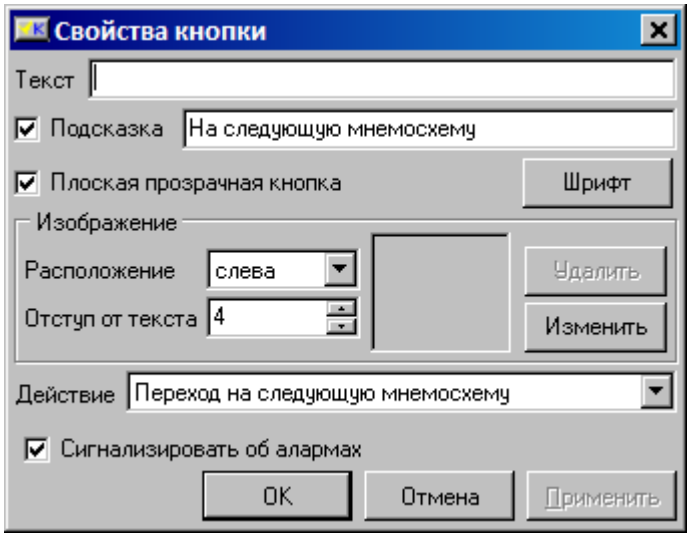
от значения параметра.



Окно настройки свойств мульти-изображения

9.12.1.9 Кнопка

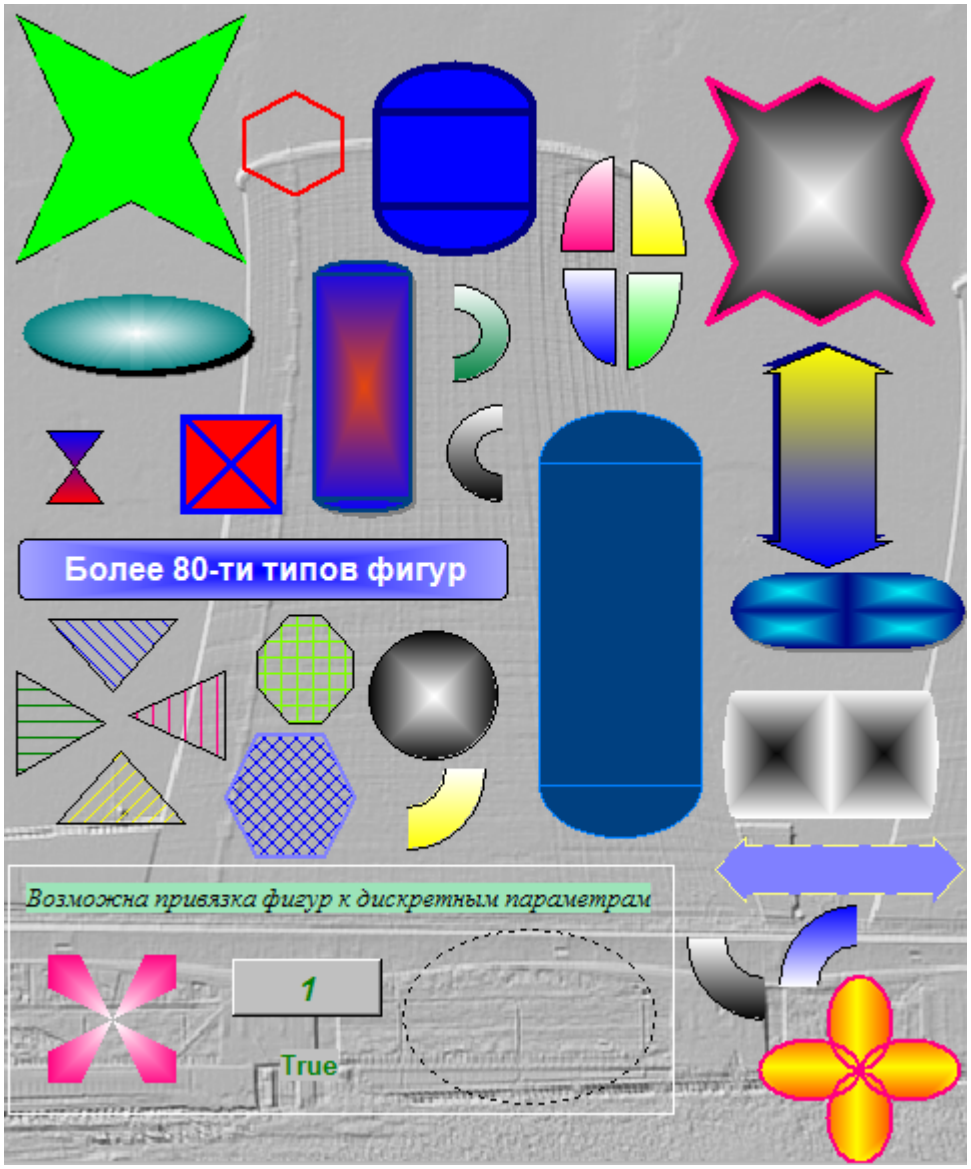
Объект Кнопка предназначен для перехода по мнемосхемам, запуска выбранной программы, перехода по ссылке (URL), смены пользователя, завершения работы приложения.



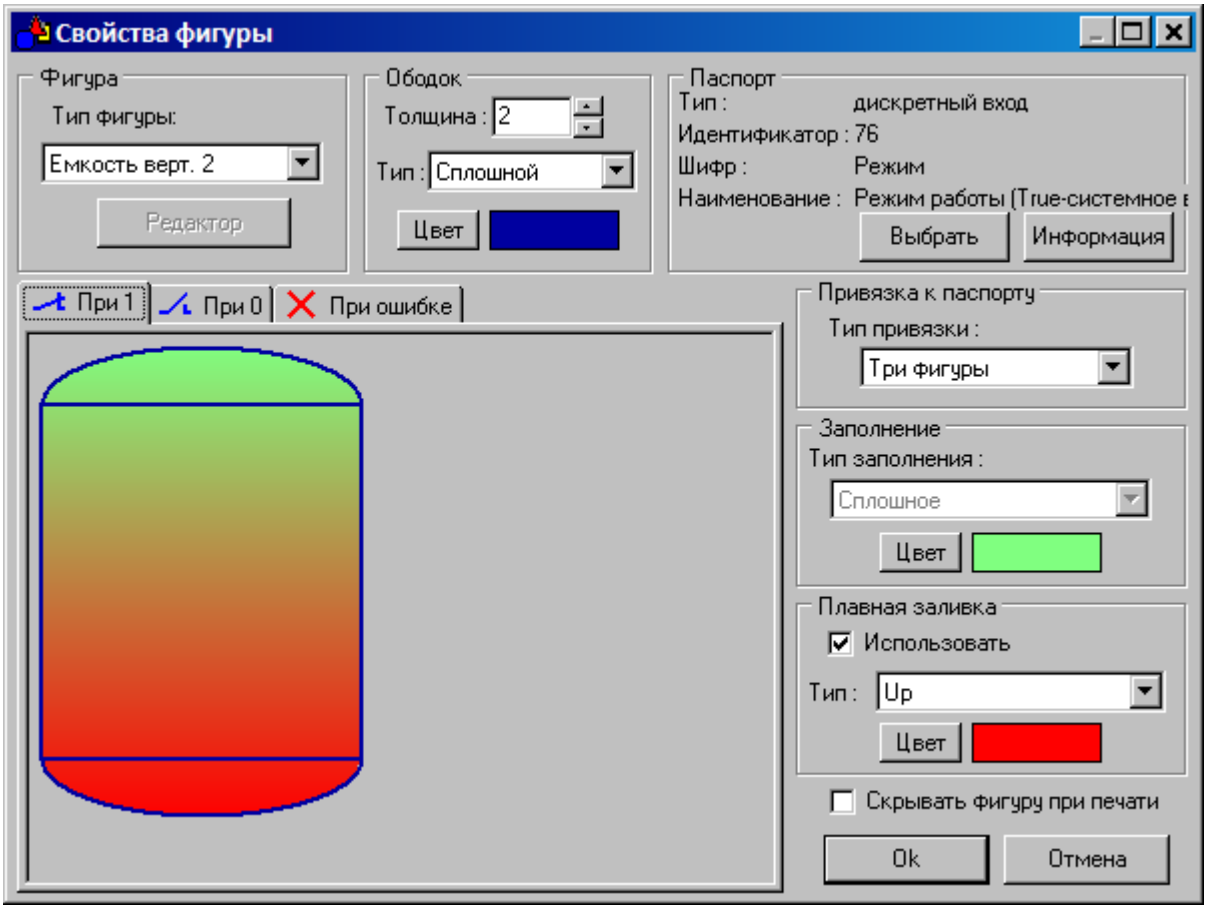
Окно настройки свойств кнопки

9.12.1.10 Фигура

Объект Фигура предназначен для отображения на мнемосхемах различных фигур. Фигуры могут быть статическими, либо привязанными к значению дискретного параметра.

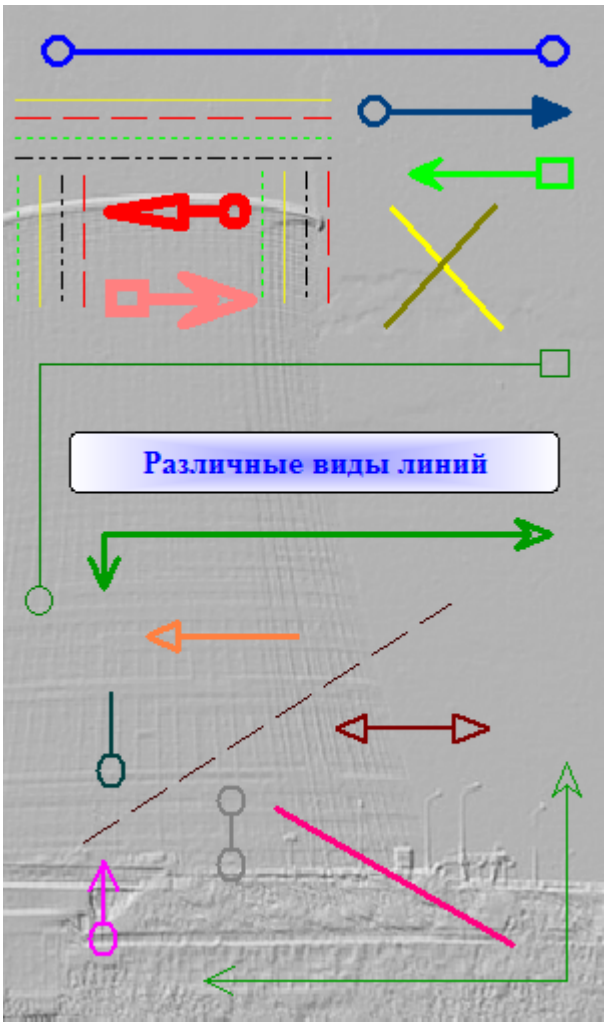


Пример использования объекта Фигура на мнемосхеме

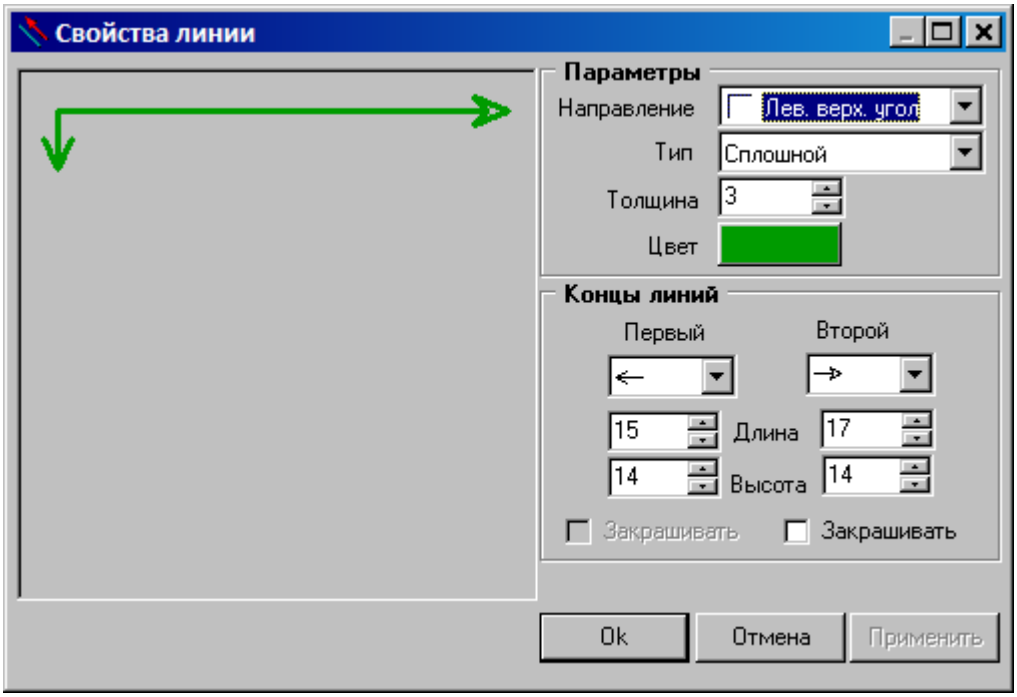


Окно настройки объекта Фигура

9.12.1.11 Линия

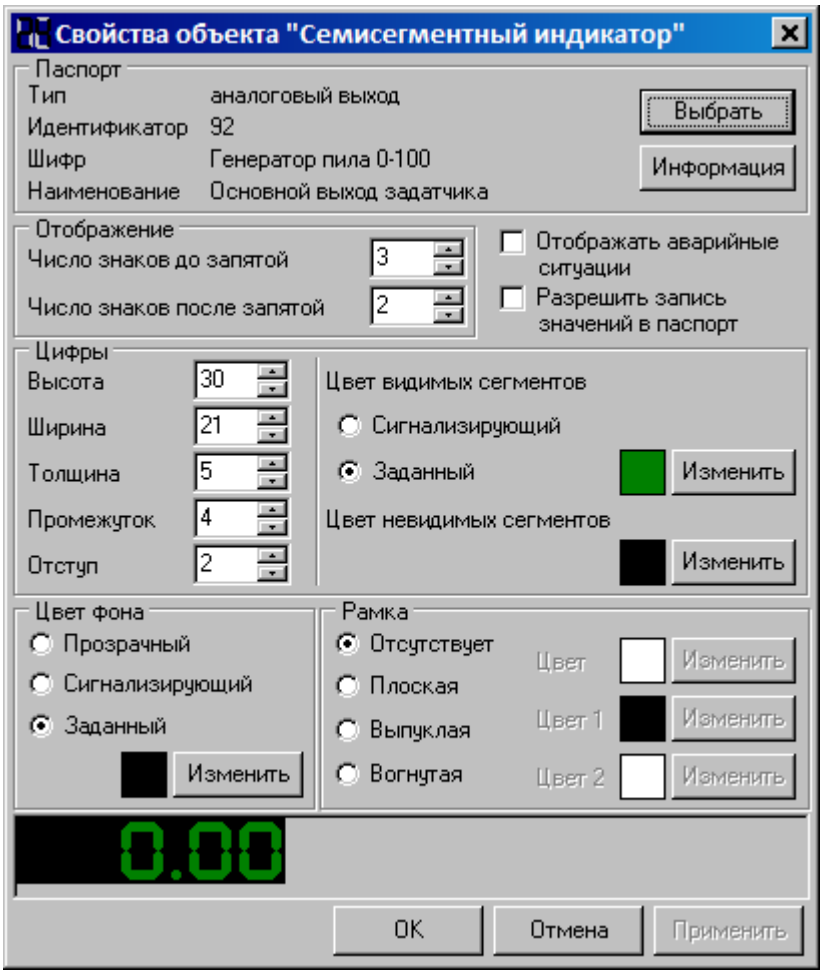


Пример использования объекта Линия



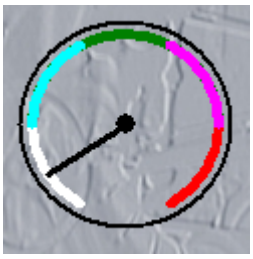
Окно настройки объекта Линия

9.12.1.12 Семисегментный индикатор

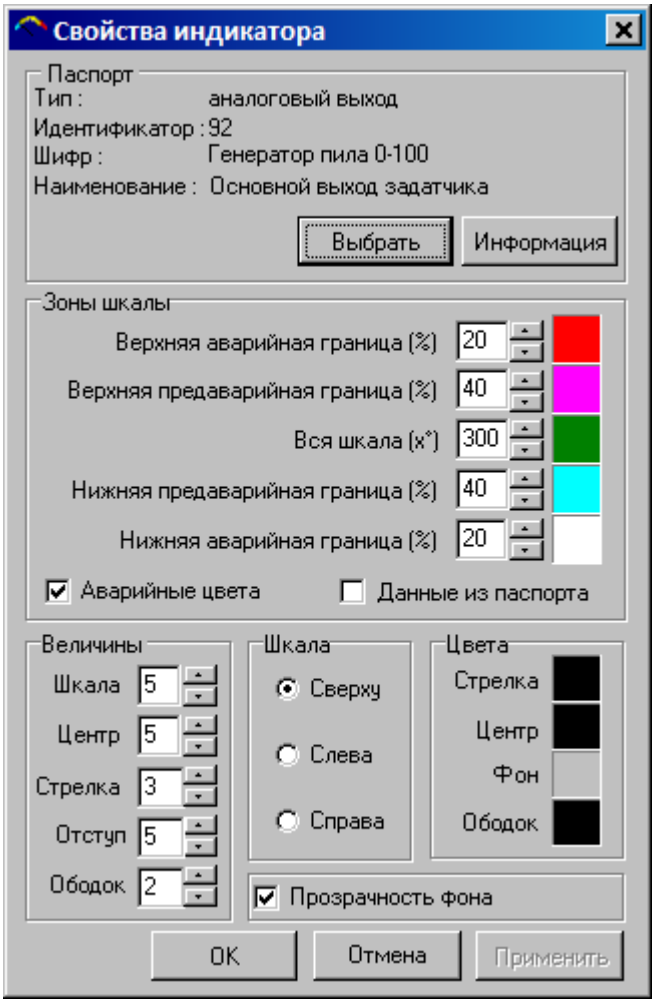


Окно настройки объекта

9.12.1.13 Аналоговый индикатор



Пример использования объекта



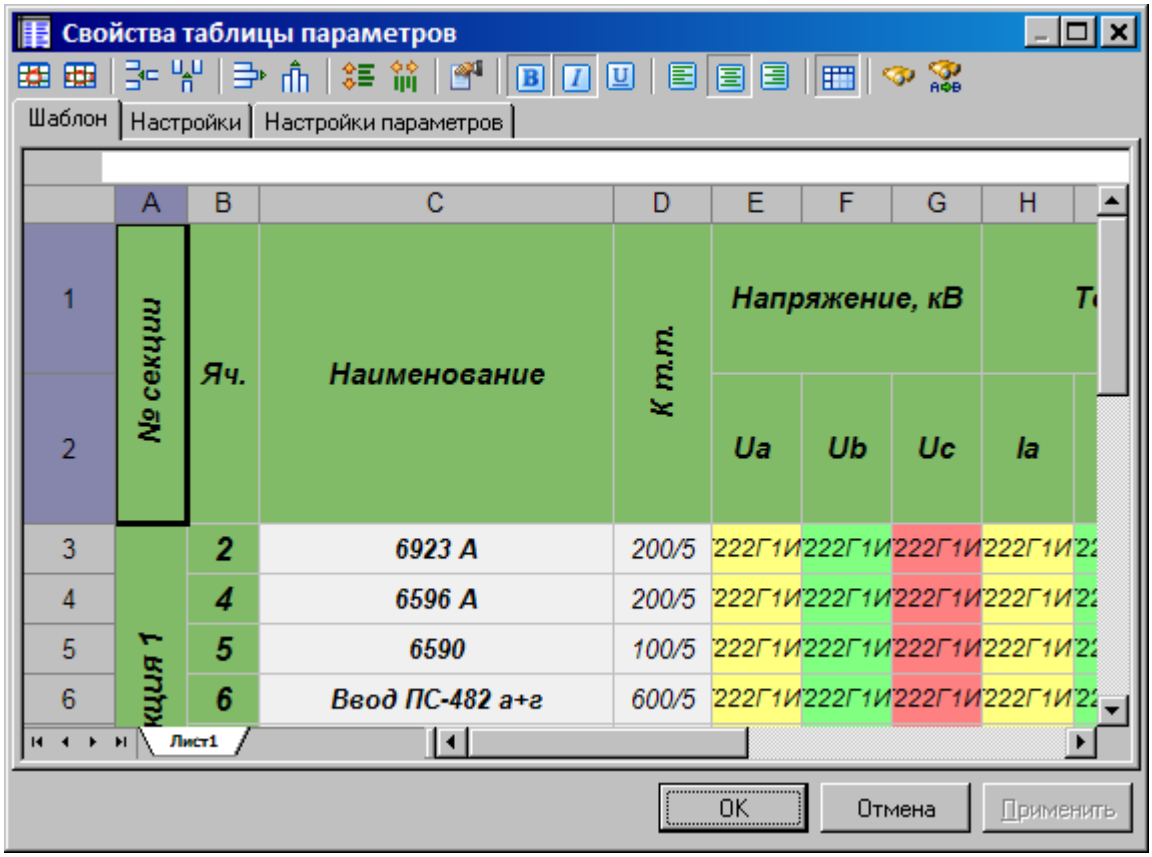
Окно настройки объекта

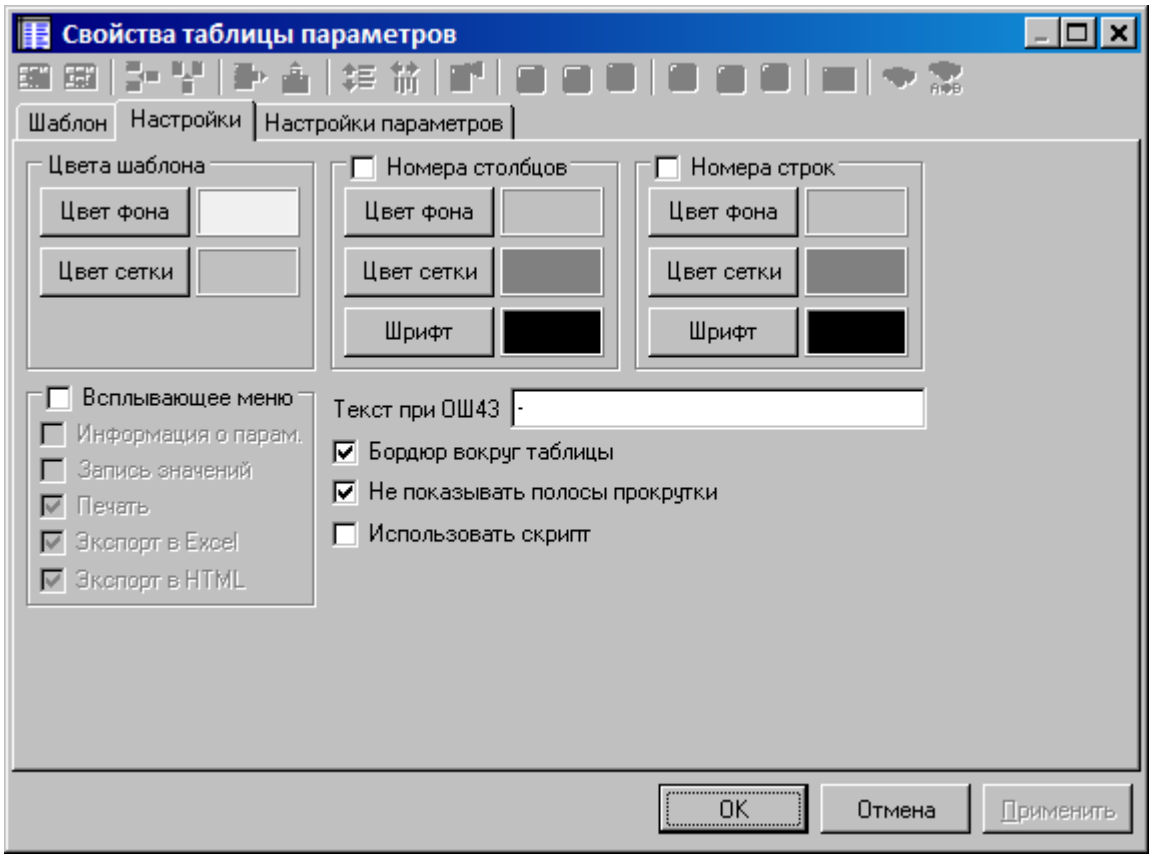
9.12.1.14 Таблица параметров

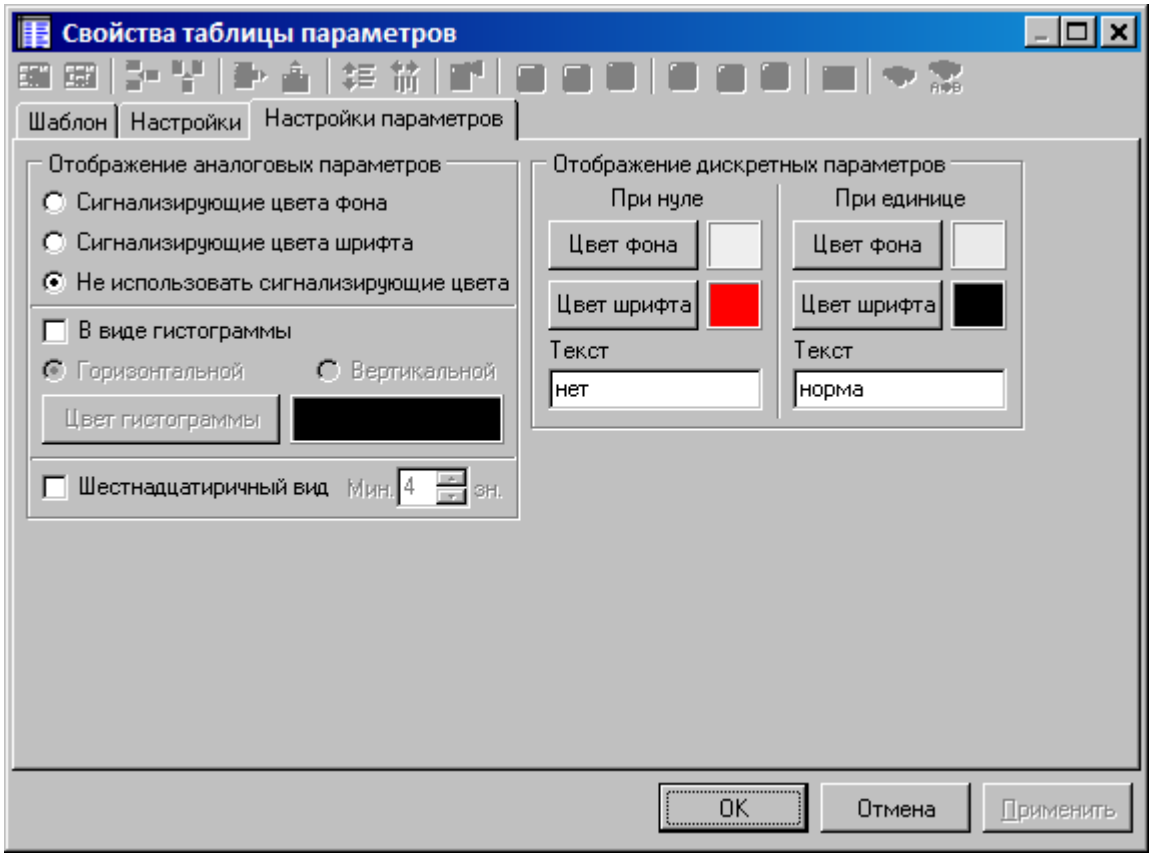
Пример использования объекта Таблица:

№ секции	Яч.	Наименование	К т.т.	Напряжение, кВ			Ток, А			COS Ф			частота	Мощность кВт,кВар		Показания счетчика
				Ua	Ub	Uc	Ia	Ib	Ic	A	B	C		A+	R+	
секция 1	2	6923 А	200/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	4	6596 А	200/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	5	6590	100/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	6	Ввод ПС-482 а+г	600/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	7	6479	300/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	8	6498 А	200/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	9	6922 А+6921 А	300/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
секция 2	14	6498 В	200/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	15	6942 Б	300/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	16	Ввод ПС-482 д+с	600/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	17	6923 Б	300/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	18	6922 Б	100/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	19	6596 Б	200/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00
	21	Ввод ПС-482 б	600/5	90.0	30.0	9.0	25.0	32.0	71.0	79.00	81.00	36.00	69.0	69.0	85.0	54.00

Окно настройки объекта Таблица:


Свойства таблицы параметров
Шаблон
Настройки
Настройки параметров
№ секции
Яч.
Наименование
К т.т.
Напряжение, кВ
Ua
Ub
Uc
Ia
6923 А
6596 А
6590
Ввод ПС-482 а+г
200/5
100/5
600/5
Лист1
OK
Отмена
Применить

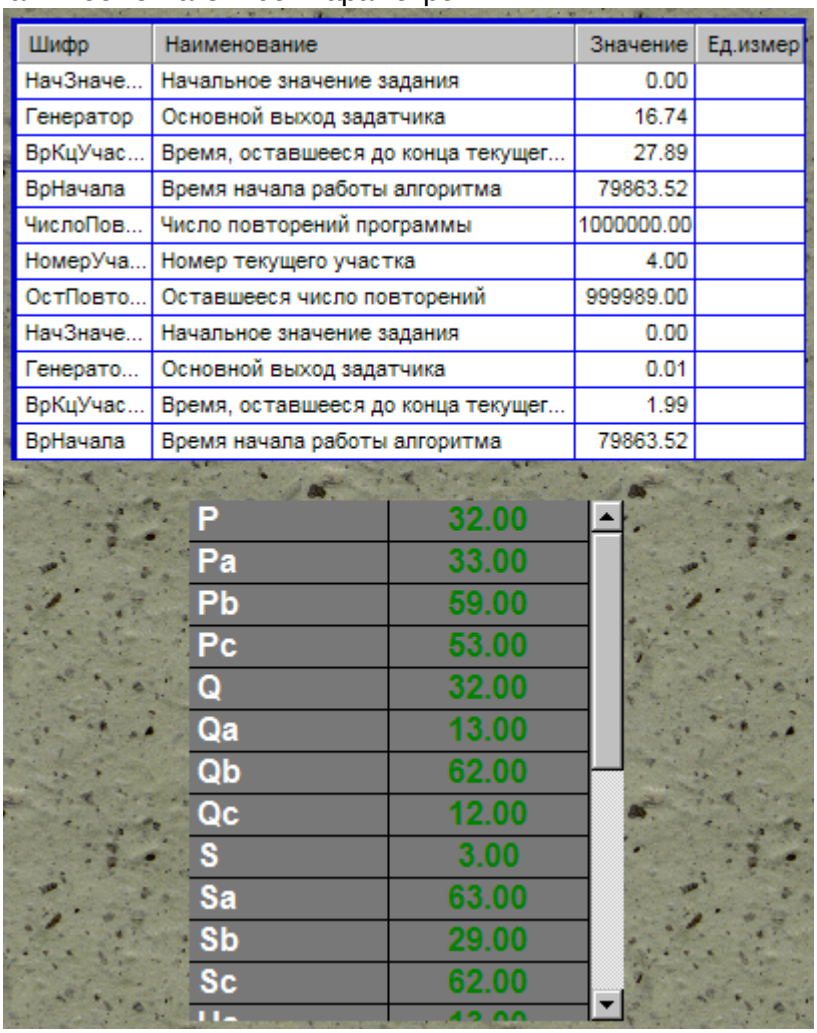

Свойства таблицы параметров
Шаблон
Настройки
Настройки параметров
Цвета шаблона
Цвет фона
Цвет сетки
Номера столбцов
Цвет фона
Цвет сетки
Шрифт
Номера строк
Цвет фона
Цвет сетки
Шрифт
Всплывающее меню
Информация о парам.
Запись значений
Печать
Экспорт в Excel
Экспорт в HTML
Текст при ОШ43
Бордюр вокруг таблицы
Не показывать полосы прокрутки
Использовать скрипт
OK
Отмена
Применить


Свойства таблицы параметров
Шаблон
Настройки
Настройки параметров
Отображение аналоговых параметров
Сигнализирующие цвета фона
Сигнализирующие цвета шрифта
Не использовать сигнализирующие цвета
В виде гистограммы
Горизонтальной
Вертикальной
Цвет гистограммы
Шестнадцатиричный вид
Мин.
4
зн.
Отображение дискретных параметров
При нуле
При единице
Цвет фона
Цвет шрифта
Цвет фона
Цвет шрифта
Текст
нет
Текст
норма
OK
Отмена
Применить

9.12.2 Дополнительные

9.12.2.1 Список параметров

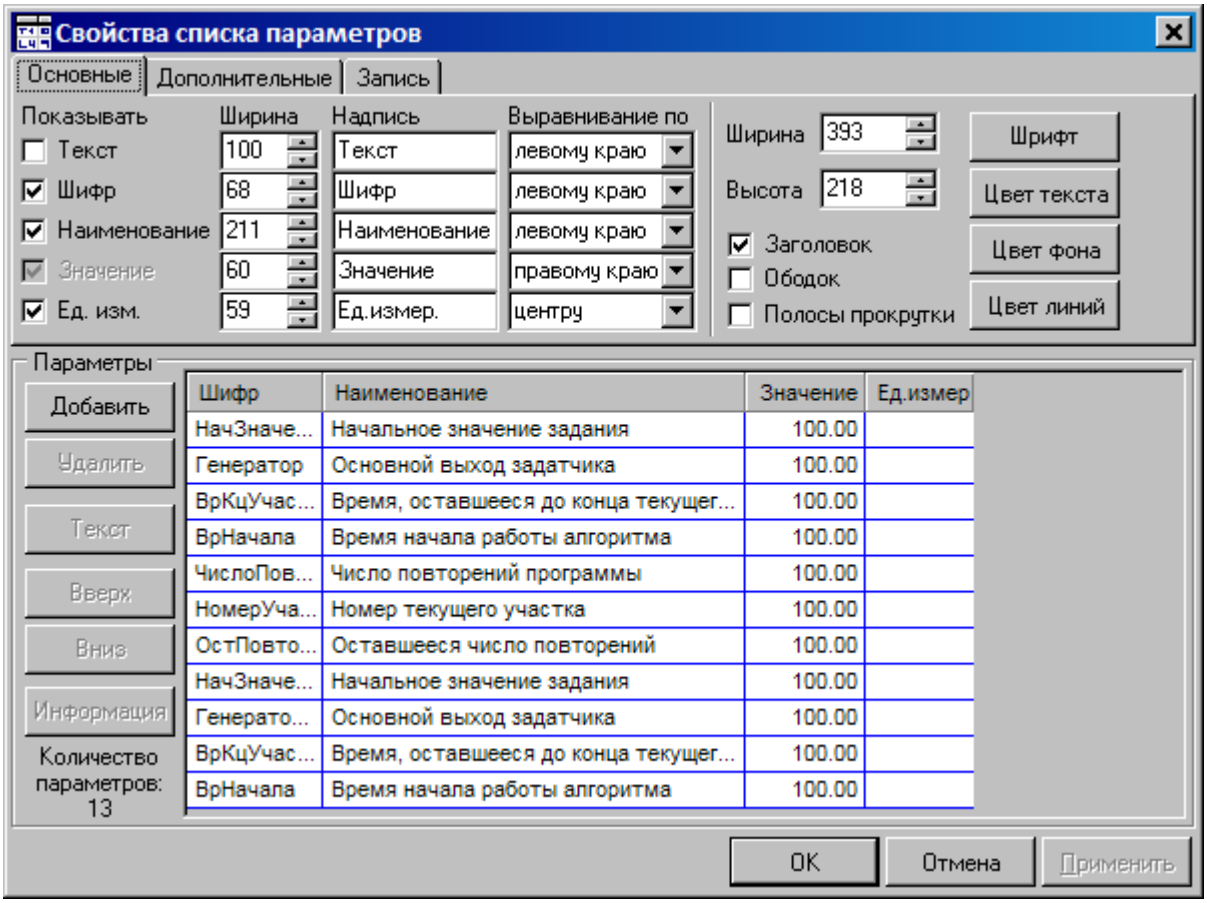
Пример использования объекта Список параметров:



Шифр	Наименование	Значение	Ед.измер
НачЗначе...	Начальное значение задания	0.00	
Генератор	Основной выход задатчика	16.74	
ВрКцУчас...	Время, оставшееся до конца текущег...	27.89	
ВрНачала	Время начала работы алгоритма	79863.52	
ЧислоПов...	Число повторений программы	1000000.00	
НомерУча...	Номер текущего участка	4.00	
ОстПовто...	Оставшееся число повторений	999989.00	
НачЗначе...	Начальное значение задания	0.00	
Генерато...	Основной выход задатчика	0.01	
ВрКцУчас...	Время, оставшееся до конца текущег...	1.99	
ВрНачала	Время начала работы алгоритма	79863.52	

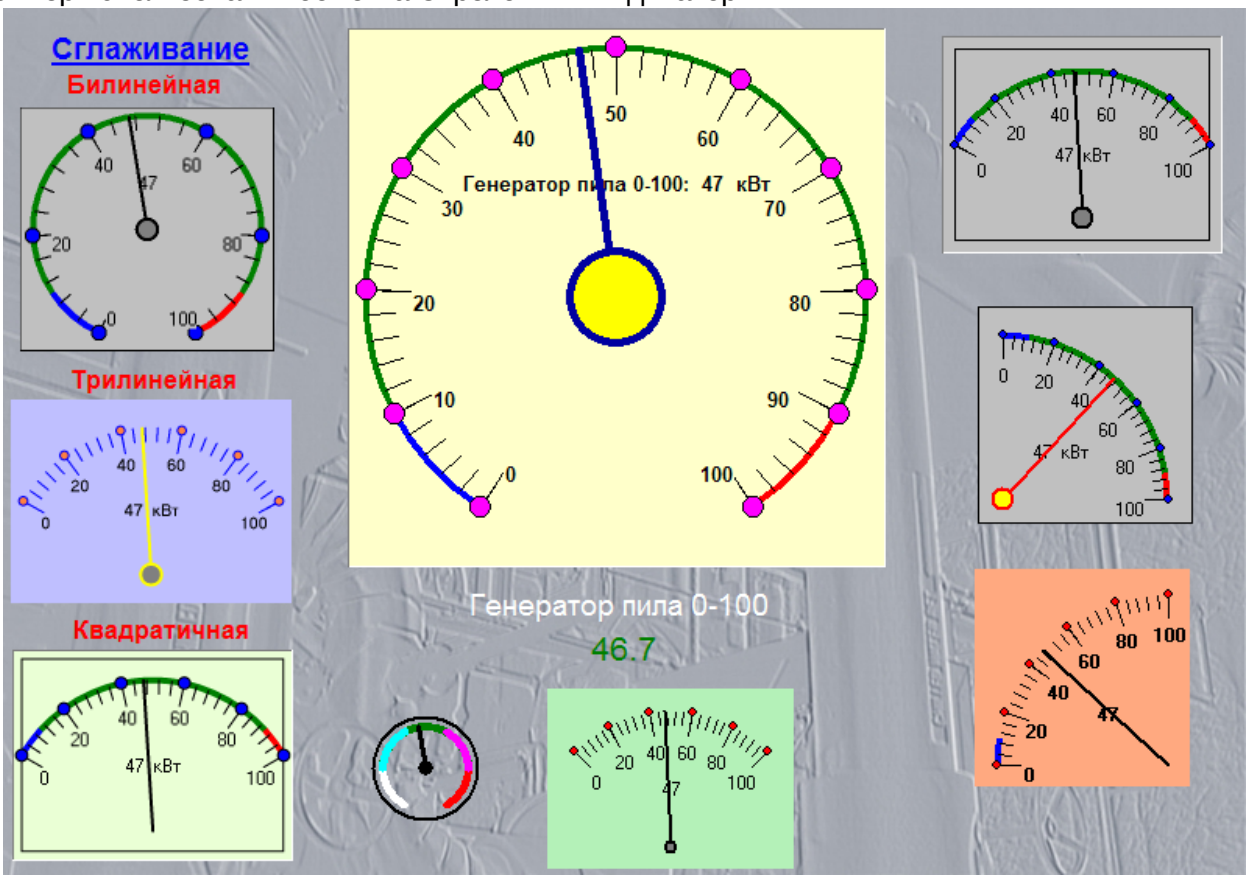
P	32.00
Pa	33.00
Pb	59.00
Pc	53.00
Q	32.00
Qa	13.00
Qb	62.00
Qc	12.00
S	3.00
Sa	63.00
Sb	29.00
Sc	62.00

Окно настройки объекта Список параметров:

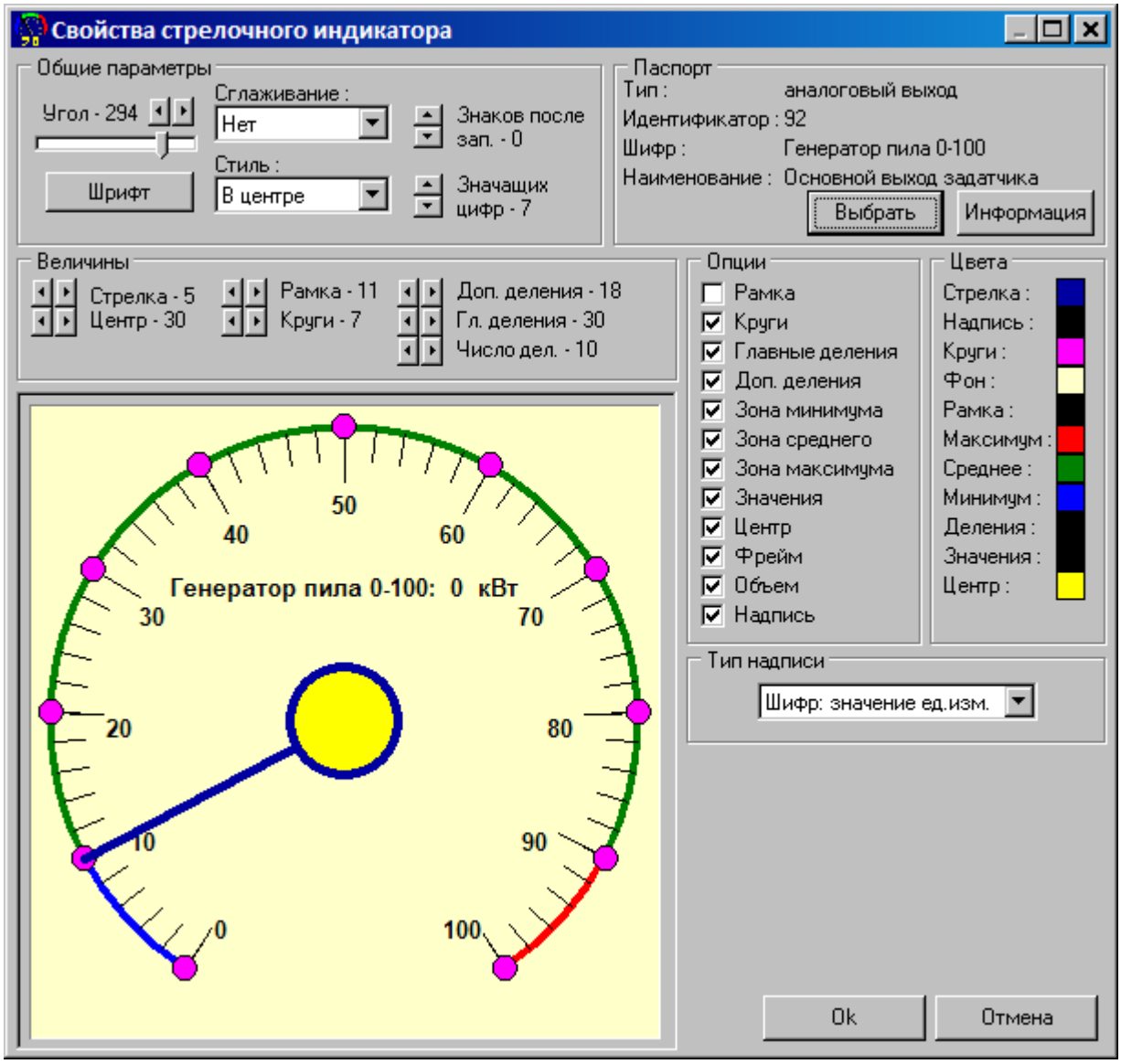


9.12.2.2 Стрелочный индикатор

Пример использования объекта Стрелочный индикатор:

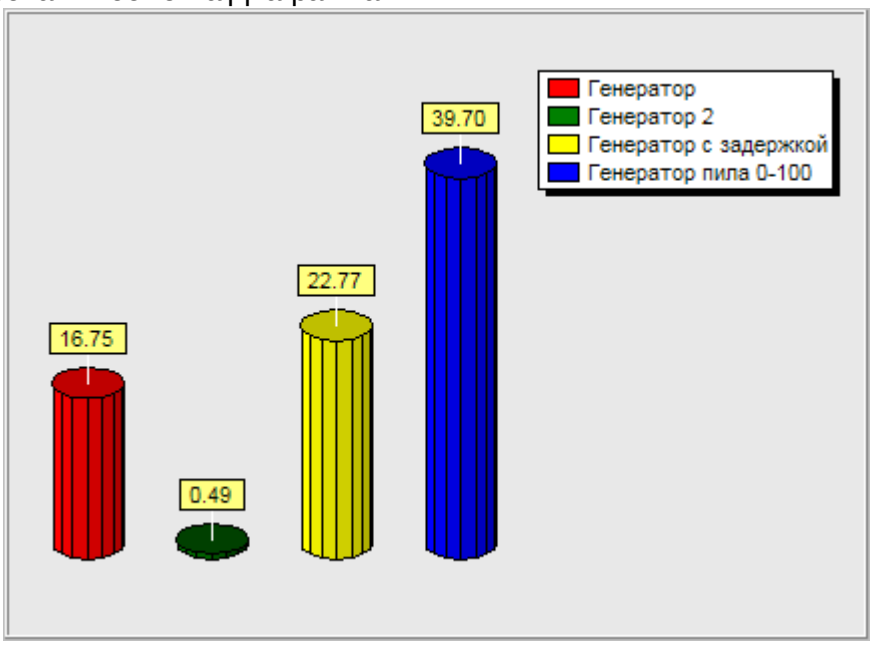


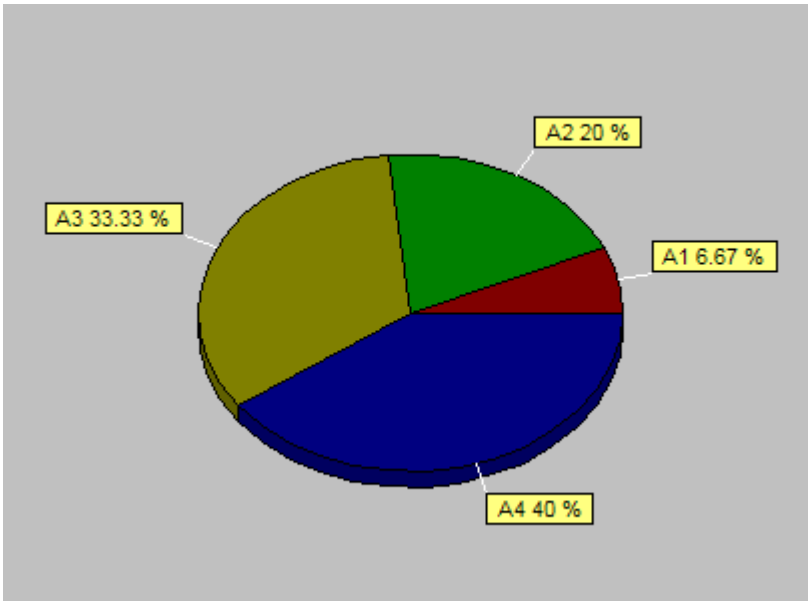
Окно настройки объекта Стрелочный индикатор:



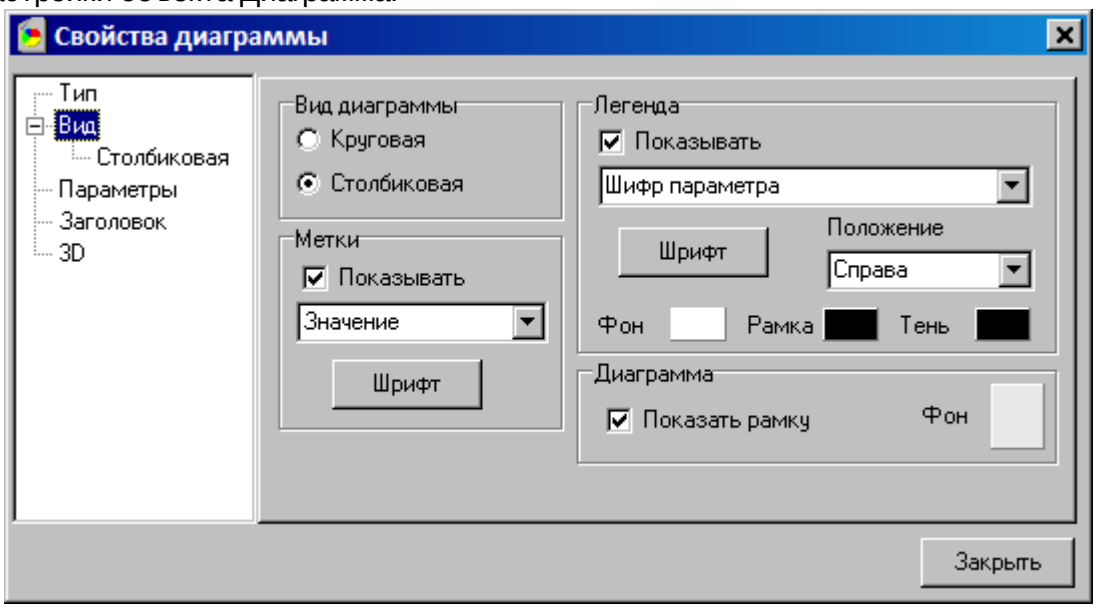
9.12.2.3 Диаграмма

Пример использования объекта Диаграмма:



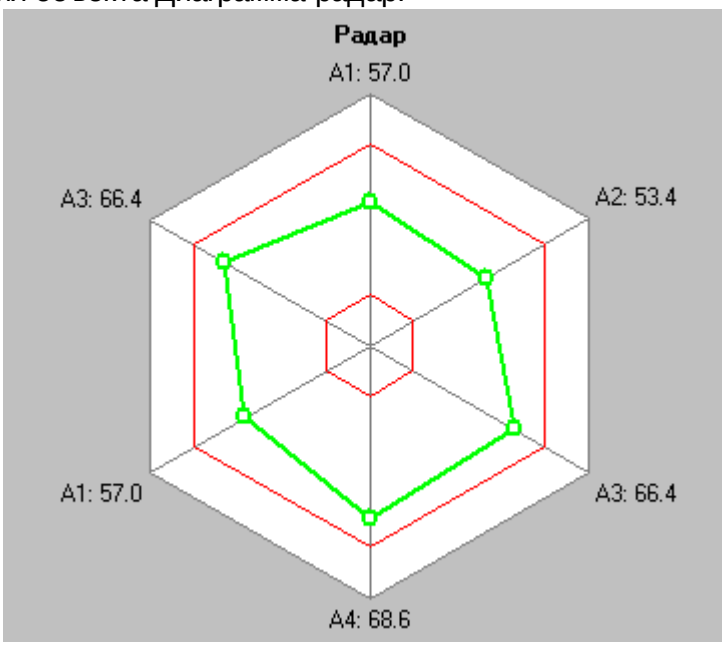


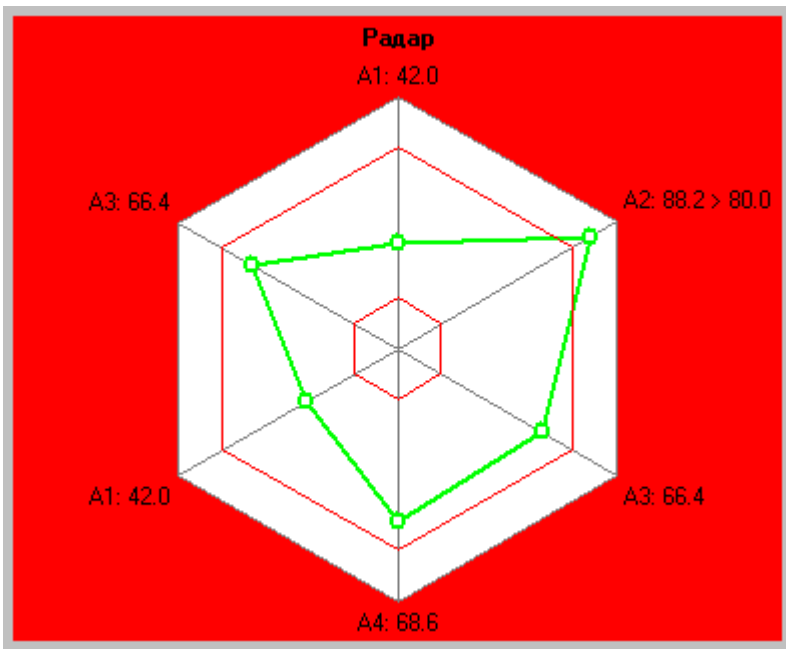
Окно настройки объекта Диаграмма:



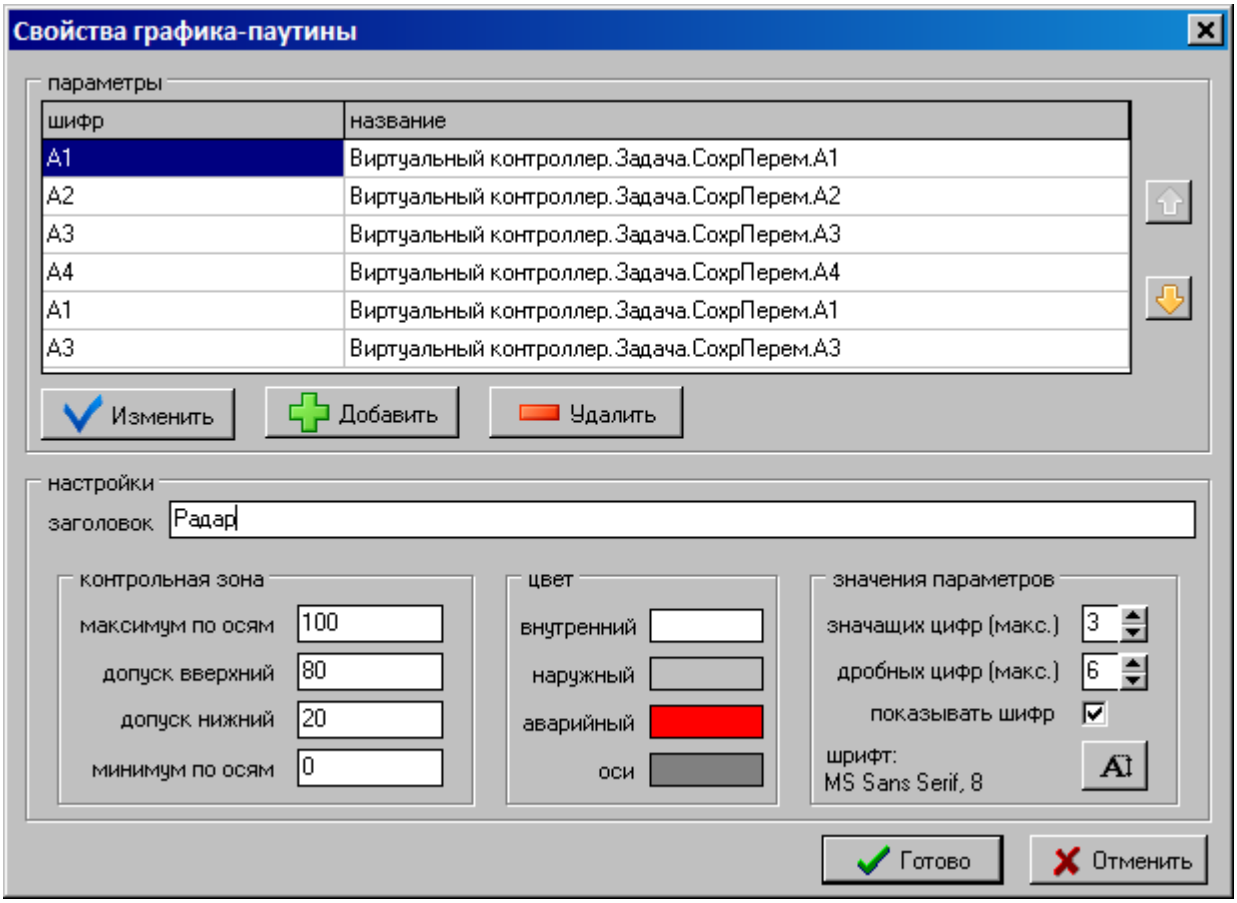
9.12.2.4 Диаграмма-радар

Пример использования объекта Диаграмма-радар:



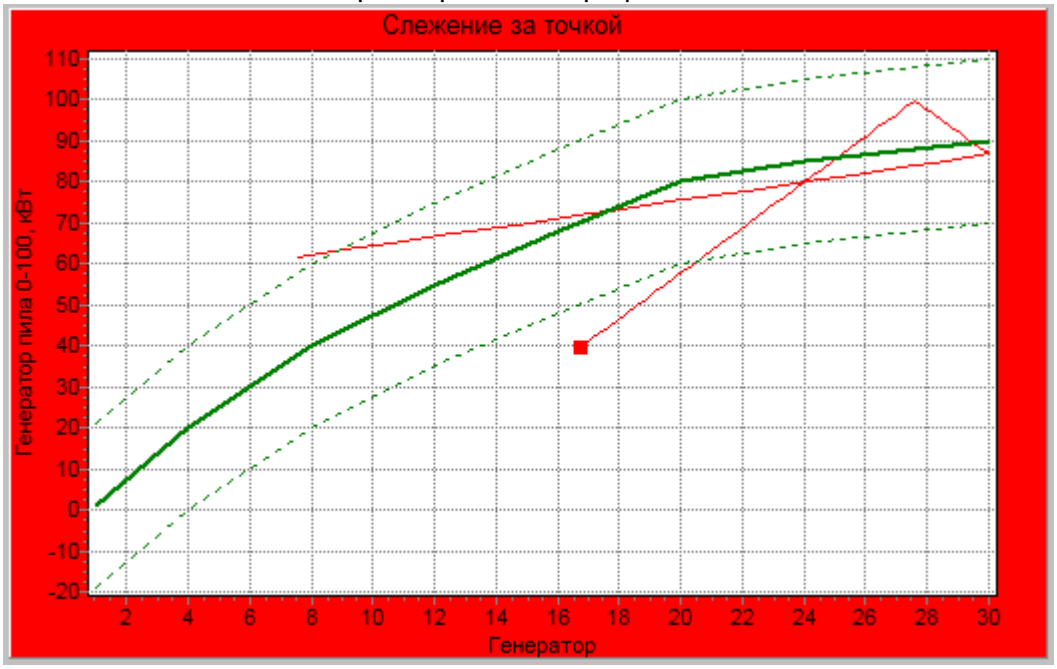


Окно настройки объекта Диаграмма-радар:

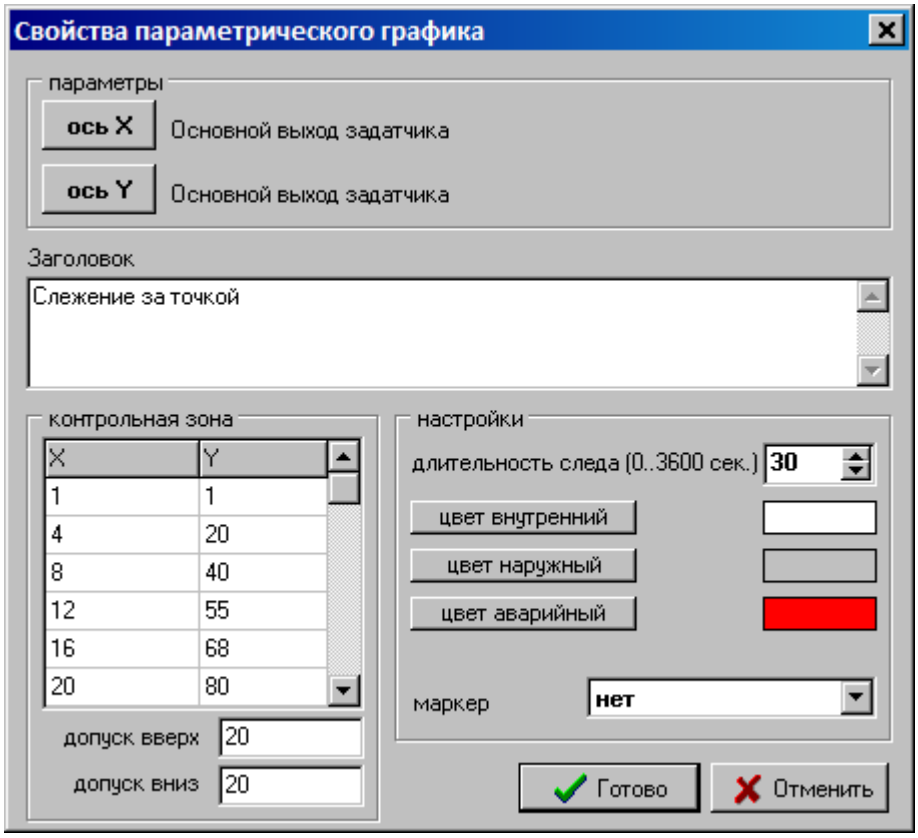


9.12.2.5 Параметрический график

Пример использования объекта Параметрический график:



Окно настройки объекта Параметрический график:

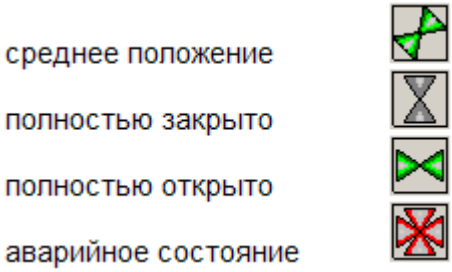


9.12.2.6 Задвижка

"Задвижка" ***предназначена*** для отображения на мнемосхеме четырех состояний физического объекта:

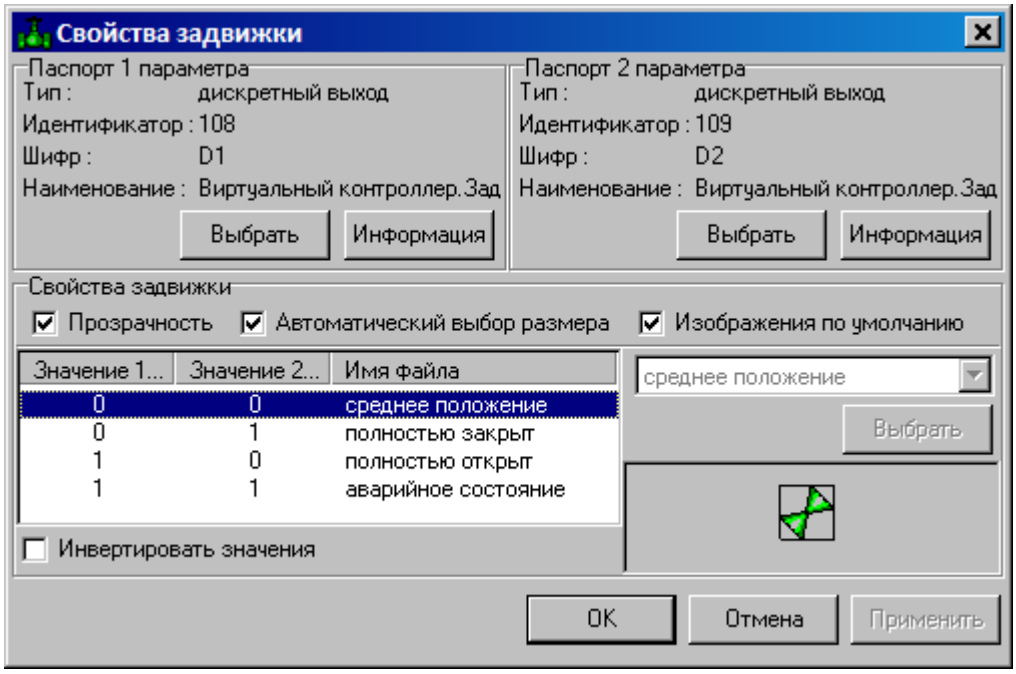
- задвижка в среднем положении;
- задвижка полностью закрыта;
- задвижка полностью открыта;
- задвижка в аварийном состоянии.

Состояние объекта ***отображается*** в виде растрового или векторного рисунка, которые пользователь может самостоятельно подготовить и загрузить при изменении свойств "Задвижка". По умолчанию, используются следующие изображения:



Состояние объекта ***определяется*** значением двух дискретных параметров, паспорта которых пользователь может выбрать в режиме настройка.

Значение 1 параметра	***Значение 2 параметра***	***Состояние***
0	0	среднее положение
0	1	полностью закрыто
1	0	полностью открыто
1	1	аварийное состояние



Окно "свойства объекта "Задвижка", состоит из двух частей:

- выбор паспортов дискретных параметров;
- выбор и настройка изображений, отображающих состояние объекта.

Для выбора паспорта дискретного параметра, необходимо в группе "Паспорт 1 параметра" или в панели "Паспорт 2 параметра" нажать кнопку "Выбрать".

Выбор и настройка изображений осуществляется в панели "Свойства задвижки":

- прозрачность фона изображения;
- автоматический выбор размера изображения;
- установка изображения по умолчанию;
- инвертирование значений парметров;
- выбор файлов изображений из списка часто используемых;
- произвольный выбор файлов изображений, и добавление их в список часто используемых.

Если установлен флаг «***Прозрачность***», то цвет фона изображений - прозрачный.
Если установлен флаг «***Автоматический выбор размера***», размер изображений подстраивается под определенный, при создании изображений, размер. Если флаг убрать, пользователь может изменить размер изображения в режиме настройки мнемосхемы.
Если установлен флаг «***Изображения по умолчанию***», состояние объекта отображается в виде стандартных рисунков (см. выше).

Если флаг «Изображения по умолчанию» убрать, пользователь может выбрать изображения по своему усмотрению.
Если установлен флаг «***Инвертировать значения***», состояние объекта определяется следующими значениями дискретных параметров:

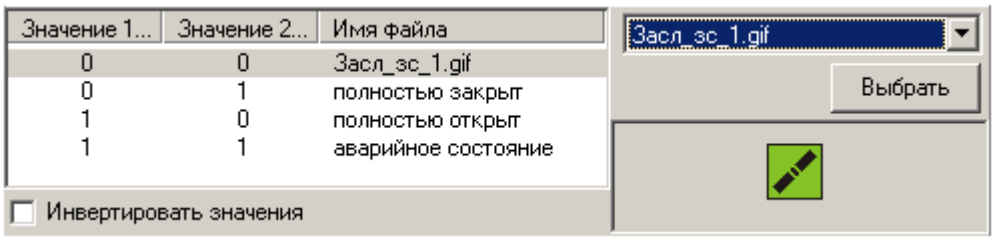
Значение 1...	Значение 2...	Имя файла
1	1	среднее положение
1	0	полностью закрыт
0	1	полностью открыт
0	0	аварийное состояние

Если установлен флаг «Инвертировать значения» убрать, состояние объекта определяется следующими значениями дискретных параметров:

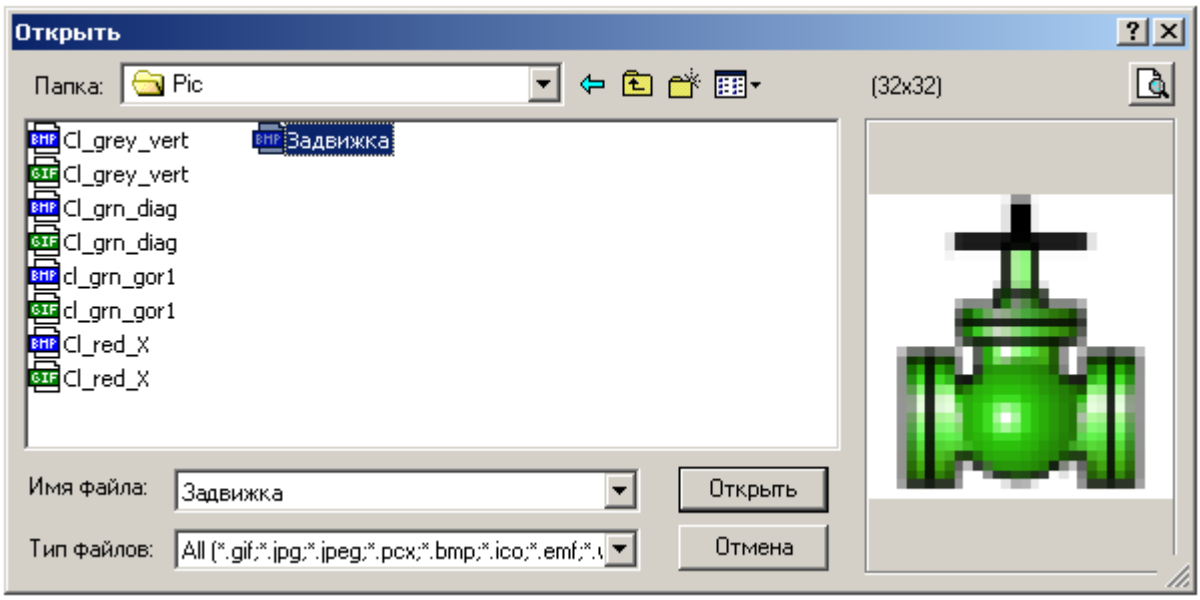
Значение 1...	Значение 2...	Имя файла
0	0	среднее положение
0	1	полностью закрыт
1	0	полностью открыт
1	1	аварийное состояние

В таблице состояний объекта, в зависимости от значений 1-го и 2-го параметров, отображаются имена файлов, содержащих изображения состояния задвижки. При выделении строки в таблице, изображение соответствующего файла выводится на панель визуализации.

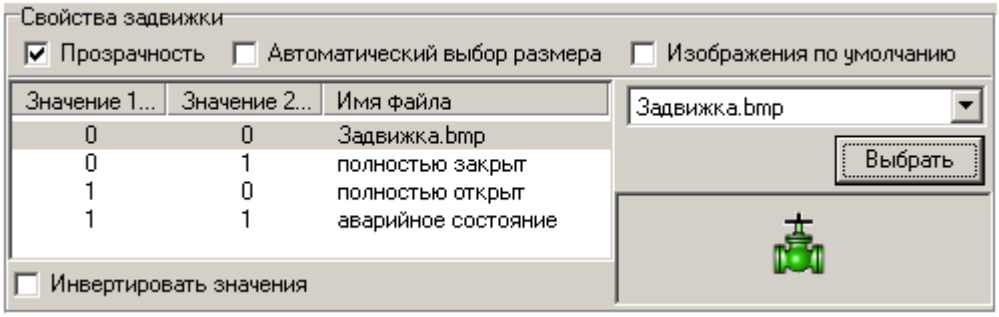
Для выбора файла изображения из списка часто используемых необходимо: убрать флаг «Изображения по умолчанию» и из выпадающего списка выбрать необходимое изображение. Имя выбранного файла отображается в выделенной строке таблицы состояний объекта, а его изображение появляется на панели визуализации.



Если необходимого файла нет в списке часто используемых, или вы хотите выбрать заранее подготовленный вами файл изображения,необходимо: убрать флаг «Изображения по умолчанию» и нажать кнопку «Выбрать» на панели "Свойства задвижки". В окне "Выбрать" выберите необходимый вам файл, содержащий изображение и нажмите кнопку "Открыть" для подтверждения.

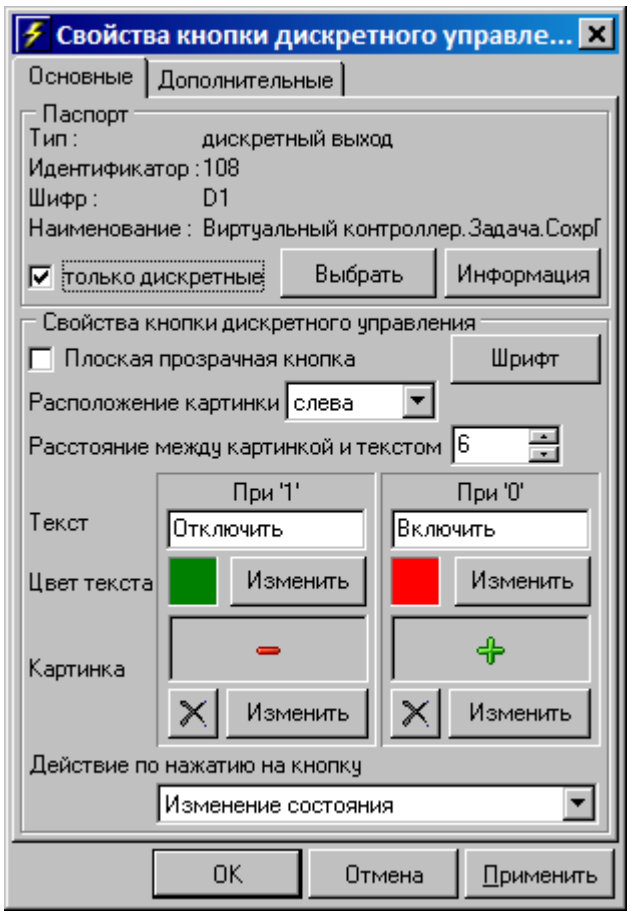


Имя выбранного файла отображается в выделенной строке таблицы состояний объекта, его изображение появляется на панели визуализации, а сам файл заносится в список часто используемых:



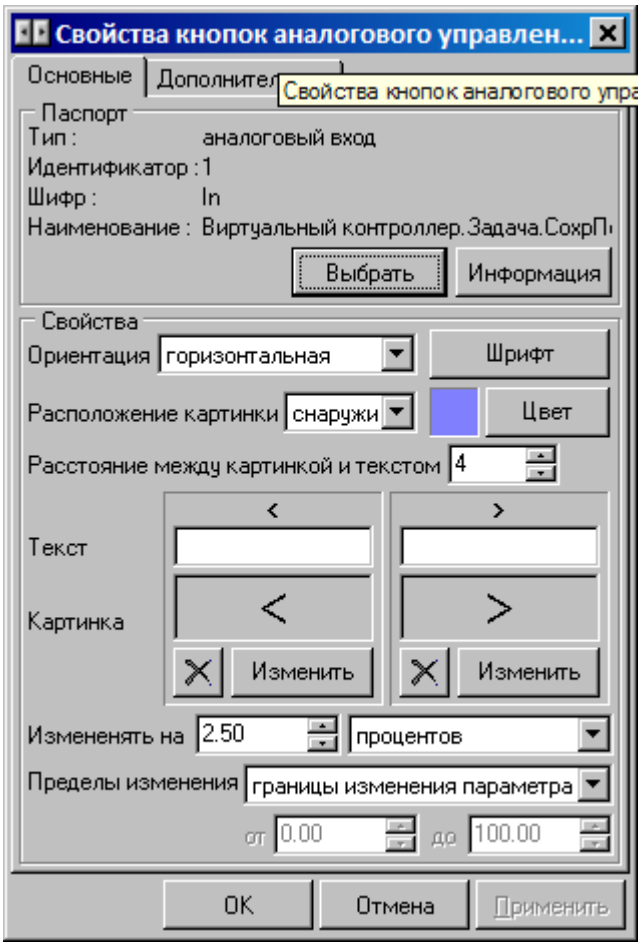
9.12.3 Управление

9.12.3.1 Кнопка дискретного управления



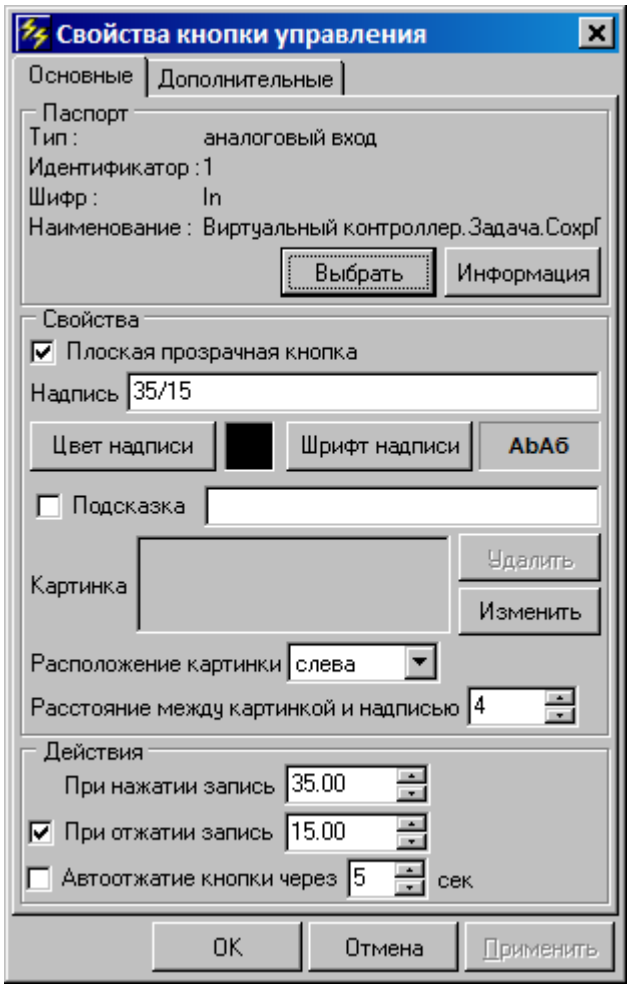
Окно настройки объекта

9.12.3.2 Кнопки аналогового управления

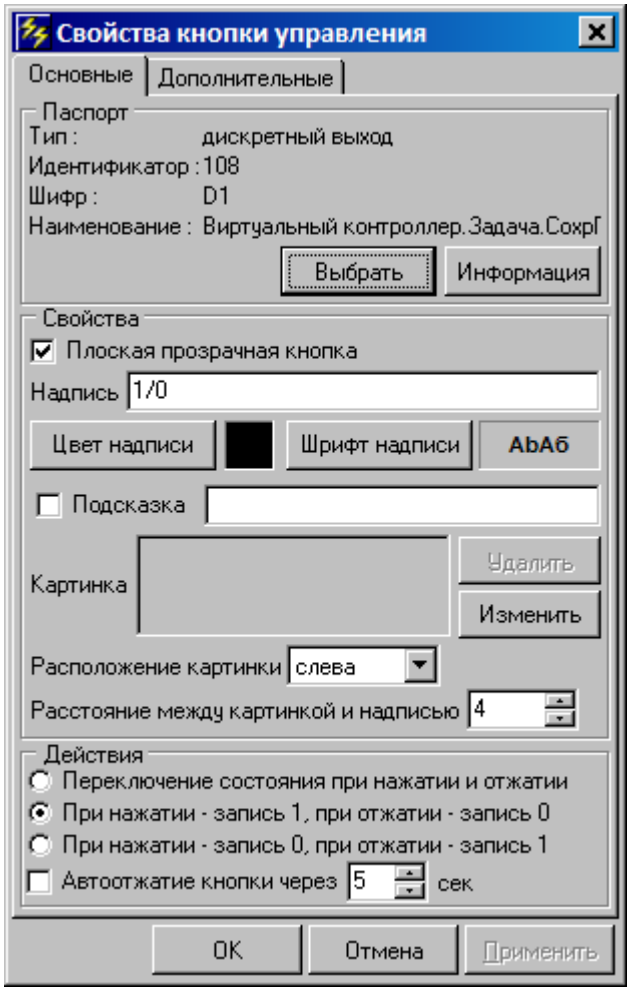


Окно настройки объекта

9.12.3.3 Кнопка управления



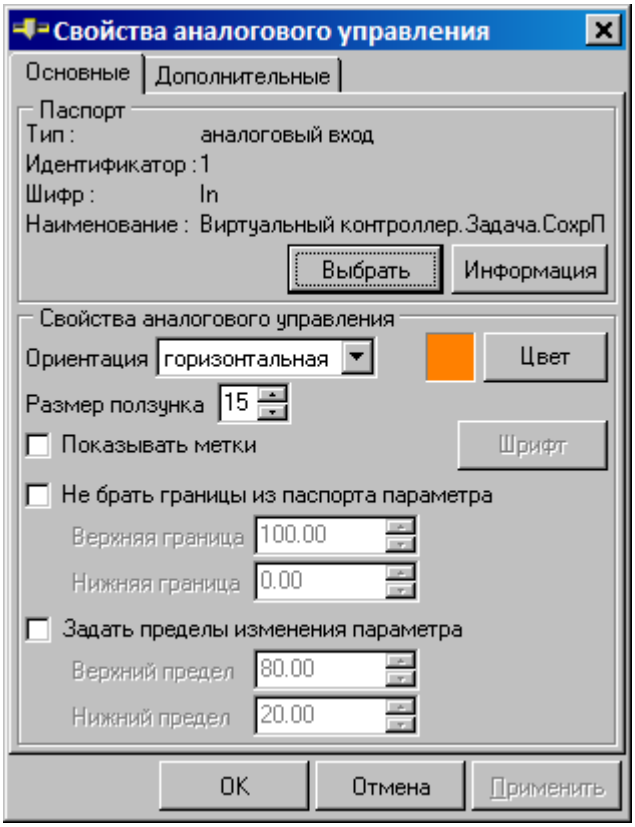
Окно настройки объекта при привязке к аналоговой переменной



Окно настройки объекта при привязке к дискретной переменной

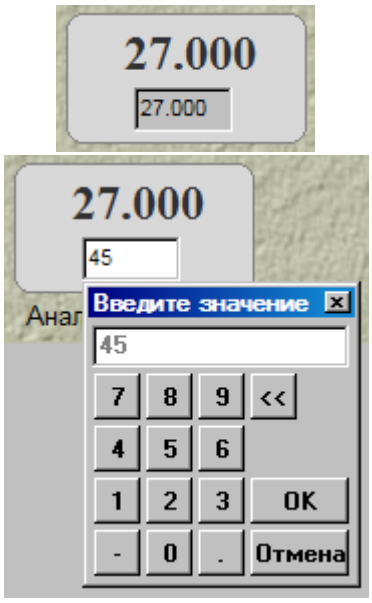
9.12.3.4 Аналоговое управление

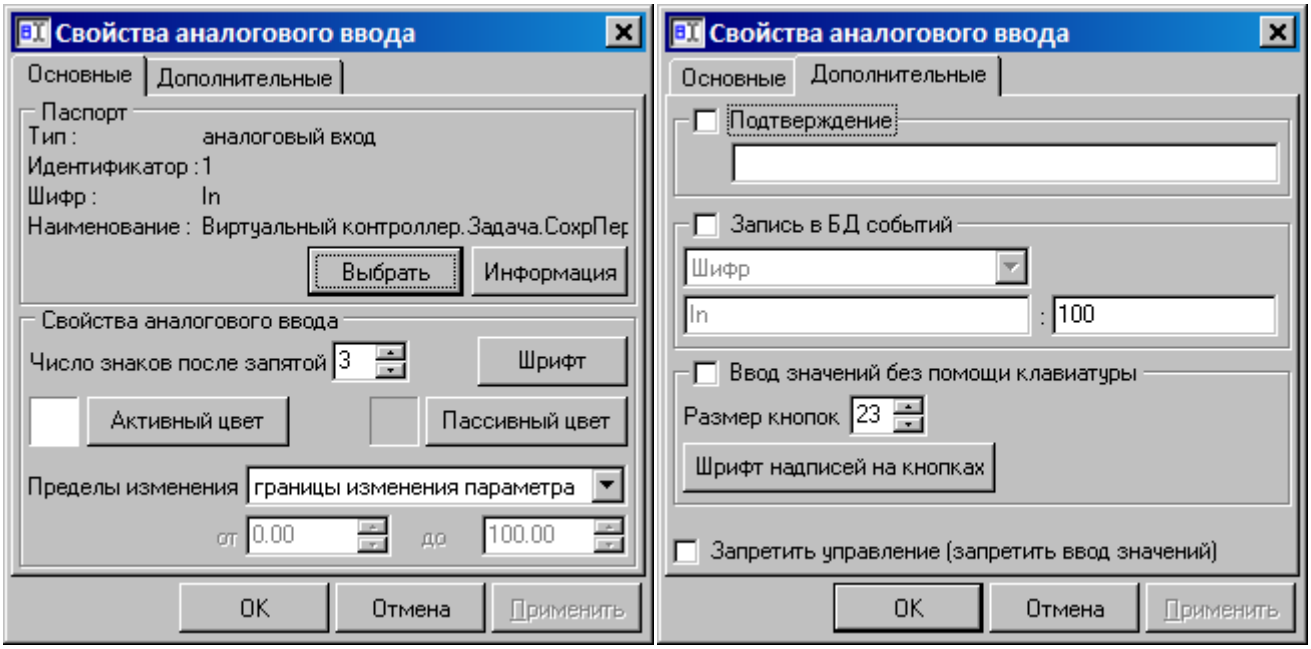
Пример отображения на мнемосхеме



Окно настройки объекта

9.12.3.5 Аналоговый ввод

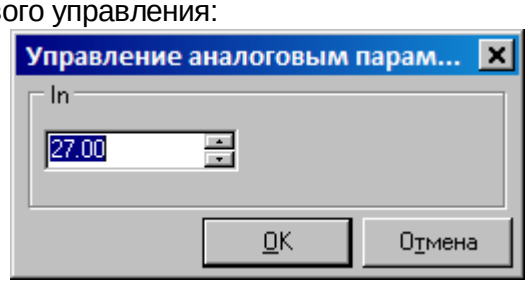




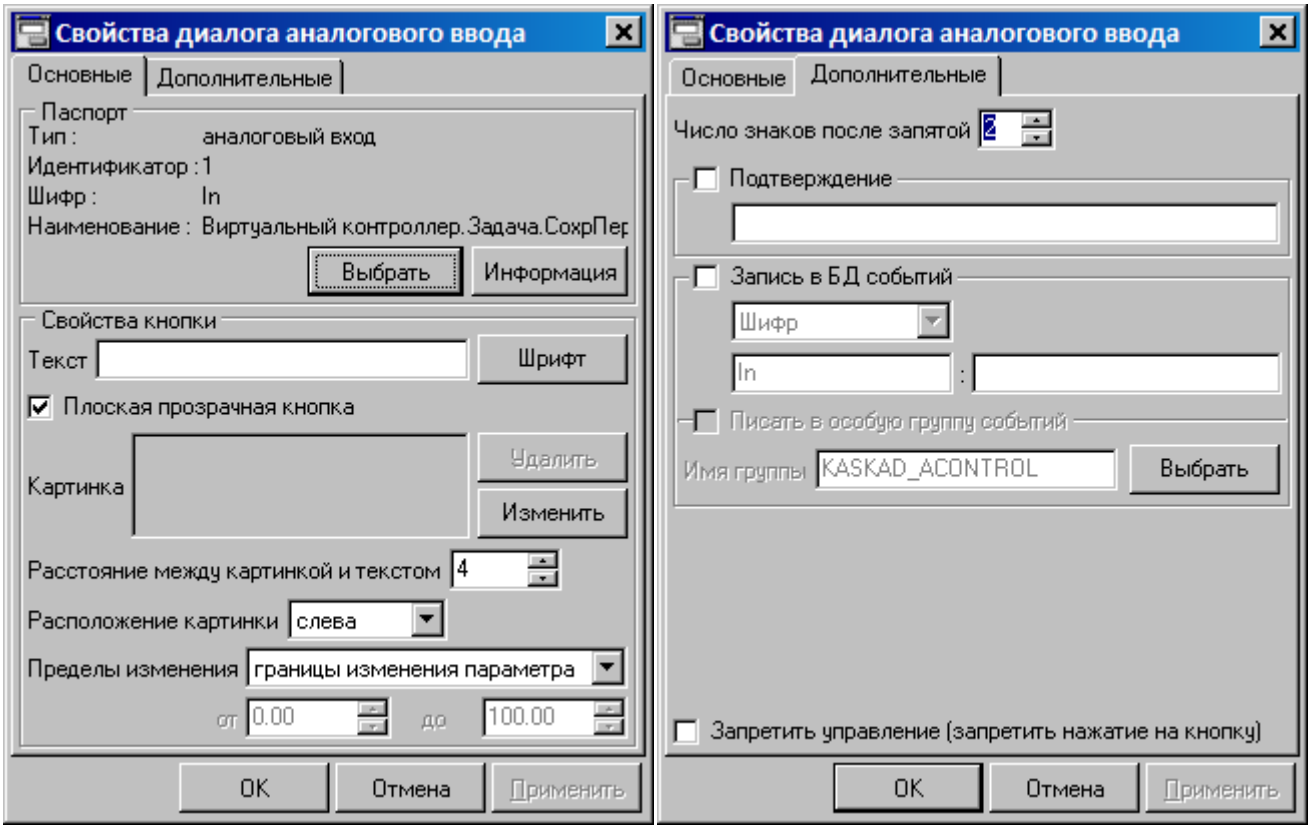
Окно настройки объекта

9.12.3.6 Диалог аналогового ввода

На мнемосхеме объект отображается в виде кнопки. В рабочем режиме при нажатии на кнопку появляется диалог аналогового управления:

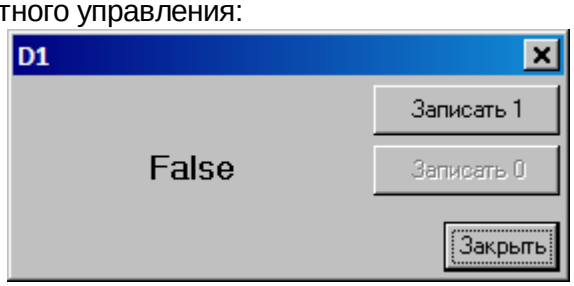


Окно настройки объекта:

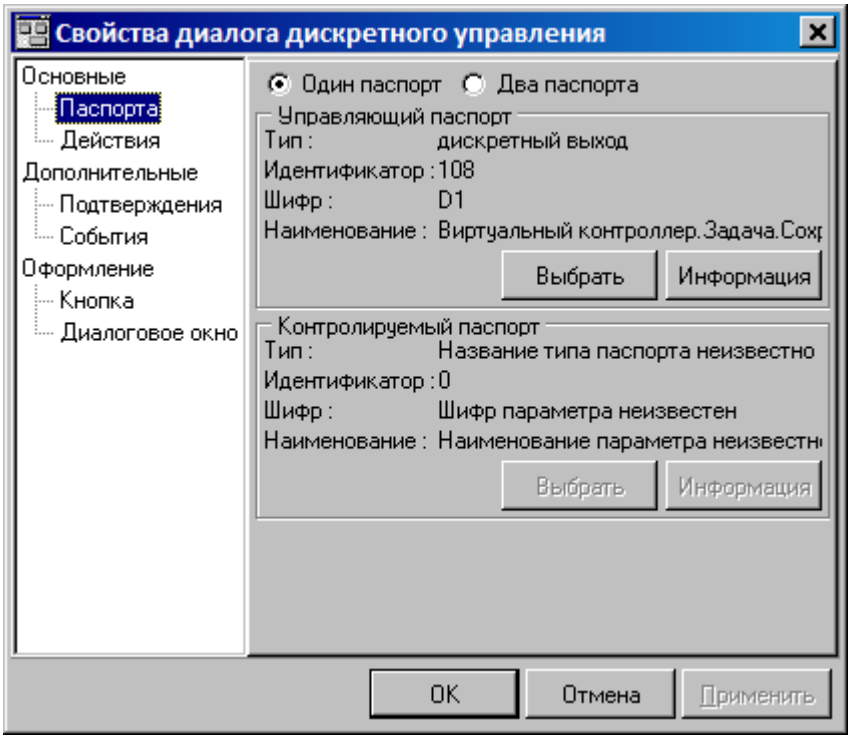


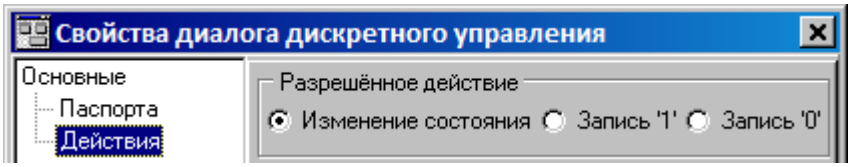
9.12.3.7 Диалог дискретного управления

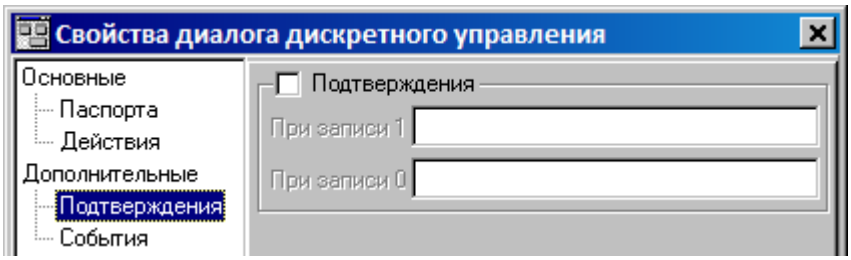
На мнемосхеме объект отображается в виде кнопки. В рабочем режиме при нажатии на кнопку появляется диалог дискретного управления:

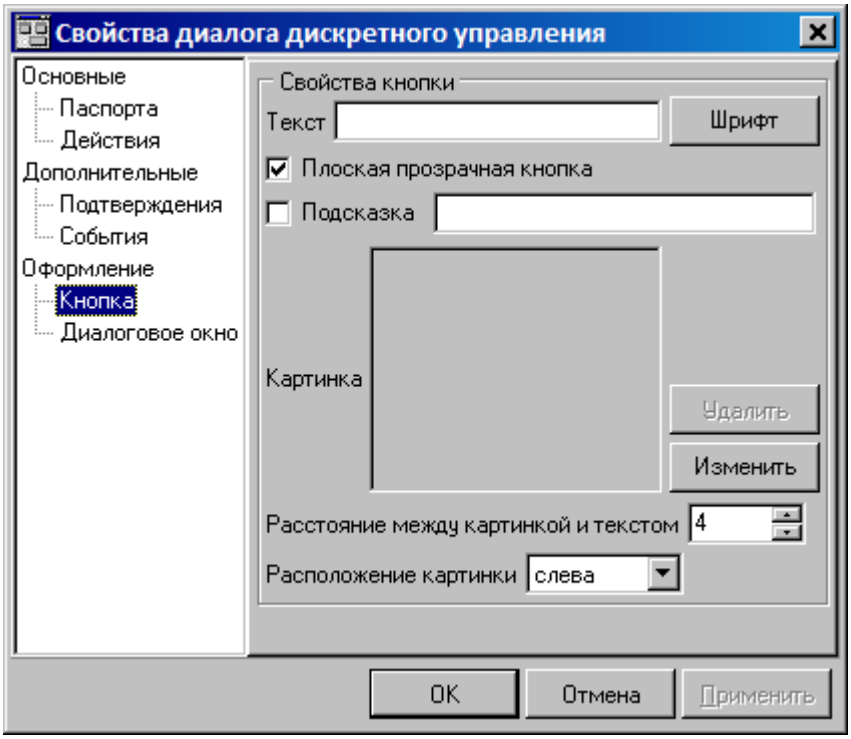


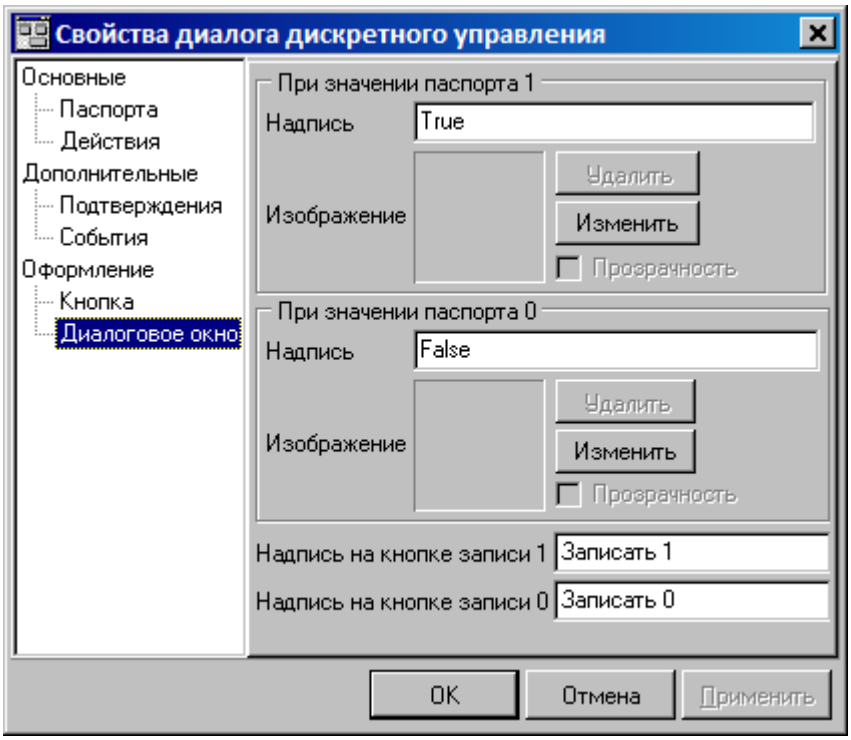
Окно настройки объекта:


Свойства диалога дискретного управления
Основные
Паспорта
Действия
Дополнительные
Подтверждения
События
Оформление
Кнопка
Диалоговое окно
Один паспорт
Два паспорта
Управляющий паспорт
Тип : дискретный выход
Идентификатор : 108
Шифр : D1
Наименование : Виртуальный контроллер.Задача.Сох
Выбрать
Информация
Контролируемый паспорт
Тип : Название типа паспорта неизвестно
Идентификатор : 0
Шифр : Шифр параметра неизвестен
Наименование : Наименование параметра неизвестн
Выбрать
Информация
OK
Отмена
Применить


Свойства диалога дискретного управления
Основные
Паспорта
Действия
Разрешённое действие
Изменение состояния
Запись '1'
Запись '0'


Свойства диалога дискретного управления
Основные
Паспорта
Действия
Дополнительные
Подтверждения
События
Подтверждения
При записи 1
При записи 0

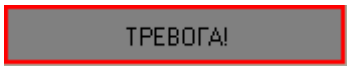

Свойства диалога дискретного управления
Основные
Паспорта
Действия
Дополнительные
Подтверждения
События
Оформление
Кнопка
Диалоговое окно
Свойства кнопки
Текст
Шрифт
Плоская прозрачная кнопка
Подсказка
Картинка
Удалить
Изменить
Расстояние между картинкой и текстом
4
Расположение картинки
слева
OK
Отмена
Применить

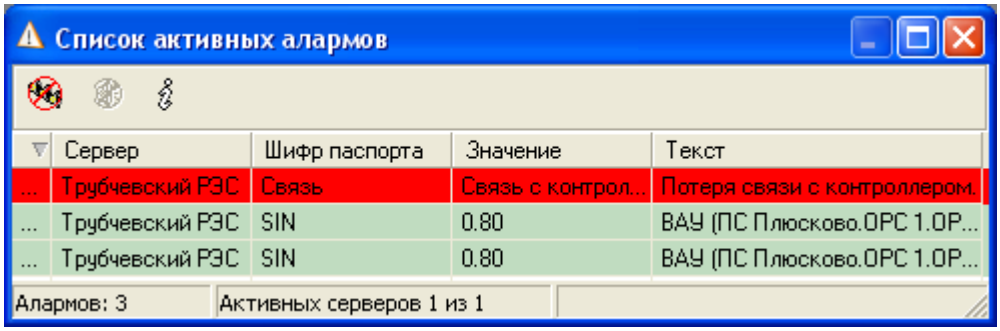


9.12.4 События и алармы

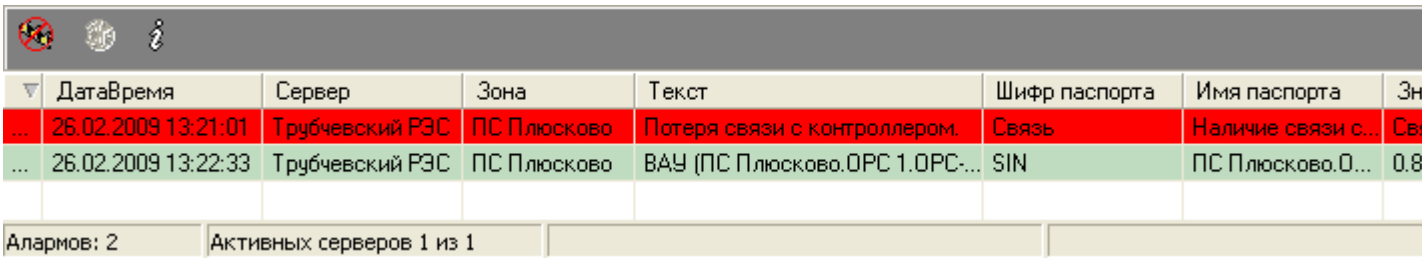
9.12.4.1 Список алармов

Объект "Список алармов" на мнемосхеме может быть представлен в двух видах:
1) кнопка (с мигающим ободком при наличии алармов в списке), по нажатию на которую всплывает окно со списком алармов либо осуществляется переход на заданную мнемосхему;





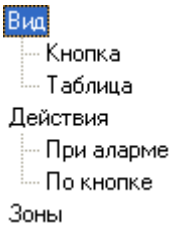
2) список активных (незаквитированных) алармов



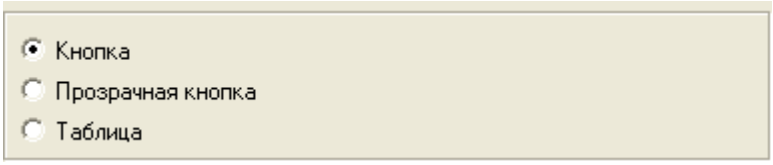
Вид и поведение объекта "Список алармов" зависит от его настроек.

Настройка

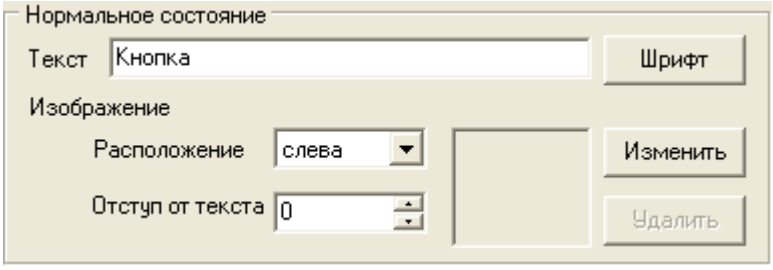
Дерево настроек объекта имеет следующий вид:



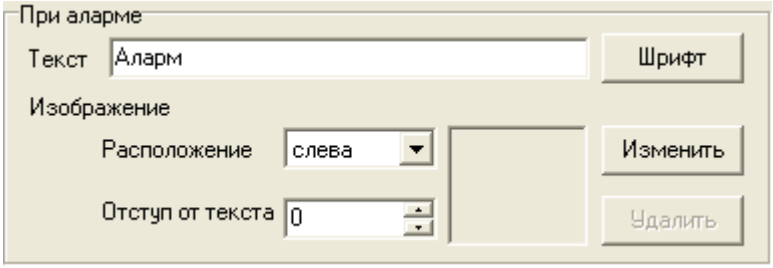
Вид объекта выбирается из трёх возможных вариантов:



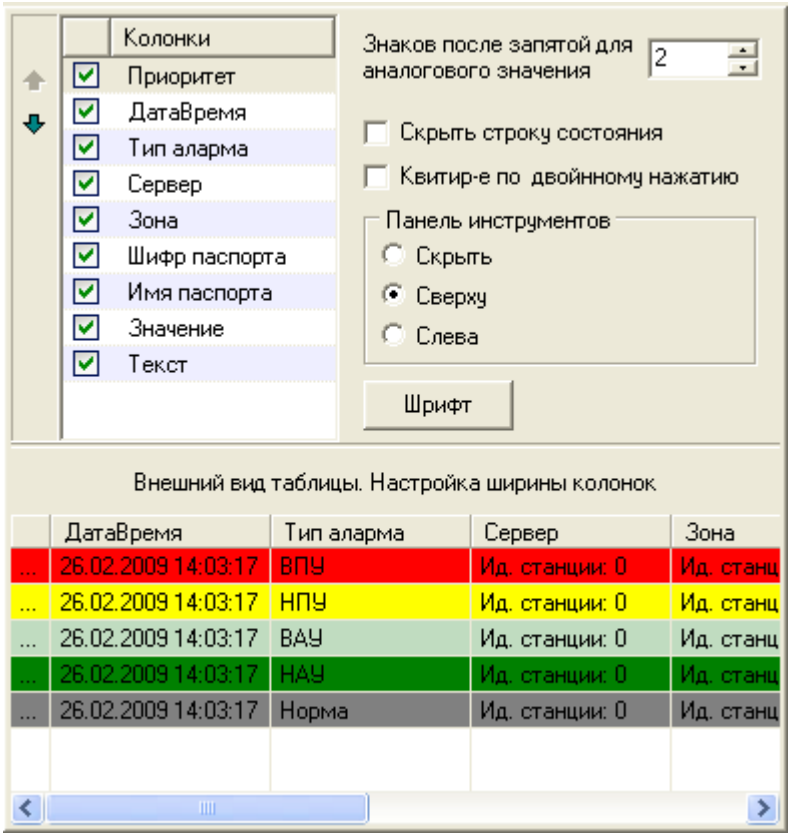
Внешний вид кнопки настраивается отдельно для ситуации, когда нет активных алармов:



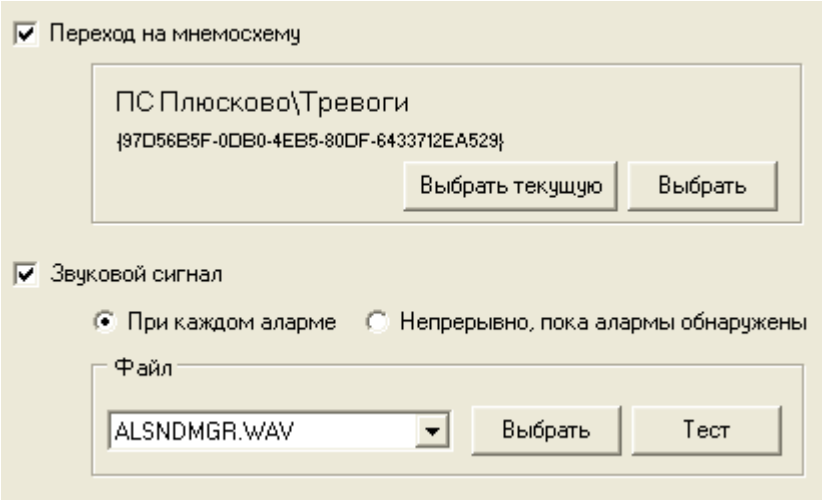
и для ситуации, когда в списке алармов есть хотя-бы один элемент:



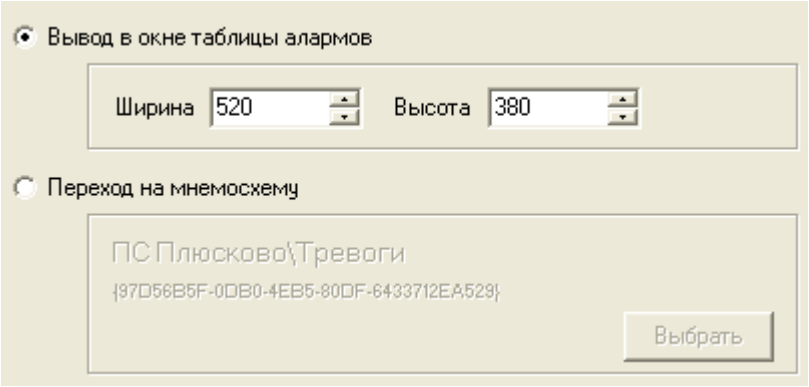
Настройка внешнего вида таблицы выглядит так:



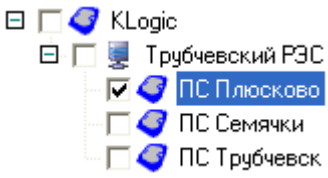
Возможные действия при появлении аларма:



Варианты действий при нажатии на кнопку:

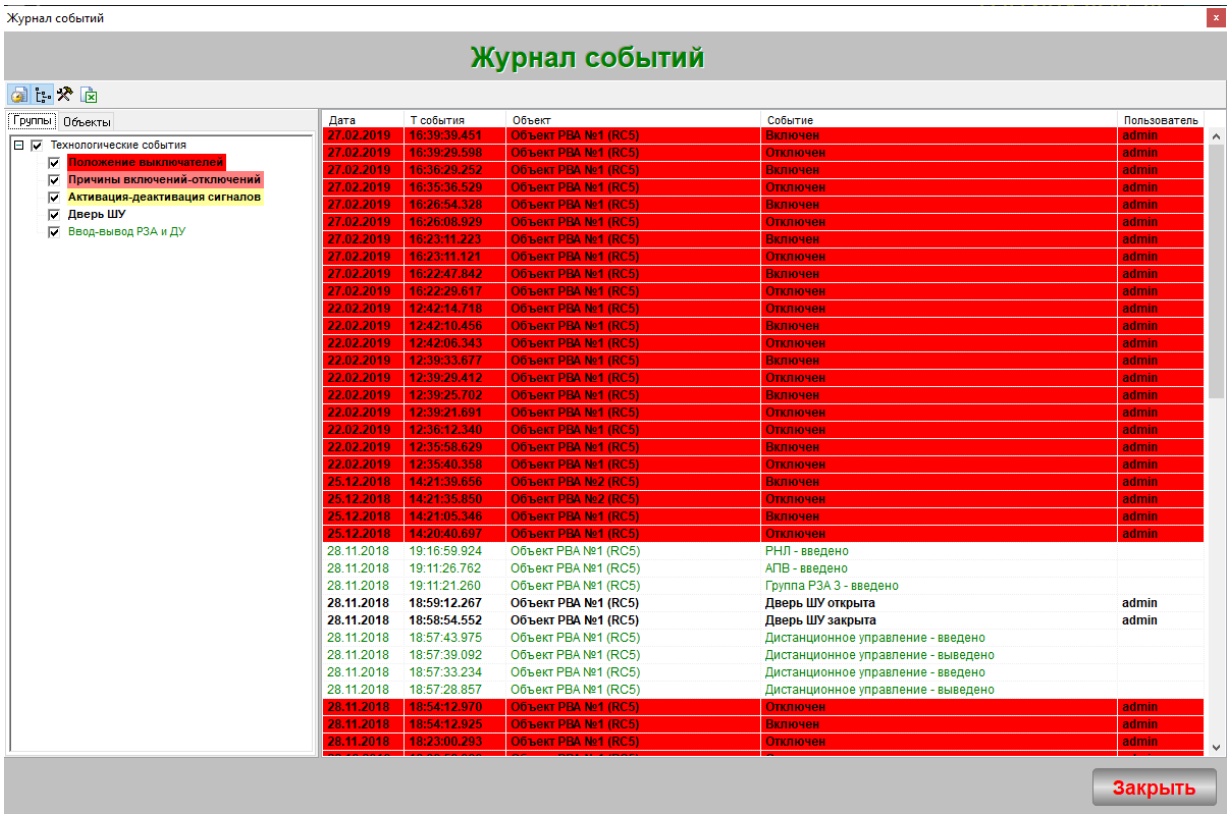


В дереве зон производства (контроллеров) выбирается, алармы с каких зон будут обрабатываться данным объектом, а с каких - игнорироваться:



9.12.4.2 Список событий

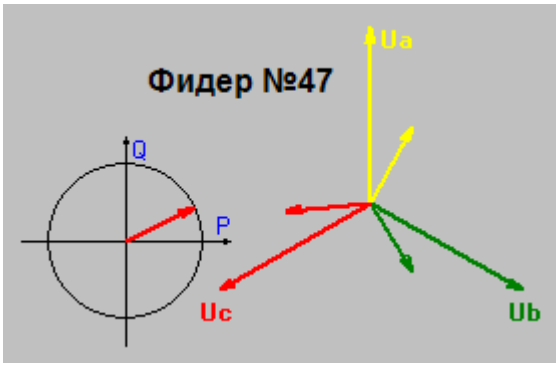
Табличный объект, используется для создания мнемосхем отображения событий:



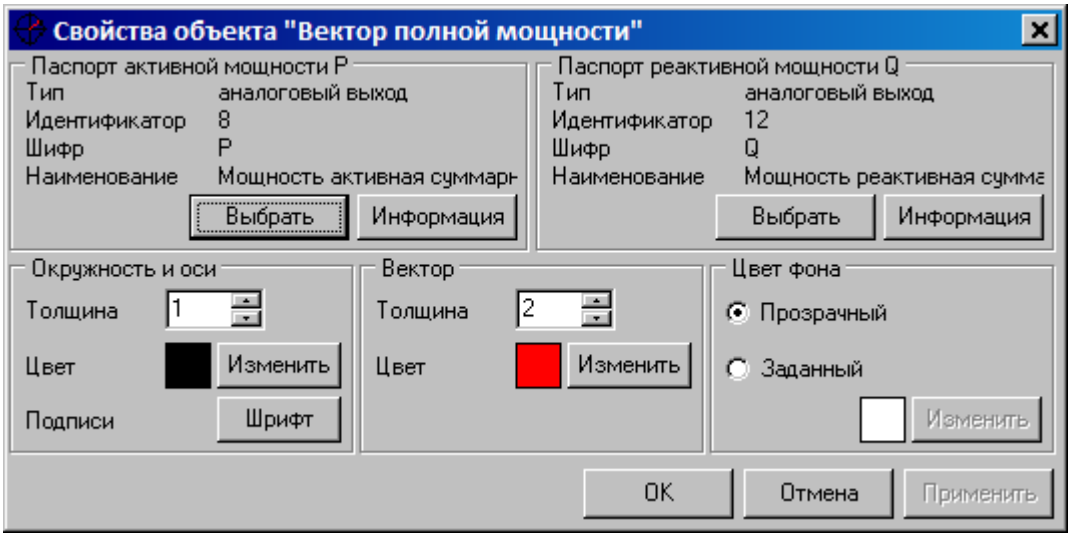
В рабочем режиме имеет встроенные функции выборки событий по объектам, группам и временным интервалам.

9.12.5 Электротехнические

9.12.5.1 Вектор полной мощности

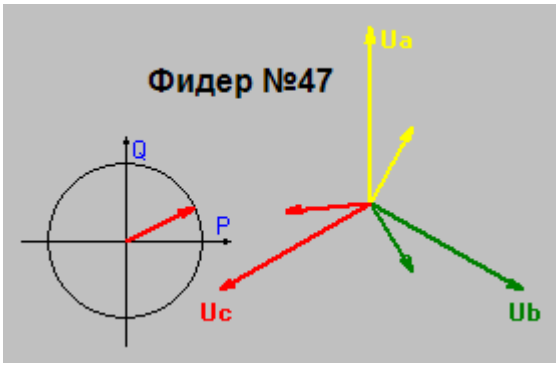


Пример использования (левый объект)

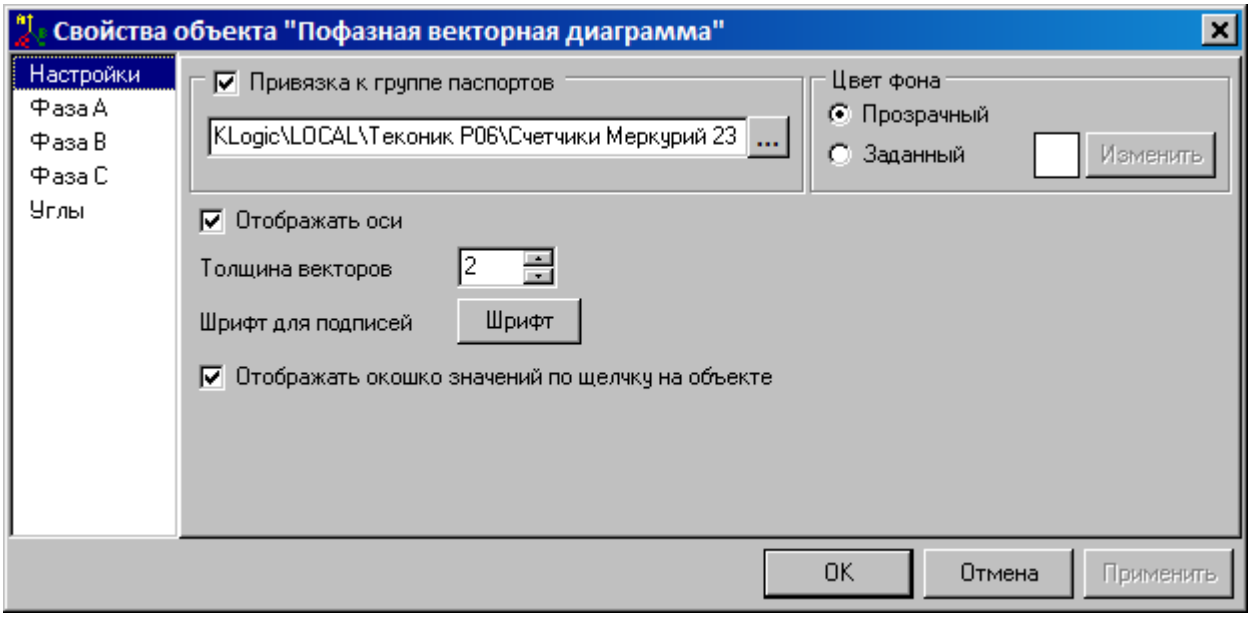


Окно настройки объекта

9.12.5.2 Пофазная векторная диаграмма



Пример использования (правый объект)

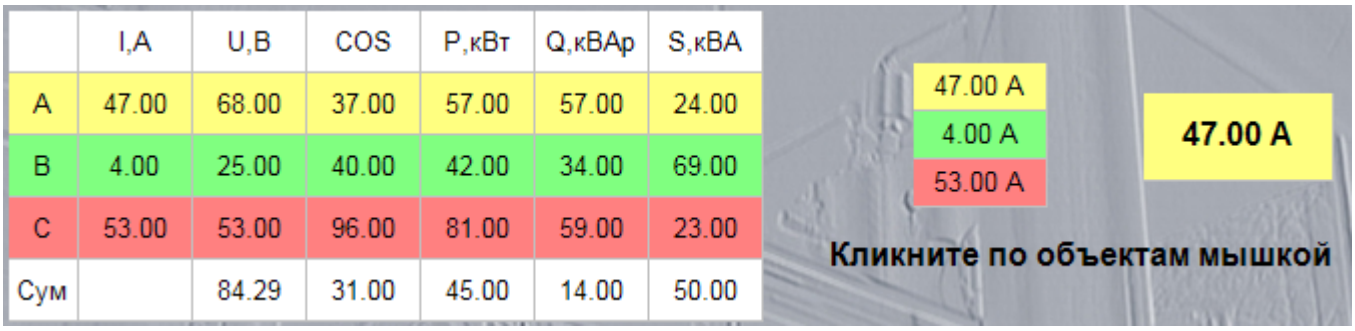


Окно настройки объекта

Особенность настройки - объект может быть привязан как индивидуально к каждому необходимому для построения параметру (три тока, три напряжения, COS, углы), так и целиком к группе параметров, являющихся точкой учета (счетчик электрической энергии, измерительный преобразователь).

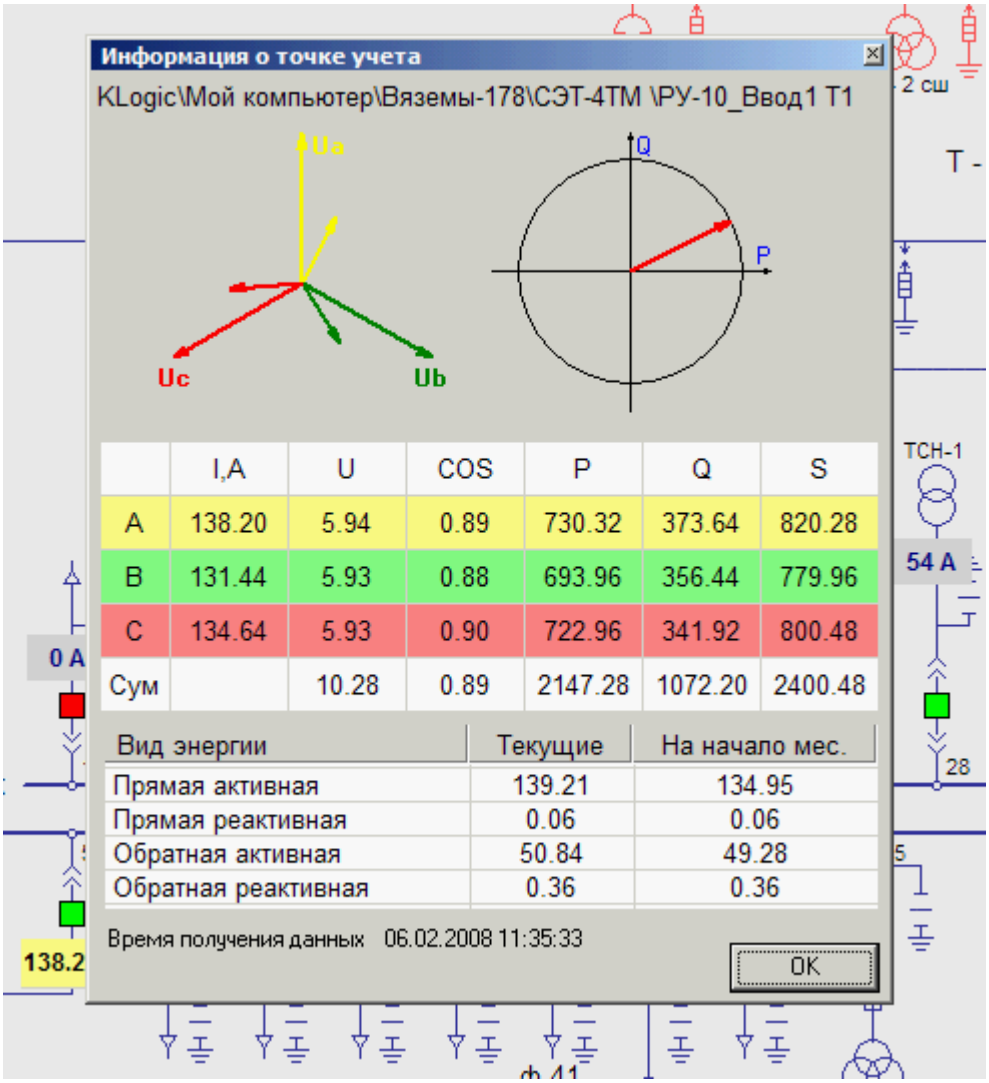
9.12.5.3 Точка учета

Объект Точка учета используется для многофункционального отображения данных по точке учета (счетчик электрической энергии). На мнемосхеме объект отображается в виде таблицы,с возможностью выбора необходимых столбцов и строк, при это возможно вырождение объекта до состояния одной ячейки таблицы (ток фазы А, активная мощность и пр.):

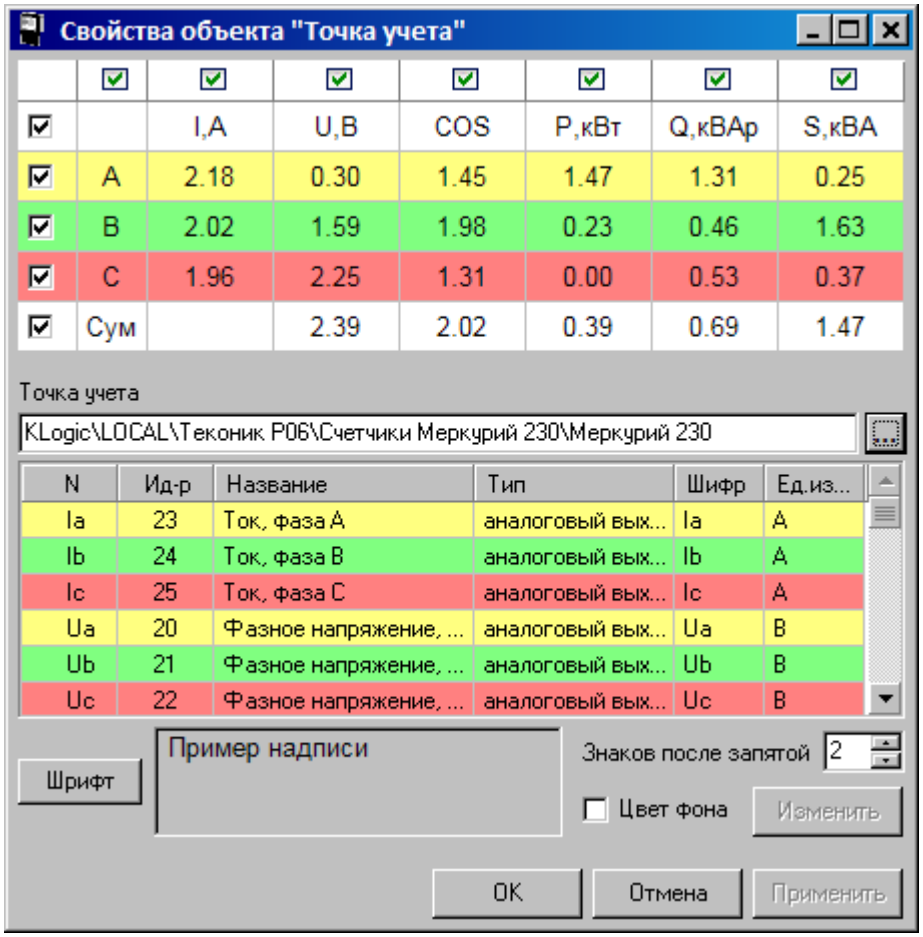


	I,A	U,B	COS	P,кВт	Q,кВАр	S,кВА
A	47.00	68.00	37.00	57.00	57.00	24.00
B	4.00	25.00	40.00	42.00	34.00	69.00
C	53.00	53.00	96.00	81.00	59.00	23.00
Сум		84.29	31.00	45.00	14.00	50.00

При нажатии левой кнопкой мышки в режиме работы объект выводит информационное окно с подробной информацией по точке учета - таблица значений различных параметров и диаграммы, вне зависимости от выбранных столбов и строк для отображения на мнемосхеме:



Особенность настройки - объект привязывается целиком к группе параметров, являющихся точкой учета (счетчик электрической энергии, измерительный преобразователь):



9.12.6 Тренды

Тренды служат для отображения истории технологического процесса. Существуют тренды двух типов: *накопительные* и *исторические*.

Накопительный тренд накапливает данные, получаемые в реальном времени от сервера, поэтому может отображать данные только на данный момент. Имеет смысл использовать накопительный тренд в случае, когда необходимо показать только динамику текущего процесса, без получения исторических данных.

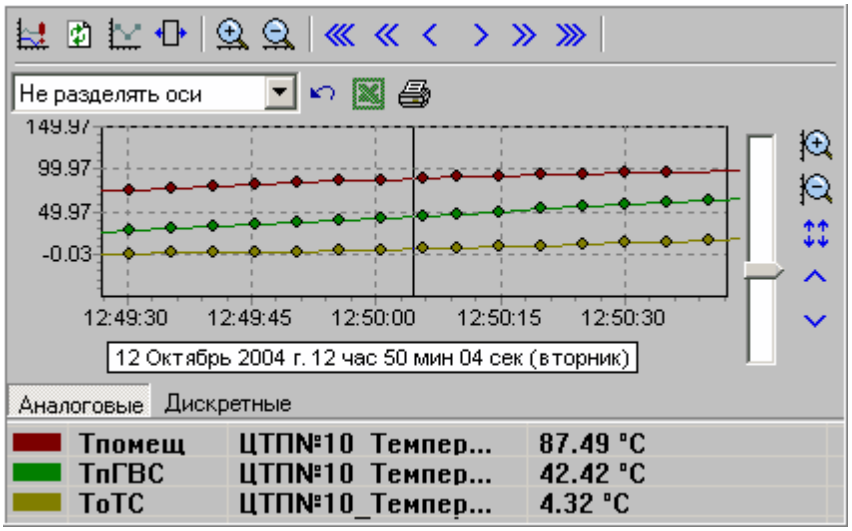
Исторический тренд является значительно более мощным инструментом просмотра истории. Он оперирует историческими данными, получая их не от сервера, а из баз данных регистратора. Он позволяет просматривать данные как в текущий момент времени, так и за произвольный промежуток времени из накопленных регистратором баз.

В палитре объектов модуля KVision исторический и накопительный тренды находяться на вкладке **Тренды**.

9.12.6.1 Исторический тренд

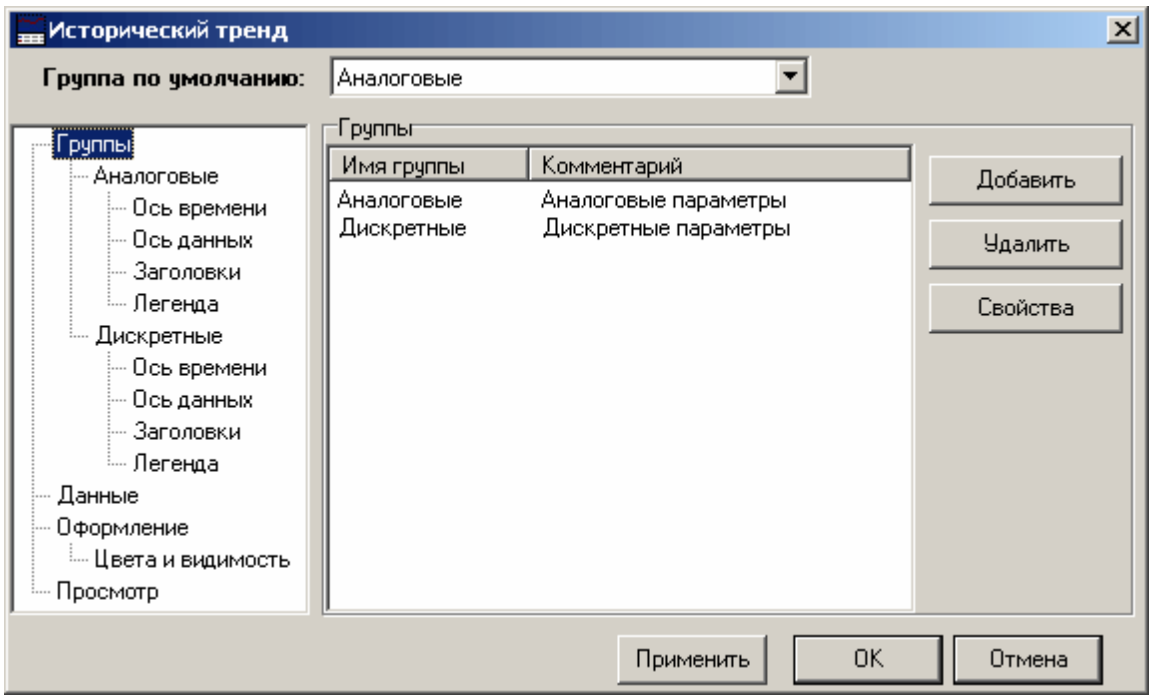
Исторический тренд является основным инструментом просмотра истории в Диалоговой Среде Контроля и Управления KVision. Он оперирует историческими данными, получая их не от сервера, а из баз данных регистратора. Он позволяет просматривать данные как в текущий момент времени, так и за произвольный промежуток времени из накопленных регистратором баз.

При создании тренд сразу требует выбрать для просмотра параметры из базы



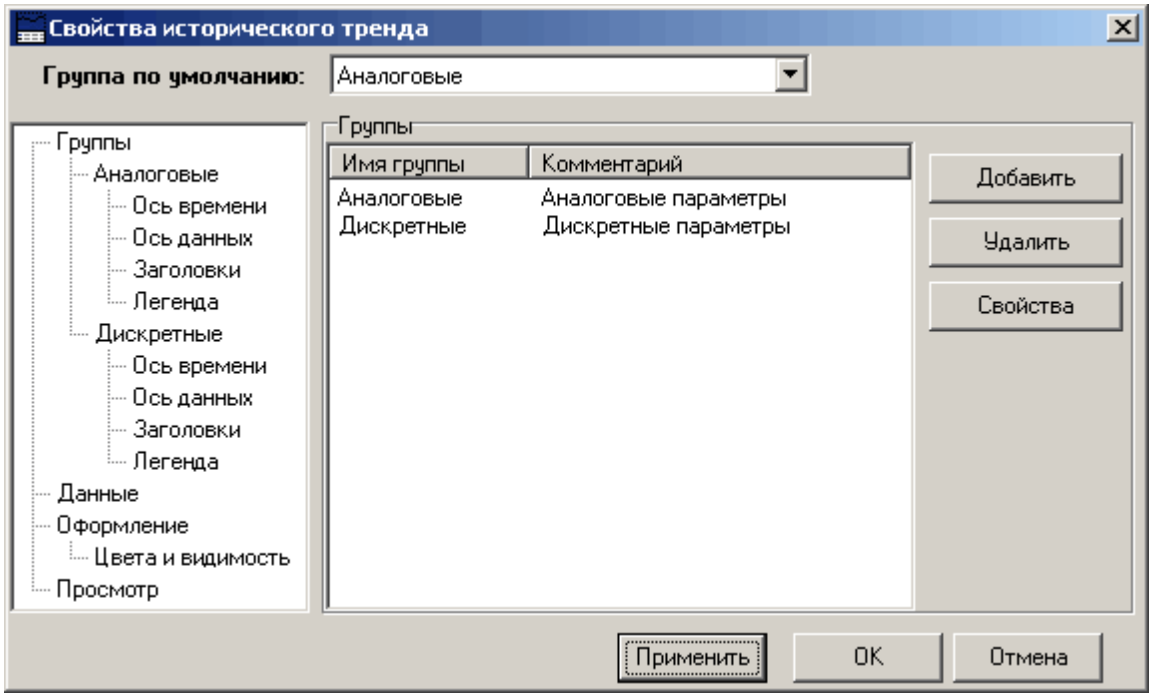
Режим настройки

В режиме настройки при вызове свойств объекта **Исторический тренд** вызывается окно его свойств.



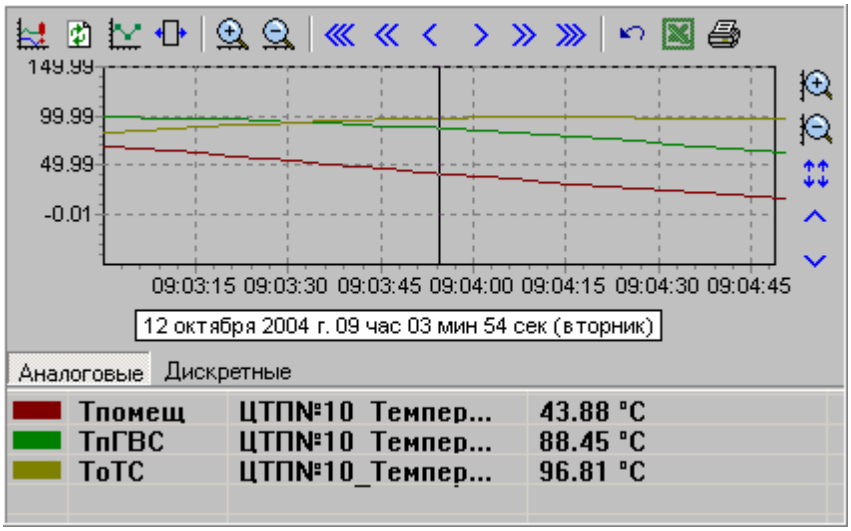
Группы графиков

Для просмотра истории техпроцесса графики организовываются в группы. Хотя бы одна группа на тренде должна присутствовать обязательно.

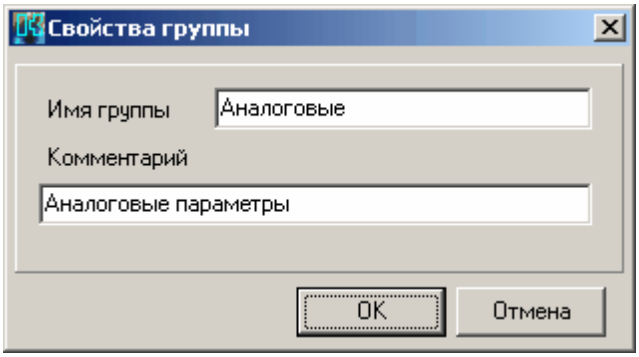


Если необходимо, чтобы при создании тренда показывалась та или иная группа графиков, нужно выбрать ее в выпадающем списке **Группа по умолчанию**.
Для того, чтобы перейти к списку графиков в группе, нужно либо выбрать пункт с именем группы в дереве настроек, либо дважды щелкнуть мышкой на имени нужной группы.

Если групп две или больше, то в режиме просмотра станут доступны кнопки переключения групп. Надпись на кнопке - это имя группы, всплывающая подсказка - комментарий. Кнопки переключения групп можно принудительно убрать. Положение кнопок переключения групп настраивается в пункте Данные.



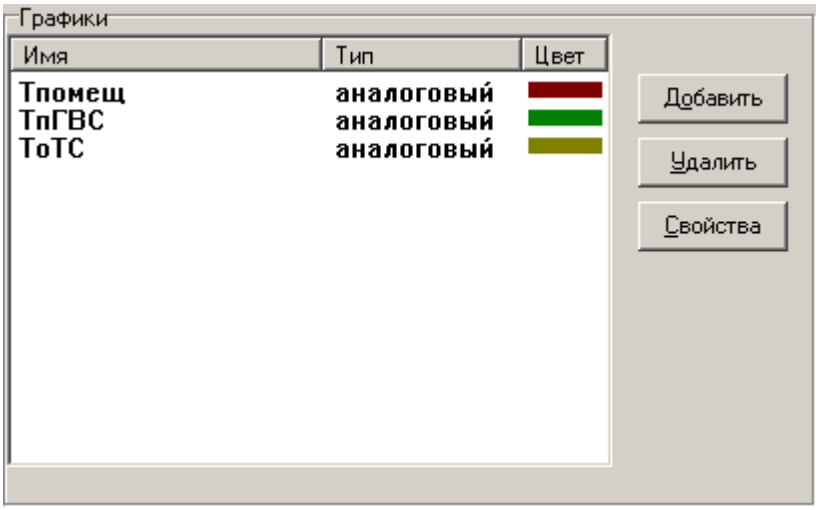
При добавлении группы, а также при просмотре свойств группы выводится окно свойств:



Как уже упоминалось, имена групп используются в качестве надписей на кнопках переключения групп, а коментарии выводятся во всплывающих подсказках при наведении указателя мыши на соответствующую кнопку.

Для каждой группы можно настроить свои параметры. См. Ось времени, Ось данных, Заголовки, Легенда.

Выбрать, какие графики будут выводиться в той или иной группе, можно при помощи пункта **Графики** соответствующей группы.



В списке графиков указаны имена графиков, тип выхода (аналоговый или дискретный) и цвет графика.

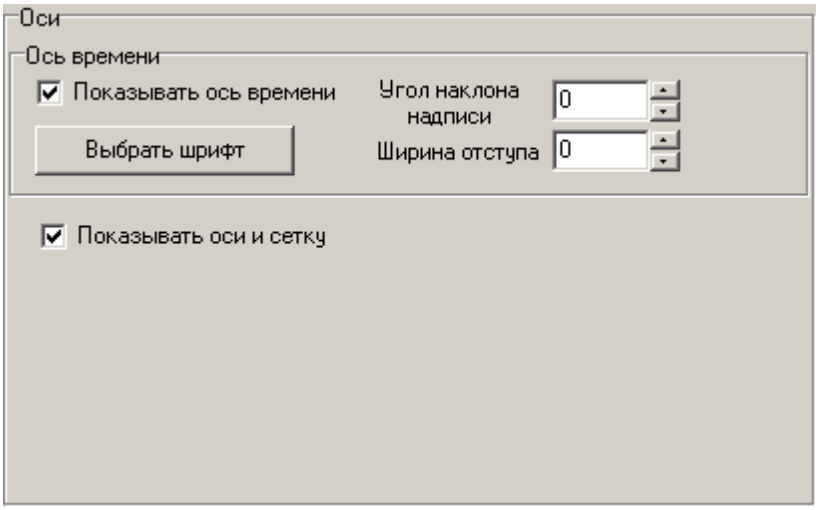
При нажатии на кнопку **Добавить** вызывается диалог выбора параметров из базы. Если добавлен всего один график, будет автоматически вызвано окно настройки свойств графика.

Свойства отдельного графика можно посмотреть, выбрав нужный график и нажав кнопку **Свойства**.

При нажатии на кнопку **Удалить** выбранные графики будут удалены из группы.

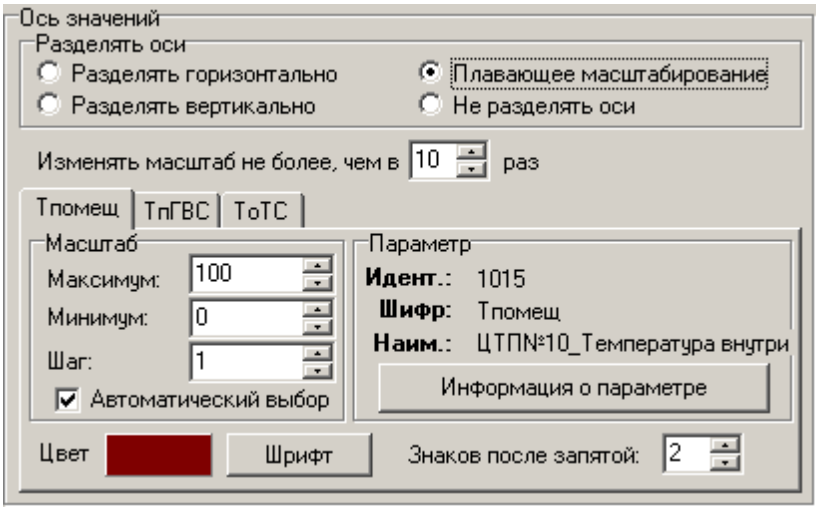
Примечание. В одной группе ни в коем случае не должно быть двух графиков, привязанных к одному параметру. Иначе запросы данных будут отклоняться сервером.

Пункт Ось времени, как понятно из названия, позволяет настроить вид временной оси.



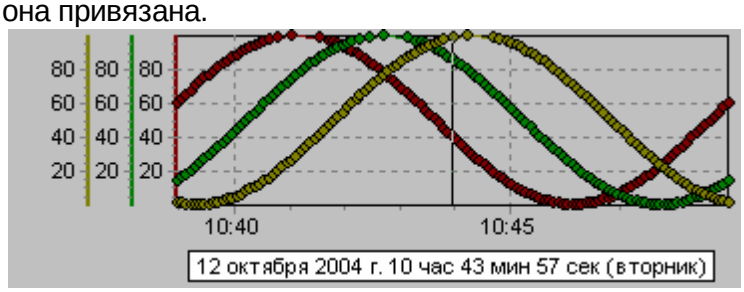
Показывать ось времени. Включает или выключает отображение оси на тренде.
Угол наклона надписи. Позволяет задать угол наклона надписи по отношению к оси.
Ширина отступа определяет, на каком расстоянии от оси будут находиться надписи. Если ширина отступа установлена в 0, расстояние будет выбираться автоматически.
Показывать оси и сетку. Если флажок сброшен, ни оси, ни координатная сетка отображаться не будут.

Данный пункт меню позволяет настроить вид оси значений.

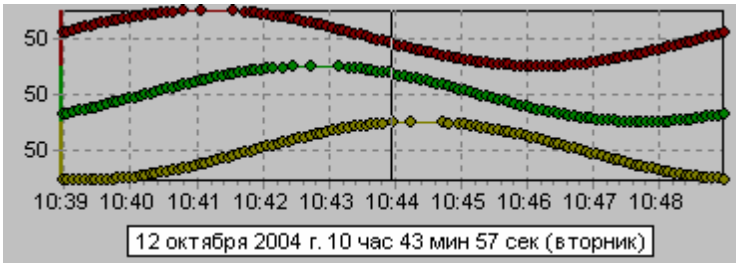


Пункт **Разделять оси** позволяет настроить стиль отображения оси (осей) абсцисс.

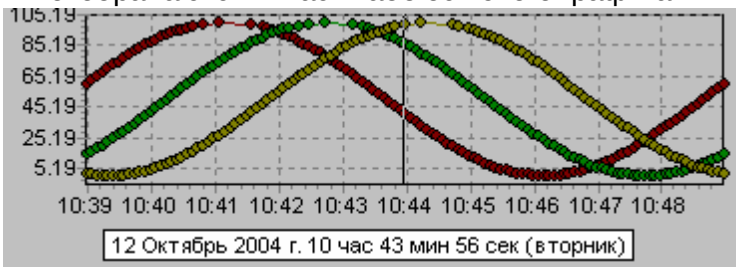
Разделять горизонтально. Для каждого графика настраивается своя ось. Оси располагаются рядом, друг за другом, параллельно друг другу. Каждая ось имеет цвет графика, к которому она привязана.



Разделять вертикально. Для каждого графика настраивается своя ось. Оси располагаются друг над другом, на одной линии. Каждая ось имеет цвет графика, к которому она привязана.



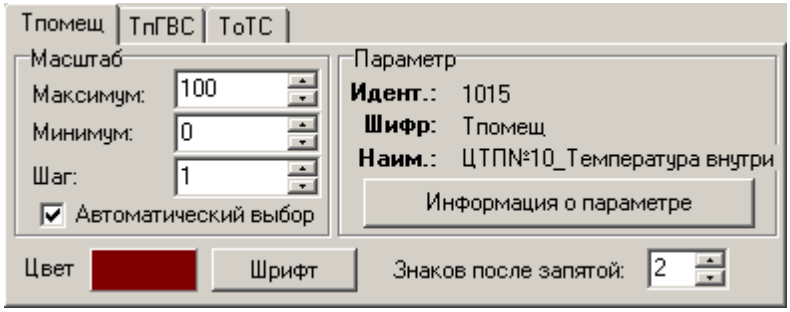
Плавающее масштабирование. Для каждого графика настраивается своя ось. Но отображается только одна из них, для того графика, который выделен в списке параметров. Все остальные графики отображаются в масштабе оси этого графика.



Не разделять оси. Единая ось, единый масштаб для всех графиков.

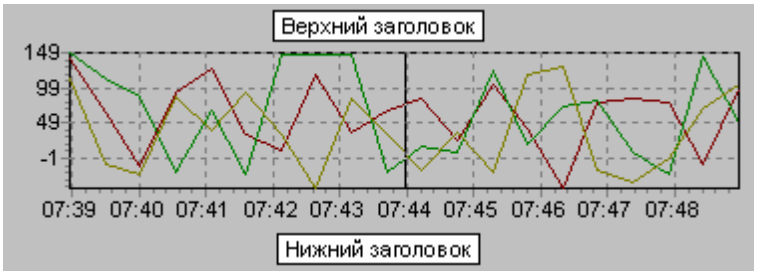
Пункт **Изменять масштаб не более XX раз** устанавливает пределы именения масштаба оси данных в режиме работы.

Далее следуют вкладки настройки свойств оси данных для каждого графика.

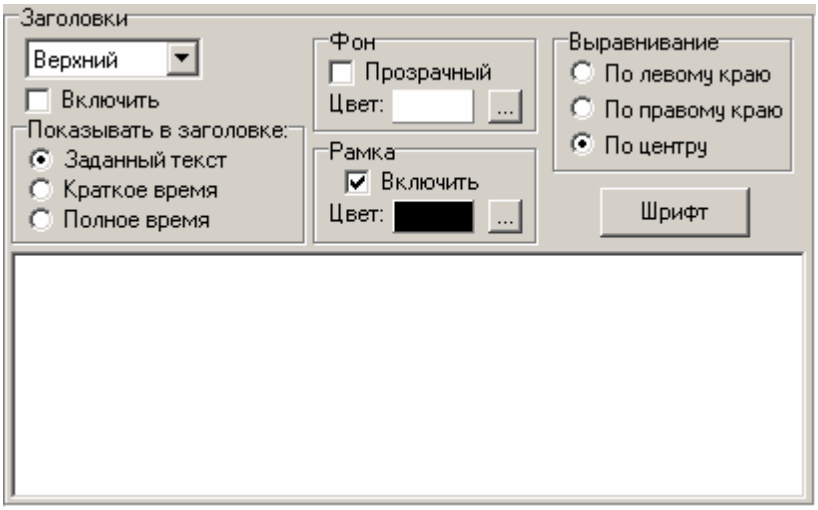


Масштаб. Устанавливаются **минимум** и **максимум** для оси и желаемый **шаг** координатной сетки. Если включен флажок **Автоматический выбор**, то минимум и максимум будут выставляться автоматически, в зависимости от диапазона отображаемых значений.
Параметр. Информация о параметре, к которому привязана ось.
Цвет. Цвет графика, к которому привязана ось.
Шрифт. Шрифт подписей для оси.
Поле **Знаков после запятой** задает точность отображаения чисел - количество знаков после запятой.

На тренде возможно отображение двух независимых заголовков - верхнего и нижнего.

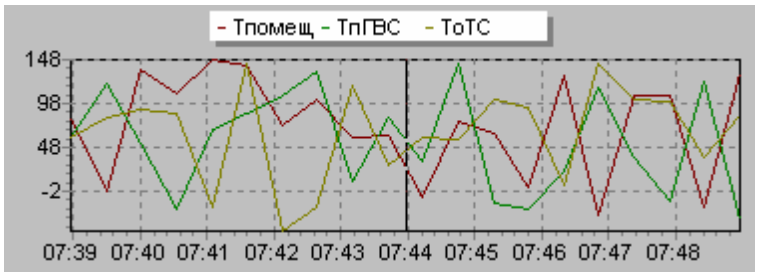


Настройка вида заголовков производится для каждой группы графиков отдельно в пункте **Заголовки**.

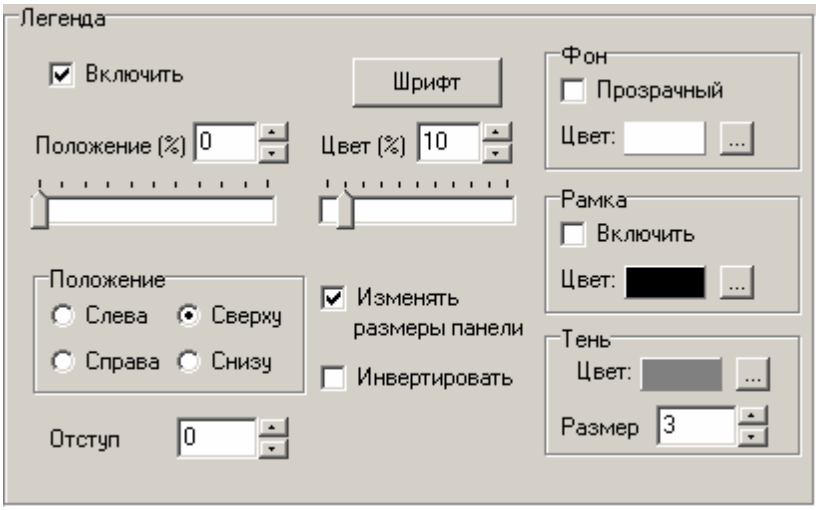


Редактируемый заголовок выбирается из выпадающего списка.
Флажок **Включить** включает/выключает отображение данного заголовка.
Переключатель **Показывать в заголовке** позволяет выбрать, что будет выводиться в данном заголовке: заданный текст (текст задается в поле ввода внизу) или время под курсором (в кратком либо полном формате).
Фон. Позволяет включить отображение фона и задать его цвет.
Рамка. Позволяет включить или выключить рамку и задать ее цвет.
Выравнивание. Задает режим выравнивания заголовка (по центру тренда, по левому или правому его краю).
Шрифт. Позволяет задать шрифт текста заголовка.

Легенда предоставляет краткую информацию о графиках: цвет и название.



Настройка свойств легенды производится в пункте **Легенда**.

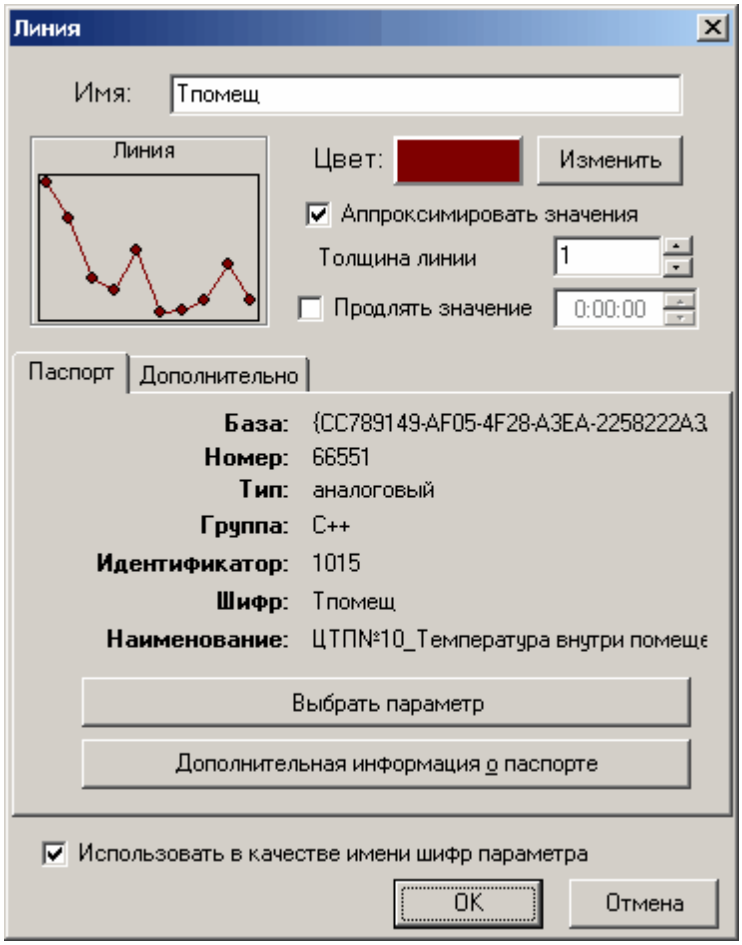


Флажок **Включить** позволяет включить или выключить отображение легенды.
Кнопка **Шрифт** вызывает диалог изменения шрифта легенды.
Регуляторы **Положение** и **Цвет** изменяют соответственно положение легенды относительно

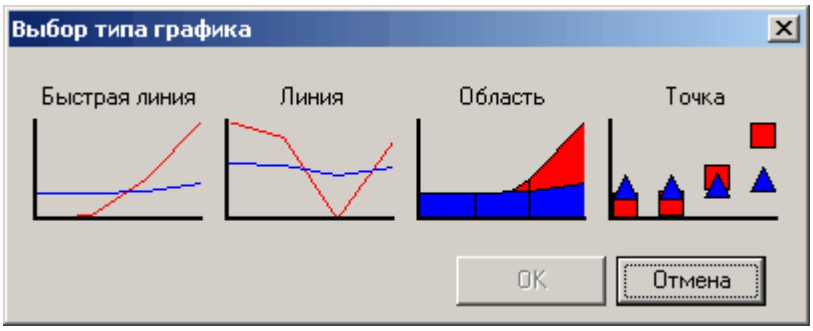
центра и длину цветовых полосок.
Варианты **Положение** задают положение легенды на тренде.
Флажок **Изменять размеры панели** указывает, изменять ли область графиков для размещения легенды или помещать легенду поверх графиков.
Отступ задает расстояние между легендой и трендом.
Элементы управления **Фон** и **Рамка** позволяют включить или выключить фон легенды и рамку вокруг легенды и настроить их цвета.
Тень - задаются цвет тени и ее величина.

Свойства графика

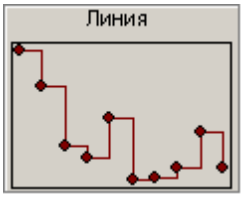
Изменить свойства графика можно при помощи окна свойств графика.



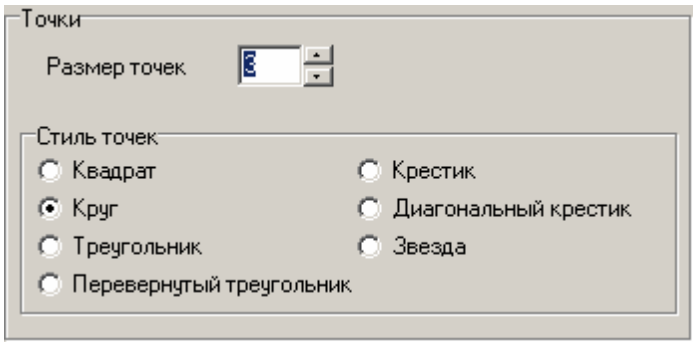
Имя - наименование графика. По умолчанию в качестве имени графика используется шифр параметра, к которому он привязан (включен флажок Использовать в качестве имени шифр параметра).
Линия. Эта кнопка показывает выбранный стиль графика. Для смены стиля нужно дважды щелкнуть мышкой на этой кнопке и выбрать нужный стиль.



Цвет - цвет графика.
Аппроксимировать значения. Если этот флажок включен, то график будет строиться следующим образом: соседние точки будут соединяться прямой линией. Если же флажок выключен, то график будет рисоваться ступенчато, и значением параметра между точками в базе считается значение последней точки:

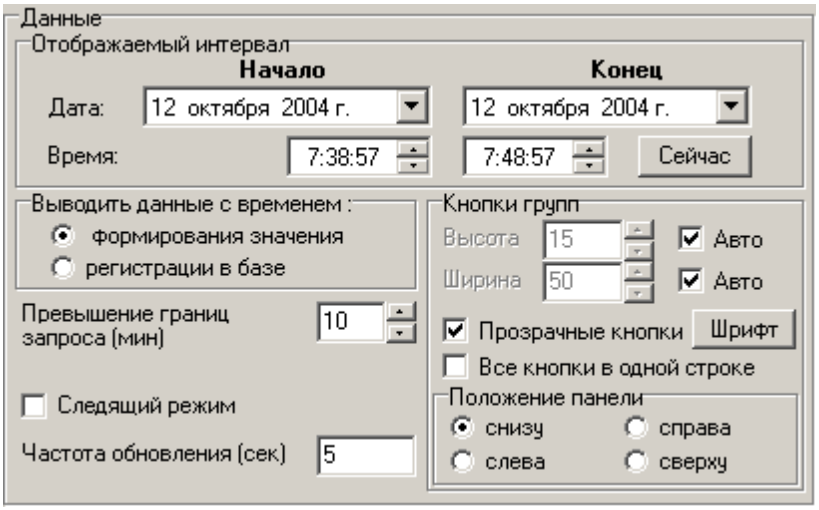


Толщина линии - толщина линии графика.
Продлять значение. Если флажок включен, то после последней запрошенной точки в следящем режиме линия будет продляться на заданный промежуток времени. Данная функция нужна, когда точка со значением за интервал времени выставляется не в конце, а в начале соответствующего интервала.
Паспорт. На этой вкладке указываются данные паспорта параметра, а также расположены кнопки выбора параметра из базы и вызова свойств параметра.
Дополнительно. Эта вкладка позволяет задать параметры точек графика, если включен режим показа отдельных точек.



Данные

Вкладка Данные позволяет настроить вид тренда и режим отображения данных.



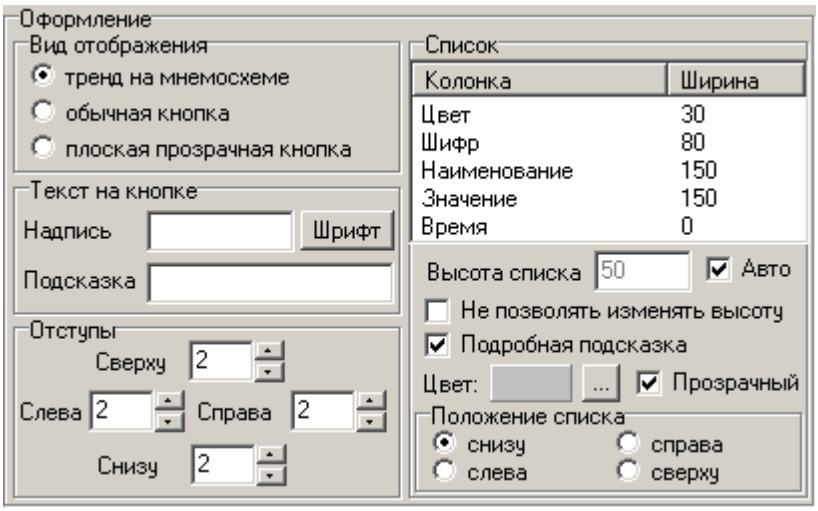
Отображаемый интервал - это интервал времени, который отображается на тренде. Кнопка **Сейчас** позволяет установить правую границу интервала в текущий момент времени. Левая граница будет пересчитана в соответствии с текущей шириной интервала.
Параметр **Превышение границ запроса** указывает, насколько следует расширить диапазон

запроса. Применяется для того, чтобы исключить обрыв графиков по краям тренда.
Данные можно выводить со временем **формирования значения** в контроллере или со временем **регистрации данного значения в базе**. Как правило, чаще всего используется первый вариант.
Если флажок **Следящий режим** включен, то при загрузке тренд сразу же будет работать в следящем режиме. Частота обновления данных из базы в следящем режиме задается в поле **Частота обновления (сек).**

Секция **Кнопки групп** позволяет настроить вид и расположение кнопок групп.
Ширина и **высота** могут быть заданы вручную, равными для всех кнопок, либо могут выбираться автоматически в зависимости от ширины и высоты текста для каждой кнопки.
Кнопки можно сделать плоскими прозрачными (**Прозрачность**) или или непрозрачными.
Кнопки можно располагать в одной строке (**Все кнопки в одной строке**) вне зависимости от того, помещаются они там или нет, или разрешить им при необходимости располагаться в несколько рядов.
Кнопка **Шрифт** вызывает диалог выбора шрифта надписей на кнопках.
Панель групп может располагаться **сверху**, **снизу**, **слева** или **справа** от графиков.

Оформление

Вкладка Оформление позволяет настроить стиль показа тренда и списка параметров.

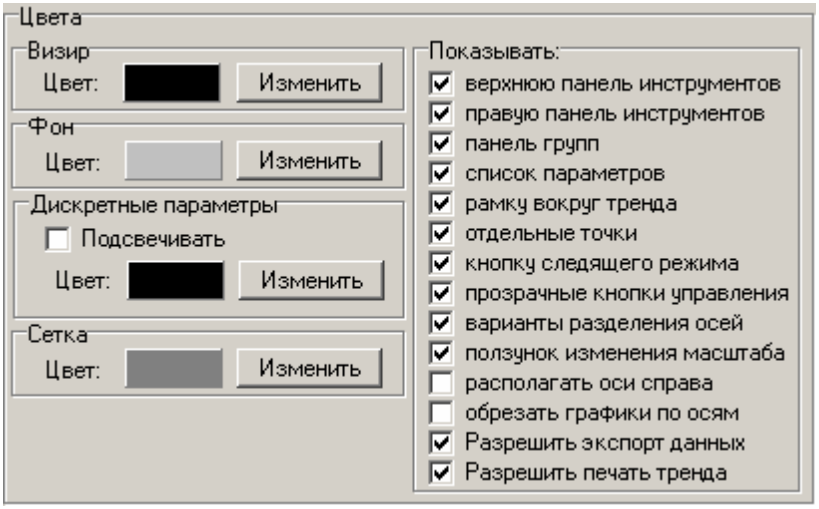


На мнемосхеме тренд может находиться в виде собственно тренда, либо в виде кнопки, тогда при нажатии на эту кнопку будет всплывать окно с трендом. При этом данные будут запрашиваться только в то время, пока тренд показывается. Если на мнемосхеме много трендов, то лучше использовать вариант в виде кнопок, чтобы тренды показывались только по требованию. Это приведет к более экономному расходу ресурсов компьютера. Изменение стиля отображения тренда выбирается группой переключателей **Вид отображения**. Если выбран стиль отображения **обычная кнопка** или **плоская прозрачная кнопка**, то можно задать **Надпись** на кнопке и всплывающую **Подсказку**.
Отступы задают расстояние от края тренда до края графиков. Если значение отступа 0, то он будет выбираться автоматически.
Группа элементов управления **Список** позволяет настроить отображение списка параметров. Ширину каждой из колонок списка указывается в пикселях. **Высоту списка** можно задать жестко, а можно разрешить тренду выбирать ее автоматически, так, чтобы всегда виден был весь список (флажок **Авто**).
Если флажок **Не позволять изменять высоту** включен, то в рабочем режиме нельзя будет изменять высоту списка вручную.
Флажок **Подробная подсказка** включает или выключает подробную подсказку при наведении указателя мыши на элемент списка.
Можно также настроить **Цвет** списка или сделать его **прозрачным**.

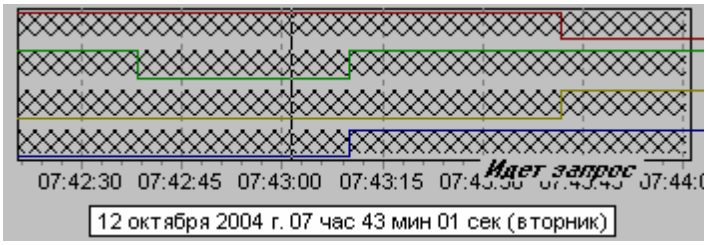
Список параметров можно располагать **сверху**, **снизу, справа** или **слева** (**Положение списка**).

Цвета и видимость

Вкладка **Цвета и видимость** позволяет разрешить или запретить показ различных элементов управления, а также настроить цвета фона тренда и курсора (визира), цвет подсветки дискретных параметров и координатной сетки.



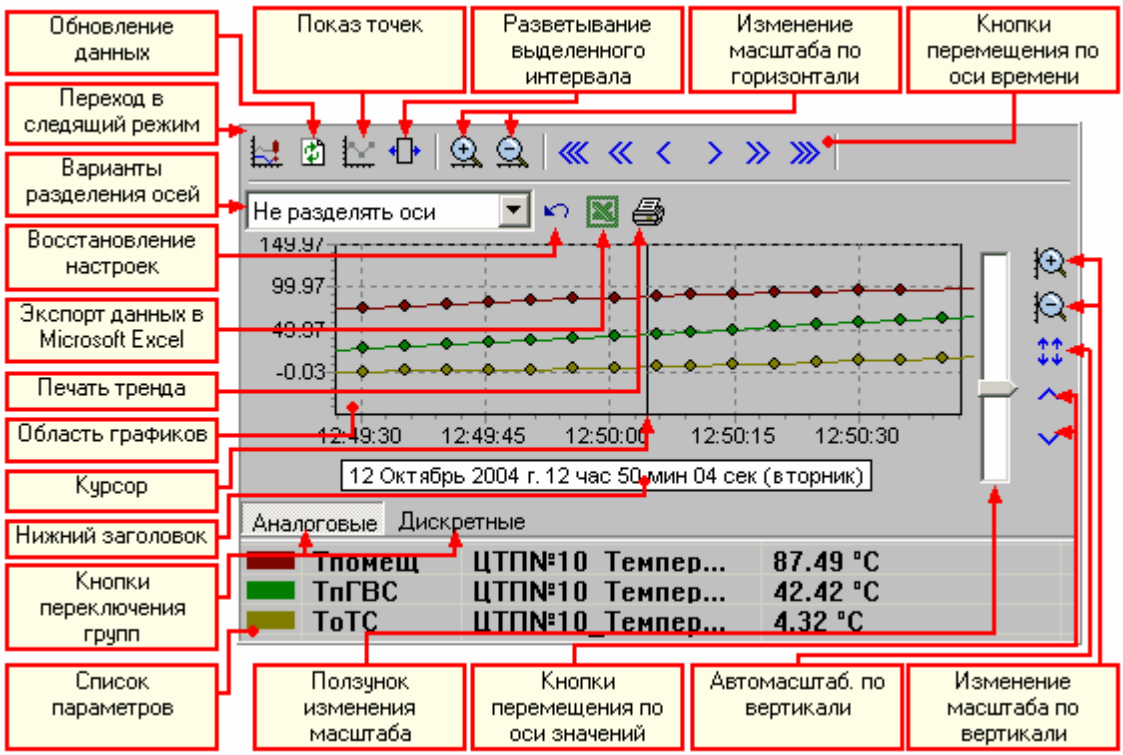
Дискретные параметры бывает необходимо подсвечивать для того, чтобы видеть, в каком положении они находятся (лог. 0 или лог.1), когда их значение не меняется длительное время.



Смысл остальных элементов управления понятен из их названия.

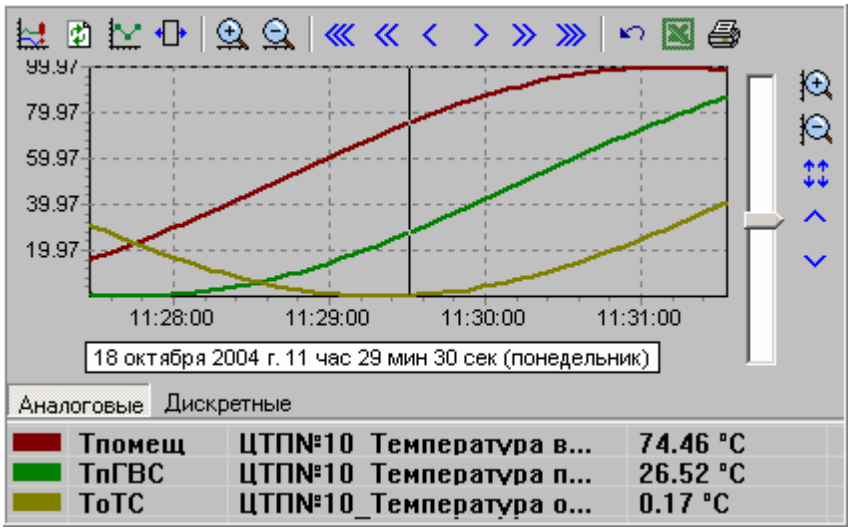
Режим работы

В режиме работы тренд отображает данные из баз, накопленных регистратором технологического процесса. В этом режиме пользователю предоставляются широкие возможности для управления диапазоном отображения, масштабом, стиля показа. Данные можно экспортировать в формат Microsoft Excel или вывести графики на печать.



Просмотр истории

Просмотр истории технологического процесса осуществляется с помощью кнопок перемещения по осям и кнопок изменения масштаба.

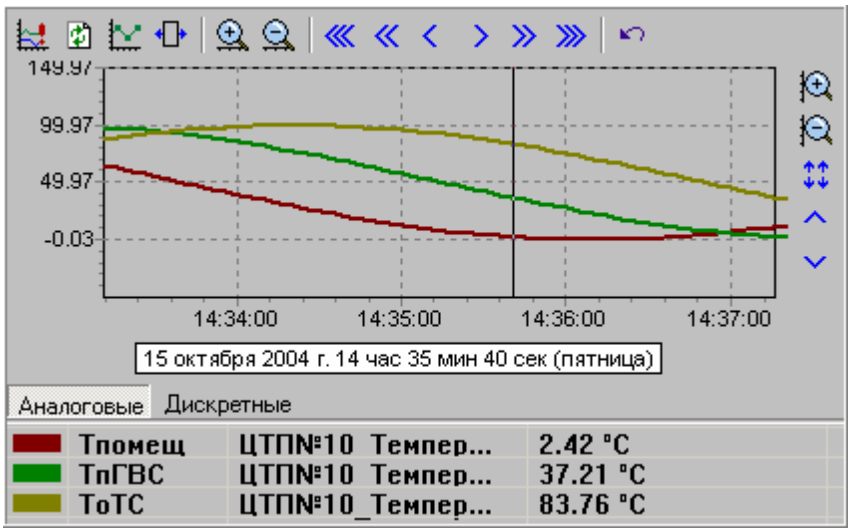


Расположение и назначение кнопок описаны здесь.
Шесть **кнопок перемещения по оси времени** предназначены для перемещения соответственно на сутки назад, на час назад, на минуту назад, на минуту вперед, на час вперед, на сутки вперед.
Кнопки изменения масштаба по оси времени предназначены для расширения и сужения просматриваемого интервала.
Кнопка развертывания интервала предназначена для развертывания выделенного интервала на весь тренд (подробнее - в топике Курсор).
Кнопка отмены всех изменений возвращает масштабы осей, установленные в режиме настройки.
Кнопки изменения масштаба по оси значений предназначены для увеличения/уменьшения масштаба оси значений, для более детального просмотра значений параметра.
Кнопка автомасштабирования по оси значений включает режим автоматического выбора масштаба оси. В этом режиме минимум оси устанавливается равным минимальному значению

графика в просматриваемом диапазоне, а максимум - максимальному значению. По мере перемещения по оси времени минимум и максимум оси значений постоянно корректируются.
Кнопки перемещения по оси значений предназначены для перемещения по оси значений. Не действуют, если включен режим автоматического масштабирования.
Ползунок изменения масштаба предназначен для быстрого изменения масштаба оси значений как в сторону его увеличения, так и в сторону уменьшения. Границы изменения масштаба задаются в пункте Ось данных.

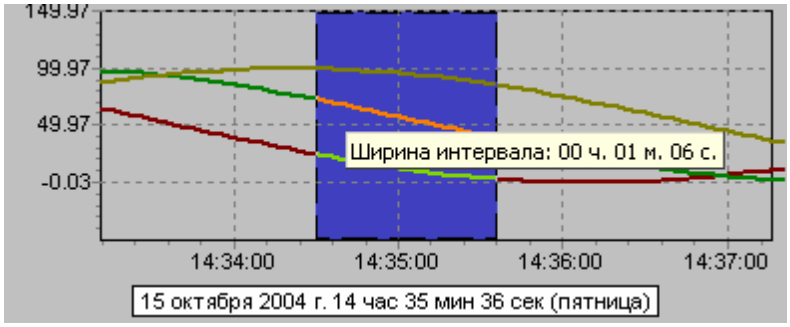
Курсор

Для просмотра значений параметров в тот или иной момент времени служит курсор, отображаемый на тренде как вертикальная линия.



При щелчке мышкой в области графиков курсор немедленно переместится туда. Удерживая нажатой левую кнопку мыши, можно перемещать курсор по всей области графиков, просматривая значения параметров в разные моменты времени. Время в заголовках показывается для текущего положения курсора. В списке параметров время и значение параметра показывается всегда для ближайшего слева запрошенного значения, то есть для реального значения из базы. Поэтому при перемещении курсора значения параметров в списке изменяются дискретно.

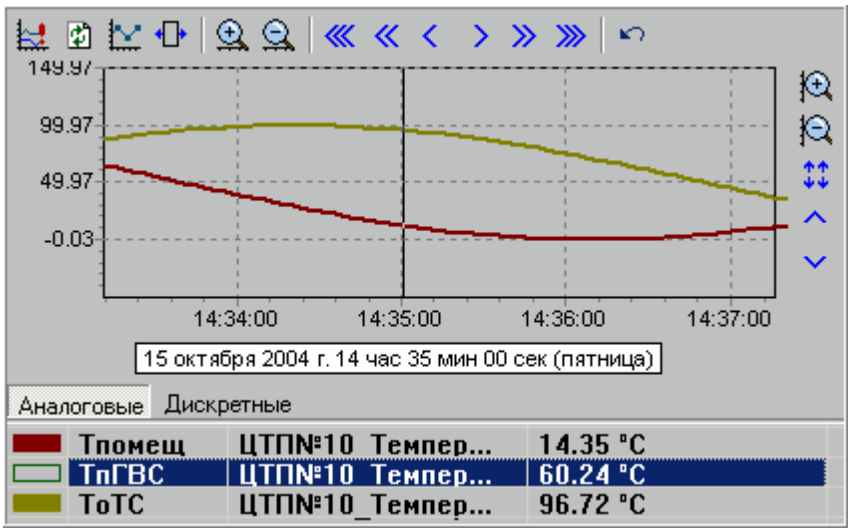
Если щелкнуть мышкой в области графиков, удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, можно выделить произвольную область графика.



Всплывающая подсказка покажет ширину выделенного интервала. Если нажать на кнопку , выделенный интервал будет развернут на весь тренд. Чтобы снять выделение, достаточно щелкнуть на любой части области графиков.

Список параметров

Список параметров отображает графики, показываемые на тренде и некоторую информацию о них.

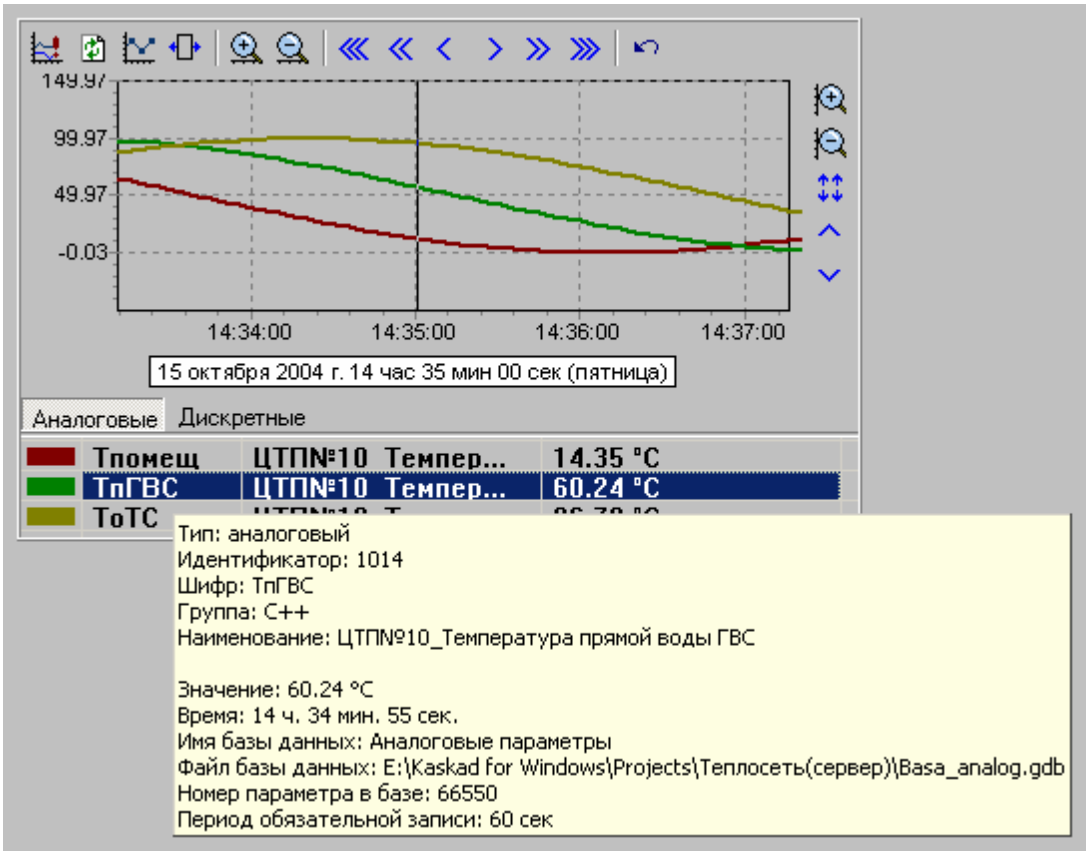


Список параметров может показывать для каждого графика:

- цвет графика
- название графика
- наименование параметра, к которому привязан график
- значение графика в момент времени, в который установлен курсор. При этом значением графика считается значение ближайшей слева к курсору точки.
- время формирования этого значения.

Дважды щелкнув на параметре в списке, можно временно убрать его с графика. Щелкнув на нем повторно, можно включить его обратно. Если график выключен, то в поле **Цвет** показывается пустой прямоугольник, если включен - залитый.

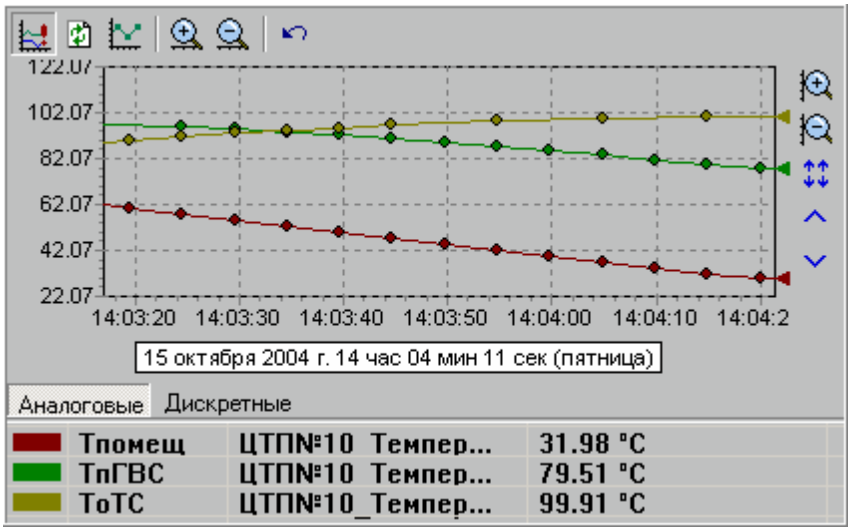
При наведении указателя мыши на параметр в списке появляется всплывающая подсказка с подробной информацией по данному параметру.



Можно запретить тренду показывать подробную подсказку. Это можно сделать в пункте Оформление (**Подробная подсказка**).

Следящий режим

В следящем режиме тренд периодически дочитывает поступившие данные из базы и обновляет графики.

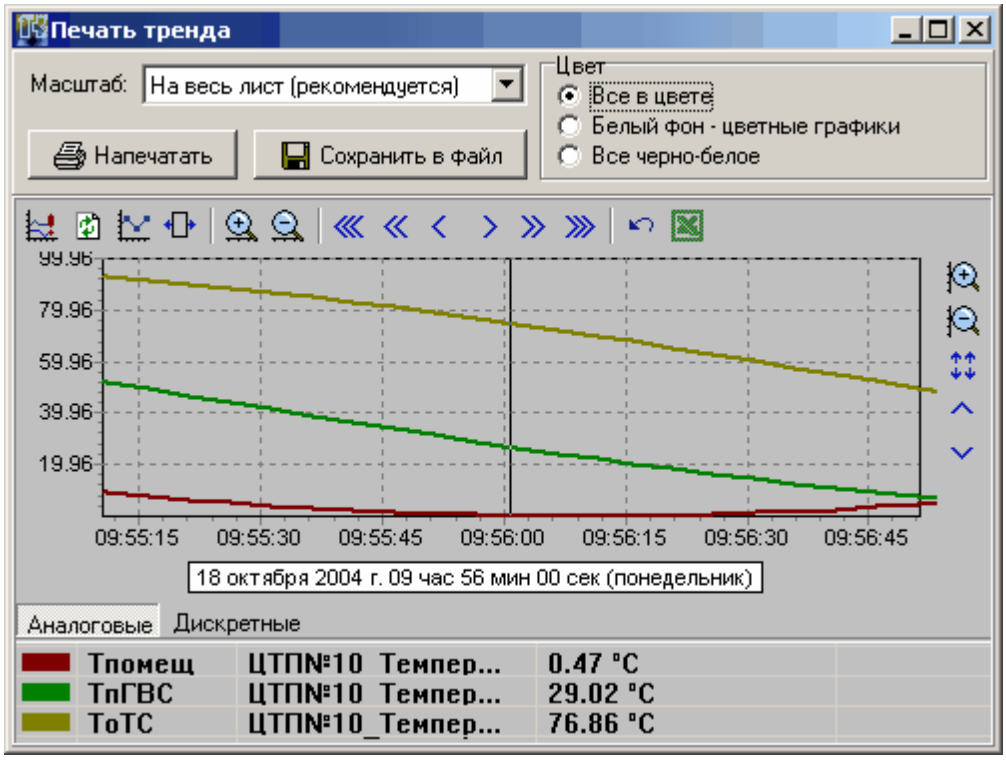


Данные обновляются с периодом, заданном в пункте Данные.
Тренд можно перевести в следящий режим и обратно при помощи кнопки перехода в следящий режим , если она не отключена в пункте Цвета и видимость. В следящем режиме курсор устанавливается по правой границе тренда. Последние значения параметров подсвечиваются треугольными стрелками.
Перемещать курсор в следящем режиме запрещено, можно только изменять масштаб отображения по вертикали и по горизонтали.

Печать тренда

При желании сформированный тренд можно вывести на печать (если это не запрещено настройками).

Для того, чтобы вывести форму печати, нужно нажать кнопку .



При желании экран можно не печатать, а сохранить в виде картинки в файл (кнопка **Сохранить в файл**).
Масштаб печати может быть следующим:

- **на весь лист** - график будет смасштабирован на весь лист
- **по размеру экрана** - изображение на листе будет примерно соответствовать по размерам изображению на экране
- **без масшатабирования** - одна точка на экране будет соответствовать одной точке на принтере. Рекомендуется только для матричных принтеров.

Кроме того, можно выбрать режим печати:

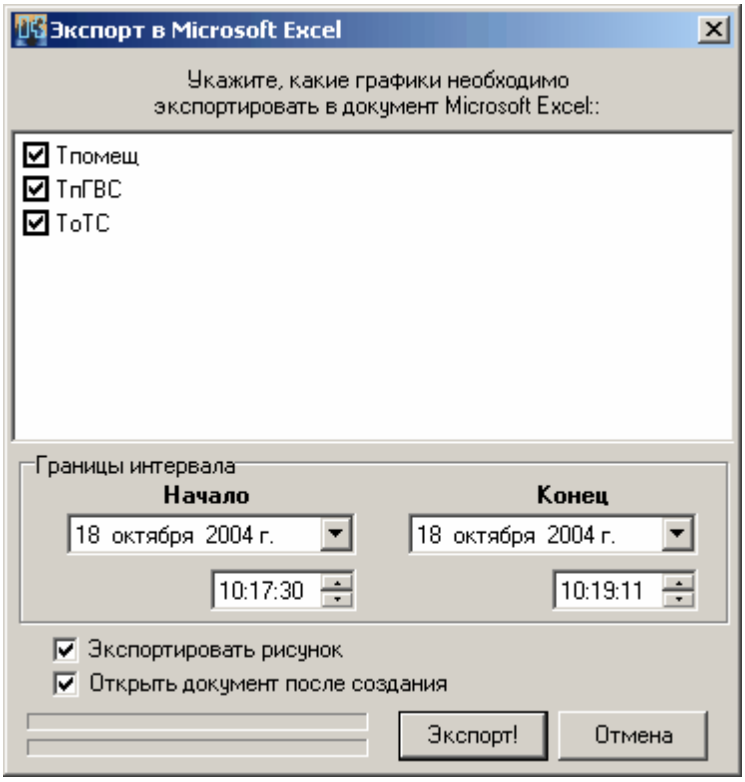
- **все в цвете** - у печатаемого тренда сохраняются все цвета
- **белый фон** - цветные графики - цветными остаются только графики, фон не печатается. Рекомендуется для цветных принтеров.
- **все черно-белое** - фон не печатается, все графики печатаются черным цветом. Рекомендуется для монохромных принтеров.

При нажатии на кнопку **Напечатать** будет вызван стандартный диалог выбора принтера и настройки печати.

Экспорт данных в Microsoft Excel

При необходимости данные для отображаемого тренда можно экспортировать в формат Microsoft Excel, если это не запрещено настройками.

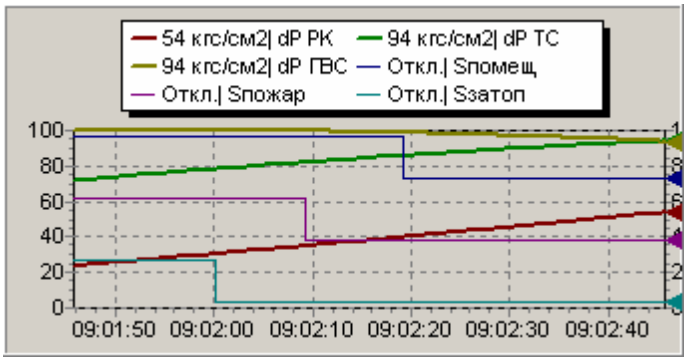
При нажатии на кнопку появится форма экспорта данных



По умолчанию предлагается экспортировать данные для всех графиков. Если какие-то графики экспортировать не нужно, уберите флажок рядом с именем графика.
Границы интервала определяют границы диапазона экспорта данных. Диапазон можно скорректировать. По умолчанию выставляются текущие границы тренда.
Если необходимо экспортировать изображение тренда, оставьте включенным флажок **Экспортировать рисунок**, если нет - выключите его.
Флажок **Открыть документ после создания** определяет, нужно ли открыть после экспорта созданный файл. Если он включен, то документ будет открыть программой, установленной в системе по умолчанию для просмотра файлов Microsoft Excel.

9.12.6.2 Оперативный тренд

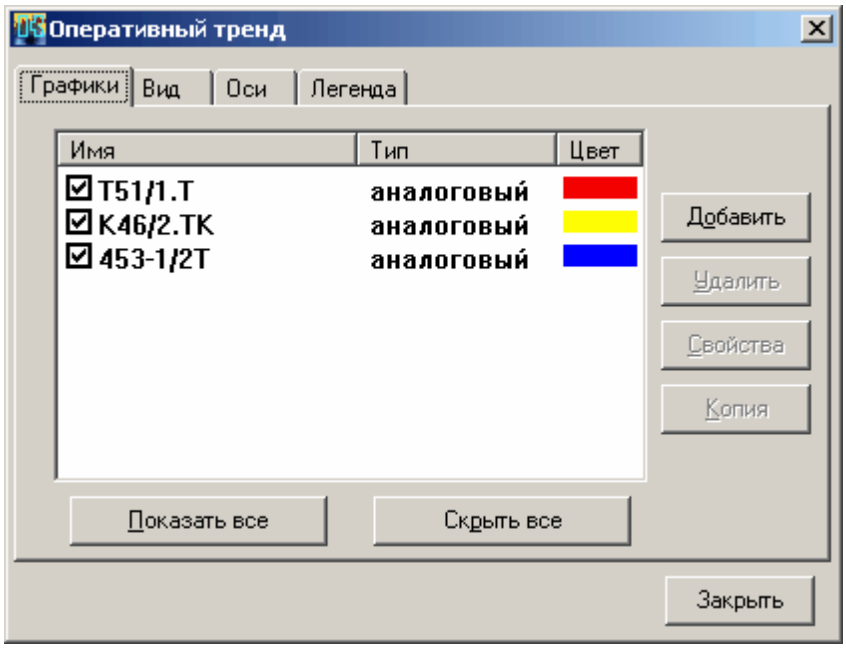
Оперативный тренд получает данные непосредственно от Сервера Доступа к Данным (СДД), поэтому позволяет увидеть историю за небольшой период времени, равному **глубине тренда**.



Так же как и исторический тренд, оперативный тренд позволяет отображать и аналоговые, и дискретные параметры на одном экране. При этом дискретные параметры располагаются друг над другом.
Поскольку оперативный тренд является более простым объектом отображения истории, чем исторический, то и настройка его более проста.

Режим настройки

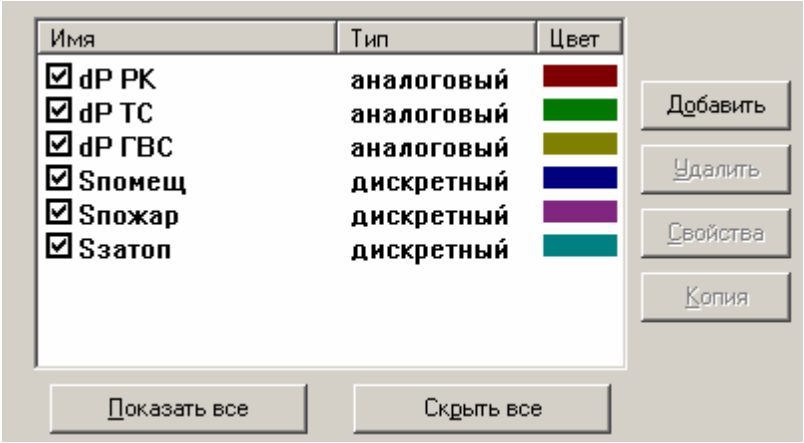
В режиме настройки оперативного тренда все изменения применяются непосредственно к объекту, отображаемому на мнемосхеме.



В целом настройка оперативного тренда похожа на настройку исторического тренда, но намного проще вследствие простоты самого объекта.

Графики

Вкладка графики позволяет добавлять или удалять параметры для просмотра.



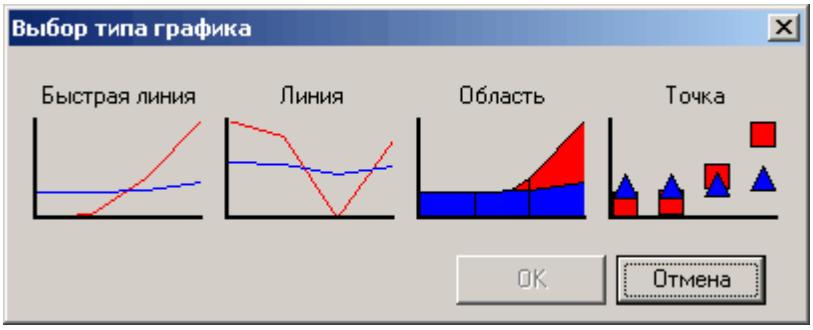
Добавить - вызывается окно добавления паспорта. Если добавлен только один паспорт, вызывается окно свойств графика.
Удалить - удаление выделенных графиков. Предварительно запрашивается подтверждение.
Свойства - вызов окна свойств графика.
Копия - копирование существующего графика со всеми его настройками.

Включая или выключая флажки рядом с наименованием графика, можно включать или выключать график на тренде. Кнопки **Показать все** и **Скрыть все** включают и выключают, соответственно, все графики.

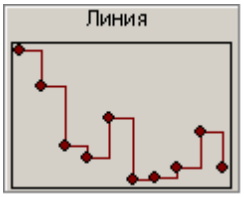
Свойства графика

Изменить свойства графика можно при помощи окна свойств графика.

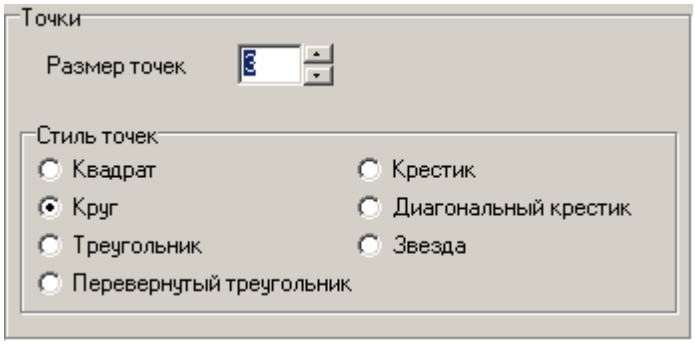
Имя - наименование графика. По умолчанию в качестве имени графика используется шифр параметра, к которому он привязан (включен флажок Использовать в качестве имени шифр параметра).
Линия. Эта кнопка показывает выбранный стиль графика. Для смены стиля нужно дважды щелкнуть мышкой на этой кнопке и выбрать нужный стиль.



Цвет - цвет графика.
Аппроксимировать значения. Если этот флажок включен, то график будет строиться следующим образом: соседние точки будут соединяться прямой линией. Если же флажок выключен, то график будет рисоваться ступенчато, и значением параметра между точками в базе считается значение последней точки:

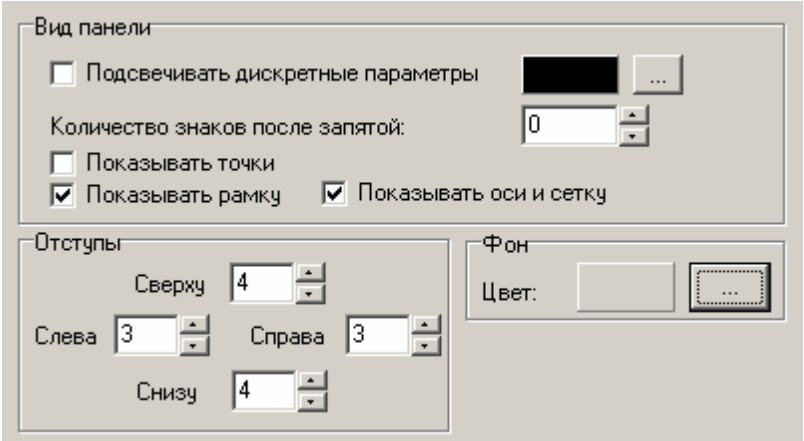


Толщина линии - толщина линии графика.
Продлять значение. Если флажок включен, то после последней запрошенной точки в следящем режиме линия будет продляться на заданный промежуток времени. Данная функция нужна, когда точка со значением за интервал времени выставляется не в конце, а в начале соответствующего интервала.
Паспорт. На этой вкладке указываются данные паспорта параметра, а также расположены кнопки выбора паспорта и вызова свойств параметра.
Дополнительно. Эта вкладка позволяет задать параметры точек графика, если включен режим показа отдельных точек.

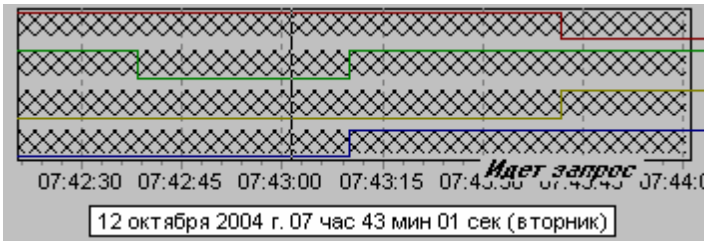


Вид

Вкладка **Вид** позволяет настроить внешний вид тренда.



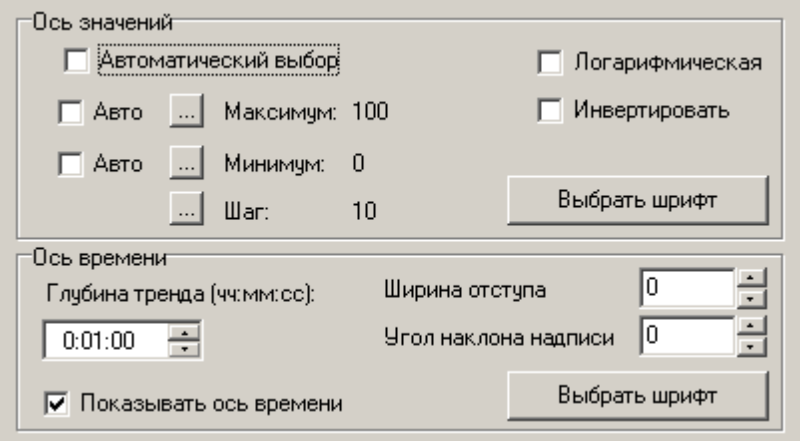
Дискретные параметры бывает необходимо подсвечивать для того, чтобы видеть, в каком положении они находятся (лог. 0 или лог.1), когда их значение не меняется длительное время.



Цвет подсветки можно выбрать по желанию.
Поле **Количество знаков после запятой** задает точность отображаения чисел - количество знаков после запятой.
Поле **Показывать рамку** включает/выключает показ рамки вокруг тренда.
Если поле **Показывать оси и сетку** выключено, сетка и оси отображаться не будут.
Отступы задают расстояние от края тренда до края графиков. Если значение отступа 0, то он будет выбираться автоматически.
Фон определяет цвет фона тренда.

Оси

Вкладка **Оси** позволяет настроить масштабы и стиль отображения осей.

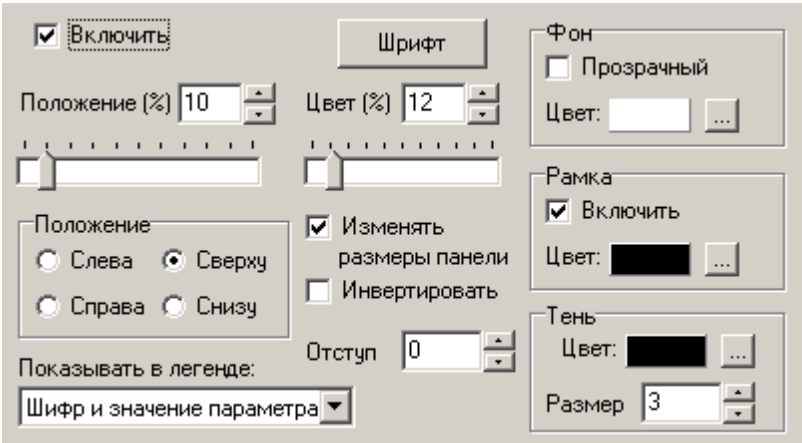


Группа **Ось значений** управляет настройками оси ординат (ось Y).
Максимум задает максимум оси или позволяет выбирать его автоматически (авто).
Минимум задает минимум оси или позволяет выбирать его автоматически (авто).
Шаг задает желаемый шаг координатной сетки. Если заданный шаг слишком мал, он будет автоматически увеличен.
Автоматический выбор. Включает режим полностью автоматического выбора минимума, максимума и шага оси значений.
Логарифмическая. Включает логарифмический режим отображения оси
Инвертировать. Инвертирует ось (возрастание значений сверху вниз).
Показывать ось времени. Включает или выключает отображение оси на тренде.
Угол наклона надписи. Позволяет задать угол наклона надписи по отношению к оси.
Ширина отступа определяет, на каком расстоянии от оси будут находиться надписи. Если ширина отступа установлена в 0, расстояние будет выбираться автоматически.
Показывать оси и сетку. Если флажок сброшен, ни оси, ни координатная сетка отображаться не будут.
Глубина тренда задает интервал времени, отображаемый трендом.

Легенда

Легенда предоставляет краткую информацию о графиках: цвет, название и значение.

Настройка свойств легенды производится в пункте **Легенда**.

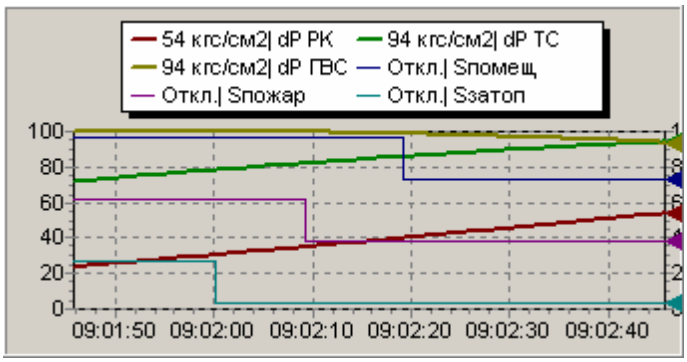


Флажок **Включить** позволяет включить или выключить отображение легенды.
Кнопка **Шрифт** вызывает диалог изменения шрифта легенды.

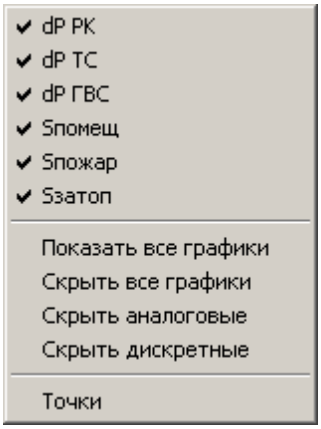
Регуляторы **Положение** и **Цвет** изменяют соответственно положение легенды относительно центра и длину цветовых полосок.
Варианты **Положение** задают положение легенды на тренде.
Флажок **Изменять размеры панели** указывает, изменять ли область графиков для размещения легенды или помещать легенду поверх графиков.
Отступ задает расстояние между легендой и трендом.
Выпадающий список **Показывать в легенде** позволяет выбрать, какую информацию будет отображать легенда: шифр, значение или шифр и значение.
Элементы управления **Фон** и **Рамка** позволяют включить или выключить фон легенды и рамку вокруг легенды и настроить их цвета.
Тень - задаются цвет тени и ее величина.

Режим работы

В режиме работы оперативный тренд накапливает данные и отображает их на заданный промежуток времени.



Управлять отображением графиков, включать и выключать их можно из контекстного меню. При щелчке правой кнопкой мыши на тренде появится меню вида:



Щелкнув на нужном графике, можно включить или выключить его. Можно также скрыть или показать все графики, скрыть только аналоговые или только дискретные, а также включить или выключить режим отображения точек.

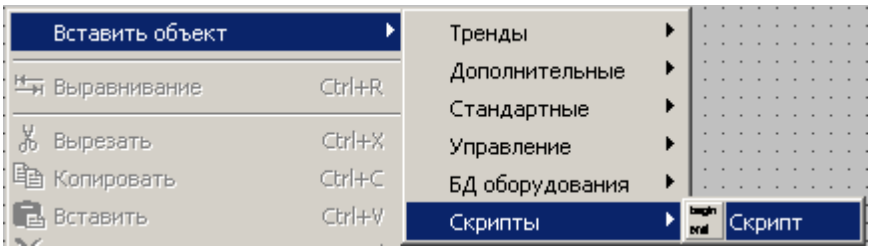
9.12.7 Скрипт

Объект **Скрипт** позволяет пользователю самому задать реакцию на то или иное состояние системы, используя один из четырех языков программирования (Pascal, C++, Visual Basic или Java).

Скрипт может выполняться периодически и (или) однократно по какому-либо событию (нажатие на кнопку мыши, перемещение мыши и т. д.) Причем на каждое из этих событий можно задать свой обработчик.

На мнемосхеме объект **Скрипт** может отображаться как кнопка (обычная или плоская прозрачная) либо не отображаться вообще.

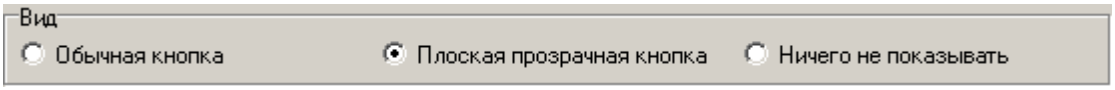
Вставить объект **Скрипт** на мнемосхему можно, выбрав пункт **Скрипт** в группе Скрипты палитры объектов.



9.12.7.1 Внешний вид скрипта

На мнемосхеме объект **Скрипт** может отображаться как кнопка (обычная или плоская прозрачная) или не отображаться вообще (например, когда скрипт работает только по таймеру). Это относится только к рабочему режиму. В режиме настройки объект **Скрипт** виден всегда.

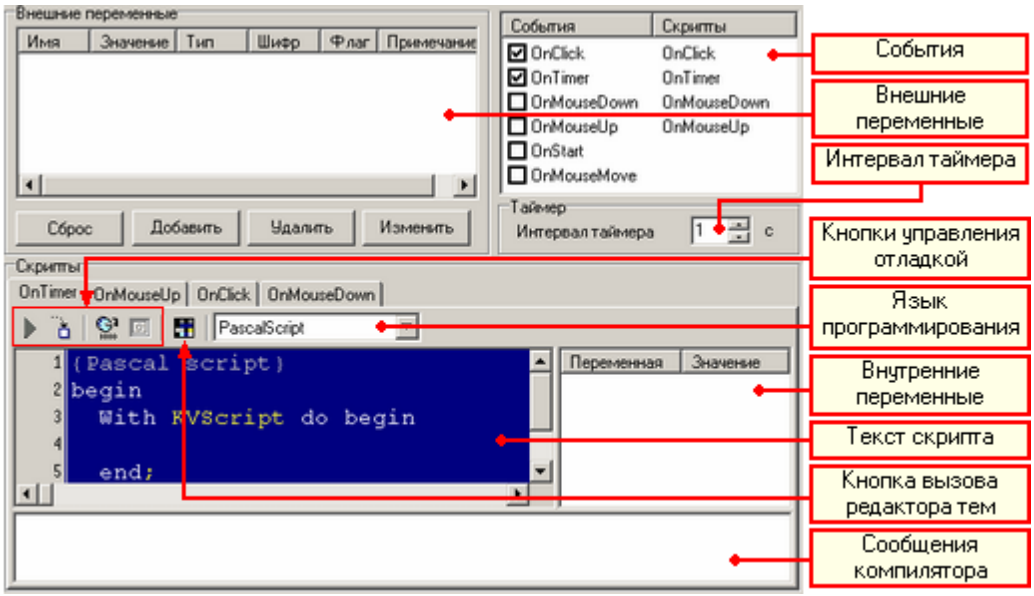
Настройка вида производится на вкладке *Вид* свойств скрипта.



На этой же вкладке можно задать текст и шрифт надписи на кнопке и текст выплывающей подсказки.

9.12.7.2 Редактирование и отладка скриптов

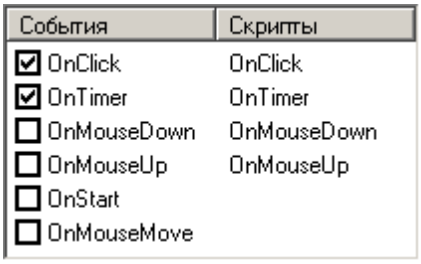
Настройка и отладка обработчиков событий (далее - скриптов), производится на вкладке *Скрипты* свойств объекта **Скрипт**.



События

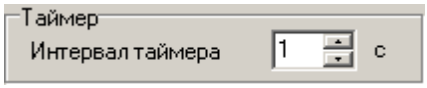
Настройка обработчиков событий производится на вкладке *Скрипты* свойств объекта **Скрипт**.

Объект генерирует 6 событий, на каждое из которых может быть задан свой обработчик:



- **OnClick** - при щелчке на кнопке;
- **OnTimer** - при срабатывании таймера;
- **OnMouseDown** - при нажатия кнопки мышкой - в момент нажатия;
- **OnMouseUp** - при нажатии кнопки мышкой - в момент отпускания;
- **OnStart** - при создании объекта;
- **OnMouseMove** - при движении курсора мыши над объектом.

Событие **OnTimer** единственное из перечисленных генерируется периодически, независимо от действий пользователя. Период генерации этого события задается в поле *Интервал таймера*.



Для того, чтобы включить обработку какого-либо события, нужно включить галочку перед ним в списке . Если соответствующего скрипта для обработки события нет, то он будет создан автоматически. Для того, чтобы временно отключить обработку события, достаточно убрать галочку. При этом настроенный скрипт сохранится. Чтобы снова включить обработку события, нужно снова поставить соответствующую галочку. В этом случае для обработки события будет подключен уже существующий скрипт.

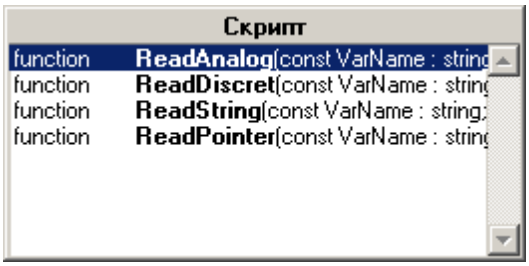
Редактирование скрипта

Алгоритм работы скрипта может быть описан на одном из четырех языков программирования: Pascal, C++, Basic или Java. Желаемый язык программирования выбирается в выпадающем списке. Причем язык скрипта одного обработчика задается независимо от того, на каких языках написаны скрипты других обрабочиков. Например, обработчик события **OnClick** может быть написан, например, на C++, **OnMouseMove** - на Pascal, **OnTimer** - на Basic и т. д.

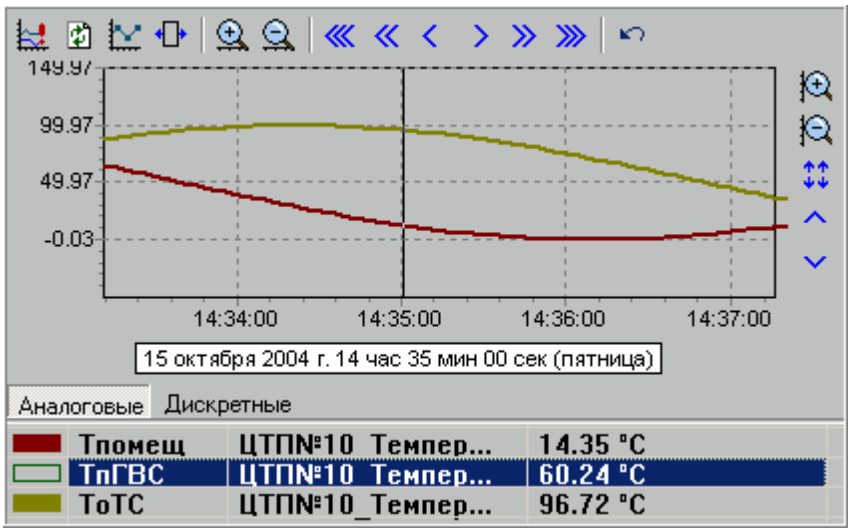
Кроме стандартных процедур и функций, являющихся конструкциями языка, в скрипте могут использоваться методы объекта *KVScript* - для доступа к свойствам текущего объекта **Скрипт**. Его методы дают возможность получить и установить значения параметров, управлять свойствами проекта и т. д.

Чтобы получить полный список методов объекта **KVScript**, нужно нажать комбинацию клавиш *Ctrl+Space*, находясь в окне редактора скрипта. В появившемся окне

достаточно выбрать нужную процедуру, и ее название вставится в текст программы. Кроме того, производится поиск процедуры по первым введеным символам. Например, если набрать **Re**, то будут показаны только процедуры, начинающиеся с **Re**:



Еще одной удобной возможностью редактора является всплывающая подсказка со списком параметров текущей процедуры. Подсказка появляется автоматически, если после имени процедуры ввести символ **(**.
Кроме того, эту подсказку можно вызвать, нажав комбинацию клавиш *Ctrl+Shift+Space*.



В подсказке указаны параметры процедуры и их тип. Жирным шрифтом выделен параметр, вводимый в данный момент.

Некоторые процедуры, например, GotoMnemo, требуют в качестве параметра GUID мнемосхемы.
GUID - глобальный универсальный идентификатор - позволяет однозначно указать требуемую мнемосхему. Чтобы олучить GUID, нужно кликнуть в окне редактора правой кнопкой мыши и выбрать пункт

Затем в отрывшемся окне выбрать нужную мнемосхему, и ее GUID будет вставлен в текст программы.

Примечание. Синтаксис процедур объекта **KVscript** не зависит от языка программирования,

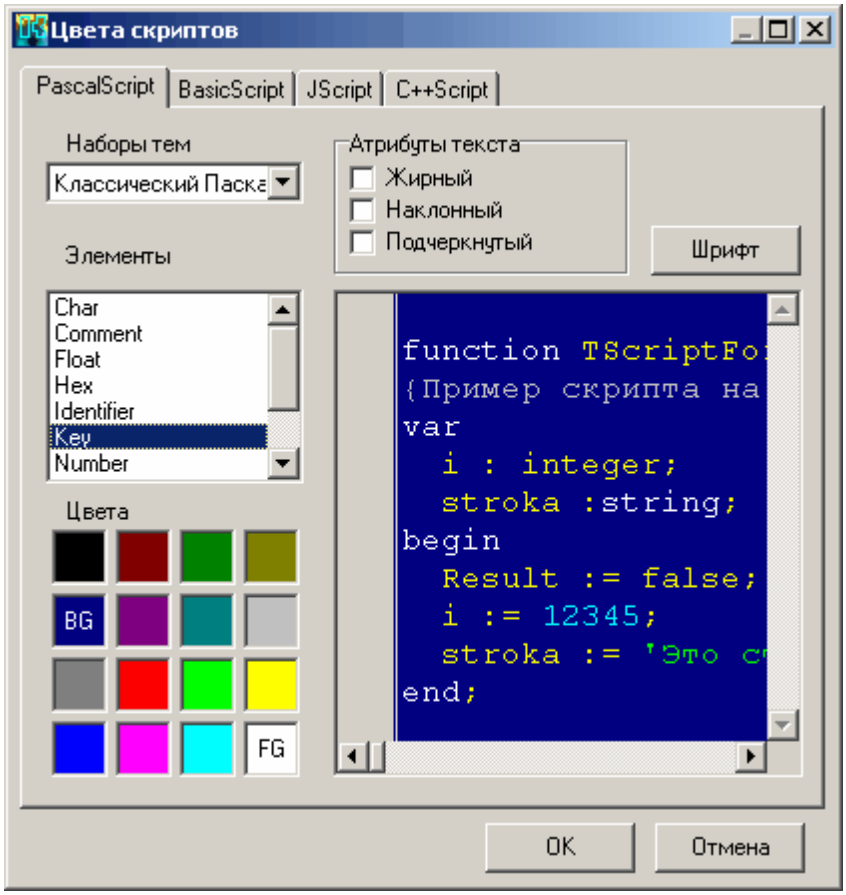
на котором пишется скрипт.

Для удобства редактирования можно настроить цветовую схему подсветки синтаксиса (тему). Окно настройки схем вызывается кнопкой вызова редактора тем.

Примечание. Цветовая схема каждого языка программирования действует для всего приложения в рамках текущего проекта. То есть, если пользователь изменил тему языка Pascal, то эта же тема будет использоваться при редактировании всех скриптов на языке Pascal.

Редактор тем

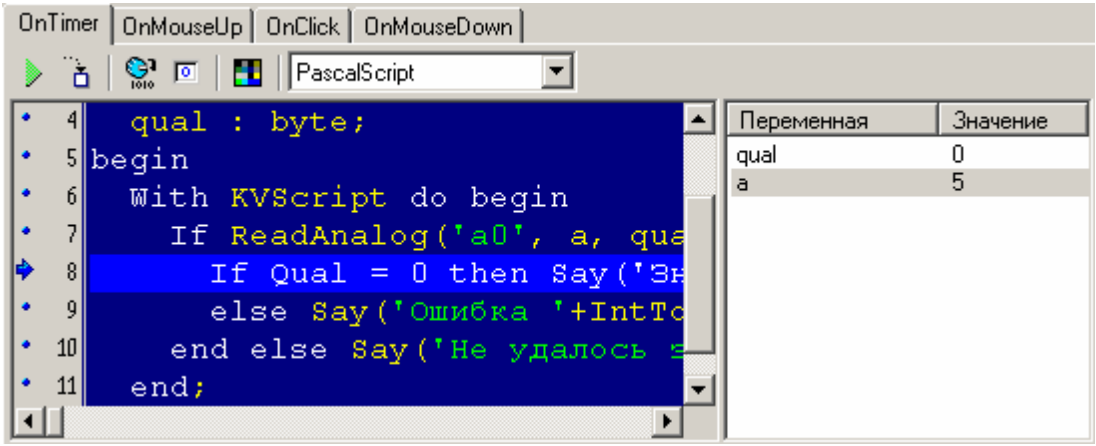
Для каждого языка программирования можно задать свою цветовую схему подсветки синтаксиса (тему). Настройка тем производится при помощи редактора тем.



Для каждого элемента синтаксиса можно задать цвет символов, кликнув нужный цвет левой кнопкой мыши (на него переместится указатель FG), и цвет фона, кликнув нужный цвет правой кнопкой мыши (указатель).
Для удобства из набора можно выбрать одну из готовых тем.

Отладка скрипта

Написанный скрипт нужно отладить. Для этого предусмотрено несколько инструментов. Доступ к этим инструментам возможен либо через кнопки управления отладкой, либо через соответствующие им горячие клавиши.

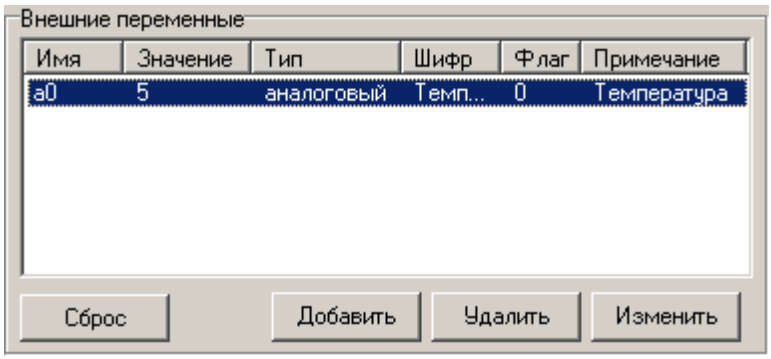


- **Компиляция**. Производится проверка синтаксиса всего скрипта и в случае обнаружения ошибок будет выдано сообщение в окне вывода сообщений компилятора. Для компиляции скрипта нужно нажать на кнопку или комбинацию клавиш *Ctrl+F9.* Операция компиляции производится автоматически перед запуском программы на выполнение, в том числе и в пошаговом режиме.
- **Выполнение**. Производится компиляция и выполнение скрипта. Для запуска скрипта на выполнение нужно щелкнуть на кнопке или нажать клавишу *F9*. Скрипт будет выполнен до первой точки останова или целиком, если таких точек нет.
- **Пошаговое выполнение**. Для отслеживания изменения внутренних и внешних переменных удобно выполнять скрипт не целиком, а по одному шагу. Для выполнения одного шага скрипта нужно щелкнуть на кнопке или нажать клавишу *F7*. Строка, которая будет выполнена следующей, подсвечивается синим цветом. На каждом шаге выполнение отображается состояние всех внешних и внутренних переменных. Переменная, изменившаяся последней, подсвечивается (см. рисунок выше).
- **Остановка выполнения программы**. Если необходимо прекратить выполнение программы, нужно щелкнуть мышкой на кнопке или нажать комбинацию клавиш *Ctrl+F2.*

Примечание. Все операции записи и чтения в паспорта в режиме отладки только имитируются.

Внешние переменные

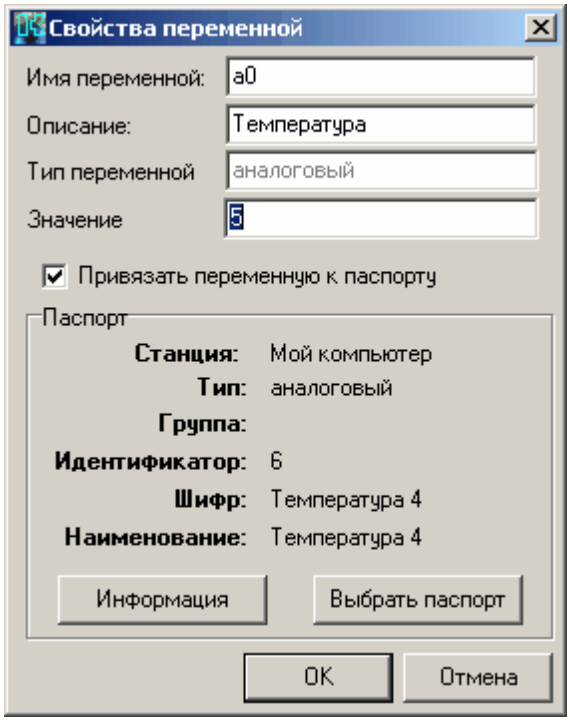
Внешние переменные используются для доступа к паспортам, а также для хранения данных, общих для всех обработчиков. Если переменная привязана к паспорту, то операции чтения/записи переменной является операцией чтения/записи в паспорт. Внешние переменные в тексте скрипта не объявляются. Для того, чтобы внешняя переменная стала доступна, ее надо занести в список внешних переменных.



Тип внешней переменной может быть следующим:

- аналоговый
- дискретный
- строковый
- указатель

Переменные аналогового и дискретного типа могут быть привязаны к паспорту, а могут использоваться просто для хранения данных. Строки и указатели могут быть использованы только для хранения данных.
Добавление, удаление и изменение переменных производится кнопками **Добавить**, **Удалить** и **Изменить** соответственно. Кнопка **Сброс** сбрасывает значения всех переменных в начальные.
При добавлении и изменении переменных вызывается окно свойств переменной.



Имя переменной - это строковый идентификатор, по которому к переменной будут обращаться методы KVScript.
Описание - это описание переменной, нужно только для удобства понимания программы и может быть не задано.
Тип переменной - тип внешней переменной. Если переменная привязана к паспорту, то тип ее выставляется автоматически в соответствии с типом паспорта.
Значение - начальное значение переменной. Выставляется при инициализации переменной. Если переменная привязана к паспорту, то имеет значение только в режиме отладки скрипта, так как в рабочем режиме равно значению паспорта.

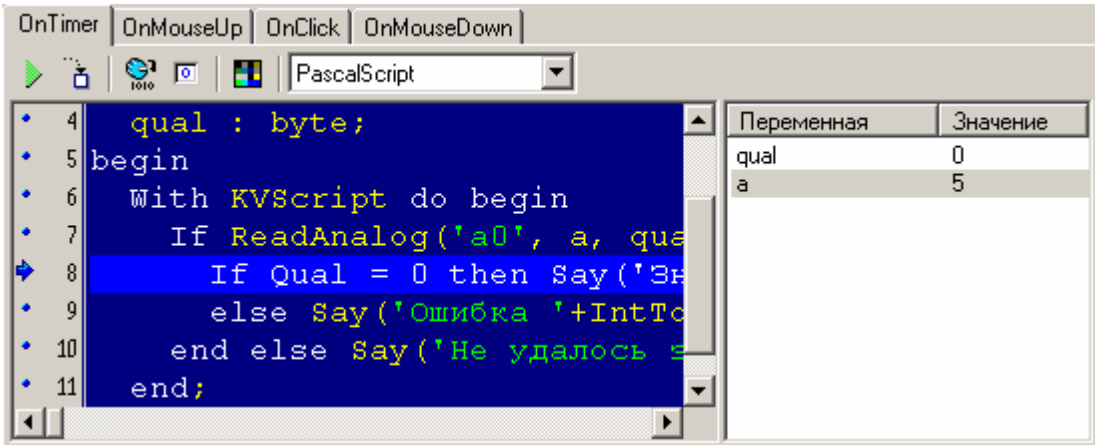
Для чтения и записи значений во внешние переменные используются следующие методы объекта KVScript:

- ReadAnalog
- ReadDiscret
- ReadString
- ReadPointer
- WriteAnalog
- WriteDiscret
- WriteString

- WritePointer

Внутренние переменные

Внутренние переменные - это переменные, объявленные внутри самого скрипта. Для отображения их значений в режиме отладки используется *список внутренних переменных.*



Список заполняется автоматически при запуске скрипта. Та переменная, значение которой изменилось последним, выделяется в списке.
Если скрипт содержит процедуры, то переменные процедур тоже будут добавлены в список. Их имена начинаются с имени содержащей их процедуры. То есть переменная **MyVar** процедуры **MyProc** в списке будет отображаться как **MyProc.MyVar**.
Чтобы изменить значение переменной, щелкните на переменной в списке правой кнопкой мыши и выберите пункт Задать значение.

Объект KVScript

Объект *KVScript* представляет отражение текущего объекта **Script**. Вызывая его методы, можно получить или установить значение той или иной внешней переменной, получить ту или иную информацию о проекте или текущем пользователе проекта, изменить надпись на кнопке или ее размеры и т. д.

Список методов объекта *KVScript*:

Say
ReadAnalog
ReadDiscret
ReadString
ReadPointer
WriteAnalog
WriteDiscret
WriteString
WritePointer
GoToMnemo
GoToNextMnemo
GoToPrevMnemo
ClosePopUpMnemo
IsPopUpMnemo
MnemoExists
GetUserName
ChangeUser
GetProjectFileName
GetProjectName
GetProjectFolder

MessageBox
SheriffCheckAction
AddEventToAnalogControlGroup
AddEventToDisControlGroup

KVScript.Say

Вывод сообщения с произвольным текстом.

```
procedure  Say (Text : string)
```

Описание.

Процедура выдает окно с сообщением **Text**. Скрипт продолжит свое выполнение, не дожидаясь закрытия окна.

KVScript.MessageBox

Вывод сообщения с произвольным текстом.

```
function MessageBox (Text : string; Caption: string; Flags: Longint) : Integer
```

Описание.

Функция выдает сообщение **Text** в окне с заголовком **Caption** и набором флагов **Flags**. После выдачи сообщения работа скрипта приостанавливается, пока не будет закрыто окно. Возвращаемый функцией флаг указывает, какая из кнопок была нажата.

Описание флагов.

1. Флаги, управляющие отображением кнопок.

MB_OK = $00000000; - OK

MB_OKCANCEL = $00000001; - OK Отмена

MB_ABORTRETRYIGNORE = $00000002;- Прервать Повторить Пропустить

MB_YESNOCANCEL = $00000003; - Да Нет Отмена

MB_YESNO = $00000004; - Да Нет

MB_RETRYCANCEL = $00000005; - Повторить Отмена

2. Флаги, управляющие отображением иконок.

MB_ICONERROR = $00000010;

MB_ICONQUESTION = $00000020;

MB_ICONEXCLAMATION = $00000030;

MB_ICONINFORMATION = $00000040;

3. Флаги, задающие кнопки по умолчанию.

MB_DEFBUTTON1 = $00000000 - первая кнопка
MB_DEFBUTTON2 = $00000100; - вторая кнопка
MB_DEFBUTTON3 = $00000200; - третья кнопка

MB_DEFBUTTON4 = $00000300; - четвертая кнопка

4. Флаги, определяющие стиль окна.

MB_APPLMODAL = $00000000; - модальное для приложения
MB_SYSTEMMODAL = $00001000 - модальное для системы
MB_TASKMODAL = $00002000; - модальное для текущей задачи
MB_HELP = $00004000 - окно помощи.

Если необходимо передать в функцию несколько флагов, нужные флаги суммируются.

Флаги, возвращаемые процедурой MessageBox.

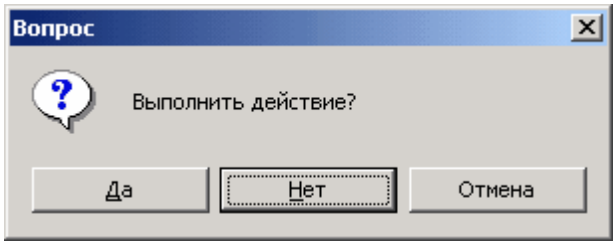
IDOK = 1; - нажата кнопка **ОК**
IDCANCEL = 2; - нажата кнопка **Отмена**
IDABORT = 3; - нажата кнопка **Прервать**
IDRETRY = 4; - нажата кнопка **Повторить**
IDIGNORE = 5; - нажата кнопка **Пропустить**
IDYES = 6; - нажата кнопка **Да**
IDNO = 7; - нажата кнопка **Нет**

Пример использования функции.

Выведем окно с вопросом и тремя вариантами ответа: Да, Нет, Отмена. Кнопка по умолчанию - Нет.

```
With KVScript do begin
  If MessageBox('Выполнить действие?', 'Вопрос', $3+$20+$100) = 6
  then Say ('Нажата кнопка ДА');
end;
```

В результате выполнения кода будет выведено следующее окно:



При нажатии на кнопку "Да" будет выведено соответствующее сообщение.

KVScript.ReadAnalog

Получение значения внешней аналоговой переменной.

```
function ReadAnalog (const VarName : string; var Value : single; var Quality :
byte) : boolean
```

Описание.

Функция запрашивает значение внешней аналоговой переменной с именем **VarName**.
Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную **Value**, флаг качества значения (код ошибки) - в переменную **Quality**.
На выходе функция возвратит *True*, если запрос прошел удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.ReadDiscret

Получение значения внешней дискретной переменной.

```
function ReadDiscret (const VarName : string; var Value : boolean; var Quality :
byte): boolean
```

Описание.

Функция запрашивает значение внешней дискретной переменной с именем **VarName**. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную **Value**, флаг качества значения (код ошибки) - в переменную **Quality**.
На выходе функция возвратит *True*, если запрос прошел удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.ReadString

Получение значения внешней строковой переменной.

```
function ReadString (const VarName : string; var Value : string) : boolean
```

Описание.

Функция запрашивает значение внешней строковой переменной с именем **VarName**. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную **Value**. На выходе функция возвратит *True*, если запрос прошел удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.ReadPointer

Получение значения внешней переменной-указателя.

```
function ReadPointer (const VarName : string; var Value : pointer) : boolean
```

Описание.

Функция запрашивает значение внешней переменной-указателя с именем **VarName**. Значение переменной будет помещено во внутреннюю переменную **Value**. На выходе функция возвратит *True*, если запрос прошел удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.WriteAnalog

Запись значения во внешнюю аналоговую переменную.

```
function WriteAnalog (const VarName : string; const Value : single; CheckUser :
boolean = false) : boolean
```

Описание.

Функция записывает значение во внешнюю аналоговую переменную с именем **VarName**. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной **Value**. Параметр

CheckUser указывает, нужно ли проверять наличие у текущего пользователя прав на запись в паспорт. Если параметр не указан, проверка прав производиться не будет.
На выходе функция возвратит *True*, если запись прошла удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.WriteDiscret

Запись значения во внешнюю дискретную переменную.

```
function WriteDiscret (const VarName : string; const Value : boolean; CheckUser :
boolean = false) : boolean
```

Описание.

Функция записывает значение во внешнюю дискретную переменную с именем **VarName**. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной **Value**. Параметр **CheckUser** указывает, нужно ли проверять наличие у текущего пользователя прав на запись в паспорт. Если параметр не указан, проверка прав производиться не будет.
На выходе функция возвратит *True*, если запись прошла удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.WriteString

Запись значения во внешнюю строковую переменную.

```
function WriteString (const VarName : string; const Value : string) : boolean
```

Описание.

Функция записывает значение во внешнюю строковую переменную с именем **VarName**. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной **Value**.
На выходе функция возвратит *True*, если запись прошла удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.WritePointer

Запись значения во внешнюю переменную-указатель.

```
function WritePointer (const VarName : string; const Value : pointer) : boolean
```

Описание.

Функция записывает значение во внешнюю переменную-указатель с именем **VarName**. Записываемое значение должно находиться во внутренней переменной **Value**.
На выходе функция возвратит *True*, если запись прошла удачно, и *False* в случае неудачи.

См. также пример использования процедур чтения и записи.

KVScript.GoToMnemo

Переход на заданную мнемосхему.

```
procedure GoToMnemo (MnemoGUID : string)
```

Описание.

Процедура выполняет переход на мнемосхему, заданную глобальным уникальным идентификатором **MnemoGUID.** Процедура может использоваться и для открытия всплывающей мнемосхемы.
Как указать GUID мнемосхемы, читайте в разделе Редактирование скрипта.

См. также GoToNextMnemo, GoToPrevMnemo, ClosePopUpMnemo, IsPopUpMnemo..

KVScript.GoToNextMnemo

Переход на следующую мнемосхему .

```
procedure GoToNextMnemo
```

Описание.

Процедура выполняет переход на мнемосхему следующую в дереве мнемосхем за текущей.

См. также GoToMnemo, GoToPrevMnemo.

KVScript.GoToPrevMnemo

Переход на предыдущую мнемосхему .

```
procedure GoToPrevMnemo
```

Описание.

Процедура выполняет переход на мнемосхему следующую в дереве мнемосхем перед текущей.

См. также GoToMnemo, GoToNextMnemo.

KVScript.ClosePopUpMnemo

Закрытие всплывающей мнемосхемы.

```
procedure ClosePopUpMnemo (MnemoGUID : string)
```

Описание.

Процедура закрывает всплывающую мнемосхему, заданную глобальным уникальным идентификатором **MnemoGUID.** Как указать GUID мнемосхемы, читайте в разделе Редактирование скрипта.

См. также GoToMnemo, IsPopUpMnemo.

KVScript.IsPopUpMnemo

Проверка, является ли указанная мнемосхема всплывающей.

```
function IsPopUpMnemo (MnemoGUID : string)
```

Описание.

Функция проверяет, является ли мнемосхема, заданная идентификатором **MnemoGUID**, всплывающей**.** Если мнемосхема всплывающая, функция возвратит *True*, в противном случае - *False*.
Как указать GUID мнемосхемы, читайте в разделе Редактирование скрипта.

См. также GoToMnemo, ClosePopUpMnemo.

KVScript.MnemoExists

Проверка существования указанной мнемосхемы.

```
function MnemoExists (MnemoGUID : string)
```

Описание.

Функция проверяет, существует ли мнемосхема, заданная идентификатором **MnemoGUID.** Если мнемосхема существует, функция возвратит *True*, в противном случае - *False*.
Как указать GUID мнемосхемы, читайте в разделе Редактирование скрипта.

См. также GoToMnemo, ClosePopUpMnemo, IsPopUpMnemo.

KVScript.GetUserName

Получение имени текущего пользователя.

```
function GetUserName : string
```

Описание.

Функция возвращает имя текущего пользователя.

См. также ChangeUser.

KVScript.ChangeUser

Вызов диалога изменения текущего пользователя.

```
function ChangeUser : boolean
```

Описание.

Функция вызывает диалог изменения текущего пользователя. Если пользователь был измен, функция возвратит *True*, в противном случае - *False*.

См. также GetUserName.

KVScript.GetProjectFileName

Получение имени файла текущего проекта.

```
function GetProjectFileName: string
```

Описание.

Функция возвращает полное имя файла текущего проекта (включая путь).

См. также GetProjectName, GetProjectFolder.

KVScript.GetProjectName

Получение названия текущего проекта.

```
function GetProjectFileName: string
```

Описание.

Функция возвращает название текущего проекта.

Пример: *KVision Demo*

См. также GetProjectFileName, GetProjectFolder.

KVScript.GetProjectFolder

Получение пути к файлу текущего проекта.

```
function GetProjectFolder : string
```

Описание.

Функция возвращает путь к файлу текущего проекта.

См. также GetProjectFileName, GetProjectName.

KVScript.SheriffCheckAction

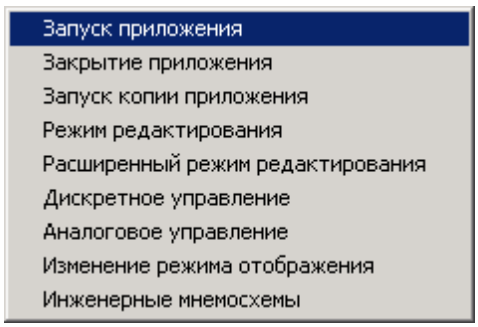
Проверка прав пользователя на выполнение указанного действия

```
function SheriffCheckAction(Action : String; ShowDialog : boolean = false;
ShowDenyMB : boolean = true) : boolean
```

Описание.

Функция определяет права пользователя на выполнение указанного действия. Имя действия указывается в переменной **Action**. Переменная **ShowDialog** определяет, нужно ли показывать диалог аутентификации пользователя, **ShowDeny** - нужно ли выдавать сообщение в случае, если действие запрещено.
Функция возвращает *true*, если действие пользователю разрешено и *false*, если запрещено.

Список имен действий можно получить, щелкнув правой кнопкой мыши в окне редактирования.



См. также GetUserName, ChangeUser.

KVScript.AddEventToAnalogControlGroup

Добавление сообщения в группу аналогового управления

```
function AddEventToAnalogControlGroup(EventText : string) : boolean
```

Описание.

Функция добавляет сообщение **EventText** в группу аналогового управления в базе данных событий.

См. также AddEventToDisControlGroup.

KVScript.AddEventToDisControlGroup

Добавление сообщения в группу дискретного управления

```
function AddEventToDisControlGroup(EventText : string) : boolean
```

Описание.

Функция добавляет сообщение **EventText** в группу дискретного управления в базе данных событий.

См. также AddEventToAnalogControlGroup.

Пример использования процедур чтения и записи

Пример иллюстрирует скрипт - генератор пилообразного напряжения.

Внешние переменные следующие:

Имя	Значение	Тип	Шифр	Флаг	Примечание
a0	0	анал...	Input3	0	Значение
d1	лог. 0	диск...		0	Направление

Внешняя аналоговая переменная **a0** хранит текущее значение пилообразного сигнала. Внешняя дискретная переменная **d1** показывает направление изменения сигнала (увеличение или уменьшение). Переменной **a0** соответствует внутренняя переменная **Val**, переменной **d1** - **DVal**.

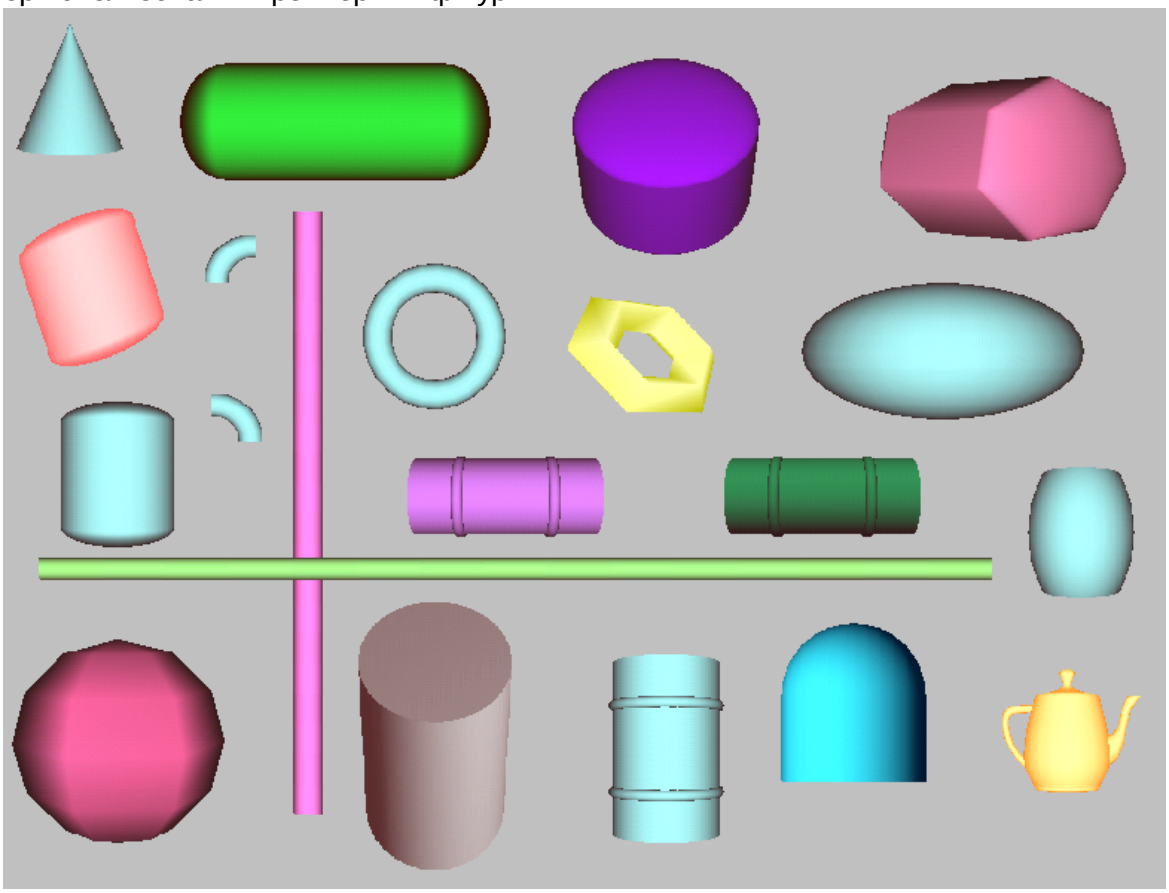
```
var
  Val : single;
  DVal : boolean;
  Qual : byte;
begin
  With KVScript do begin
      {Читаем значения внешних переменных}
    If not ReadAnalog ('a0', Val, Qual) then Caption := 'Ошибка';
    If not ReadDiscret ('d1', DVal, Qual) then Caption := 'Ошибка';
    If DVal then Val := Val+1 {Увеличиваем значение}
            else Val := Val-1;{Уменьшаем значение}
    If Val = 10 then begin {Если достигнут макс.предел - меняем направление}
      DVal := not DVal;
      WriteDiscret ('d1', DVal, false);
    end;
    If Val < 0 then begin  {Если достигнут мин.предел - меняем направление}
      DVal := not DVal;
      WriteDiscret ('d1', DVal, false); {Сохраняем направление во внешнюю
переменную}
    end;
      {Записываем значение во внешнюю переменную}
    If WriteAnalog ('a0', Val, false)
      then Caption := IntToStr(Round(Val))
      else Caption := 'Ошибка записи'
  end;
```

```
end.
```

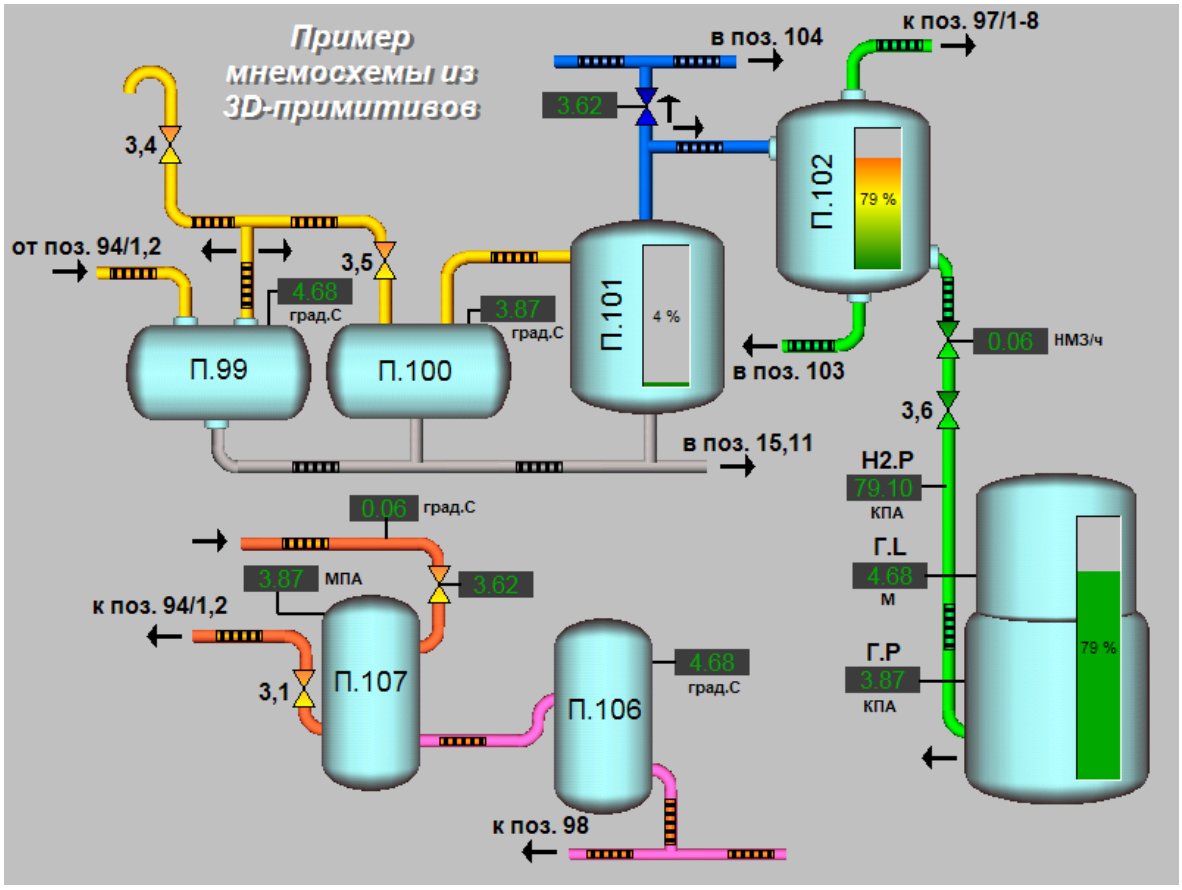
9.12.8 Трехмерные объекты

Трехмерные фигуры предназначены для быстрого создания мнемосхем с использованием 3D-объектов, которые могут быть статическими, или менять свои свойства в зависимости от значения дискретного параметра.

Пример использования трехмерных фигур:



Мнемосхема, составленная с использованием трехмерных фигур:



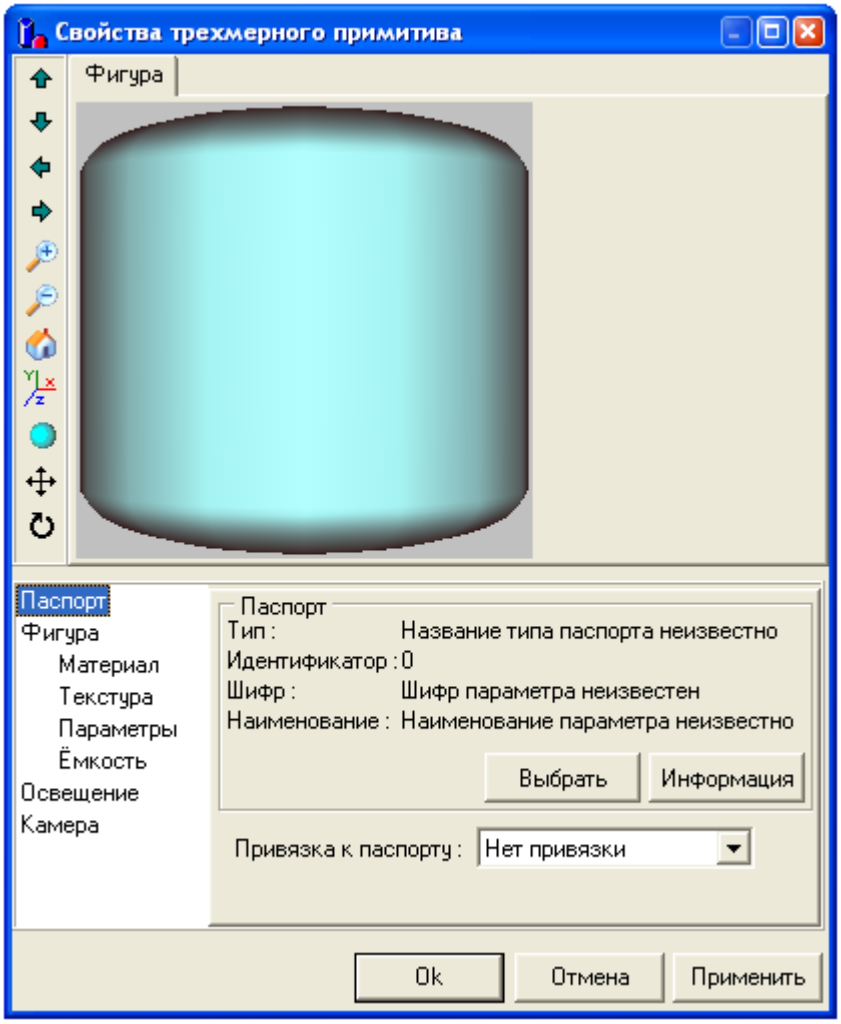
9.12.8.1 Трехмерные примитив

Объект "Трехмерный примитив" включает в себя уже заготовленный набор фигур:

- Ёмкость,
- Труба,
- Тор,
- Сфера,
- Конус,
- Цилиндр,
- Куб,
- Бочка1,
- Бочка2,
- Чайник.

которые могут быть на мнемосхеме как статически, так и менять свои свойства в зависимости от привязанного к нему дискретного паспорта.

Окно настройки



состоит из:
- панели инструментов,
- окна предварительного просмотра,
- панели свойств фигуры

Панель инструменов

Панель инструментов представляет собой вертикальную строку с кнопками действий:

- 4 кнопки положения фигуры
- пропорциональное увеличение масштаба
- пропорциональное уменьшение масштаба
- востановление первоначального размера и положения
- показывать\скрыть оси
- модель заполнения
- перемещение
- вращение

Перемещение и вращение фигуры осуществляется путем нажатия соответствующей кнопки и движением мыши в окне препросмотра.

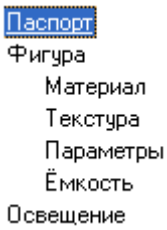
Окно предварительного просмотра

Окно препросмотра - это прямоугольная область, необходима для предварительного отображения выбранных свойств фигуры (текстура, освещение...).

Замечание: в окне препросмотра, фигуры отображается в одном размере, а на мнемосхему вставляется в зависимости от размера объекта. Так, если на мнемосхеме объект имеет отношение сторон, например, 1:2 то в окне препросмотра все равно будет изображена фигура 1:1.

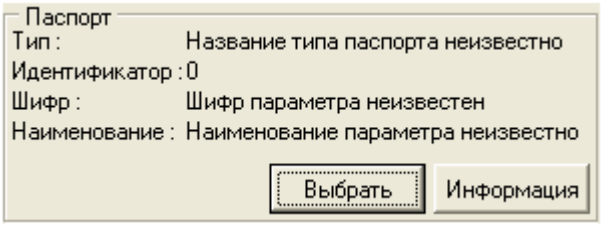
Панель свойств фигуры

Все свойства фигуры перечислены в дереве свойств:

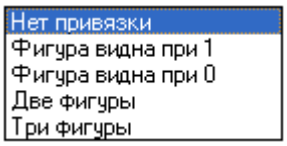


Выбирая нужное свойство будут открываться доступные его параметры в правой части окна. В зависимости от типа фигуры в дереве свойств добавляются дополнительные параметры

"Трехмерный примитив" можно привязать к дискретному паспорту. Для этого необходимо открыть свойства "Паспорт" и нажать кнопку "Выбрать":



затем указать тип привязки:



- *нет привязки* - выбранная фигура на мнемосхеме отображается всегда,
- *фигура видна при 1* - означает что фигура на мнемосхеме в рабочем режиме будет показываться только когда значение дискретного паспорта, к которому привязана фигура, будет равно 1. В противном случае фигура отображаться не будет.
- *фигура видна при 0* - фигура на мнемосхеме в рабочем режиме будет показываться только когда значение дискретного паспорта, к которому привязана фигура, будет равно 0. В других случаях фигура отображаться не будет,
- *две фигуры* - на каждое значение, привязанного к фигуре паспорта, будет показываться своя фигура. В случае ошибки - фигура отображаться не будет,
- *три фигуры* - здесь можно настроить фигуры для каждого значения паспорта и ошибки.

При выборе типа привязки: "две фигуры" и "три фигуры" в окне препросмотра появляются соответствующие закладки для настройки каждой фигуры:

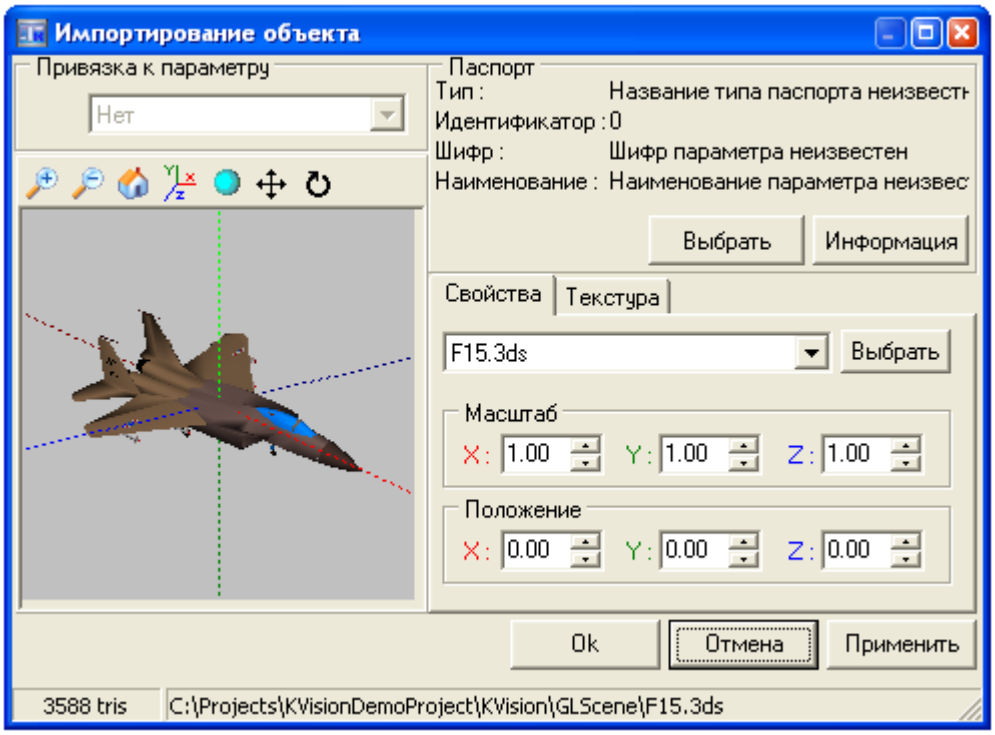
9.12.8.2 Импортируемый объект

Назначение "Импортируемого объекта" - вставлять трехмерные объеткы других форматов, таких как

- WaveFront model file (*.obj)
- Stanford triangle format (*.ply)
- 3D Studio files (*.3ds),
- 3D Studio project files (*.prj),
- Quake II model files (*.md2),
- и некоторые другие

Такой объект может быть так же привязан к дискретному паспорту и показываться только по одному значению паспорта (0, 1, ошибка).

Свойства настройки объекта "Импортируемый объект" похожи на свойства объекта "Трехмерный примитив".

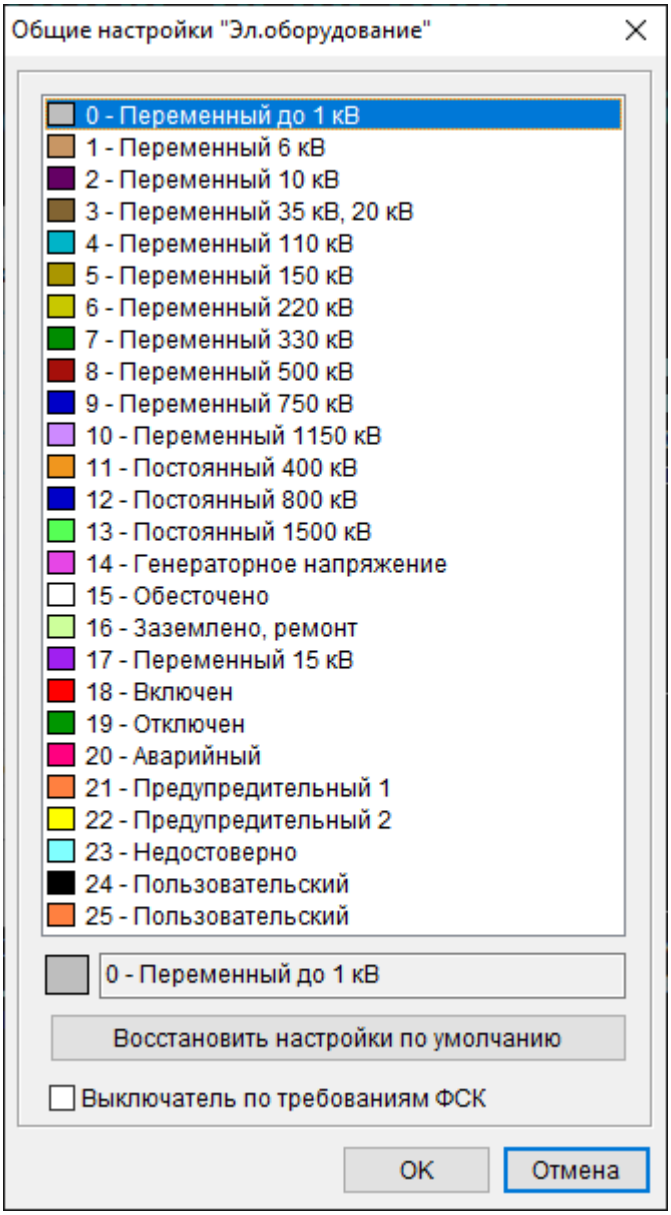


9.12.9 Электрические сети

Группа объектов для построения мнемосхем энергетических объектов и электрических распределительных сетей.

9.12.9.1 Общие свойства

Окно общих настроек вызывается из окна настройки любого объекта электрических сетей, и содержит глобальные настройки цветов для уровней напряжения для данного проекта, а также цветов отображения различных состояний объектов:



При включении галочки "Выключатель по требованиям ФСК" выключатели будут рисоваться закрашенными в цвет уровня напряжения при включенном состоянии, и "пустыми" при отключенном.

Файл ITools.xml

Все глобальные настройки объектов электрических сохраняются в каталоге проекта в файле KVision\Extensions\ITools.xml.
В этом файле имеются дополнительные настройки, описывающие текстовые сообщения при отображении и при регистрации событий, которые можно скорректировать при необходимости.

Содержимое файла KVision\Extensions\ITools.xml из демонстрационного проекта SmartGridRES:

```
<VoltageClassList>

      <Item Color="12500670">0 - Переменный до 1 кВ</Item>
      <Item Color="6592200">1 - Переменный 6 кВ</Item>
      <Item Color="6553700">2 - Переменный 10 кВ</Item>
      <Item Color="3302530">3 - Переменный 35 кВ, 20 кВ</Item>
      <Item Color="13153280">4 - Переменный 110 кВ</Item>
      <Item Color="38570">5 - Переменный 150 кВ</Item>
```

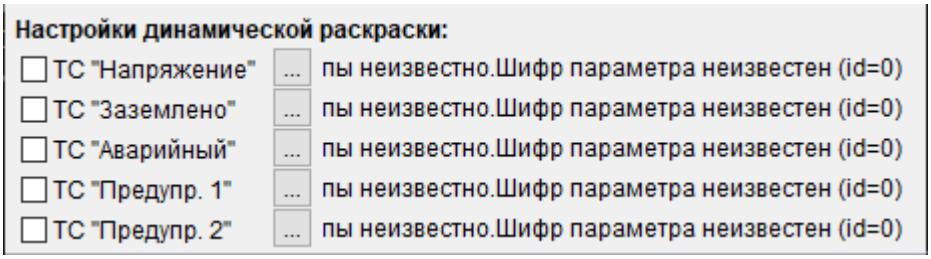
```
<Item Color="51400">6 - Переменный 220 кВ</Item>
<Item Color="35840">7 - Переменный 330 кВ</Item>
<Item Color="659365">8 - Переменный 500 кВ</Item>
<Item Color="13107200">9 - Переменный 750 кВ</Item>
<Item Color="16747213">10 - Переменный 1150 кВ</Item>
<Item Color="2004720">11 - Постоянный 400 кВ</Item>
<Item Color="13107200">12 - Постоянный 800 кВ</Item>
<Item Color="5635926">13 - Постоянный 1500 кВ</Item>
<Item Color="15091430">14 - Генераторное напряжение</Item>
<Item Color="16777215">15 - Обесточено</Item>
<Item Color="10223565">16 - Заземлено, ремонт</Item>
<Item Color="15736992">17 - Переменный 15 кВ</Item>
<Item Color="255">18 - Включен</Item>
<Item Color="38400">19 - Отключен</Item>
<Item Color="8388863">20 - Аварийный</Item>
<Item Color="4227327">21 - Предупредительный 1</Item>
<Item Color="65535">22 - Предупредительный 2</Item>
<Item Color="16777088">23 - Недостоверно</Item>
<Item Color="0">24 - Пользовательский</Item>
<Item Color="4227327">25 - Пользовательский</Item>

<FSK>False</FSK>

<!-- Тип линии заземления - 0, 1, 2 -->
<TBusLine GroundLineType="0"/>

<!-- Разъединитель -->
<TCutOff>
      <Txt0>Отключен</Txt0>
      <Txt1>Включен</Txt1>
      <Clr0>255</Clr0>
      <Clr1>32768</Clr1>
      <Cmd0>Отключить</Cmd0>
      <Cnf0>Внимание! Дать команду на Отключение %n ?</Cnf0>
      <Evt0>Дана команда на Отключение %n</Evt0>
      <Cmd1>Включить</Cmd1>
      <Cnf1>Внимание! Дать команду на Включение %n ?</Cnf1>
      <Evt1>Дана команда на Включение %n</Evt1>
</TCutOff>

<!-- Выключатель -->
<TSwitch>
      <Txt0>Отключен</Txt0>
      <Txt1>Включен</Txt1>
      <Clr0>255</Clr0>
      <Clr1>32768</Clr1>
      <Cmd0>Отключить</Cmd0>
      <Cnf0>Внимание! Дать команду на Отключение %n ?</Cnf0>
      <Evt0>Дана команда на Отключение %n</Evt0>
      <Cmd1>Включить</Cmd1>
      <Cnf1>Внимание! Дать команду на Включение %n ?</Cnf1>
      <Evt1>Дана команда на Включение %n</Evt1>
</TSwitch>

<!-- Предохранитель -->
<TProtector>
      <Txt0>Снят</Txt0>
      <Txt1>Установлен</Txt1>
      <Clr0>255</Clr0>
      <Clr1>32768</Clr1>
      <Cmd0>Снять</Cmd0>
      <Cnf0/>
```

```
        <Evt0/>
        <Cmd1>Установить</Cmd1>
        <Cnf1/>
        <Evt1/>
</TProtector>

<!-- Заземляющий нож -->
<TGroundDisconnector>
        <Txt0>Отключен</Txt0>
        <Txt1>Включен</Txt1>
        <Clr0>255</Clr0>
        <Clr1>32768</Clr1>
        <Cmd0>Отключить</Cmd0>
        <Cnf0>Внимание! Дать команду на Отключение %n ?</Cnf0>
        <Evt0>Дана команда на Отключение %n</Evt0>
        <Cmd1>Включить</Cmd1>
        <Cnf1>Внимание! Дать команду на Включение %n ?</Cnf1>
        <Evt1>Дана команда на Включение %n</Evt1>
</TGroundDisconnector>

<!-- Короткозамыкатель -->
<TULink>
        <Txt0>Отключен</Txt0>
        <Txt1>Включен</Txt1>
        <Clr0>255</Clr0>
        <Clr1>32768</Clr1>
        <Cmd0>Отключить</Cmd0>
        <Cnf0>Внимание! Дать команду на Отключение %n ?</Cnf0>
        <Evt0>Дана команда на Отключение %n</Evt0>
        <Cmd1>Включить</Cmd1>
        <Cnf1>Внимание! Дать команду на Включение %n ?</Cnf1>
        <Evt1>Дана команда на Включение %n</Evt1>
</TULink>

<!-- Отделитель -->
<TSeparator>
        <Txt0>Отключен</Txt0>
        <Txt1>Включен</Txt1>
        <Clr0>255</Clr0>
        <Clr1>32768</Clr1>
        <Cmd0>Отключить</Cmd0>
        <Cnf0>Внимание! Дать команду на Отключение %n ?</Cnf0>
        <Evt0>Дана команда на Отключение %n</Evt0>
        <Cmd1>Включить</Cmd1>
        <Cnf1>Внимание! Дать команду на Включение %n ?</Cnf1>
        <Evt1>Дана команда на Включение %n</Evt1>
</TSeparator>

<!-- Ячейка КРУ с выключателем -->
<TKRUswitch>
        <Txt0>Отключен</Txt0>
        <Txt1>Включен</Txt1>
        <Clr0>255</Clr0>
        <Clr1>32768</Clr1>
        <Cmd0>Отключить</Cmd0>
        <Cnf0>Внимание! Дать команду на Отключение %n ?</Cnf0>
        <Evt0>Дана команда на Отключение %n</Evt0>
        <Cmd1>Включить</Cmd1>
        <Cnf1>Внимание! Дать команду на Включение %n ?</Cnf1>
        <Evt1>Дана команда на Включение %n</Evt1>
        <ControlCfg2>
                <Txt0>контрольное</Txt0>
```

```
                <Txt1>рабочее</Txt1>
                <Clr0>255</Clr0>
                <Clr1>32768</Clr1>
                <Cmd0>Выкатить</Cmd0>
                <Cnf0>Внимание! Дать команду на Откат тележки %n ?</Cnf0>
                <Evt0>Дана команда на Откат тележки %n</Evt0>
                <Cmd1>Вкатить</Cmd1>
                <Cnf1>Внимание! Дать команду на Вкат тележки %n ?</Cnf1>
                <Evt1>Дана команда на Вкат тележки %n</Evt1>
            </ControlCfg2>
        </TKRUswitch>

</VoltageClassList>
```

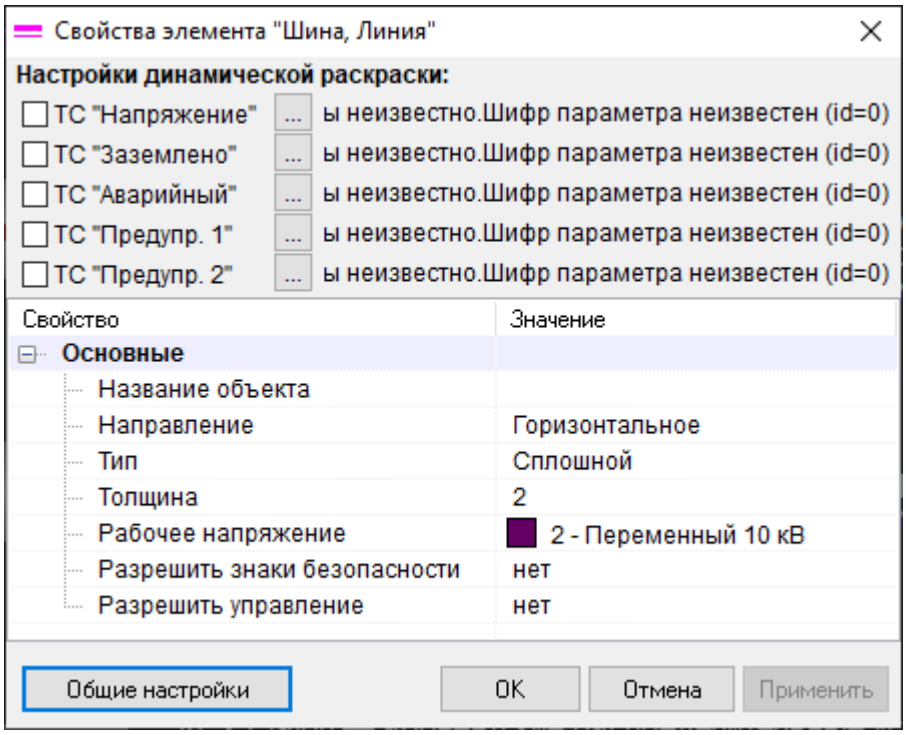
9.12.9.2 Динамическая раскраска

Все электрические объекты имеют свойства динамической раскраски:



При задании привязок по данным свойствам при значении параметра =1 цвет объекта будет определяться соответствующим цветом из списка цветов общих свойств.
ТС "Напряжение" при =1 определяет цвет объекта в соответствии с его классом напряжения, при =0 - цвет "Обесточено".

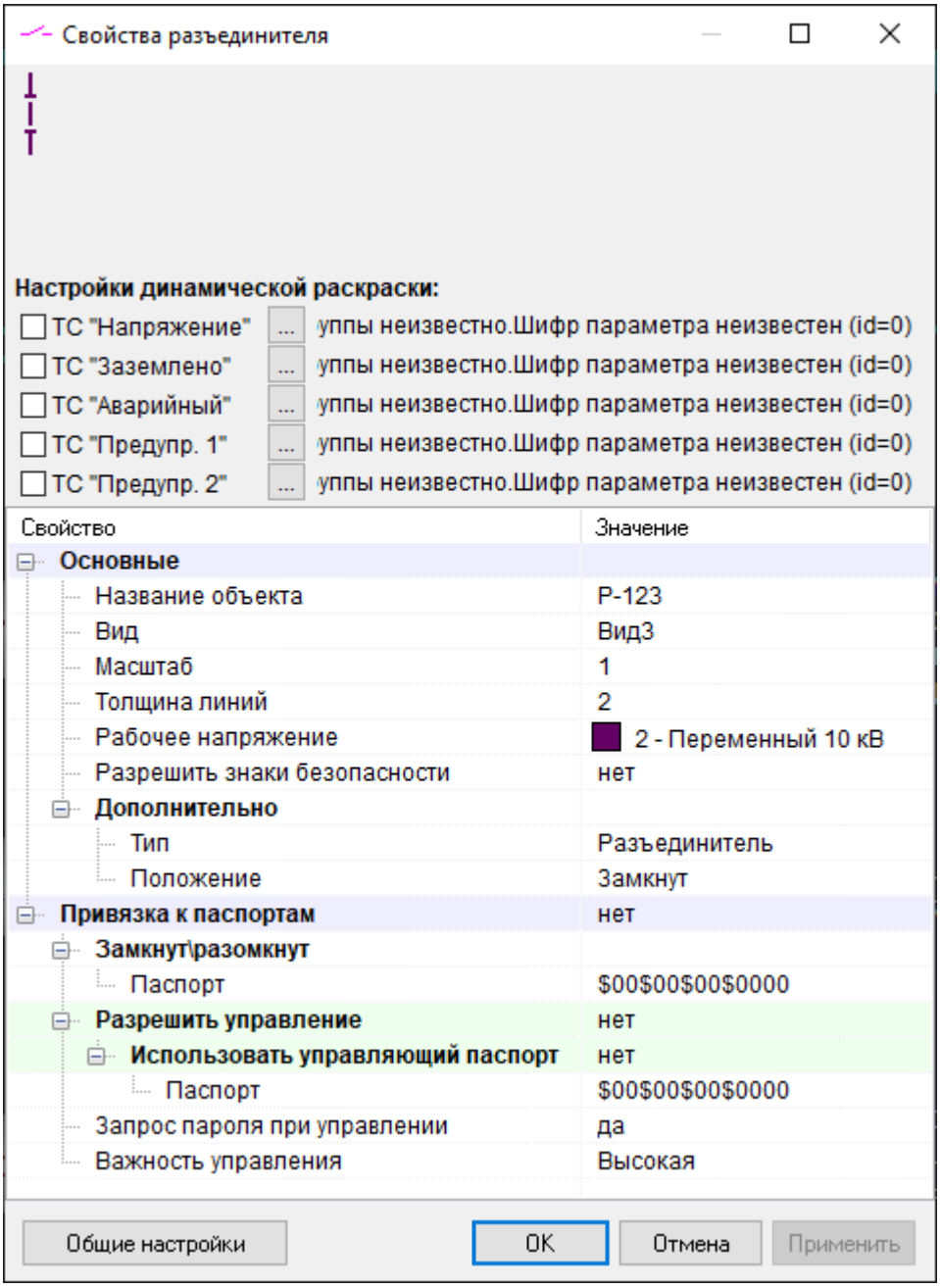
9.12.9.3 Шина, линия



Название объекта - текстовое название объекта, для использования в информационных сообщениях
Направление - вертикальное, горизонтальное
Разрешить знаки безопасности - разрешает для данного объекта установку знаков безопасности.

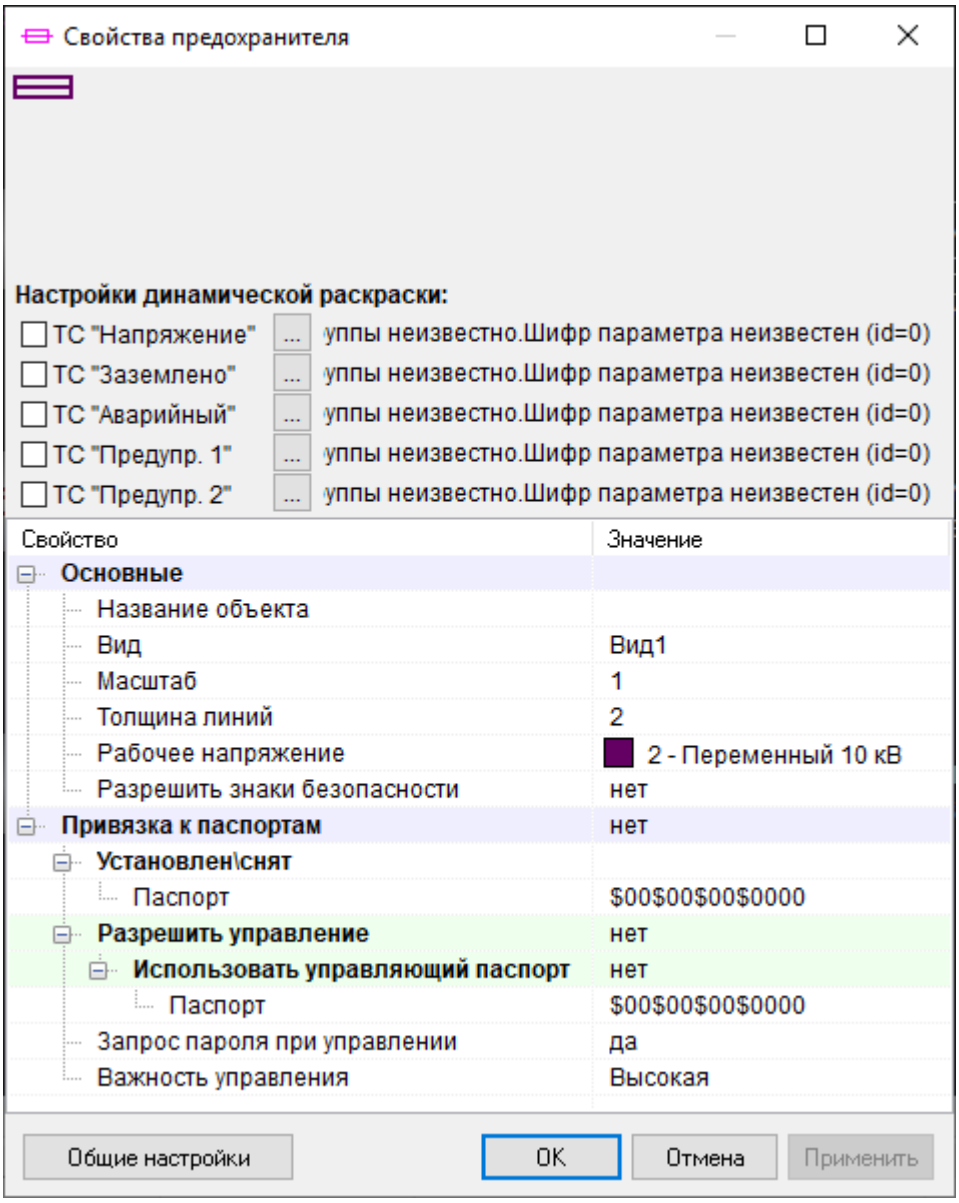
Разрешить управление - разрешает для шины использовать окно ручного задания состояния Под напряжением / Обесточено.

9.12.9.4 Разъединитель



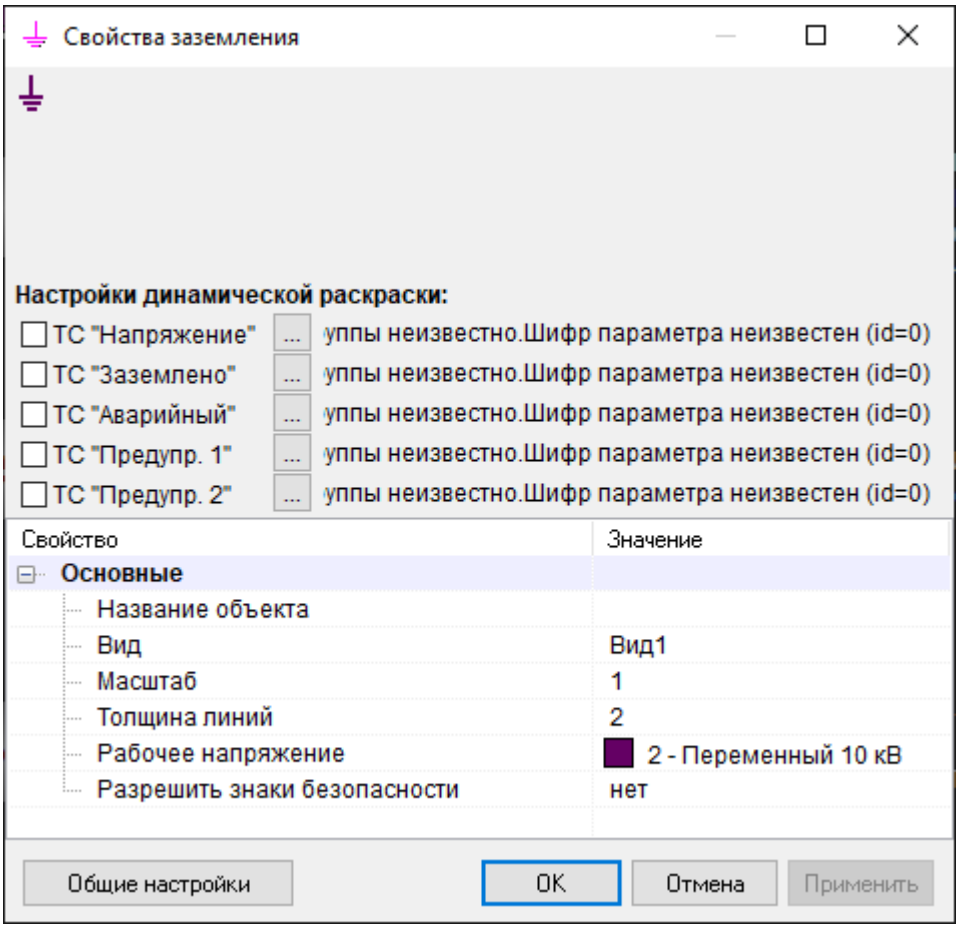
При использовании привязки к паспортам (тегам) состояние объекта определяется значением привязанного тега.
При использовании управляющего паспорта команда на изменение состояния посылается в управляющий паспорт (иначе - в тот же, что и для отображения).

9.12.9.5 Предохранитель



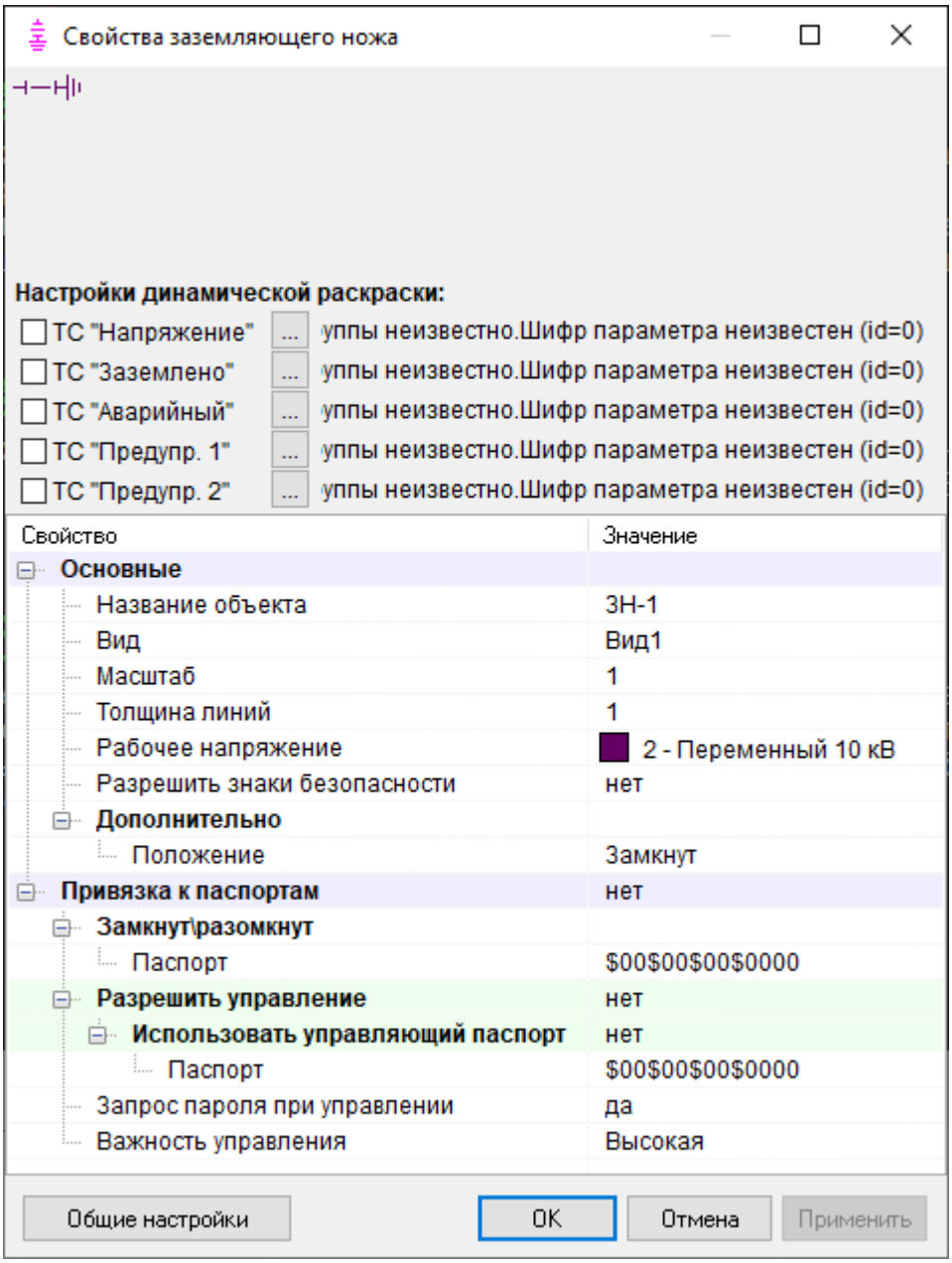
При использовании привязки к паспортам (тегам) состояние объекта определяется значением привязанного тега.
При использовании управляющего паспорта команда на изменение состояния посылается в управляющий паспорт (иначе - в тот же, что и для отображения).

9.12.9.6 Заземление



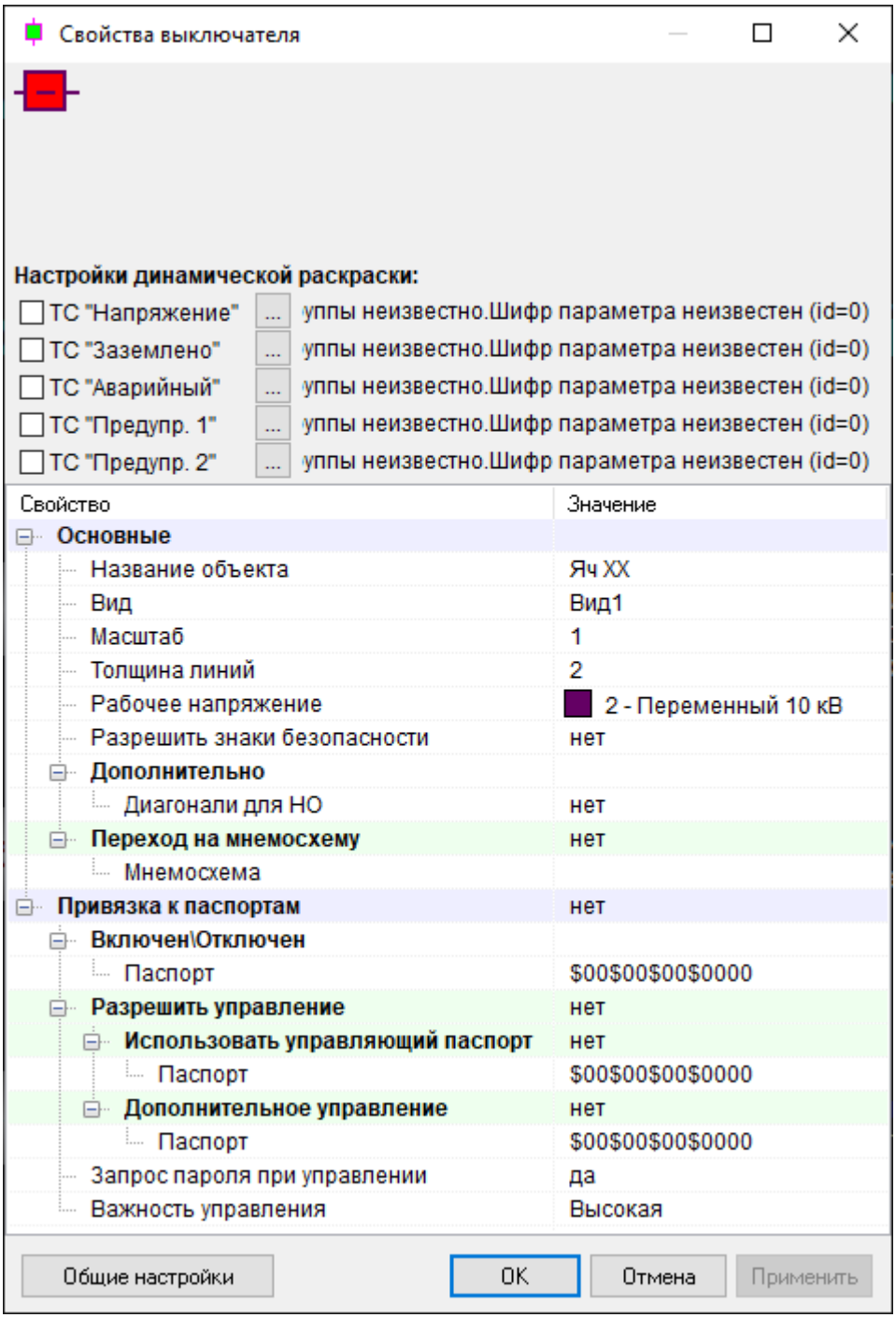
Не имеет привязок к параметрам.

9.12.9.7 Заземляющий нож



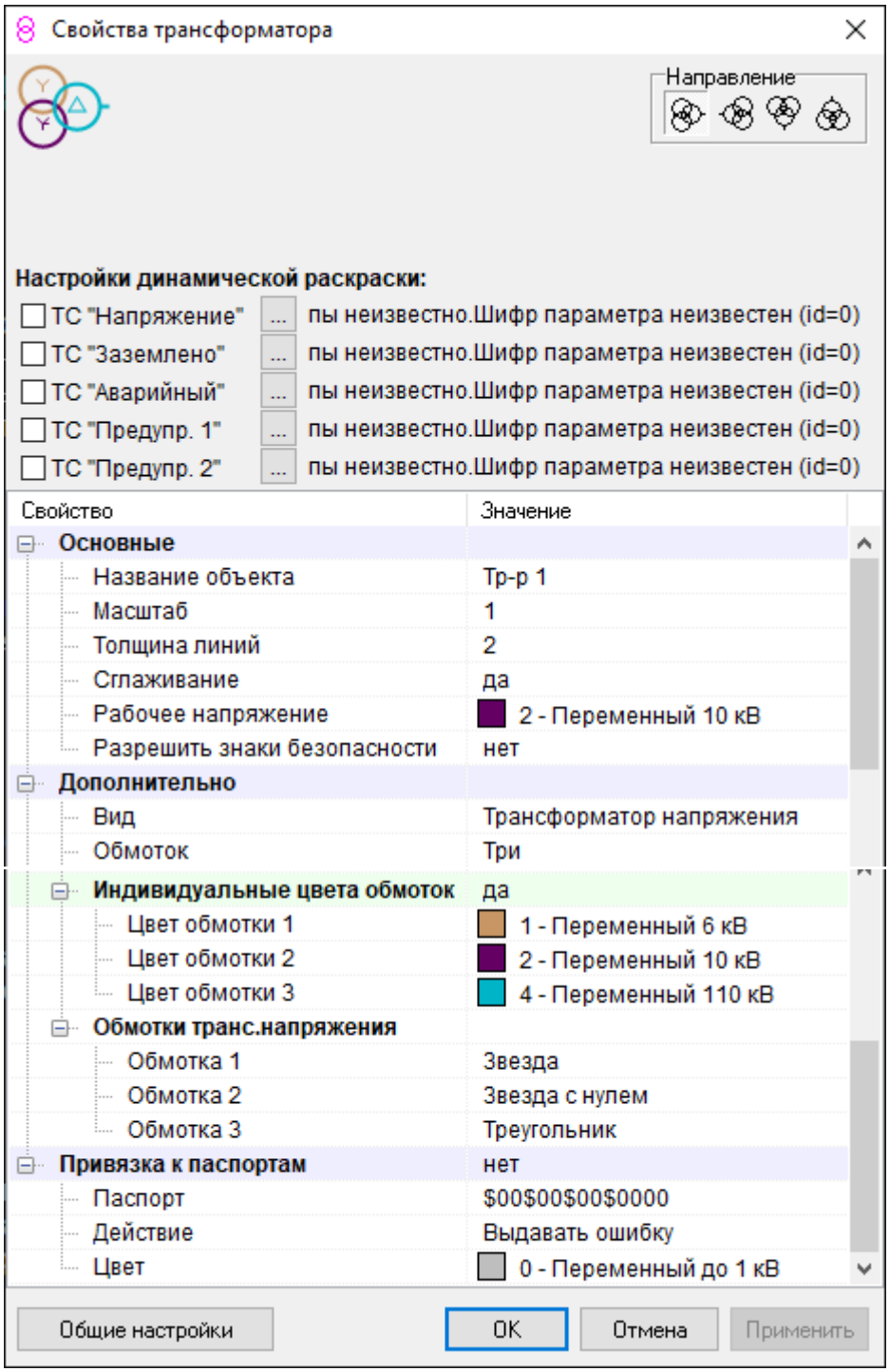
При использовании привязки к паспортам (тегам) состояние объекта определяется значением привязанного тега.
При использовании управляющего паспорта команда на изменение состояния посылается в управляющий паспорт (иначе - в тот же, что и для отображения).

9.12.9.8 Выключатель



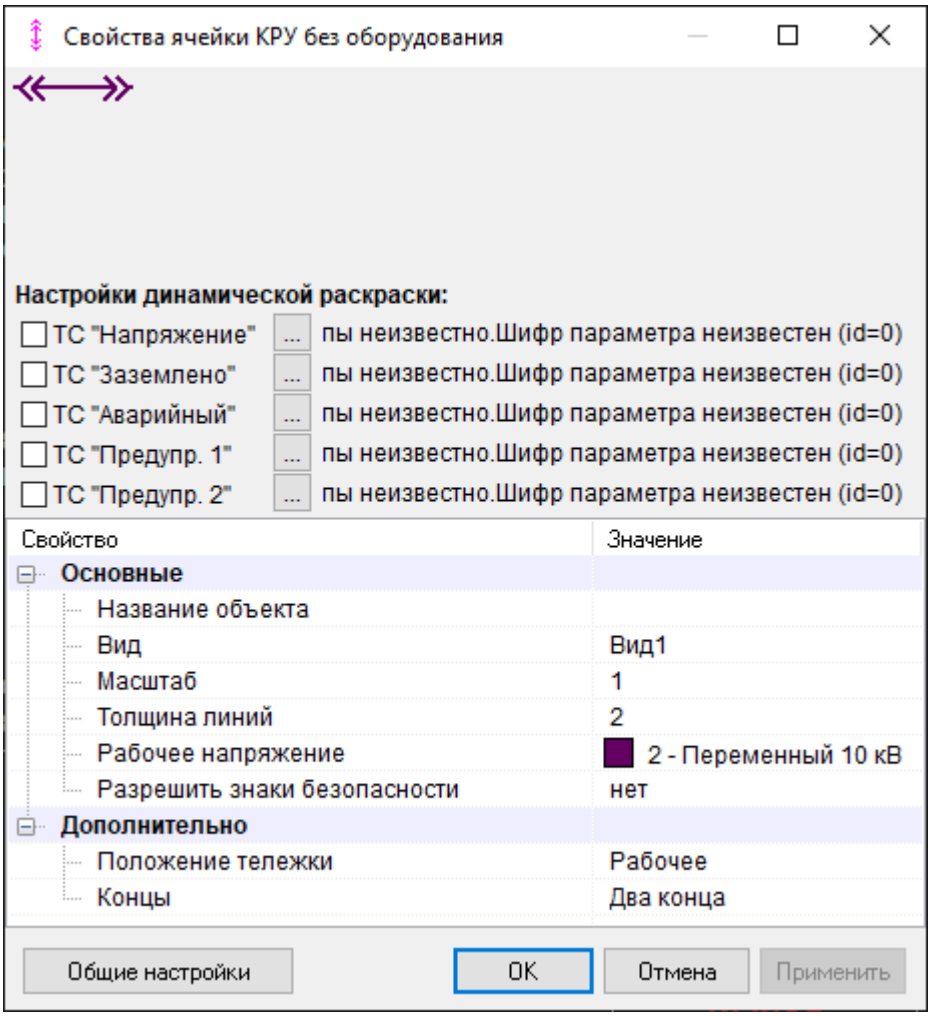
При использовании привязки к паспортам (тегам) состояние объекта определяется значением привязанного тега.
При использовании управляющего паспорта команда на изменение состояния посылается в управляющий паспорт (иначе - в тот же, что и для отображения).
При использовании дополнительного управления команда на Включение посылается в главный управляющий паспорт, а на Отключение - в дополнительный.

9.12.9.9 Трансформатор



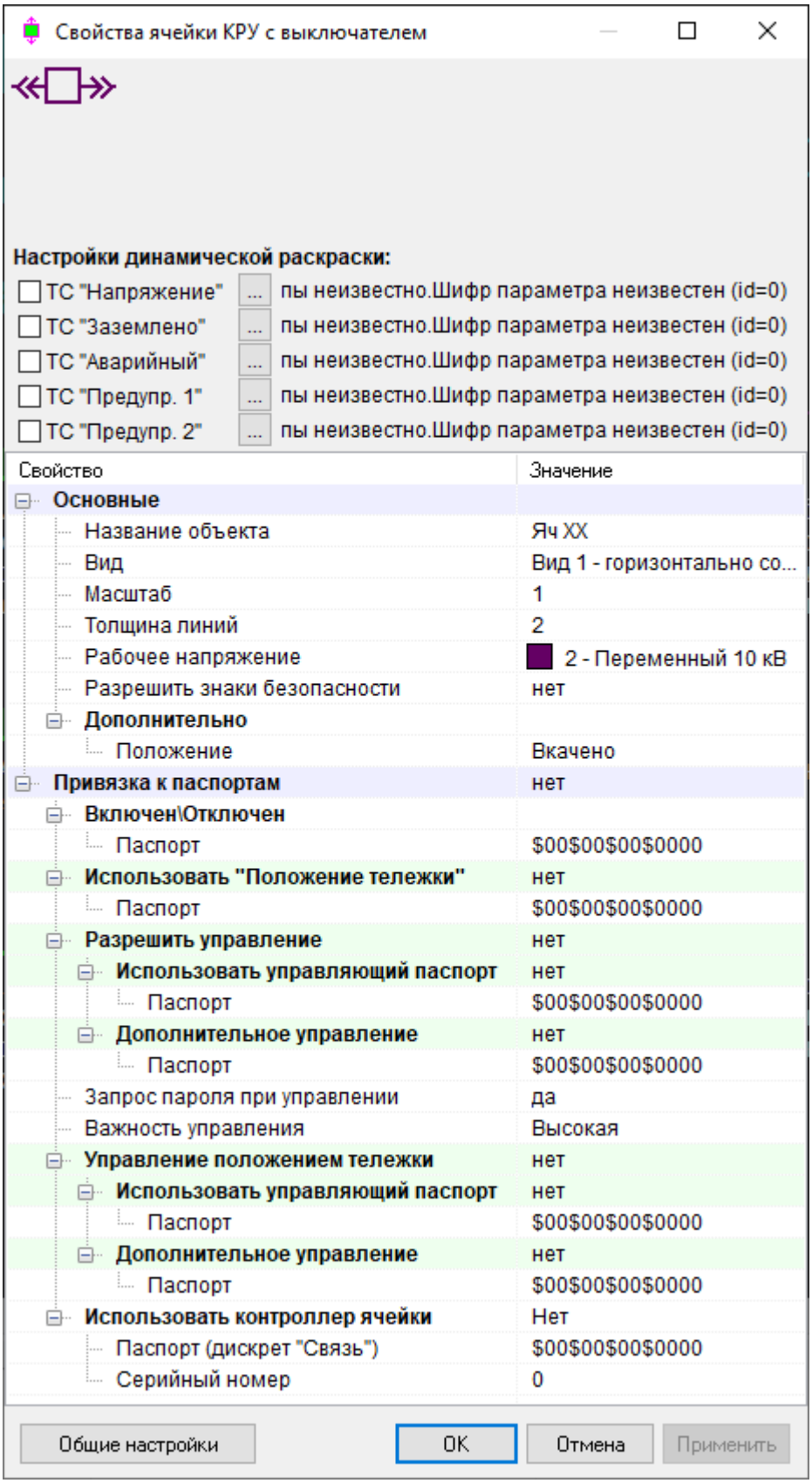
Привязка к паспортам осуществляется для сигнализации аварийного состояния путем изменения цвета или мерцания объекта.

9.12.9.10 Ячейка КРУ без оборудования



Не имеет привязок к параметрам.

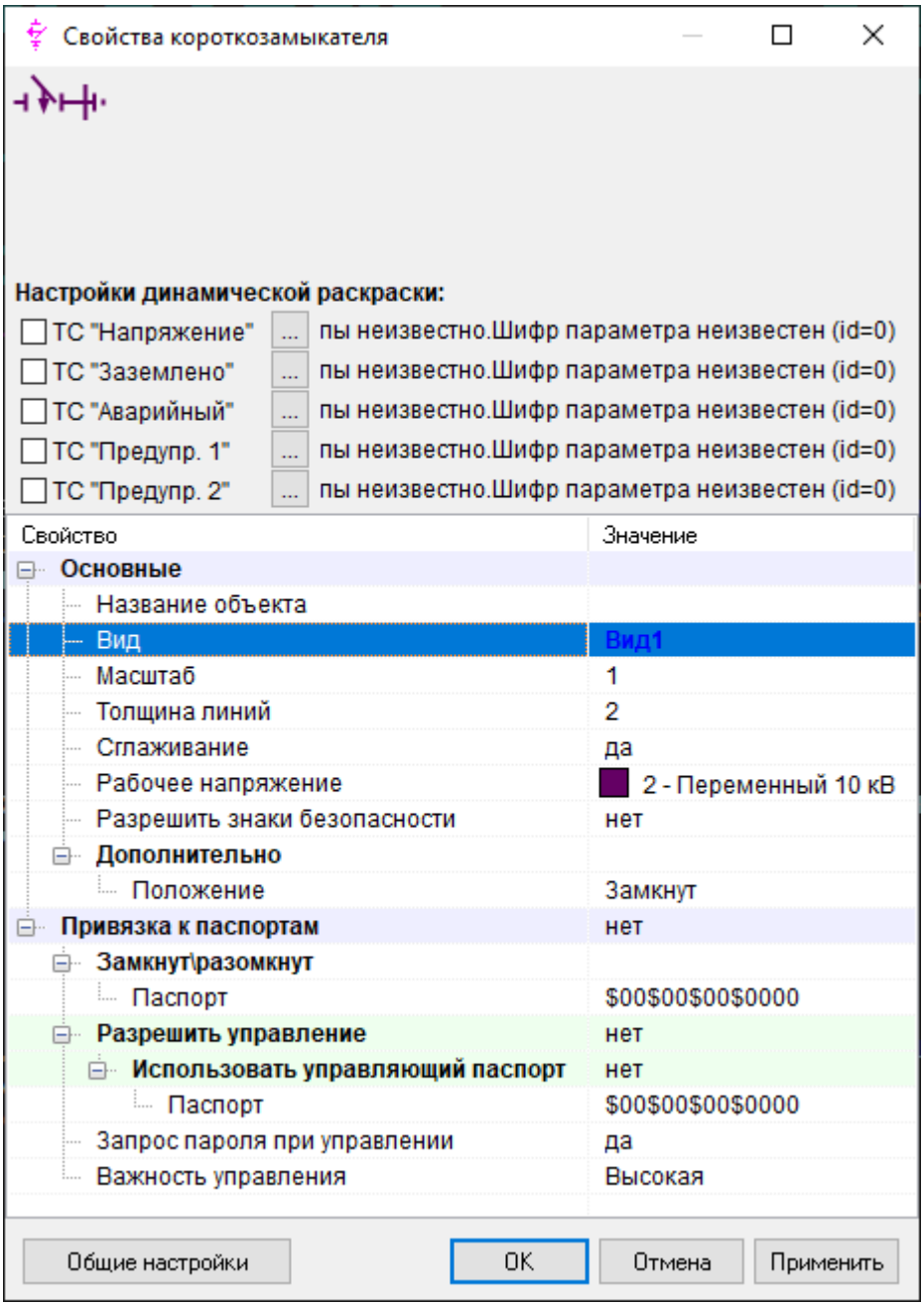
9.12.9.11 Ячейка КРУ с выключателем



При использовании привязки к паспортам (тегам) состояние объекта определяется значением привязанного тега.
При использовании управляющего паспорта команда на изменение состояния посылается в управляющий паспорт (иначе - в тот же, что и для отображения).
При использовании дополнительного управления команда на Включение посылается в главный управляющий паспорт, а на Отключение - в дополнительный.

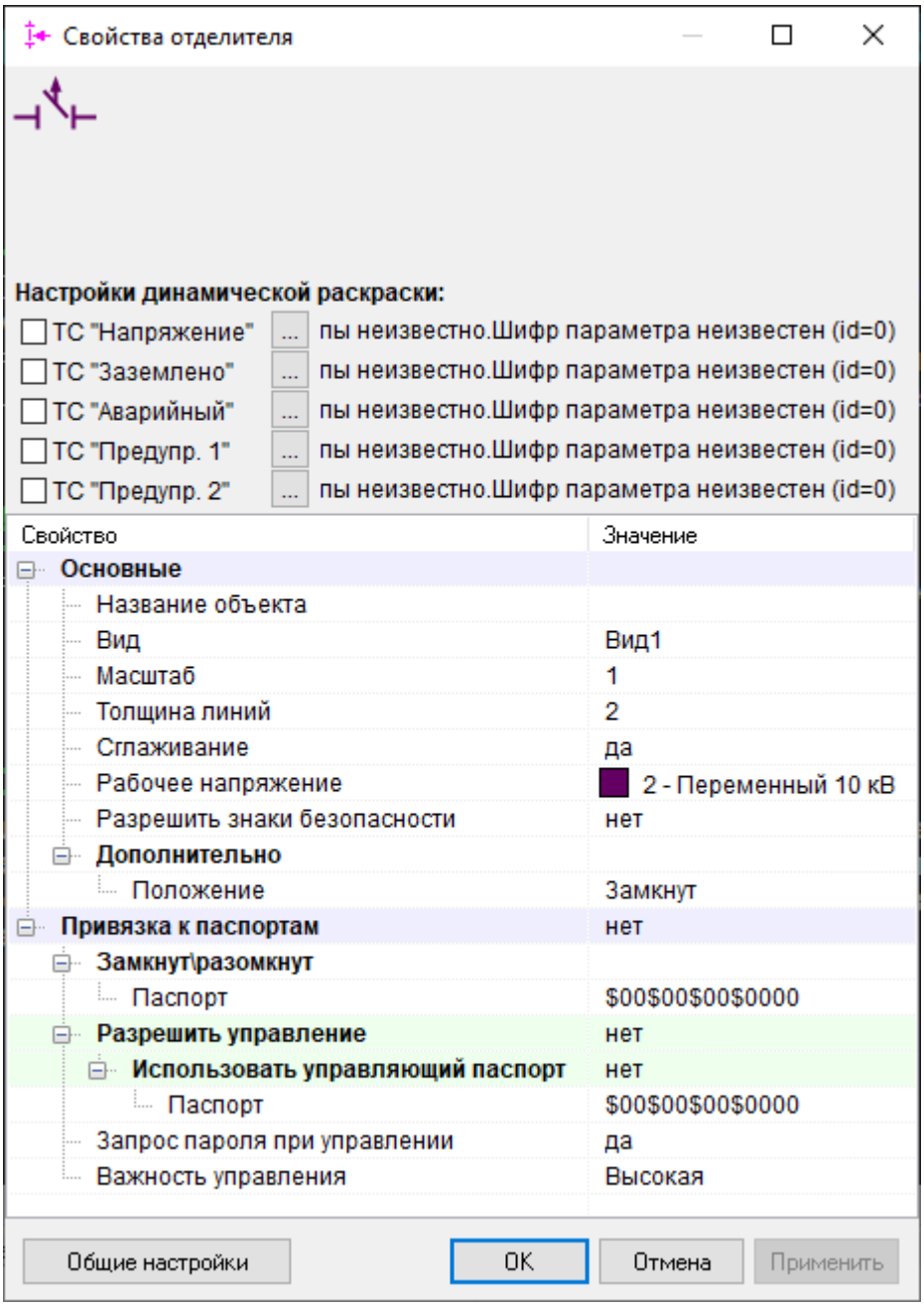
Использовать контроллер ячейки - применяется для привязки объекта не к индивидуальным параметрам, а к группе параметров, представленных оборудованием типа блок РЗА или контроллер телемеханики ячейки. В этом случае используется дополнительный внешний файл конфигурации.

9.12.9.12 Короткозамыкатель



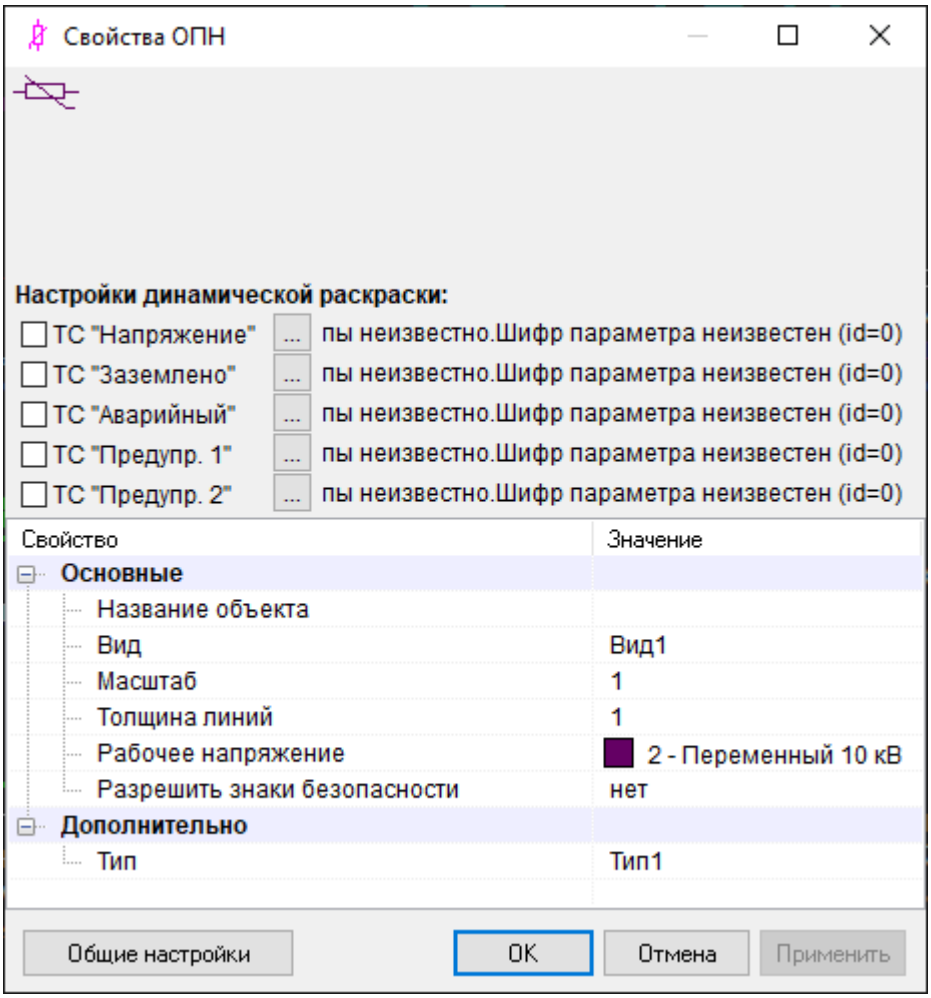
При использовании привязки к паспортам (тегам) состояние объекта определяется значением привязанного тега.
При использовании управляющего паспорта команда на изменение состояния посылается в управляющий паспорт (иначе - в тот же, что и для отображения).

9.12.9.13 Отделитель



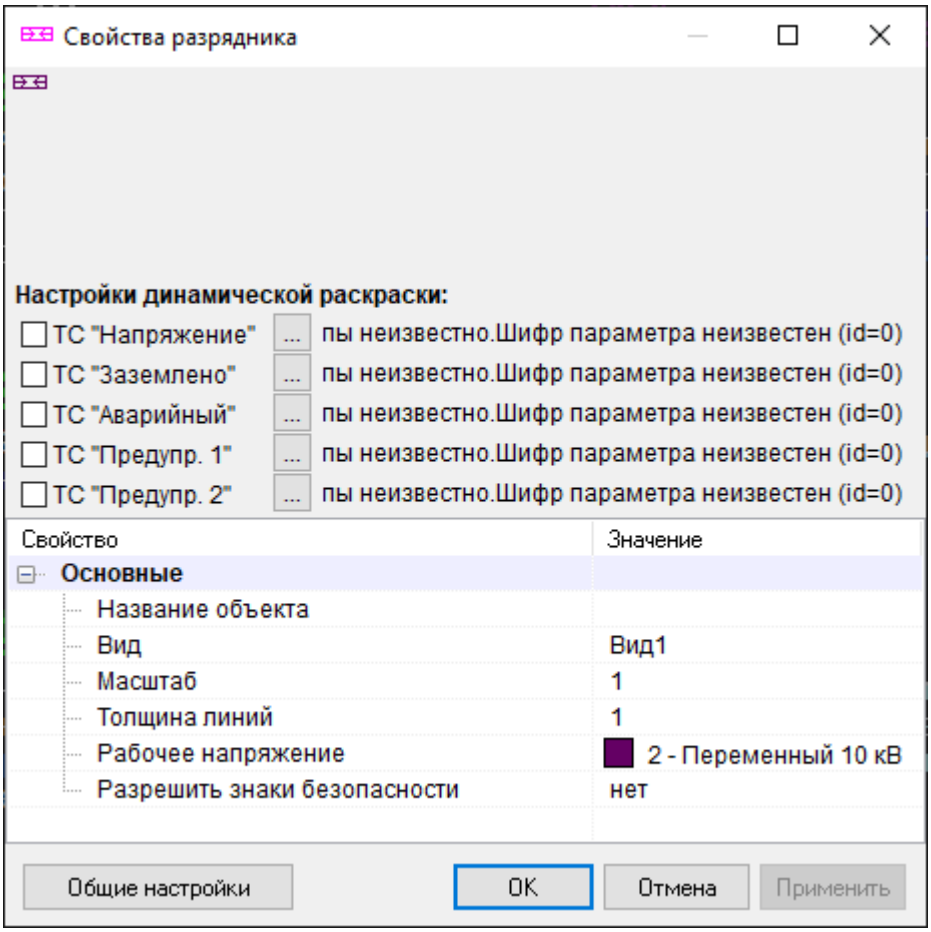
При использовании привязки к паспортам (тегам) состояние объекта определяется значением привязанного тега.
При использовании управляющего паспорта команда на изменение состояния посылается в управляющий паспорт (иначе - в тот же, что и для отображения).

9.12.9.14 ОПН



Не имеет привязок к параметрам.

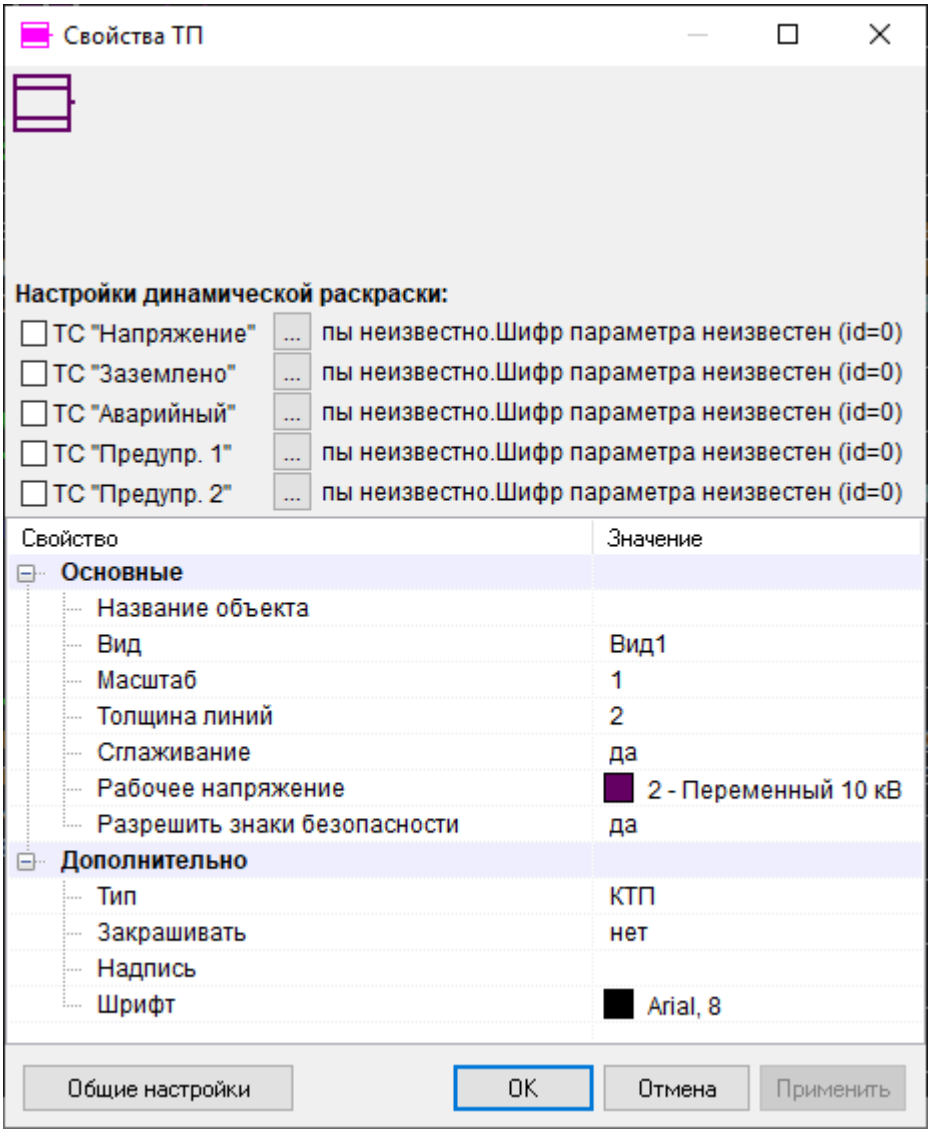
9.12.9.15 Разрядник



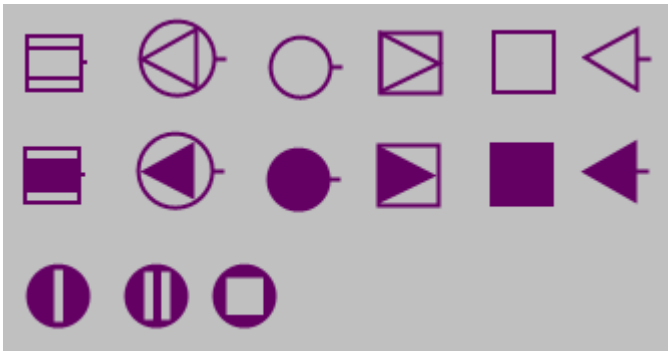
Не имеет привязок к параметрам.

9.12.9.16 ТП

Объект отображения различных видов трансформаторных подстанций.



Возможные варианты отображения ТП:



Не имеет привязок к параметрам.

9.12.9.17 Менеджер знаков

Не визуальный объект - отображается на мнемосхеме (в виде иконки) только в режиме редактирования.
Не имеет свойств редактирования.

Объект добавляется на мнемосхему, если на этой схеме требуется использовать функции установки знаков безопасности и ручного управления состоянием объектов.

Настройка знаков

Для настройки списка знаков безопасности используется файл Signs.xml в каталоге проекта KVision\Signs.
В этом же каталоге должны располагаться изображения самих знаков.

Ниже приведен пример содержимого (частично) файла SmartGridRES\KVision\Signs\Signs.xml (из демо-проекта SmartGridRES).
В секции <DB> описывается подключение к базе Firebird для хранения добавленных знаков. Базу можно использовать любую - создать новую, или подключить, например, существующую базу событий.
При добавлении нового знака для него необходимо сгенерировать новый идентификатор в виде GUID.

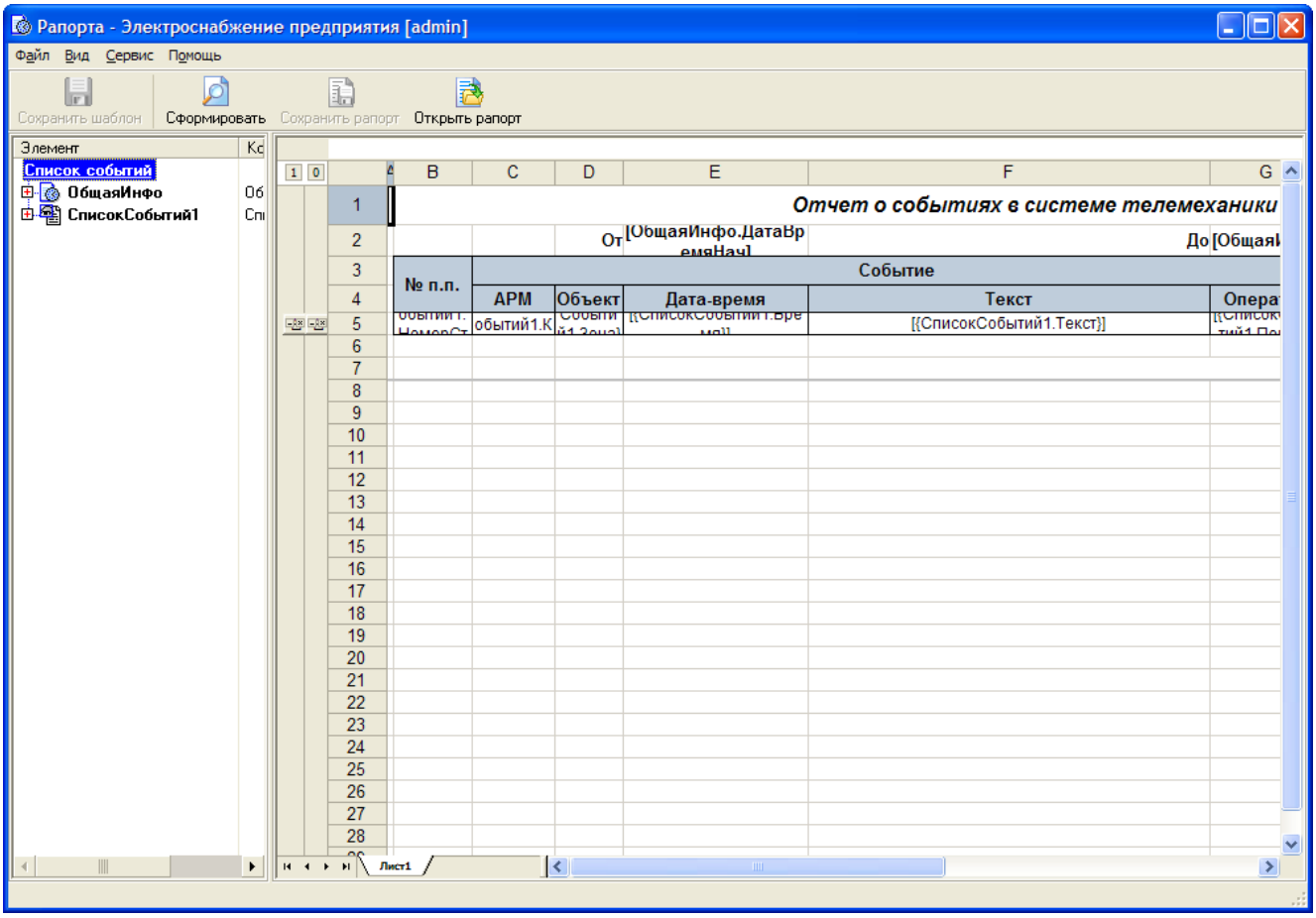
```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1251"?>
<SignsCfg>
    <DB>
        <Server></Server>
        <FileName>Base\EVENTS.FDB</FileName>
        <User>sysdba</User>
        <Passw>masterkey</Passw>
    </DB>
    <Signs>
        <Sign>
            <Id>{DFF39399-82A6-4CF1-9AD5-D791D2C355F1}</Id>
            <Name>Заземление оборудования, линии</Name>
            <FileName>Заземление.bmp</FileName>
            <AutoSize>False</AutoSize>
            <Width>50</Width>
            <Height>50</Height>
            <Transp>False</Transp>
        </Sign>
        <Sign>
            <Id>{A4FBB00D-2259-4BC9-A50C-7A3947C79241}</Id>
            <Name>Заземление переносное</Name>
            <FileName>Заземление переносное.bmp</FileName>
            <AutoSize>False</AutoSize>
            <Width>50</Width>
            <Height>50</Height>
            <Transp>False</Transp>
        </Sign>
        <Sign>
            <Id>{E2D27689-F021-4312-BAC2-29B49C856331}</Id>
            <Name>Бригада допущена к работе</Name>
            <FileName>Бригада допущена к работе.bmp</FileName>
            <AutoSize>False</AutoSize>
            <Width>50</Width>
            <Height>50</Height>
            <Transp>False</Transp>
        </Sign>
    </Signs>
</SignsCfg>
```

Часть X
Отчеты SCADA

10.1 Рабочий режим

10.1.1 Основное окно программы

После запуска программа находится в рабочем режиме. При этом должен загрузиться шаблон того рапорта, с которым пользователь завершил свой предыдущий сеанс работы с приложением.
В заголовке основного окна отображается название проекта и имя пользователя, под которым произошел запуск программы:



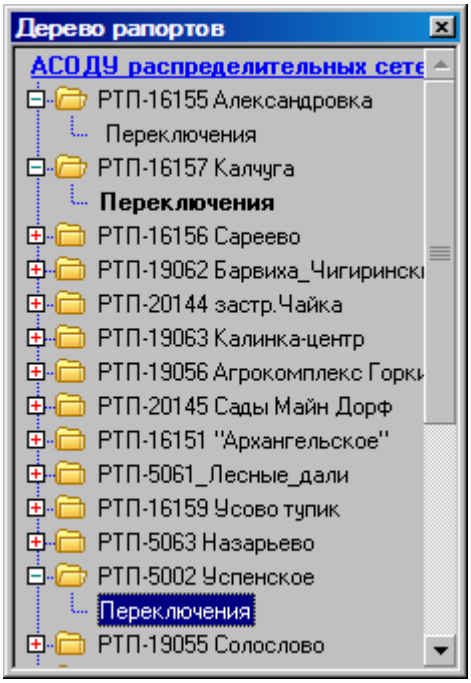
Основное окно программы формирования рапортов состоит из следующих частей:

1) В верхней части находится панель управления, содержащая главное меню и панель инструментов (кнопки на панели инструментов дублируют основные пункты меню);
2) В левой части - дерево алгоритмов загруженного в данный момент шаблона рапорта (комментарии к элементам дерева можно скрыть/показать, выбрав в меню "*Вид*" пункт "*Комментарии в дереве рапорта*");
3) В правой части - таблица отчёта загруженного в данный момент шаблона рапорта;
4) В нижней части - строка состояния, в которой отображаются подсказки.

<u>Горячие клавиши</u>:
F1 - Вызвать контекстно-зависимую справку;
F3 - Скрыть/показать дерево рапортов;
F6 - Перейти в режим редактирования/работы;
F9 - Сформировать рапорт;
Ctrl+O - Открыть ранее сформированный рапорт;
Ctrl+S - Сохранить шаблон рапорта;
Alt+X - Завершить работу с программой.

10.1.2 Навигация по шаблонам рапортов

Для навигации по шаблонам рапортов служит дерево рапортов:

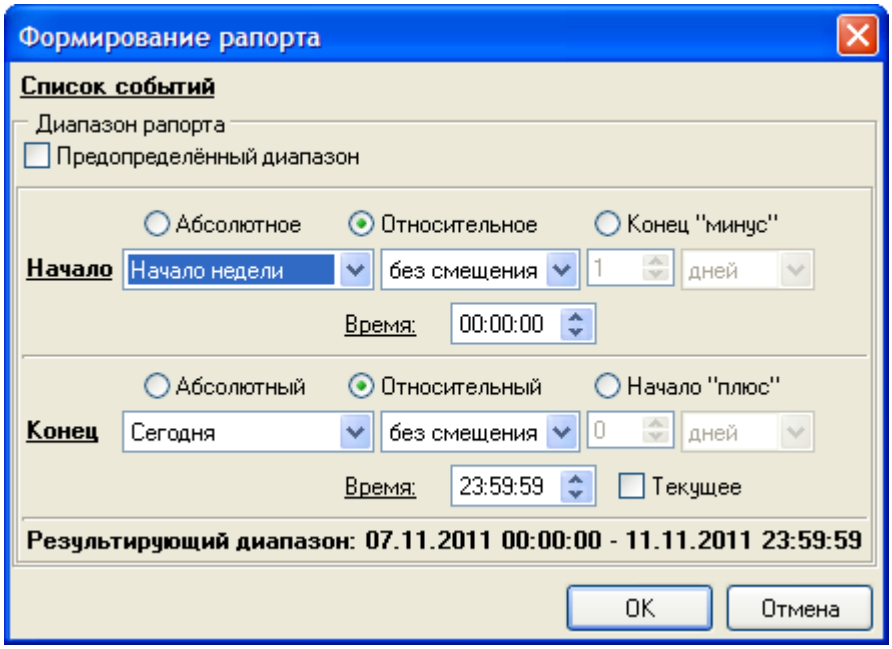


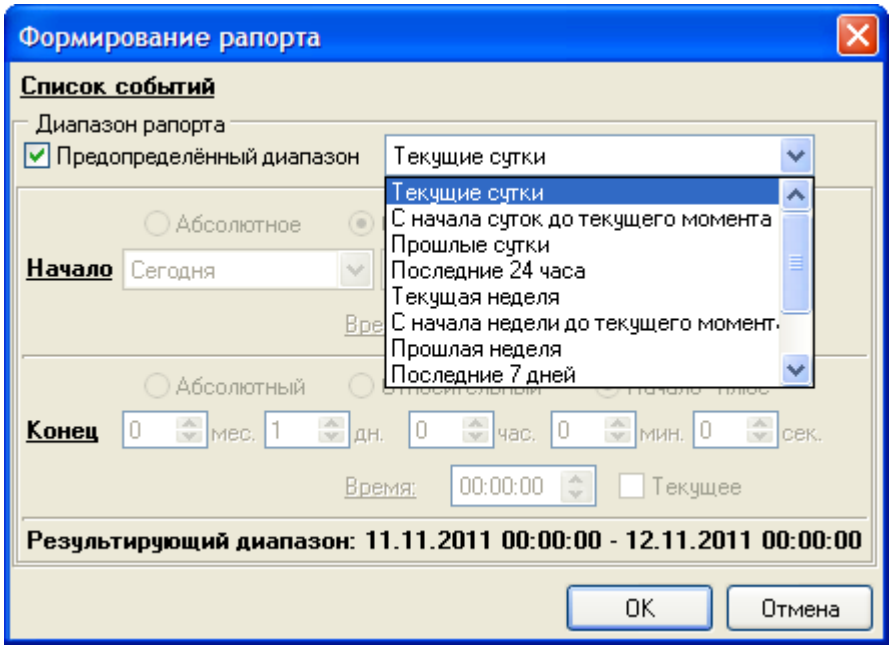
Для того, чтобы показать/скрыть дерево рапортов необходимо в меню "*Вид*" выбрать пункт "*Дерево рапортов*" или воспользоваться "горячей клавишей" F3.
Переход на нужный шаблон рапорта осуществляется двойным щелчком мыши на его названии или выделением его названия, а затем нажатием на клавишу Enter.
Рапорт, который загружен в данный момент, выделен в дереве рапортов жирным шрифтом.

10.1.3 Формирование рапорта

Для того, чтобы сформировать рапорт, необходимо сначала загрузить его шаблон с помощью дерева рапортов, а затем выбрать в меню "*Сервис*" пункт "*Сформировать рапорт*", или нажать на кнопку 

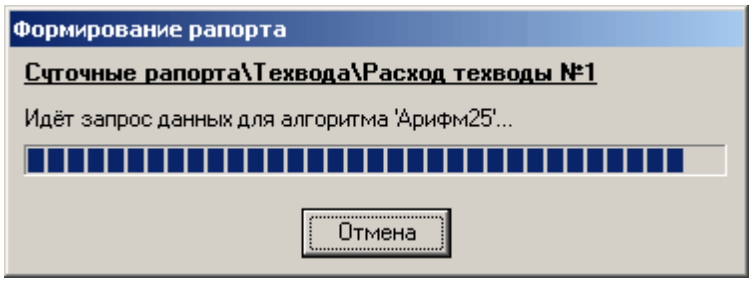
на панели инструментов, или воспользоваться "горячей клавишей" F9.
Если в свойствах рапорта был выставлен признак "*Запрашивать временные настройки перед формированием рапорта*", то на экране появится диалоговое окно, которое содержит панель настройки временного диапазона:





При нажатии на кнопку "ОК" запустится процесс формирования рапорта.

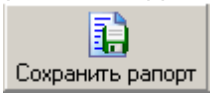
Процесс формирования рапорта отображается в диалоговом окне "Формирование рапорта":



Его можно остановить нажатием на кнопку "*Отмена*".
После того, как процесс формирования рапорта дойдет до конца, на экране появится окно предварительного просмотра сформированного рапорта.

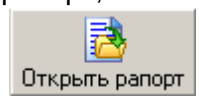
10.1.4 Работа со сформированными рапортами

10.1.4.1 Сохранение рапорта

Для того, чтобы сохранить сформированный рапорт, необходимо в меню "*Файл*" выбрать пункт "*Сохранить рапорт*" или нажать на кнопку 

на панели инструментов. При этом на экране появится диалоговое окно "Сохранить готовый рапорт как", в котором нужно выбрать папку, куда будет сохранён рапорт, и указать имя файла (по умолчанию к имени файла добавится расширение *.grw).
Сохранить рапорт можно также из окна предварительного просмотра.

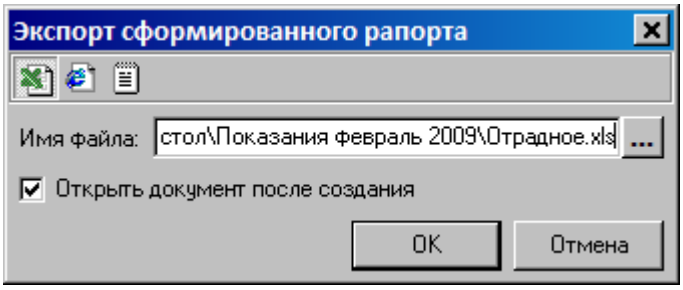
10.1.4.2 Открытие рапорта

Для того, чтобы открыть ранее сформированный и сохранённый рапорт, необходимо в меню "*Файл*" выбрать пункт "*Открыть рапорт*", или нажать на кнопку 

на панели инструментов, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+O. При этом на экране появится диалог открытия ранее сформированного рапорта. Выбранный рапорт отобразится в окне предварительного просмотра.

10.1.4.3 Экспорт рапорта

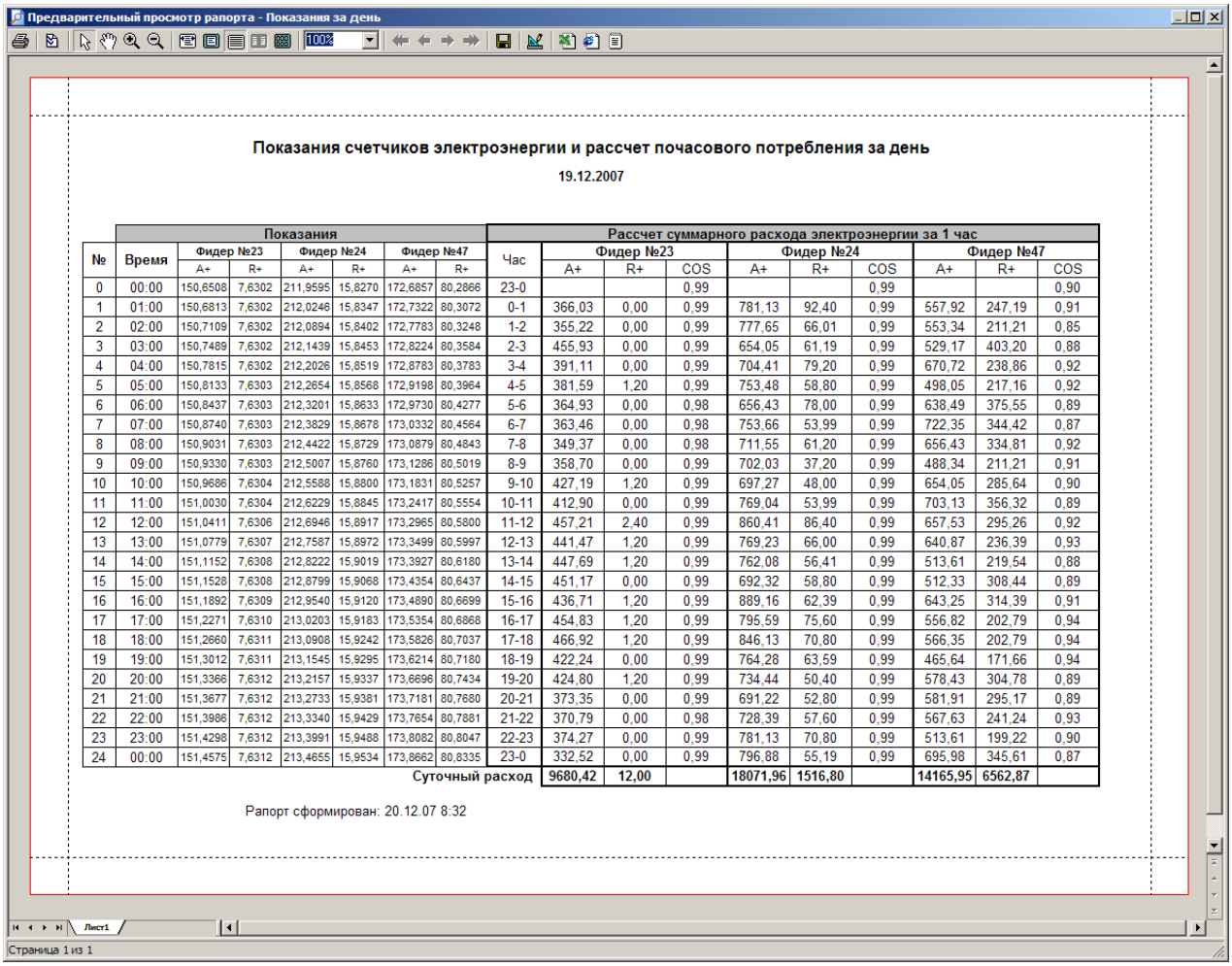
Для того, чтобы сохранить сформированный рапорт в файл Microsoft Excel, в HTML или текстовый формат, необходимо в меню "*Файл*" выбрать пункт "*Экспортировать рапорт*". При этом на экране появится окно:



Формат экспорта (Microsoft Excel, HTML или текстовый) определяется нажатием на кнопки в верхнем ряду.
Путь к файлу и его имя необходимо указать в поле редактирования "*Имя файла*" или выбрать в диалоговом окне "Сохранить как", появляющемся при нажатии на кнопку с многоточием.
Открыть документ после создания - сразу открыть файл, полученный в результате экспорта сформированного рапорта.
Экспортировать рапорт можно также из окна предварительного просмотра.

10.1.4.4 Предварительный просмотр

Окно предварительного просмотра появляется на экране после завершения формирования рапорта (в заголовке отобразится имя рапорта) или после открытия ранее сформированного и сохранённого рапорта (в заголовке отобразится путь к файлу рапорта):



Предварительный просмотр рапорта - Показания за день

Показания счетчиков электроэнергии и рассчет почасового потребления за день

19.12.2007

№	Время	Показания						Час	Рассчет суммарного расхода электроэнергии за 1 час								
		Фидер №23		Фидер №24		Фидер №47			Фидер №23			Фидер №24			Фидер №47		
		A+	R+	A+	R+	A+	R+		A+	R+	COS	A+	R+	COS	A+	R+	COS
0	00:00	150,6508	7,6302	211,9595	15,8270	172,6857	80,2866	23-0			0,99			0,99			0,90
1	01:00	150,6813	7,6302	212,0246	15,8347	172,7322	80,3072	0-1	366,03	0,00	0,99	781,13	92,40	0,99	557,92	247,19	0,91
2	02:00	150,7109	7,6302	212,0894	15,8402	172,7783	80,3248	1-2	355,22	0,00	0,99	777,65	66,01	0,99	553,34	211,21	0,85
3	03:00	150,7489	7,6302	212,1439	15,8453	172,8224	80,3584	2-3	455,93	0,00	0,99	654,05	61,19	0,99	529,17	403,20	0,88
4	04:00	150,7815	7,6302	212,2026	15,8519	172,8783	80,3783	3-4	391,11	0,00	0,99	704,41	79,20	0,99	670,72	238,86	0,92
5	05:00	150,8133	7,6303	212,2654	15,8568	172,9198	80,3964	4-5	381,59	1,20	0,99	753,48	58,80	0,99	498,05	217,16	0,92
6	06:00	150,8437	7,6303	212,3201	15,8633	172,9730	80,4277	5-6	364,93	0,00	0,98	656,43	78,00	0,99	638,49	375,55	0,89
7	07:00	150,8740	7,6303	212,3829	15,8678	173,0332	80,4564	6-7	363,46	0,00	0,98	753,66	53,99	0,99	722,35	344,42	0,87
8	08:00	150,9031	7,6303	212,4422	15,8729	173,0879	80,4843	7-8	349,37	0,00	0,98	711,55	61,20	0,99	656,43	334,81	0,92
9	09:00	150,9330	7,6303	212,5007	15,8760	173,1286	80,5019	8-9	358,70	0,00	0,99	702,03	37,20	0,99	488,34	211,21	0,91
10	10:00	150,9686	7,6304	212,5588	15,8800	173,1831	80,5257	9-10	427,19	1,20	0,99	697,27	48,00	0,99	654,05	285,64	0,90
11	11:00	151,0030	7,6304	212,6229	15,8845	173,2417	80,5554	10-11	412,90	0,00	0,99	769,04	53,99	0,99	703,13	356,32	0,89
12	12:00	151,0411	7,6306	212,6946	15,8917	173,2965	80,5800	11-12	457,21	2,40	0,99	860,41	86,40	0,99	657,53	295,26	0,92
13	13:00	151,0779	7,6307	212,7587	15,8972	173,3499	80,5997	12-13	441,47	1,20	0,99	769,23	66,00	0,99	640,87	236,39	0,93
14	14:00	151,1152	7,6308	212,8222	15,9019	173,3927	80,6180	13-14	447,69	1,20	0,99	762,08	56,41	0,99	513,61	219,54	0,88
15	15:00	151,1528	7,6308	212,8799	15,9068	173,4354	80,6437	14-15	451,17	0,00	0,99	692,32	58,80	0,99	512,33	308,44	0,89
16	16:00	151,1892	7,6309	212,9540	15,9120	173,4890	80,6699	15-16	436,71	1,20	0,99	889,16	62,39	0,99	643,25	314,39	0,91
17	17:00	151,2271	7,6310	213,0203	15,9183	173,5354	80,6868	16-17	454,83	1,20	0,99	795,59	75,60	0,99	556,82	202,79	0,94
18	18:00	151,2660	7,6311	213,0908	15,9242	173,5826	80,7037	17-18	466,92	1,20	0,99	846,13	70,80	0,99	566,35	202,79	0,94
19	19:00	151,3012	7,6311	213,1545	15,9295	173,6214	80,7180	18-19	422,24	0,00	0,99	764,28	63,59	0,99	465,64	171,66	0,94
20	20:00	151,3366	7,6312	213,2157	15,9337	173,6696	80,7434	19-20	424,80	1,20	0,99	734,44	50,40	0,99	578,43	304,78	0,89
21	21:00	151,3677	7,6312	213,2733	15,9381	173,7181	80,7680	20-21	373,35	0,00	0,99	691,22	52,80	0,99	581,91	295,17	0,89
22	22:00	151,3986	7,6312	213,3340	15,9429	173,7654	80,7881	21-22	370,79	0,00	0,98	728,39	57,60	0,99	567,63	241,24	0,93
23	23:00	151,4298	7,6312	213,3991	15,9488	173,8082	80,8047	22-23	374,27	0,00	0,99	781,13	70,80	0,99	513,61	199,22	0,90
24	00:00	151,4575	7,6312	213,4655	15,9534	173,8662	80,8335	23-0	332,52	0,00	0,99	796,88	55,19	0,99	695,98	345,61	0,87
								Суточный расход	**9680,42**	**12,00**		**18071,96**	**1516,80**		**14165,95**	**6562,87**	

Рапорт сформирован: 20.12.07 8:32

Страница 1 из 1

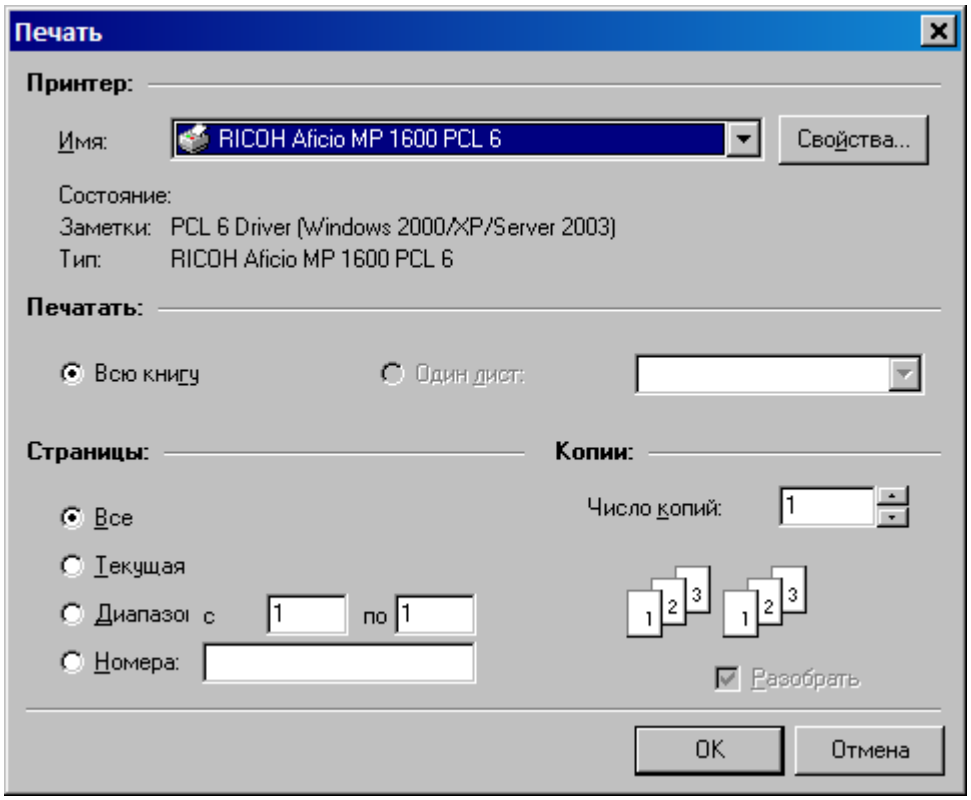
В окне предварительного просмотра отображается итоговый рапорт, с которым возможно произвести следующие действия:

1) *Печать* - осуществляется нажатием на кнопку на панели инструментов или с помощью "горячих клавиш" Ctrl+P. При этом на экране появится диалоговое окно "Печать", в котором можно выбрать принтер, диапазон страниц и настроить печать.
2) *Редактирование параметров страницы* - производится нажатием на кнопку на панели инструментов. При этом на экране появится окно "Параметры страницы", в котором можно задать размер бумаги, ориентацию страниц, поля и т.п.
3) *Навигация и масштабирование* - производится с помощью кнопок на панели инструментов. Страницы можно двигать с помощью "руки"; масштаб - увеличивать, уменьшать, задавать по ширине страницы, в натуральную величину или произвольный; одновременно отображать произвольное количество страниц; переключаться между страницами с помощью "стрелок" или "горячих клавиш" Ctrl+Left, Ctrl+Right.
4) *Сохранение рапорта* - осуществляется нажатием на кнопку на панели инструментов или с помощью "горячих клавиш" Ctrl+S. При этом на экране появится диалоговое окно "Сохранить рапорт как", в котором нужно выбрать папку, куда будет сохранён рапорт, и указать имя файла (по умолчанию к имени файла добавится расширение *.grw).
5) *Редактирование рапорта* - осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов. Это действие защищено подсистемой аутентификации пользователей (имя текущего пользователя отображается в заголовке основного окна программы в квадратных скобках). Если пользователю разрешено это действие, то на экране появится окно "Редактирование рапорта".
6) *Экспорт рапорта* в формат Microsoft Excel, HTML или текстовый - осуществляется с

помощью кнопок  на панели инструментов. При этом на экране появится диалоговое окно "Экспортировать рапорт", в котором нужно выбрать папку и указать имя файла, куда будет экспортирован рапорт. В случае удачного сохранения рапорта в выбранный формат пользователю будет предложено открыть полученный документ.

10.1.4.5 Печать рапорта

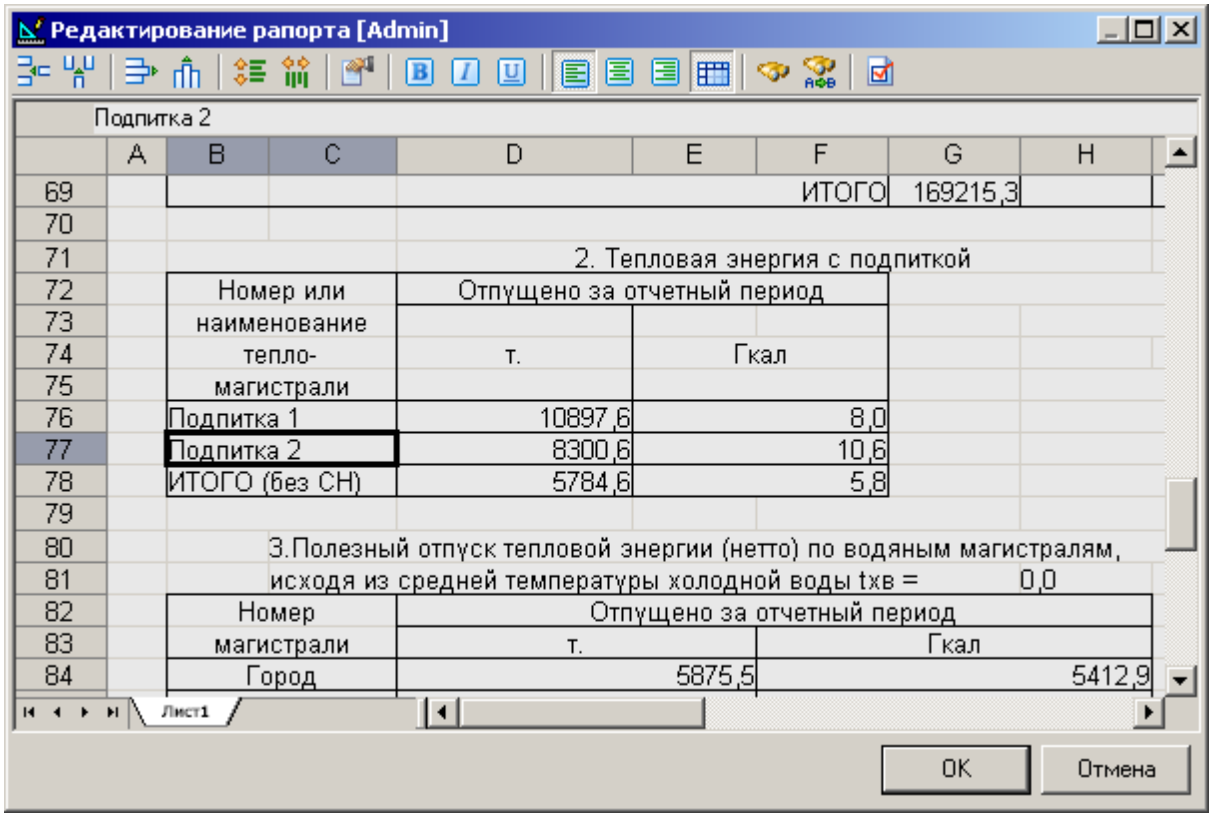
Печать рапорта осуществляется из окна предварительного просмотра нажатием на соответствующую кнопку. Перед печатью на экране появится диалоговое окно вида:



- *Имя* - выпадающий список доступных принтеров, из которых следует выбрать принтер, на котором будет производиться печать.
- *Свойства* - редактирование свойств выбранного принтера (набор свойств зависит от модели принтера).
- Если рапорт состоит из нескольких листов, то можно напечатать *всю книгу* или *один лист*, выбрав его из выпадающего списка.
- Если рапорт не помещается на одну страницу, то для печати можно задать *все* страницы, либо *текущую* (то есть активную в окне предварительного просмотра), либо *диапазон* или *номера* страниц (через запятую, например, 1,3,5-12).
- *Число копий* - число копий рапорта.
- *Разобрать* - разобрать по копиям при печати.

10.1.4.6 Редактирование рапорта

Редактирование сформированного рапорта осуществляется из окна предварительного просмотра нажатием на соответствующую кнопку. Действие "Редактироване готового рапорта" защищено подсистемой аутентификации пользователей (имя текущего пользователя отображается в заголовке основного окна программы в квадратных скобках). Если пользователю разрешено это действие, то на экране появится окно вида:



В данном окне рапорт доступен для редактирования. Кнопки на панели инструментов аналогичны кнопкам основного окна в режиме редактирования. Если после редактирования нажать на кнопку "ОК", то все изменения применятся к готовому рапорту.

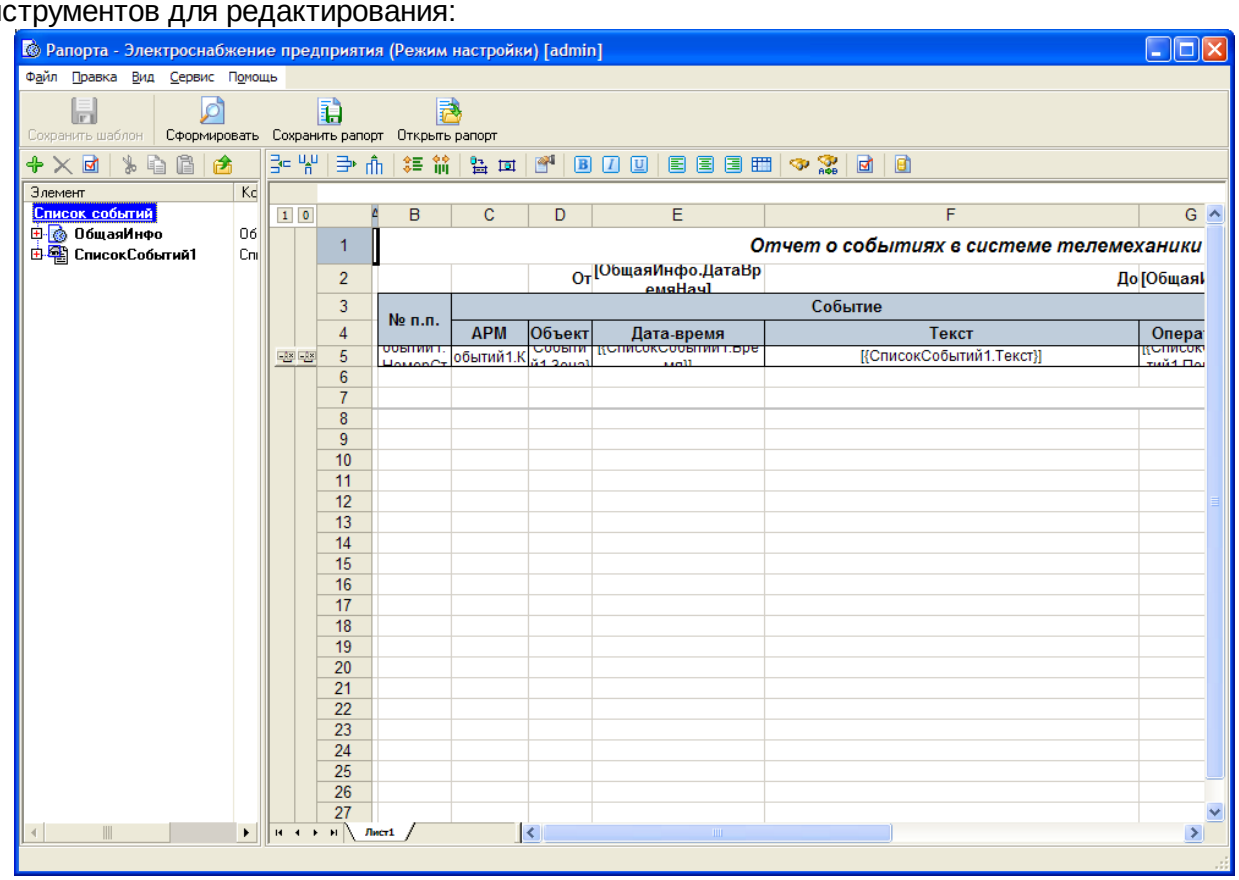
10.2 Режим настройки рапортов

10.2.1 Переход в режим настройки

Чтобы перейти в режим настройки рапортов, необходимо в меню "*Сервис*" выбрать пункт "*Режим настройки*" или воспользоваться "горячей клавишей" F6.
Действие "Переход в режим редактирования" защищено подсистемой аутентификации пользователей. Если пользователю разрешено это действие, то программа перейдёт в режим настройки.

10.2.2 Основное окно в режиме настройки

В режиме настройки в заголовке основного окна программы появляется надпись "Режим настройки". В дереве алгоритмов и в таблице отчёта появляются дополнительные панели инструментов для редактирования:



10.2.3 Сохранение шаблона рапорта

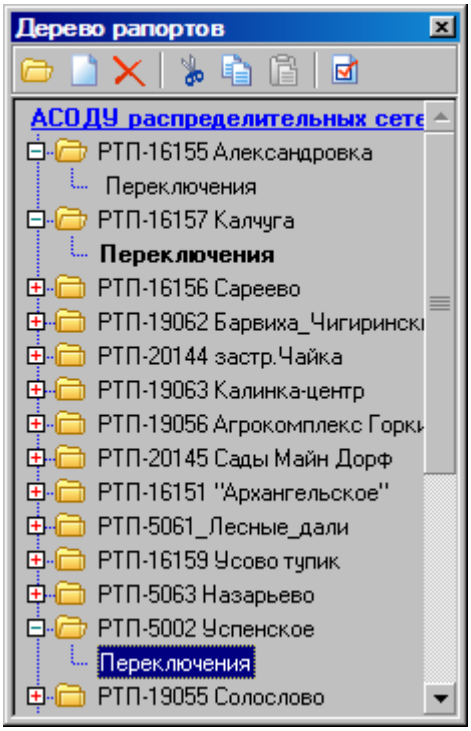
Для сохранения шаблона рапорта необходимо в меню "*Файл*" основного окна программы выбрать пункт "*Сохранить шаблон*", или нажать на кнопку 

на панели инструментов, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+S.

10.2.4 Дерево рапортов

10.2.4.1 Дерево рапортов в режиме настройки

В режиме настройки в дереве рапортов появляется панель инструментов:

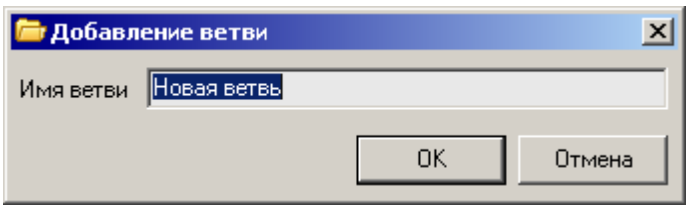


В режиме настройки дерево рапортов служит не только для навигации по шаблонам рапортов, но и для их редактирования, группировки, копирования, удаления и т.д.
Изменение расположения элементов дерева осуществляется простым перетаскиванием этих элементов с помощью мыши.

10.2.4.2 Ветви рапортов

Добавление ветви рапортов

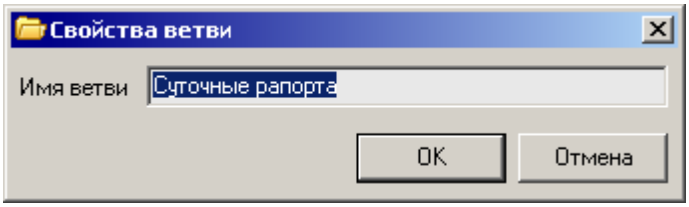
Добавление новой ветви в дерево рапортов осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов, или выбором пункта "*Добавить ветвь*" в контекстном меню, или с помощью "горячих клавиш" Ctrl+Ins. При этом на экране появится диалоговое окно "Добавление ветви":



Имя ветви - имя новой ветви рапортов.
После нажатия на кнопку "OK" в дерево рапортов после выделенного элемента добавится новая ветвь.

Свойства ветви рапортов

Чтобы изменить свойства ветви рапортов, необходимо сначала выделить нужную ветвь, а затем нажать на кнопку на панели инструментов дерева рапортов, или выбрать пункт "*Свойства*" в контекстном меню, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+E. При этом на экране появится диалоговое окно "Свойства ветви":



Имя ветви - имя ветви рапортов.

Удаление ветви рапортов

Удаление выделенной ветви рапортов осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов дерева рапортов, или выбором пункта "*Удалить*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавиши" Del.
Если пользователь подтвердит удаление, то ветвь рапортов будет удалена из дерева.

10.2.4.3 Рапорта

Добавление рапорта

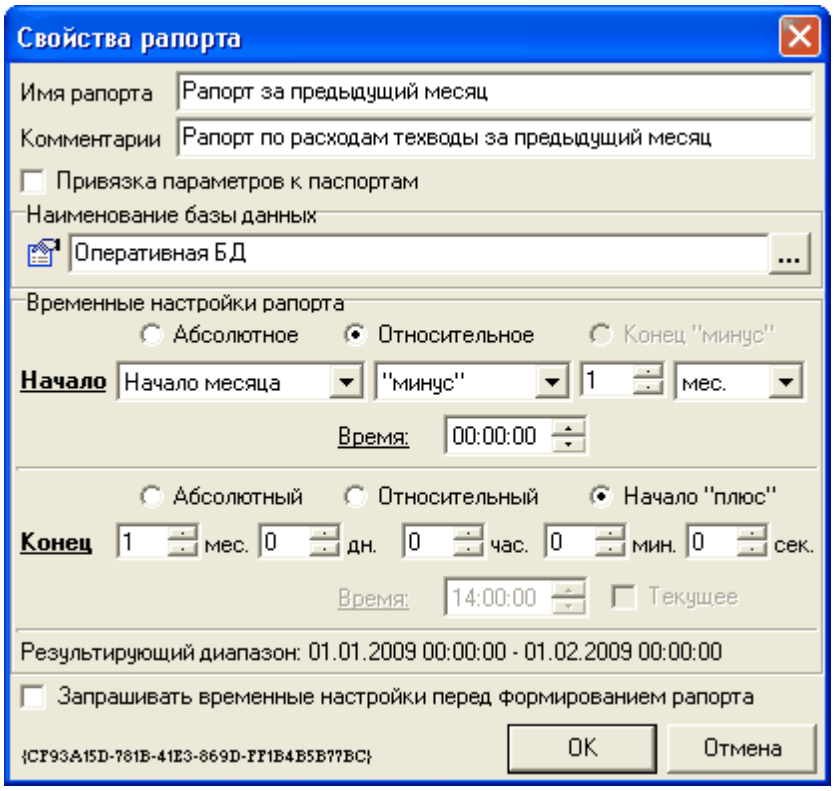
Добавление нового рапорта в дерево рапортов осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов, или выбором пункта "*Добавить рапорт*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавиши" Ins. При этом на экране появится диалоговое окно "Добавление рапорта", аналогичное окну "Свойства рапорта".

Свойства рапорта

Изменить свойства рапорта можно двумя способами:

1) Выделить нужный рапорт в дереве рапортов, а затем нажать на кнопку на панели инструментов, или выбрать пункт "*Свойства*" в контекстном меню, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+E.
2) Если нужный шаблон рапорта загружен в данный момент, нужно выделить имя рапорта в дереве алгоритмов основного окна, а затем в меню "*Правка*" -> "*Дерево рапорта*" (либо в контекстном меню) выбрать пункт "*Свойства*", или нажать на кнопку на панели инструментов, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+E, или двойным щелчком мыши на названии рапорта.

При этом на экране появится диалоговое окно "Свойства рапорта":



- *Имя рапорта* - имя рапорта (поле, обязательное для заполнения).
- *Комментарии* - комментарии к рапорту.

- *Привязка параметров к паспортам* - панель привязки параметров.
- *Временные настройки рапорта* - панель настройки временного диапазона.
- *Запрашивать временные настройки перед формирование рапорта* - если этот признак выставлен, то перед формированием рапорта будет выведено диалоговое окно с возможностью корректировки временного диапазона рапорта.
- В левом нижнем углу окна отображается GUID рапорта (уникальный идентификатор).

Удаление рапорта

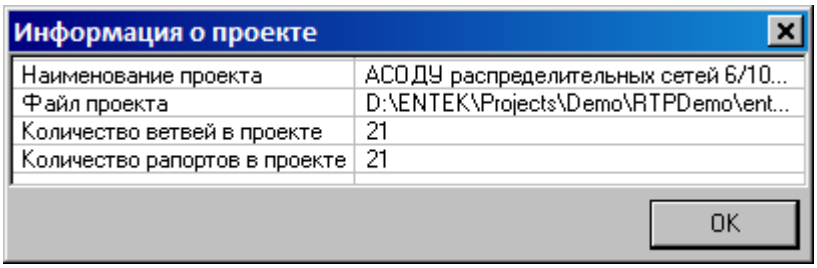
Удаление выделенного рапорта осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов дерева рапортов, или выбором пункта "*Удалить*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавиши" Del.
Если пользователь подтвердит удаление, то рапорт будет удалён.

Копирование, вставка рапортов

Чтобы вырезать, скопировать или вставить скопированный рапорт, необходимо нажать на соответствующую кнопку на панели инструментов дерева рапортов, или выбрать пункт в контекстном меню, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+X, Ctrl+C и Ctrl+V соответственно.

10.2.4.4 Информация о проекте

Если в дереве рапортов выделить имя проекта (верхняя строка), а затем нажать на кнопку на панели инструментов, или выбрать пункт "*Свойства*" в контекстном меню, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+E, то на экране появится окно с информацией о проекте:



10.2.5 Дерево алгоритмов

10.2.5.1 Ветви алгоритмов

Добавление ветви алгоритмов

Добавление ветви алгоритмов осуществляется одним из способов:

1) с помощью кнопки на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна программы, а затем выбором пункта "*Ветвь*" в выпадающем меню;
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Дерево рапорта*" -> "*Добавить*" -> "*Ветвь*";
3) выбором в контекстном меню пункта "*Добавить*" -> "*Ветвь*".

При этом на экране появится диалоговое окно "Добавление ветви алгоритмов", аналогичное окну "Свойства ветви алгоритмов".

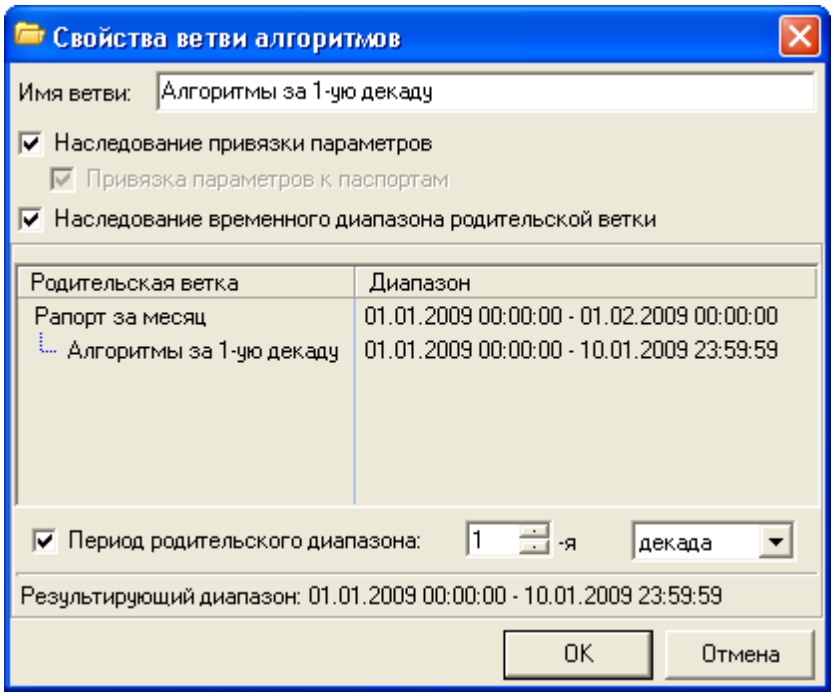
Свойства ветви алгоритмов

Редактирование свойств выделенной ветви алгоритмов можно осуществить одним из следующих способов:

1) с помощью кнопки на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна программы;
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Дерево рапорта*" -> "*Свойства*";
3) выбором в контекстном меню пункта "*Свойства*";

4) с помощью "горячих клавиш" Ctrl+E.

При этом на экране появится диалоговое окно "Свойства ветви алгоритмов":



- *Имя ветви* - имя ветви алгоритмов (поле, обязательное для заполнения).
- *Наследование привязки параметров* - этот признак выставлен по умолчанию. Он означает, что привязка параметров будет той же, что и у родительской ветки редактируемой ветви алгоритмов (к паспортам или к той же базе данных).
- Если необходимо, чтобы редактируемая ветвь алгоритмов имела свою привязку параметров (не к паспортам или к другой БД), следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.
- *Наследование временного диапазона родительской ветки* - если этот признак выставлен, то временной диапазон редактируемой ветви алгоритмов будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.
- Если необходимо, чтобы редактируемая ветвь алгоритмов запрашивала данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом в окне отобразится панель настройки временного диапазона.

Удаление ветви алгоритмов

Удаление выделенной ветви алгоритмов осуществляется одним из следующих способов:

1) с помощью кнопки на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна программы;
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Дерево рапорта*" -> "*Удалить*";
3) выбором в контекстном меню пункта "*Удалить*".

Если пользователь подтвердит удаление, то ветвь алгоритмов будет удалена.

10.2.5.2 Алгоритмы

Добавление алгоритма

Добавление алгоритмов осуществляется одним из способов:

1) с помощью кнопки на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна

программы, а затем выбором соотвествующего пункта в выпадающем меню "*Алгоритм*";
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Дерево рапорта*" -> "*Добавить*" -> "*Алгоритм*" -> нужный алгоритм;
3) выбором в контекстном меню пункта "*Добавить*" -> "*Алгоритм*" -> нужный алгоритм.

Свойства алгоритма

Редактирование свойств выделенного алгоритма можно осуществить одним из следующих способов:

1) с помощью кнопки на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна программы;
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Дерево рапорта*" -> "*Свойства*";
3) выбором в контекстном меню пункта "*Свойства*";
4) с помощью "горячих клавиш" Ctrl+E.

При этом на экране появится диалоговое окно со свойствами конкретного алгоритма. Каждый тип алгоритмов имеет свой набор свойств.

Удаление алгоритма

Удаление выделенного алгоритма осуществляется одним из следующих способов:

1) с помощью кнопки на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна программы;
2) выбором в меню "*Правка*" пункта "*Дерево рапорта*" -> "*Удалить*";
3) выбором в контекстном меню пункта "*Удалить*".

Если в диалоговом окне "Параметры" выставлен признак "*Подтверждение удаления алгоритмов*", то алгоритм будет удалён только после того, как пользователь подтвердит удаление.

Описание алгоритмов

Алгоритм "Общая информация"

Алгоритм "Арифметическая обработка"

Алгоритм "Информация о параметрах"

Алгоритм "Временная статистика"

Алгоритм "Мгновенные значения"

Алгоритм "Выборка значений"

Алгоритм "Выборка нарушений"

Алгоритм "Выборка переключений"

Алгоритм "Таблица значений"

Алгоритм "Таблица средних"

Алгоритм "Оперативный журнал"

Алгоритм "Значения оперативного журнала"

Алгоритм "Энергия"

Алгоритм "Интервалы"

Алгоритм 'Общая информация'

Алгоритм "*Общая информация*" - алгоритм, возвращающий общую информацию по рапорту. В единственном экземпляре этот алгоритм обязательно присутствует в каждом рапорте, его нельзя изменить или удалить. Имя алгоритма - *ОбщаяИнфо*.

Выходы алгоритма:

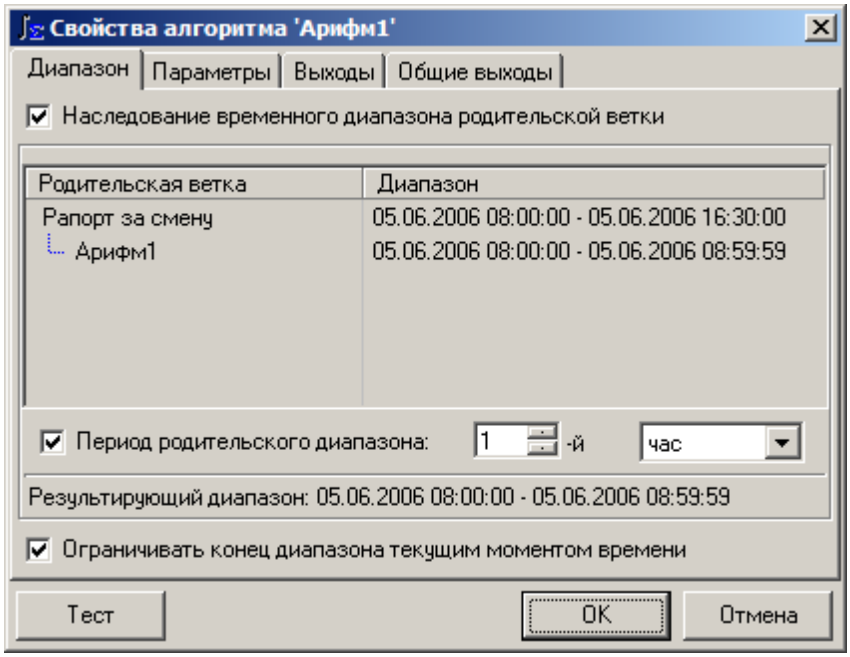
1). *ДатаВремяНач* (Начальные дата и время) - начало временного диапазона рапорта;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец временного диапазона рапорта;
3). *Общий КД* - общий коэффициент достоверности по рапорту (вычисляется как сумма КД всех алгоритмов, содержащихся в рапорте, поделённая на количество алгоритмов);
4). *ДатаВремяФорм* - дата и время формирования рапорта;
5). *ДлитФорм(мсек)* - длительность формирования рапорта (в миллисекундах);
6). *ИмяПольз* - имя пользователя, сформировавшего рапорт (имя пользователя отображается в заголовке основного окна программы в квадратных скобках).

Алгоритм 'Арифметическая обработка'

Алгоритм "*Арифметическая обработка*" - алгоритм вычисления средних и интегральных величин, поиска минимума и максимума одного или нескольких параметров за заданный интервал времени. Имя алгоритма - *Арифм* плюс порядковый номер.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона, за который будет производиться арифметическая обработка):



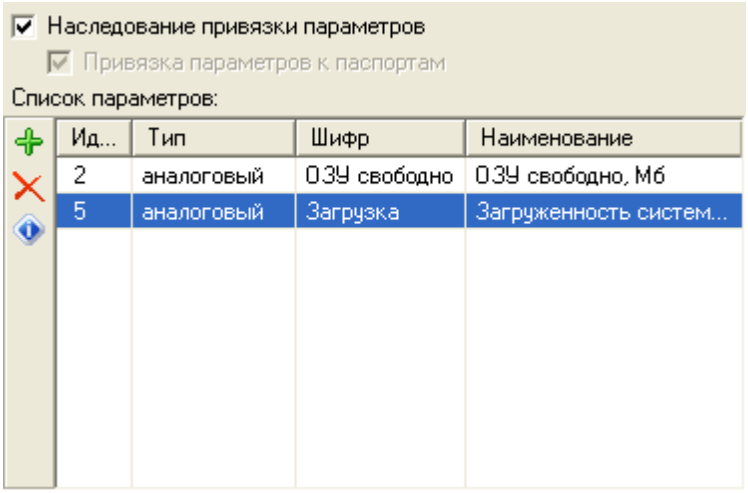
Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

Ограничивать конец диапазона текущим моментом времени - если этот признак

выставлен, то в случае выхода правой границы диапазона за текущий момент времени, она будет смещена влево до текущего момента времени.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, по которым будет производиться арифметическая обработка):

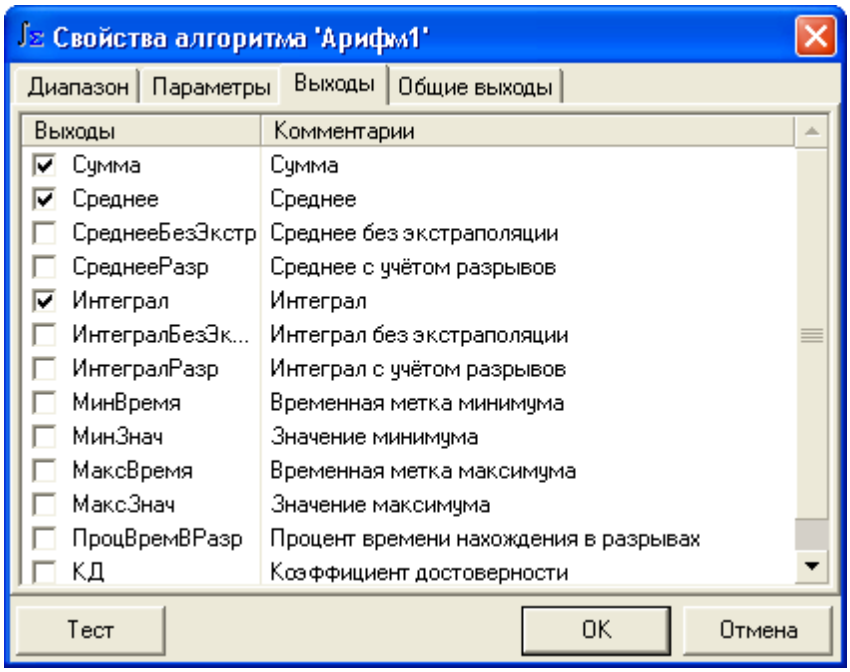


Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров.

3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

4). Закладка "*Общие выходы*":

Отображаемые общие выходы алгоритма:

Общие выходы	Комментарии
☐ ДатаВремяНач	Начальные дата и время
☐ ДатаВремяКон	Конечные дата и время

Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Арифметическая обработка*":

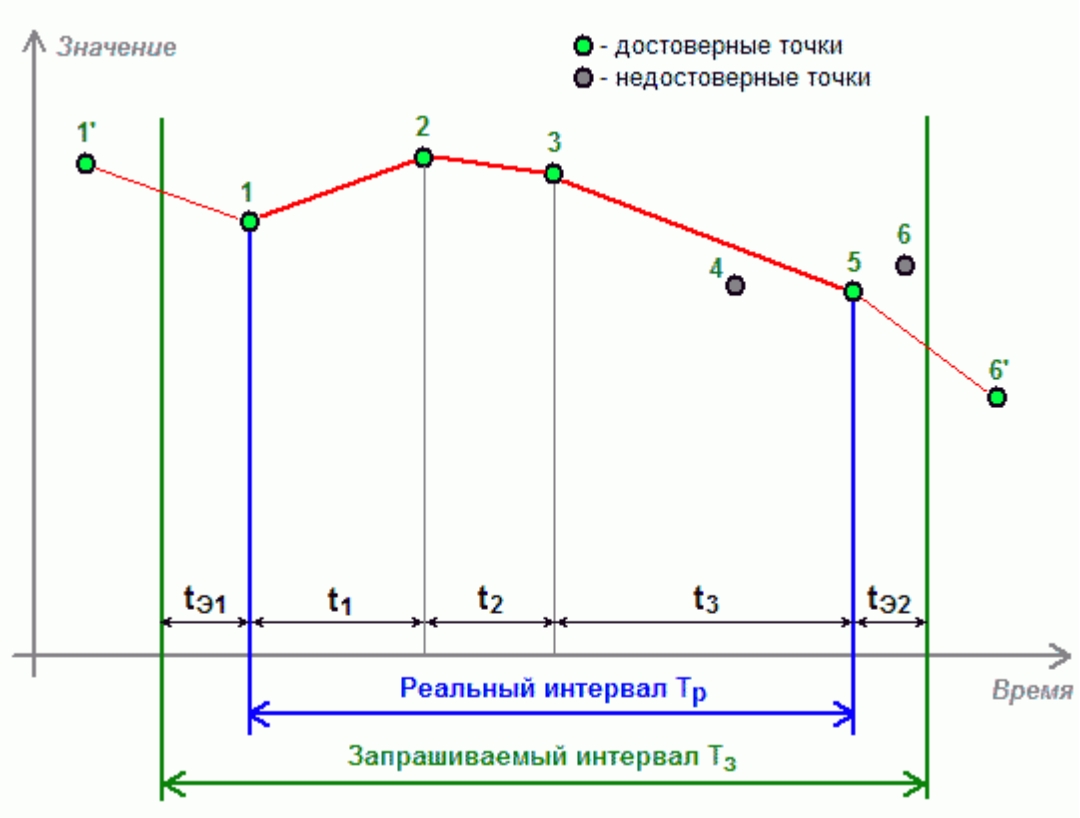
1). *Сумма* - сумма всех достоверных значений параметра за заданный интервал времени;
2). *Среднее* - среднее значение параметра (отношение интегрального значения к заданному интервалу времени);
3). *СреднееБезЭкстр* - среднее без экстраполяции (см. ниже);
4). *СреднееРазр* - среднее с учётом разрывов (см. ниже);
5). *Интеграл* - интегральное значение;
6). *ИнтегралБезЭкстр* - интегральное без экстраполяции (см. ниже);
7). *ИнтегралРазр* - интегральное с учетом разрывов (см. ниже);
8). *МинВремя* - временная метка, соответствующая минимальному значению параметра;
9). *МинЗнач* - минимальное значение параметра;
10). *МаксВремя* - временная метка, соответствующая максимальному значению;
11). *МаксЗнач* - максимальное значение параметра;
12). *ПроцВремВРазр* - процент времени нахождения параметра в разрывах (см. ниже);
13). *КД* - коэффициент достоверности алгоритма (см. ниже).

Общие выходы алгоритма "*Арифметическая обработка*":

1). *ДатаВремяНач* (Конечные дата и время) - начало заданного интервала времени;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец заданного интервала времени.

Алгоритм расчёта интрегральных и средних значений:

В общем случае значения параметра следуют с переменным шагом во времени (это характерно для апертурной базы данных, регистрирующей значения параметра при изменении на заданную величину), причём в базу данных регистрируются как достоверные, так и недостоверные значения параметра (в случае потери связи, перезапуске и т.п.):



Тз - запрашиваемый (заданный) интервал - интервал, за который необходимо произвести арифметическую обработку. В базу данных посылается запрос - выдать все точки в этом интервале. Обычно полученные точки редко захватывают весь запрашиваемый интервал, образуя реальный интервал Тр.

Точки 1, 2, 3, 5 - достоверные значения параметра в заданном диапазоне; точки 4, 6 - недостоверные.

Точки анализируются в порядке возрастания по времени. В процессе анализа производится суммирование площадей трапеций между каждыми двумя соседними достоверными точками. На приведенном рисунке это будут интервалы t1, t2 и t3 (интервал t3 образуется между точками 3 и 5, т. к. точка 4 - недостоверная).

Так как реальный интервал Тр обычно меньше, чем запрашиваемый Тз, то необходимо провести экстраполяцию значений крайних достоверных точек (1 и 5) до границ запрашиваемого интервала Тз (отрезки tэ1 и tэ2). Для этого ищутся ближайшие достоверные точки, выходящие за границы запрашиваемого диапазона (в нашем случае это будут точки 1' и 6'). Площадь получаемых трапеций прибавляется к общей сумме площадей трапеций.

Таким образом, после суммирования площадей всех отрезков получается *интегральное значение* параметра в заданном временном диапазоне Тз. Деление этого интегрального значения на длину запрашиваемого диапазона даёт *среднее значение* параметра на этом участке.

Кроме того, определяется достоверность полученного результата. *Коэффициент достоверности* - это отношение суммы длин всех достоверных участков к длине запрашиваемого диапазона Тз. Участок между двумя соседними точками считается достоверным, если первая точка - достоверная, а вторая - имеет корректный тип значения и не является разрывом в БД. На приведенном рисунке недостоверные участки получаются между точками 4 и 5, а также между точкой 6 и правой границей запрашиваемого интервала.

Есть еще два типа интегрального значения: интегральное без экстраполяции, и интегральное с учетом разрывов. При вычислении *интегрального значения без экстраполяции* не учитываются участки tэ1 и tэ2, а при вычислении *интегрального с учетом разрывов* еще и не учитываются участки вида t3 (участки, внутри которых есть недостоверные точки). На основе этих интегральных значений соответственно вычисляются

среднее без экстраполяции и *среднее с учётом разрывов*.

Процент времени нахождения параметра в разрывах - отношение суммы длин недостоверных участков и участков экстраполяции к длине запрашиваемого диапазона Тз.

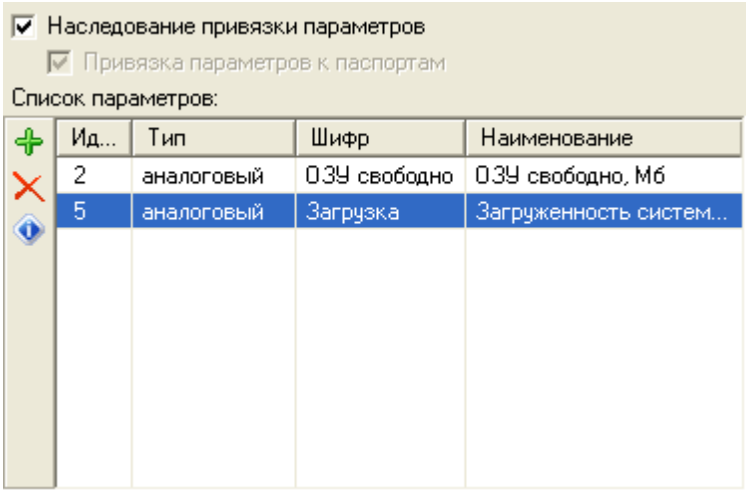
Примечание: Для того, чтобы найти ближайшие достоверные значения, выходящие за границы запрашиваемого диапазона Тз, к левой и правой границе диапазона Тз прибавляются интервалы, равные периоду обязательной записи (в случае если база апертурная и используется обязательная запись), иначе - равные периоду записи значений в БД.

Алгоритм 'Информация о параметрах'

Алгоритм "*Информация о параметрах*" - алгоритм получения информации о параметрах. Имя алгоритма - *ПарамИнфо* плюс порядковый номер.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем две закладки:

1). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, по которым необходимо получить информацию):

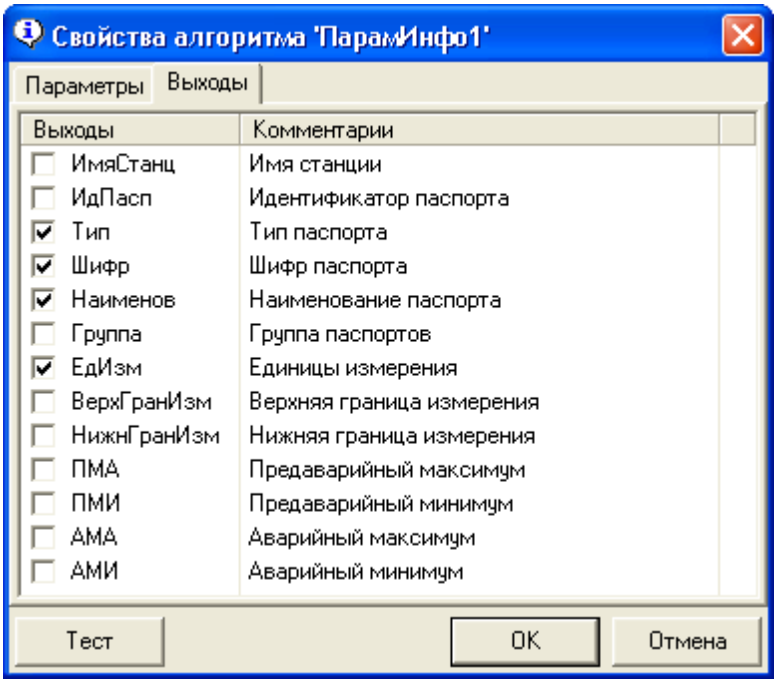


Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров.

2). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Информация о параметрах*":

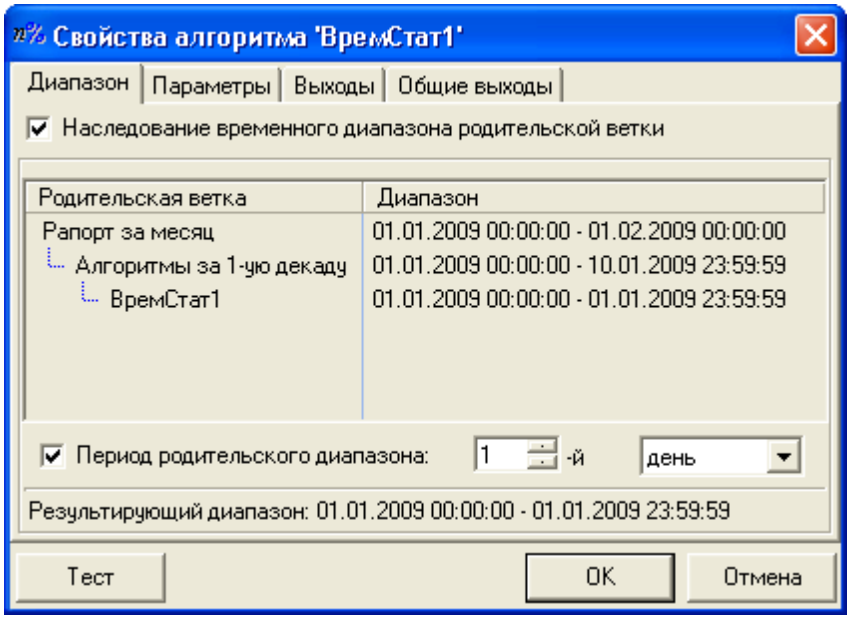
1). *ИмяСтанц* - имя станции;
2). *ИдПасп* - идентификатор паспорта;
3). *Тип* - тип паспорта;
4). *Шифр* - шифр параметра;
5). *Наименов* - полное наименование параметра;
6). *Группа* - группа паспортов, в которую входит параметр;
7). *ЕдИзм* - единицы измерения параметра;
8). *ВерхГранИзм* - верхняя граница измерения;
9). *НижнГранИзм* - нижняя граница измерения;
10). *ПМА* - предаварийный максимум;
11). *ПМИ* - предаварийный минимум;
12). *АМА* - аварийный максимум;
13). *АМИ* - аварийный минимум.

Алгоритм 'Временная статистика'

n% Алгоритм "*Временная статистика*" - алгоритм получения временной статистики по одному или нескольким параметрам за заданный интервал времени. Имя алгоритма - *ВремСтат* плюс порядковый номер.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

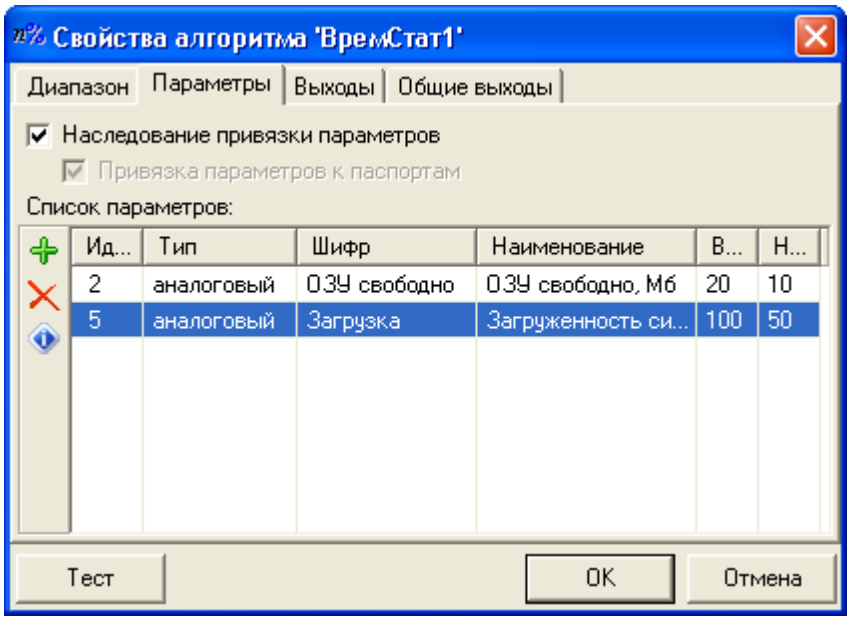
1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона, за который будет запрашиваться временная статистика):



Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, по которым будет запрашиваться временная статистика):



Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров, которая для данного алгоритма

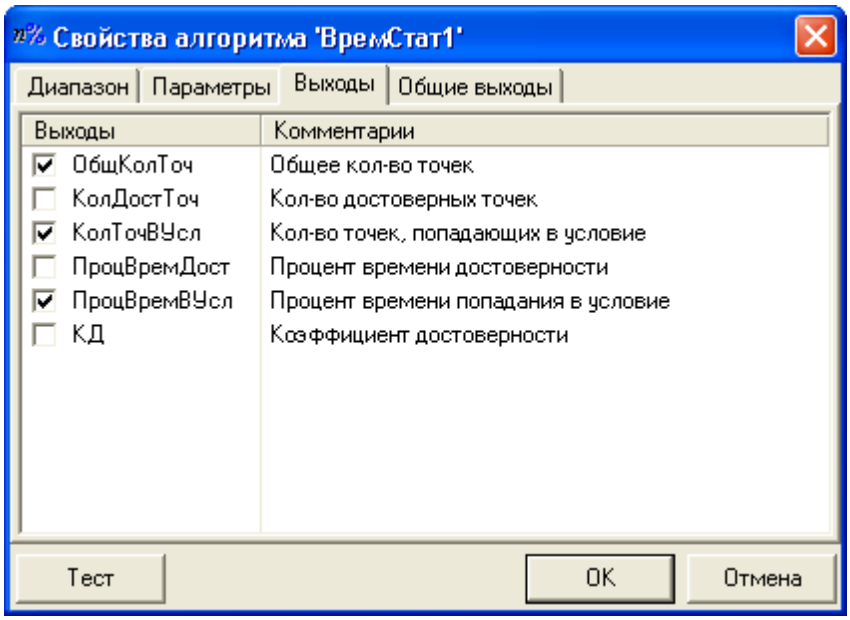
содержит две дополнительные колонки:

- верхняя граница условия;
- нижняя граница условия.

Верхняя граница по умолчанию равна ПМА (предаварийный максимум), нижняя - ПМИ (предаварийный минимум) параметра. Значения верхней и нижней границ редактируются с помощью двойного щелчка мышью на соответствующих ячейках.

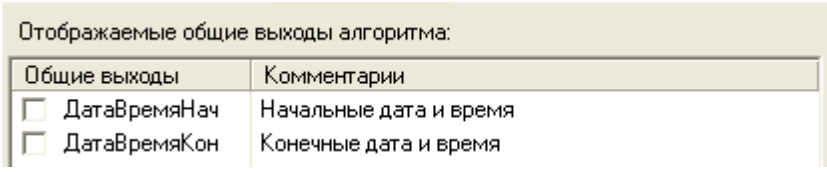
На выходе алгоритм будет иметь частоту попадания значений параметра в заданные границы за заданный промежуток времени.

3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

4). Закладка "*Общие выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Временная статистика*":

1). *ОбщКолToч* (Общее количество точек) - общее количество значений параметра в заданном промежутке времени;

2). *КолДостToч* (Количество достоверных точек) - количество достоверных значений параметра;

3). *КолТочВУсл* (Количество точек в условии) - количество достоверных значений параметра, попадающих в заданное условие;

4). *ПроцВремДост* (Процент времени достоверности) - отношение времени, когда значения параметра были достоверными, ко всему заданному промежутку времени;

5). *ПроцВремВУсл* (Процент времени в условии) - отношение времени, когда достоверные значения параметра попадали в условие, ко всему заданному промежутку времени;

6). *КД* - коэффициент достоверности (вычисляется так же, как и для алгоритма

"Арифметическая обработка").

Общие выходы алгоритма "*Временная статистика*":

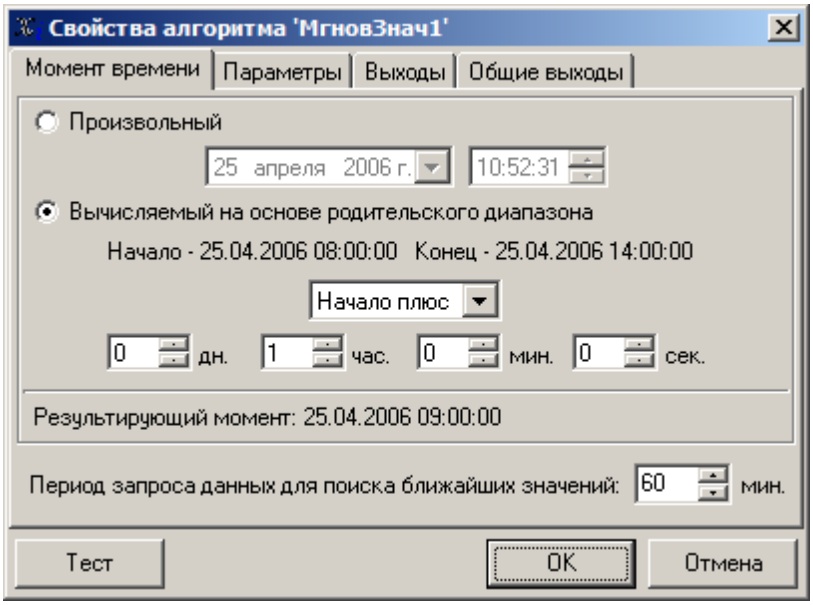
1). *ДатаВремяНач* (Начальные дата и время) - начало заданного промежутка времени;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец заданного промежутка времени.

Алгоритм 'Мгновенные значения'

Алгоритм "*Мгновенные значения*" - алгоритм получения мгновенных значений одного или нескольких параметров на заданный момент времени. Имя алгоритма - *МгновЗнач* плюс порядковый номер.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

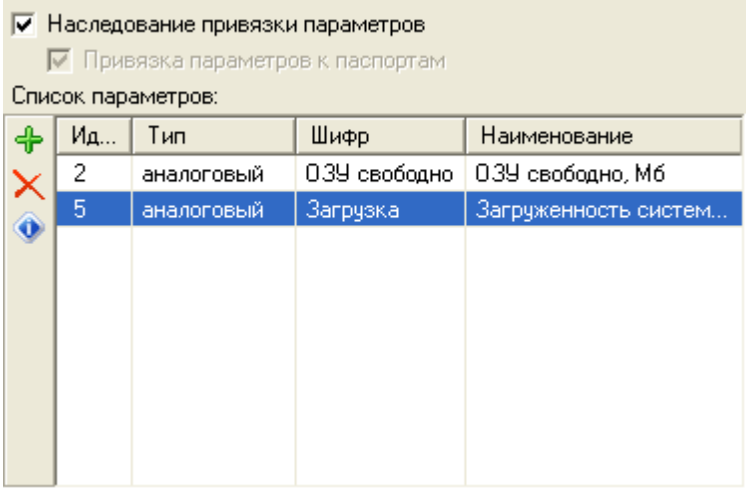
1). Закладка "*Момент времени*" (предназначена для задания момента времени, для которого будут запрашиваться мгновенные значения по параметрам):



Момент времени задаётся с помощью панели выбора момента времени.

Период запроса данных для поиска ближайших значений (в минутах) - прибавляется слева и справа к заданному моменту времени. Если в полученном промежутке времени достоверных точек нет, то считается, что на заданный момент времени ближайших точек не найдено. Если данный период задать равным 0, то поиск производится без ограничения.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, для которых будут запрашиваться мгновенные значения):

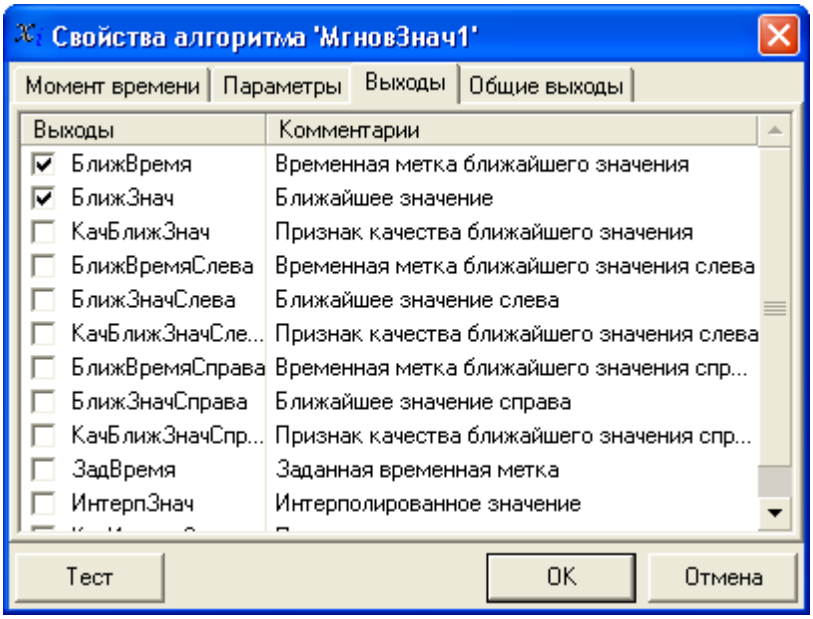


Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

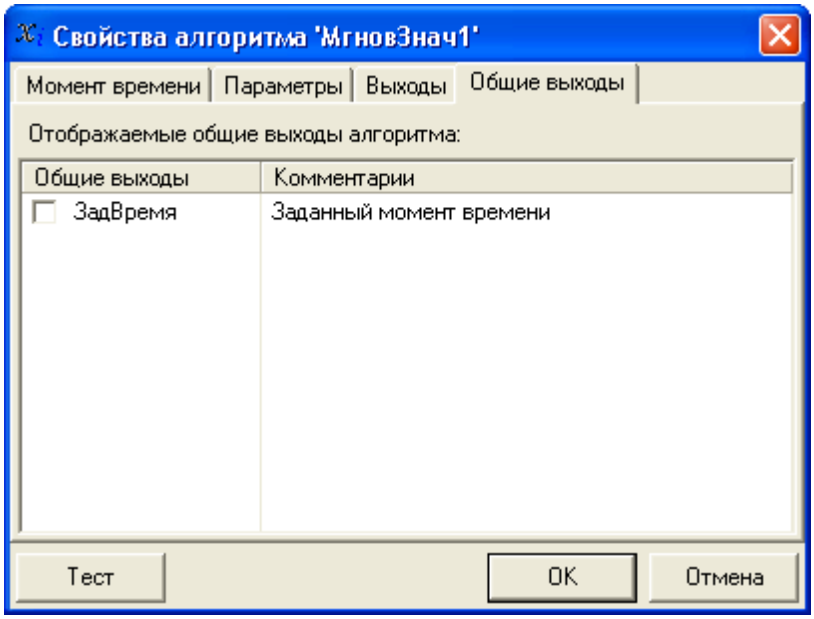
Список параметров - панель выбора парамеров.

3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

4). Закладка "*Общие выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Мгновенные значения*":

1). *БлижВремя* - временная метка ближайшего значения;
2). *БлижЗнач* - ближайшее значение;
3). *КачБлижЗнач* - признак качества ближайшего значения;

4). *БлижВремяСлева* - временная метка ближайшего значения слева;
5). *БлижЗначСлева* - ближайшее значение слева;
6). *КачБлижЗначСлева* - признак качества ближайшего значения слева;

7). *БлижВремяСправа* - временная метка ближайшего значения справа;
8). *БлижЗначСправа* - ближайшее значение справа;
9). *КачБлижЗначСправа* - признак качества ближайшего значения справа;

10). *ЗадВремя* - заданный момент времени;
11). *ИнтерпЗнач* - интерполированное значение (вычисляется на основе значений, ближайших слева и справа);
12). *КачИнтерпЗнач* - признак качества интерполированного значения.

Общие выходы алгоритма "*Мгновенные значения*":

1). *ЗадВремя* - заданный момент времени.

Признаки качества значения

Алгоритмы, работающие с наборами данных

Алгоритм "Выборка значений"

Алгоритм "Выборка нарушений"

Алгоритм "Выборка переключений"

Алгоритм "Таблица значений"

Алгоритм "Таблица средних"

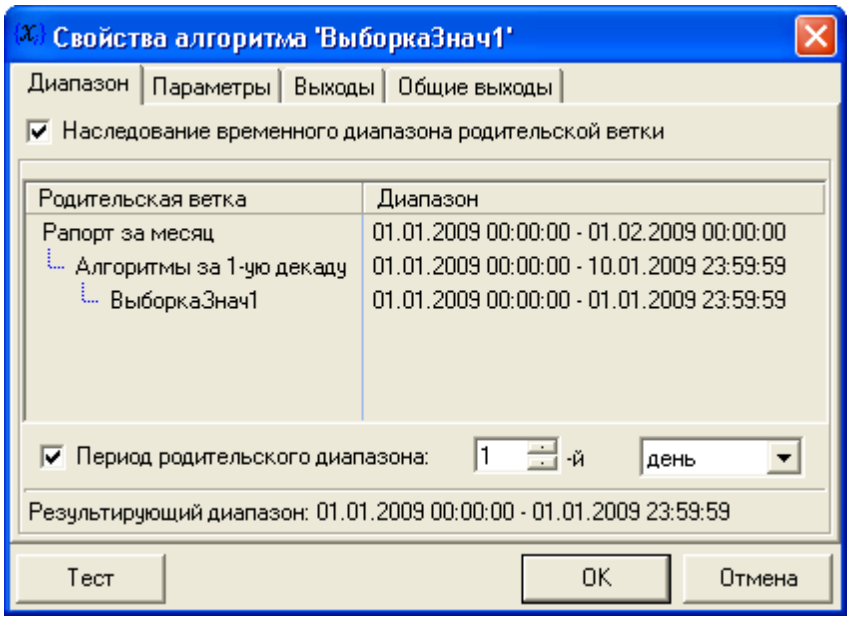
Алгоритм "*Выборка значений*" - алгоритм получения множества значений одного или нескольких параметров за заданный интервал времени. Имя алгоритма - *ВыборкаЗнач* плюс порядковый номер.

Данный алгоритм возвращает заранее неизвестное количество значений параметра.

Следовательно, алгоритм работает с наборами данных (по одному набору для каждого параметра). При добавлении алгоритма в таблицу отчёта автоматически создаются бэнды, привязанные к определённому набору данных и размножающиеся в итоговом рапорте по числу записей в этом наборе.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

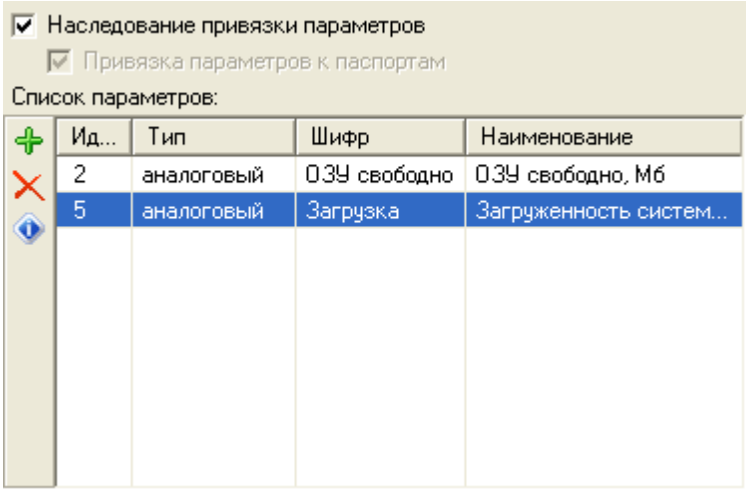
1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона, за который будут запрашиваться данные):



Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, по которым будут запрашиваться данные):



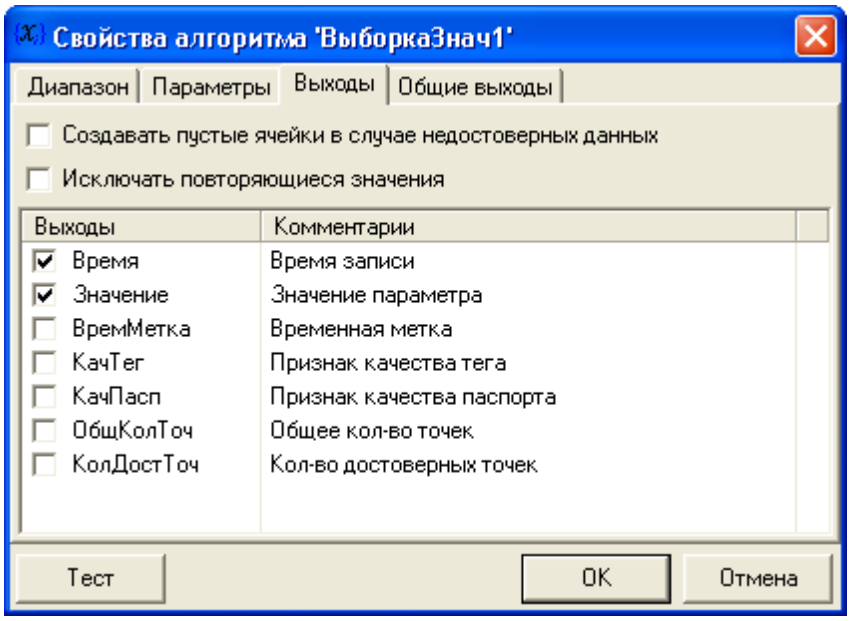
Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка

параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров.

3). Закладка "*Выходы*":

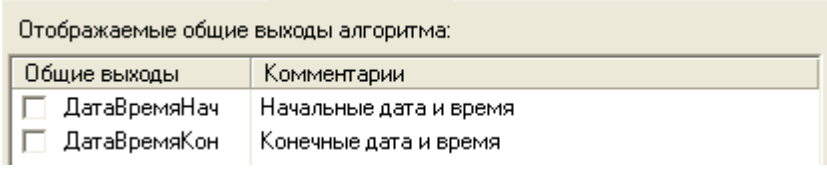


Создавать пустые ячейки в случае недостоверных данных - если этот признак выставлен, то в случае получения недостоверных значений в готовом рапорте в соответствующих строках будут создаваться пустые ячейки.

Исключать повторяющиеся значения - если этот признак выставлен, то в результирующем наборе данных повторяющиеся друг за другом значения будут исключены.

Отмеченные на данной закладке выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

4). Закладка "*Общие выходы*":



Отмеченные на данной закладке выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Выборка значений*":

1). *Время* - время записи (время регистрации значения в базу данных);
2). *Значение* - значение параметра;
3). *ВремМетка* - временная метка (присвоенная сервером доступа к данным при опросе контроллеров);
4). *КачТег* - признак качества тега (возвращается модулями доступа к данным);
5). *КачПасп* - признак качества паспорта (качество значения);
6). *ОбщКолToч* - общее количество точек (число всех значений параметра на заданном интервале);
7). *КолДостToч* - количество достоверных значений параметра на заданном

интервале.

Общие выходы алгоритма "*Выборка значений*":

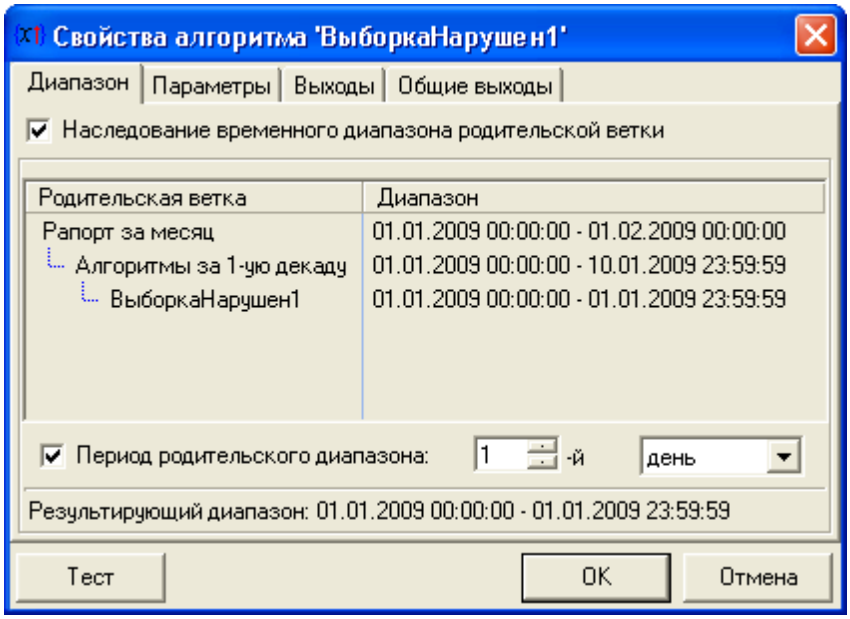
1). *ДатаВремяНач* (Начальные дата и время) - начало заданного интервала времени;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец заданного интервала времени.

Алгоритм "*Выборка нарушений*" - алгоритм получения выборки нарушений (точек перехода из состояния "норма" в состояние "выше верхней границы" и т.п.) одного или нескольких параметров за заданный интервал времени. Имя алгоритма - *ВыборкаНарушен* плюс порядковый номер.

Данный алгоритм возвращает заранее неизвестное количество нарушений. Следовательно, алгоритм работает с наборами данных (по одному набору для каждого параметра). При добавлении алгоритма в таблицу отчёта автоматически создаются бэнды, привязанные к определённому набору данных и размножающиеся в итоговом рапорте по числу записей в этом наборе, т.е. по числу нарушений параметра.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

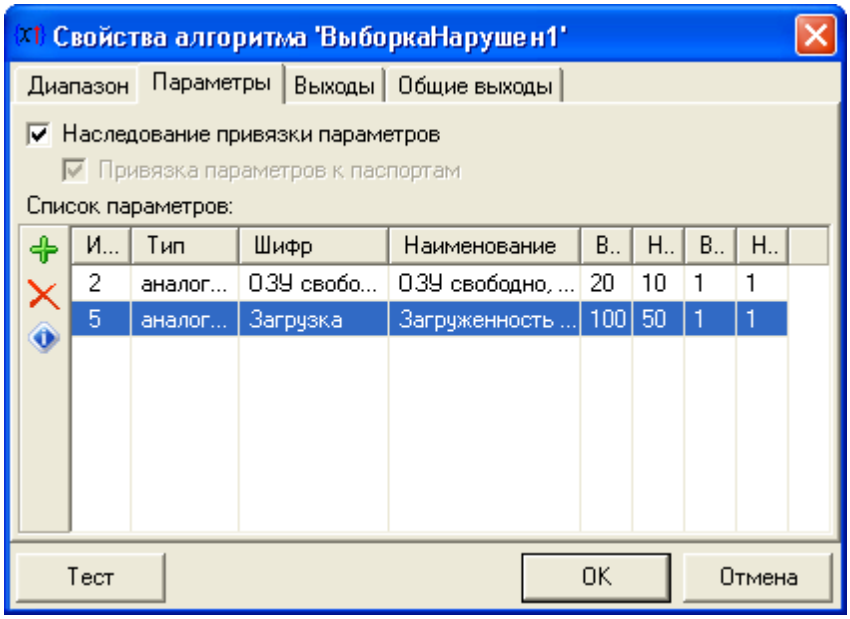
1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона, за который будут запрашиваться данные):



Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, по которым будут запрашиваться данные):



Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров, которая для данного алгоритма содержит 4 дополнительные колонки:

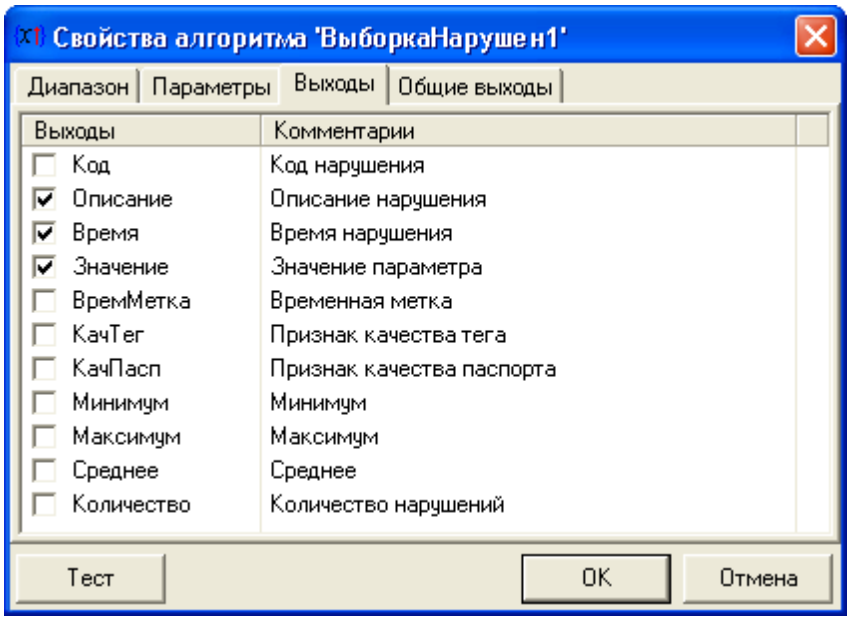
- верхняя граница условия;
- нижняя граница условия;
- верхняя зона нечувствительности;
- нижняя зона нечувствительности.

Верхняя граница условия по умолчанию равна ПМА (предаварийный максимум), нижняя - ПМИ (предаварийный минимум) параметра. Зоны нечувствительности по умолчанию равны:

(верхняя граница измерения параметра - нижняя граница измерения)/100.

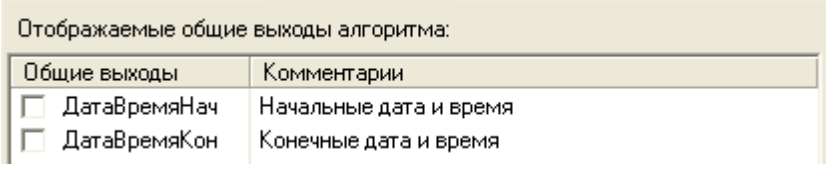
Значения границ условий и зон нечувствительности редактируются с помощью двойного щелчка мышью на соответствующих ячейках.

3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

4). Закладка "*Общие выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

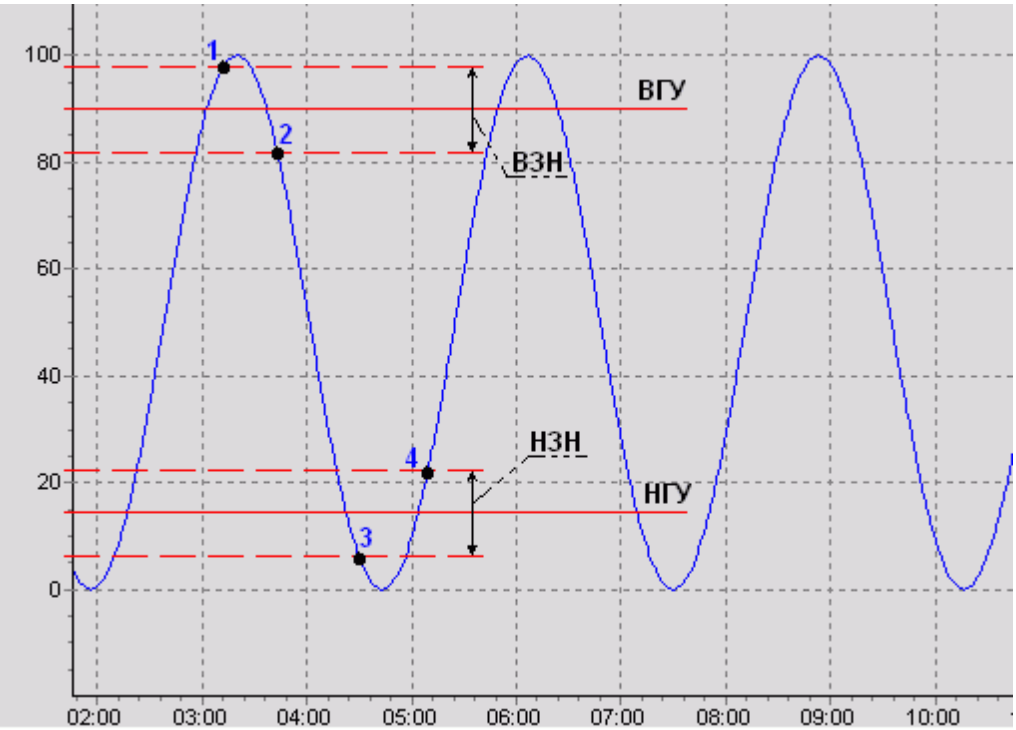
Выходы алгоритма "*Выборка нарушений*":

1). *Код* - код нарушения;
2). *Описание* - описание нарушения;
3). *Время* - момент времени нарушения;
4). *Значение* - значение параметра в момент нарушения;
5). *ВремМетка* - временная метка нарушения;
6). *КачТег* - признак качества тега (возвращается модулями доступа к данным);
7). *КачПасп* - признак качества паспорта (качество значения);
8). *Минимум* - минимальное значение параметра на участке от предыдущего нарушения до текущего;
9). *Максимум* - максимальное значение параметра на участке от предыдущего нарушения до текущего;
10). *Среднее* - среднее значение параметра на участке от предыдущего нарушения до текущего;
11). *Количество* - количество нарушений на заданном интервале времени.

Общие выходы алгоритма "*Выборка нарушений*":

1). *ДатаВремяНач* (Начальные дата и время) - начало заданного интервала времени;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец заданного интервала времени.

Пример работы алгоритма "*Выборка нарушений*":



На рисунке красными сплошными линиями обозначены заданные границы условия:
ВГУ - верхняя граница условия;
НГУ - нижняя граница условия;
красными пунктирными линиями - заданные зоны нечувствительности:
ВЗН - верхняя зона нечувствительности;
НЗН - нижняя зона нечувствительности.

Нарушения (точки перехода) регистрируются только при выходе параметра из зоны нечувствительности верхней или нижней границы, например:

точка 1 - переход из состояния "норма" в состояние "выше верхней границы" (код нарушения равен 5);

точка 2 - переход из состояния "выше верхней границы" в состояние "норма" (код нарушения равен 7);

точка 3 - переход из состояния "норма" в состояние "ниже нижней границы" (код нарушения равен 6);

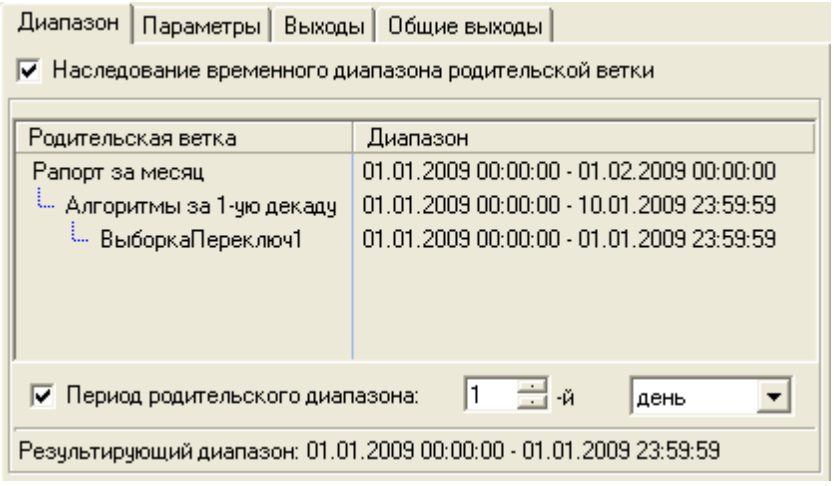
точка 4 - переход из состояния "ниже нижней границы" в состояние "норма" (код нарушения равен 9).

Алгоритм "*Выборка переключений*" - алгоритм получения выборки переключений одного или нескольких дискретных параметров за заданный интервал времени. Имя алгоритма - *ВыборкаПереключ* плюс порядковый номер.

Данный алгоритм работает с одним набором данных, представляющим из себя результирующую таблицу переключений заданных параметров, количество строк которой заранее неизвестно. При добавлении алгоритма в таблицу отчёта автоматически создаётся бэнд, привязанный к набору данных и размножающийся в готовом рапорте по числу записей в этом наборе, т.е. по числу строк (столбцов) в итоговой таблице переключений.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

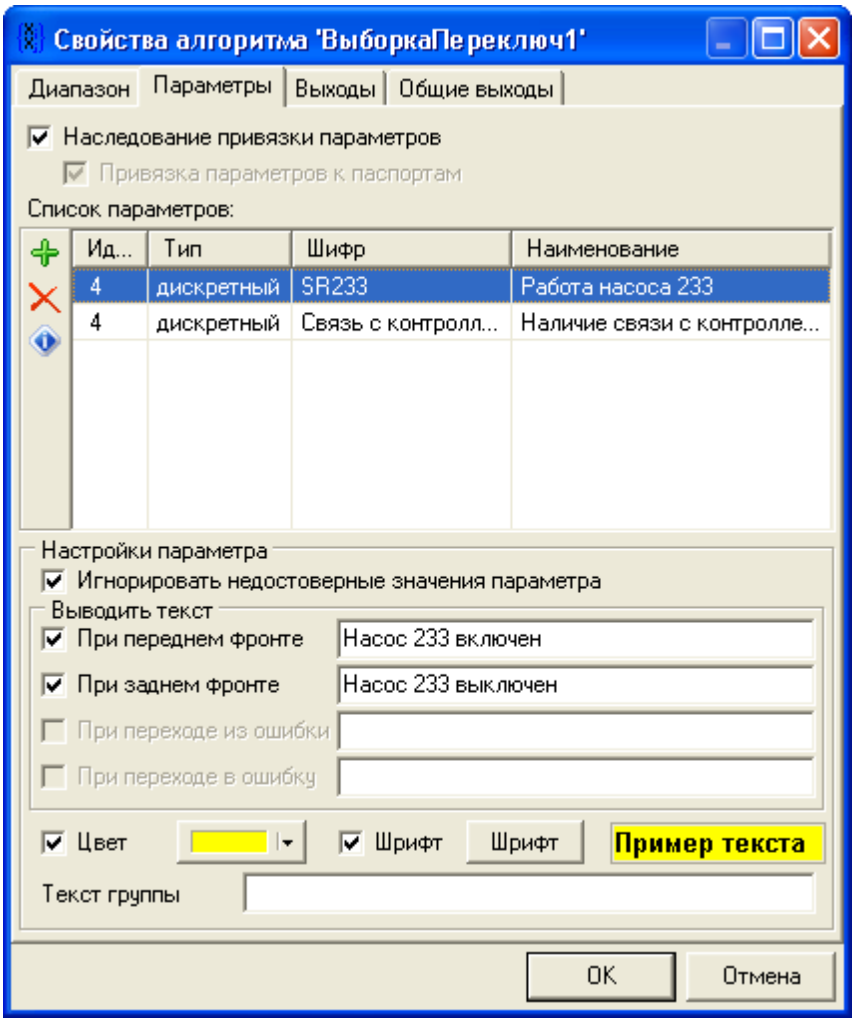
1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона, за который будут запрашиваться данные):



Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора дискретных параметров, по которым будут запрашиваться данные):



Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров.

Настройки параметра - панель настроек выделенного параметра. Содержит следующие элементы редактирования:

- *Игнорировать недостоверные значения параметра* - не учитывать ошибочные значения параметра при запросе данных из БД и формировании результирующей таблицы переключений.

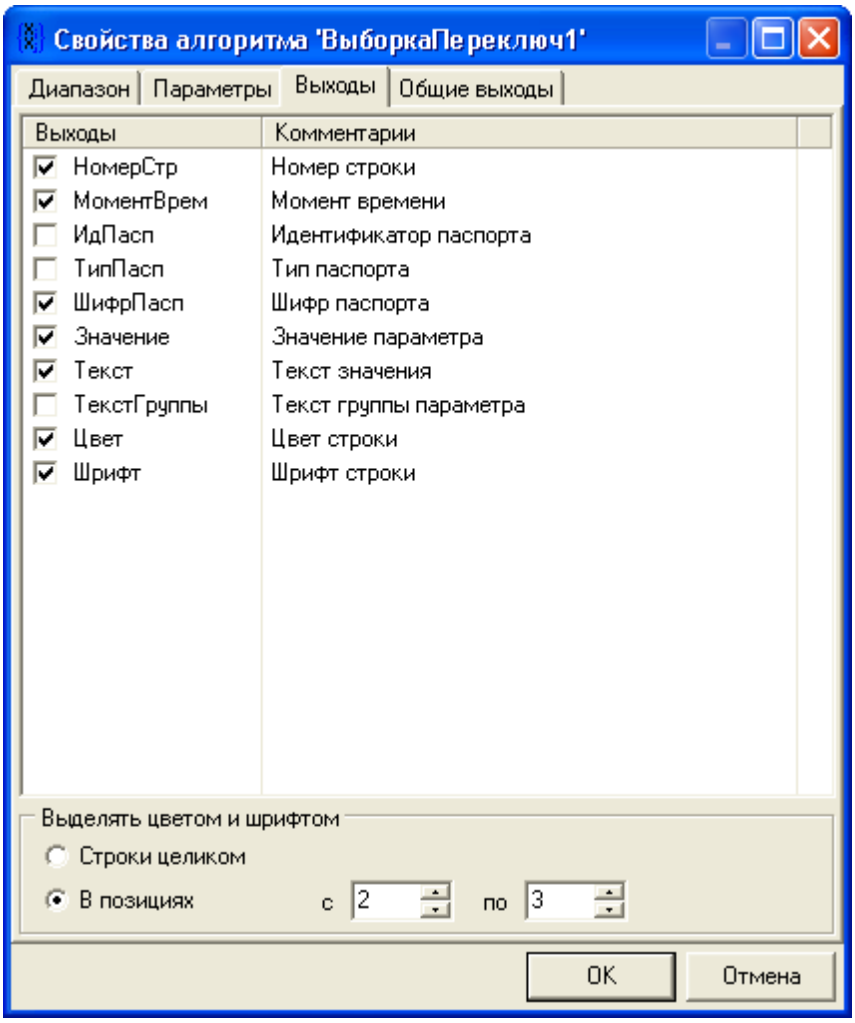
- *Выводить текст* (*При переднем фронте*, *При заднем фронте*, *При переходе из ошибки*, *При переходе в ошибку*) - текст, который будет отображаться в результирующем рапорте при соответствующих изменениях значения параметра.

- *Цвет* - цвет, которым необходимо выделить строки, соответствующие параметру в результирующей таблице переключений.

- *Шрифт* - шрифт, которым необходимо выводить строки, соответствующие параметру в результирующей таблице переключений.

- *Текст группы* - дополнительный текст, который можно задать для параметров, чтобы обозначить их принадлежность к разным группам.

3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выделять цветом и шрифтом - позиции (номера колонок) в таблице отчёта, которые

необходимо выделять цветом и шрифтом, настроенными для параметров на закладке "*Параметры*". Можно задать выделение строк *целиком* или только в указанных *позициях*.

4). Закладка "*Общие выходы*":

Отображаемые общие выходы алгоритма:

Общие выходы	Комментарии
☐ ДатаВремяНач	Начальные дата и время
☐ ДатаВремяКон	Конечные дата и время

Отмеченные общие выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Выборка переключений*":

1). *НомерСтр* - номер текущей строки в полученной таблице переключений;
2). *МоментВрем* - момент времени, соответствующий переключению;
3). *ИдПасп* - идентификатор паспорта, у которого произошло переключение;
4). *ТипПасп* - тип паспорта;
5). *ШифрПасп* - шифр паспорта;
6). *Значение* - значение параметра;
7). *Текст* - текст, соответствующий переключению параметра (задаётся на закладке "*Параметры*");
8). *ТекстГруппы* - текст группы, соответствующий параметру (задаётся на закладке "*Параметры*");
9). *Цвет* - цвет, которым выделются строки переключений каждого параметра (задаётся на закладке "*Параметры*");
10). *Шрифт* - шрифт, которым выводятся строки переключений каждого параметра (задаётся на закладке "*Параметры*").

Для того, чтобы настройки по *цвету* и *шрифту* вступили в силу, необходимо данные выходы отметить на закладке "*Выходы*", а затем перенести их в таблицу отчёта вместе с остальными выходами.

Общие выходы алгоритма "*Выборка переключений*":

1). *ДатаВремяНач* (Начальные дата и время) - начало заданного интервала времени;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец заданного интервала времени.

Пример результирующей выборки переключений:

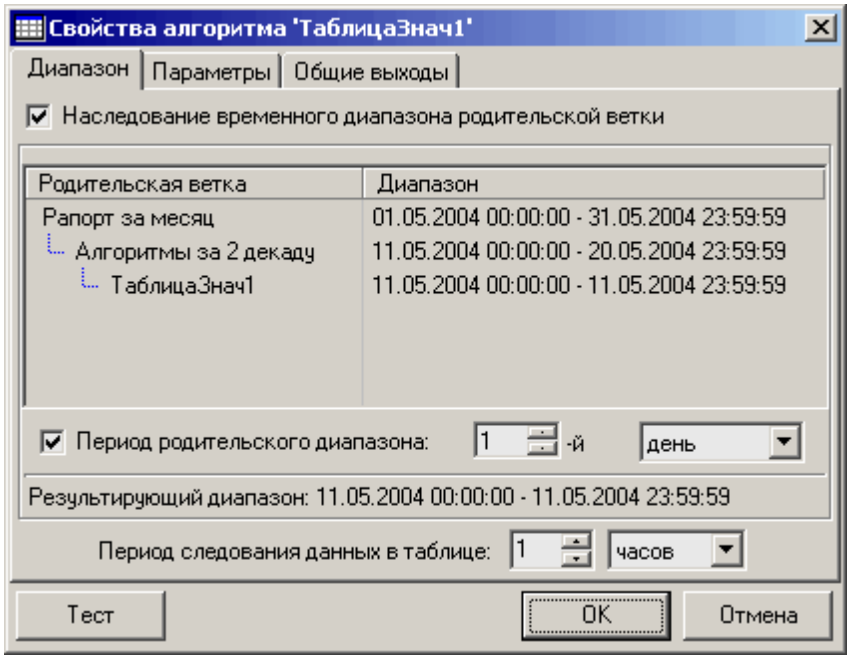
06.02.2009 10:12:52.421	Насос 233 выключен
06.02.2009 10:18:42.250	Насос 233 включен
06.02.2009 10:19:54.750	Связь с контроллером потеряна
06.02.2009 10:20:02.437	Насос 233 выключен
06.02.2009 10:20:11.046	Связь с контроллером восстановлена
06.02.2009 10:21:26.312	Насос 233 включен
06.02.2009 11:00:02.437	Насос 233 выключен

Алгоритм "*Таблица значений*" - алгоритм построения таблицы мгновенных значений одного или нескольких параметров за заданный интервал времени с заданным периодом следования. Имя алгоритма - *ТаблицаЗнач* плюс порядковый номер.

Данный алгоритм работает с одним набором данных, представляющим из себя результирующую таблицу значений. При добавлении алгоритма в таблицу отчёта автоматически создаётся бэнд, привязанный к набору данных и размножающийся в готовом рапорте по числу записей в этом наборе, т.е. по числу строк (столбцов) в итоговой таблице.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона таблицы значений):

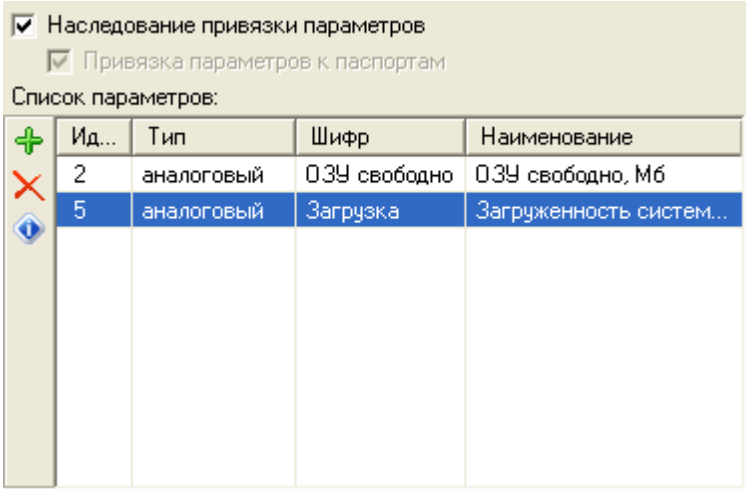


Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

Период следования данных в таблице - значение периода, с которым будут следовать мгновенные значения параметров в итоговой таблице; задаётся в *секундах*, *минутах*, *часах* или *днях*.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, по которым будут запрашиваться данные):



Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров.

3). Закладка "*Общие выходы*":

Отображаемые общие выходы алгоритма:

Общие выходы	Комментарии
ДатаВремяНач	Начальные дата и время
ДатаВремяКон	Конечные дата и время

Отмеченные общие выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Таблица значений*":

Количество выходов данного алгоритма зависит от количества выбранных параметров. По умолчанию он имеет два выхода:

1). *НомерСтр* - номер текущей строки в полученной таблице;
2). *МоментВрем* - момент времени, соответствующий текущей строке в таблице.
К этим выходам добавляются выходы, соответствующие выбранным параметрам.

Общие выходы алгоритма "*Таблица значений*":

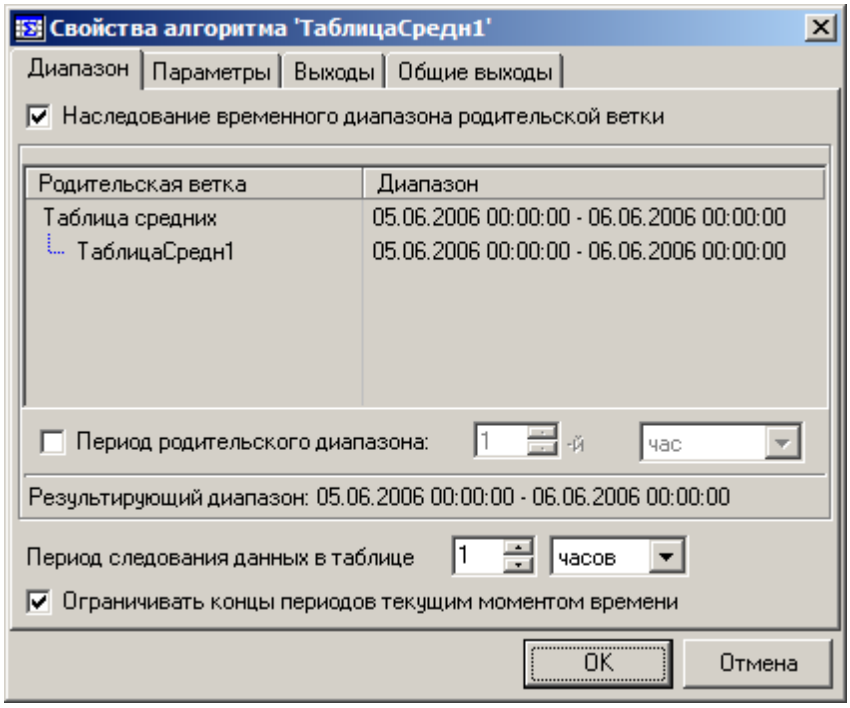
1). *ДатаВремяНач* (Начальные дата и время) - начало заданного интервала времени;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец заданного интервала времени.

Алгоритм "*Таблица средних*" - алгоритм построения таблицы значений арифметической обработки (средних, интегралов и т.п.) одного или нескольких параметров за заданный интервал времени с заданным периодом следования. Имя алгоритма - *ТаблицаСредн* плюс порядковый номер.

Данный алгоритм работает с одним набором данных, представляющим из себя результирующую таблицу значений. При добавлении алгоритма в таблицу отчёта автоматически создаётся бэнд, привязанный к набору данных и размножающийся в готовом рапорте по числу записей в этом наборе, т.е. по числу строк (столбцов) в итоговой таблице.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона таблицы средних):



Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

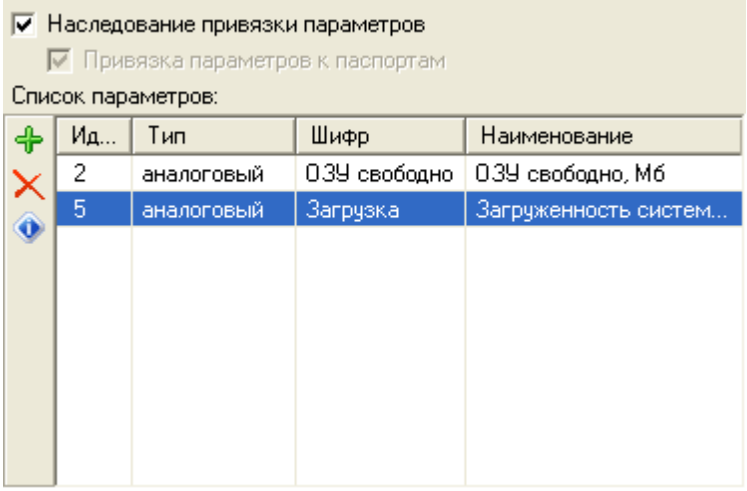
Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

Период следования данных в таблице - значение периода, с которым будут следовать значения (средние, интегралы и т.п.) в итоговой таблице; задаётся в *секундах*, *минутах*, *часах* или *днях*.

Количество запросов в базу технологических параметров для получения результатов арифметической обработки будет равно числу периодов, входящих в *Диапазон*. Результаты будут вычисляться для каждого периода последовательно (например, запрос средних за период с 00:00 до 01:00, затем - средних за период с 01:00 до 02:00 и т.д.).

Ограничивать концы периодов текущим моментом времени - если этот признак выставлен, то правая граница периода, превышающего текущий момент времени, будет смещена влево до текущего момента времени.

2). Закладка "*Параметры*" (предназначена для выбора параметров, по которым будут запрашиваться данные):

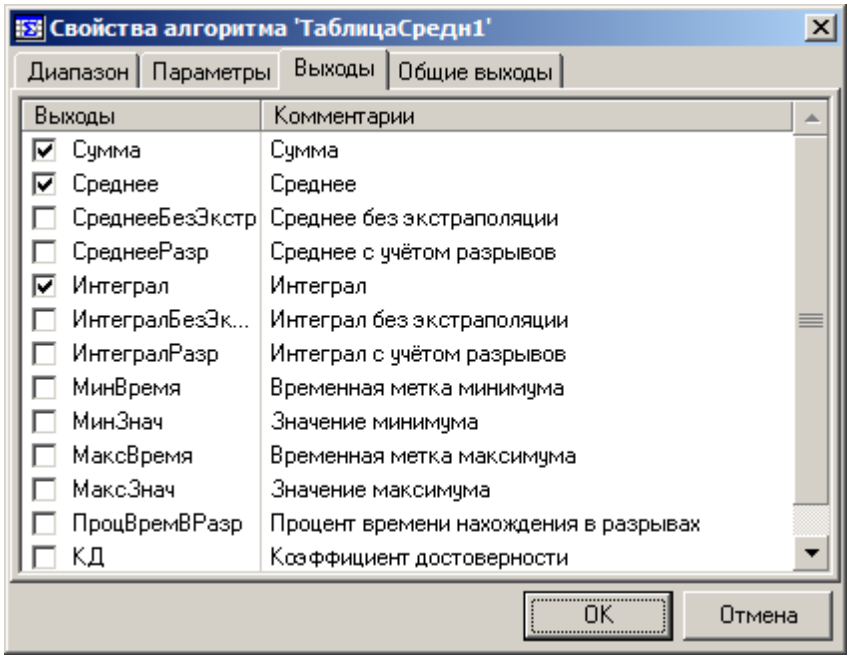


Наследование привязки параметров - если этот признак выставлен, то привязка параметров алгоритма будет той же, что и у его родительской ветки (к паспортам или к той же базе данных).

Если необходимо, чтобы алгоритм имел свою привязку параметров, следует отключить "*Наследование привязки параметров*". При этом панель привязки параметров станет доступной для редактирования.

Список параметров - панель выбора парамеров.

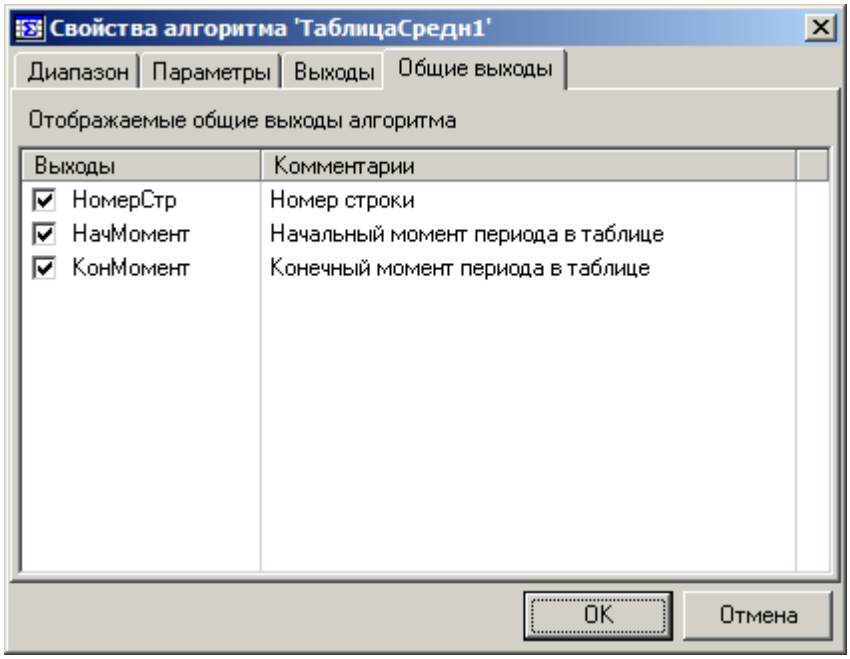
3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Таблица средних*" аналогичны выходам алгоритма "Арифметическая обработка".

4). Закладка "*Общие выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Общие выходы алгоритма "*Таблица средних*":

1). *НомерСтр* (Номер строки) - номер текущей строки в полученной таблице;
2). *НачМомент* (Начальный момент) - начальный момент текущего периода в таблице;
3). *КонМомент* (Конечный момент) - конечный момент текущего периода в таблице.

Алгоритмы получения данных из оперативного журнала

Алгоритм "Оперативный журнал"

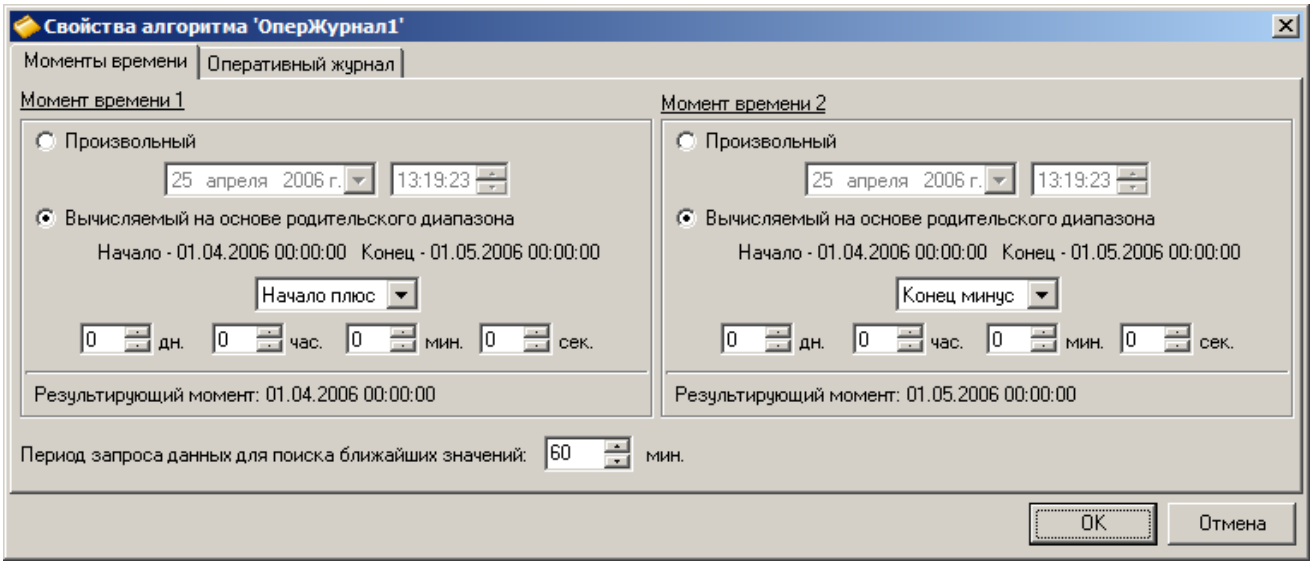
Алгоритм "Значения оперативного журнала"

Алгоритм "*Оперативный журнал*" - алгоритм получения множества данных из БД оперативного журнала диспетчера и из БД технологических параметров. Имя алгоритма - *ОперЖурнал* плюс порядковый номер.

При перетаскивании выходов алгоритма в таблицу отчёта автоматически создаётся бэнд, привязанный к набору данных и размножающийся в готовом рапорте по числу записей в этом наборе, в данном случае по числу записей, выбранных из оперативного жунала диспетчера при настройке алгоритма.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем две закладки:

1). Закладка "*Моменты времени*" (предназначена для выбора двух моментов времени):

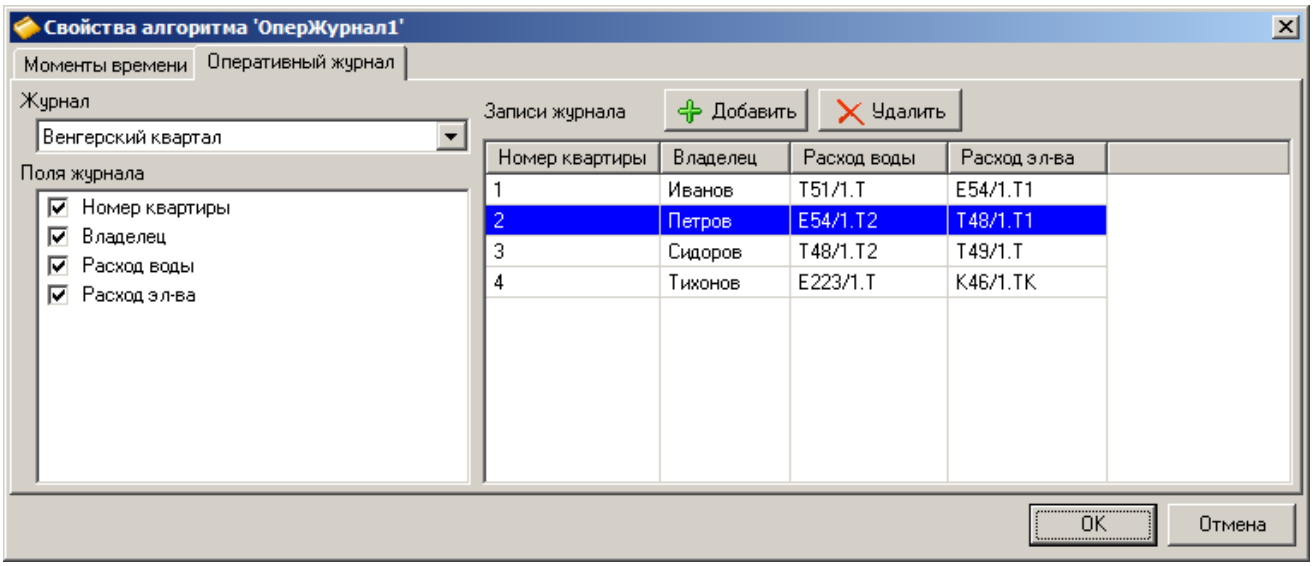


Моменты времени задаются с помощью двух панелей выбора момента времени: *Момент времени 1* и *Момент времени 2*.

Период запроса данных для поиска ближайших значений (в минутах) - прибавляется слева и справа к заданным моментам времени. Если в полученных промежутках времени достоверных точек нет, то считается, что на заданные моменты времени ближайших точек не найдено. Если данный период задать равным 0, то поиск производится без ограничения.

Моменты времени используются для записей оперативного журнала, имеющих поля типа "Ссылка на параметр БД". По этим ссылкам из БД технологических параметров запрашиваются ближайшие значения для двух настроенных моментов времени.

2). Закладка "*Оперативный журнал*" (предназначена для выбора записей из оперативного журнала диспетчера):



Журнал - оперативный журнал из БД диспетчера. Выбирается с помощью выпадающего списка.

Поля журнала - поля выбранного оперативного журнала, которые будут присутствовать в алгоритме в качестве его выходов.

Записи журнала - список записей выбранного журнала, по которым будет формироваться результирующий набор данных для алгоритма. Добавить и удалить записи из этого списка можно с помощью кнопок "*Добавить*" и "*Удалить*" соответственно.

Выходы алгоритма "*Оперативный журнал*":

Количество выходов данного алгоритма зависит от количества выбранных полей журнала. По умолчанию он имеет три выхода:

1). *ЗадВремя1* - заданный момент времени 1;

2). *ЗадВремя2* - заданный момент времени 2;

3). *НомерЗап* - номер записи в результирующем наборе данных (количество записей в этом наборе зависит от количества выбранных записей оперативного журнала).

К этим выходам добавляются выходы, соответствующие выбранным полям журнала. Кроме того, для полей типа "Ссылка на параметр БД" создаётся ещё по 4 выхода: *БлижВремя1*, *БлижЗнач1*, *БлижВремя2*, *БлижЗнач2* - это ближайшие значения, найденные для двух настроенных моментов времени, и соответствующие им моменты времени.

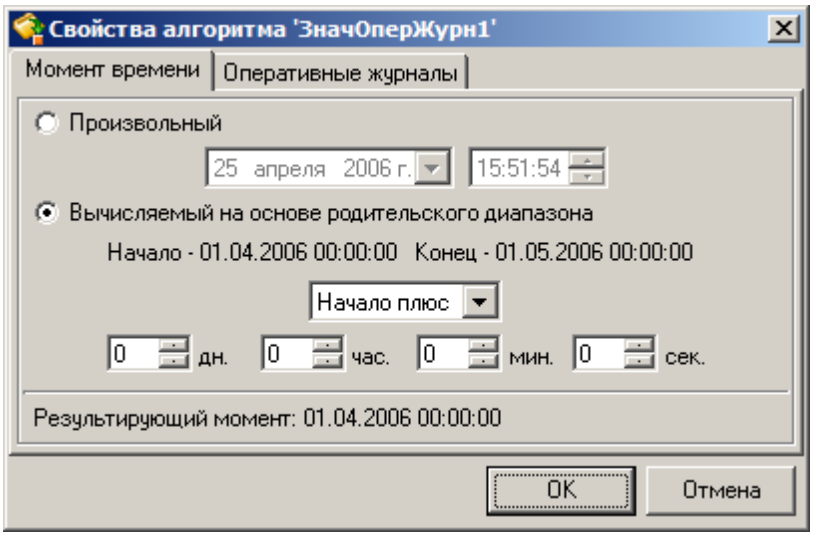
Для выходов, соответствующих обычным полям журнала, данные запрашиваются из БД диспетчера. Для выходов, соответствующих полям типа "Ссылка на параметр БД", данные запрашиваются из БД технологических параметров.

Количество записей в результирующем наборе данных равно количеству выбранных записей журнала.

Алгоритм "*Значения оперативного журнала*" - алгоритм получения мгновенных значений из оперативного журнала диспетчера, соответствующих заданному моменту времени. Имя алгоритма - *ЗначОперЖурн* плюс порядковый номер.

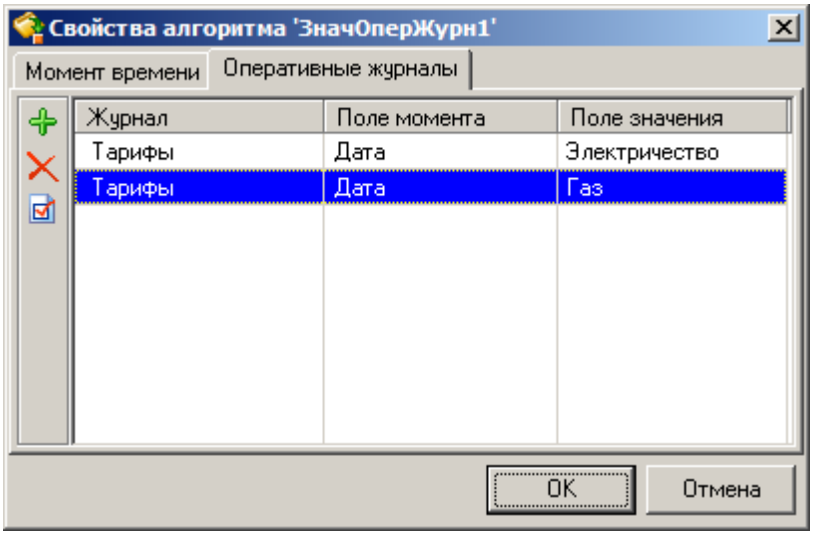
Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем две закладки:

1). Закладка "*Момент времени*" (предназначена для задания момента времени, для которого будут запрашиваться значения из оперативного журнала диспетчера):



Момент времени задаётся с помощью панели выбора момента времени.

2). Закладка "*Оперативные журналы*" (предназначена для выбора журналов и их полей, из которых будут запрашиваться значения):

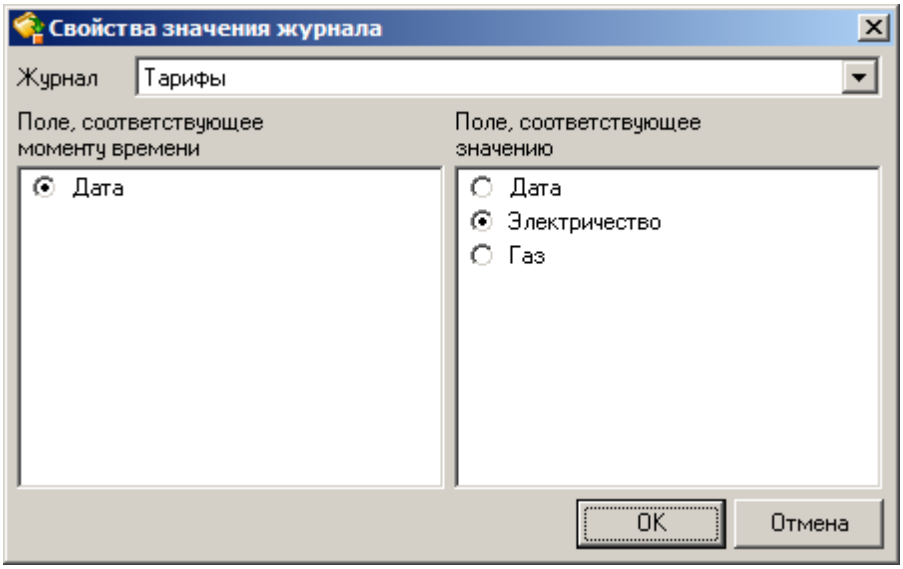


Для того, чтобы добавить элемент в список, необходимо нажать на кнопку на панели инструментов или воспользоваться "горячей клавишей" Ins.

Для того, чтобы удалить выделенный элемент из списка, необходимо нажать на кнопку на панели инструментов или воспользоваться "горячей клавишей" Del.

Для редактирования выделенного элемента списка необходимо нажать на кнопку на панели инструментов, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+E, или дважды щёлкнуть мышью на элементе.

При добавлении и редактировании элемента списка на экране появляется окно вида:



Журнал - оперативный журнал, из которого необходимо запросить данные. Выбирается из выпадающего списка.

Поле, соответствующее моменту времени - поле выбранного журнала, в котором хранятся моменты времени и по которому будет производиться поиск значения, ближайшего к заданному моменту времени (а точнее, ближайшего слева).

Поле, соответствующее значению - поле выбранного журнала, из которого будет получено значение, соответствующее ближайшему моменту времени.

Выходы алгоритма "*Значения оперативного журнала*":

Количество выходов данного алгоритма зависит от количества выбранных элементов на закладке "*Оперативные журналы*". По умолчанию он имеет один выход:

ЗадВремя - заданный момент времени.

К этому выходу добавляются выходы, соответствующие выбранным элементам. В

нашем примере это будут выходы *Тарифы_Электричество* и *Тарифы_Газ*.

Алгоритмы группы "Электроэнергетика"

Особенностью алгоритмов данной группы является то, что они привязываются не к отдельным параметрам, а к целым группам - точкам учёта (ТУ).

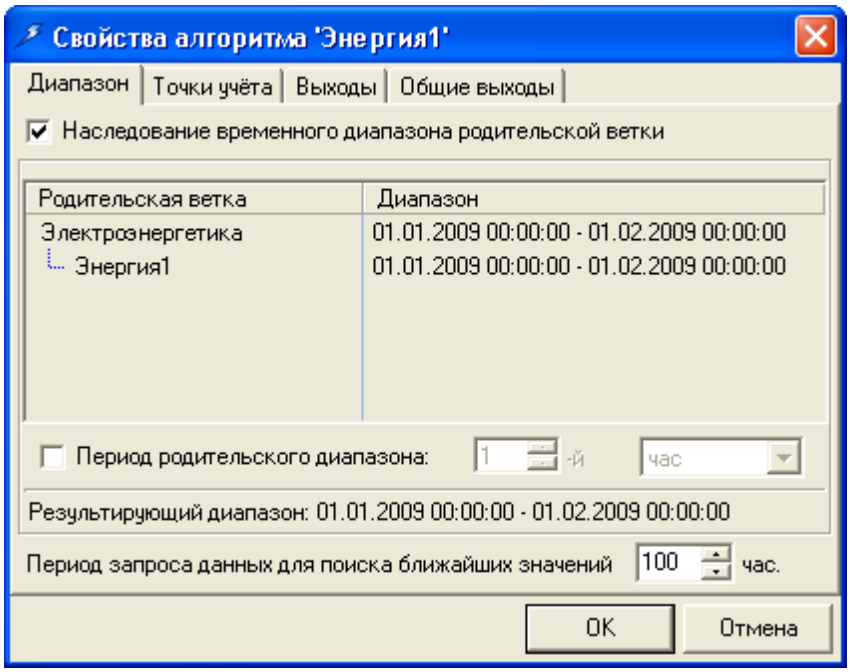
Алгоритм "Энергия"

Алгоритм "Интервалы"

Алгоритм "*Энергия*" - алгоритм получения различных видов энергий по одной или нескольким точкам учёта на начало и конец заданного интервала времени. Имя алгоритма - *Энергия* плюс порядковый номер.

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона, на начало и конец которого будут производиться запросы данных):



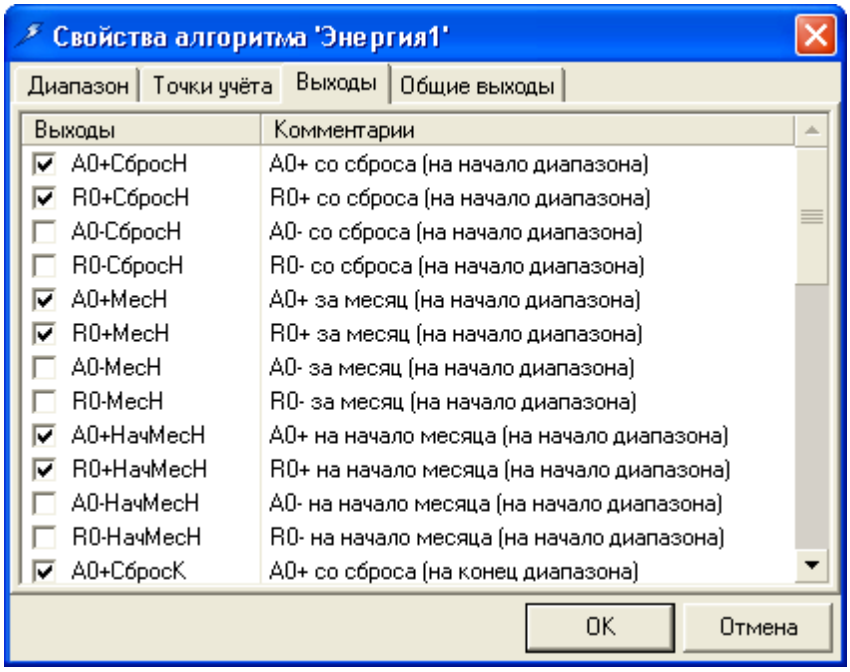
Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

Период запроса данных для поиска ближайших значений (в часах) - прибавляется слева и справа к началу/концу диапазона. Если в полученных промежутках времени достоверных точек нет, то считается, что на начало/конец диапазона ближайших точек не найдено. Если данный период задать равным 0, то поиск производится без ограничения.

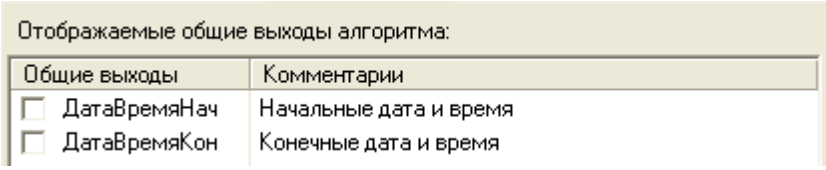
2). Закладка "*Точки учёта*" предназначена для выбора точек учёта, по которым будут запрашиваться данные. Данная закладка содержит панель выбора точек учёта.

3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

4). Закладка "*Общие выходы*":



Отмеченные общие выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Выходы алгоритма "*Энергия*":

На начало диапазона:
1). *A0+СбросН* - A0+ со сброса (на начало диапазона);
2). *R0+СбросН* - R0+ со сброса (на начало диапазона);
3). *A0-СбросН* - A0- со сброса (на начало диапазона);
4). *R0-СбросН* - R0- со сброса (на начало диапазона);
5). *A0+МесН* - A0+ за месяц (на начало диапазона);
6). *R0+МесН* - R0+ за месяц (на начало диапазона);
7). *A0-МесН* - A0- за месяц (на начало диапазона);
8). *R0-МесН* - R0- за месяц (на начало диапазона);
9). *A0+НачМесН* - A0+ на начало месяца (на начало диапазона);
10). *R0+НачМесН* - R0+ на начало месяца (на начало диапазона);
11). *A0-НачМесН* - A0- на начало месяца (на начало диапазона);
12). *R0-НачМесН* - R0- на начало месяца (на начало диапазона);

На конец диапазона:
13). *A0+СбросК* - A0+ со сброса (на конец диапазона);
14). *R0+СбросК* - R0+ со сброса (на конец диапазона);
15). *A0-СбросК* - A0- со сброса (на конец диапазона);
16). *R0-СбросК* - R0- со сброса (на конец диапазона);
17). *A0+МесК* - A0+ за месяц (на конец диапазона);
18). *R0+МесК* - R0+ за месяц (на конец диапазона);
19). *A0-МесК* - A0- за месяц (на конец диапазона);

20). *R0-МесК* - R0- за месяц (на конец диапазона);
21). *A0+НачМесК* - A0+ на начало месяца (на конец диапазона);
22). *R0+НачМесК* - R0+ на начало месяца (на конец диапазона);
23). *A0-НачМесК* - A0- на начало месяца (на конец диапазона);
24). *R0-НачМесК* - R0- на начало месяца (на конец диапазона);

Примечание: если выбраны выходы и "со сброса", и "за месяц", то выходы "на начало месяца" рассчитываются по формуле: значение "со сброса" минус значение "за месяц". В противном случае выхоы "на начало месяца" запрашиваются из БД.

25). *Ктт* - Коэффициент трансформации по току (если данный выход не выбран, то его значение приравнивается к единице);
26). *Ктн* - Коэффициент трансформации по напряжению (если данный выход не выбран, то его значение приравнивается к единице);
27). *КТ* - Коэффициент трансформации (рассчитывается как произведение *Ктт* * *Ктн*);

Разности значений на конец и начало диапазона по энергиям (если выходы "на начало месяца" выбраны, "разности" рассчитываются как разности энергий "на начало месяца", иначе - как разности энергий "со сброса"):
28). *A+Разн* - A+ Разность;
29). *R+Разн* - R+ Разность;
30). *A-Разн* - A- Разность;
31). *R-Разн* - R- Разность;

Потребления ("разности", умноженные на КТ):
32). *A+Потр* - A+ Потребление;
33). *R+Потр* - R+ Потребление;
34). *A-Потр* - A- Потребление;
35). *R-Потр* - R- Потребление.

Общие выходы алгоритма "*Энергия*":

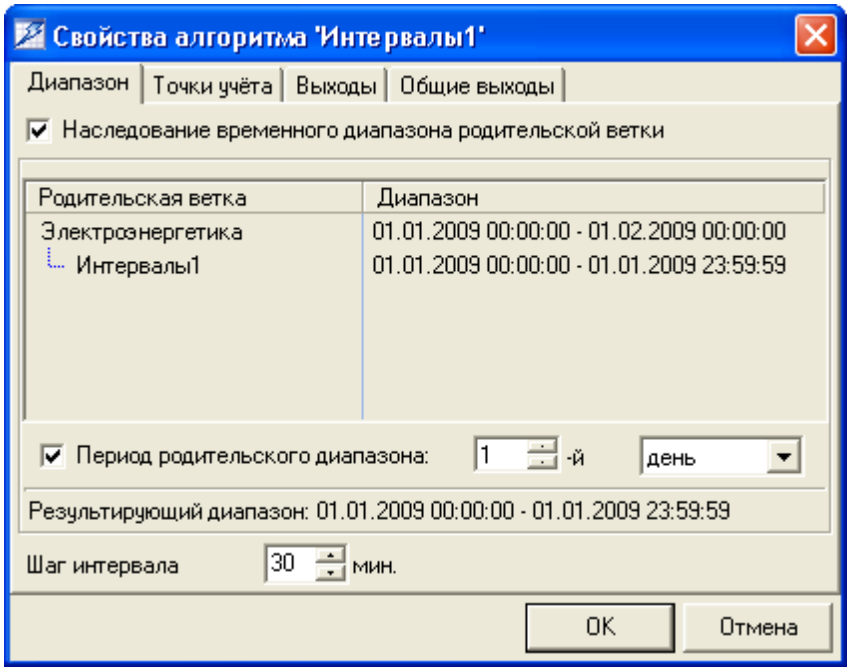
1). *ДатаВремяНач* (Начальные дата и время) - начало заданного диапазона;
2). *ДатаВремяКон* (Конечные дата и время) - конец заданного диапазона.

Алгоритм "*Интервалы*" - алгоритм получения различных видов интервальных мощностей и энергий по одной или нескольким точкам учёта за заданный интервал времени с заданным шагом (получасовки, трёхминутки и т.п.). Имя алгоритма - *Интервалы* плюс порядковый номер.

Данный алгоритм работает с одним набором данных, представляющим из себя результирующую таблицу значений. При добавлении алгоритма в таблицу отчёта автоматически создаётся бэнд, привязанный к набору данных и размножающийся в готовом рапорте по числу записей в этом наборе, т.е. по числу строк (столбцов) в итоговой таблице (по результирующему количеству интервалов, входящих в заданный диапазон времени).

Редактирование свойств алгоритма осуществляется в диалоговом окне, содержащем несколько закладок:

1). Закладка "*Диапазон*" (предназначена для настройки временного диапазона, за который будет производиться запрос данных из БД):



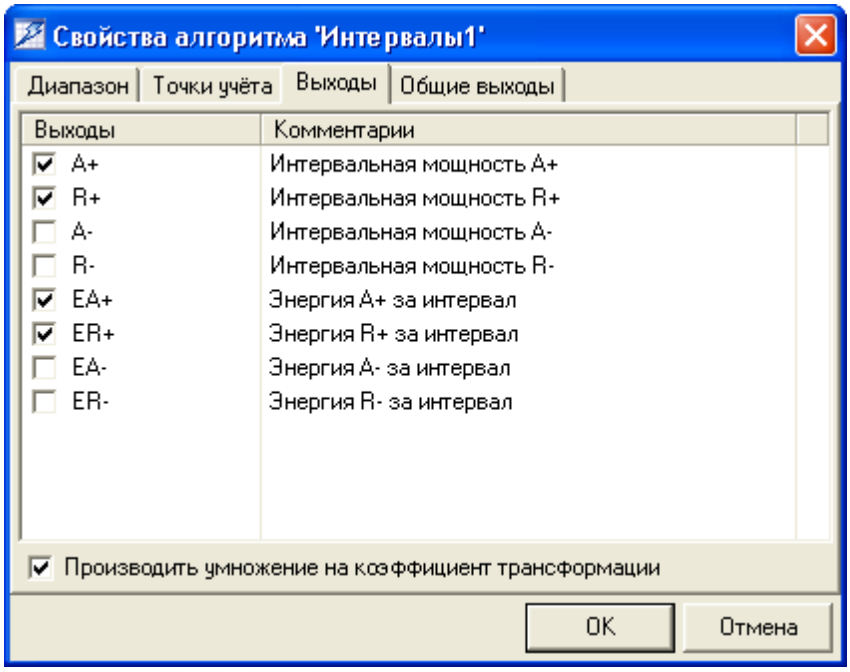
Наследование временного диапазона родительской ветки - если этот признак выставлен, то временной диапазон алгоритма будет полностью или частично совпадать с временным диапазоном его родительской ветки. Характер наследования можно задать с помощью отображающейся в этом случае панели настройки наследуемого временного диапазона.

Если необходимо, чтобы алгоритм запрашивал данные за другой диапазон, то следует отключить "*Наследование временного диапазона родительской ветки*". При этом на данной закладке отобразится панель настройки временного диапазона.

Шаг интервала - значение интервала, с которым будут следовать строки в итоговой таблице (задаётся в минутах). Фактически итоговая таблица будет содержать количество строк, равное количеству *интервалов*, входящих в заданный *диапазон*. Для каждой строки (интервала) будет производиться поиск ближайших справа значений по заданным точкам учёта.

2). Закладка "*Точки учёта*" предназначена для выбора точек учёта, по которым будут запрашиваться данные. Данная закладка содержит панель выбора точек учёта.

3). Закладка "*Выходы*":



Отмеченные выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

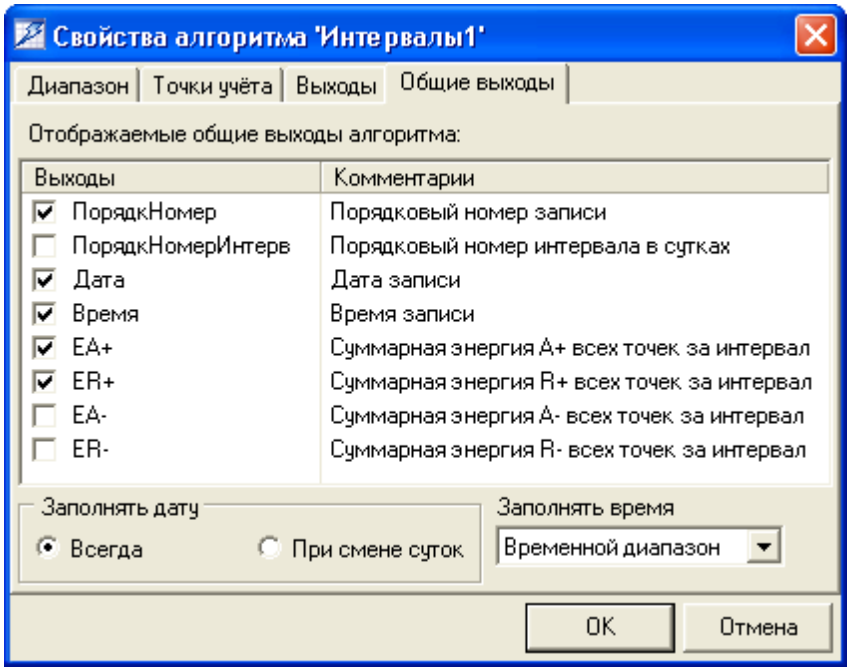
Производить умножение на коэффициент трансформации - если этот признак выставлен, то интервальные мощности будут умножены на коэффициент трансформации, соответствующий точке учёта.

Выходы алгоритма "*Интервалы*":

1). *A+* - интервальная мощность A+;
2). *R+* - интервальная мощность R+;
3). *A-* - интервальная мощность A-;
4). *R-* - интервальная мощность R-;
5). *EA+* - энергия A+ за интервал;
6). *ER+* - энергия R+ за интервал;
7). *EA-* - энергия A- за интервал;
8). *ER-* - энергия R- за интервал.

"Энергии" рассчитываются как произведение "интервальной мощности" на длину интервала.

4). Закладка "*Общие выходы*":



Отмеченные общие выходы будут отображаться в дереве алгоритмов основного окна программы.

Заполнять дату - если выбрать *Всегда*, то столбец, содержащий выход *Дата*, будет иметь значение даты интервала в каждой строке. Если *При смене суток* - то только в строках, соответствующих первому интервалу в сутках.

Заполнять время - столбец *Время* может содержать *Начало интервала*, *Конец интервала* или *Временной диапазон* (15:30-16:00).

Общие выходы алгоритма "*Интервалы*":

1). *ПорядкНомер* - порядковый номер записи в результирующей таблице;
2). *ПорядкНомерИнтерв* - порядковый номер интервала в сутках;
3). *Дата* - дата интервала;
4). *Время* - время интервала;
5). *EA+* - суммарная энергия A+ всех точек учёта за интервал;
6). *ER+* - суммарная энергия R+ всех точек учёта за интервал;
7). *EA-* - суммарная энергия A- всех точек учёта за интервал;
8). *ER-* - суммарная энергия R- всех точек учёта за интервал.

10.2.5.3 Копирование, вставка алгоритмов

Чтобы вырезать, скопировать или вставить скопированный алгоритм (ветвь алгоритмов), надо воспользоваться соответствующей кнопкой  на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна программы, или выбрать соответствующий пункт в контекстном меню или основного меню "*Правка*" -> "*Дерево рапорта*".

10.2.5.4 Перемещение, сворачивание алгоритмов

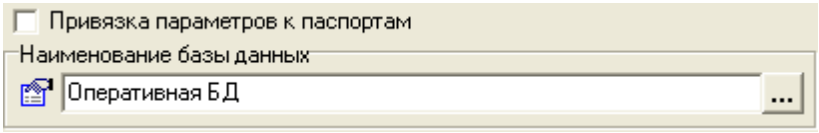
Изменение взаимного расположения алгоритмов и ветвей в дереве алгоритмов осуществляется простым перетаскиванием этих элементов с помощью мыши.

При навигации по таблице отчёта происходит "подсвечивание" тех выходов в дереве алгоритмов, которым соответствуют выделенные ячейки. При этом происходит разворачивание элементов в дереве алгоритмов. Для того, чтобы свернуть алгоритмы, можно воспользоваться кнопкой  на панели инструментов дерева алгоритмов основного окна программы.

10.2.6 Типичные панели редактирования

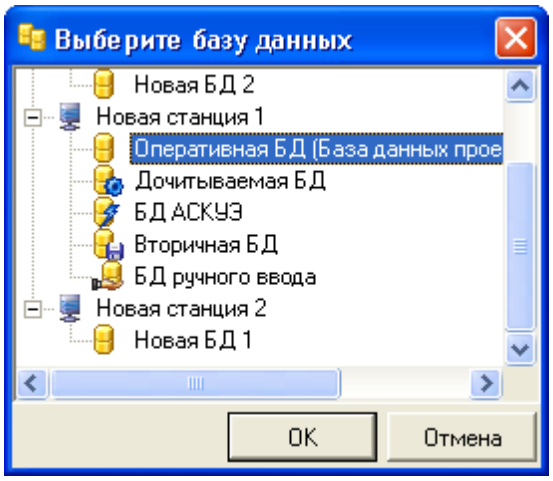
10.2.6.1 Панель привязки параметров

Панель привязки параметров:



Привязка параметров к паспортам - признак привязки параметров, входящих в алгоритмы, непосредственно к паспортам, а не к параметрам БД ТП. По умолчанию, рапорт "привязывается" к паспортам, а все его алгоритмы наследуют этот признак. Это означает, что при выборе параметров в панели выбора параметров используется не диалог выбора параметров из БД, а диалог выбора паспортов. При формировании рапорта для выбранных паспортов производится поиск соответствующих им параметров в БД ТП, по которым запрашиваются данные.

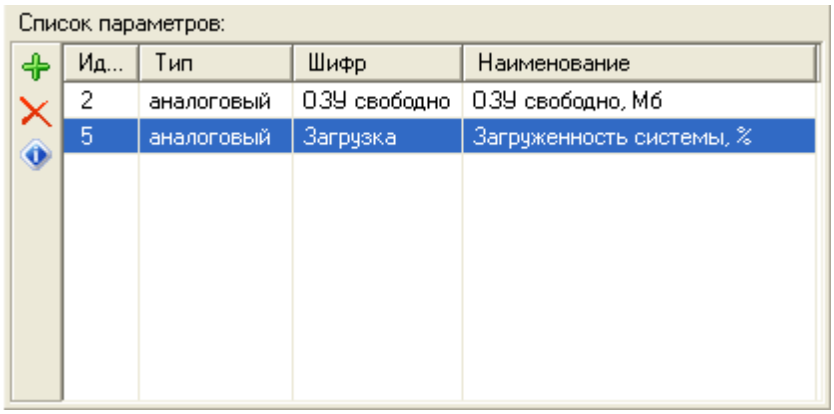
Наименование базы данных - панель выбора базы данных, из которой алгоритмы будут запрашивать данные в процессе формирования рапорта (скрыта, если выставлен признак *привязки параметров к паспортам*, иначе - поле, обязательное для заполнения). Выбор БД осуществляется нажатием на кнопку .... При этом на экране появляется диалоговое окно выбора базы данных:



В данном окне отображается список доступных баз данных, из которых следует выбрать нужную БД. Тестовое подключение к базе данных осуществляется с помощью пункта контекстного меню "*Проверить соединение с БД*".

10.2.6.2 Панель выбора параметров

Панель выбора технологических параметров:



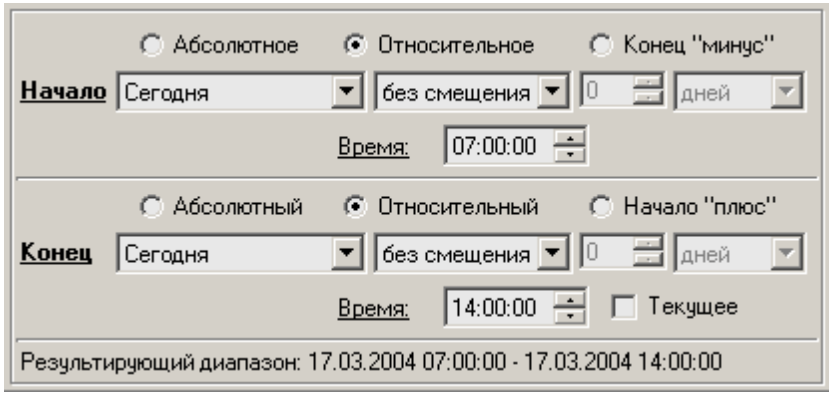
Данная панель предназначена для выбора параметров, по которым алгоритмы будут запрашивать данные в процессе формирования рапорта.
Список параметров отображается в виде таблицы, содержащей информацию об идентификаторе, типе, шифре и наименовании параметра.

Работа с панелью выбора технологических параметров:

1) *Добавление* параметров в список осуществляется с помощью кнопки , или выбором пункта "*Добавить*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавиши" Ins. В случае привязки параметров к паспортам на экране появится Диалог выбора паспортов, а в случае привязки параметров к БД - Диалог выбора параметров из БД. Если для выбранных паспортов не удаётся найти соответствующие им параметры в базах данных (фактически, источник данных для алгоритмов), их идентификаторы будут выделены красным цветом, а при наведении курсора будет отображаться подсказка "Для паспорта не найден параметр в БД".
2) *Удаление* выделенных параметров из списка осуществляется с помощью кнопки , или выбором пункта "*Удалить*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавиши" Del.
3) Дополнительная *информация о параметре* отображается с помощью кнопки , или выбором пункта "*Информация о параметре*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавишей" F4.
4) *Выделение всех параметров* в списке осуществляется с помощью "горячих клавиш" Ctrl +A.
5) *Изменение порядка следования параметров* осуществляется простым перетаскиванием параметров с помощью мыши.
6) *Сортировка* параметров осуществляется кликом на заголовке столбца, по которому нужно отсортировать параметры.

10.2.6.3 Панель настройки временного диапазона

Панель настройки временного диапазона:

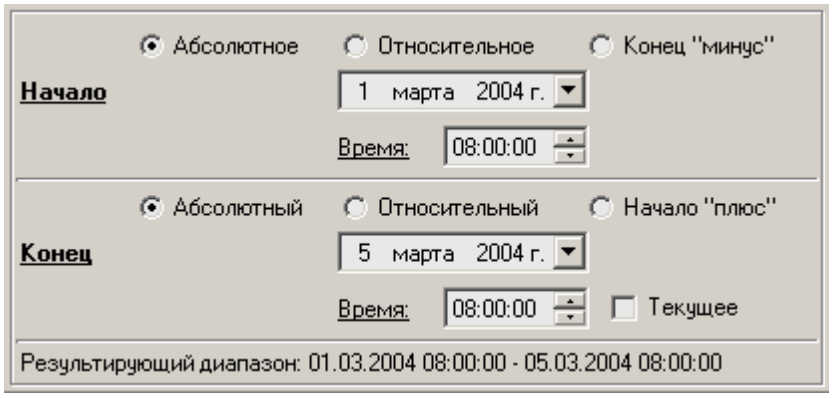


Данная панель служит для настройки интервала времени, за который алгоритмы будут запрашивать данные из БД при формировании рапорта.
Панель состоит из трёх частей:

1) *Начало* - настройка начала временного диапазона;
2) *Конец* - настройка конца временного диапазона;
3) *Результирующий диапазон* - результирующий диапазон на текущий момент времени.

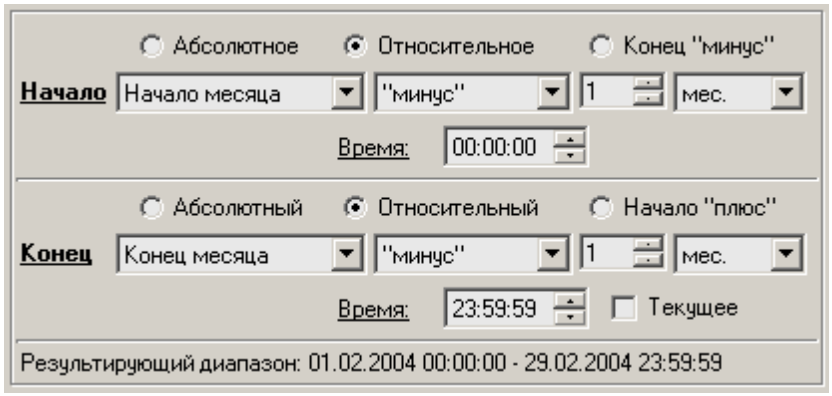
Как начальный, так и конечный моменты времени можно задать тремя способами:

1) *Абсолютно* - моменты времени задаются конкретными датами и временем, например:



2) *Относительно* - моменты времени задаются такими понятиями, как *сегодня*, *начало* или *конец недели*, *декады*, *месяца*, *квартала*, *полугодия* или *года*, причём для этих моментов может быть задано смещение (*плюс/минус* заданное количество *дней*, *недель*, *декад*, *месяцев*, *кварталов*, *полугодий* или *лет*).

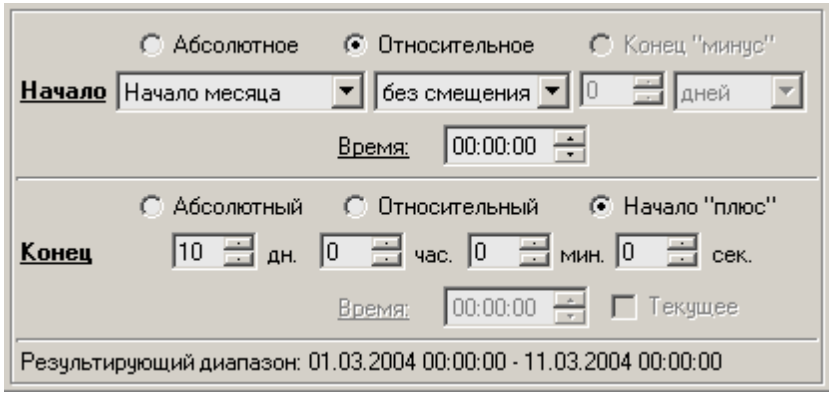
С помощью этого способа можно, например, настроить временной диапазон, у которого начало всегда будет равно началу предыдущего месяца, а конец - концу предыдущего месяца:



При такой настройке в любой текущий момент времени данные всегда будут запрашиваться за предыдущий месяц.

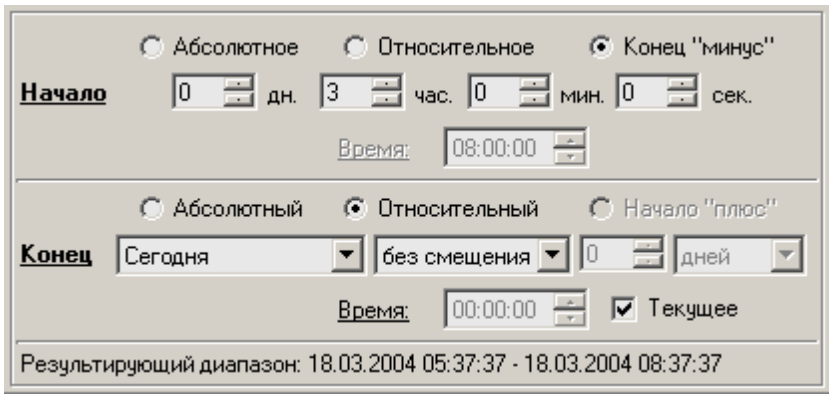
3) *Начало относительно конца* или *конец относительно начала*:

а) Если задано начало диапазона (абсолютно или относительно), то конец можно задать относительно начала (*Начало "плюс"*), например:



В данном примере начало диапазона всегда будет равно началу текущего месяца, а конец = начало + 10 дней. При такой настройке в любой момент времени данные всегда будут запрашиваться за первую декаду текущего месяца.

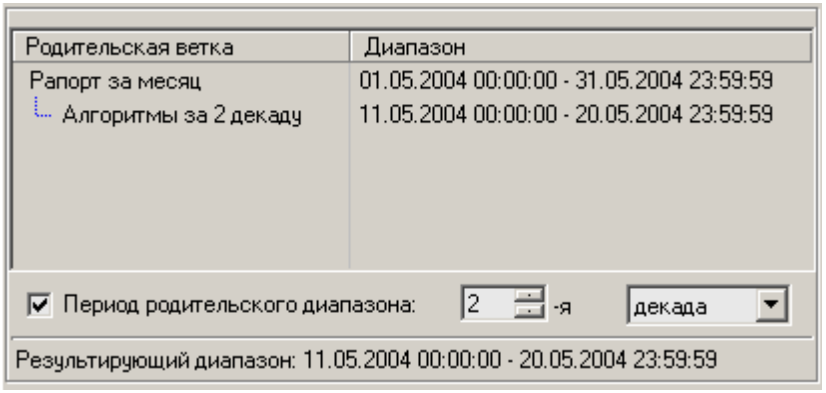
б) Если задан конец диапазона (абсолютно или относительно), то начало можно задать относительно конца (*Конец "минус"*), например:



В данном примере конец диапазона всегда будет равен текущему моменту времени, а начало = конец - 3 часа. При такой настройке в любой момент времени данные всегда будут запрашиваться за последние 3 часа.

10.2.6.4 Панель настройки наследуемого временного диапазона

Панель настройки наследуемого временного диапазона:

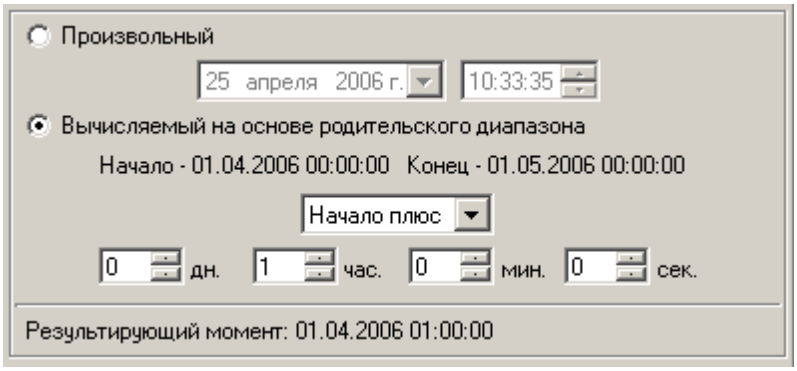


Данная панель служит для настройки наследуемого интервала времени, за который алгоритмы будут запрашивать данные из БД при формировании рапорта.
В верхней части панели находится таблица, для наглядности отображающая *родительские ветки* и соответствующие им *диапазоны* на текущий момент времени. В этом списке на последнем месте находится редактируемый элемент (алгоритм или ветвь алгоритмов), на предпоследнем - его родительская ветка (от которой он наследует временной диапазон), и т.д.; на первом месте - элемент, который имеет свои собственные временные настройки (то есть ни от кого их не наследует).

Период родительского диапазона - показывает, какой период будет взят от временного диапазона родительской ветки. Это может быть определённая *минута*, *полчаса*, *час*, *день*, *неделя*, *декада*, *месяц*, *квартал*, *полугодие*, *год*.
Если отключить "*Период родительского диапазона*", то временной диапазон редактируемого элемента будет в точности равен диапазону родительской ветки.
Результирующий диапазон - результирующий диапазон редактируемого элемента на текущий момент времени.

10.2.6.5 Панель выбора момента времени

Панель выбора момента времени имеет вид:



С помощью данной панели осуществляется выбор момента времени, для которого алгоритмы должны запросить данные из БД при формировании рапорта.

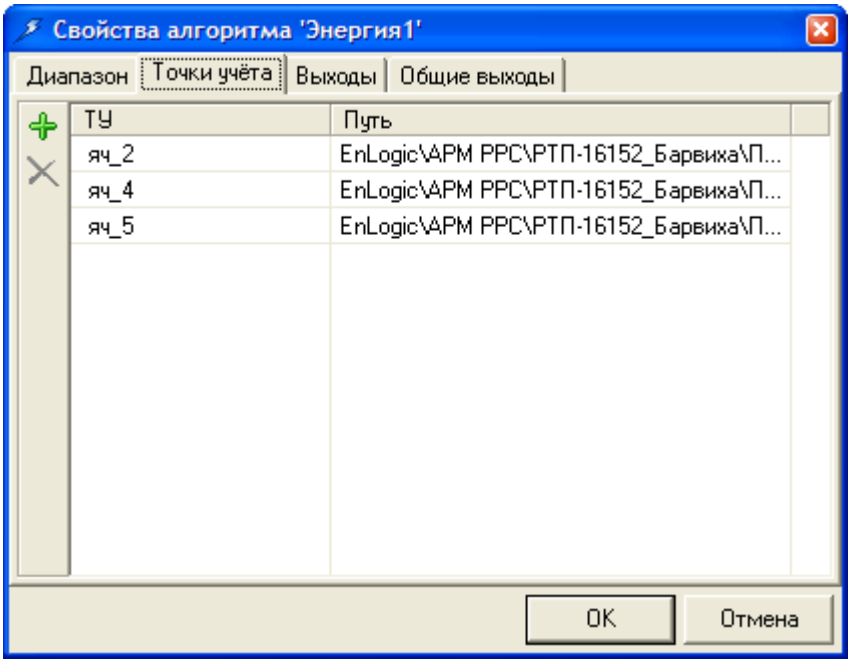
Момент времени может быть задан:

1) *Произвольный* - выбирается конкртетная дата и время;
2) *Вычисляемый на основе родительского диапазона* - зависит от *Начала* и *Конца* диапазона родительской ветки, в которую входит алгоритм. Вычисляется как *Начало* или *Конец плюс/минус* заданное количество *дней*, *часов*, *минут* и *секунд*.

Результирующий момент - результирующий момент на текущий момент времени.

10.2.6.6 Панель выбора точек учёта

Панель выбора точек учёта имеет вид:



Данная панель предназначена для выбора точек учёта (ТУ), по которым алгоритмы группы Электроэнергетика будут запрашивать данные в процессе формирования рапортов.

Добавление ТУ в список осуществляется нажатием на кнопку , или выбором пункта "*Добавить*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавиши" Ins. При этом на экран выводится диалог выбора точки учёта.

Удаление выделенных ТУ из списка осуществляется нажатием на кнопку , или выбором пункта "*Удалить*" в контекстном меню, или с помощью "горячей клавиши" Del.
Ctrl+A - выделение всех точек учёта.
Перестановка точек учёта производиться простым перетаскиванием с помощью мыши.

10.2.7 Таблица отчёта

10.2.7.1 Вставка и удаление строк и столбцов

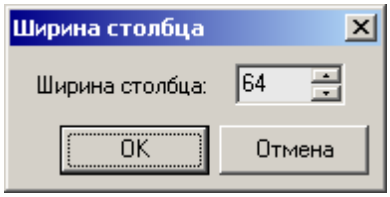
Для вставки и удаления строк и столбцов в таблицу отчёта служат следующие кнопки основного окна программы:

- вставить строку выше выделенной;
- вставить столбец слева выделенного;
- удалить выделенные строки;
- удалить выделенные столбцы.

Удалить строки и столбцы можно также из контекстного меню таблицы отчёта.

10.2.7.2 Ширина столбца

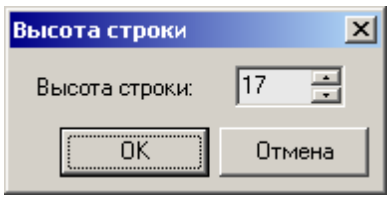
Для задания ширины выделенных столбцов необходимо нажать на кнопку на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы. При этом на экране появится диалоговое окно:



Ширина столбцов задаётся в пикселах.
Чтобы подогнать ширину столбца под содержимое ячеек этого столбца, надо в контекстного меню таблицы отчёта выбрать пункт "*Автоподбор ширины столбцов*" или воспользоваться "горячими клавишами" Shift+Ctrl+C.

10.2.7.3 Высота строки

Для задания высоты выделенных строк необходимо нажать на кнопку на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы. При этом на экране появится диалоговое окно:



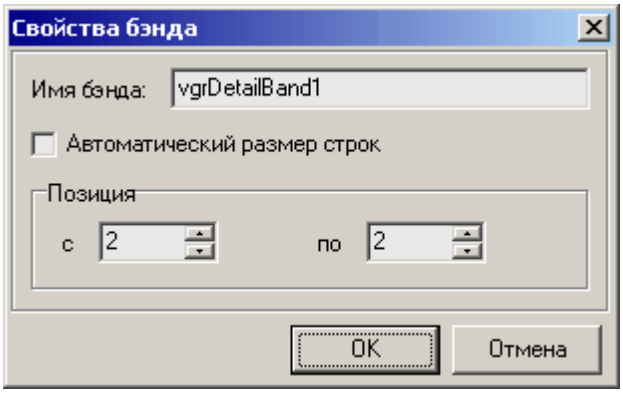
Высота строк задаётся в пикселах.
Чтобы подогнать высоту строки под содержимое ячеек этой строки, надо в контекстного меню таблицы отчёта выбрать пункт "*Автоподбор высоты строк*" или воспользоваться "горячими клавишами" Shift+Ctrl+R.

10.2.7.4 Работа с бэндами

Бэнд - часть шаблона рапорта, которая может содержать несколько строк или столбцов. DetailBand - это бэнд, связанный с набором данных. Он чаще всего является родителем для DataBand. DataBand - бэнд, размножающийся для всех записей набора данных, с которым связан DetailBand.

При заполнении таблицы выходами алгоритмов, работающих с наборами данных, программа запрашивает, какие бэнды следует создать: горизонтальные или вертикальные. *Горизонтальные* бэнды содержат строки, *вертикальные* - столбцы. Соответственно, горизонтальные бэнды размножаются в таблице по строкам (вниз), вертикальные - по столбцам (вправо).
Бэнды создаются автоматически в одной строке (или столбце), которая в готовом рапорте размножится по числу записей в наборе данных.

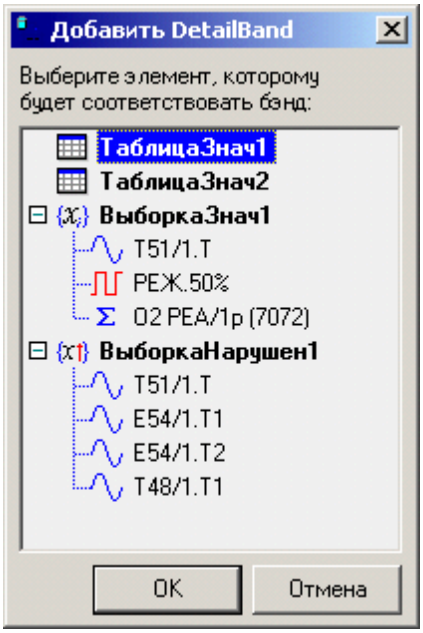
Чтобы изменить свойства бэнда, необходимо дважды щёлкнуть мышью на его заголовке. При этом на экране появится диалоговое окно "Свойства бэнда":



Имя бэнда - уникальное имя бэнда (может использоваться в формулах - см. ниже).
Автоматический размер строк - признак автоматической подгонки размера строк, полученных после генерации рапорта, под их содержимое.
Позиция - начальная и конечная позиция бэнда (указываются номера строк или столбцов, в зависимости от вида бэнда).

В случае, если автоматическая вставка бэндов не устраивает пользователя, предусмотрен механизм добавления бэндов вручную.

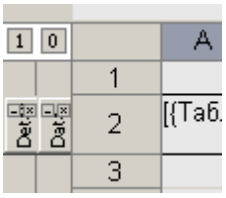
Чтобы в таблицу отчёта добавить DetailBand, нужно воспользоваться кнопкой на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы. При этом на экране появится диалоговое окно "Добавить DetailBand". В этом окне надо выбрать элемент, содержащий набор данных, с которым будет связан бэнд:



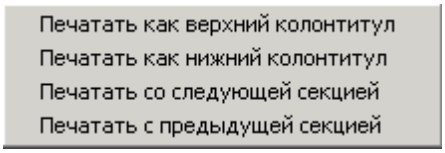
Чтобы в таблицу отчёта добавить DataBand, необходимо воспользоваться кнопкой на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы.

Бэнды будут добавлены к выделенным строкам таблицы отчёта.

Чтобы удалить, свернуть или развернуть бэнды, надо воспользоваться соответствующими кнопками на бэндах:



С помощью контекстного меню у бэндов можно выставить дополнительные параметры:



Участие имён бэндов в формулах:

Чтобы в какой-либо ячейке по всем размноженным строкам в готовом рапорте получить, например, сумму, надо в этой ячейке записать формулу вида:

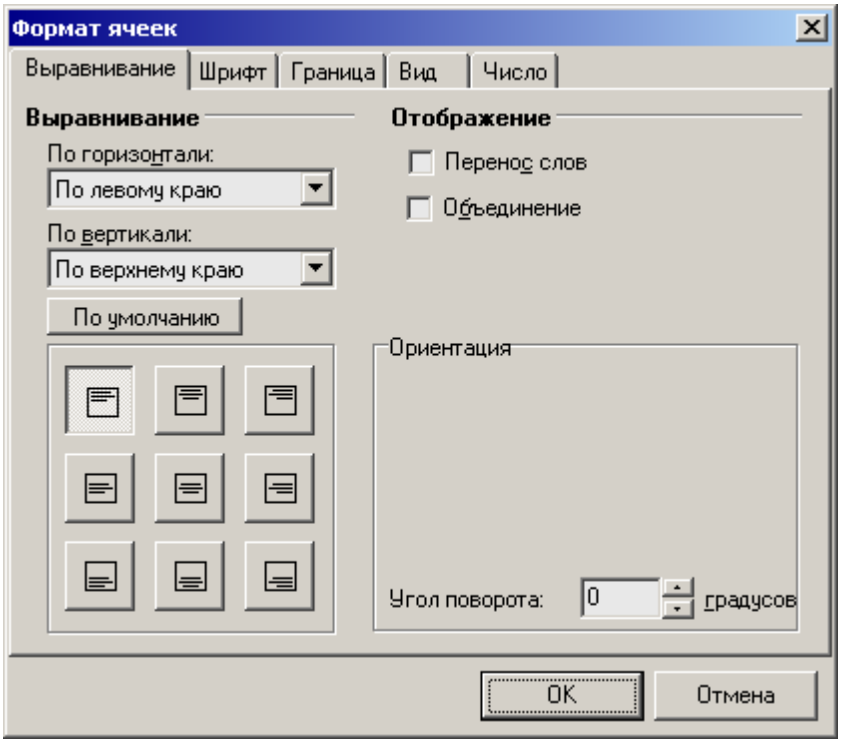
=Sum(A[vgrDataBand1.GenBegin]:A[vgrDataBand1.GenEnd])

где A - буква соответствующего столбца, vgrDataBand1 - уникальное имя бэнда.

10.2.7.5 Формат ячеек

Для редактирования формата выделенных ячеек необходимо нажать на кнопку на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы, или выбрать пункт "*Формат ячеек...*" в контекстного меню таблицы отчёта, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl +1. При этом на экране появится диалоговое окно "Формат ячеек", которое содержит несколько закладок:

1). Закладка "*Выравнивание*":



По горизонтали - выравнивание текста по горизонтали.

По вертикали - выравнивание текста по вертикали.

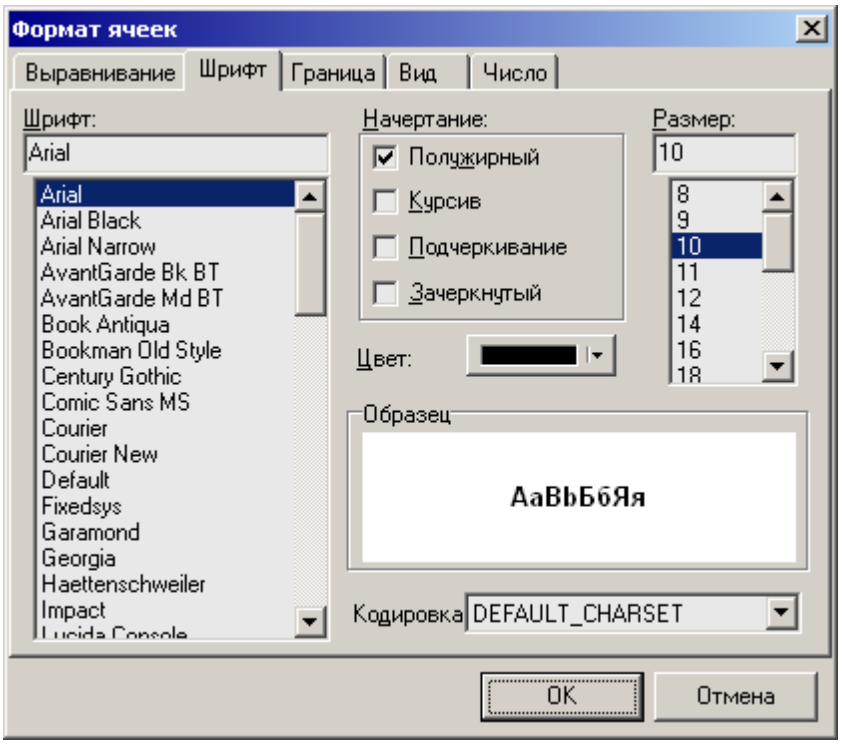
Выравнивание текста по горизонтали и по вертикали можно также задать с помощью соответствующих кнопок на данной закладке.

Перенос слов - признак того, будет ли текст в ячейке переноситься по словам, если его ширина будет больше, чем ширина ячейки.

Объединение - признак объединения нескольких ячеек в одну.

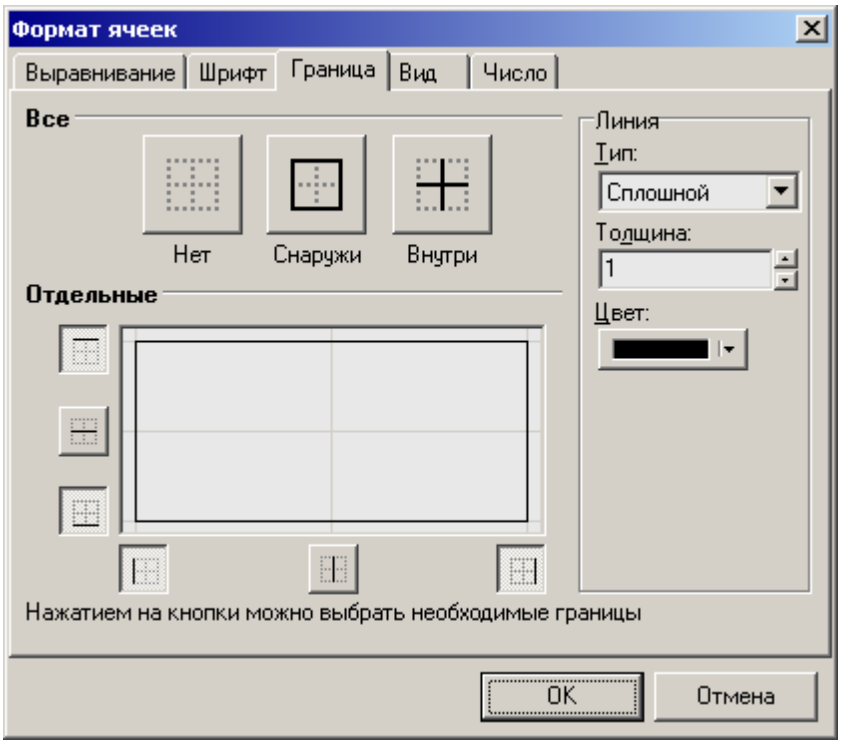
Угол поворота - угол поворота текста в ячейках.

2). Закладка "*Шрифт*":



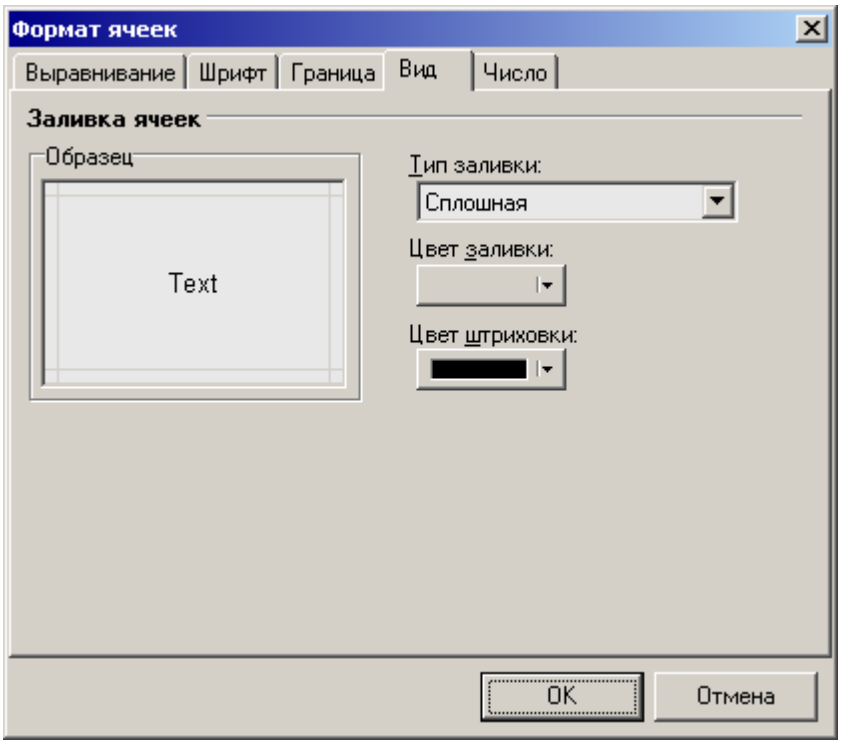
На данной закладке можно выбрать *шрифт*, его *начертание*, *цвет*, *размер* и *кодировку*.

3). Закладка "*Граница*":



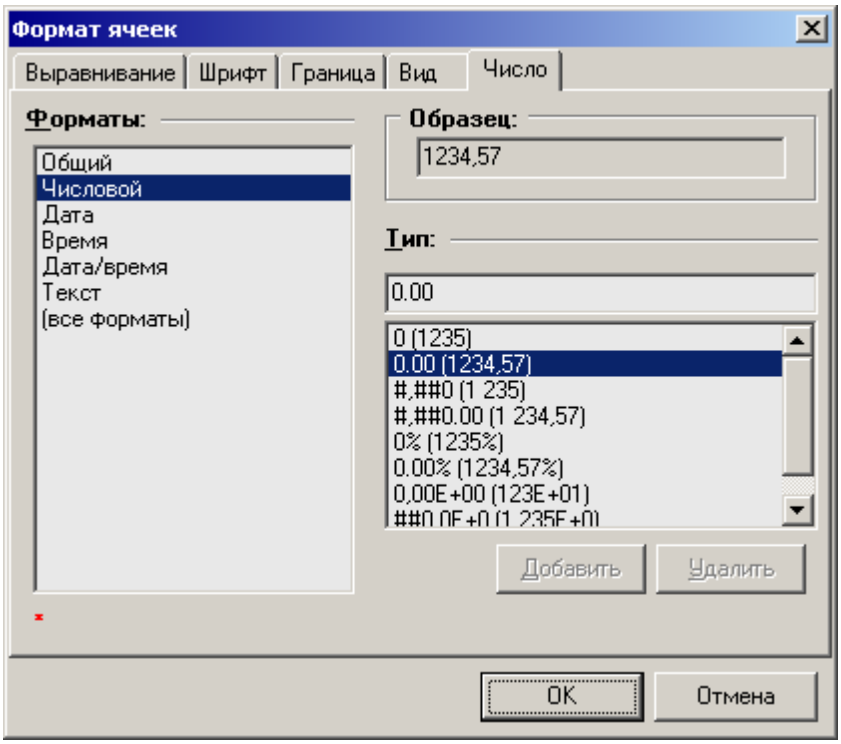
На данной закладке нажатием на соответствующие кнопки можно выбрать необходимые границы для ячеек, причём для каждой границы можно задать свои параметры: *тип*, *толщину* и *цвет* линии. Для этого нужно сначала выбрать нужные значения параметров, а затем нажать на кнопки, соответствующие границам.

4). Закладка "*Вид*":



На данной закладке можно задавать заливку ячеек с помощью набора параметров: *тип заливки*, *цвет заливки*, *цвет штриховки*.

5). Закладка "*Число*":



На данной закладке задаётся, каким образом будет отформатировано значение, содержащееся в ячейке. Формат можно выбрать из списка "*Форматы*" или ввести в поле "*Тип*".

Некоторые параметры формата ячеек можно также задавать с помощью соответствующих кнопок

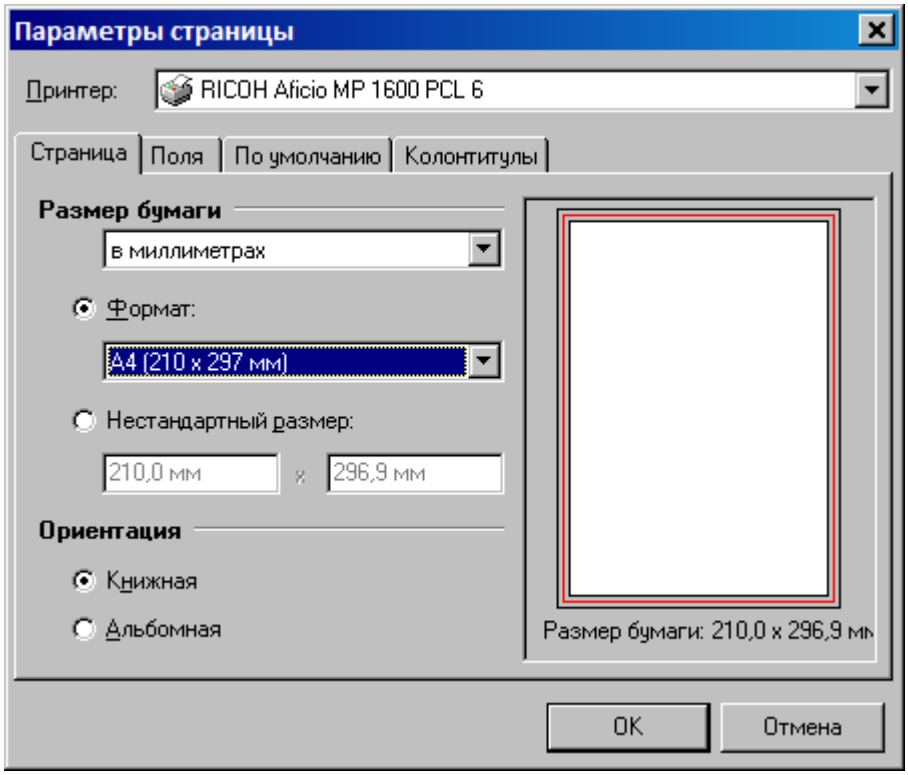
на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы.

10.2.7.6 Параметры страницы

Редактирование параметров активной страницы таблицы отчёта осуществляется с помощью кнопки  на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы. При этом на экране появится диалоговое окно "Параметры страницы", которое содержит несколько закладок:

1). Закладка "*Страница*":

Принтер выбирается из выпадающего списка доступных принтеров.

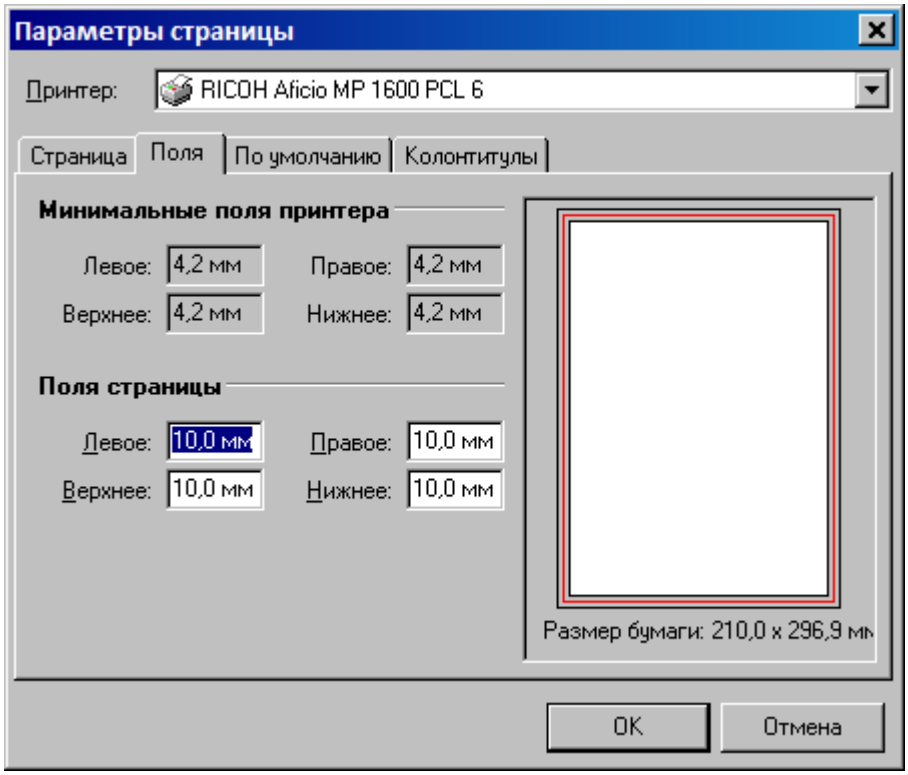


Размер бумаги может быть задан в миллиметрах или в дюймах.

Формат можно выбрать из списка стандартных форматов либо задать *нестандартный размер*.

Ориентация может быть книжной или альбомной.

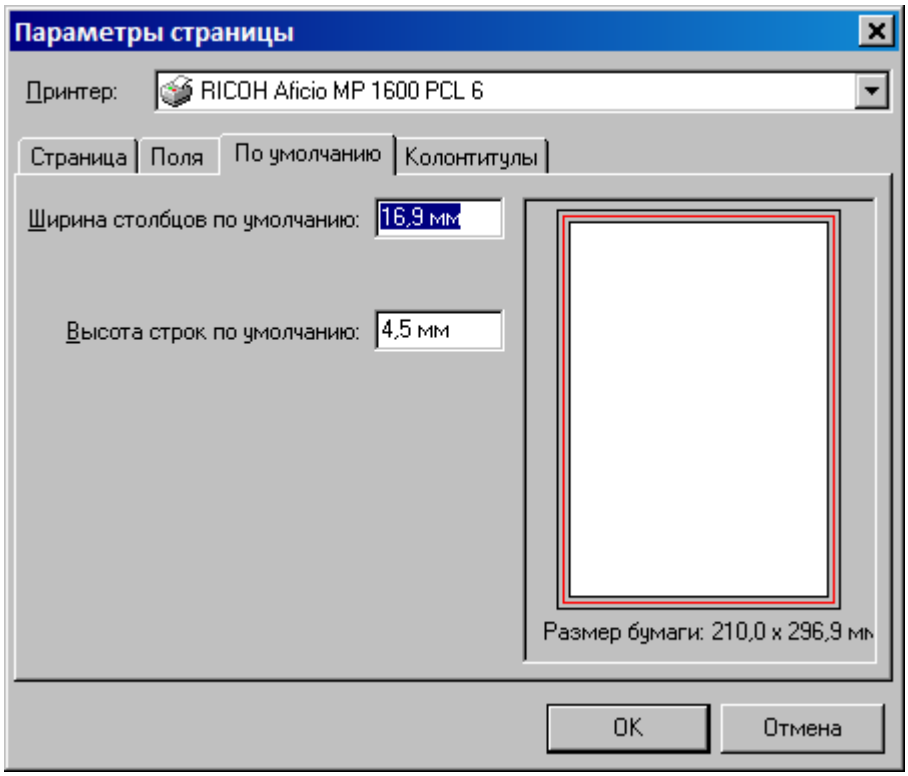
2). Закладка "*Поля*":



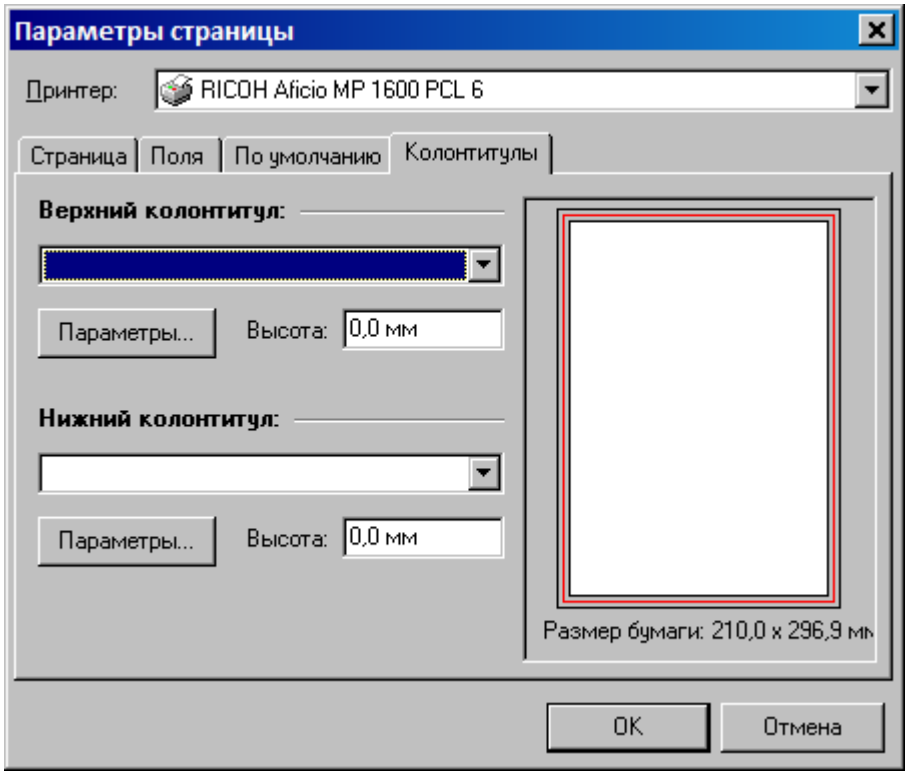
Минимальные поля принтера - нередактируемые значения, зависят от выбранного принтера. На образце они отображены красным цветом.

Поля страницы - значения отступов слева, сверху, справа, снизу.

3). Закладка "*По умолчанию*", на которой задаётся ширина столбцов и высота строк по умолчанию:

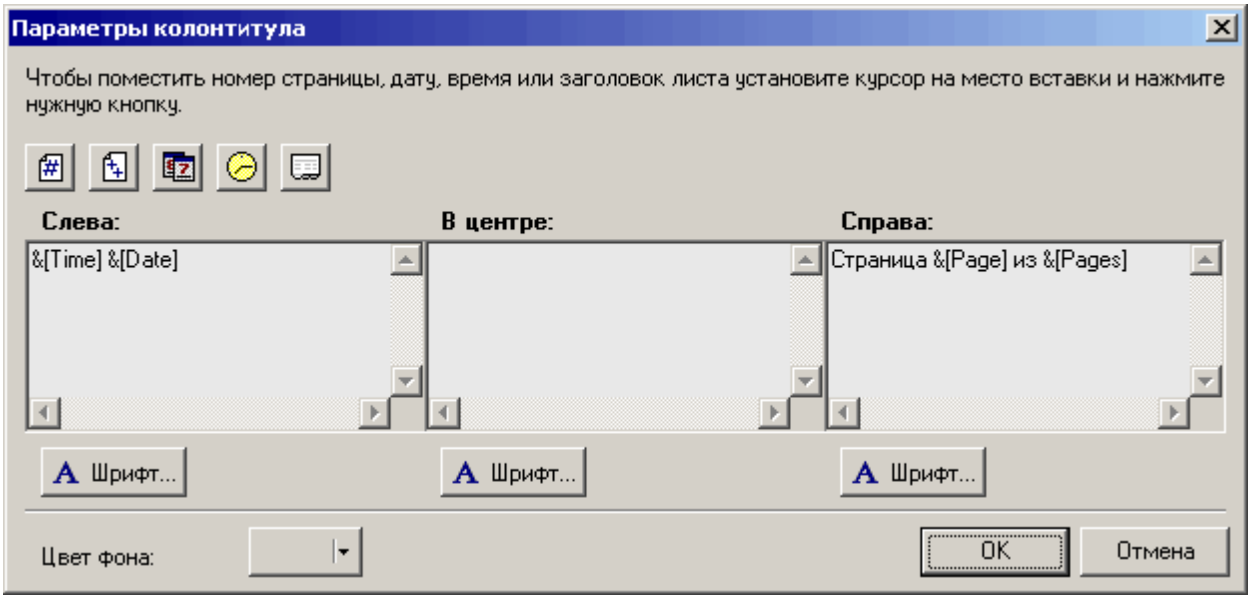


4). Закладка "*Колонтитулы*":



Высота колонтитулов задаётся в миллиметрах.

Тип верхнего и нижнего колонтитулов выбирается из выпадающих списков или настраивается с помощью кнопок "*Параметры...*". При этом на экране появляется диалоговое окно "Параметры колонтитула":

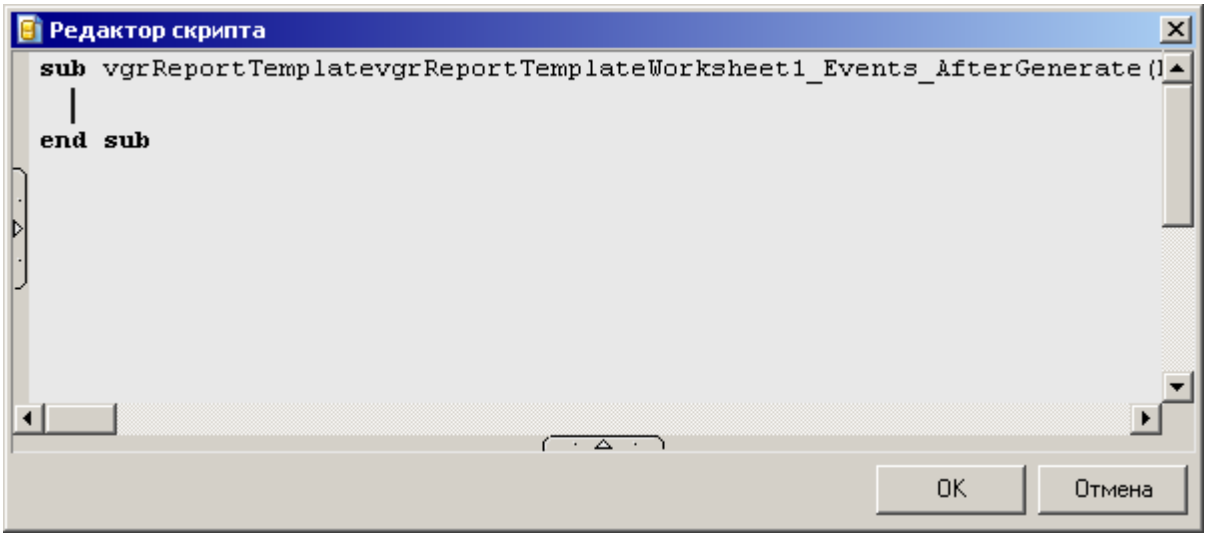


Колонтитулы могут быть расположены слева, в центре и справа. С помощью соответствующих кнопок настраивается содержимое, шрифт и цвет фона для каждого колонтитула.

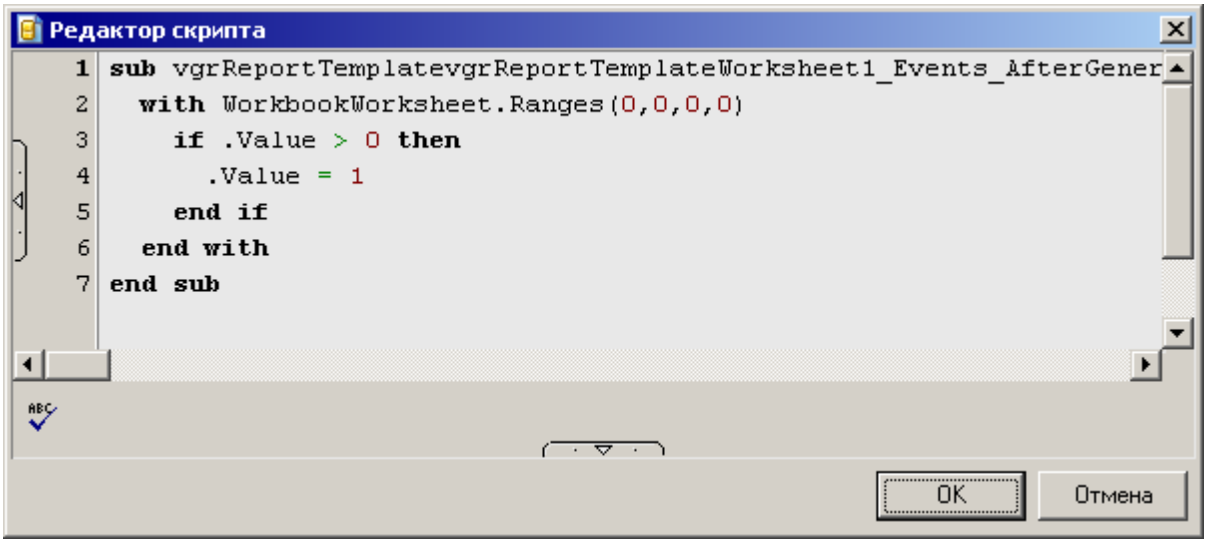
10.2.7.7 Использование скриптов

Для дополнительной настройки таблицы отчёта служат скрипты.

Для редактирования скрипта необходимо нажать на кнопку на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы. При этом на экране появится диалоговое окно "Редактор скрипта":



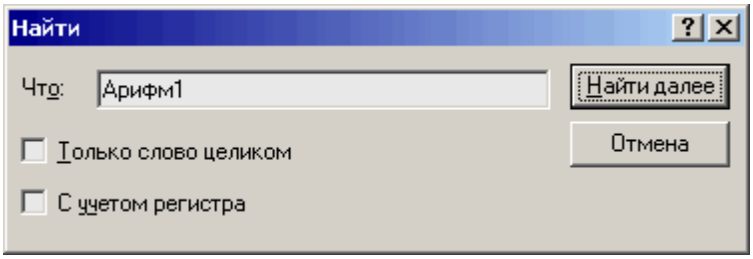
Редактор скрипта по умолчанию содержит заготовку для процедуры, которая будет выполняться после генерации листа. Такая процедура может понадобиться в том случае, когда необходимо автоматически вносить изменения в готовую таблицу уже после генерации рапорта.
Пусть, например, в ячейке "A1" таблицы отчёта содержится [МгновЗнач1.П65537.КачБлижЗнач]. После генерации рапорта в данной ячейке будет содержаться одно из возможных значений качества. Допустим, нам нужно, чтобы если параметр в норме, в ячейке было записано значение 0, а во всех остальных случаях - значение 1. Для этого необходимо записать следующий скрипт:



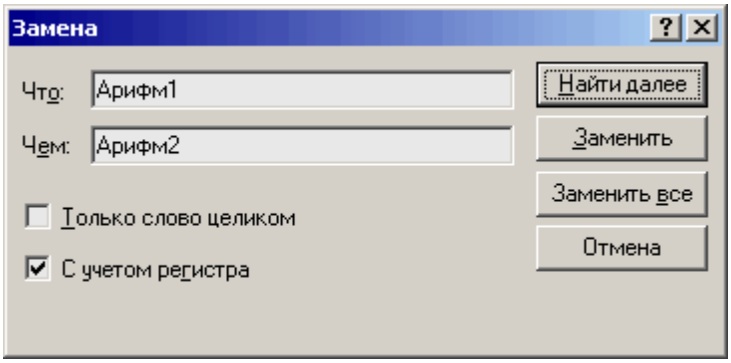
Корректность написания процедуры проверяется с помощью кнопки .

10.2.7.8 Поиск и замена

Поиск ячеек, содержащих заданный текст, осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы или с помощью "горячих клавиш" Ctrl +F. При этом на экране появится стандартное диалоговое окно "Найти":



Замена текста в ячейках осуществляется с помощью кнопки на панели инструментов таблицы отчёта основного окна программы или с помощью "горячих клавиш" Ctrl+R. При этом на экране появится стандартное диалоговое окно "Замена":



Дополнительную информацию по элементам диалоговых окон "Найти" и "Замена" можно получить, нажав на знак вопроса в заголовке окна, а затем щёлкнув на интересующем компоненте.

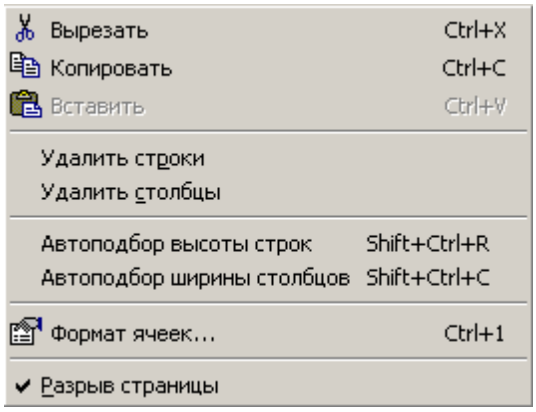
10.2.7.9 Очистка, копирование, вставка элементов

Чтобы очистить содержимое выделенных строк, столбцов или ячеек, достаточно нажать на клавишу Del.
Чтобы вырезать, скопировать или вставить скопированные элементы таблицы, необходимо выбрать соответствующие пункты контекстного меню таблицы отчёта либо воспользоваться

"горячими клавишами" Ctrl+X, Ctrl+C и Ctrl+V. Для копирования и вставки можно также использовать "горячие клавиши" Ctrl+Ins и Shift+Ins соответственно.

10.2.7.10 Разрыв страницы

Чтобы в готовом рапорте после заданной строки/столбца осуществлялся переход на следующую страницу, необходимо сначала выделить строку/столбец, а затем выставить признак "Разрыв страницы" в контекстном меню этой строки/столбца:



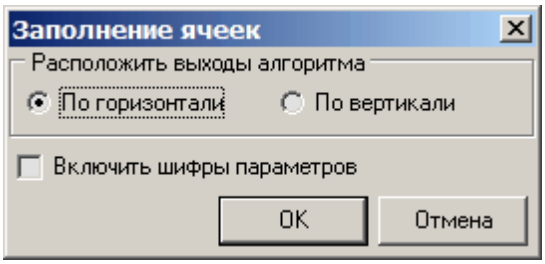
10.2.7.11 Заполнение таблицы выходами алгоритмов

Чтобы в рапорте отображались нужные выходы алгоритмов, достаточно просто перетащить с помощью мыши эти выходы из дерева алгоритмов основного окна программы в нужные ячейки таблицы отчёта.

1. Перетаскивание простых алгоритмов ("Общая информация", "Арифметическая обработка", "Информация о параметрах", "Временная статистика", "Мгновенные значения", "Значения оперативного журнала", "Энергия"):

При перетаскивании отдельных выходов этих алгоритмов ячейки таблицы отчёта заполняются соответствующими строками.

При перетаскивании алгоритмов целиком или параметров с набором выходов на экране появляется диалоговое окно "Заполнение ячеек":



Расположить выходы алгоритма можно по горизонтали или по вертикали.

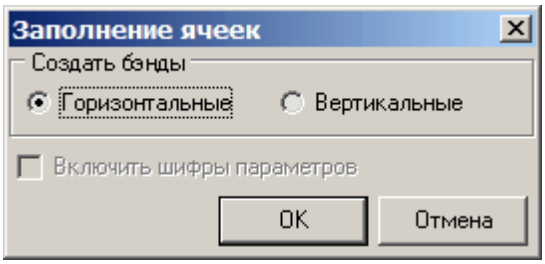
Включить шифры параметров - если этот признак выставлен, то в таблице отчёта, кроме строчек с соответствующими выходами, появятся ячейки с шифрами параметров.

При нажатии на кнопку "OK" в таблице отчёта заполнится соответствующий диапазон ячеек.

2. Перетаскивание алгоритмов, работающих с наборами данных:

У алгоритмов "Выборка значений", "Выборка нарушений", "Таблица средних" и "Оперативный журнал" в таблицу отчёта можно перетаскивать только отдельные выходы или параметры, у алгоритмов "Выборка переключений", "Таблица значений" и "Интервалы" - выходы и алгоритмы целиком. В обоих случаях в таблице отчёта не только заполняются соответствующие ячейки, но и автоматически создаются бэнды, связанные с нужным набором данных. Программа запрашивает, какие бэнды необходимо создать

(*горизонтальные* или *вертикальные*):



Горизонтальные бэнды содержат строки, *вертикальные* - столбцы. Соответственно, горизонтальные бэнды размножаются в таблице по строкам (вниз), вертикальные - по столбцам (вправо).

10.2.7.12 Формулы

Формулы в ячейках таблицы отчёта записываются начиная со знака равенства, например:

=2*(A1+A2)

=[{ТаблицаЗнач1.П65537}]*1000

=([Арифм1.П65537.Сумма]+[Арифм1.П65538.Сумма]+[Арифм1.П65539.Сумма])/3

=Sum(A[vgrDataBand1.GenBegin]:A[vgrDataBand1.GenEnd])

Формулы могут содержать следующие операции и функции:

1. Арифметические

1). + (сложение);
2). - (вычитание);
3). * (умножение);
4). / (деление);
5). % (процент), например, =A4 20% (20% от значения, содержащегося в A4);
6). ^(взятие в степень), например, =3^2 (3 в степени 2).

2. Операции сравнения

1). = (равно);
2). > (больше чем);
3). < (меньше чем);
4). >= (больше или равно);
5). <= (меньше или равно);
6). <> (не равно).

3. Операция "склейки" строк

& (операция "склейки" строк).

4. Статистические

1). **Count** (A1:An) - количество строк в заданном диапазоне ячеек;
2). **Sum** (A1:An) - сумма значений заданного диапазона ячеек;
3). **Average** (A1:An) - среднее значение заданного диапазона ячеек;
4). **Min** (A1:An) - минимальное значение заданного диапазона ячеек;
5). **Max** (A1:An) - максимальное значение заданного диапазона ячеек;

5. Логические

If (лог_выражение; значение_если_истина; значение_если_ложь) - возвращает одно значение, если заданное лог_выражение при вычислении дает значение ИСТИНА, и другое значение, если ЛОЖЬ, например:

=If(A1>0;1;-1)

=If([МгновЗнач1.П65537.КачБлижЗнач]>0;1;0)

6. Подстановки и ссылки

1). **Column** () - номер текущего столбца;

Column (A1) - номер столбца заданной ячейки;

2). **Row** () - номер текущей строки;

Row (A1) - номер строки заданной ячейки;

3). **Indirect** (ссылка) - возвращает ссылку;

4). **Columns** (A1:C4) - количество колонок в заданном диапазоне (равно 4 в данном случае);

Columns (A1) равно 1;

5). **Rows** (A1:C4) - количество строк в заданном диапазоне (равно 3 в данном случае);

Rows (A1) равно 1;

7. Дата и время

1). **Now** () - текущая дата и время;

2). **DateValue** ("21.09.1974") - возвращает дату (в данном случае 21.09.1974); используется функция преобразования строки в дату;

3). **Date** (год;месяц;день) - возвращает дату, представленную параметрами *год*, *месяц*, *день* (например, Date(1974;09;21) будет равно 21.09.1974);

4). **Day** (дата) - возвращает день месяца (целое значение от 1 до 31), заданного параметром *дата*;

5). **Hour** (время) - возвращает час (целое значение от 0 до 23), заданный параметром *время*;

6). **Month** (дата) - возвращает месяц (целое значение от 1 до 12), заданный параметром *дата*;

7). **Minute** (время) - возвращает минуты (целое значение от 0 до 59), заданные параметром *время*;

8). **Second** (время) - возвращает секунды (целое значение от 0 до 59), заданные параметром *время*;

9). **Time** (час;минута;секунда) - возвращает время, представленное параметрами *час*, *минута*, *секунда* (например, Time(16;48;10) будет равно 16:48:10);

10). **TimeValue** ("10:00:00") - возвращает время (в данном случае 10:00:00); используется функция преобразования строки во время;

11). **Today** () - возвращает текущую дату;

12). **WeekDay** (дата) - возвращает день недели (целое число от 1 (Sunday) до 7 (Saturday)), заданный параметром *дата*;

13). **Year** (дата) - возвращает год (целое число от 1900 до 9999), заданный параметром *дата*.

8. Математические

1). **Abs** (число) - абсолютное значение, например, Abs(-2) равно 2;

2). **Round** (число;количество_знаков_после_запятой) - функция округления, например:

Round(2,5;1) равно 2.2;

Round(-1,475;2) равно -1.48;

Round(21,5;-1) равно 20;

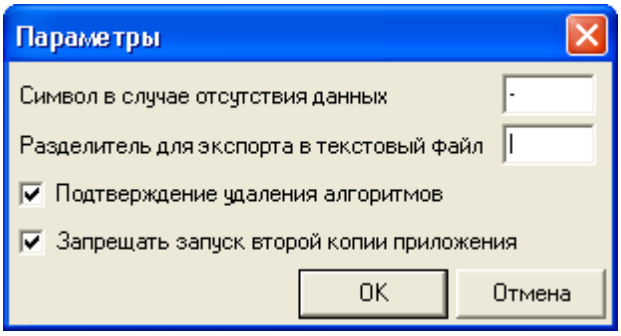
3). **Sign** (число) - возвращает 1, если *число* положительное; 0, если *число* равно нулю; -1, если *число* отрицательное.

9. Текстовые

1). **Char** (код_символа) - возвращает символ, заданный параметром *код_символа* (целым значением от 1 до 255), например, Char(65) равен "A", Char(33) равен "!";
2). **Code** (текст) - возвращает код первого символа *текста*, например, Code("A") равен 65, Code("Alpha") тоже равен 65;
3). **Exact** (текст1;текст2) - функция сравнения двух строк; возвращает TRUE, если строки в точности одинаковы, иначе - FALSE;
4). **Left** (текст;число_символов) - возвращает первые несколько символов строки *текст*; количество символов задаётся параметром *число_символов*, например, Left("Sale Price";4) равно "Sale";
5). **Len** (текст) - возвращает количество символов в строке *текст*;
6). **Lower** (текст) - преобразует символы строки *текст* к нижнему регистру;
7). **Mid** (текст;начальная_позиция;число_символов) - функция извлечения заданного *числа_символов* из *текста*, начиная с *начальной_позиции* (первый символ имеет позицию 1);
8). **Right** (текст;число_символов) - возвращает последние несколько символов строки *текст*; количество символов задаётся параметром *число_символов*;
9). **Upper** (текст) - преобразует символы строки *текст* к верхнему регистру.

10.2.8 Дополнительные параметры приложения

Для редактирования дополнительных параметров приложения необходимо в меню "*Правка*" выбрать пункт "*Параметры...*". При этом на экране появится диалоговое окно "Параметры":



1) *Символ в случае отсутствия данных* - это поле используется, если необходимо, чтобы при формировании рапорта ячейки в таблице отчёта, в случае отсутствия корректных данных по соответствующим алгоритмам, заполнялись определённым символом или набором символов. Если это поле пустое, то и ячейки в случае отсутствия данных будут пустыми.
2) *Разделитель для экспорта в текстовый файл* - разделитель, используемый при экспорте сформированных рапортов в текстовые файлы.
3) *Подтверждение удаления алгоритмов* - если этот признак включен, то удаление алгоритмов из дерева алгоритмов будет происходить только после того, как пользователь подтвердит удаление.
4) *Запрещать запуск второй копии приложения* - запрещать пользователю запускать несколько копий программы формирования рапортов.

10.3 Автоматизированное формирование рапортов по расписанию

Модуль формирования рапортов KReports.exe является COM-сервером, предоставлющим ряд методов для формирования рапортов, их просмотра, печати и т.п. Эта особенность позволяет, во-первых, осуществлять формирование рапортов с мнемосхем модуля визуализации, а во-вторых, организовать автоматизированное формирование рапортов по какому-либо расписанию.

Для автоматизированного формирования рапортов по какому-либо расписанию необходимо создать скрипт (текстовый файл с расширением .js), содержащий набор нужных команд, и добавить его в назначенные задания Windows (Кнопка *Пуск -> Программы -> Стандартные -> Служебные -> Назначенные задания*).

Набор команд, содержащихся в скрипте, должен быть составлен на основе методов, предоставляемых COM-сервером KReports.exe:

1). Обязательная функция инициализации:
Init (String ProjFName);
ProjFName - файл проекта SCADA-системы.

2). Обязательная функция загрузки шаблона рапорта. Можно вызвать любую из ниже перечисленных функций:

LoadReport (GUID ReportID);
ReportID - GUID рапорта.

LoadReportByString (String ReportID);
ReportID - GUID рапорта в виде строки.

LoadReportByName (String ReportName);
ReportName - имя рапорта или полное имя рапорта с учётом его вложенности в группы (этим методом можно пользоваться, если есть уверенность, что имя у рапорта уникальное в рамках проекта).

3). Функция формирования загруженного рапорта:
GenerateLoadedReport (long ShowProgress);
ShowProgress - если равен 1, то будет отображаться окошко с ProgressBar и кнопкой «Отмена»; если равен 0, то процесс формирования рапорта на экране отображаться не будет.
Функция перед фомированием рапорта выводит окно запроса диапазона, если выставлен соответствующий признак в свойствах рапорта.

4). Функция формирования загруженного рапорта без запроса временного диапазона:
GenerateLoadedReportWoA (long ShowProgress);
ShowProgress - если равен 1, то будет отображаться окошко с ProgressBar и кнопкой «Отмена»; если равен 0, то процесс формирования рапорта на экране отображаться не будет.
В отличие от функции GenerateLoadedReport, данная функция сразу начинает формирование рапорта

5). **ShowFormedReport** () - отображение сформированного рапорта в окне предварительного просмотра с возможностью печати, сохранения, экспорта рапорта, а также его редактирования.

6). **PrintFormedReport** () - печать сформированного рапорта (без отображения). Печать осуществляется на принтере, используемом в системе по умолчанию.

7). **SaveFormedRpToFile** (String FileName) – сохранение сформированного рапорта в файл *FileName* с расширением .grw.

8). **ExpFormedRpToXLS** (String FileName, long OpenDoc) - экспорт сформированного рапорта в файл Microsoft Excel.
FileName - имя файла, в который нужно экспортировать сформированный рапорт;
OpenDoc - если равен 1, то после экспорта запустится Microsoft Excel с полученным файлом.

9). **ExpFormedRpToHTML** (String FileName, long OpenDoc) - экспорт сформированного рапорта в формат HTML.
FileName - имя файла, в который нужно экспортировать сформированный рапорт;
OpenDoc - если равен 1, то после экспорта полученный файл откроется.

10). **ExpFormedRpToTXT** (String FileName, long OpenDoc) - экспорт сформированного рапорта в текстовый файл.
FileName - имя файла, в который нужно экспортировать сформированный рапорт;
OpenDoc - если равен 1, то после экспорта полученный файл откроется.

Все методы в случае успешного выполнения возвращают S_OK, иначе S_FALSE.

Пример скрипта, который формирует рапорт и сразу выводит его на печать (на экране процесс формирования и готовый рапорт не отображаются):

```
var rep = WScript.CreateObject("KReports.KReportsSrv");
rep.Init("C:\\ENTEK\\Projects\\NewProject\\entek.epr");
rep.LoadReportByName("Таблица значений");
rep.GenerateLoadedReportWoA(0);
rep.PrintFormedReport();
```

Если подобный скрипт поместить в назначенные задания Windows (расписание, например, задать - каждые 2 часа), то каждые 2 часа заданный рапорт будет формироваться и выводиться на печать.

Часть XI
Справочники

11.1 Справочники и журналы

Модуль Справочники и журналы предназначен для:

- регистрации оперативных переключений, выполняемых диспетчером (для ведения дневника диспетчера);
- регистрации каких-либо событий (например, сообщений об авариях по телефону, распоряжений о выездах бригад, с внесением сопутствующей информации об объекте, составе бригады, времени выезда, результатах и т.п.);
- хранения различной справочной информации по объектам, оборудованию, работникам, абонентам, клиентам и т.п.;
- регистрации заявок, заказов и т.д.
- использование в качестве базы данных для подсистемы АСКУЭ

Справочники и журналы может использоваться тогда, когда необходимо вести журналы произвольной структуры и иметь возможность генерации отчётов, печати, сортировки, поиска и фильтрации по заданным условиям, настройки формы редактирования для записей каждого журнала, привязки различной информации об объекте к мнемосхеме для быстрого доступа к этой информации и т.д.

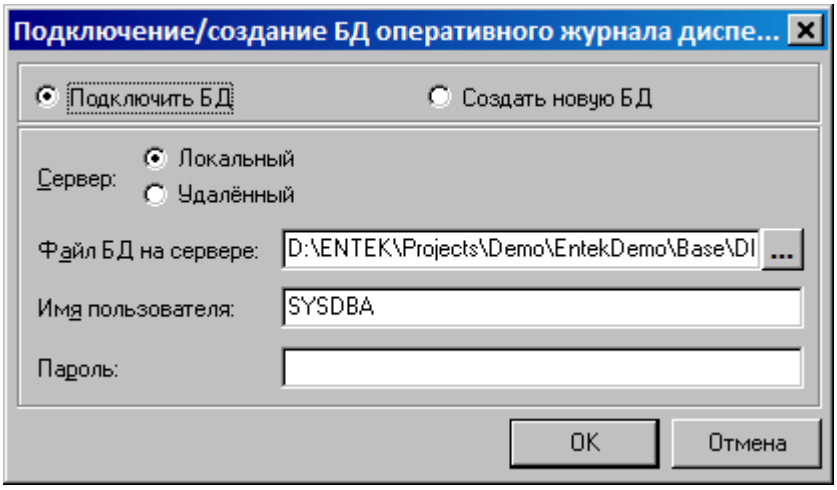
11.1.1 Рабочий режим

В рабочем режиме осуществляются действия по просмотру и редактированию записей журналов. Менять структуру журналов, форм редактирования данных, отчетных форм и содержимое справочников возможно только в режиме настройки.

11.1.1.1 Запуск программы

Содержимое журналов, справочников и т.д из оперативного журнала диспетчера хранится в базе данных Firebird.

Если при запуске программы не будет найден файл настройки БД программы или если не удастся подключиться к настроенной БД, на экране появится диалоговое окно вида:



С помощью выбора соответствющего пункта можно Подключить существующую БД либо Создать новую БД.

Полный путь к БД задаётся с помощью полей редактирования Сервер и Файл БД на сервере. Если БД расположена локально, то путь к ней можно выбрать с помощью кнопки с многоточием.

Имя пользователя - имя пользователя сервера Firebird, на котором расположена БД.

Пароль - пароль пользователя сервера Firebird, на котором расположена БД.

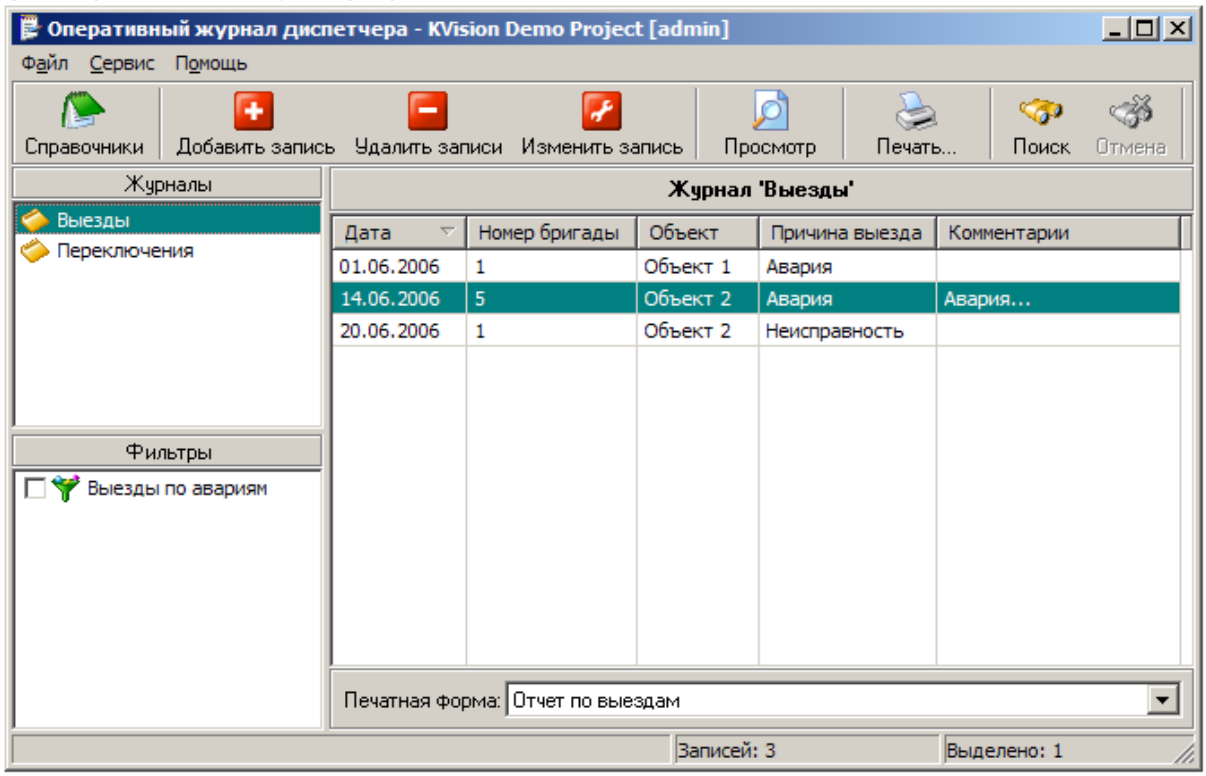
После заполнения всех полей необходимо нажать кнопку "OK". Если по какой-либо причине программе не удастся подключиться к существующей или создать новую БД, то об этом будет выдано соответствующее сообщение.

В случае успешного подключения/создания БД в дальнейшем программа при запуске будет автоматически подключаться к этой базе.

11.1.1.2 Основное окно программы

После запуска программа находится в рабочем режиме. При этом должен загрузиться тот журнал, с которым пользователь завершил свой предыдущий сеанс работы с приложением.

В заголовке основного окна отображается название проекта и имя пользователя, под которым произошел запуск программы:



Основное окно программы оперативного журнала диспетчера состоит из следующих частей:

1). В верхней части находится панель управления, содержащая главное меню и панель инструментов (кнопки на панели инструментов дублируют основные пункты меню);

2). В левой части сверху - список настроенных журналов, снизу - список фильтров для выделенного в данный момент журнала;

3). В правой части - содержимое выделенного в данный момент журнала, а также выпадающий список его печатных форм;

4). В нижней части - строка состояния, в которой отображаются подсказки.

Горячие клавиши:

F1	Вызов контекстно-зависимой справки
F6	Переход в режим редактирования/работы
Ctrl+P	Печать журнала
Ctrl+I	Вывод краткой информации о БД диспетчера
Ins	Добавление новой записи в журнал
Del	Удаление выделенных записей из журнала
Enter	Редактирование выделенной записи журнала
Ctrl+C	Копирование выделенной записи журнала в буфер
Ctrl+V	Вставка ранее скопированной записи из буфера в журнал
Ctrl+A	Выделение всех записей журнала

Ctrl+F	Поиск записей по заданному условию
Shift+Ctrl+F	Отмена поиска (отображение всех записей журнала)
Alt+X	Завершение работы с программой

11.1.1.3 Редактирование записей журнала

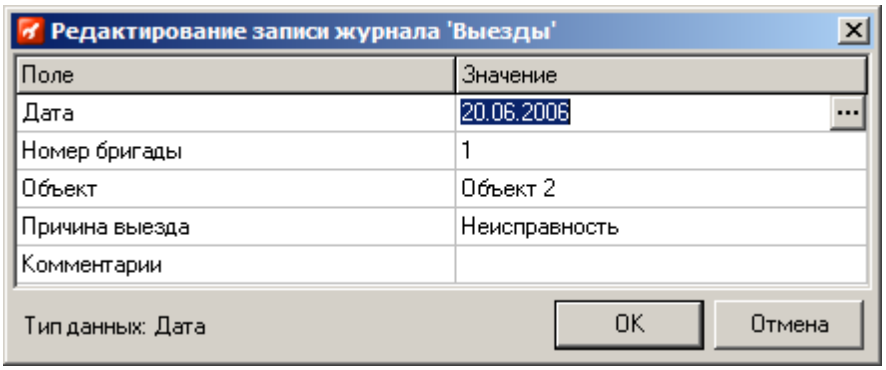
Для того, чтобы добавить новую запись в журнал, необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Добавить запись", или нажать на кнопку Добавить запись на панели инструментов основного окна программы, или воспользоваться "горячей клавишей" Ins.

Для того, чтобы удалить выделенные записи журнала, необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Удалить записи", или нажать на кнопку Удалить записи на панели инструментов основного окна программы, или воспользоваться "горячей клавишей" Del.

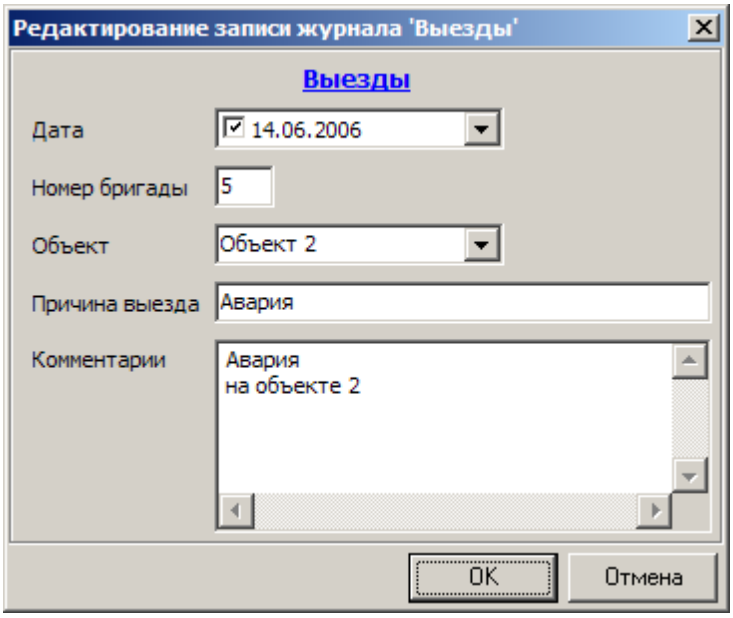
Для того, чтобы отредактировать выделенную запись журнала, необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Изменить запись", или нажать на кнопку Изменить запись на панели инструментов основного окна программы, или воспользоваться "горячей клавишей" Enter, или дважды щелкнуть мышью на записи.

Редактирование записей журнала защищено подсистемой аутентификации пользователей (имя текущего пользователя отображается в заголовке основного окна программы в квадратных скобках). Поэтому если у текущего пользователя системы нет прав на редактирование журнала, то при попытке добавления или удаления записи в журнал будет выведено предупреждающее сообщение, а при попытке изменения записи будет выведено окно редактирования этой записи, где все поля будут доступны только по чтению.

При добавлении и редактировании записей журнала, в случае если не настроена форма редактирования для данного журнала, на экране появится окно редактирования табличной формы, где в левой части отображаются поля журнала, а в правой - значения этих полей:



При настроенной форме редактирования на экране появится окно, например, такого вида:



В обоих случаях значения полей можно изменить с помощью элементов редактирования, соответствующих типам этих полей.

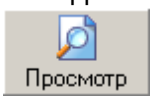
Предусмотрена также возможность копирования выделенной записи в буфер, а затем - вставки скопированной записи из буфера в журнал. Для этого в контекстном меню необходимо выбрать пункт "Копировать" или "Вставить", либо воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl +C и Ctrl+V соответственно.

Для выделения всех записей журнала необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Выделить всё" или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+A. Для выделения группы записей необходимо выделять записи мышью, удерживая клавишу Shift или Ctrl. Для того, чтобы снять выделение, нужно в контекстном меню выбрать пункт "Отменить выделение".

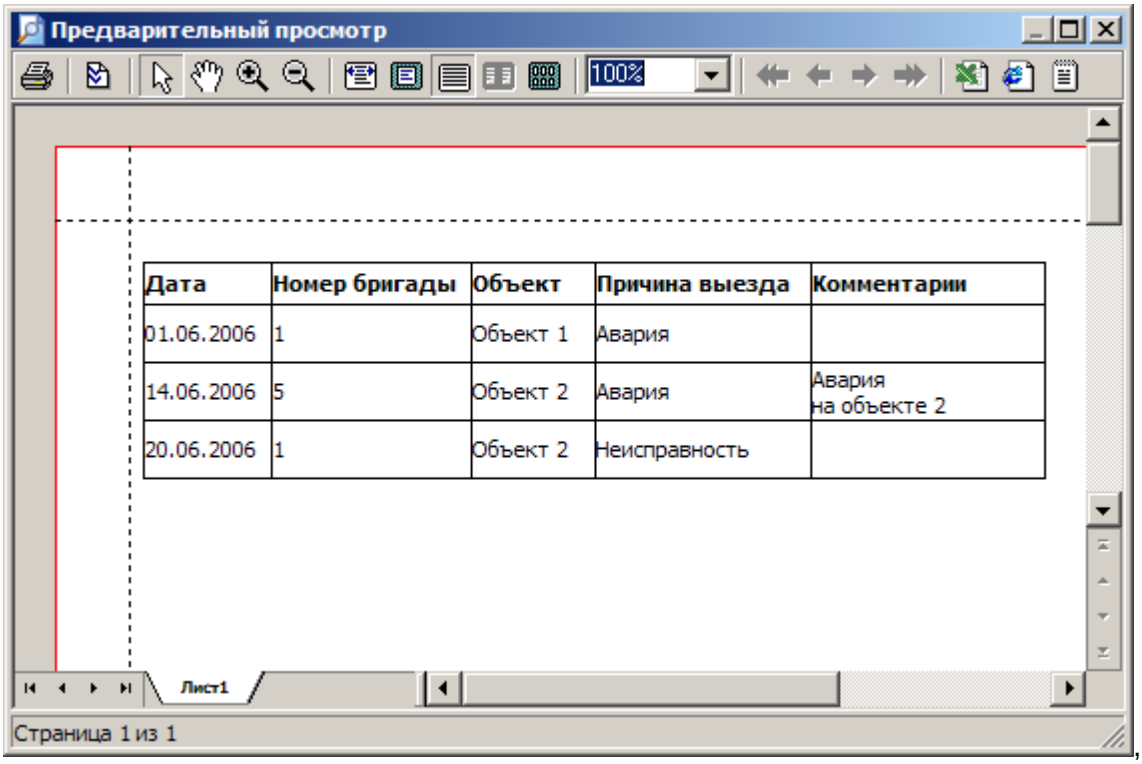
Удалить все записи из выделенного журнала можно в режиме настройки, если выбрать в контекстном меню списка журналов основного окна программы пункт "Очистить журнал".

11.1.1.4 Предварительный просмотр

Предварительный просмотр доступен только, если для журнала настроена хотя бы одна печатная форма. Выбор печатной формы, на основе которой будет генерироваться отчёт, осуществляется с помощью выпадающего списка печатных форм в нижней части основного окна программы.

Для предварительного просморта журнала необходимо в меню "Файл" выбрать пункт "Предварительный просмотр" или нажать на кнопку 

на панели инструментов основного окна программы. При этом на экране появится окно вида:



Дата	Номер бригады	Объект	Причина выезда	Комментарии
01.06.2006	1	Объект 1	Авария	
14.06.2006	5	Объект 2	Авария	Авария на объекте 2
20.06.2006	1	Объект 2	Неисправность	

,

в котором возможно произвести следующие действия:

1). Печать - осуществляется нажатием на кнопку на панели инструментов или с помощью "горячих клавиш" Ctrl+P. При этом на экране появится диалоговое окно "Печать", в котором можно выбрать принтер, диапазон страниц и настроить печать.

2). Редактирование параметров страницы - производится нажатием на кнопку на панели инструментов. При этом на экране появится окно "Параметры страницы", в котором можно задать размер бумаги, ориентацию страниц, поля и колонтитулы.

3). Навигация и масштабирование - производится с помощью кнопок

на панели инструментов. Страницы можно двигать с помощью "руки"; масштаб - увеличивать, уменьшать, задавать по ширине страницы, в натуральную величину или произвольный; одновременно отображать произвольное количество страниц; переключаться между страницами с помощью "стрелок" или "горячих клавиш" Ctrl+Left, Ctrl+Right.

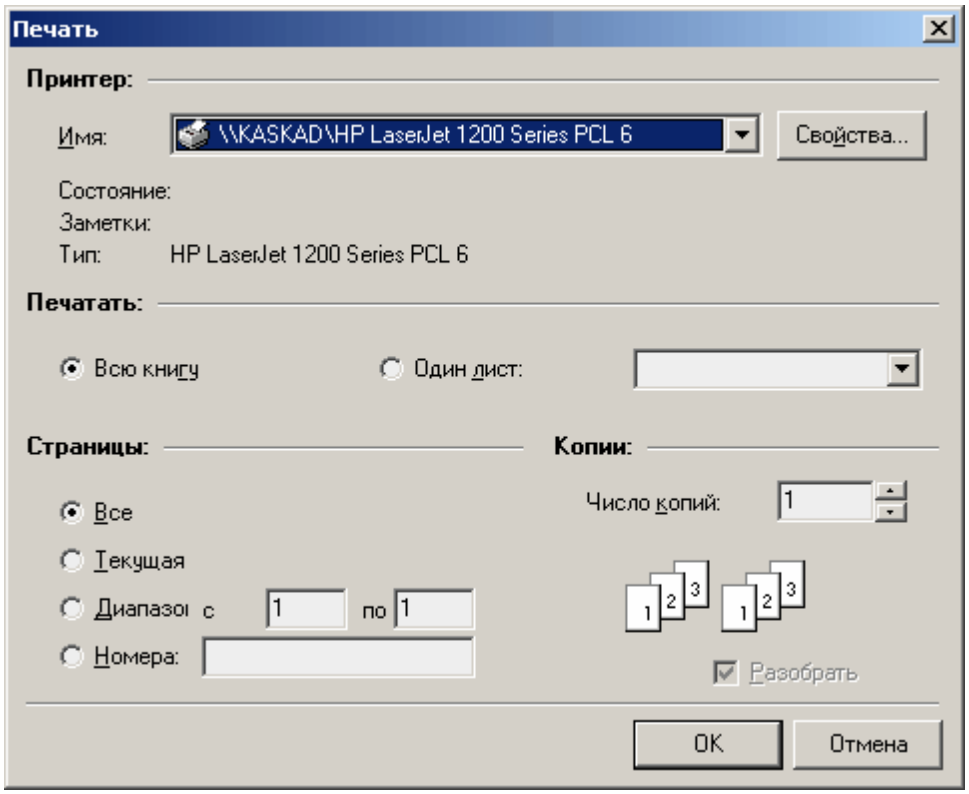
4). Экспорт отчёта в формат Microsoft Excel, HTML или текстовый - осуществляется с помощью кнопок на панели инструментов. При этом на экране появится диалоговое окно выбора файла, в котором нужно выбрать папку и указать имя файла, куда будет экспортирован отчёт. В случае удачного сохранения отчёта в выбранный формат пользователю будет предложено открыть полученный документ.

11.1.1.5 Печать журнала

Печать журнала доступна только, если для журнала настроена хотя бы одна печатная форма. Выбор печатной формы, на основе которой будет генерироваться отчёт, осуществляется с помощью выпадающего списка печатных форм в нижней части основного окна программы.

Для вывода на печать всех или только выделенных записей журнала необходимо в меню "Файл" выбрать пункт "Печать", или нажать на кнопку на панели инструментов основного окна программы, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+P. При этом на

экране появится окно вида:



Имя - выпадающий список доступных принтеров, из которых следует выбрать принтер, на котором будет производиться печать.

Свойства - редактирование свойств выбранного принтера (набор свойств зависит от модели принтера).

Если отчёт состоит из нескольких листов, то можно напечатать всю книгу или один лист, выбрав его из выпадающего списка.

Если отчёт не помещается на одну страницу, то для печати можно задать все страницы, либо текущую (то есть активную в окне предварительного просмотра), либо диапазон или номера страниц (через запятую, например, 1,3,5-12).

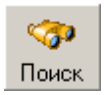
Число копий - число копий печатаемого отчёта.

Разобрать - разобрать по копиям при печати.

11.1.1.6 Фильтрация и поиск записей

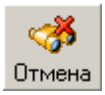
Для того, чтобы применить к записям журнала настроенные фильтры, необходимо активировать их путём выставления "галочек" в панели "Фильтры" на основном окне программы. Условия фильтрации выводятся в подсказках списка фильтров.

При активации фильтров журнала отображаются только те записи журнала, которые соответствуют выбранным условиям фильтрации.

Для разового поиска записей журнала, соответствующих заданным условиям, необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Поиск", или нажать на кнопку 

на панели инструментов основного окна программы, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+F. При этом на экране появится окно поиска, аналогичное окну настройки фильтров, в котором следует задать условие поиска. В случае нажатия на кнопку "OK", в журнале отобразятся только те записи, которые соответствуют заданному условию поиска. При этом рядом с названием журнала в скобках появится надпись "результаты поиска". По полученным записям снова можно произвести поиск, задав новое условию поиска, и т.д..

Для того, чтобы вернуть журнал в исходное состояние, необходимо в контекстном

меню выбрать пункт "Отменить поиск", или нажать на кнопку 

на панели инструментов, или воспользоваться "горячими клавишами" Shift+Ctrl+F.

Предусмотрена также возможность поиска записей в журнале с помощью сортировки, которая осуществляется щелчком мыши на соответстующем столбце журнала. Параметры сортировки запоминаются и восстанавливаются при следующем чтении журнала.

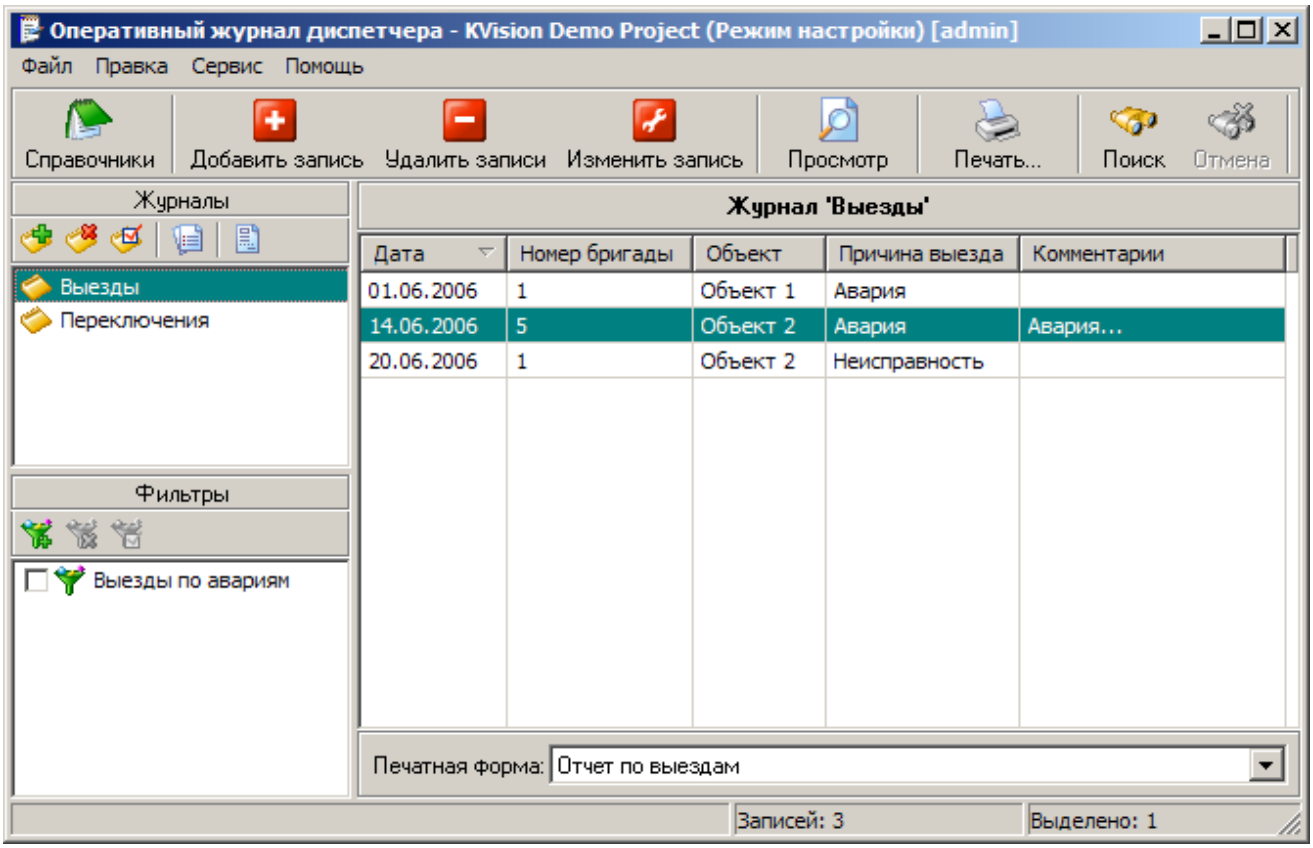
Отменить сортировку можно, щёлкнув правой кнопкой мыши на столбце журнала и выбрав в контекстном меню пункт "Отменить сортировку".

11.1.2 Режим настройки

Чтобы перейти в режим настройки, необходимо в меню "Сервис" выбрать пункт "Режим настройки" или воспользоваться "горячей клавишей" F6. Переход в режим настройки защищён подсистемой аутентификации пользователей (имя текущего пользователя отображается в заголовке основного окна программы в квадратных скобках).

11.1.2.1 Основное окно программы в режиме настройки

В режиме настройки в заголовке основного окна программы появляется надпись "Режим настройки", в меню появляется пункт "Правка", для списка журналов и для списка фильтров появляются дополнительные панели инструментов:



11.1.2.2 Редактирование журналов

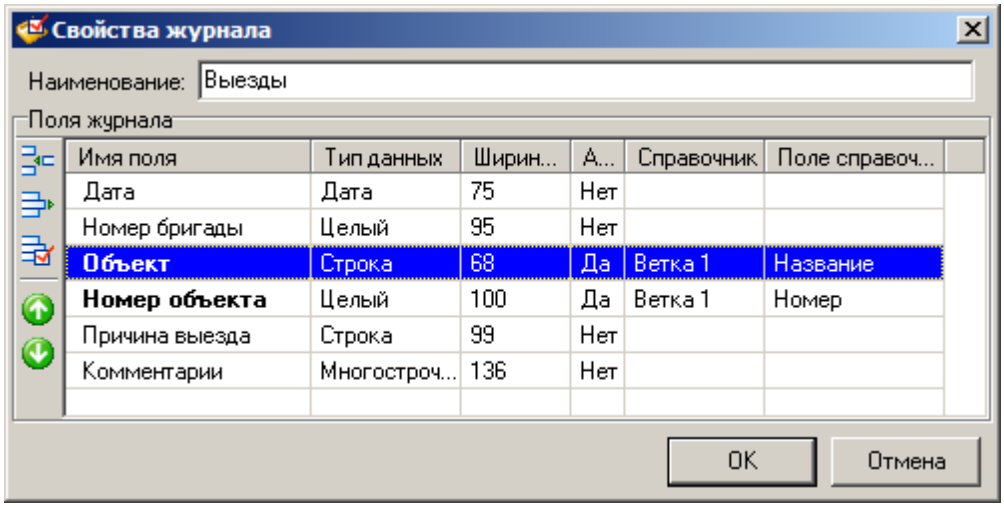
Для добавления нового журнала необходимо в меню "Правка" выбрать пункт "Добавить журнал", или выбрать соответствующий пункт в контекстном меню списка журналов, или нажать на кнопку  на панели инструментов основного окна программы.

Для удаления выделенного журнала необходимо в меню "Правка" выбрать пункт "Удалить журнал", или выбрать соответствующий пункт в контекстном меню списка журналов, или нажать на кнопку  на панели инструментов основного окна программы.

Для редактирования свойств выделенного журнала необходимо в меню "Правка" выбрать пункт "Свойства журнала", или выбрать соответствующий пункт в контекстном меню

списка журналов, или нажать на кнопку на панели инструментов основного окна программы, или дважды щелкнуть на выбранном журнале.

При добавлении или редактировании свойств журнала на экране появляется окно вида:



Наименование - наименование журнала.

Поля журнала - список полей журнала с указанием типа данных для каждого поля, ширины колонки, соответствующей полю в таблице журнала, а также с указанием признака автозаполнения из справочников.

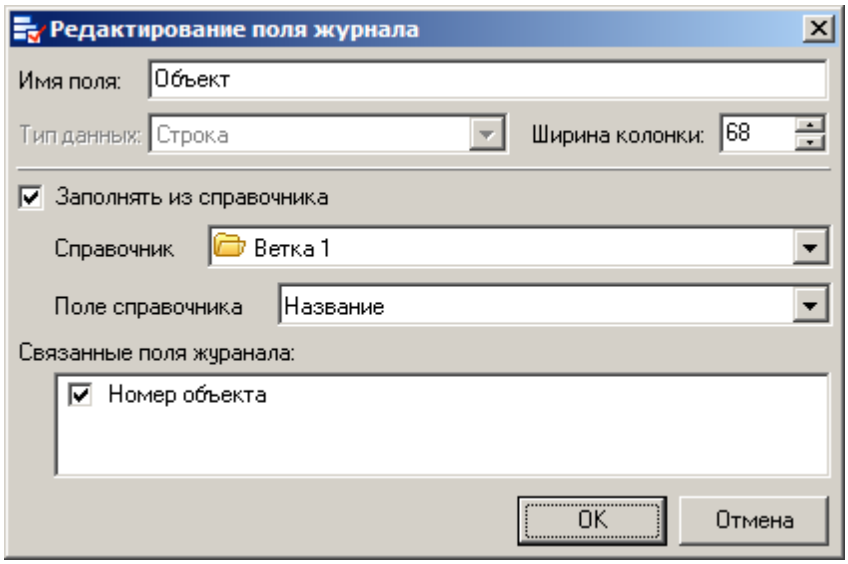
Для того, чтобы добавить поле в журнал, надо нажать на кнопку , или выбрать пункт "Добавить поле" в контекстном меню, или воспользоваться "горячей клавишей" Ins.

Для того, чтобы удалить выделенное поле из журнала, надо нажать на кнопку или выбрать пункт "Удалить поле" в контекстном меню.

Для того, чтобы отредактировать свойства выделенного поля журнала, надо нажать на кнопку , или выбрать пункт "Редактировать поле" в контекстном меню, или воспользоваться "горячими клавишами" Ctrl+E, или дважды щелкнуть на выбранном поле.

Изменять порядок полей в журнале можно простым перетаскиванием полей с помощью мыши, либо нажатием на кнопки и соответственно, либо используя "горячие клавиши" Ctrl+Up и Ctrl+Down.

При добавлении или редактировании поля журнала на экране появляется окно вида:



Имя поля - имя поля журнала.

Тип данных - тип данных для заданного поля. Его можно выбрать только при добавлении поля. Для уже имеющегося поля он недоступен для редактирования.

Ширина колонки - ширина столбца, соответствующего заданному полю в таблице журнала (ширину столбца можно также менять непосредственно в таблице журнала с помощью мыши).

Заполнять из справочника - возможность выбора элемента из справочника при редактировании значения для заданного поля (данная возможность доступна не для всех типов полей). Если этот признак выставлен, то при редактировании заданного поля появляется выпадающий список, содержащий информацию из справочника. Из этого списка можно выбрать нужный элемент, что позволяет не набивать текст повторно.

Справочник - справочник (папка справочника), из которого будут считаны все значения по Полю справочника для того, чтобы заполнить выпадающий список, появляющийся при редактировании значения заданного поля.

Связанные поля журнала - список связанных полей журнала, заполняемых из того же справочника, что и заданное поле. В нашем примере два поля журнала (поле Объект и поле Номер объекта) имеют возможность заполнения из одной и той же папки справочника - Ветка1. То, что они связаны между собой, видно, если выделить одно из полей - при этом связанное поле выделится жирным шрифтом. Связь между ними выражается в том, что при выборе, например, элемента из справочника для поля Объект, соответствующий Номер объекта подставится автоматически, и наоборот.

Возможные типы данных для полей:

1). Строка - простая строка;

2). Многострочный текст - многострочный текст (в таблице журнала отображается только первая строка, весь текст можно увидеть в подсказке либо при просмотре/ редактировании записи журнала);

3). Дата - тип для хранения даты;

4). Время - тип для хранения времени;

5). Дата и время - тип для хранения даты и времени в одном поле;

6). Целый - тип для хранения целых чисел;

7). Вещественный - тип для хранения вещественных чисел;

8). Документ - тип для хранения многострочного отформатированного текста;

9). Иконка - тип для хранения пиктограмм для записей журналов;

10). Изображение - тип для хранения картинок;

11). Ссылка на запись другого журнала - тип для связи одного журнала с другим. Для поля данного типа следует указать другой журнал и его поле, значение которого будет автоматически подставляться и обновляться в поле заданного журнала. Например, пусть у нас есть два журнала: Выезды (записываем даты выездов) и Потребители (храним список потребителей, к которым осуществляются выезды). Эти два журнала можно связать следующим образом: в журнал Выезды добавляем поле типа Ссылка на запись другого журнала, которое ссылается на журнал Потребители. При редактировании этого нового поля будет появляться содержимое журнала Потребители, из которого мы должны выбрать потребителя, к которому осуществляется выезд. После добавления нового поля в журнал Выезды в журнале Потребители автоматически появится поле типа Внешняя ссылка, которое будет отображать все выезды по каждому потребителю. При редактировании журнала Потребители информация в журнале Выезды автоматически обновится.

12). Внешняя ссылка - поля данного типа автоматически появляются в журнале после добавления в другом журнале поля типа Ссылка на запись другого журнала (см. п.11). Отображается в окне редактирования записи в виде кнопки, по нажатию на которую будет выведен список всех записей другого журнала, ссылающегося на данный.

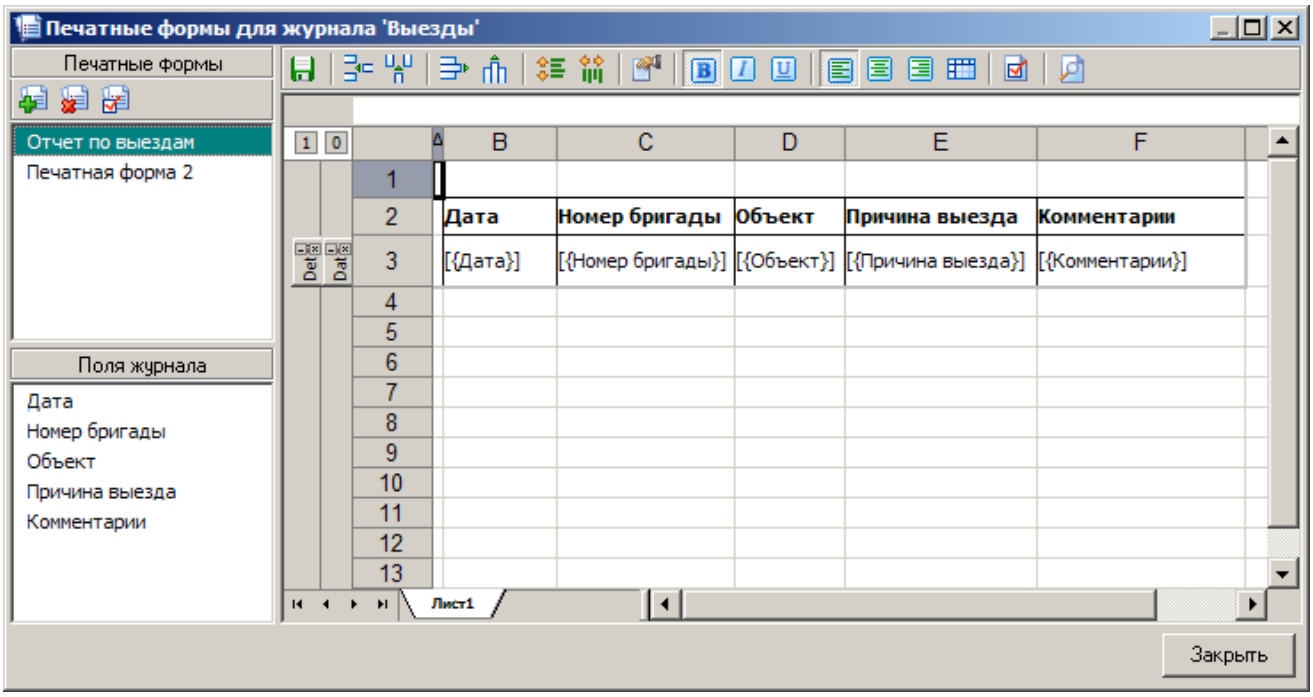
13). Файлы - тип для хранения в базе оперативного журнала диспетчера любых файлов, относящихся к заданной записи;

14). Ссылка на параметр БД - тип для хранения информации по параметру БД ТП, относящемуся к заданной записи (используется в алгоритме "Оперативный журнал" в модуле формирования рапортов); при редактировании значений поля данного типа появляется диалог выбора параметра из БД ТП;

15). Цвет строки - тип для выделения строк журнала различным цветом. При редактировании значения поля данного типа можно выбрать цвет, в который будет окрашена вся строка (запись) журнала.

11.1.2.3 Печатные формы

На основе печатных форм генерируются отчёты для предварительного просмотра и печати содержимого журналов и справочников. Для настройки печатных форм журнала необходимо в меню "Правка" или в контекстном меню списка журналов выбрать пункт "Печатные формы", или нажать на кнопку на панели инструментов основного окна программы. При этом на экране появится окно вида:



Печатные формы - список настроенных печатных форм.

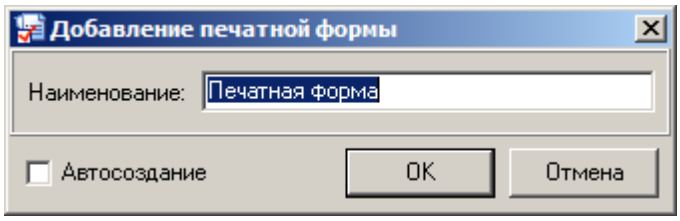
Поля журнала - список полей журнала.

В правой части расположена таблица, на основе которой будут генерироваться отчёты при печати и предварительном просмотре. Заполнить данную таблицу можно простым перетаскиванием в неё необходимых полей журнала.

Как можно настроить таблицу отчёта описано в разделе "Таблица отчёта" для модуля формирования рапортов.

С помощью кнопки можно сохранить настроенную печатную форму, с помощью кнопки - осуществить предварительный просмотр получаемого отчёта на текущем шаге настройки.

Для того, чтобы добавить новую печатную форму, необходимо нажать на кнопку или выбрать в контекстном меню списка печатных форм пункт "Добавить". При этом на экране появится окно вида:



Наименование - наименование печатной формы.

Автосоздание - признак того, что в новой печатной форме уже будет содержаться

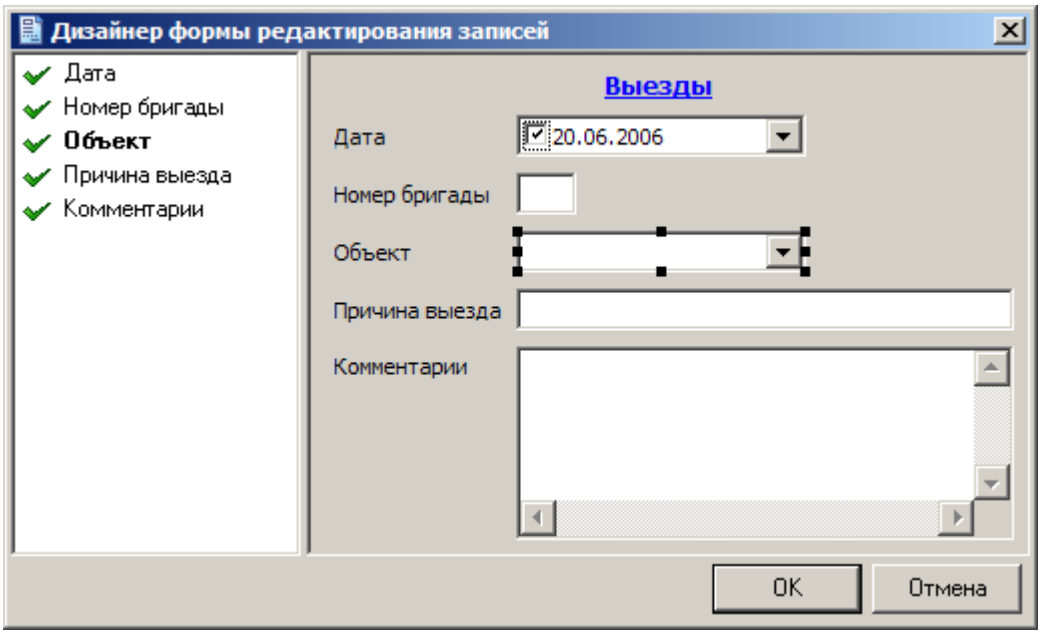
таблица отчёта по умолчанию, со всеми полями журнала.

Для того, чтобы удалить выделенную печатную форму, необходимо нажать на кнопку или выбрать в контекстном меню списка печатных форм пункт "Удалить".

Для того, чтобы переименовать выделенную печатную форму, необходимо нажать на кнопку , или выбрать в контекстном меню списка печатных форм пункт "Свойства", или дважды щелкнуть на выбранной печатной форме. При этом на экране появится окно, аналогичное окну добавления печатной формы, только без "галочки" Автосоздание.

11.1.2.4 Форма редактирования записей журнала

В случае, если для журнала не настроена форма редактирования записей, то при редактировании записей журнала будет выведено окно табличной формы. Для того, чтобы настроить форму редактирования записей журнала, необходимо в меню "Правка" или в контекстном меню списка журналов в основном окне программы выбрать пункт "Форма редактирования", или нажать на кнопку на панели инструментов. При этом на экране появится окно вида:



В левой части окна расположен список полей журнала, в правой - панель дизайнера с элементами для редактирования этих полей. Заполнить панель соответствующими элементами редактирования можно простым перетаскиванием полей с помощью мыши из левой части в правую. В зависимости от типа полей, создаются различные элементы редактирования для этих полей.

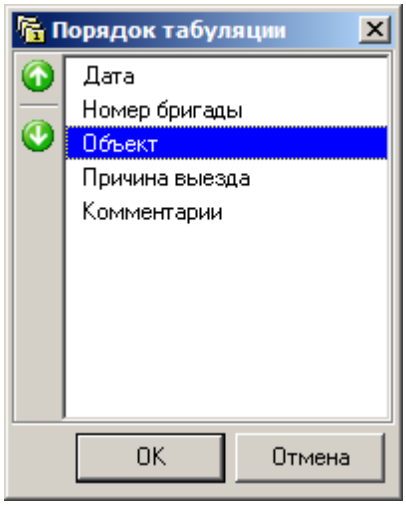
Рядом с полями журнала, для которых на панели дизайнера уже есть элементы редактирования, появляются "галочки". При выделении элемента редактирования, поле журнала, которому он соответствует, выделяется жирным шрифтом.

Настроить панель дизайнера можно как угодно, перетаскивая её элементы, меняя их размеры, шрифт, порядок табуляции. С помощью мыши, удерживая клавишу Shift, можно выделить группу элементов.

Для того, чтобы выровнять группу выделенных элемнетов, необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Выравнивание". При этом на экране появится окно с кнопками различных вариантов выравнивания:

Для изменения шрифта выделенных элементов надо в контекстном меню выбрать пункт "Шрифт". При этом на экране появится диалог настройки шрифта.

Для изменения порядка табуляции элементов редактирования необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Порядок табуляции". При этом на экране появится окно вида:



В данном окне отображается список полей, для которых созданы элементы редактирования, в порядке их табуляции. При выделении какого-либо поля в этом списке, на панели дизайнера выделяется соответствующий элемент редактирования. Изменить порядок табуляции можно простым перетаскиванием с помощью мыши или с помощью кнопок и .

Существует также возможность добавления обычных надписей в форму редактирования. Для этого в контекстном меню панели дизайнера необходимо выбрать пункт "Добавить надпись", а в появившемся окне - задать текст новой надписи. Для изменения текста надписи надо дважды щёлкнуть на этой надписи.

11.1.2.5 Фильтры

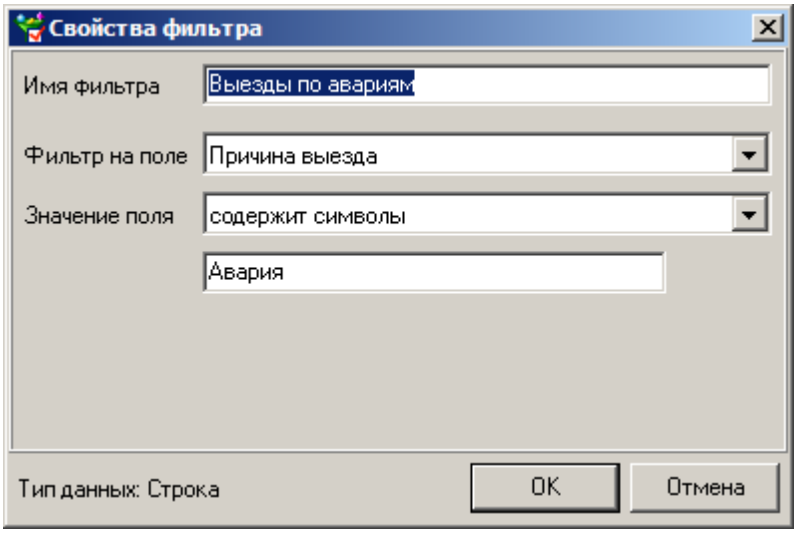
Для того, чтобы отображать в журнале только те записи, которые соответствуют какому-нибудь условию (например, выезды только по авариям или выезды только за сегодняшнюю дату), существует возможность настройки фильтров для журналов.

Для добавления нового фильтра необходимо в меню "Правка" или в контекстном меню списка фильтров выбрать пункт "Добавить фильтр" или нажать на кнопку на панели фильтров основного окна программы.

Для удаления выделенного фильтра необходимо в меню "Правка" или в контекстном меню списка фильтров выбрать пункт "Удалить фильтр" или нажать на кнопку на панели фильтров основного окна программы.

Для редактирования выделенного фильтра необходимо в меню "Правка" или в контекстном меню списка фильтров выбрать пункт "Свойства фильтра", или нажать на кнопку на панели фильтров основного окна программы, или дважды щёлкнуть на выбранном фильтре.

При добавлении и редактировании фильтра на экране появляется окно вида:



Имя фильтра - имя фильтра, под которым он будет отображаться в списке фильтров.

Фильтр на поле - поле, на которое накладывается условие фильтрации (выбирается из выпадающего списка всех полей журнала, на которые можно наложить фильтр).

Значение поля - условие фильтрации для выбранного поля журнала. Условие фильтрации, а также элементы редактирования для него, зависят от типа данных выбранного поля журнала.

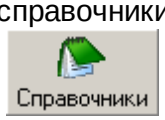
11.1.2.6 Импорт записей в журнал

Импорт записей в журнал используется, например, когда уже имеется какая-то таблица в формате Microsoft Excel и нужно перенести данные из неё в настроенный журнал. Для этого Excel-файл необходимо сохранить в формате csv, а полученный текстовый файл отредактировать таким образом, чтобы в нём остались только нужные записи.

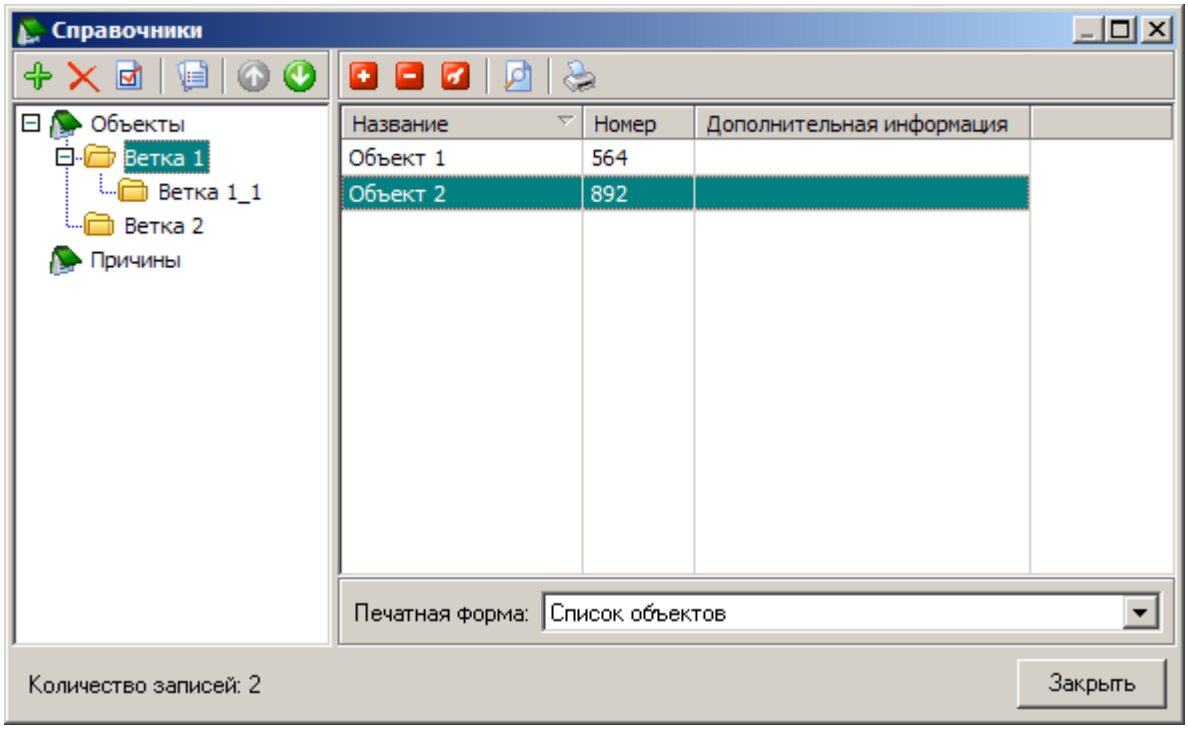
Импорт записей из текстового файла осуществляется выбором в меню "Правка" пункта "Импорт записей". При этом на экране появляется диалоговое окно выбора файла, из которого необходимо перенести записи в журнал. В случае удачного импорта записей из файла в журнал, на экран будет выведено сообщение о количестве импортированных записей.

11.1.2.7 Справочники

Справочники предназначены для хранения какой-либо редко меняющейся информации, которую часто необходимо записывать в журнал (например, номер бригады, наименование объекта, какие-то предопределённые выражения типа "авария" или "неисправность" и т.п.). Для того, чтобы при заполнении журнала постоянно не набивать эту информацию вручную, можно внести её в справочники, а журнал организовать таким образом, чтобы была возможность заполнения полей из справочников (см. пункт "Редактирование журналов").

Для того, чтобы просмотреть или отредактировать справочники, необходимо в меню "Файл" выбрать пункт "Справочники" или нажать на кнопку 

на панели инструментов основного окна программы. При этом на экране появится окно вида:



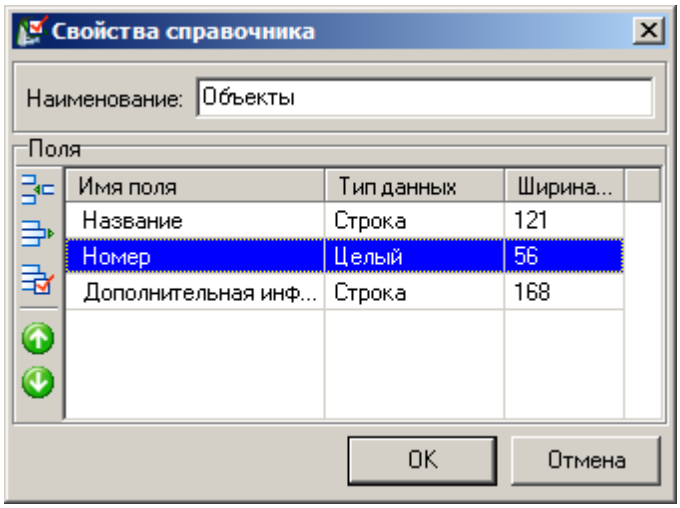
В левой части окна "Справочники" расположено дерево справочников, в правой - содержимое выделенного справочника (папки справочника) и его дочерних папок (если в окне "Параметры приложения" выставлен соответствующий пункт). Вложенность папок справочников не ограничена.

Чтобы добавить новый справочник (папку справочника), необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Добавить справочник" ("Добавить папку") или нажать на кнопку на панели инструментов.

Чтобы удалить выделенный справочник (папку справочника), необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Удалить" или нажать на кнопку на панели инструментов.

Чтобы отредактировать выделенный справочник (папку справочника), необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Свойства" или нажать на кнопку на панели инструментов.

При добавлении и редактировании справочника появляется окно вида:

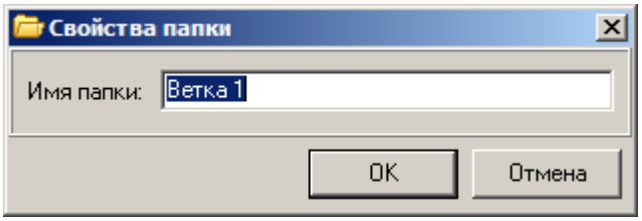


Наименование - наименование справочника.

Поля - список полей справочника, с указанием типа данных для каждого поля и ширины колонки, соответствующей полю в таблице справочника. Добавлять, удалять, редактировать

свойства полей справочника, изменять их порядок можно так же, как при редактировании журналов.

При добавлении и редактировании папки справочника на экране появляется окно вида:

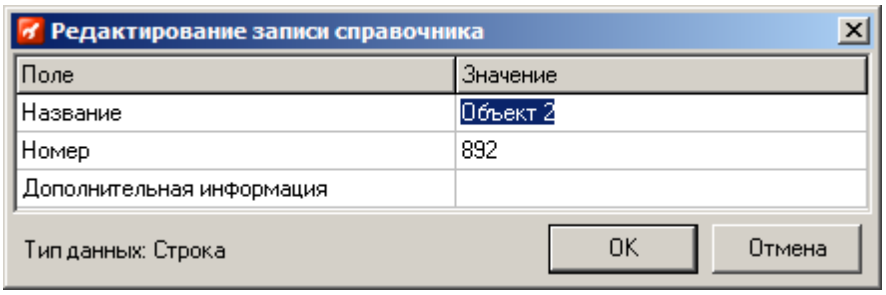


Имя папки - наименование папки справочника.

Изменять порядок следования справочников и их папок можно простым перетаскиванием с помощью мыши или нажатием на кнопки и на панели инструментов.

Для того, чтобы настроить для справочников печатные формы, необходимо в контекстном меню выбрать пункт "Печатные формы" или нажать на кнопку на панели инструментов. Если настроена хотя бы одна печатная форма, то становятся доступными предварительный просмотр и печать содержимого справочника (аналогичны предварительному просмотру и печати журналов).

Добавление, удаление и редактирование записей справочников осуществляется нажатием на кнопки , и соответственно или выбором необходимых пунктов в контекстном меню. Окно редактирования записи выглядит следующим образом:

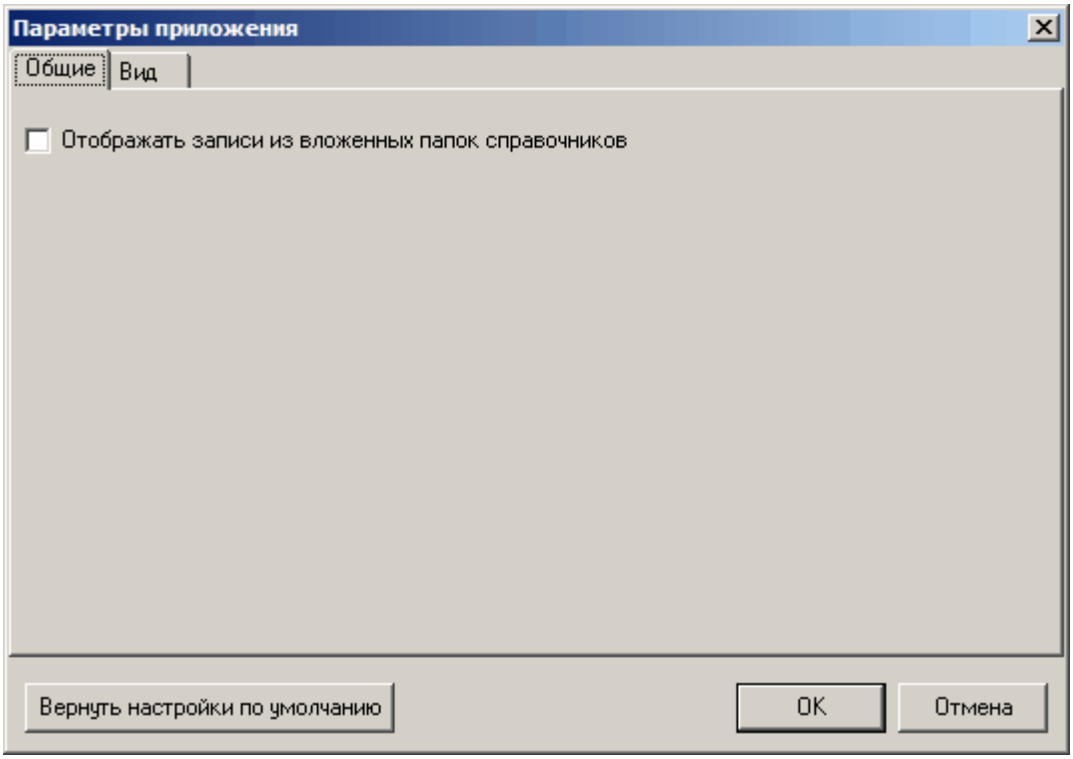


В левой части этого окна находится список полей справочника, а в правой - значения этих полей. В зависимости от типа данных поля, появляются дополнительные элементы редактирования.

11.1.2.8 Параметры приложения

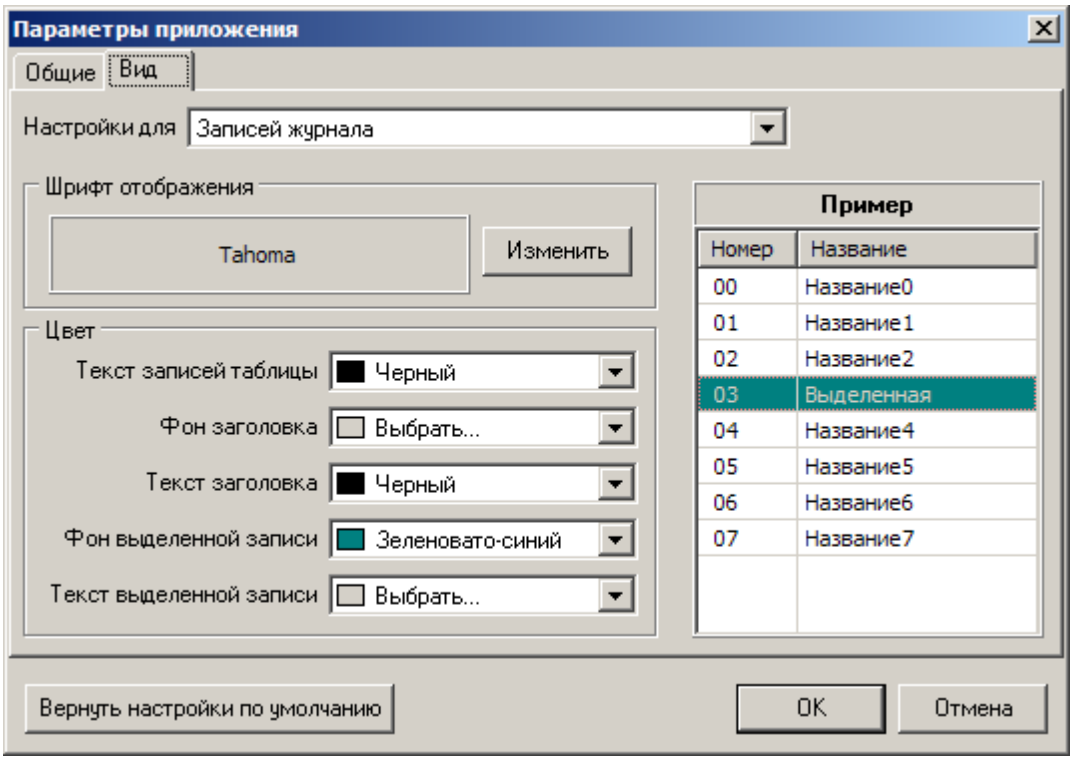
Для редактирования параметров приложения необходимо в меню "Сервис" выбрать пункт "Параметры". При этом на экране появится окно, содержащее две закладки:

1). Закладка "Общие":



Если выставить признак "Отображать записи из вложенных папок справочников", то при выделении справочника или его ветви, будут отображаться записи не только этого элемента, но и записи всех его дочерних папок. При этом для каждой записи справочника будет указана папка, к которой она относится. Кроме того, элементом редактирования значений полей журнала, которые имеют признак автозаполнения из папки справочника, будет не выпадающий список, а кнопка с многоточием, при нажатии на которую появляется окно с возможностью выбора записи из любой дочерней папки заданной папки.

2). Закладка "Вид":



На данной закладке можно настроить шрифты и цвета для записей журналов или сразу для журналов, фильтров, справочников и печатных форм.

С помощью кнопки "Изменить" можно выбрать шрифт, его начертание и размер.

С помощью соответствующих выпадающих списков можно выбрать цвет для различных элементов таблиц. Выбором пункта "Выбрать..." в этих списках можно задать любой другой цвет, если его нет в списке.

Вернуть настройки по умолчанию - кнопка возврата настроек шрифта и цветов в состояние по умолчанию.

11.2 Подсистема АСКУЭ

База данных модуля "Справочники и журналы" используется как основополагающее хранилище структуры объектов и точек учета энергоресурсов. Для этих целей создается специальная структура в базе данных модуля, содержащая обязательный набор журналов и специализированные типы полей. Типовая структура для базы АСКУЭ создается мастером создания нового проекта.

Кроме обязательного набора полей и журналов пользователь может самостоятельно расширять структуру базы данных - создавать необходимые журналы для ведения различной справочной информации, добавлять поля в существующие журналы, настраивать формы редактирования записей журналов. При этом требуется внимательно следить за сохранением в структуре базы данных специализированных журналов и полей, используемых в работе подсистемой АСКУЭ.

Модуль ЭнергоАнализ дополнительно использует в базе модуля Справочники системную таблицу для создания древовидной структуры представления объектов и точек учета АСКУЭ. Следует понимать, что элемент в дереве объектов модуля ЭнергоАнализ может являться структурной группой, или же ссылаться на запись в журнале Объекты или Точки учета модуля Справочники. Но при этом сами элементы дерева ЭнергоАнализа не являются объектами и точками учета - они лишь ссылаются на записи модуля Справочник. При этом в дереве модуля ЭнергоАнализ может быть создано любое число элементов (узлов) дерева, ссылающихся на одну и туже запись модуля Справочники. Это позволяет формировать дерево с большой гибкостью. Например - одна и та же точка учета может входить в несколько балансовых групп, в одной из которых она выступает как точка потребления, в другой - как балансовая (вводная).

Внимание! При удалении элементов из дерева модуля ЭнергоАнализ не происходит удаление записей из базы данных модуля Справочники. Они остаются в базе, и продолжают участвовать в процессе автоматизированного сбора данных, если таковой используется.

Также в базе модуля Справочники содержатся системные таблицы, используемые механизмом сбора данных АСКУЭ и исполнения команд оператора - принудительный опрос, управление счетчиком, загрузка тарифного расписания и пр.

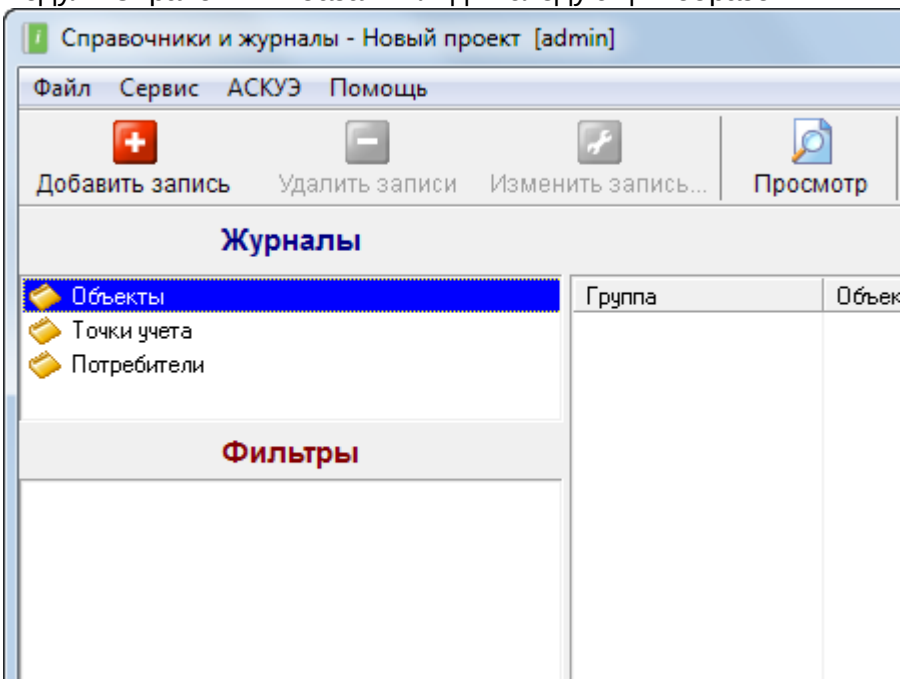
11.2.1 Типовая структура БД АСКУЭ

При создании нового проекта с помощью мастера автоматически происходит создание типовой базы для структуры объектов АСКУЭ. Это база данных уже содержит необходимые обязательные журналы, и поля журналов. В подсистеме АСКУЭ принято деление элементов на следующие категории, для каждой из которых используется отдельный журнал, и настраиваются связи между журналами:

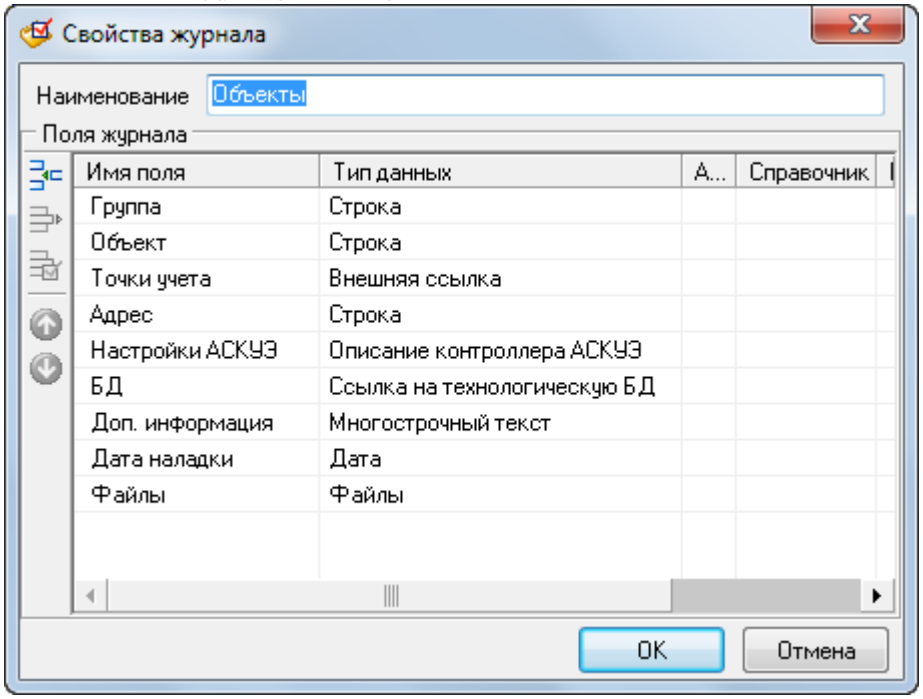
- **Объект** - используется для группировки точек учета по принципу их физического расположения на одном объекте, на одном канале связи, на одном УСПД. На один объект могу ссылаться много точек учета.
- **Потребитель** - используется для группировки точек учета по логической принадлежности к одному потребителю. Данная категория не используется для реализации сбора данных АСКУЭ, и требуется только для отдельных форм формирования отчетов и экспорта данных, например при экспорте в XML 80020. На одного потребителя могут ссылаться много точек учета, причем они могут принадлежать к разным объектам.
- **Точка учета** - точка учета может ссылаться только на один один объект, и (если требуется) только на одного потребителя. Возможно производить операции по многократному переносу точки учета из одного объекта и потребителя в другой.

Кроме базы модуля Справочники в составе подсистемы АСКУЭ также применяются базы данных хранения истории. По умолчанию при создании нового проекта автоматически создается одна такая база данных, и она назначается базой истории по умолчанию. Это означает, что все данные по всем точкам учета будут сохраняться в эту базу истории. При необходимости можно создать несколько баз истории, и, например, разделить сохранение истории по объектам по региональному принципу.

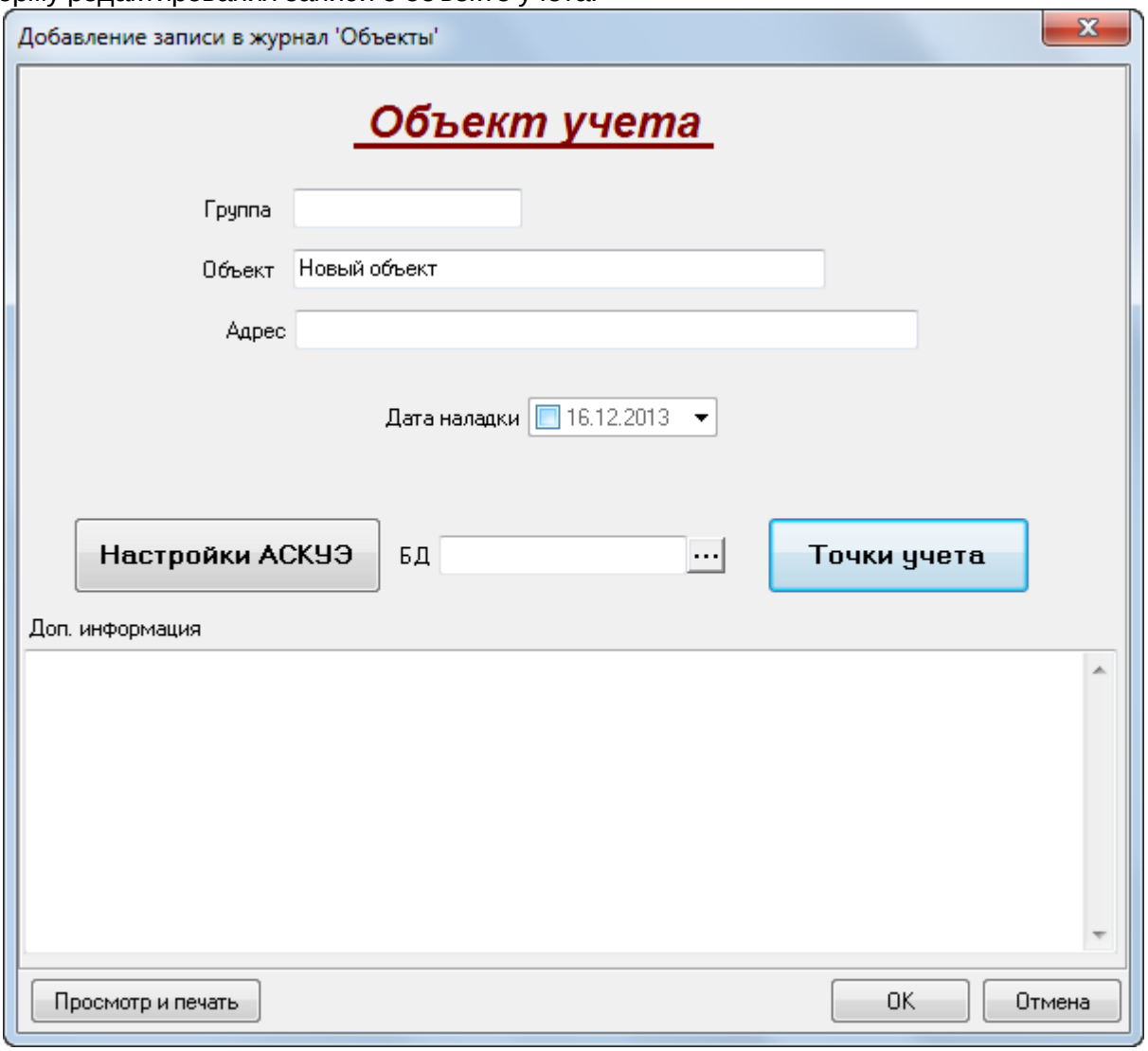
После запуска модуля Справочники база выглядит следующим образом:



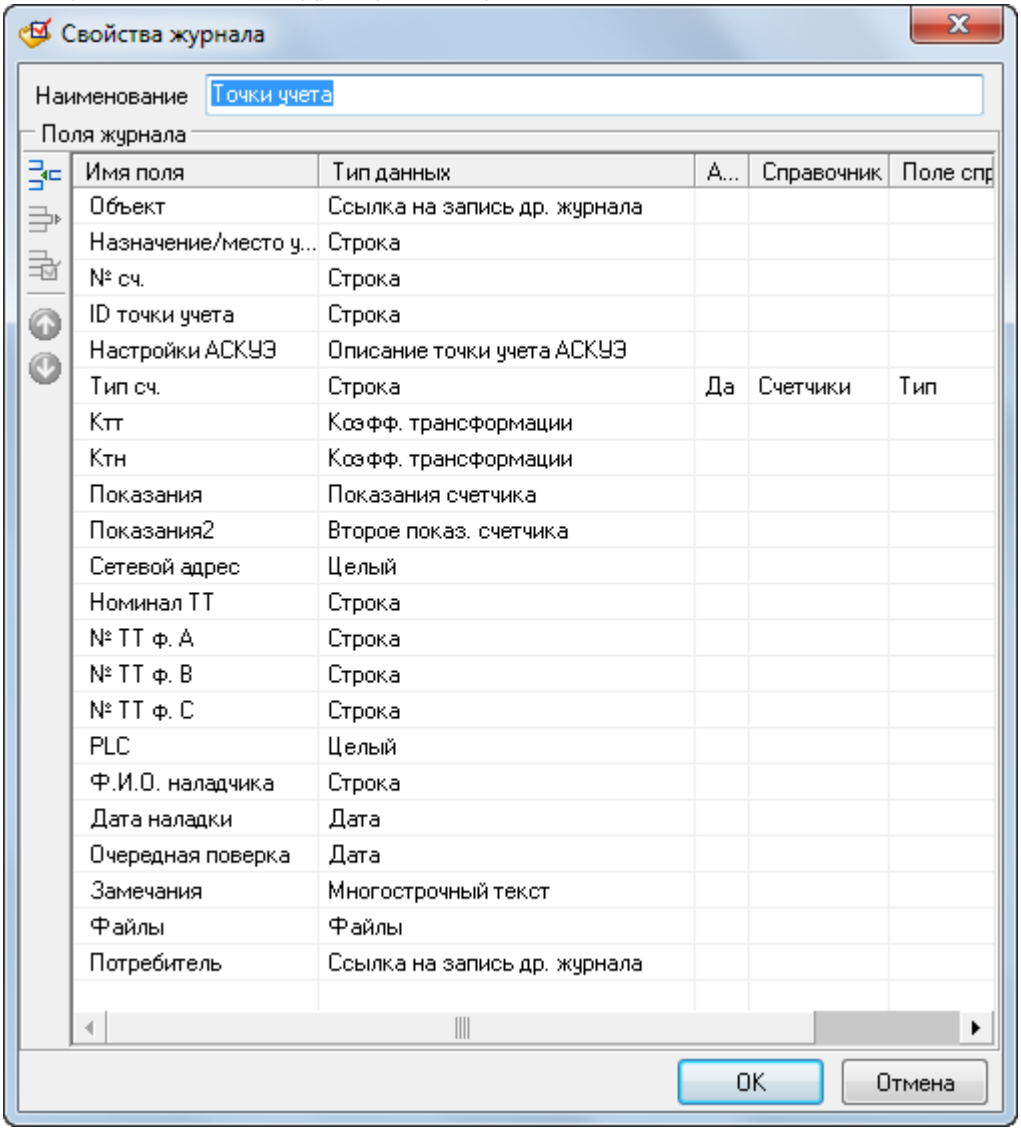
Журнал **Объекты** имеет следующий набор полей:



и форму редактирования записи о объекте учета:

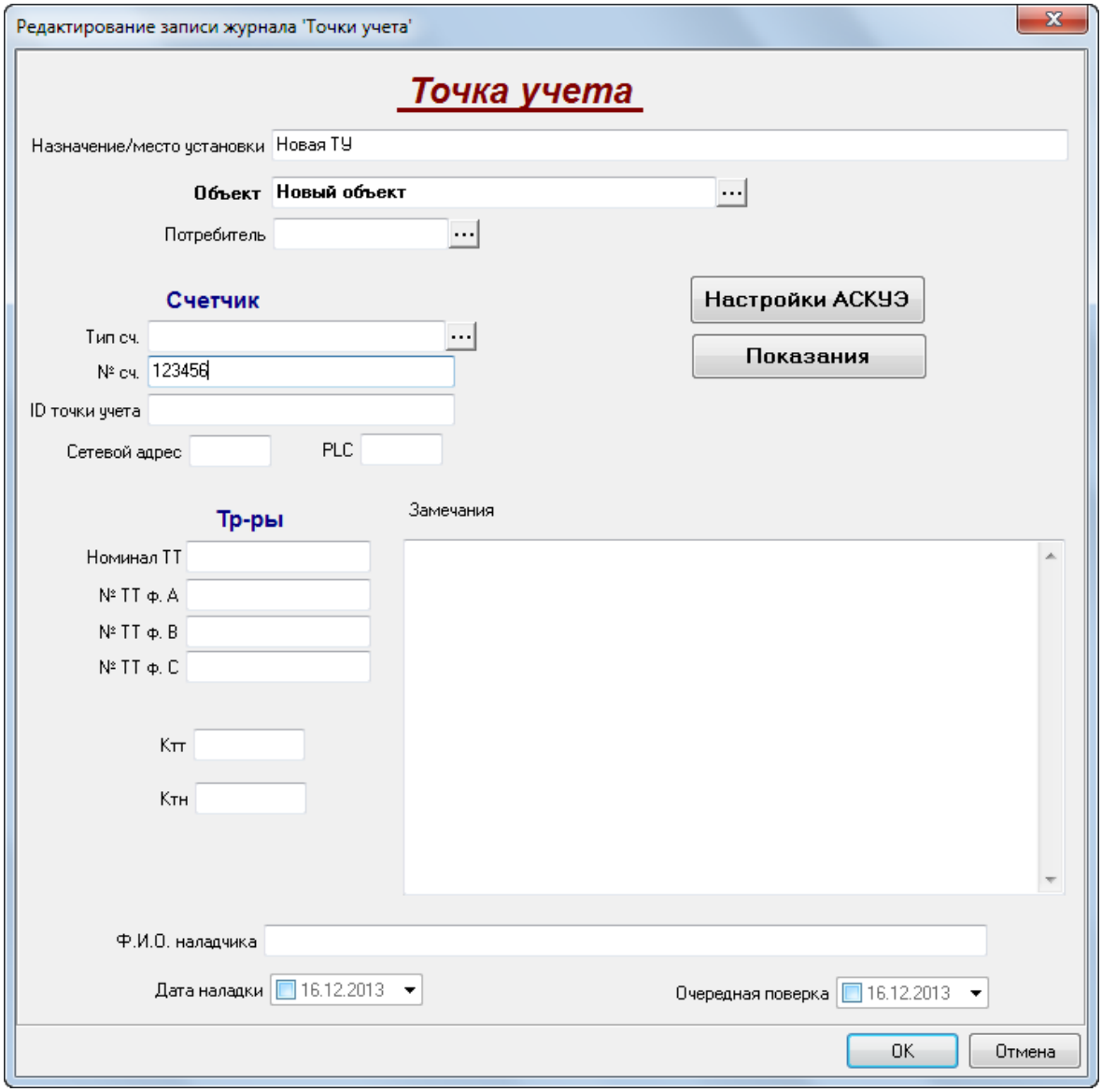


Журнал **Точки учета** имеет следующий набор полей:

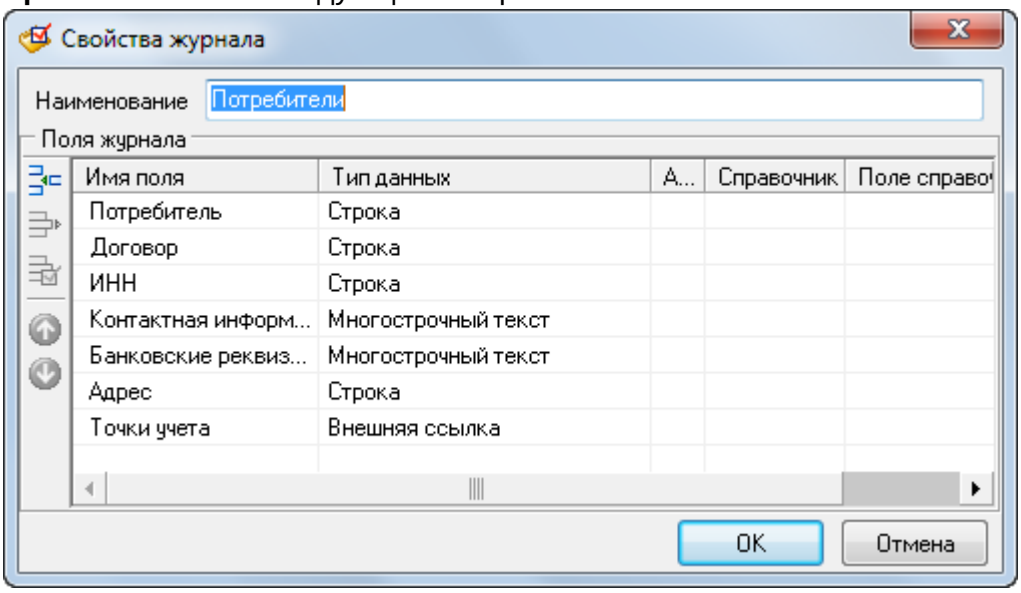


Имя поля	Тип данных	А...	Справочник	Поле спр
Объект	Ссылка на запись др. журнала			
Назначение/место у...	Строка			
№ сч.	Строка			
ID точки учета	Строка			
Настройки АСКУЭ	Описание точки учета АСКУЭ			
Тип сч.	Строка	Да	Счетчики	Тип
Ктт	Коэфф. трансформации			
Ктн	Коэфф. трансформации			
Показания	Показания счетчика			
Показания2	Второе показ. счетчика			
Сетевой адрес	Целый			
Номинал ТТ	Строка			
№ ТТ ф. А	Строка			
№ ТТ ф. В	Строка			
№ ТТ ф. С	Строка			
PLC	Целый			
Ф.И.О. наладчика	Строка			
Дата наладки	Дата			
Очередная поверка	Дата			
Замечания	Многострочный текст			
Файлы	Файлы			
Потребитель	Ссылка на запись др. журнала			

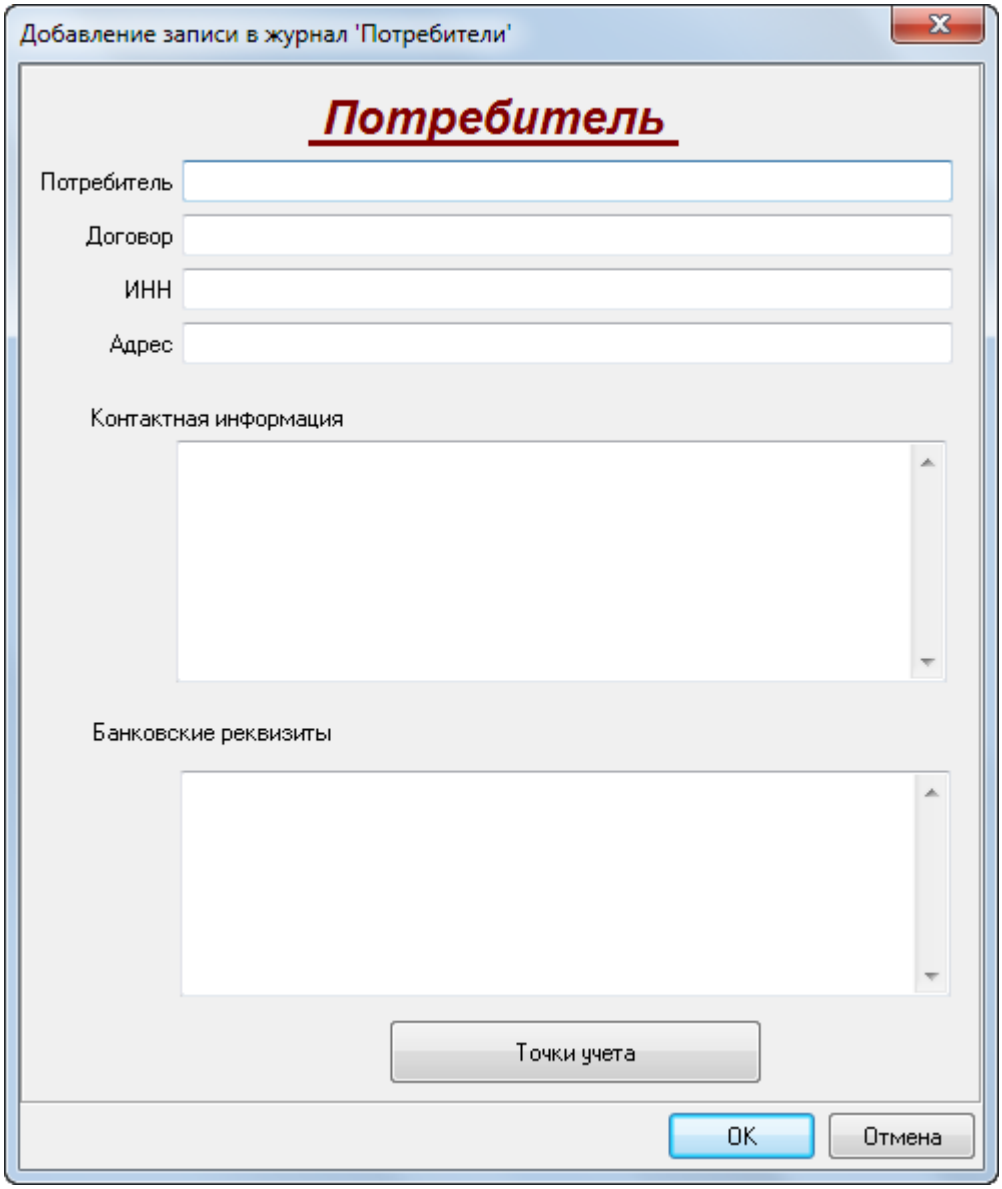
и форму редактирования записи о точке учета:



Журнал **Потребители** имеет следующий набор полей:

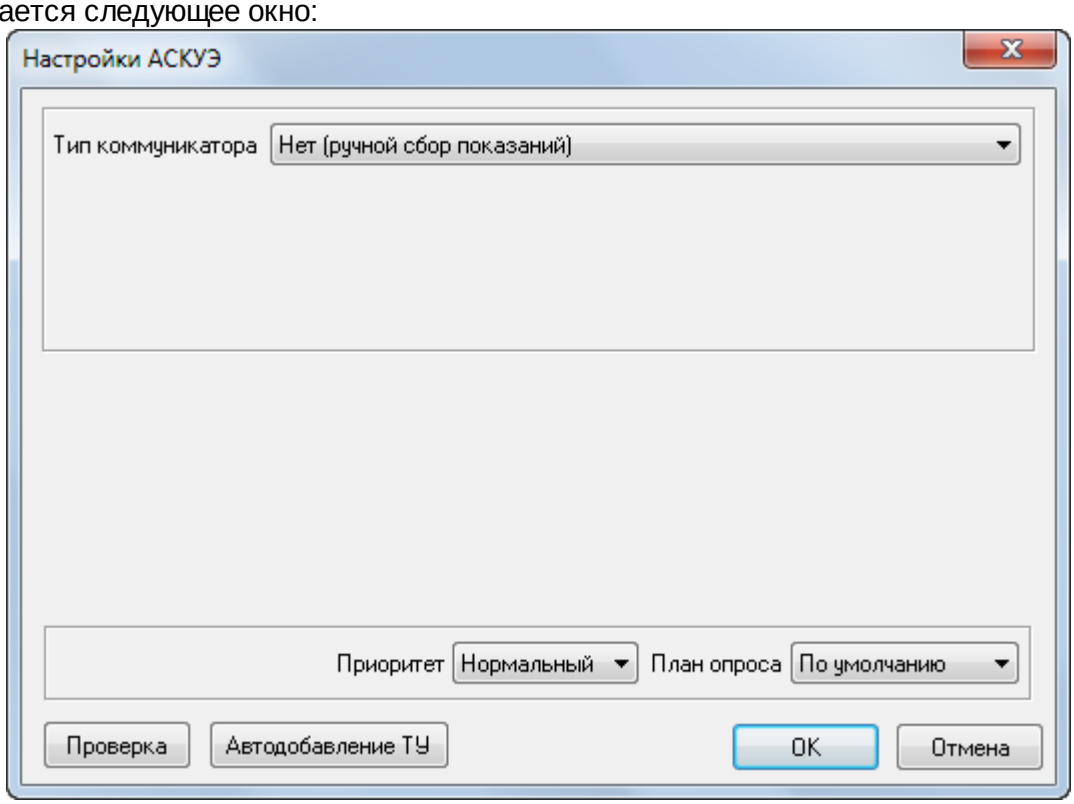


и форму редактирования записи:

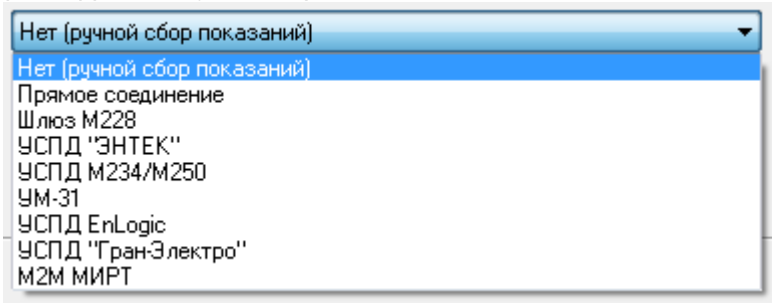

Добавление записи в журнал 'Потребители'
Потребитель
Потребитель
Договор
ИНН
Адрес
Контактная информация
Банковские реквизиты
Точки учета
OK
Отмена

11.2.1.1 Настройки АСКУЭ объекта

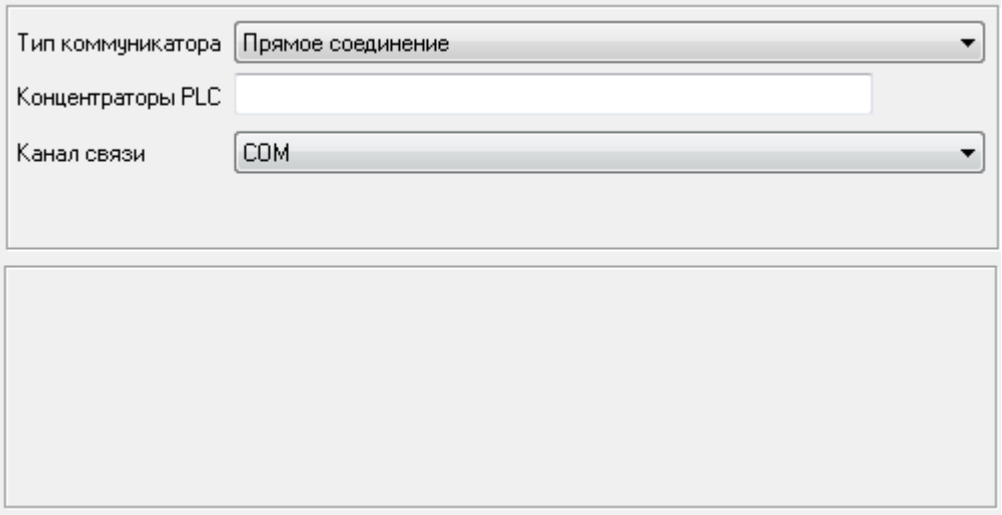
При нажатии на кнопку **Настройки АСКУЭ** в окне редактирования свойств объекта отображается следующее окно:



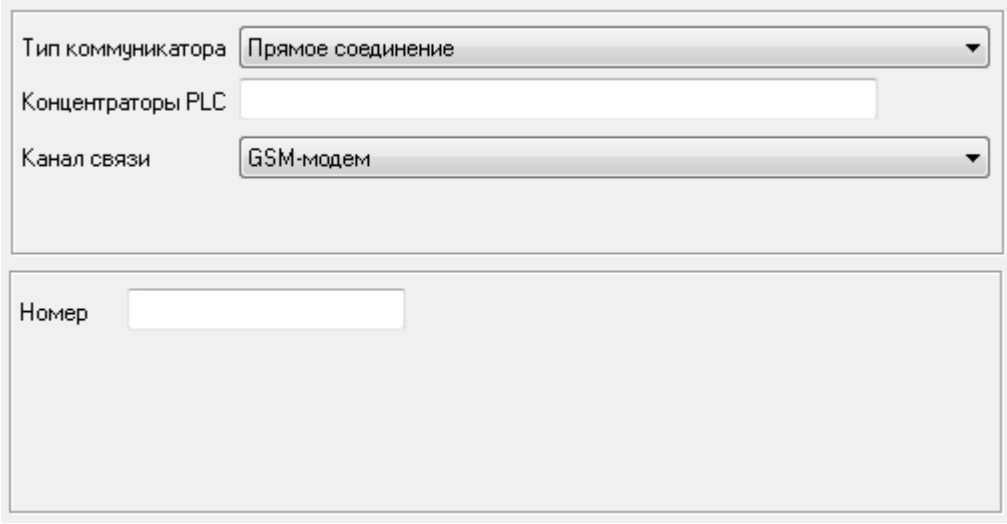
Возможны следующие виды коммуникаторов:



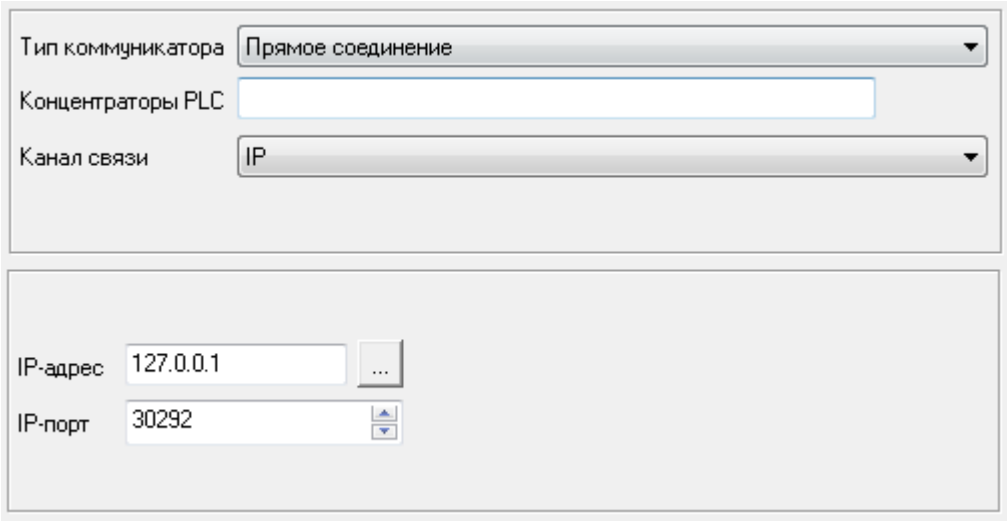
Тип **Прямое соединение** применяется, когда опрос счетчика производится по его собственному протоколу, через COM-порт:



или через GSM-модем:

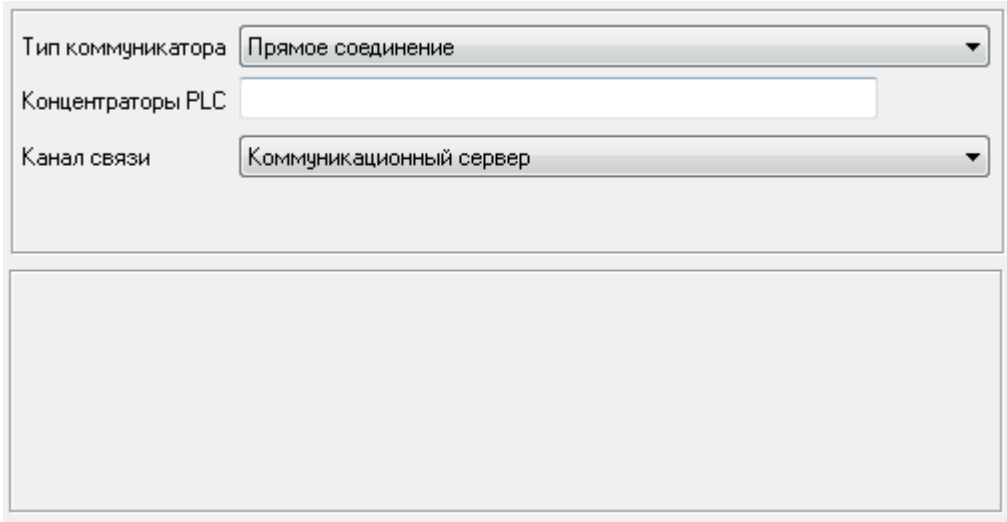


или по каналу связи TCP/IP (например через преобразователи Ethernet/RS-485):



Замечание. При использовании преобразователей Ethernet/RS-485 не нужно создавать виртуальные COM-порты! Необходимо просто настроить преобразователь в режим работы TCP-сервер, а в настройках программы выбрать тип канала IP.

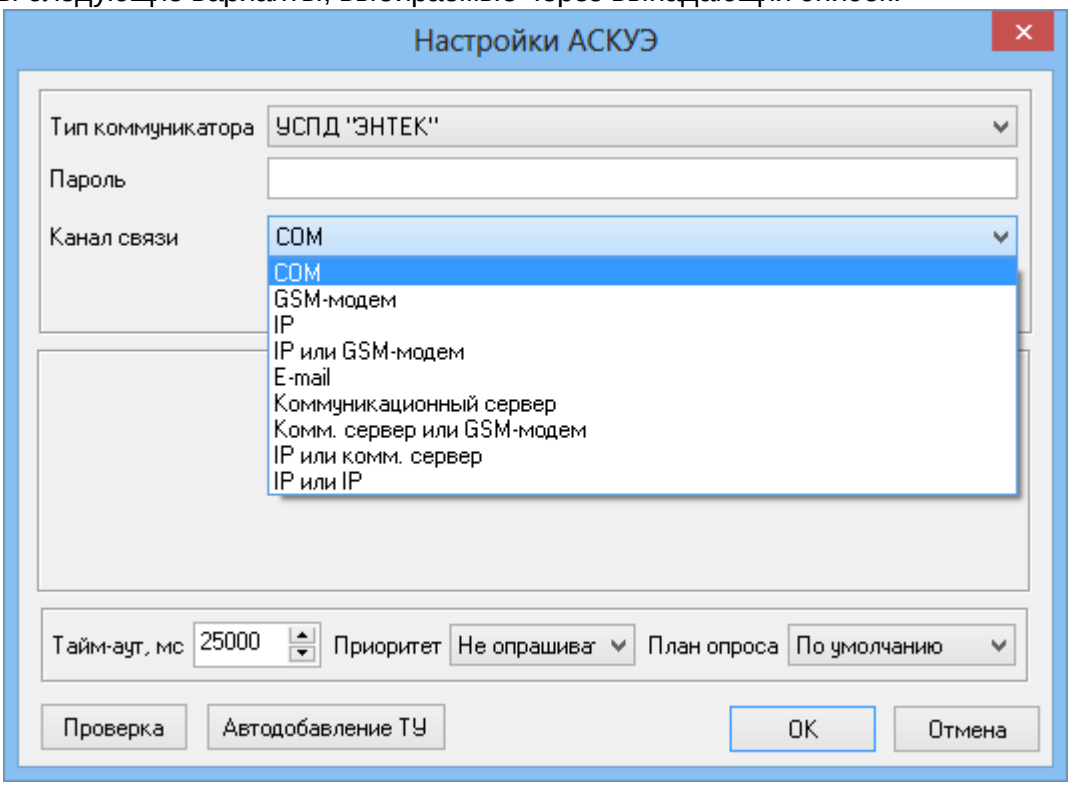
Тип канала связи Коммуникационный сервер используется обычно тогда, когда связь с объектами осуществляется по GPRS, с установкой TCP-соединения снизу:



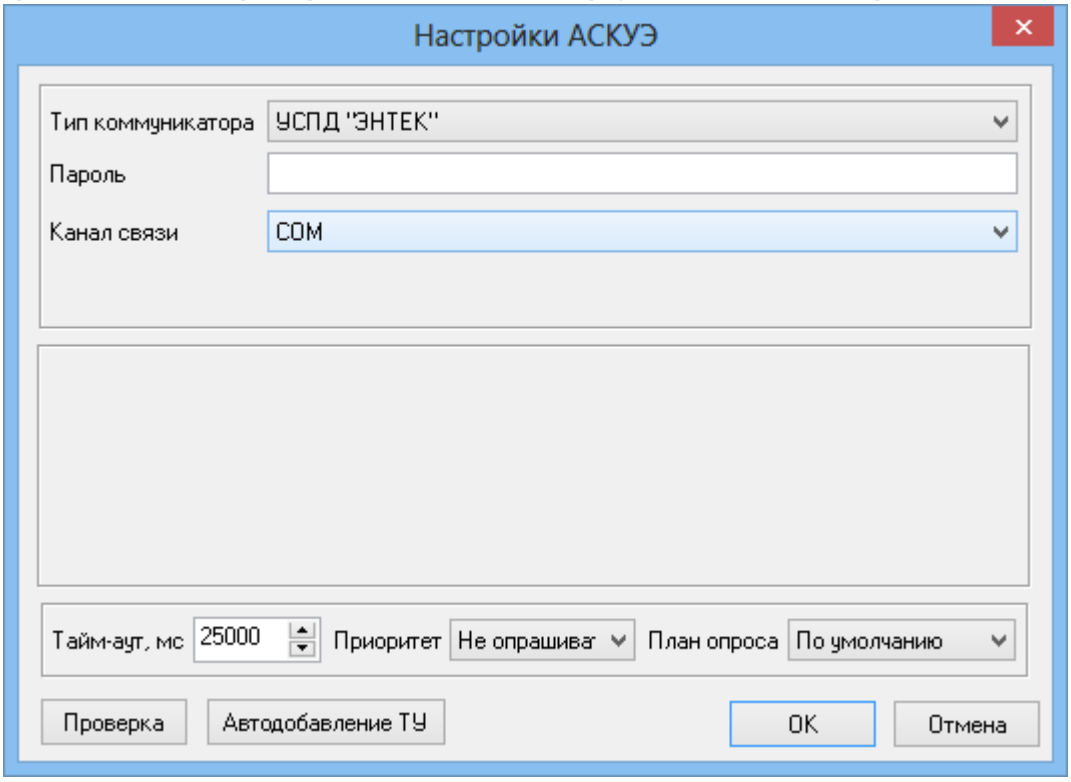
При этом для идентификации объекта на коммуникационном сервере используется название объекта из журнала Объекты.

11.2.1.2 Типы каналов связи

При выборе типа канала связи для получения данных от удаленного коммуникатора АСКУЭ возможны следующие варианты, выбираемые через выпадающий список:

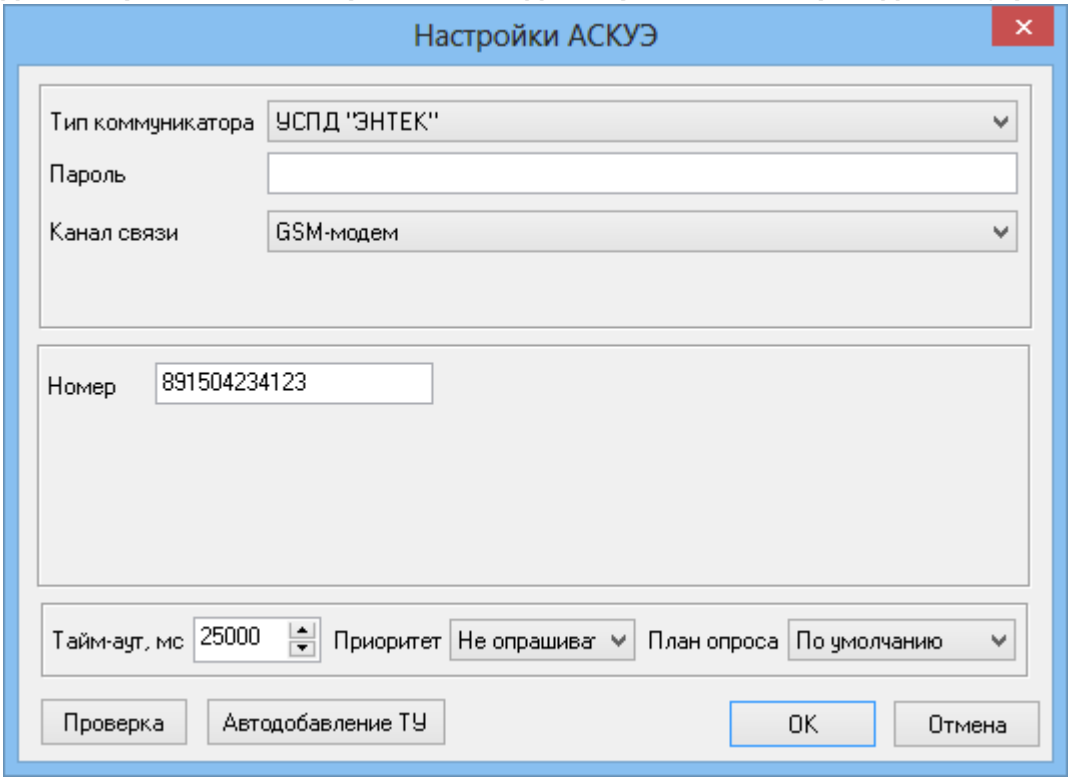


COM - опрос объекта через физический или виртуальный COM-порт:



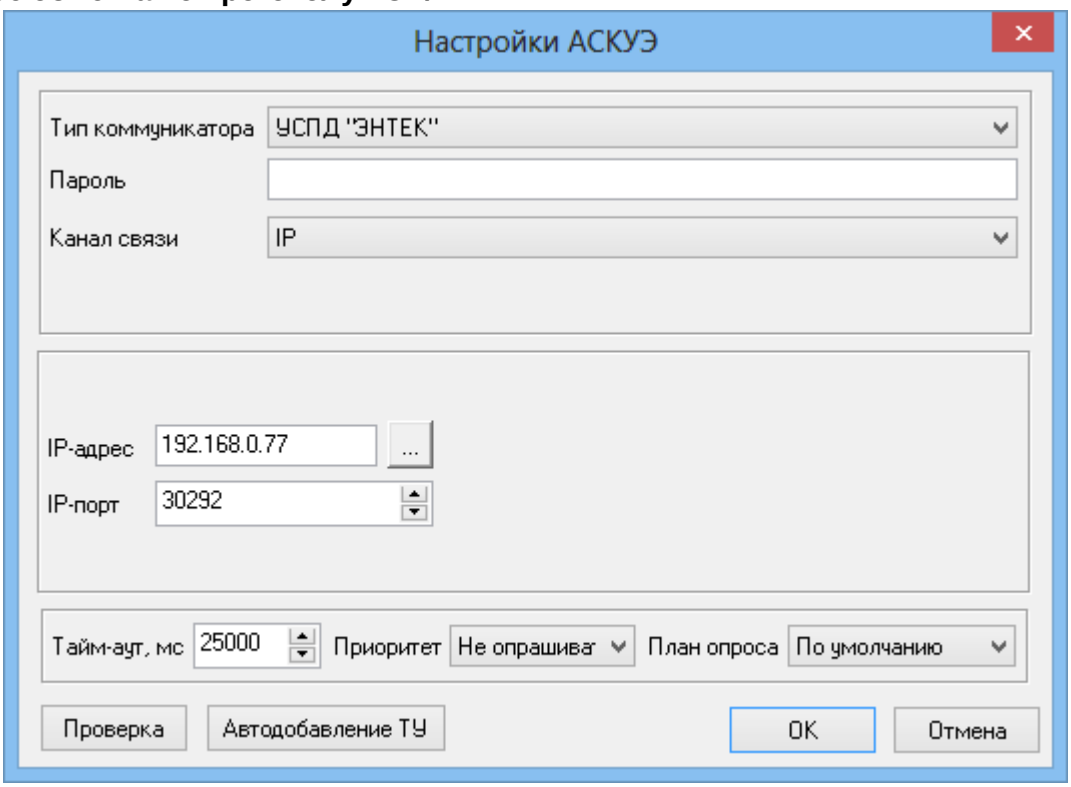
В основном данный тип канала связи используется для опроса небольшого количества счетчиков, подключаемых напрямую к компьютеру через преобразователи RS-232/485 или USB/RS-485. Номер используемого COM-порта задается в окне настроек АСКУЭ на **вкладке Настройки сбора данных**.

GSM-модем - опрос объекта через GSM-модем в режиме CSD ("по дозвону"):



Данный тип канала связи используется для опроса через модем GSM. Номер используемого COM-порта с подключенным модемом задается в окне настроек АСКУЭ на **вкладке Настройки сбора данных**. При необходимости опроса большого числа объектов для ускорения процесса опроса возможно использование пула из нескольких модемов, подключенных к разным COM-портам. В этом случае необходимо настроить запуск нескольких серверов сбора данных, суказанием для каждого экземпляра сервера номера используемого COM-порта через параметр в командной строке запуска (например сделать ярлык запуска). Подробности описаны в разделе Сервер Сбора Данных.

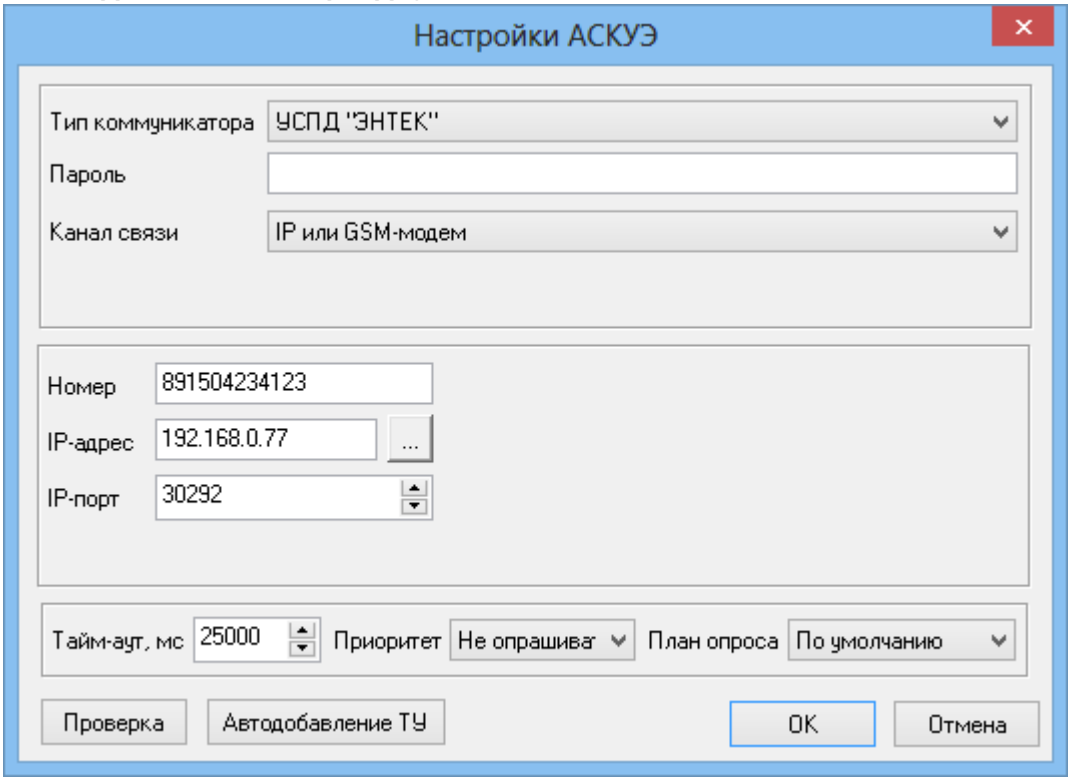
IP - опрос объекта по протоколу TCP/IP:



Данный тип канала связи применяется, если объект подключен по физической линии типа

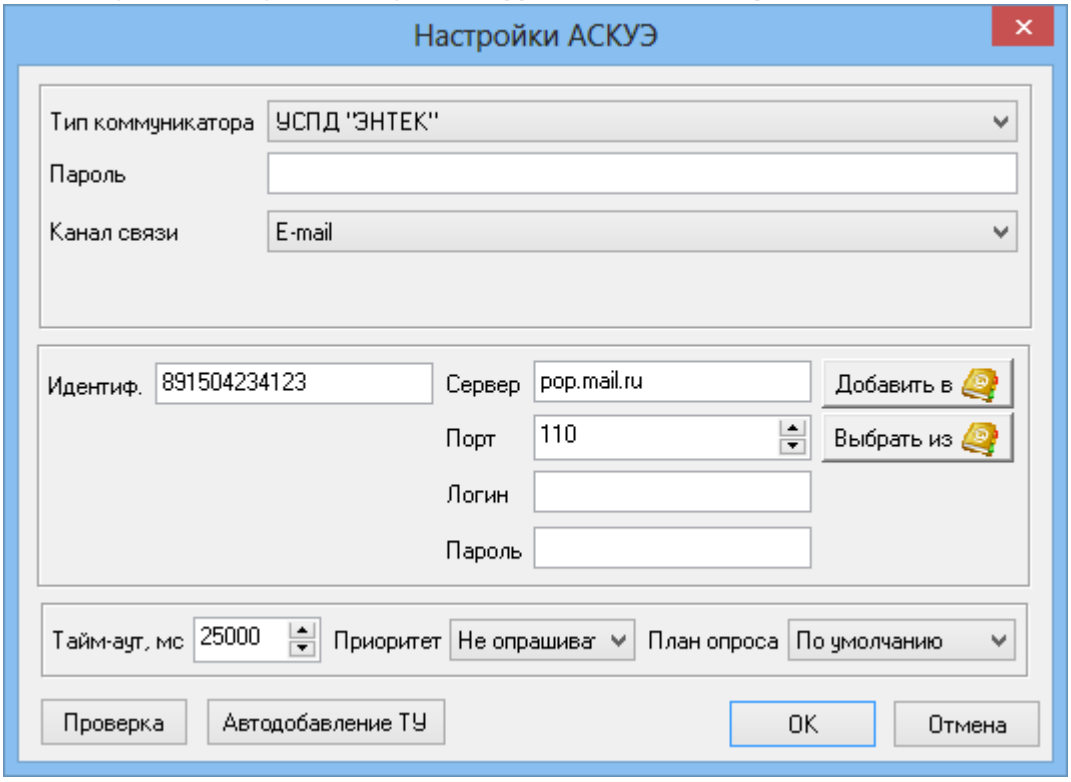
Ethernet, с использованием преобразователя Ethernet/RS-485, а так же в случае использования сотовых каналов связи GPRS со статической IP-адресацией.
При опросе УСПД ЭНТЕК и Меркурий 250 для связи применяется протокол обмена UDP.
При прямом опросе счетчиков используется транспортное соединение по протоколу TCP. Для опроса объекта сервер сбора данных по заданным настройкам IP-адреса и порта TCP вначале производит соединение по протоколу TCP, а далее по этому соединению осуществляется обмен по стандартному протоколу счетчиков электроэнергии.

IP или GSM-модем - комбинация двух типов канала связи:



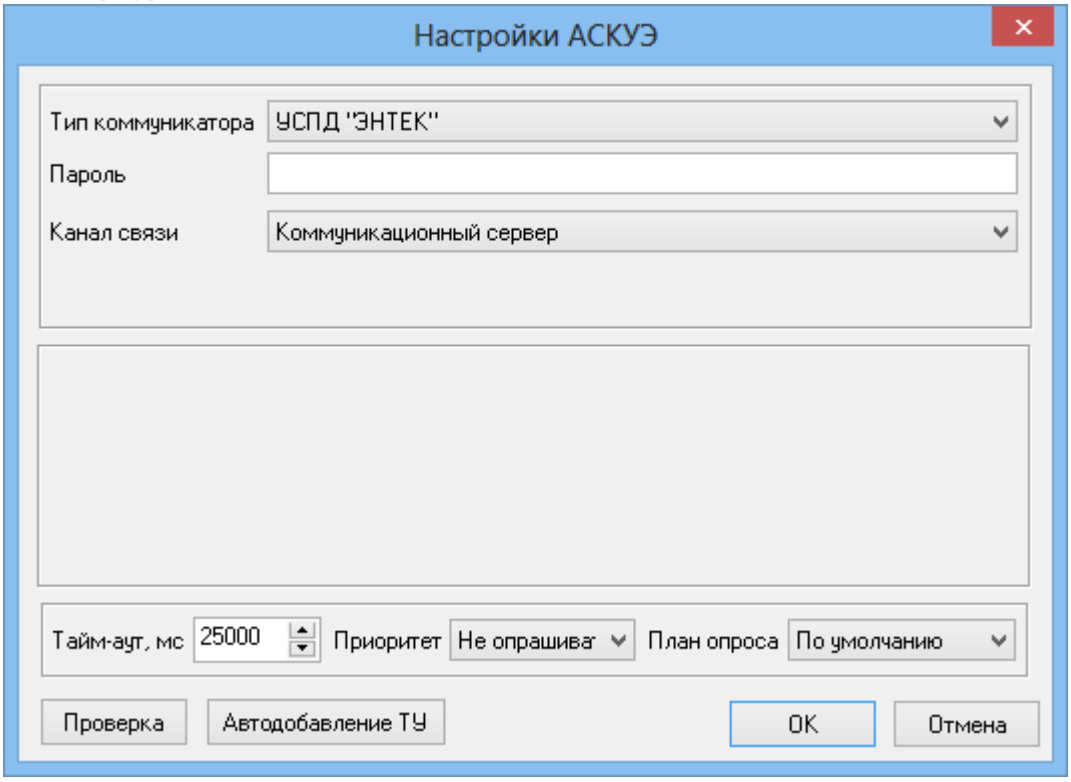
Используется для резервирования канала связи. Сервер сбора данных сначала пробует опросить объект по каналу IP, и если сеанс связи был неудачным - затем автоматически пробует опросить второй раз уже по каналу связи GSM. Такой алгоритм работы выполняется при каждом сеансе запроса данных.

E-mail - используется в случае получения данных по электронной почте:



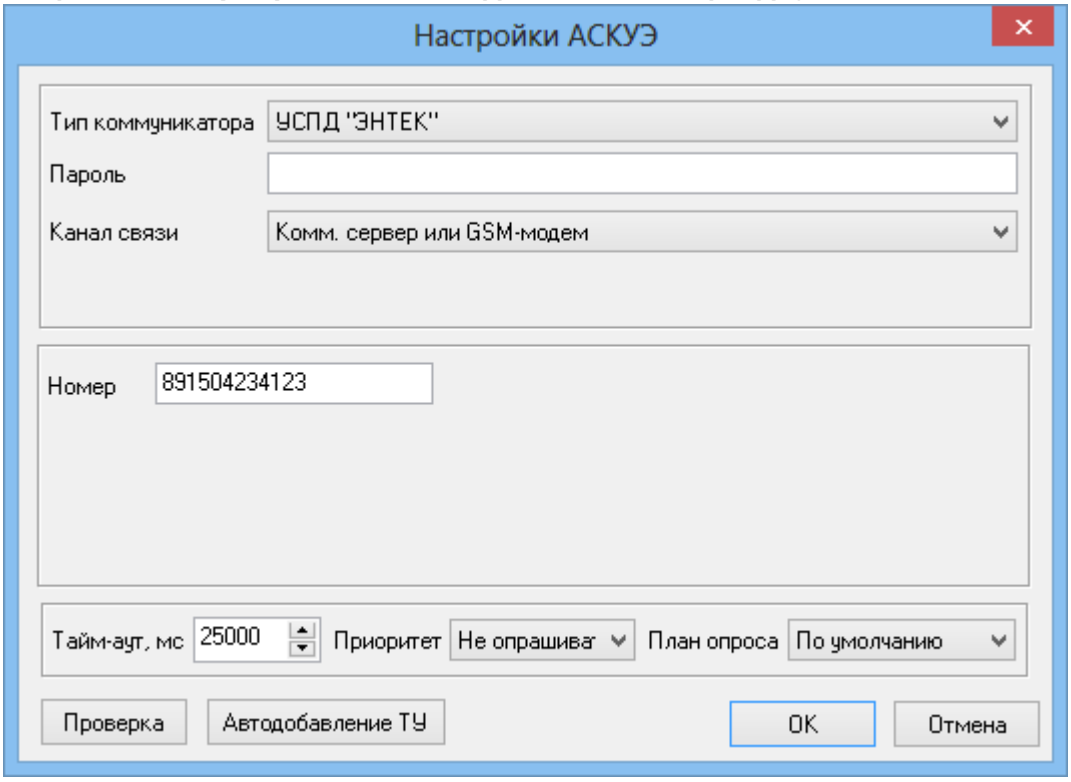
Данный канал получения данных может применяться для УСПД ЭНТЕК, Меркурий 250, и для устройств УМ-31 и УМ-40.

Коммуникационный сервер - связь с объектами через коммуникационный сервер ЭНТЕК или Меркурий:



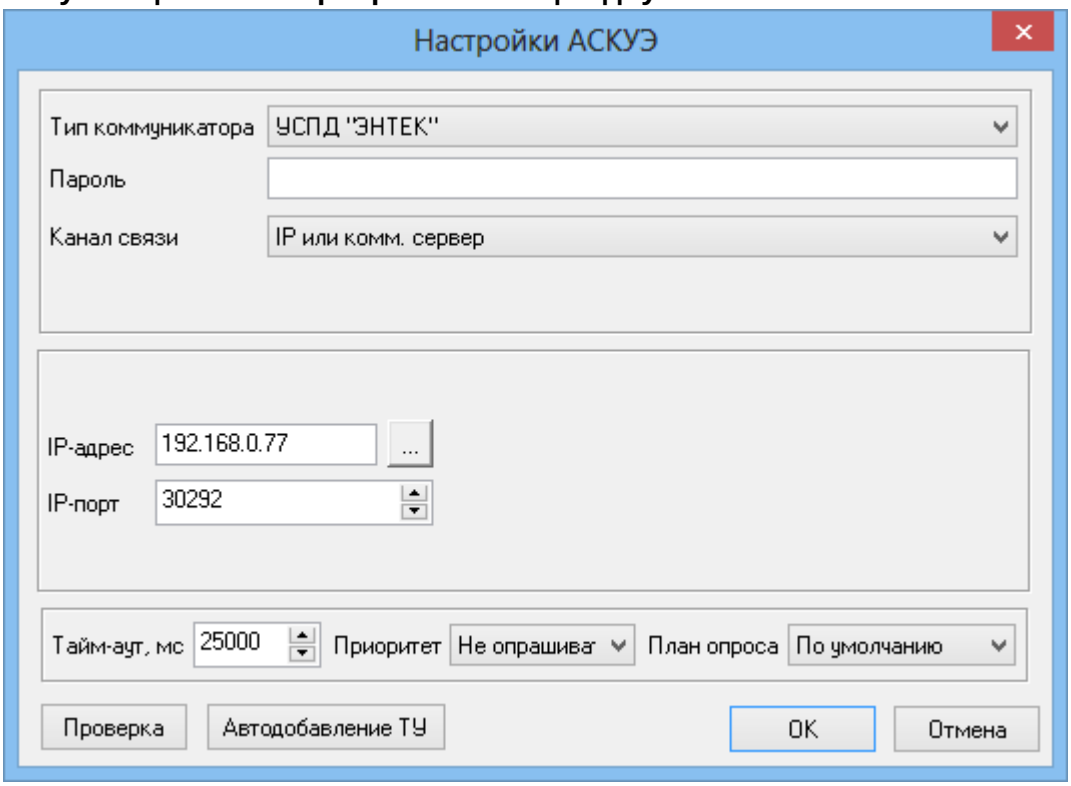
Настройки для подключения к коммуникационному серверу задаются в окне настроек АСКУЭ на **вкладке Настройки сбора данных**.

Коммуникационный сервер или GSM-модем - комбинация двух типов канала связи:



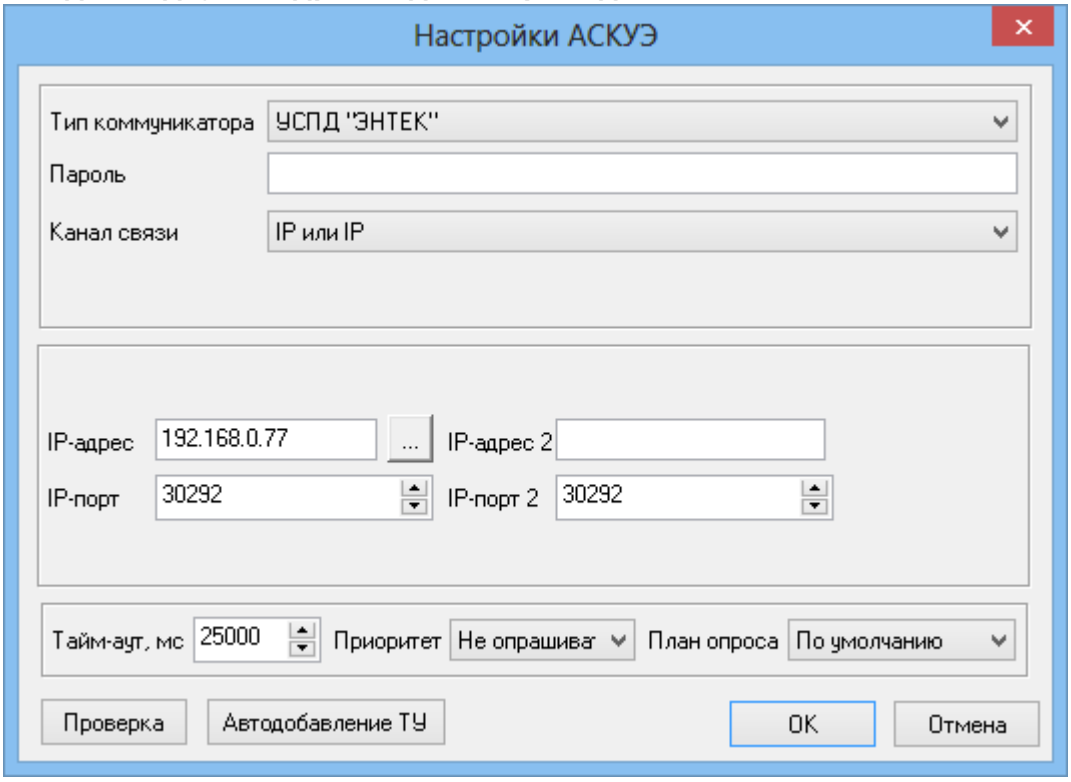
Используется для резервирования канала связи. Сервер сбора данных сначала пробует опросить объект через коммуникационный сервер, и если сеанс связи был неудачным - затем автоматически пробует опросить второй раз уже по каналу связи GSM. Такой алгоритм работы выполняется при каждом сеансе запроса данных.

IP или коммуникационный сервер - комбинация двух типов канала связи:



Используется для резервирования канала связи. Сервер сбора данных сначала пробует опросить объект напрямую по адресу TCP/IP, и если сеанс связи был неудачным - затем автоматически пробует опросить второй раз уже через коммуникационный сервер. Такой алгоритм работы выполняется при каждом сеансе запроса данных.

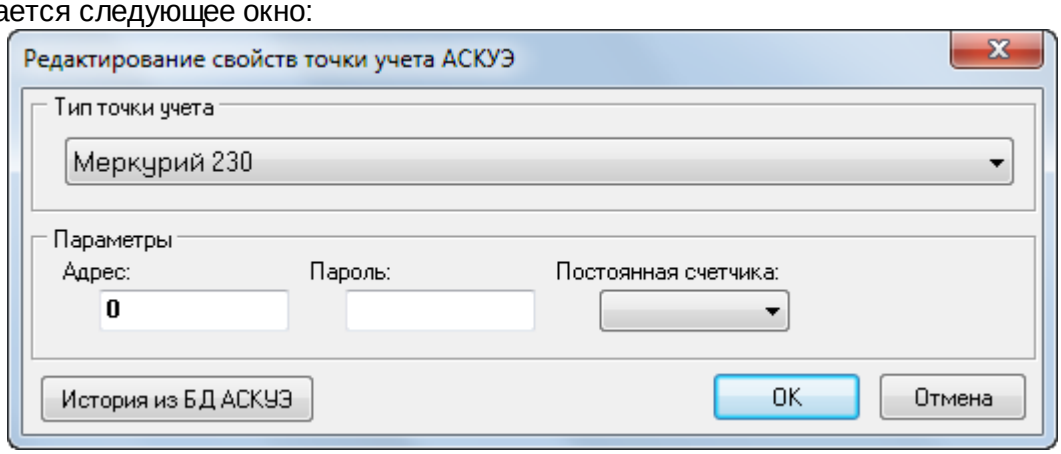
IP или IP - задание двух IP-адресов для запроса данных:



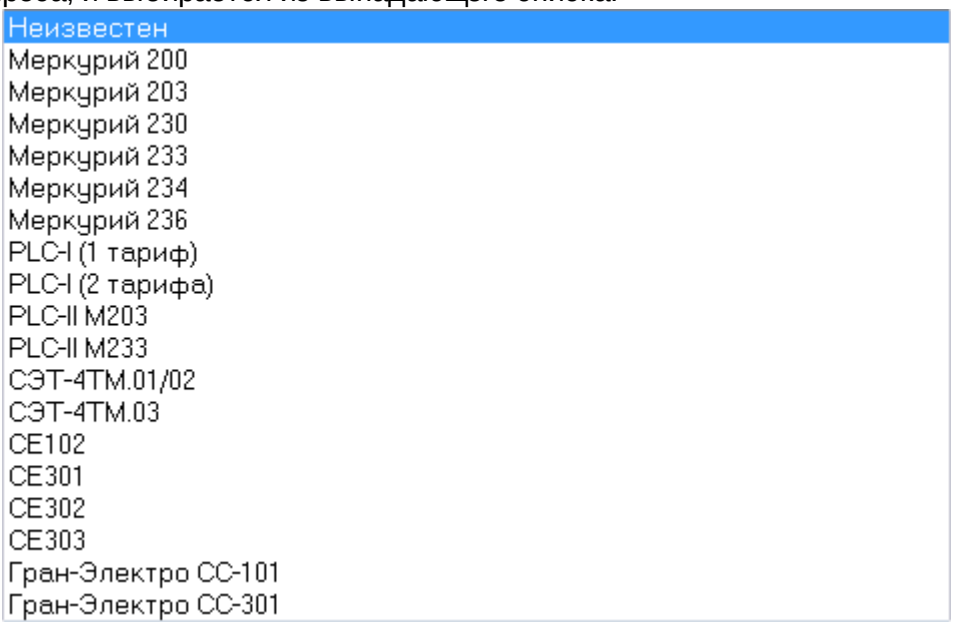
Используется для резервирования канала связи. Сервер сбора данных сначала пробует опросить объект напрямую по первому адресу TCP/IP, и если сеанс связи был неудачным - затем автоматически пробует опросить второй раз по второму адресу TCP/IP. Такой алгоритм работы выполняется при каждом сеансе запроса данных.

11.2.1.3 Настройки АСКУЭ точки учета

При нажатии на кнопку **Настройки АСКУЭ** в окне редактирования свойств точки учета отображается следующее окно:

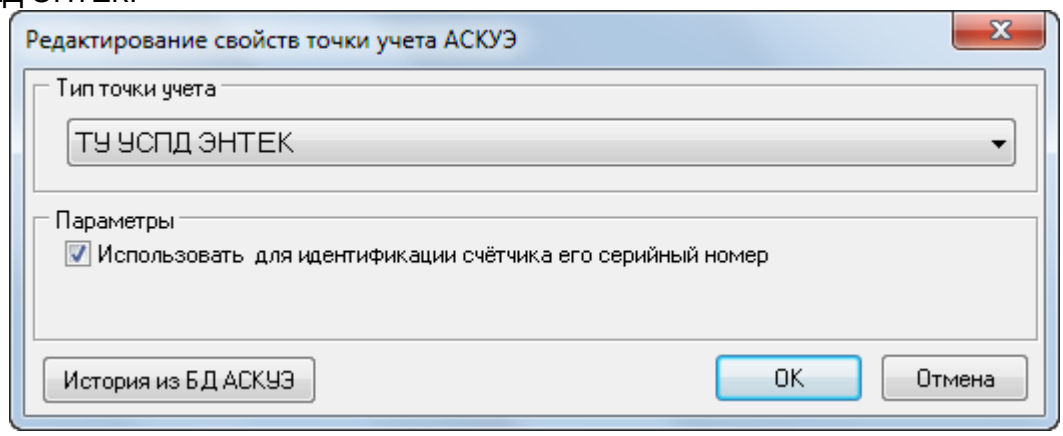


Тип точки учета для настройки опроса при прямом опросе определяется общим классом протокола опроса, и выбирается из выпадающего списка:

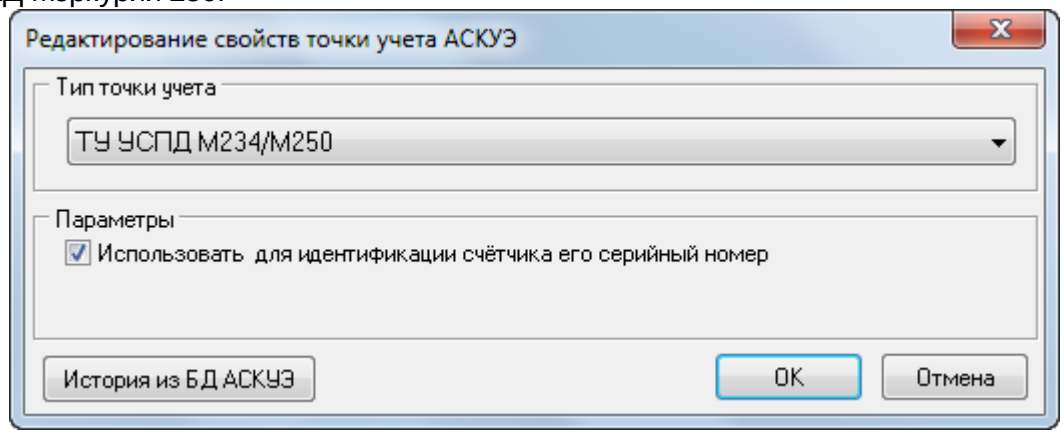


Далее при выборе типа точки учета необходимо задать настройки опроса - адрес опроса, пароль, и пр.

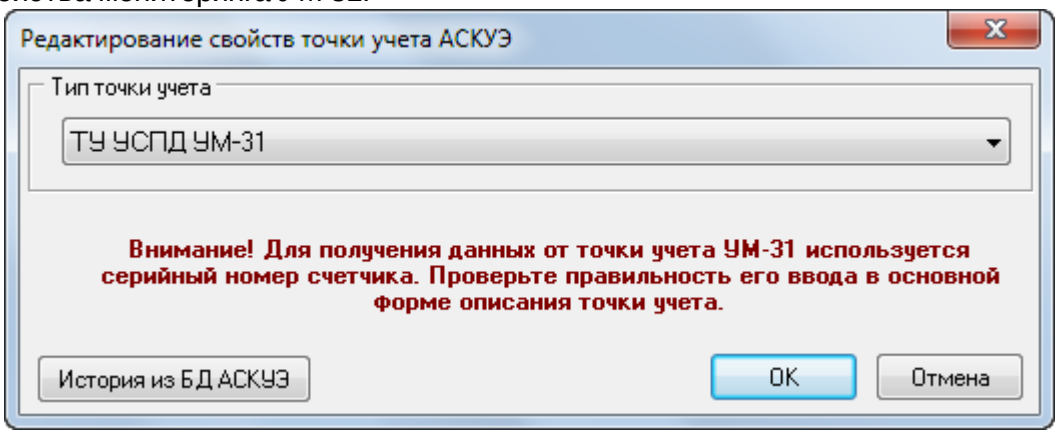
Когда точка учета опрашивается не напрямую, а через УСПД, окно настройки точки учета имеет фиксированный вид.
Для УСПД ЭНТЕК:



Для УСПД Меркурий 250:

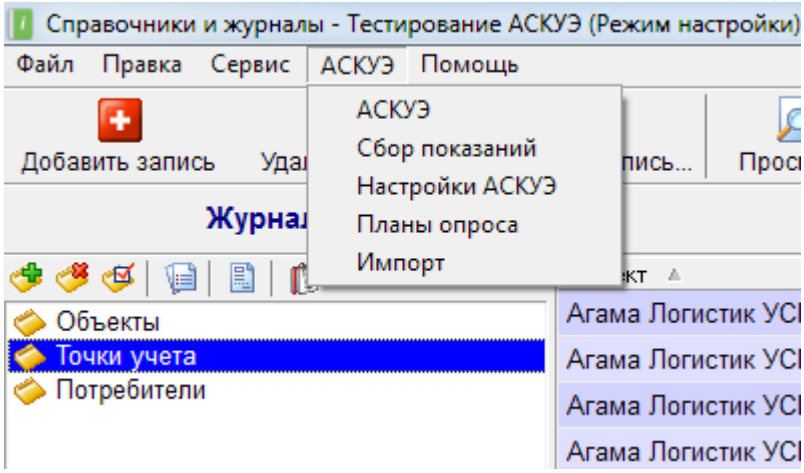


Для устройства мониторинга УМ-31:

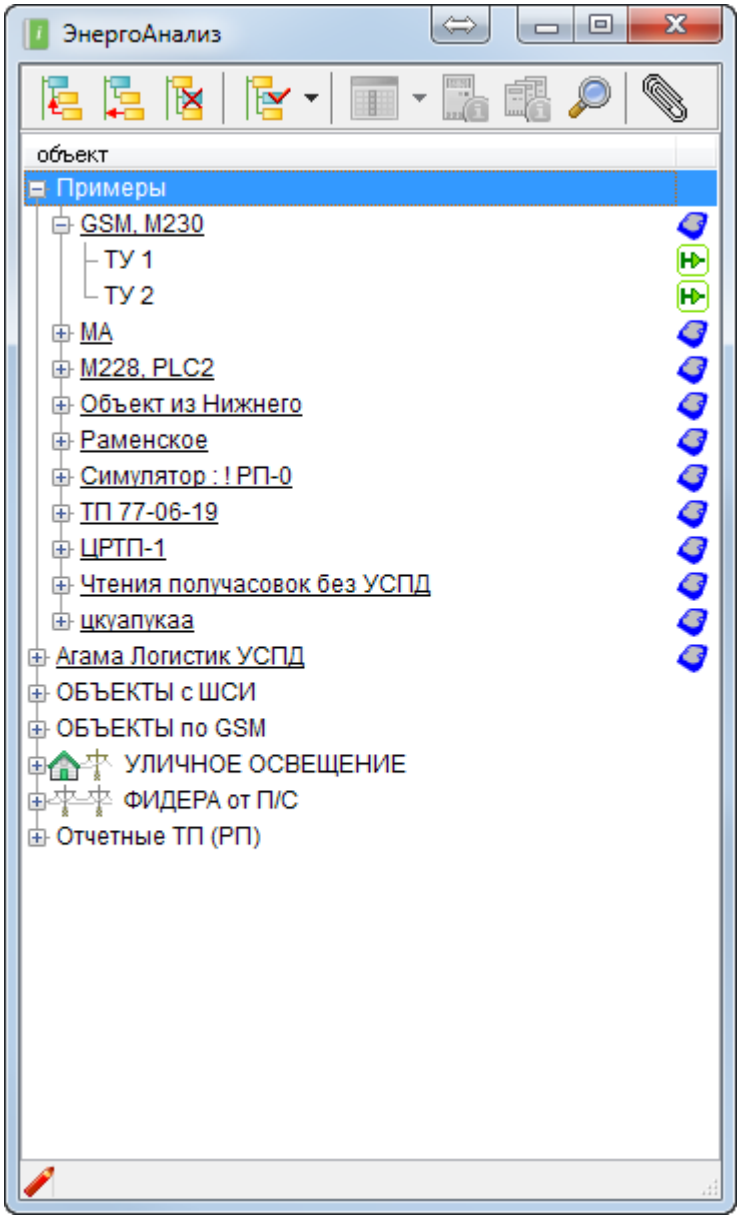


11.2.2 Меню АСКУЭ

Окно настроек АСКУЭ вызывается из пункта АСКУЭ основного меню программы:



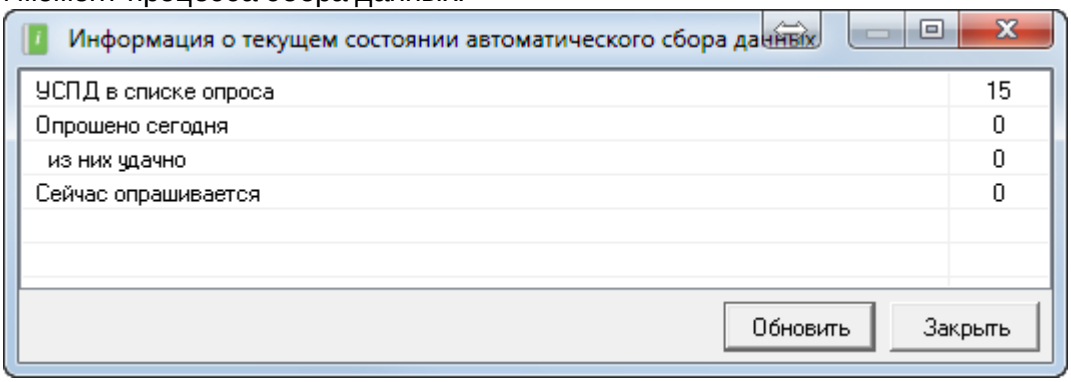
Пункт меню АСКУЭ -> АСКУЭ вызывает плавающее дерево объектов модуля Энергоанализ, которое в данном случае в первую очередь используется для первичного наполнения этого дерева:



Боле подробно о наполнении дерева АСКУЭ описано в разделе Добавление в дерево ЭА.

Пункт меню АСКУЭ -> Настройки АСКУЭ вызывает окно, содержащее системные настройки механизма АСКУЭ. Более подробно рассматривается далее.

Пункт меню АСКУЭ -> Сбор показаний вызывает окно с краткой статистикой происходящего в данный момент процесса сбора данных:



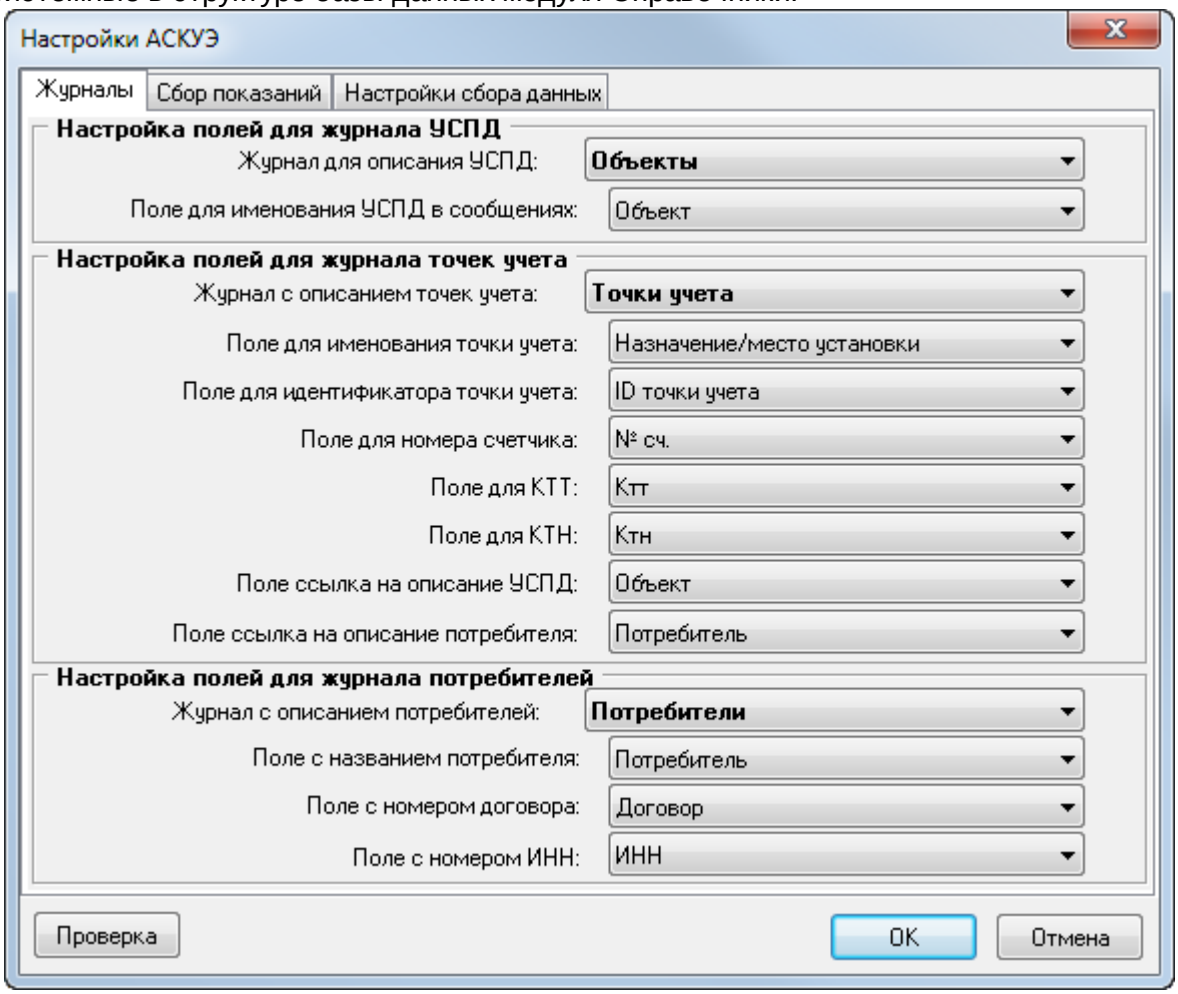
Пункт меню АСКУЭ -> Планы опроса вызывает сервисное окно для настройки вариантов планов опроса объектов. Подробнее данное окно рассматривается в разделе справочной информации по модулю ЭнергоАнализ.

Пункт меню АСКУЭ -> Импорт вызывает сервисную утилиту, используемую для импорта данных в базу хранения истории АСКУЭ, собранных модулем Мобильный АРМ и сохраненнных в файлы.

11.2.3 Настройки АСКУЭ

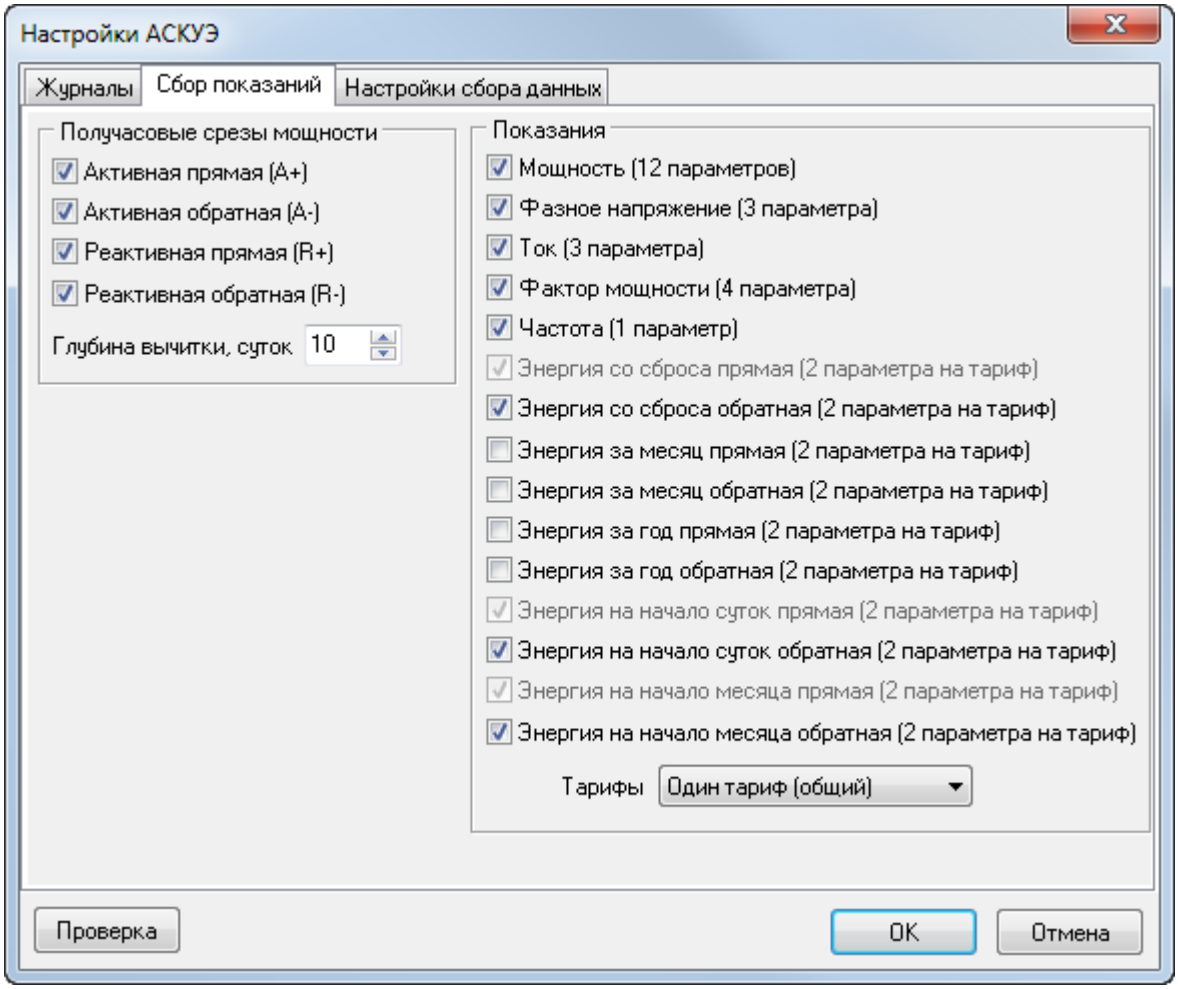
Окно Настройки АСКУЭ содержит несколько вкладок.

На **вкладке Журналы** указываются журналы и поля журналов, которые будут использоваться как системные в структуре базы данных модуля Справочники:



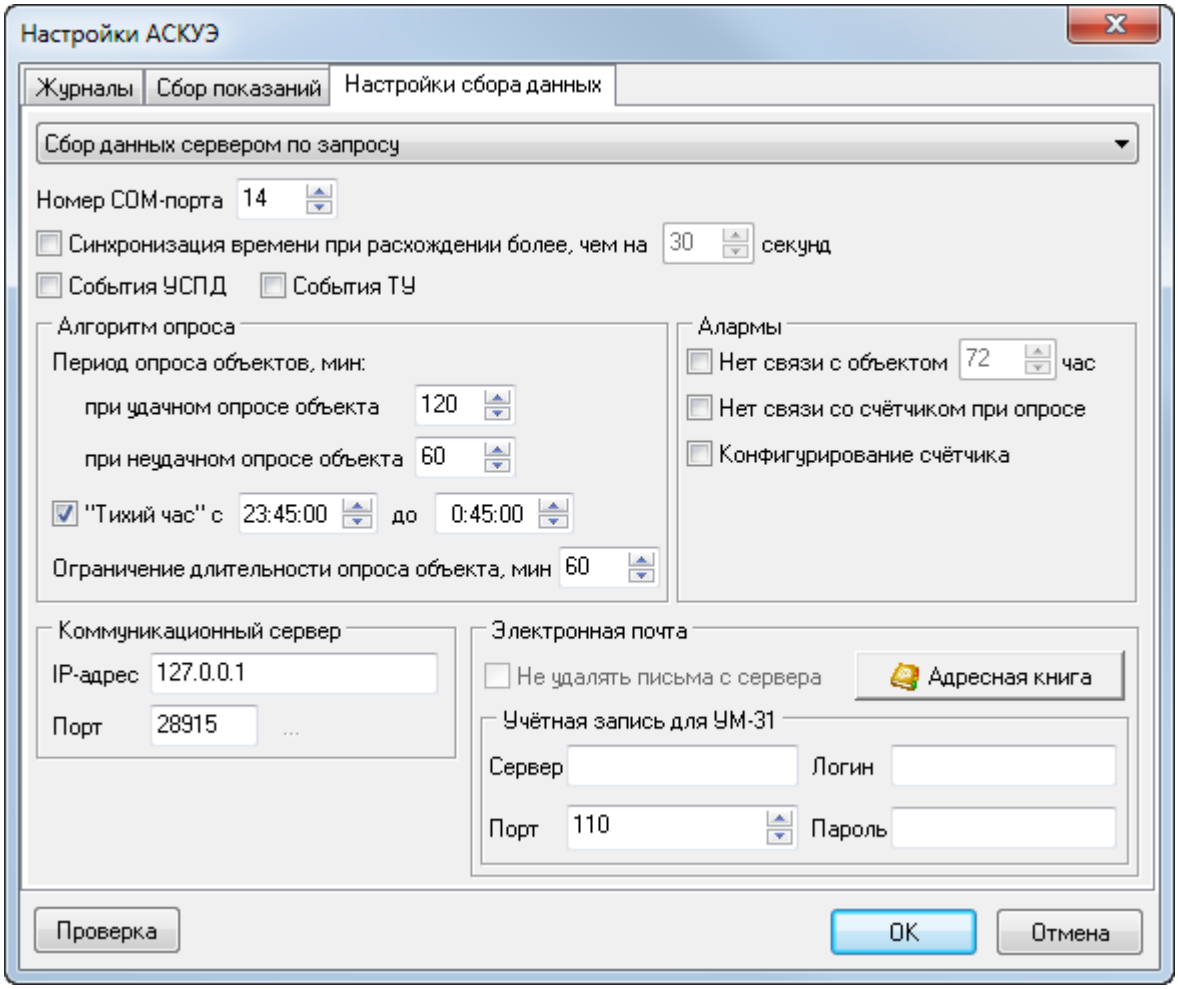
Внимание! Неосмотрительное изменение настроек на данной вкладке может легко привести к полной неработоспособности механизма АСКУЭ.

На **вкладке Сбор показаний** определяется объем информации, который будет запрашиваться по умолчанию для всех объектов:



Фактически эти настройки можно назвать планом опроса по умолчанию. Рекомендуется на данной вкладке выбирать такие опции, которые будут соответствовать большинству объектов в структуре АСКУЭ. Далее, при необходимости, можно создать дополнительные планы опросов, отличные от опроса по умолчанию, и назначить эти дополнительные планы на отдельные объекты.

На **вкладке Настройки сбора данных** задаются различные настройки и опции алгоритма сбора данных:



Режим сбора данных:

- **Сбор данных сервером по запросу** - запущенный сервер сбора данных не собирает данные автоматически, а только ожидает подачи команд ручного сбора данных (обычно через модуль ЭнергоАнализ).
- **Автоматизированный сбор данных** - сервер сбора данных собирает данные АСКУЭ автоматически. При этом также доступно выполнение приоритетное выполнение ручных команд.
- **Сбор данных сервером отключен** - сбор данных сервером полностью блокируется

Номер COM-порта задает номер последовательного порта, который будет использоваться сервером по умолчанию, для опроса точек учета напрямую через COM-порт, или через GSM-модем.
При необходимости обеспечить сбор данных сервером через несколько портов, например использовать несколько модемов GSM, необходимо запускать несколько экземпляров сервера сбора данных с набором параметров в командной строке. Более подробно данный вопрос рассматривается в разделе Сервер сбора данных, запуск сервера.

Синхронизация времени при расхождении включает функцию синхронизации времени счетчика или УСПД при его опросе сервером.

Опции **События УСПД** и **События ТУ** определяют необходимость вычитывания журналов событий УСПД и счетчиков.

Группа настроек **Алгоритм опроса** задает алгоритм работы сервера при автоматизированном сборе данных. Есть возможность задать периодичность опроса пр успешном опросе объекте, при возникновении ошибки, а также задать "тихий час" - время, когда сервер не производит опрос.

Группа настроек **Алармы** определяет какие аварийные сообщения будут генерироваться сервером сбора данных по результатам опроса объектов и точек учета. Сгенерированные Алармы фиксируются в общую базу событий, из которой может быть настроена рассылка этих сообщений через электронную почту. Более подробно данная функция описывается в разделе Алармы АСКУЭ.

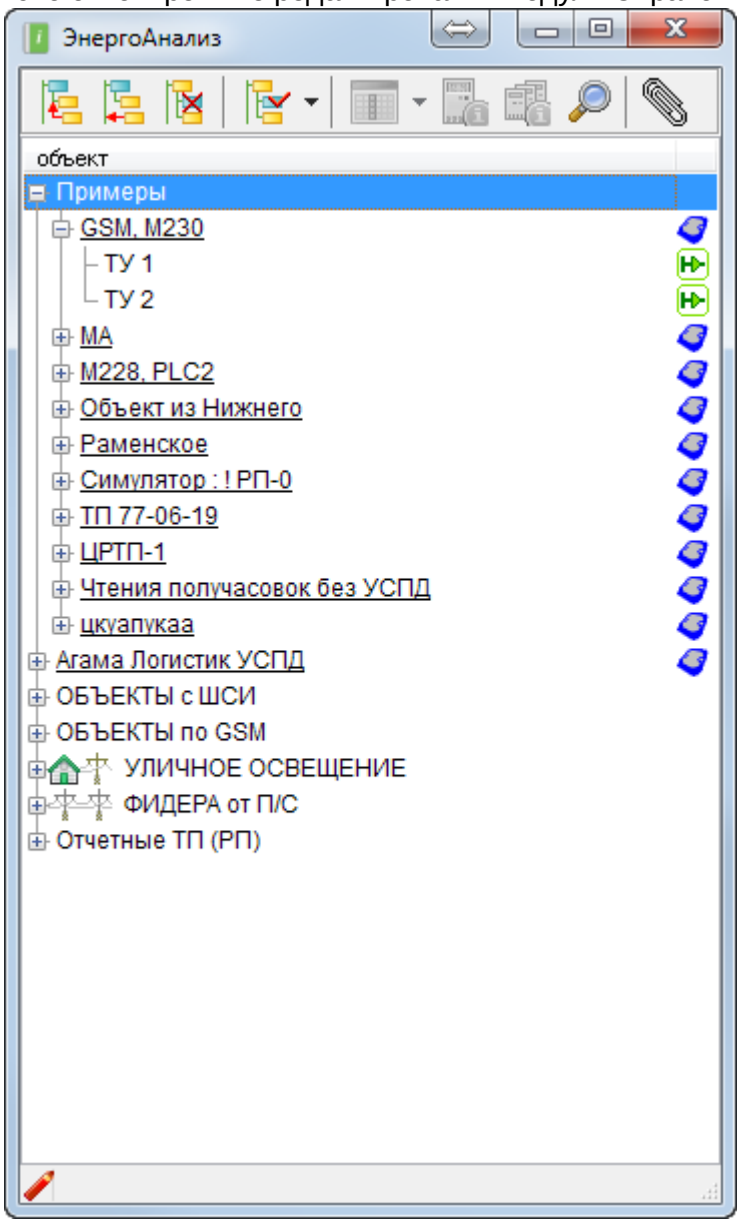
Группа настроек **Коммуникационный сервер** определяет параметры для связи с коммуникационным сервером. Подробнее про коммуникационный сервер можно прочитать в соответствующем разделе данной справочной информации.

Группа **Электронная почта** позволяет настроить учетные записи электронной почты, которые будут использоваться для приема информационных пакетов с данных с различных типов коммуникаторов АСКУЭ.

11.2.4 Добавление в дерево ЭА

При первичном наполнении структуры объектов и точек учета АСКУЭ часто удобнее пользоваться интерфейсом модуля Справочники. Поэтому далее возникает вопрос о создании на базе уже существующих объектов и точек учета соответствующей им древовидной структуры в дереве элементов модуля ЭнергоАнализ. Для этих целей в модуле Справочники используется интеграция через окно АСКУЭ.

Необходимо вызвать это окно в режиме редактирования модуля Справочники:



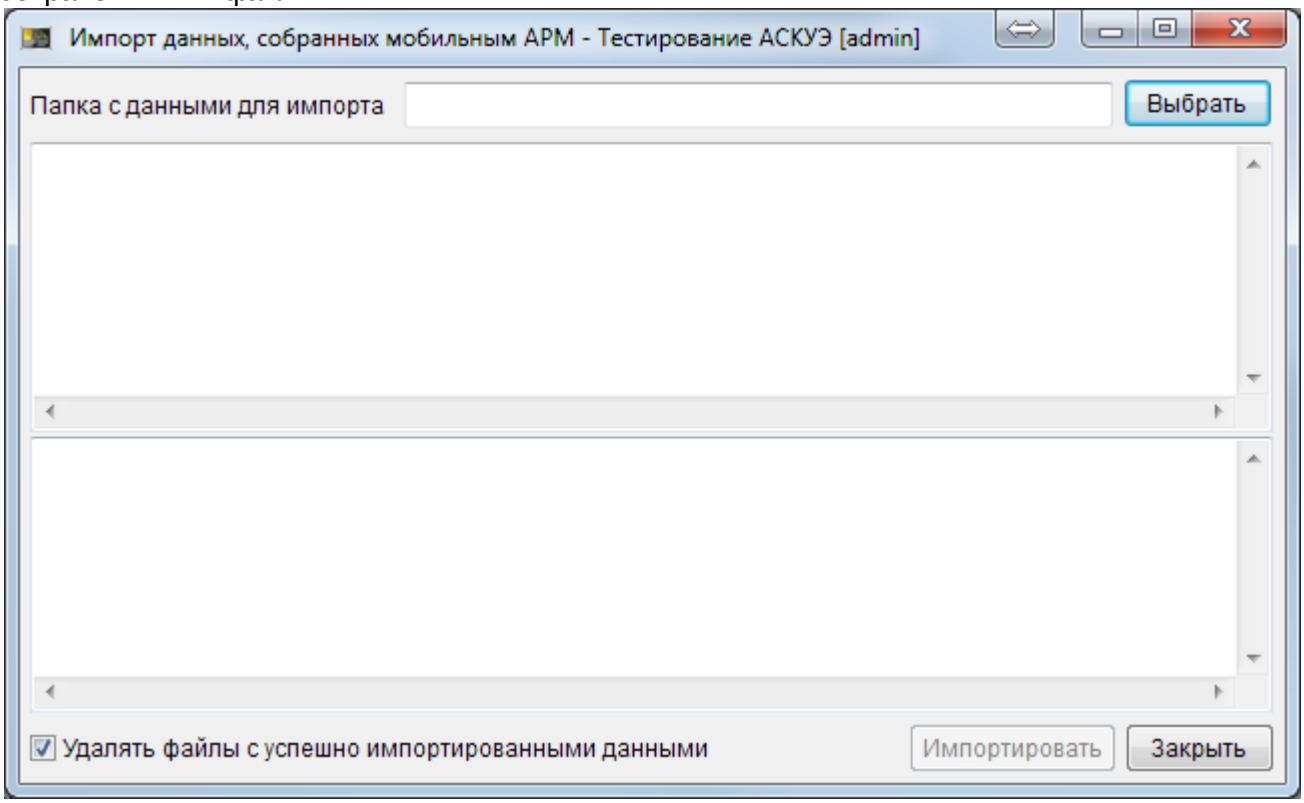
Вызванное окно дерева АСКУЭ является плавающим и немодальным, поэтому остается доступ к функциям самого модуля Справочники.

Далее необходимо раскрыть в дереве АСКУЭ группу, в которую требуется добавить объект из модуля Справочники, или создать такую группу.
Не нужно создавать группу для самого объекта - это должна быть группа вышестоящего уровня. Например, для добавления объекта **ТП-1** с несколькиим счетчиками, можно создать группу **Московский район**.
Затем необходимо в модуле Справочники перейти в журнал Объекты, найти там и выделить объект ТП-1, захватить его мышкой, и перетащить в дерево АСКУЭ, в нужную группу, и там отпустить.

Аналогично можно из журнала объекты перетаскивать сразу много объектов, выделив их мультиселектом.

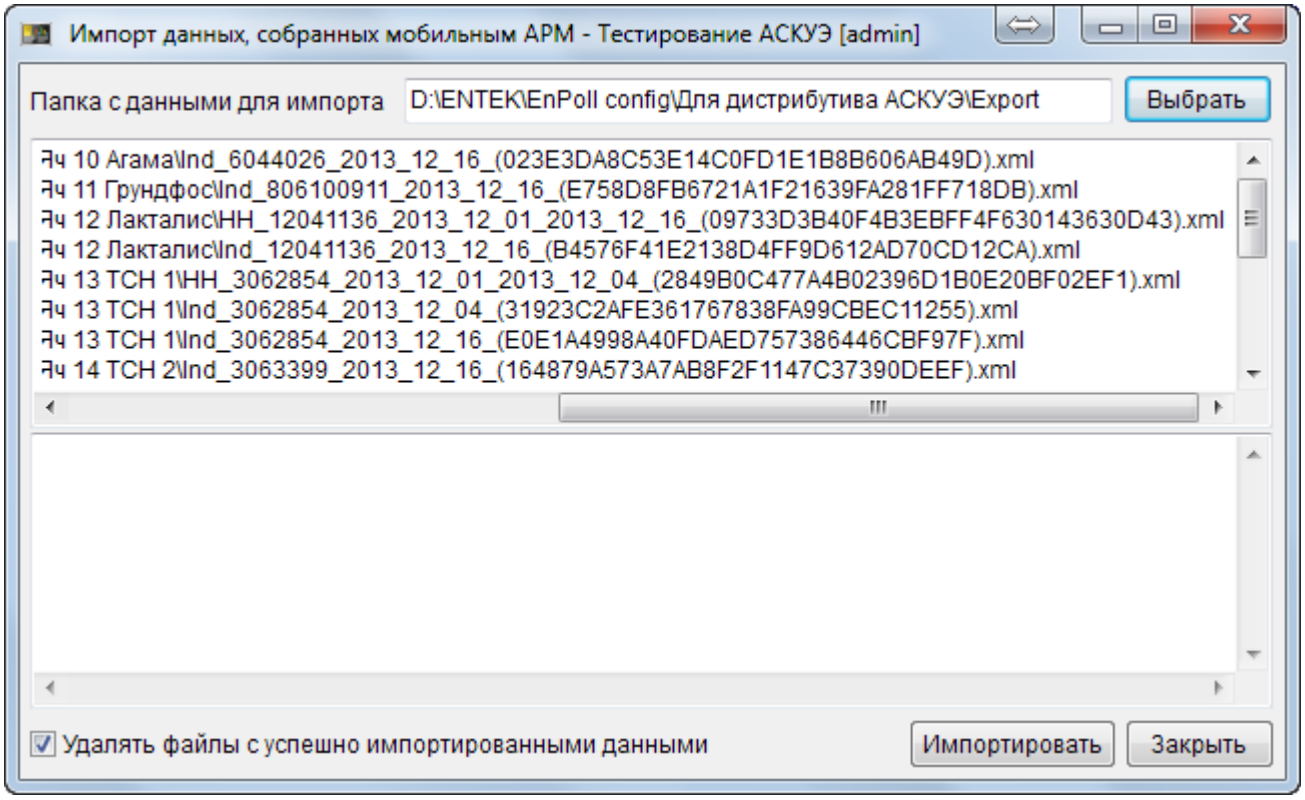
11.2.5 Импорт данных мобильного АРМ

При вызове пункта меню **АСКУЭ -> Импорт** происходит запуск сервисной утилиты для импорта данных в базу хранения истории АСКУЭ, собранных модулем Мобильный АРМ и сохраненнных в файлы:

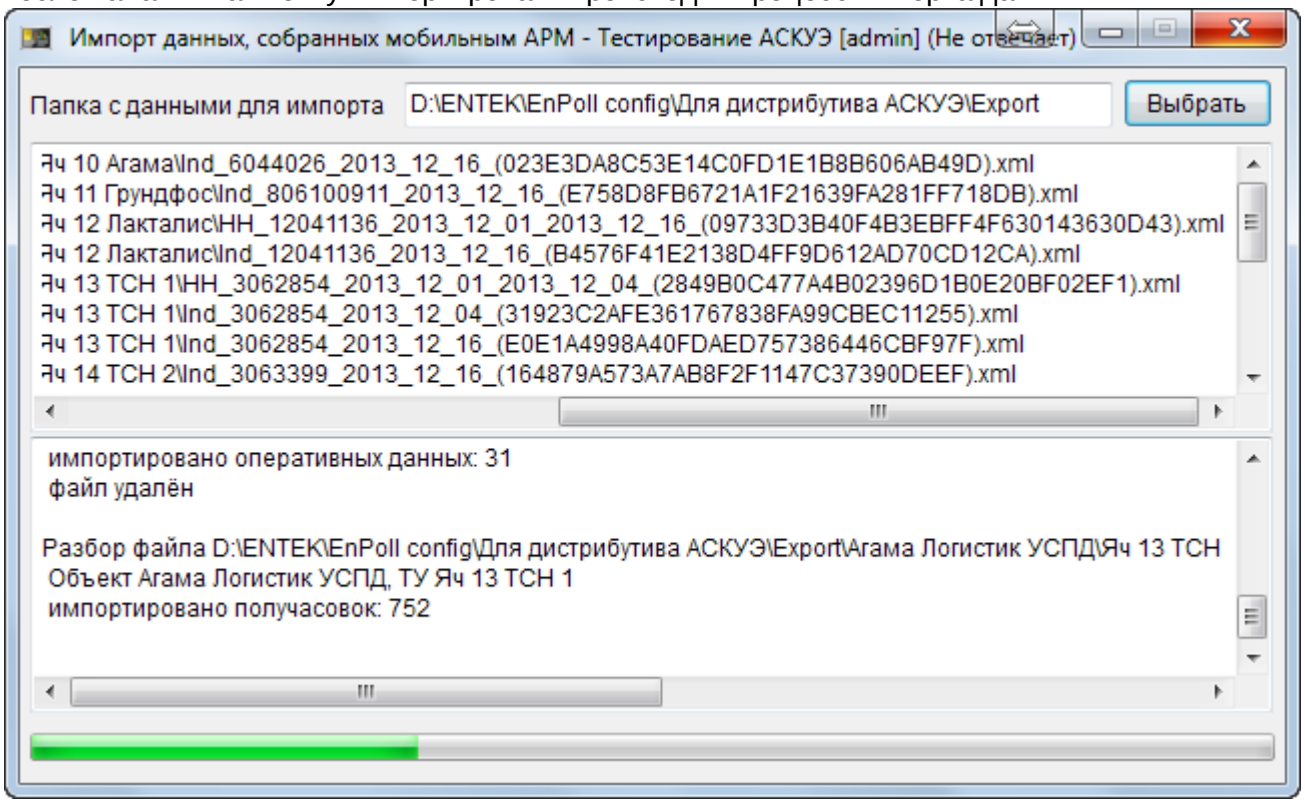


Для импорта необходимо выбрать исходную папку, содержащую файлы с данными, экспортированными из программы Мобильный АРМ. При запуске утилиты импорта диалог выбора папки открывается автоматически.

После выбора папки программа рекурсивно сканирует содержимое выбранной папки и вложенных подпапок, и выдает список найденных файлов с экспортированными данными:

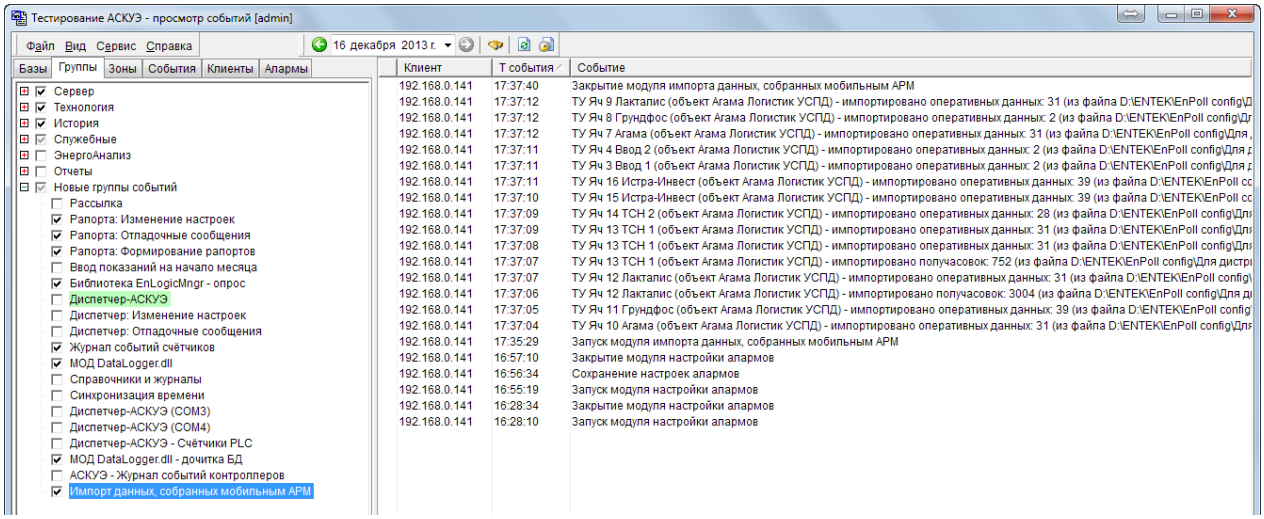


После нажатия на кнопку Импортировать происходит процесс импорта данных:



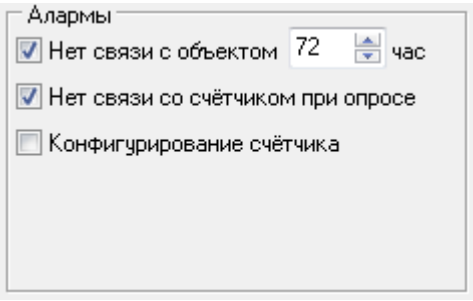
При импорте данных идентификация точек учета производится на основании заводского номера счетчика.

Лог операций импорта данных сохраняется в базе событий системы, в группе событий Импорт данных, собранных мобильным АРМ:



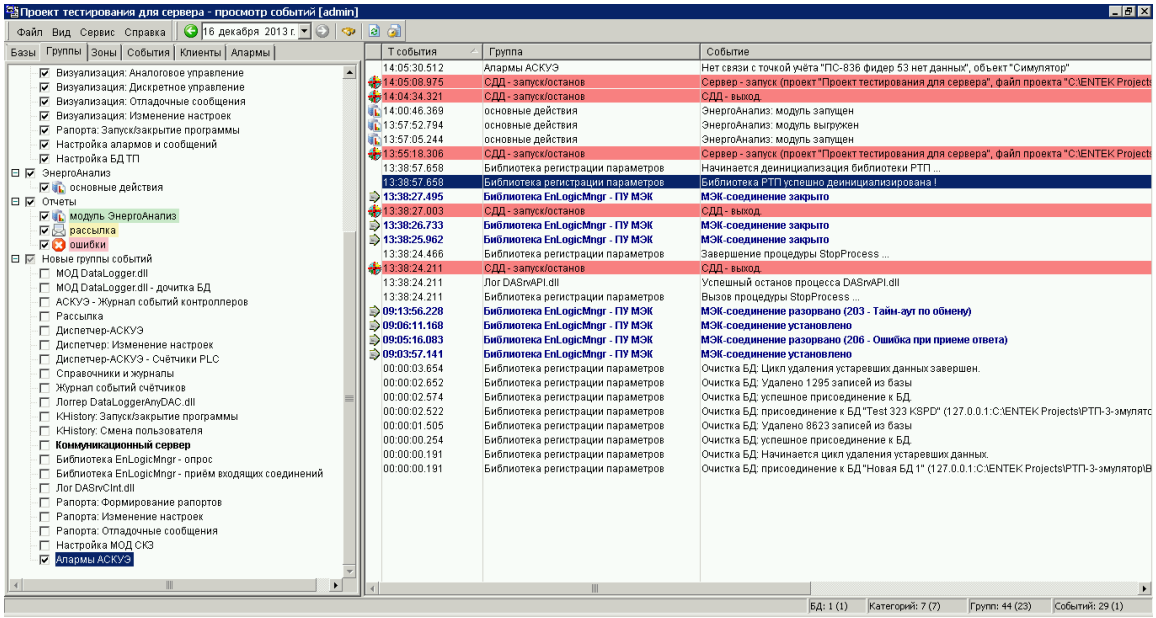
11.2.6 Алармы АСКУЭ

Если на вкладке Настройки АСКУЭ включены опции **Алармы**:

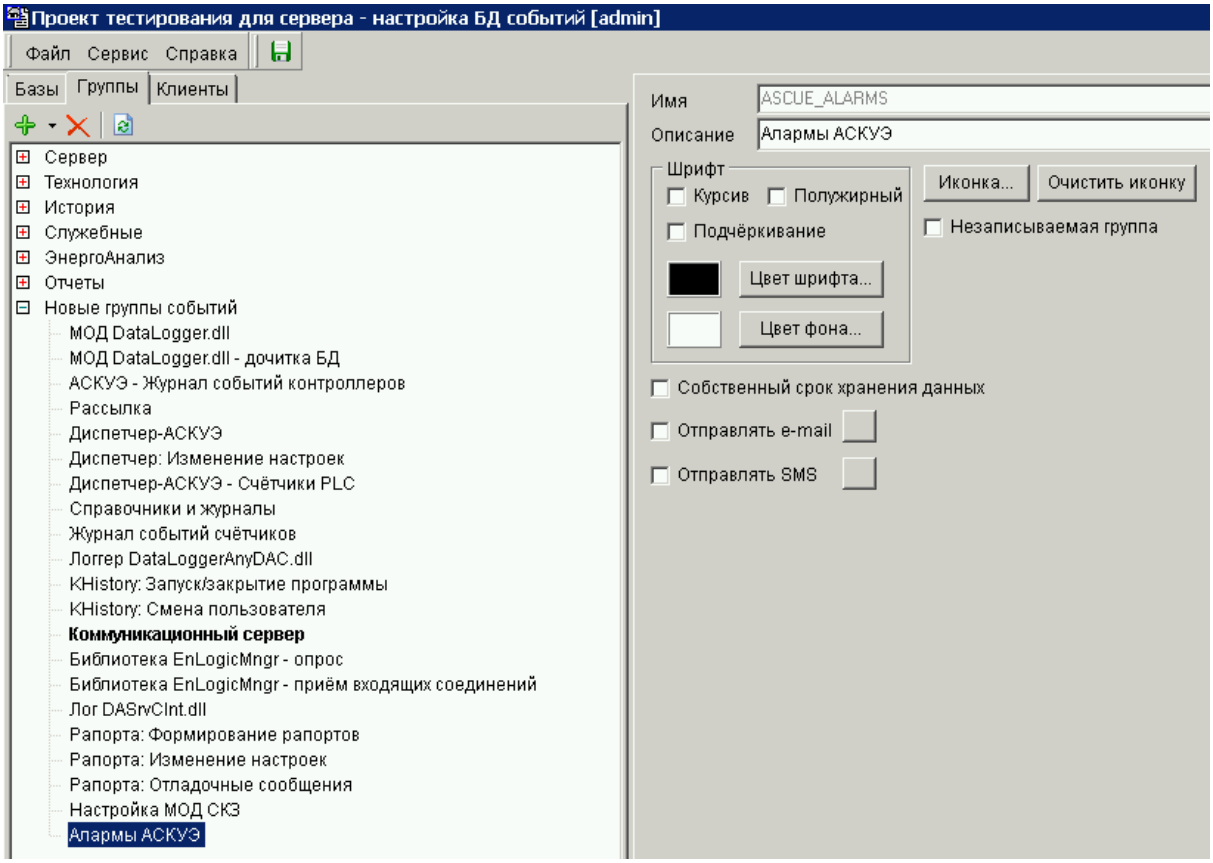


то при сборе данных по точкам учета автоматически генерируются сообщения в базу событий системы.

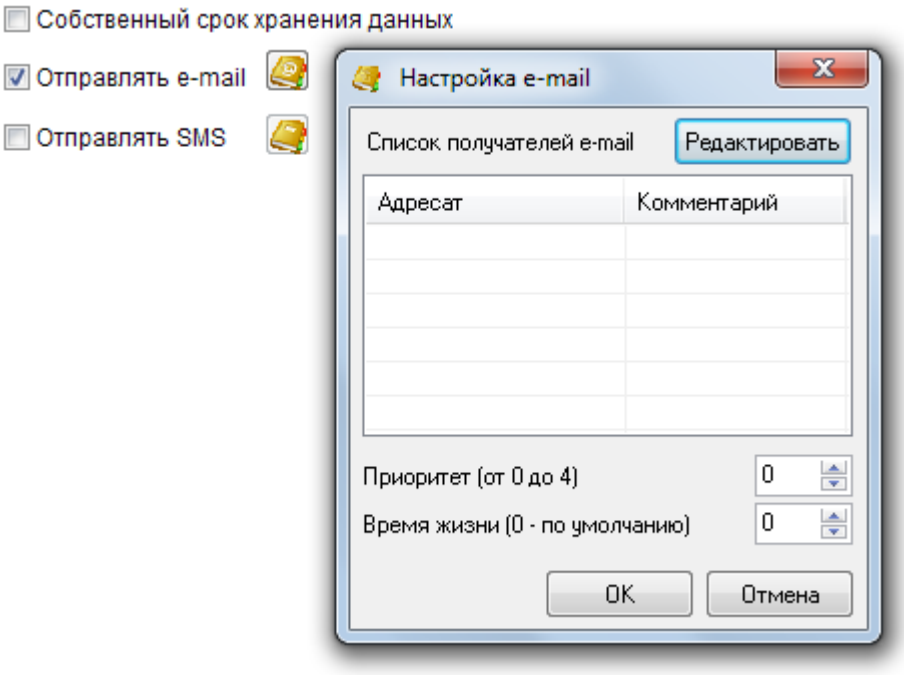
Для регистрации событий данного типа в базе событий автоматически создается группа Алармы АСКУЭ. Просмотреть события, регистрируемые в данной группе, можно с помощью модуля **События**:



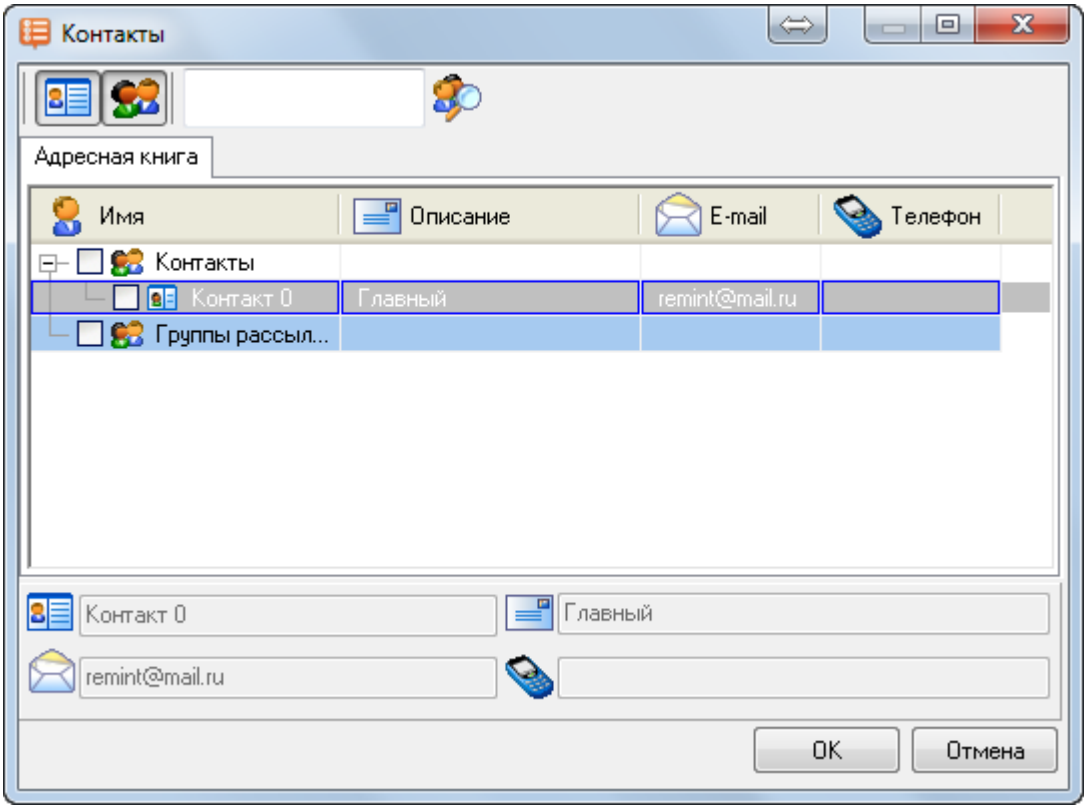
В режиме настройки модуля События (переход по клавише F6) есть возможность для данной группы событий настроить режим отображения, собственную глубину хранения событий, а также функцию отправки событий по электронной почте и SMS:



Для отправки событий по электронной почте необходимо выбрать соответствующую опцию, и нажать кнопку настройки:

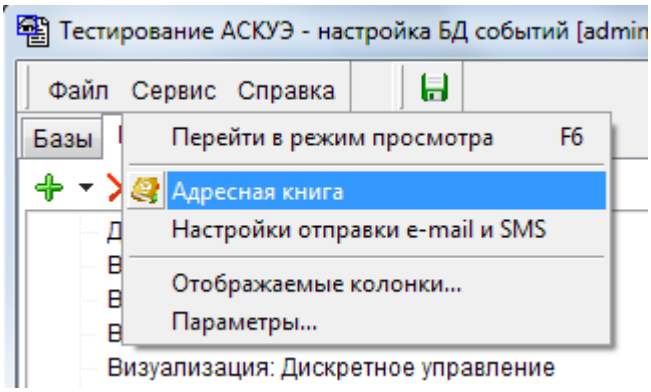


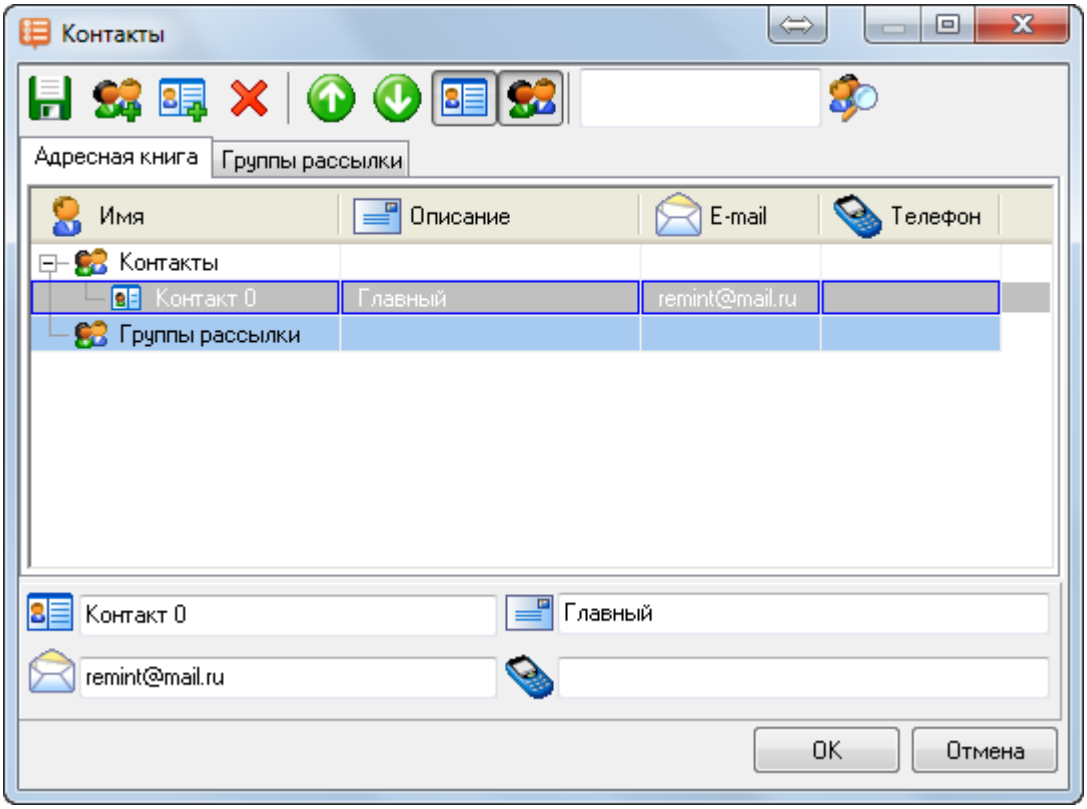
В окне **Настройка e-mail** необходимо сформировать список получателей. Для этого нажать кнопку Редактировать:



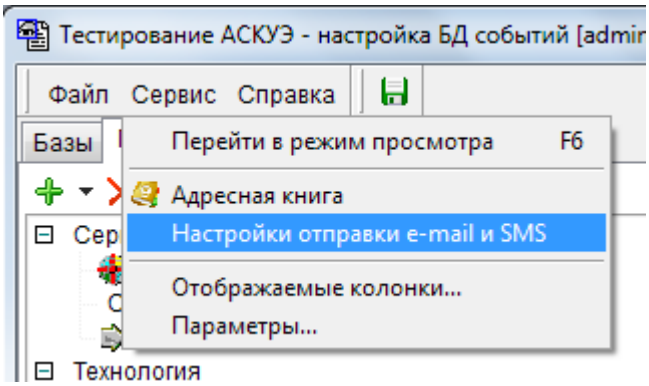
и выбрать список адресатов.

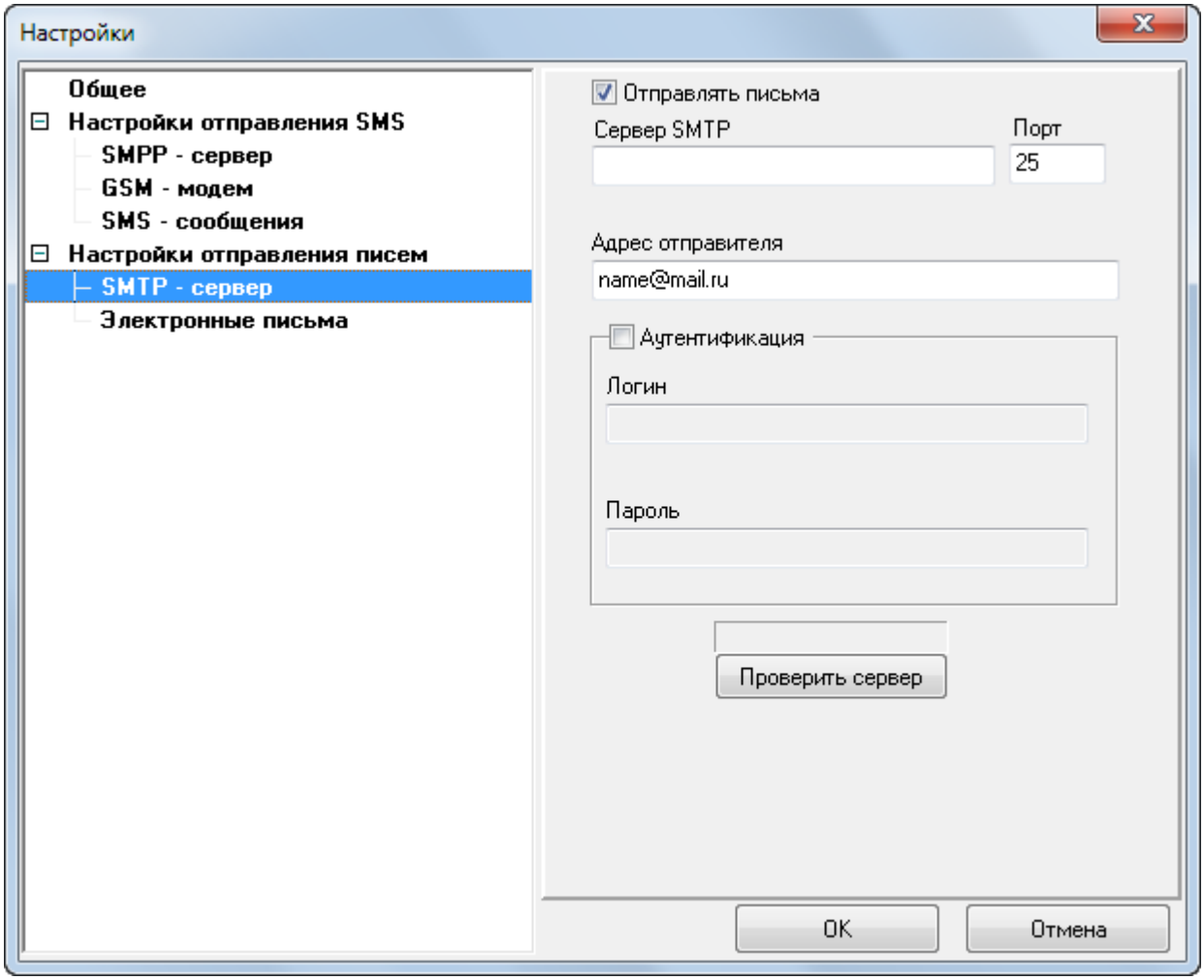
Настройка адресной книги осуществляется в основном меню программы **Сервис -> Адресная книга**:

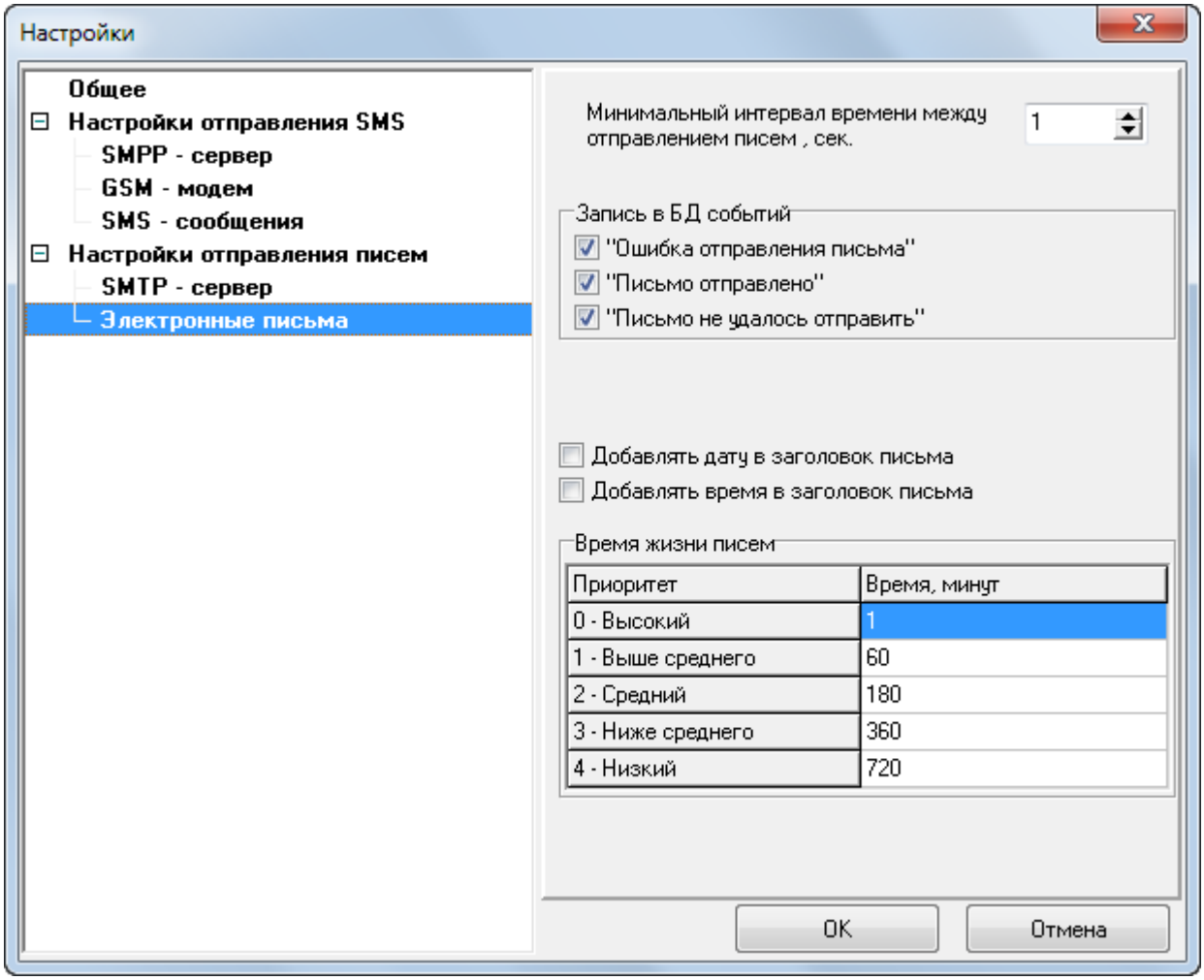




Настройка опций отправки осуществляется в основном меню программы **Сервис -> Настройки отправки e-mail и SMS**:




Настройки
Общее
Настройки отправления SMS
SMPP - сервер
GSM - модем
SMS - сообщения
Настройки отправления писем
SMTP - сервер
Электронные письма
Отправлять письма
Сервер SMTP
Порт
25
Адрес отправителя
name@mail.ru
Аутентификация
Логин
Пароль
Проверить сервер
OK
Отмена

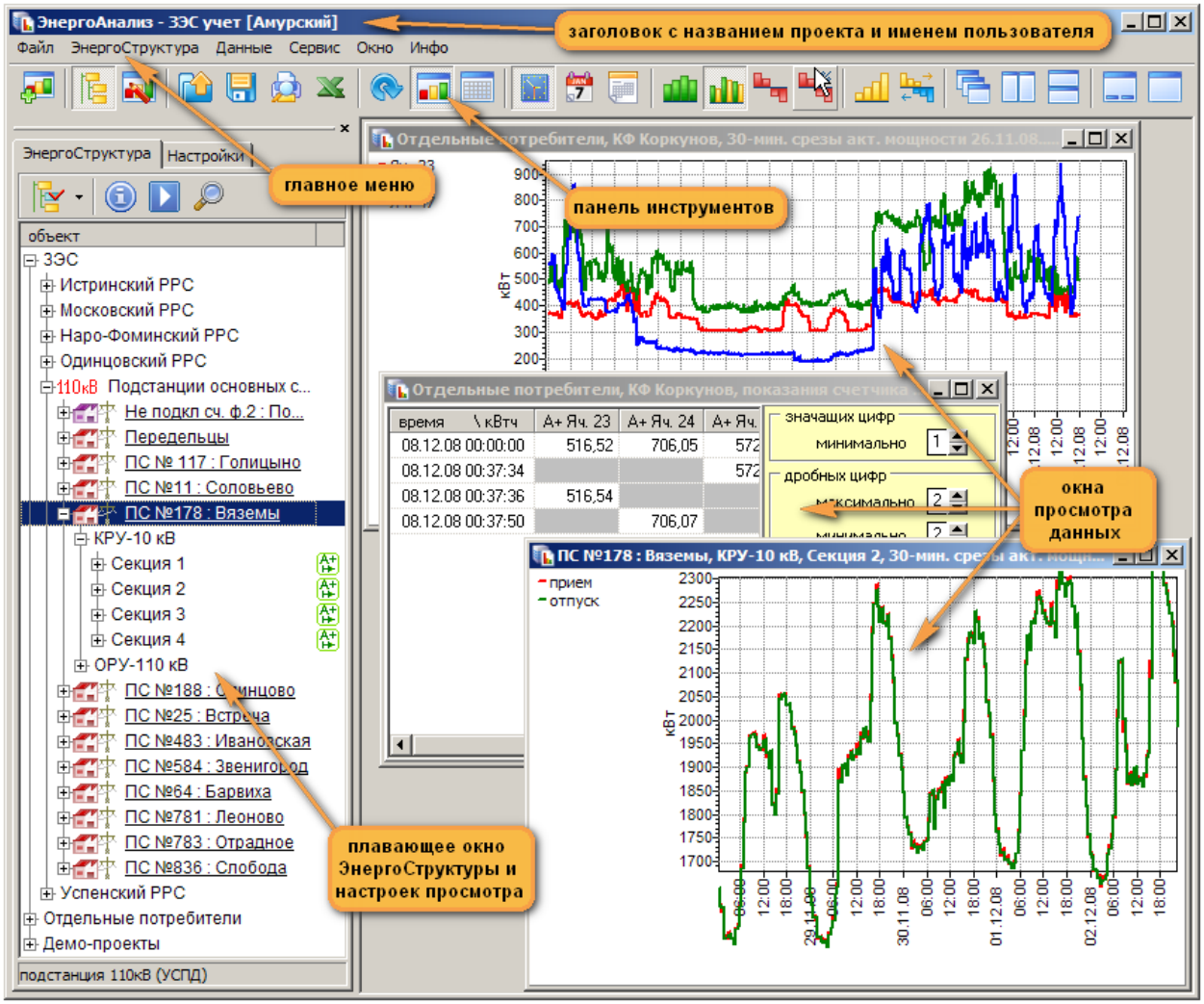

Настройки
Общее
Настройки отправления SMS
SMPP - сервер
GSM - модем
SMS - сообщения
Настройки отправления писем
SMTP - сервер
Электронные письма
Минимальный интервал времени между отправлением писем , сек.
1
Запись в БД событий
"Ошибка отправления письма"
"Письмо отправлено"
"Письмо не удалось отправить"
Добавлять дату в заголовок письма
Добавлять время в заголовок письма
Время жизни писем
Приоритет
Время, минут
0 - Высокий
1
1 - Выше среднего
60
2 - Средний
180
3 - Ниже среднего
360
4 - Низкий
720
OK
Отмена

Часть XII
ЭнергоАнализ

12.1 Главное окно

12.1.1 Основные элементы

Главное окно ***ЭнергоАнализа*** реализует пользовательский интерфейс MDI.



Основные элементы главного окна:

- *заголовок* окна, содержащий название проекта и имя аутентифицированного пользователя;
- *главное меню* команд пользовательского интерфейса;
- *панель инструментов* для быстрого вызова команд пользовательского интерфейса;
- *плавающее окно* с двумя закладками – *ЭнергоСструктура* и *Настройки просмотра*;
- *окна просмотра* данных с графическим или табличным представлением информации.

12.1.2 Плавающее окно

Плавающее окно содержит две закладки:

- *ЭнергоСструктура* – группы, объекты и точки учета электроэнергии/мощности, организованные в виде дерева;
- *Настройки просмотра* – индивидуальные и групповые *настроечные параметры окна*

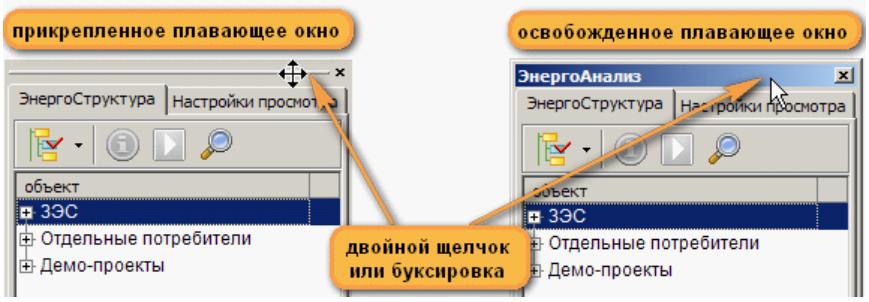
просмотра данных.

Если плавающее окно закрыто, оно может быть вызвано одной из команд переключения закладок:

	F3		Файл|ЭнергоСтруктура
	F4		Файл|Настройки просмотра

Повторный вызов команды переключения закрывает плавающее окно.

Плавающее окно может быть отбуксировано мышью в любое удобное место экрана, в т. ч. вне главного окна ***ЭнергоАнализа***, либо прикреплено к левому или правому краю главного окна. Освобождение и прикрепление производятся двойным щелчком на заголовке плавающего окна либо буксировкой от края главного окна или к нему.



12.1.3 Основные приемы работы

Типовая процедура просмотра данных учета электроэнергии/мощности выполняется в три этапа:

1) в дереве ЭнергоСтруктуры выделяются нужные элементы (один или несколько) – точки учета, объекты учета или группы точек учета;
2) вызывается диалог запроса информации из хранилища АСКУЭ, в котором указываются тип данных, интервал времени, вариант группирования и комбинирования данных, после чего формируется новое окно просмотра;

или

1, 2) вызов сохраненного ранее в файл окна просмотра

3) в окне просмотра выполняются различные манипуляции с представлением данных: масштабирование графиков, изменение временн**о**го интервала и варианта комбинирования данных, переключение между графической и табличной формами, экспорт и печать данных, сохранение окна просмотра в файл.

Базовое наполнение дерева ЭнергоСтруктуры объектами и точками учета электроэнергии/мощности производится в программном модуле ***Справочники и журналы***. ***ЭнергоАнализ*** позволяет сформировать новые и/или дополнительные логические группы объектов и точек учета на основе уже имеющихся в дереве.

12.2 ЭнергоСтруктура

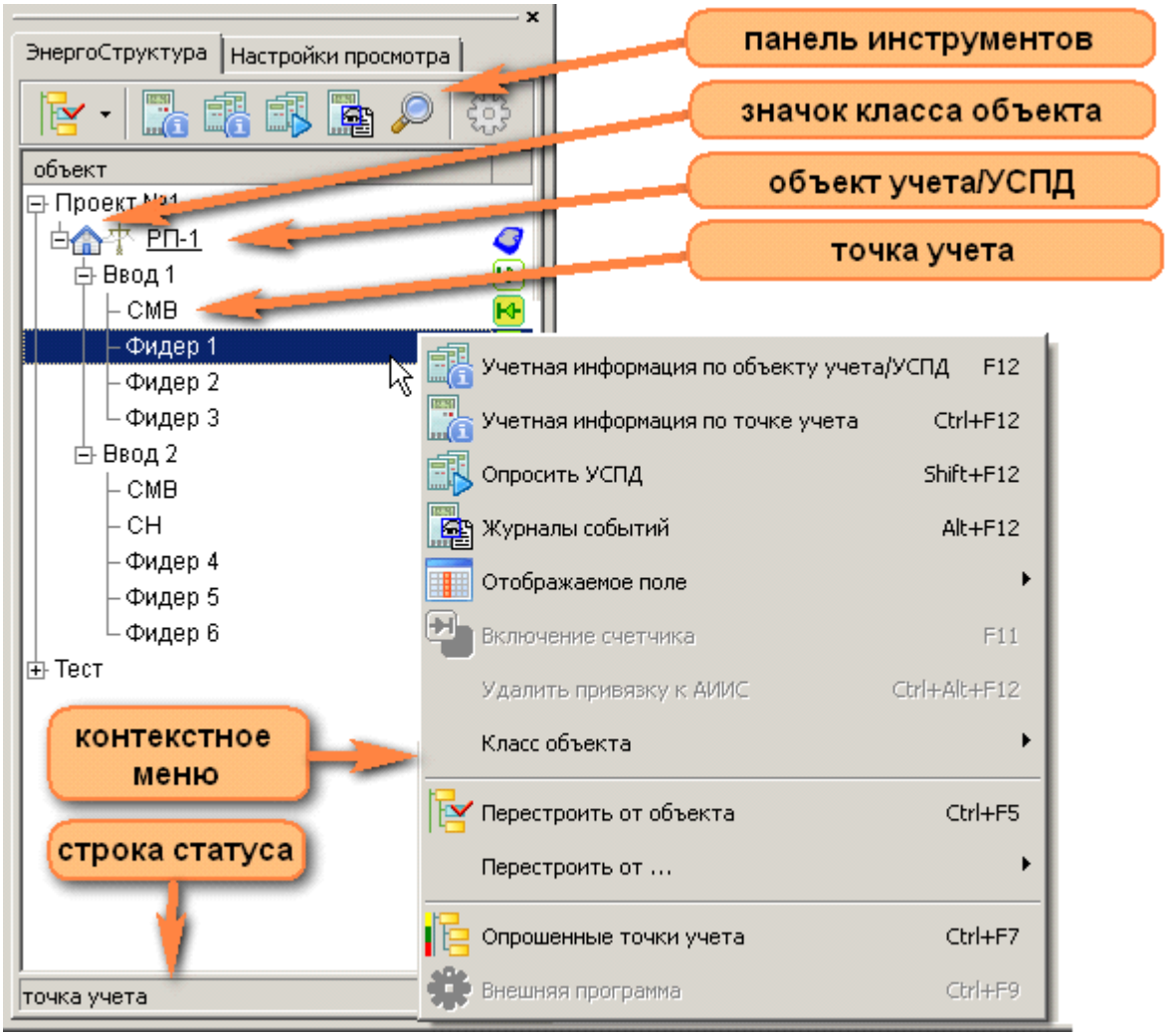
12.2.1 Назначение

ЭнергоСтруктура представляет древовидную иерархию групп, объектов и точек учета электроэнергии/мощности. Элементы дерева одного уровня с общим элементом следующего, высшего уровня образуют логическую группу последнего. Несколько уровней вложенных друг в друга групп образуют иерархическую ветвь элементов. Для решения специфических задач анализа дерево может содержать несколько копий одного элемента, входящих в разные логические группы.

Доступные проекту АСКУЭ и пользователю ***ЭнергоАнализа*** группы, объекты и точки учета отображаются на закладке *ЭнергоСтруктура* плавающего окна. Для вызова, скрытия и переключение на ЭнергоСтруктуру служит команда:

			F3		Файл|ЭнергоСтруктура

Закладка ЭнергоСтруктура имеет собственную панель инструментов, контекстное меню и строку статуса.



Основное назначение дерева ЭнергоСтруктуры – указание точек учета, для которых пользователь ***ЭнергоАнализа*** составляет запрос данных из хранилища АСКУЭ для формирования нового окна просмотра. Для группового анализа профилей нагрузки ЭнергоСтруктура использует до трех уровней своей иерархии, при представлении мгновенных значений параметров электроэнергии и показаний счетчиков возможно использование всей глубины иерархии.

12.2.2 Просмотр и перемещение по дереву

Перемещение по элементам ЭнергоСтруктуры производится щелчком мыши на нужном элементе либо клавишами ↑, ↓, PageUp, PageDn, Home, End. Эти же клавиши в комбинации с клавишей Ctrl служат для вертикальной прокрутки дерева.

Разворачивание-сворачивание групп производится двойным щелчком на головном элементе группы, одиночным щелчком на узле (⊞ или ⊟), клавишами ←, →, а также повторными нажатиями клавиши Enter. Комбинации клавиш Ctrl+→, Ctrl+← производят разворачивание-сворачивание иерархической ветви на всю глубину.

В зависимости от привязки текущего элемента дерева в строке статуса возникает подсказка *точка учета* или *УСПД*.

Первое в течение сеанса работы ***ЭнергоАнализа*** разворачивание группы, состоящей из большого количества элементов, может потребовать значительного времени, т. к. для каждого элемента, привязанного к объекту или точке учета, требуется обращение к хранилищу АСКУЭ.

Если элемент дерева привязан к точке учета АСКУЭ, справа от него находится значок «от шины» или «к шине», определяющий, какой из перетоков счетчика с двунаправленным учетом соответствует условно-положительному направлению. (Условно-положительным в ***ЭнергоАнализе*** считается направление *от корневых элементов*.)

Если элемент дерева привязан к устройству сбора и передачи данных (УСПД) или другому коммуникационному устройству, название элемента изображается с подчеркиванием.

Элементы дерева, привязанные к точке учета или УСПД, позволяют вызвать соответствующие диалоговые окна программного модуля ***Справочники и журналы*** командой

	Ctrl+F12		ЭнергоСтруктура|Учетная информация по точке учета
	F12		ЭнергоСтруктура|Учетная информация по объекту учета/УСПД

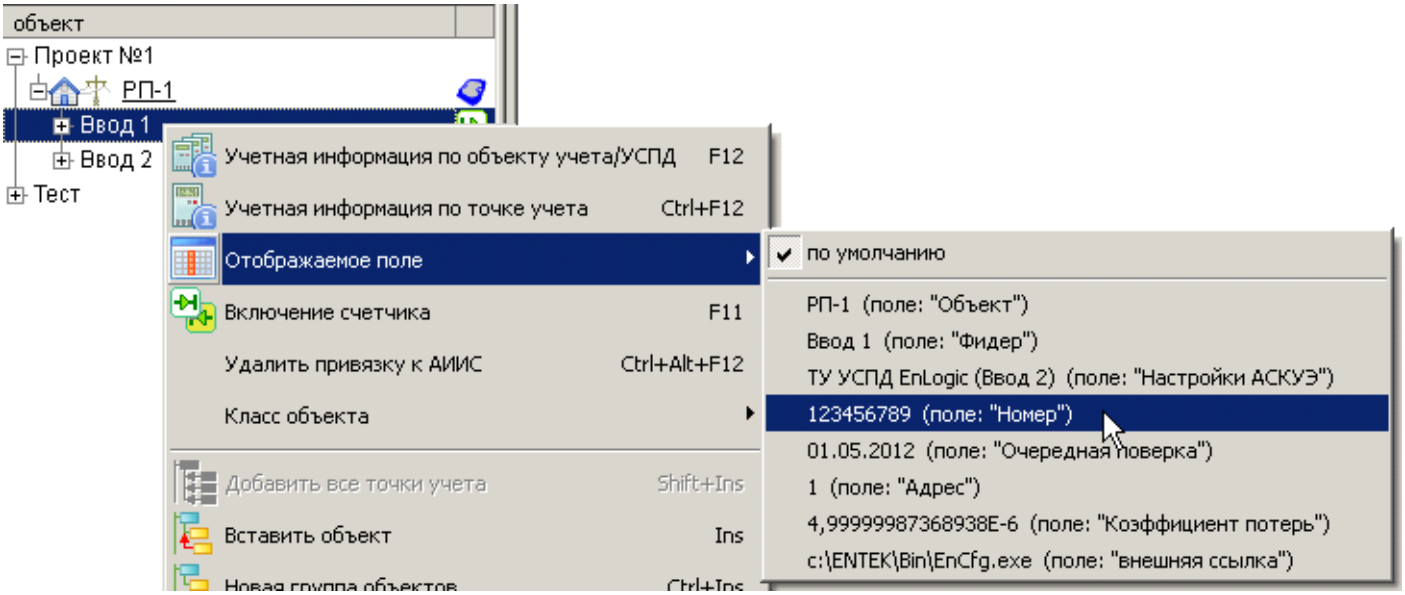
Элементы дерева, привязанные к УСПД, также позволяют вызвать диалоговое окно интерактивного опроса объекта учета командой

	Shift+F12		ЭнергоСтруктура|Опросить УСПД

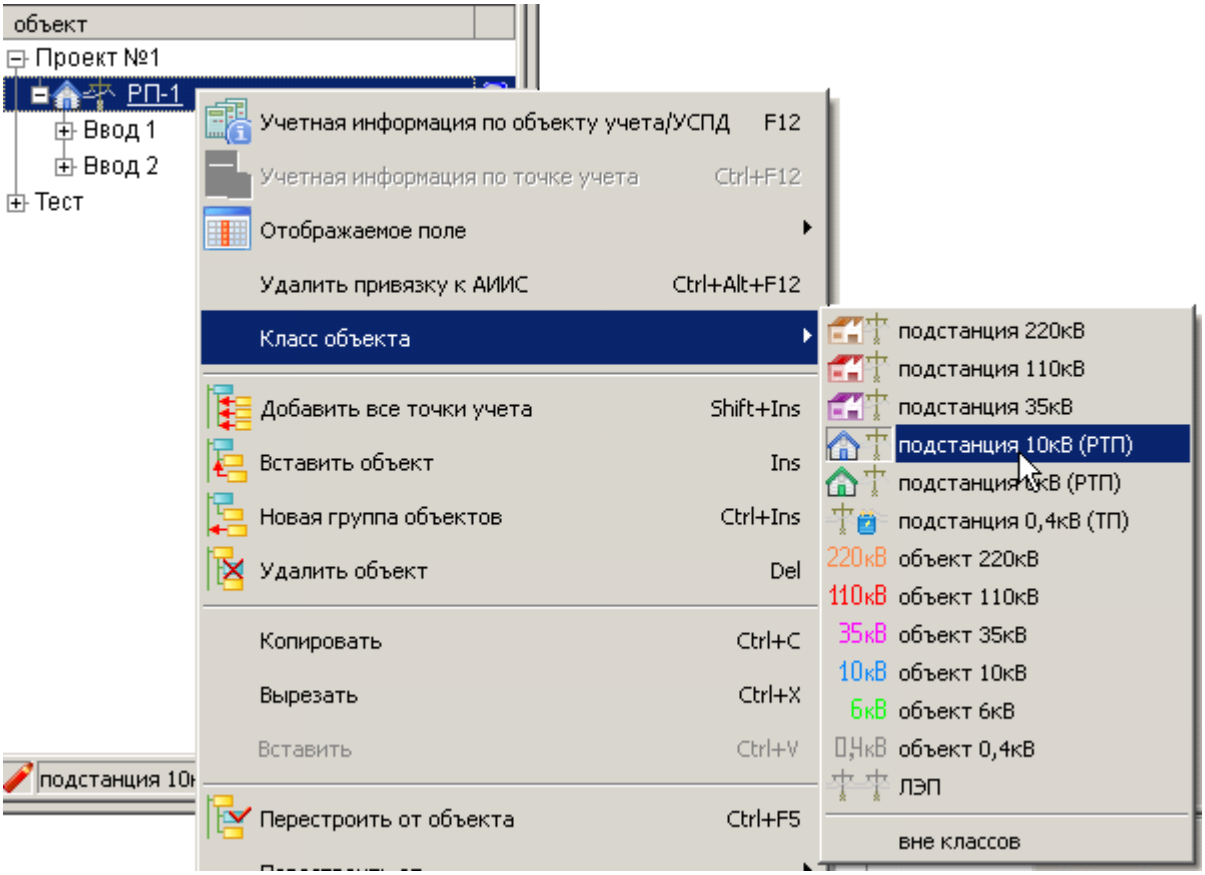
В качестве имени элемента дерева, привязанного к точке учета или УСПД, используется одно из полей соответствующей учетной формы программного модуля ***Справочники и журналы***. Выбрать отображаемое поле можно командой*

			ЭнергоСтруктура|Отображаемое поле

* - команда доступна в режиме редактирования ЭнергоСтруктуры.



Любому элементу дерева может быть присвоен класс объекта, в зависимости от которого слева от имени элемента отображается значок класса. Класс назначается командой главного или контекстного меню ЭнергоСтруктура|Класс объекта, доступной в режиме редактирования ЭнергоСтруктуры.



Если точка учета или объект учета/УСПД ассоциирован с внешним документом или приложением, внешняя ссылка открывается командой*:

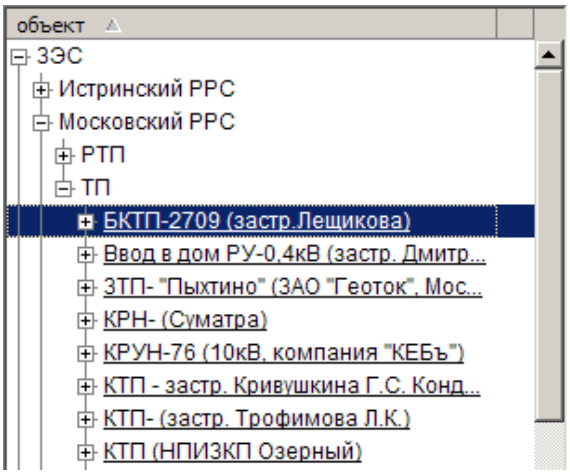
	CTRL+F9			ЭнергоСтруктура|Внешняя программа

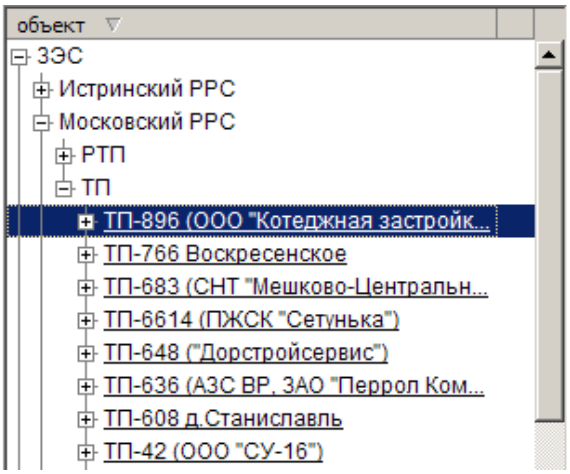
* – команда доступна при условии, что в настройках АСКУЭ модуля ***Справочники*** зарегистрировано поле, предназначенное для хранения внешней ссылки (командной строки).

12.2.3 Сортировка

Дерево ЭнергоСтруктуры позволяет отсортировать элементы одной группы в алфавитном порядке щелчком на заголовке *объект* дерева. Последовательные щелчки мышью по заголовку изменяют порядок сортировки на противоположный.

После проведения сортировки заголовок дерева содержит значок ∆ или ∇. При перемещении по дереву значок скрывается.





12.2.4 Перестроение дерева

Для сокращения количества отображаемых элементов дерево может быть перестроено от текущего (имеющего фокус ввода) элемента командой

	Ctrl+F5		ЭнергоСтруктура|Перестроить от объекта

Вернуться к полному дереву можно командой

	Ctrl+Shift+F5		ЭнергоСтруктура|Перестроить от…| Полная структура

Кроме того, меню данной команды позволяют перестроить дерево от любого его корневого элемента или от элемента, использовавшегося ранее для перестроения.

Имя элемента, используемого в качестве корневого, отображается в заголовке главного окна ***ЭнергоАнализа***.

12.2.5 Выделение элементов

Выделение нескольких элементов дерева ЭнергоСтруктуры производится перемещением текущего (имеющего фокус ввода) элемента при нажатой клавише Ctrl или Shift. Если данные клавиши не нажаты, выделяется автоматически один текущий элемент дерева.

ЭнергоСтруктура не позволяет выделять элементы разных уровней одной иерархической ветви.

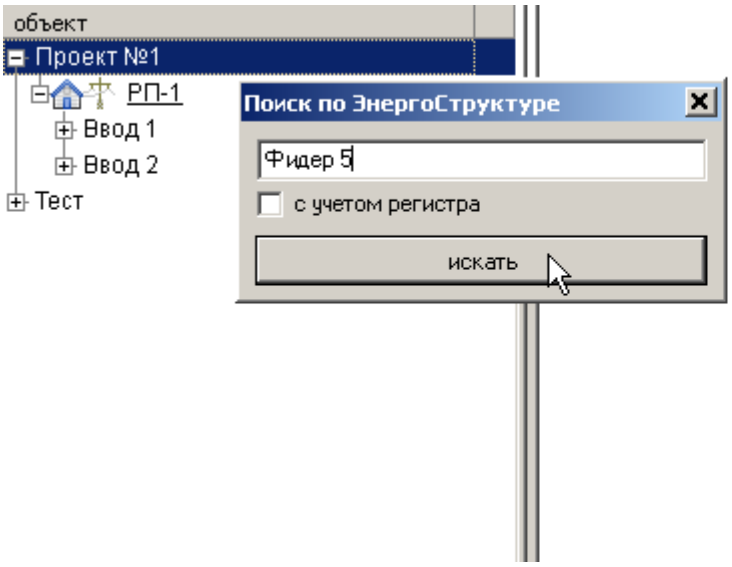
12.2.6 Поиск элементов

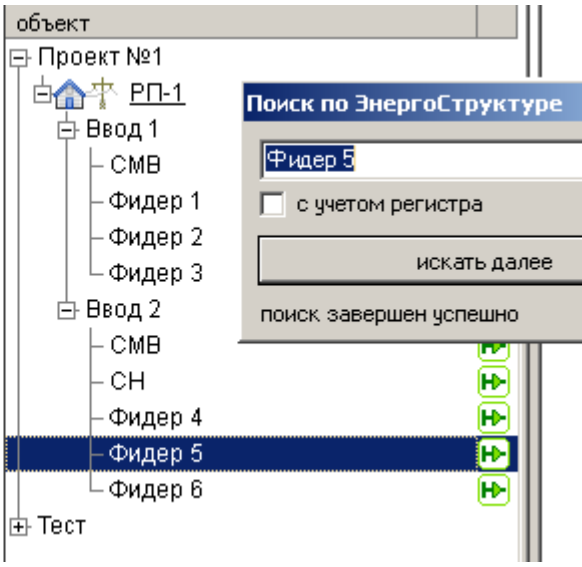
Для поиска элементов дерева ЭнергоСтруктуры по их названию служит команда

	Ctrl+F		

Поиск ведется последовательно по одному символу искомой строки (сначала ищется первый

символ, затем строка из двух начальных символов, затем строка из трех начальных символов и т. д.) и может быть остановлен при достижении частичного совпадения, а затем возобновлен.





Первая в течение сеанса работы ЭнергоАнализа процедура поиска может потребовать значительного времени, т. к. в процессе поиска происходит скрытое от пользователя разворачивание всех иерархических ветвей дерева.

12.2.7 Редактирование

Режим редактирования ЭнергоСтруктуры включается и выключается командой

	F6		ЭнергоСтруктура|Редактирование

После включения режима редактирования на панели инструментов, а также в пункте ЭнергоСтруктура главного меню и в контекстном меню появляются новые команды, а на панели статуса отображается значок .

Для включения режима редактирования у пользователя должно быть зарегистрировано соответствующее право.

В режиме редактирования доступны следующие основные команды изменения дерева ЭнергоСтруктуры:

- добавление нового элемента к текущему элементу:

	Ins		ЭнергоСтруктура|Вставить объект

- добавление нового корневого элемента:

	Ctrl+Ins		ЭнергоСтруктура|Новая группа объектов

- удаление элемента (со всей иерархической ветвью):

	Del		ЭнергоСтруктура|Удалить объект

- копирование элемента в буфер обмена (элемент, копия которого помещена в буфер, выделяется темно-красным шрифтом):

	Ctrl+C		ЭнергоСтруктура|Копировать

- перемещение элемента в буфер обмена:

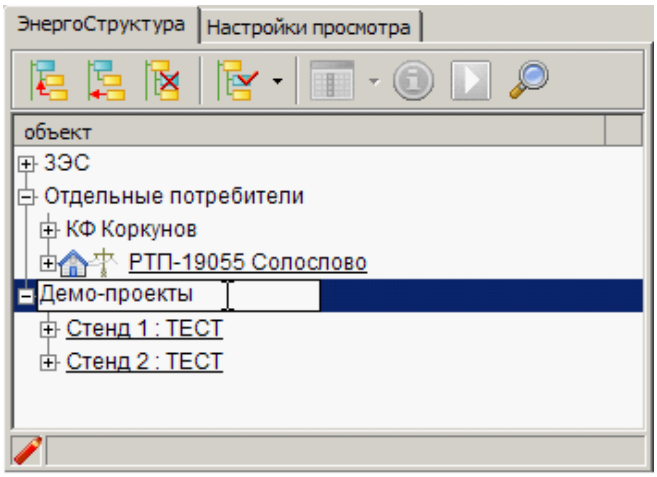
	Ctrl+X		ЭнергоСтруктура|Вырезать

- вставка элемента из буфера обмена в дерево:

	Ctrl+V		ЭнергоСтруктура|Вставить

ЭнергоСтруктура также поддерживает буксировку мышью (Drag-and-Drop) элементов для их перемещения и копирования (при нажатой клавише Ctrl). Целью буксировки (местом, где будут расположены буксируемые элементы) может быть как элемент дерева, так позиция перед или после элемента.

Если мышью щелкнуть на имени текущего элемента дерева, поверх него выводится текстовый редактор, позволяющий внести изменения в текст имени.



Если элемент дерева привязан к точке учета АСКУЭ, двойной щелчок мышью на значке или изменяет переток счетчика, соответствующий условно-положительному направлению, на противоположный. (Условно-положительным в ***ЭнергоАнализе*** считается направление *от корневых элементов*.) Аналогичное действие выполняет команда

	F11		ЭнергоСтруктура|Включение счетчика

12.2.8 Имитация потребления

С помощью точек эмуляции возможно включение в систему специальных каналов учета, основанных на расчетах определяемых пользователем функций даты/времени. Функция потребления задается двумя графиками – суточного потребления в течение года и часового потребления в течение суток. Результатом эмуляции является профиль потребления ресурса и показания имитируемого счетчика с требуемым шагом.

Точки эмуляции полностью соответствуют обычным точкам учета ресурсов в плане построения графиков, формирования отчетов и анализа полноты данных. Основные отличия от точек учета:

- отсутствует привязка к объекту учета (УСПД);
- не используется хранилище данных, все значения рассчитываются «на лету» (соответственно, точки эмуляции недоступны в субмодуле ЭнергоОпрос и окне задание опроса);

- отсутствуют значения мгновенных параметров (соответственно, точки эмуляции недоступны в субмодуле и диалоге ТелеИзмерения);
- эмулируемые показания счетчика являются неубывающими в пределах одного окна просмотра данных (графика) или отчета;
- недоступен функционал ввода актов замены оборудования: счетчика, трансформаторов тока и напряжения.

Назначение точек эмуляции:

- планирование и прогнозирование потребления ресурсов;
- разработка демонстрационных, учебных и тестовых проектов;
- создание образцовых потребителей с целью мониторинга потребления.
-

Алгоритмы эмуляции:

1. Алгоритм расчета значения профиля потребления с заданным шагом для заданной даты/времени:

   1.1.для заданной даты определяется суточное потребление интерполированием опорных значений годового графика кубическим сплайном;

   1.2.если задан шаг профиля меньший, чем 1 сутки, на интервале, заданном временем и длиной шага профиля, интегрируется кубический сплайн, построенный по опорным значениям суточного графика, результат умножается на величину суточного потребления, полученной в 1.1;

   1.3.если задан шаг профиля больший, чем 1 сутки, суммируются значения, вычисленные по 1.1 для каждой даты, составляющей шаг профиля.

2. Алгоритм расчета показания счетчика для заданной даты/времени:

   2.1.на основе скрытых от пользователя параметров точки эмуляции задается показание счетчика на 0 ч 00 минут 1 января заданного года;

   2.2.суммированием величин суточного потребления, вычисленных по 1.1, определяется показание на 0 ч 00 минут заданной даты;

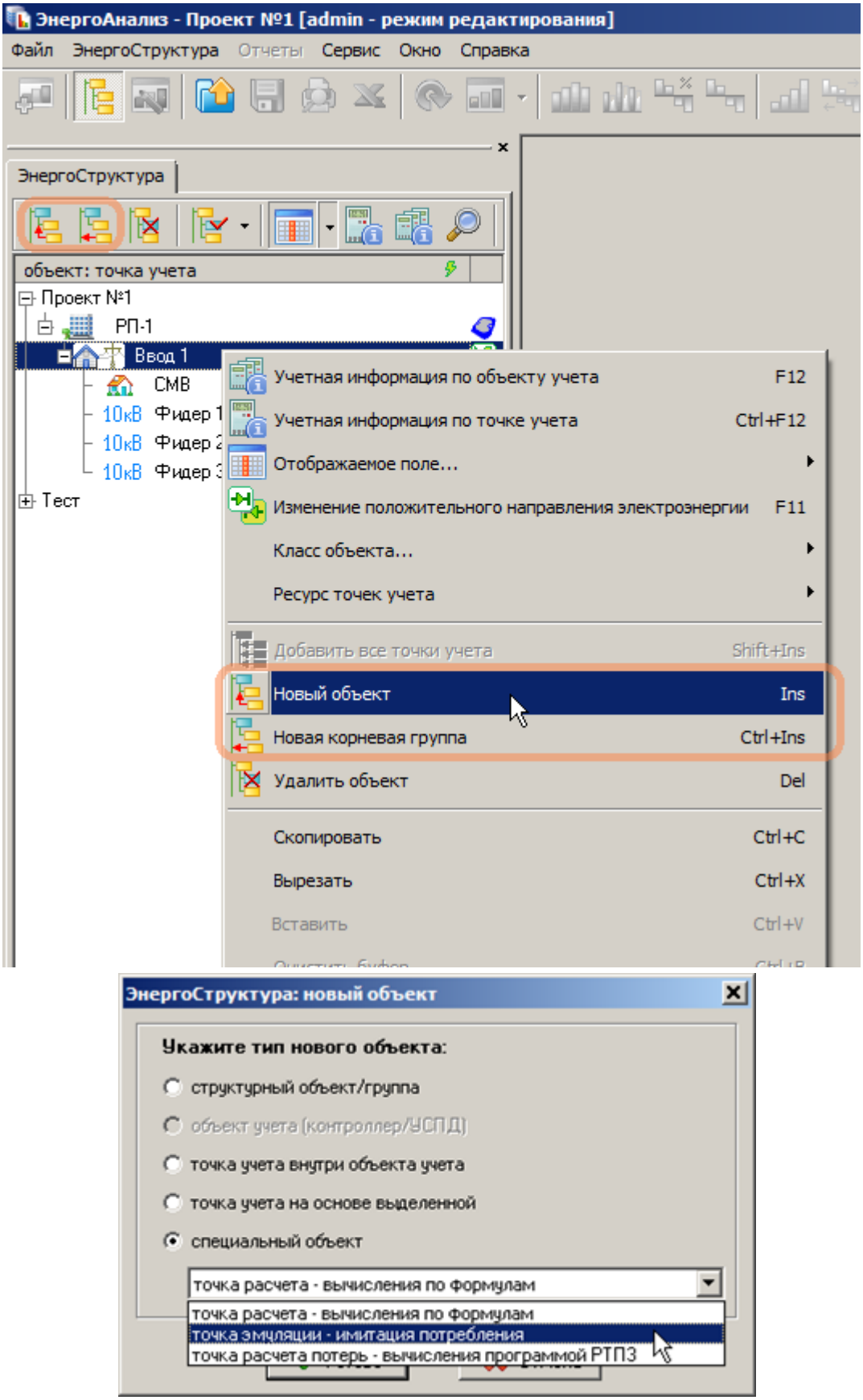
   2.3.к значению, полученному в 2.2, прибавляется величина потребления от начала суток до заданного момента времени, вычисляемая по 1.2;

   2.4.если требуется получение более одного показания (например, для формирования профиля потребления с показаниями счетчика), последующие показания вычисляются комбинированием 2.2 и 2.3.

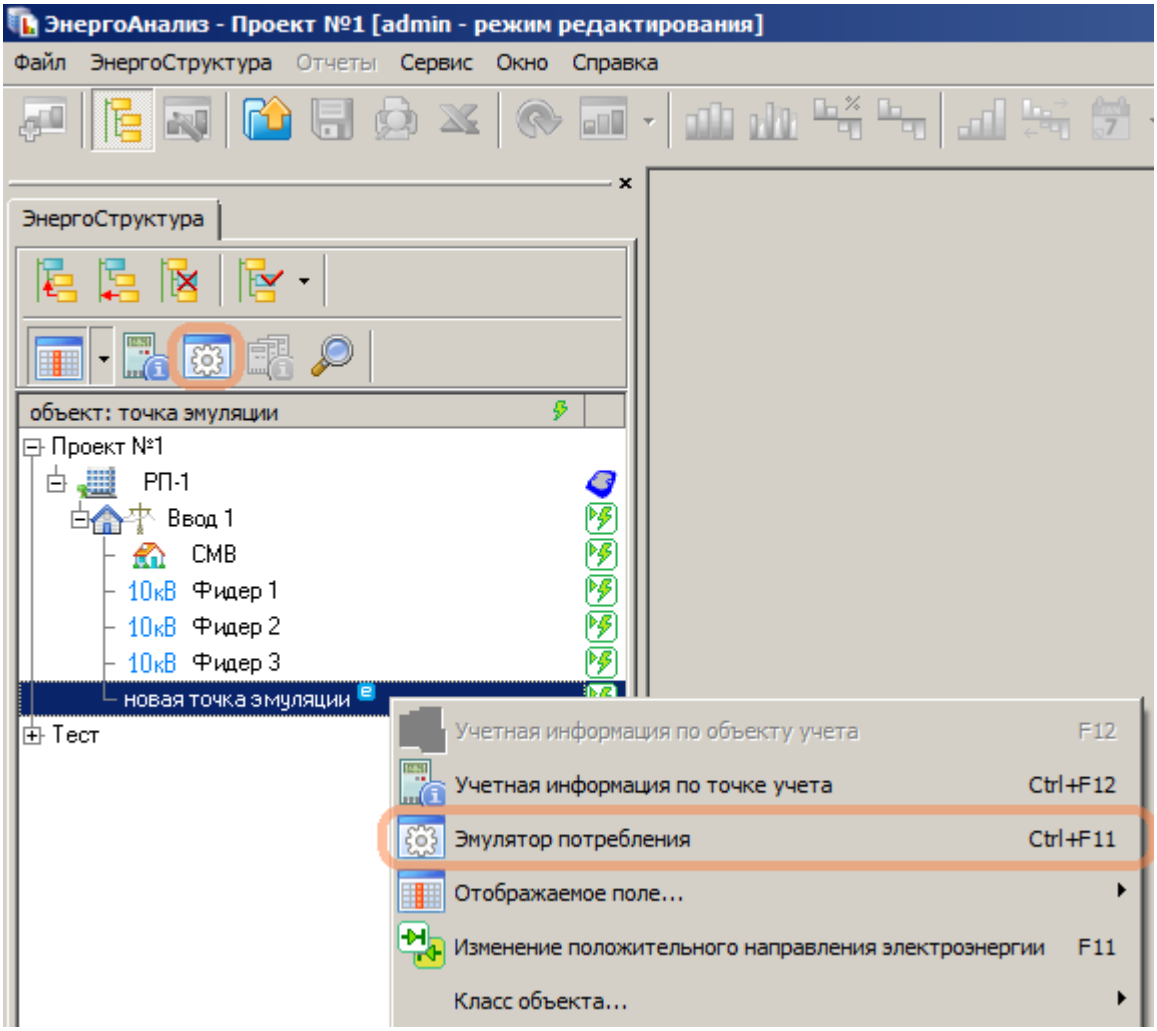
При выполнении процедуры получения набора профилей для окна просмотра данных (графика) или отчета алгоритмы, заданные в настройках точек эмуляции, вызываются *в первую очередь*, до того как будет произведено обращение в хранилище данных для формирования остальных профилей потребления.

12.2.8.1 Создание точки эмуляции

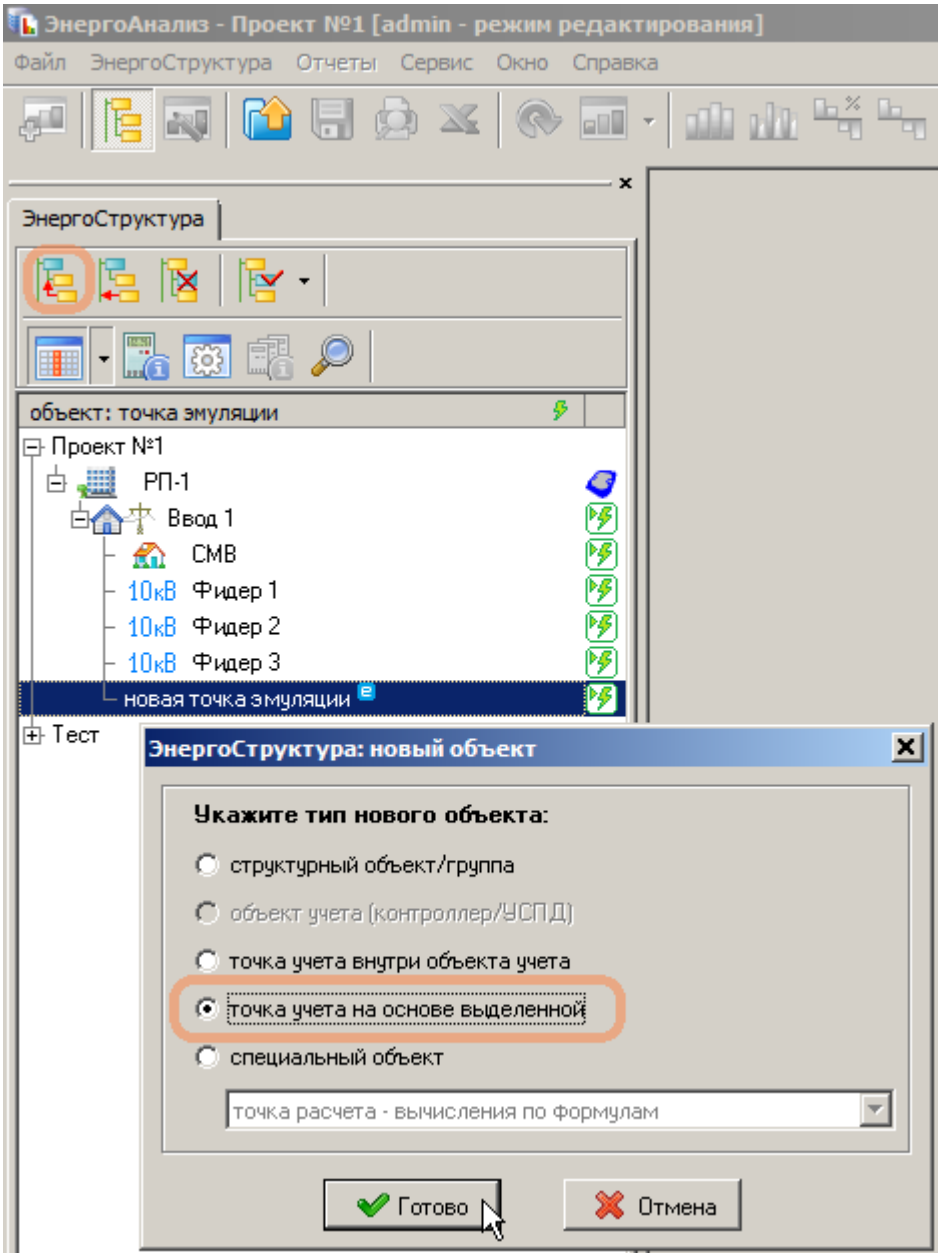
Новая точка эмуляции формируется в дереве ЭнергоСтруктуры с помощью диалога ***ЭнергоСтруктура: новый объект***, вызываемого командами ***Новый объект*** или ***Новая корневая группа***.

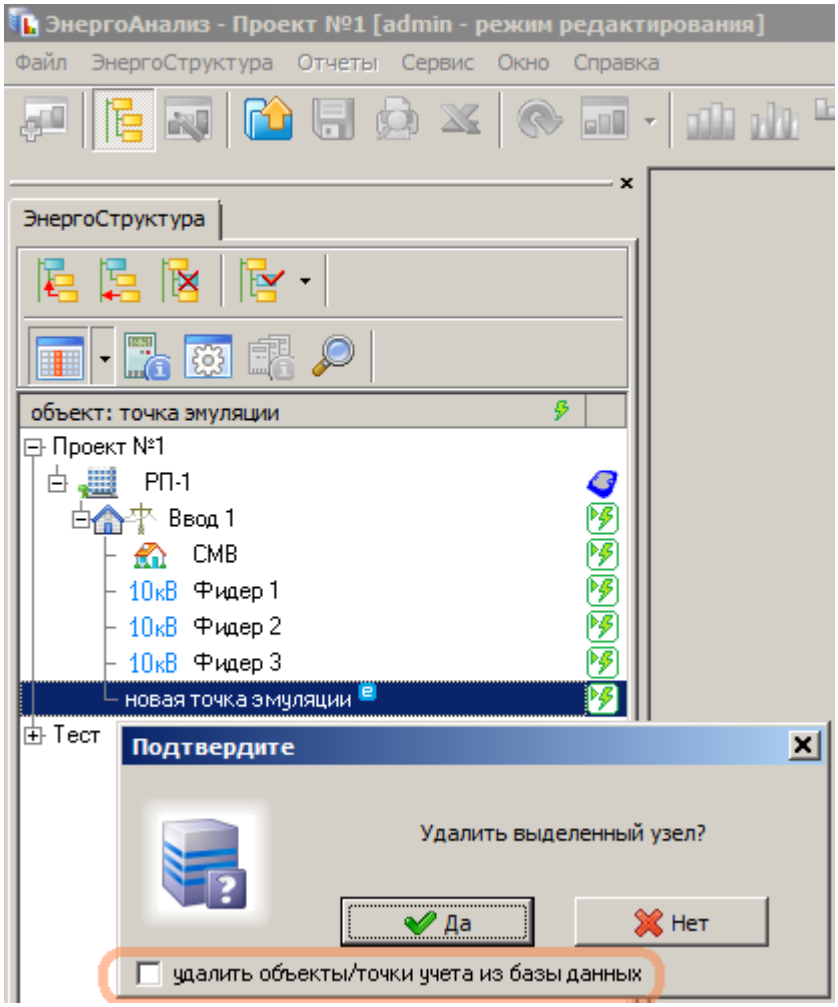


После настройки эмулятора новая точка эмуляция выглядит в дереве ЭнергоСтруктуры аналогично точкам учета, за исключением значка-индикатора «***e***» и дополнительной команды вызова собственного редактора.



К точке эмуляции применимы стандартные действия – перемещение в дереве, копирование, удаление. Все копии точки эмуляции связаны с одними и теми же формулами расчета величин потребления. Если требуется создать второй экземпляр эмулятора, следует пользоваться опцией ***точка учета на основе выделенной*** диалогового окна ***ЭнергоСтруктура: новый объект***.


ЭнергоАнализ - Проект №1 [admin - режим редактирования]
Файл ЭнергоСтруктура Отчеты Сервис Окно Справка
ЭнергоСтруктура
объект: точка эмуляции
Проект №1
РП-1
Ввод 1
СМВ
10кВ Фидер 1
10кВ Фидер 2
10кВ Фидер 3
новая точка эмуляции
Тест
ЭнергоСтруктура: новый объект
Укажите тип нового объекта:
структурный объект/группа
объект учета (контроллер/УСПД)
точка учета внутри объекта учета
точка учета на основе выделенной
специальный объект
точка расчета - вычисления по формулам
Готово
Отмена



При удалении следует помнить, что без опции **удалить…из базы данных** собственно эмулятор остается в проекте и продолжает формировать данные для других точек эмуляции, связанных с ним.

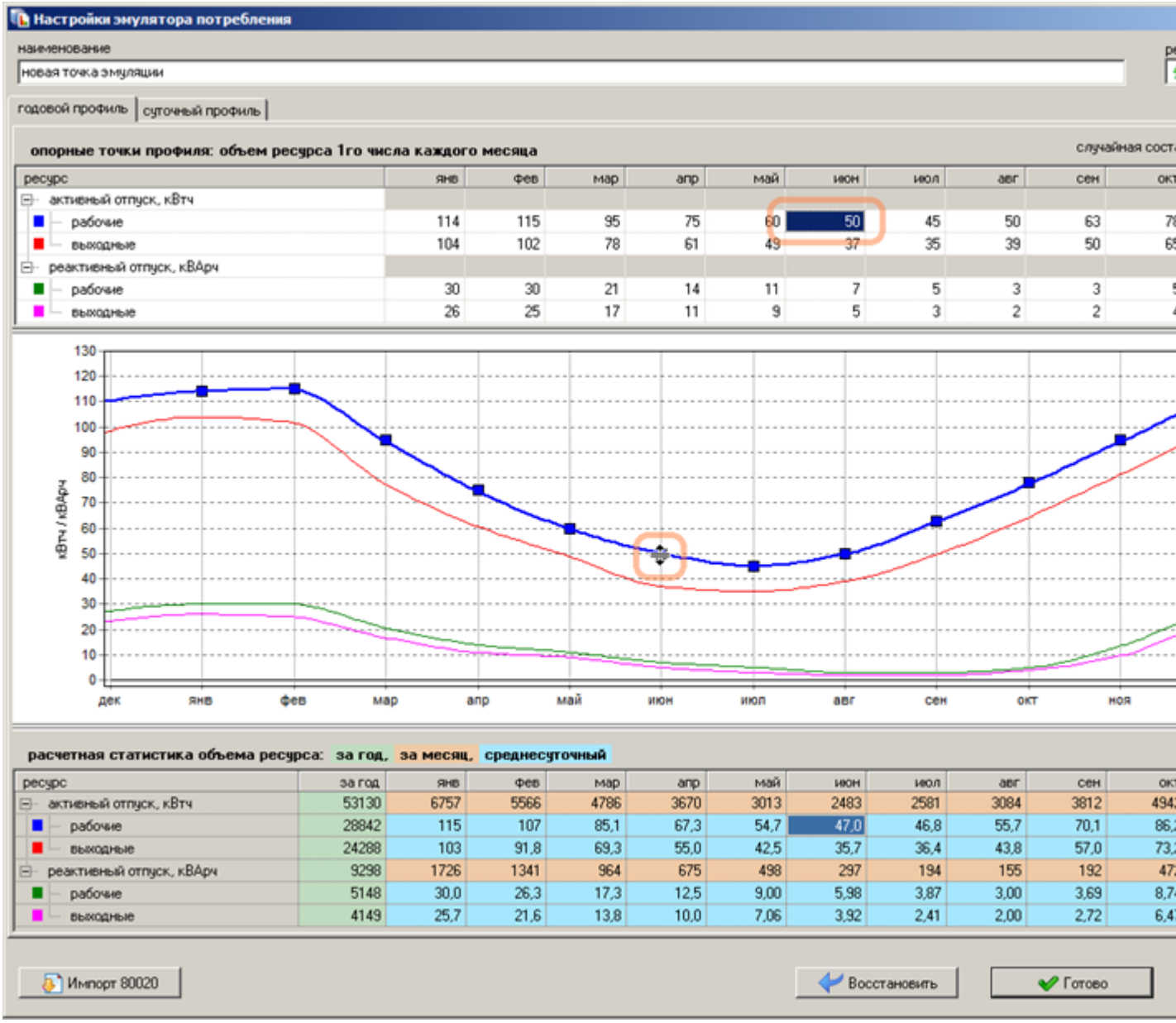
12.2.8.2 Настройка точки эмуляции

Диалоговое окно редактора точки эмуляции содержит две закладки для редактирования графиков годового и суточного потребления.

Годовой график задается опорными значениями – величинами суточного потребления ресурса 1-го числа каждого месяца. Опорные значения вводятся вручную в таблице или перемещаются мышью непосредственно на графике вдоль его вертикальной оси (данная возможность предоставляется при наличии минимум одного ненулевого значения, введенного в таблицу).

Между опорными точками производится сплайн-интерполяция. Нижняя таблица оперативно предоставляет для справки расчет итоговых величин потребления ресурса – годового, помесячного и среднесуточного помесячно.

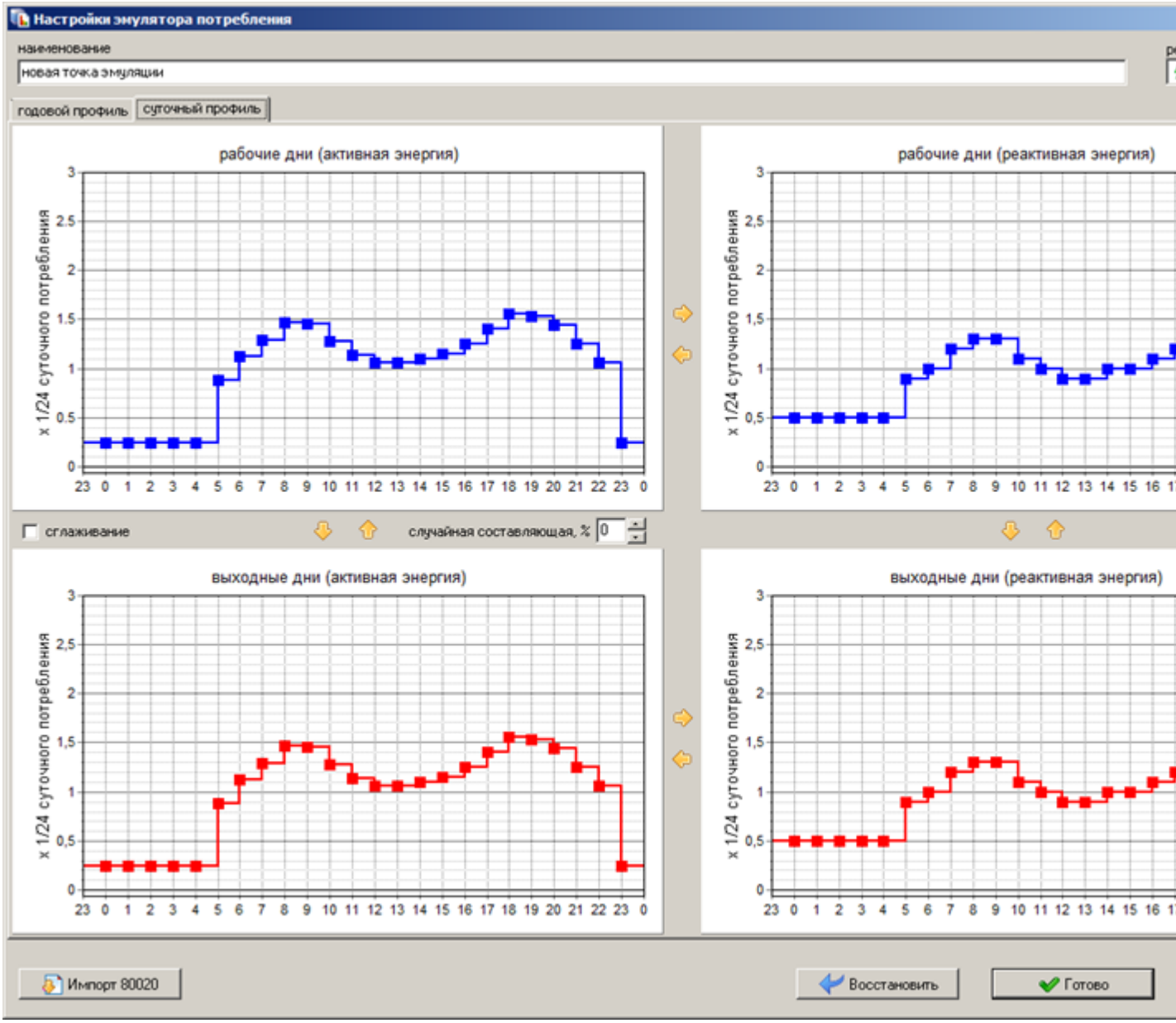
Пользователю предоставляется два независимых годовых графика – для рабочих и выходных дней. Для ресурса электричество потребление задается отдельно для активной и реактивной энергий направления учета от шин (отпуск) – всего 4 графика. Также необходимо помнить, что эмулятор использует значения коэффициентов трансформаторов тока и напряжения и, соответственно, их изменение влияет на рассчитываемые эмулятором значения.



Задание опции случайная составляющая позволяет во время проведения расчета суточного потребления позволяет добавлять значение специальной функции даты, имитирующей случайное отклонение от вычисленного по графику значения с заданной в процентах амплитудой.

Годовой график задается набором 24х значений (опорных точек) профиля, выраженных в относительных единицах – долях суточного. Изначально график представляет собой постоянное значение: каждый час потребляется 1/24я часть суточной величины. Редактирование суточного профиля производится перемещением опорных точек мышью непосредственно на графике вдоль его вертикальной оси. При этом автоматически поддерживается приблизительное равенство суммы всех опорных значений единице.

Пользователю предоставляется два независимых суточных графика – для рабочих и выходных дней. Для ресурса электричество потребление задается отдельно для активной и реактивной энергий – всего 4 графика. Имеются специальные средства – кнопки со стрелками, позволяющие копировать графики.



Если пользователю необходимо задать профиль потребления с шагом меньшим, чем 1 час, следует воспользоваться опцией сглаживание.

Задание опции случайная составляющая позволяет во время проведения расчета часового потребления позволяет добавлять значение специальной функции даты/времени, имитирующей случайное отклонение от вычисленного по графику значения с заданной в процентах амплитудой.

Для точки эмуляции ресурса электричество пользователю предоставляется возможность импорта файла формата 80020. В процессе импорта формируются усредненные суточные графики и годовой график, представляющий собой постоянное значение, равное суммарному потреблению всех точек учета, данные которых включены в файл.

12.2.9 Расчетное потребление

С помощью точек расчета возможно включение в систему специальных каналов учета, основанных на расчетах определяемых пользователем функций каналов учета, полученных от обычных точек учета и точек эмуляции потребления ресурса. Функция потребления задается математическими формулами, описывающими арифметические действия над каналами учета, и временными границами действия заданных формул. Результатом расчета является профиль потребления ресурса с требуемым шагом.

Точки расчета полностью соответствуют обычным точкам учета ресурсов в плане построения графиков, формирования отчетов и анализа полноты данных. Основные отличия от точек учета:

- отсутствует привязка к объекту учета (УСПД);
- не используется хранилище данных, все значения рассчитываются «на лету» (соответственно, точки расчета недоступны в субмодуле ЭнергоОпрос и окне задание опроса);
- отсутствуют значения мгновенных параметров (соответственно, точки расчета недоступны в субмодуле и диалоге ТелеИзмерения);
- недоступен функционал ввода актов замены оборудования: счетчика, трансформаторов тока и напряжения.

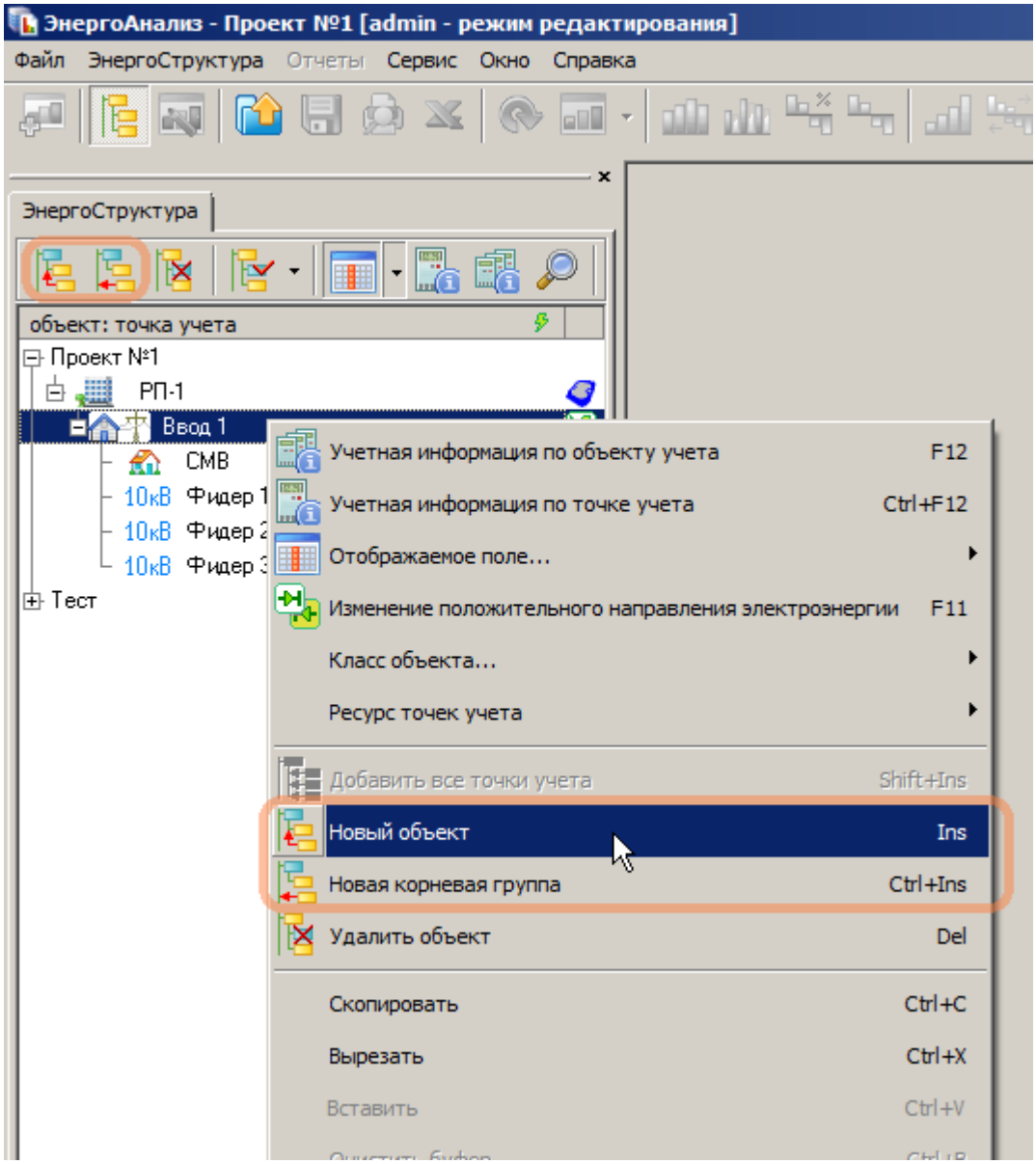
Назначение точек расчета:

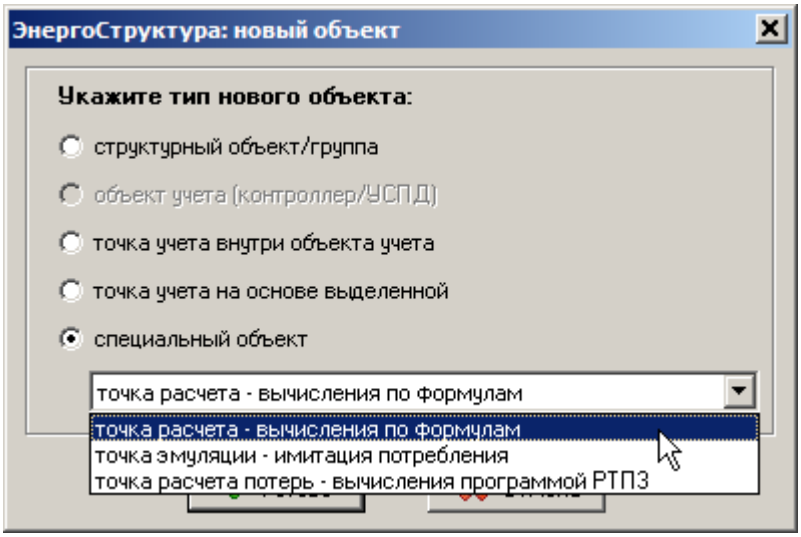
- планирование и прогнозирование потребления ресурсов;
- специальные расчеты (например, оценка технических потерь в линиях передачи электроэнергии);
- разработка демонстрационных, учебных и тестовых проектов;
- создание образцовых потребителей с целью мониторинга потребления.

При выполнении процедуры получения набора профилей для окна просмотра данных (графика) или отчета алгоритмы, заданные в настройках точек расчета, вызываются *в последнюю очередь*, после того как были сформированы остальные профили потребления и эмуляции.

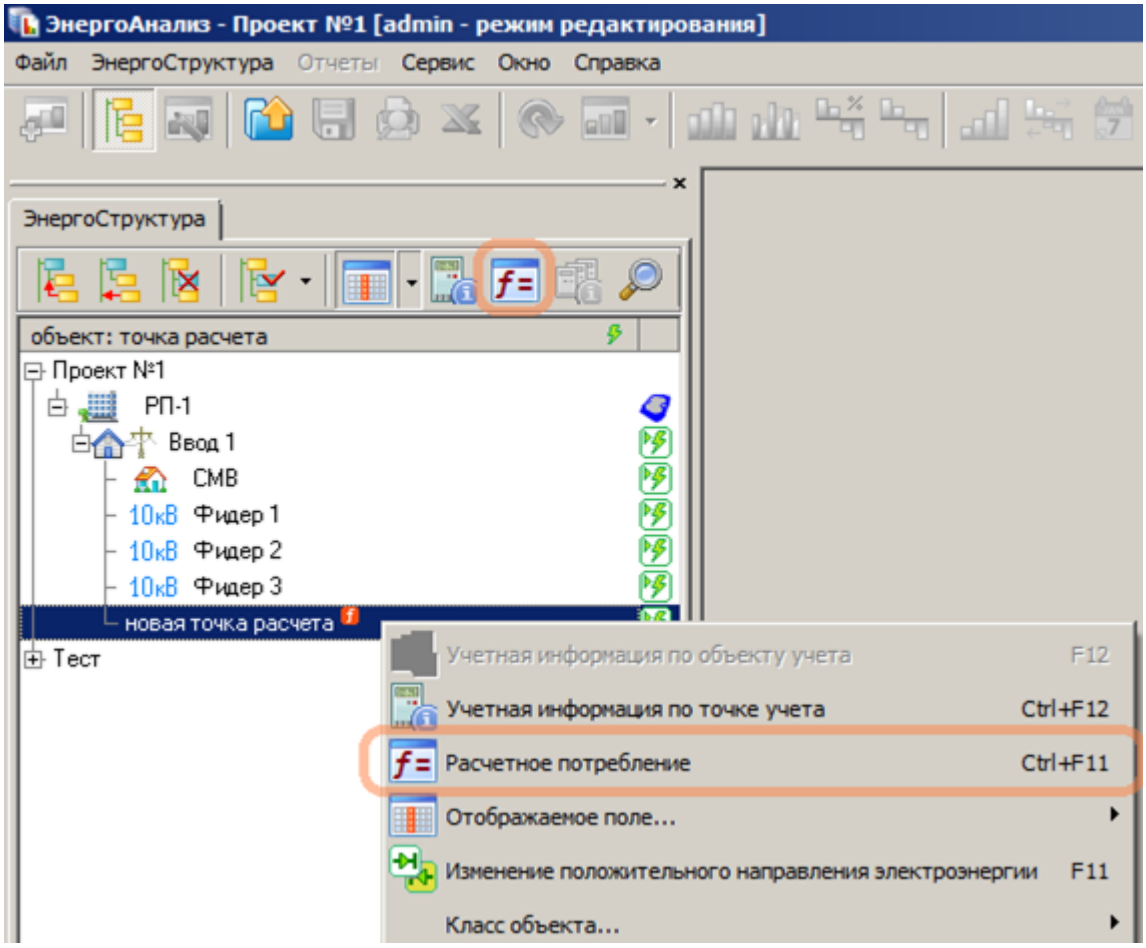
12.2.9.1 Создание точки расчета

Новая точка расчета формируется в дереве ЭнергоСтруктуры с помощью диалога ***ЭнергоСтруктура: новый объект***, вызываемого командами ***Новый объект*** или ***Новая корневая группа***.

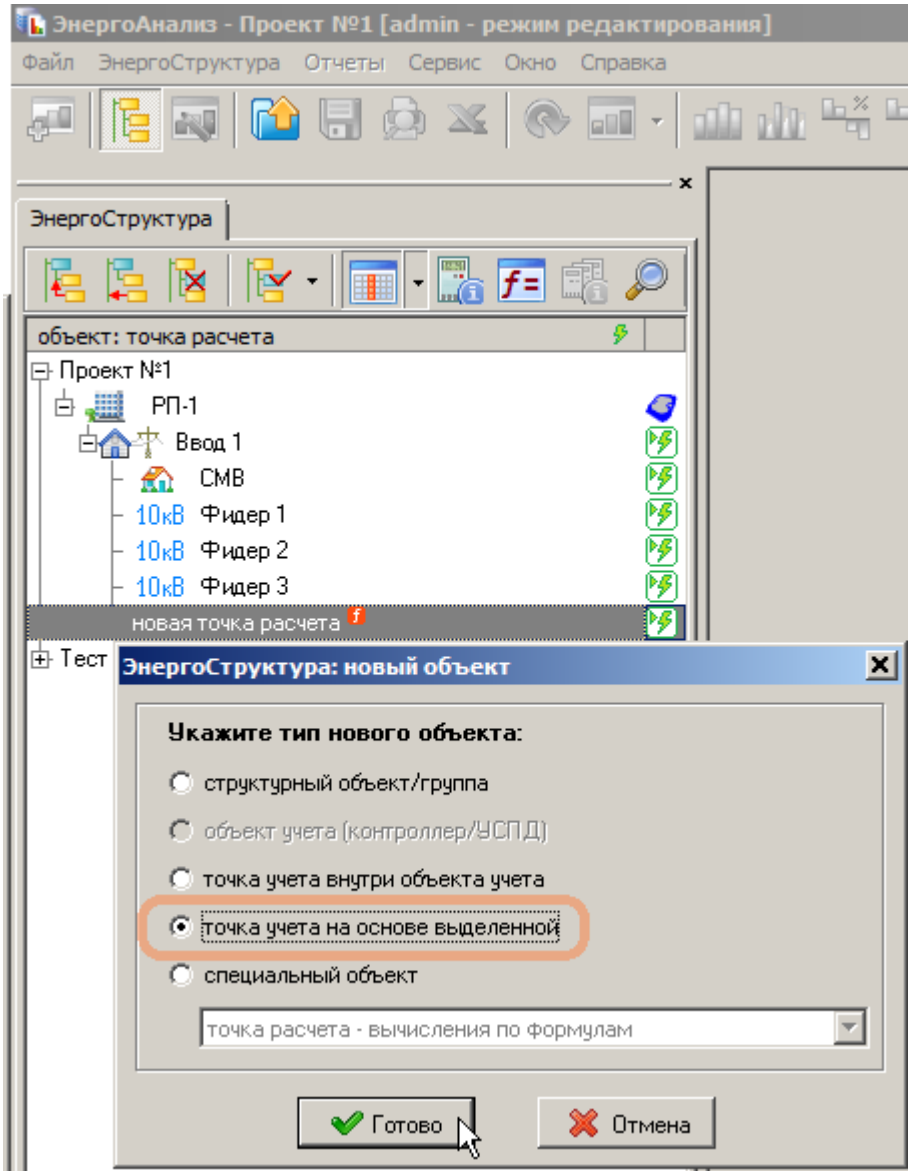


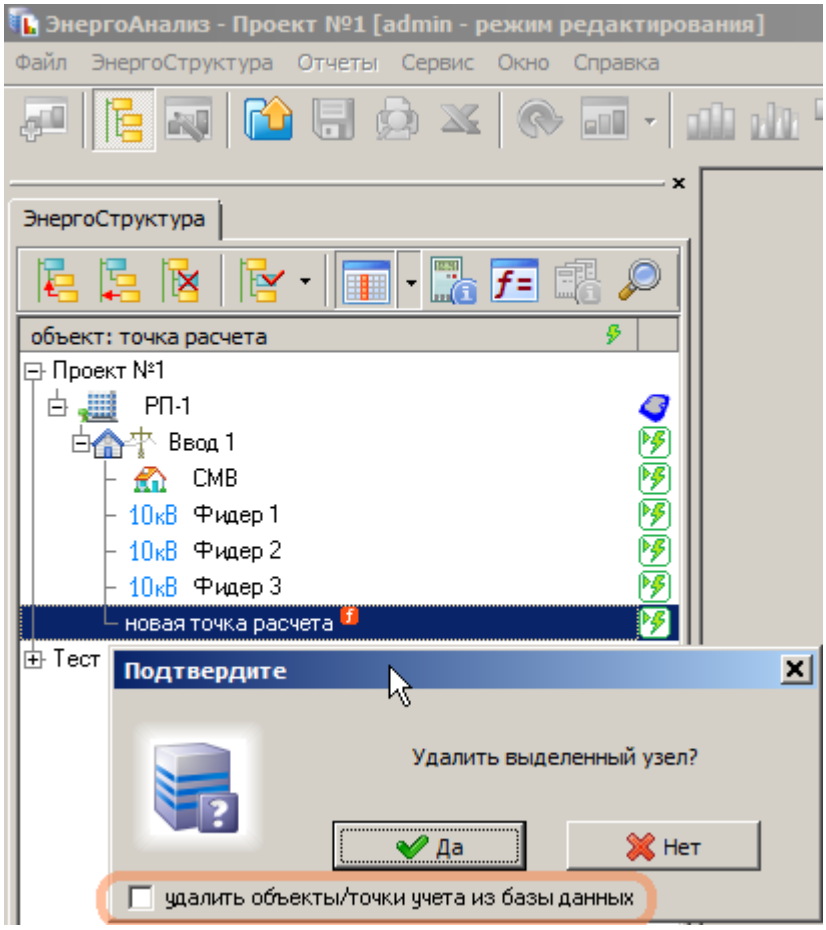


После настройки формул новая точка расчета выглядит в дереве ЭнергоСтруктуры аналогично точкам учета, за исключением значка-индикатора «*f*» и дополнительной команды вызова собственного редактора.



К точке расчета применимы стандартные действия – перемещение в дереве, копирование, удаление. Все копии точки расчета связаны с одним и тем же набором формул расчета величин потребления. Если требуется создать второй экземпляр расчета потребления, следует пользоваться опцией точка учета на основе выделенной диалогового окна ***ЭнергоСтруктура: новый объект***.

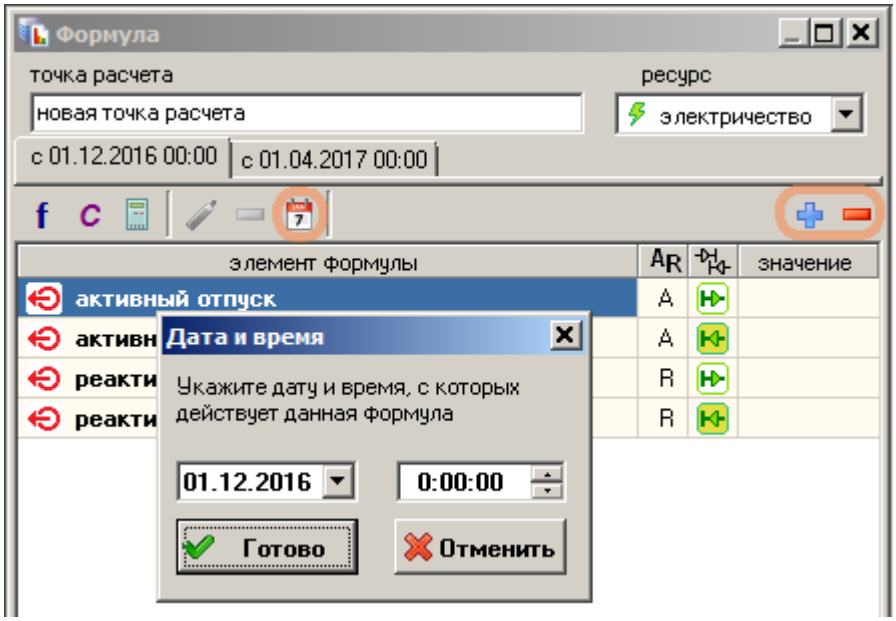

ЭнергоАнализ - Проект №1 [admin - режим редактирования]
Файл ЭнергоСтруктура Отчеты Сервис Окно Справка
ЭнергоСтруктура
объект: точка расчета
Проект №1
РП-1
Ввод 1
СМВ
10кВ Фидер 1
10кВ Фидер 2
10кВ Фидер 3
новая точка расчета
Тест
ЭнергоСтруктура: новый объект
Укажите тип нового объекта:
структурный объект/группа
объект учета (контроллер/УСПД)
точка учета внутри объекта учета
точка учета на основе выделенной
специальный объект
точка расчета - вычисления по формулам
Готово
Отмена



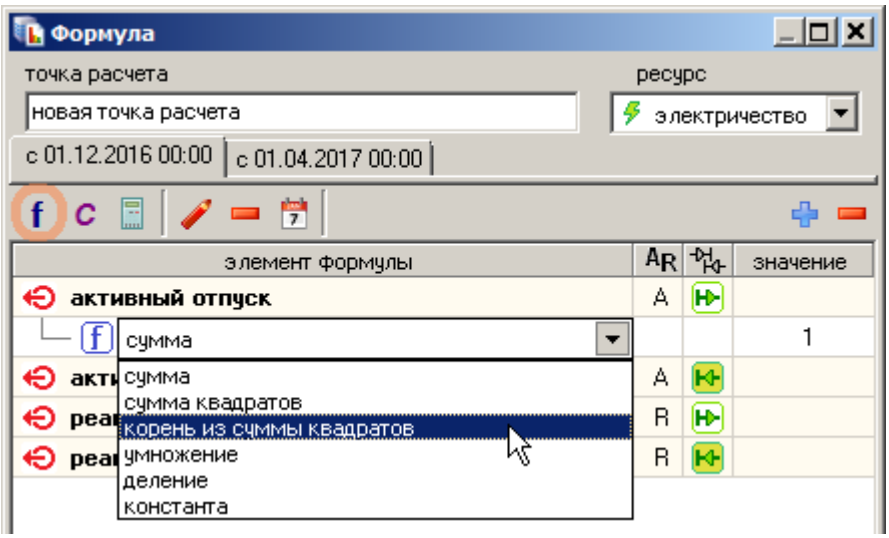
При удалении следует помнить, что без опции ***удалить…из базы данных*** собственно набор формул остается в проекте и продолжает формировать данные для других точек расчета, связанных с ним.

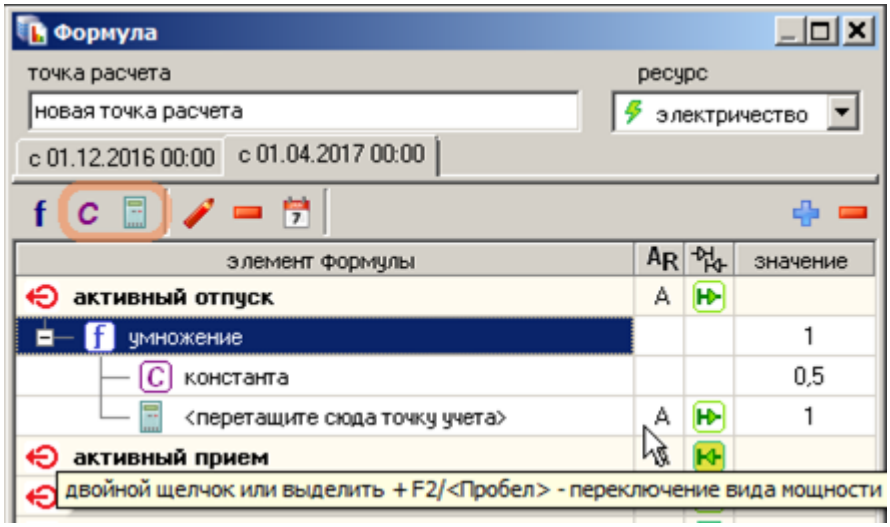
12.2.9.2 Настройка точки расчета

Диалоговое окно редактора точки расчета содержит последовательность закладок с датами и временем начала действия расчетных формул. Закладки автоматически упорядочиваются по возрастанию даты/времени. Описанные на закладке формулы действуют до даты/времени следующей закладки Последняя закладка содержит формулы, действующие с указанной даты по настоящее время. Закладки добавляются кнопкой , удаляются кнопкой . Редактор даты/времени вызывается кнопкой .



Каждая закладка содержит набор формул для расчетных каналов учета. Набор каналов соответствует типу ресурса. Формула расчета описывается иерархической древовидной структурой, составляемой из математических действий (кнопка **f**), констант (кнопка **c**) и каналов учета других точек учета или точек эмуляции (кнопка или буксировка мышью непосредственно из дерева ЭнергоСтруктуры).

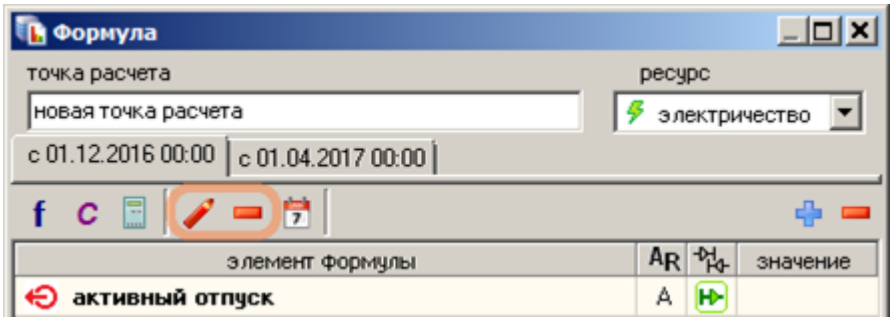


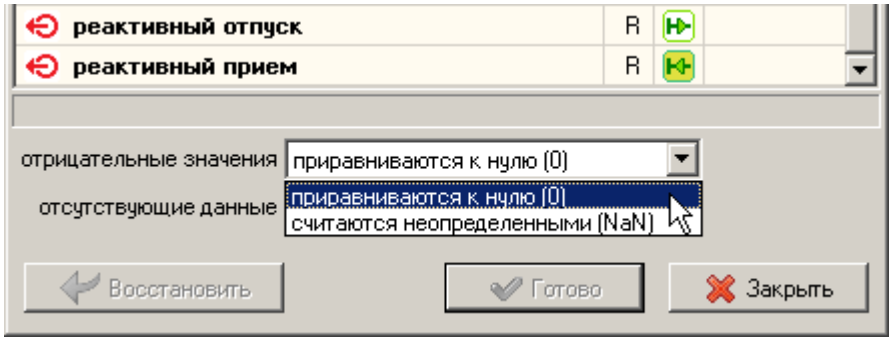


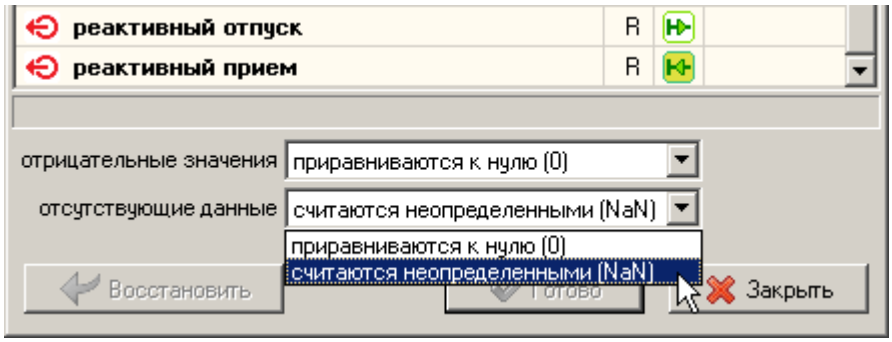
Каждый элемент формулы дополнительно умножается на коэффициент, указанный в

колонке *значение*.

Элементы формулы редактируются кнопкой , удаляются кнопкой .



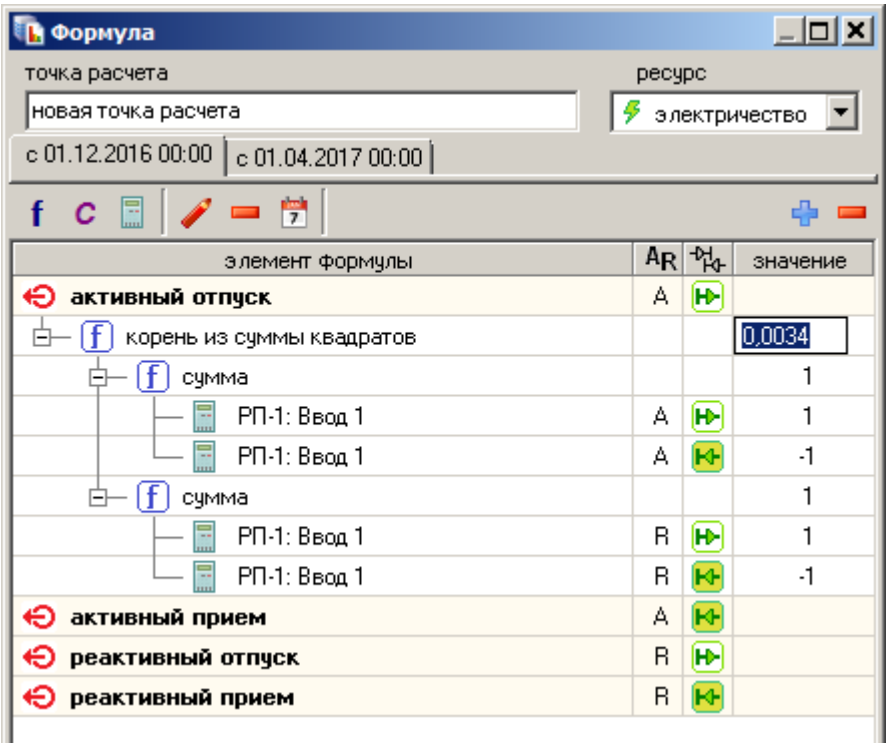




Вычисляемое формулой значение должно быть неотрицательным. Специальная опция *отрицательные значения* позволяет указать результирующее значение – нуль или неопределенное (*отсутствие данных*), если заданные расчеты приводят к отрицательному значению.

Дополнительная опция *отсутствующие данные* позволяет заменять в вычислениях не найденные в хранилище данные нулями.

Для типа ресурса *электричество* также требуется указать тип канала учета, используемого в качестве аргумента – *активная* или *реактивная* энергия, направление учета *от шин* или *к шинам*.


Формула
точка расчета
новая точка расчета
ресурс
электричество
с 01.12.2016 00:00
с 01.04.2017 00:00
элемент формулы
значение
активный отпуск
корень из суммы квадратов
0,0034
сумма
1
РП-1: Ввод 1
1
РП-1: Ввод 1
-1
сумма
1
РП-1: Ввод 1
1
РП-1: Ввод 1
-1
активный прием
реактивный отпуск
реактивный прием

12.3 Анализ данных

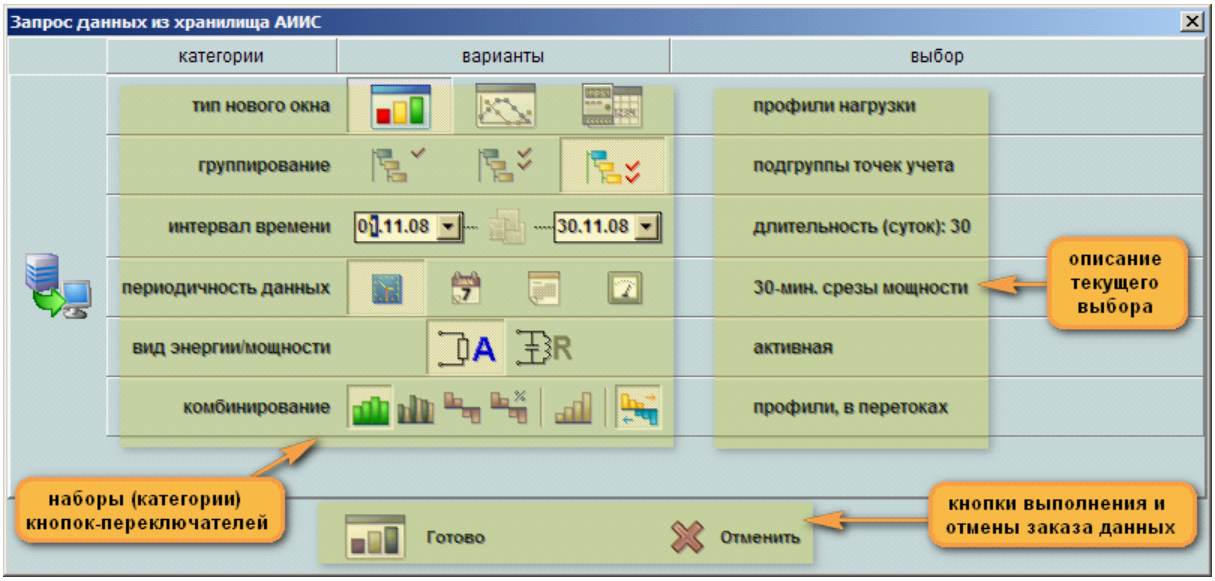
12.3.1 Формирование запроса к хранилищу АСКУЭ

Формирование нового окна просмотра данных начинается с вызова диалогового окна *Запрос данных* командой

	F2		Файл|Новый график

Диалоговое окно содержит несколько наборов (категорий) инструментальных кнопок-переключателей, с помощью которых пользователь определяет

- тип окна просмотра (тип данных энергоучета);
- набор точек учета;
- временн**о**й интервал запрашиваемых данных;
- запрашиваемые параметры электроэнергии;
- способ комбинирования данных (для профилей энергопотребления).

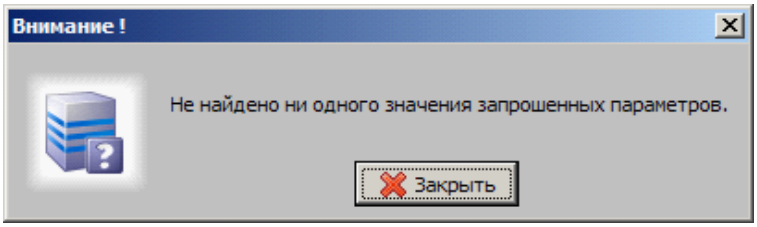


В зависимости от сделанного пользователем выбора в первой категории переключателей – тип окна просмотра – диалог видоизменяет переключатели категорий выбора параметров и способа их комбинирования.

После того как пользователь выполнит выбор начальных настроек, новое окно просмотра данных формируется командой

	«Готово» со значком , или		Enter

Диалоговое окно *Запрос данных из хранилища* не производит проверку сделанного пользователем выбора запрашиваемых параметров на непротиворечивость и принципиальное наличие искомой информации в хранилище АИИС. В любом случае запрос обрабатывается и при отсутствии результата ЭнергоАнализ выдает информационное окно с сообщением



После формирования готовое окно просмотра позволяет пользователю изменять все свои настройки кроме типа окна и набора точек учета.

Отказ от формирования окна просмотра производится командой

Esc

12.3.2 Тип окна

ЭнергоАнализ различает три типа окна просмотра в зависимости от типа изображаемых в них данных энергоучета:

Профили нагрузки – данные о потреблении электроэнергии/мощности на равных временн***ы***х отрезках (*периодические* данные).

В запросе к хранилищу АСКУЭ указываются исходные данные для окна просмотра:

- 30-минутные срезы мощности или суточные/месячные потребления электроэнергии,
- активная или реактивная мощность/энергия,
- номер тарифа многотарифного учет (для потребления электроэнергии).

Окно просмотра позволяет выполнять с данными следующие действия:

- просмотр в виде графика или таблицы
- построение одиночного профиля, индивидуальных профилей в группе, расчет профиля суммарного потребления, абсолютного или относительного небаланса в группе точек учета;
- построение нарастающего итога профиля;
- разделение или суммирование перетоков (принятая и отпущенная энергия);
- пересчет профиля на б***о***льшие временн***ы***е отрезки (при подготовке запроса эта функция недоступна).

Мгновенные значения – параметры качества электроэнергии (*непериодические* данные).

В запросе к хранилищу АСКУЭ указываются исходные данные для окна просмотра:

- физический параметр – ток, напряжение, коэффициент мощности (*cos* j), частота, активная/реактивная/полная мощность;
- фаза трехфазной электрической сети или сумма трех фаз.

Окно просмотра позволяет выполнять с данными следующие действия:

- просмотр в виде графика или таблицы;

- построение одиночного графика и группы графиков.

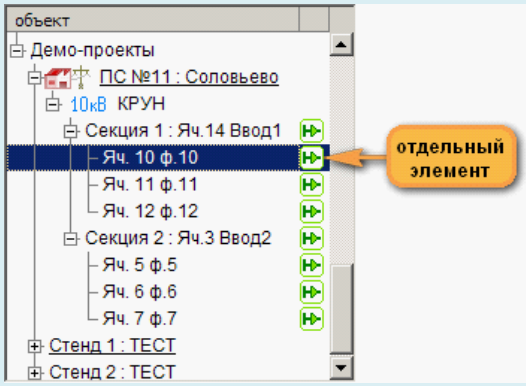
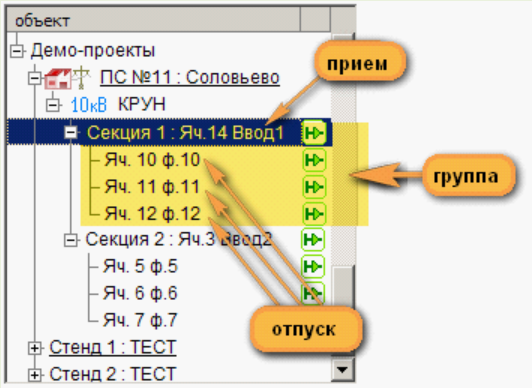
Показания счетчиков – значения суммарной учтенной счетчиками электроэнергии, как привязанные к началу и концу отчетных периодов (сутки, месяц), так и снимаемые в момент опроса (*периодические* и *непериодические* данные).

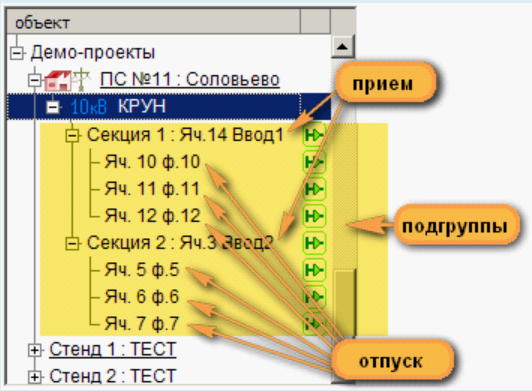
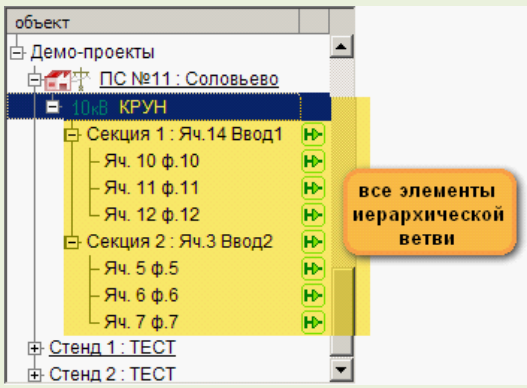
В запросе к хранилищу АСКУЭ указываются исходные данные для окна просмотра:

- периодичность показаний - начало суток, месяца, года - и/или непериодические показания;
- номер тарифа;
- активная и/или реактивная энергия,
- для двунаправленных счетчиков – энергия принятая и/или отпущенная.

12.3.3 Группирование точек учета

ЭнергоАнализ реализует четыре варианта группирования данных, полученных с точек учета электроэнергии/мощности:

	Отдельная точка учета** ***- выделенная в дереве ЭнергоСтруктуры точка учета	
	Группа точек учета * – выделенная в дереве ЭнергоСтруктуры точка учета (*прием*) и все точки следующего, более низкого уровня (*отпуск*).	

	Подгруппы точек учета ** – точки учета уровня, более низкого, чем выделенный в дереве ЭнергоСтруктуры элемент, (*прием*) и все точки учета следующего за ним уровня (*отпуск*)	
	Все точки учета ***– все точки иерархической ветви выделенного элемента дерева ЭнергоСтруктуры.	

* вариант доступен, если выделенный элемент ЭнергоСтруктуры является точкой учета.

** вариант доступен только для профилей нагрузки.

*** вариант недоступен для профилей нагрузки.

Если в дереве ЭнергоСтруктуры выделены несколько элементов, правило группирования точек учета применяется к каждому из них, и результирующим перечнем точек учета, по которым будет производиться запрос данных в хранилище АСКУЭ, является объединение нескольких групп.

12.3.4 Периодичность данных

Для формирования заказа данных из хранилища АСКУЭ необходимо указать периодичность данных:

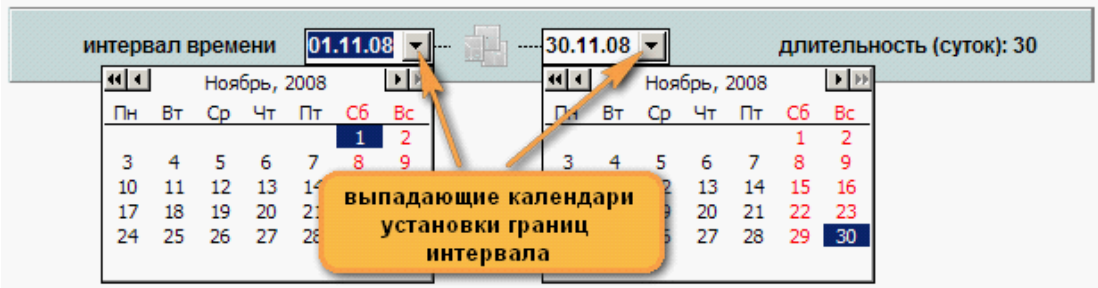
	Период 30 минут Запрашиваются средние мощности на 30-минутных интервалах
	Период 1 сутки* Запрашиваются показания счетчиков электроэнергии на начало суток
	Период 1 месяц* Запрашиваются показания счетчиков электроэнергии на 1е число месяца
	Непериодические* Запрашиваются мгновенные значения текущих параметров электроэнергии

* профили нагрузки (объемы потребленной электроэнергии на равных временн***ы***х интервалах) рассчитываются вычитанием показаний счетчиков.

** в т.ч. текущие показания счетчиков на момент опроса объекта учета.

12.3.5 Интервал времени

Временн**о**й интервал запрашиваемых из хранилища АСКУЭ данных определяется двумя датами. Обе даты включаются в интервал. Если даты совпадают, интервалом являются одни сутки.



Для ввода текущей (сегодняшней) даты следует открыть выпадающий календарь (комбинация Ctrl+<пробел>) и нажать клавишу End.

В течение сеанса работы ***ЭнергоАнализ*** сохраняет границы пяти временн**ы**х интервалов для периодических (периоды: 30 минут, 1 сутки, 1 месяц) и непериодических данных (мгновенные значения и показания счетчика). При изменении пользователем выбора в категории *периодичность данных* соответствующие даты подставляются в качестве границ текущего интервала времени. Для одновременной настройки интервалов, а также автоматического обеспечения совпадения интервалов для данных с различными периодичностями служит диалоговое окно *Настройка интервалов времени*, которое вызывается командой

	Ctrl+Alt+I		Сервис|Интервалы времени

Если при завершении ***ЭнергоАнализа*** граница интервала равна текущей дате, то граница запоминается не как абсолютная дата, а как логическое значение «по настоящее время», и при следующем запуске ***ЭнергоАнализа*** интервал автоматически сдвигается на соответствующее число дней вперед.

12.3.6 Вид энергии и мощности

Для окна просмотра *профилей нагрузки* возможен выбор одного из двух видов электрической энергии/мощности:

A	***Активная****	
R	***Реактивная****	

* одновременно запрашиваются данные по обоим направлениям энергии – отданной («от шины») и принятой («к шине»).

Для окна просмотра *показаний счетчика* запрашивается любая комбинация видов (минимум один вид) учитываемой двунаправленными счетчиками энергии:

A	***Активная отданная («от шины»)***	
A	***Активная принятая («к шине»)***	
R	***Реактивная отданная («от шины»)***	

	Реактивная принятая («к шине»)

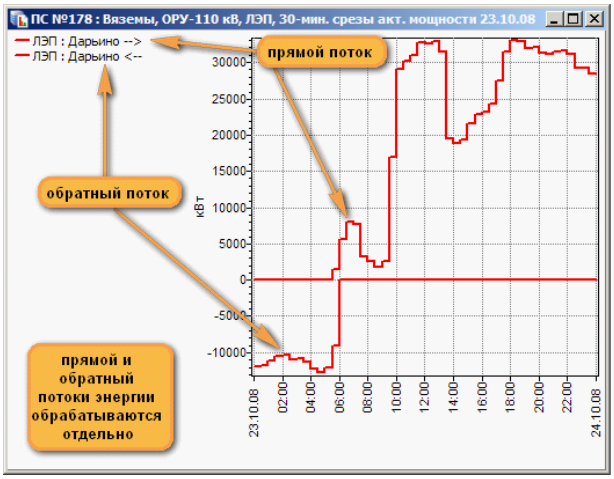
12.3.7 Комбинирование профилей нагрузки

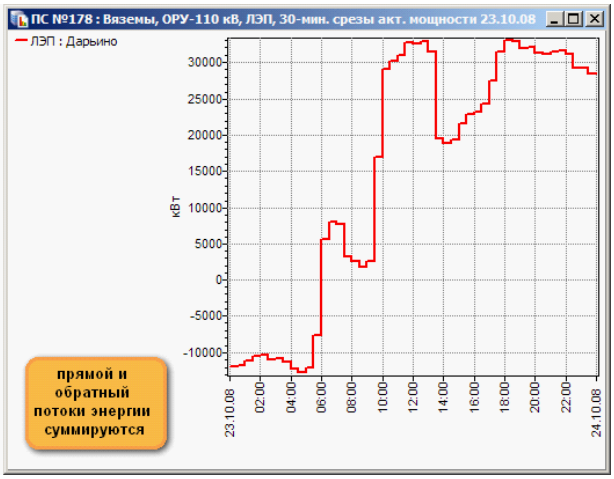
Для окна просмотра *профилей нагрузки* возможны следующие варианты комбинирования данных:

Обработка перетоков

Если точка учета отмечена значком , ее переток «от шины» считается прямым потоком и выражается положительными числами, переток «к шине» - обратным и выражается отрицательными числами. Если точка учета отмечена значком , всё, соответственно, наоборот.

В режиме раздельной обработки перетоков энергопотребление каждой точки учета представляется двумя профилями – прямым (совпадает с условно-положительным направлением, обозначается «-->») и обратным (противоположен условно-положительному направлению, обозначается «<--») потоками электроэнергии. В режиме суммирования перетоков каждый профиль рассчитывается как сумма двух потоков – прямого и обратного.

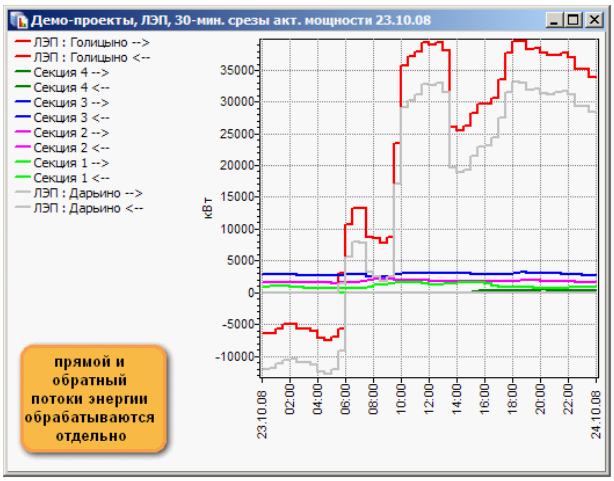


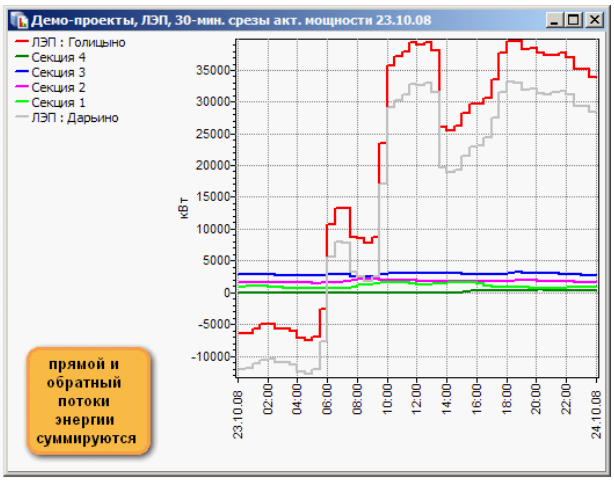


Если для точки учета в хранилище АСКУЭ зарегистрирован только один из перетоков, то такой учет электроэнергии/мощности считается однонаправленным, и в ЭнергоАнализе присутствует только один поток энергии – прямой или обратный.

Профиль нагрузки

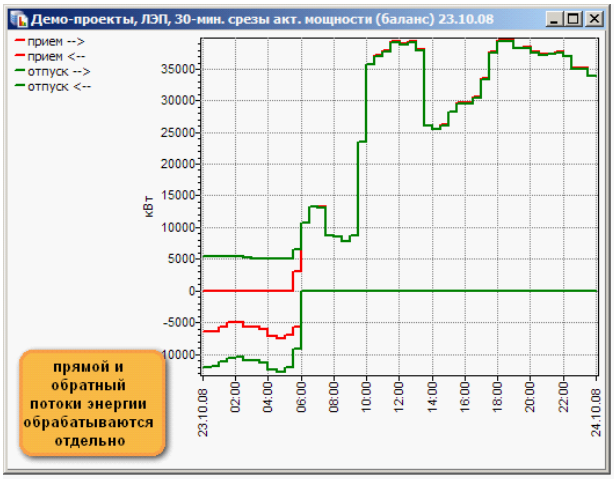
Энергопотребление каждой точки учета представляется отдельным профилем.

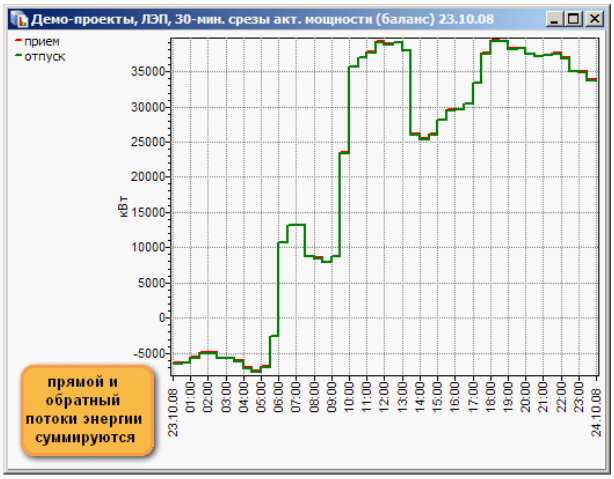




Баланс (суммы приема и отпуска)*

Рассчитываются два *комбинированных* профиля - сумма *приема* группы (если имеются точки учета *приема*) и сумма *отпуска*.

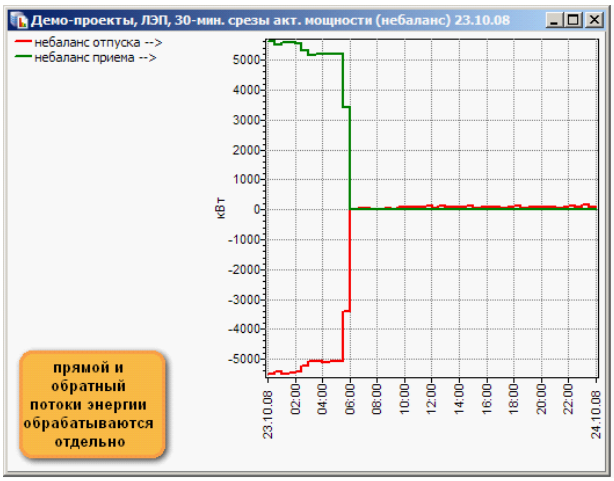


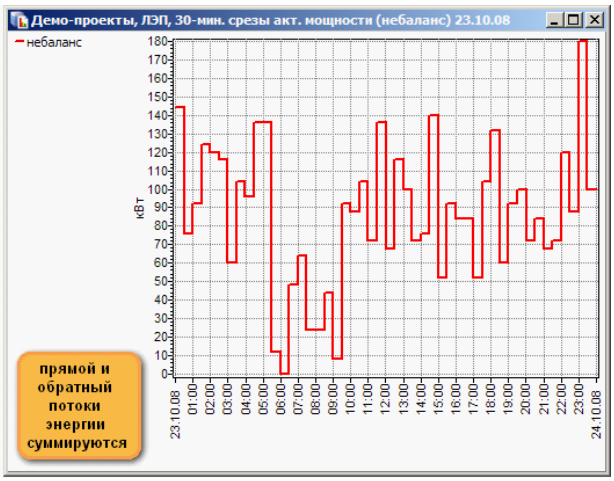


Небаланс абсолютный*

В режиме раздельной обработки перетоков рассчитываются два *комбинированных* профиля – разность прямого и обратного потоков *приема* группы и разность прямого и обратного потоков *отпуска* группы.

В режиме суммирования перетоков рассчитывается один *комбинированный* профиль – разность суммы *приема* и суммы *отпуска* группы.

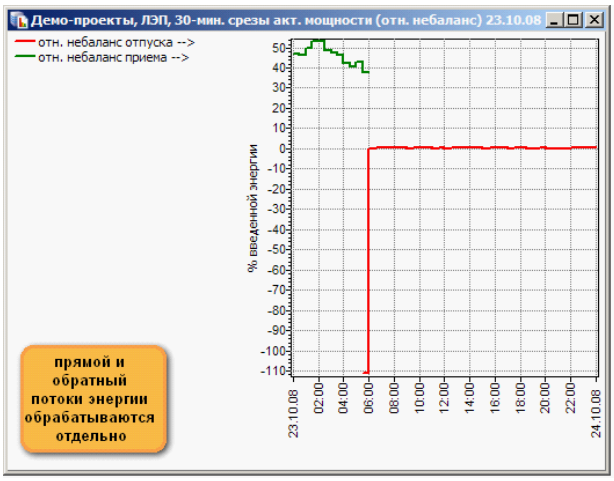


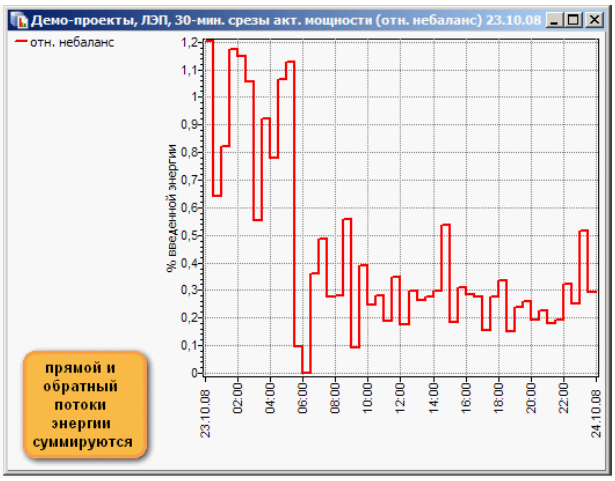


*Небаланс относительный**

В режиме раздельной обработки перетоков рассчитываются два *комбинированных* профиля – процентное отношение абсолютного небаланса к прямому потоку для *приема* и *отпуска* группы.

В режиме суммирования перетоков рассчитывается один *комбинированный* профиль – процентное отношение абсолютного небаланса к сумме приема группы.





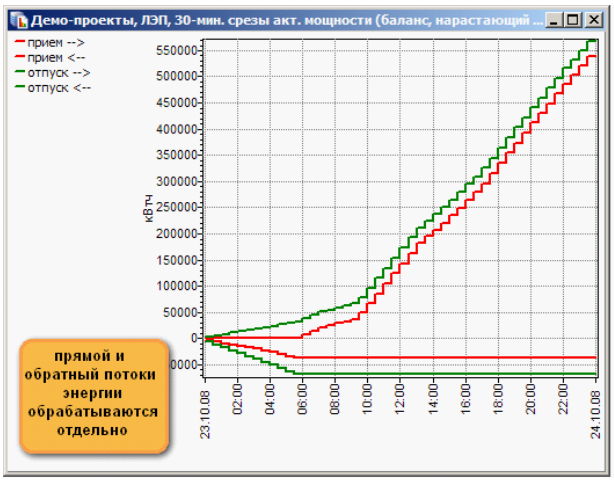
* недоступен для варианта группирования «Отдельная точка учета».

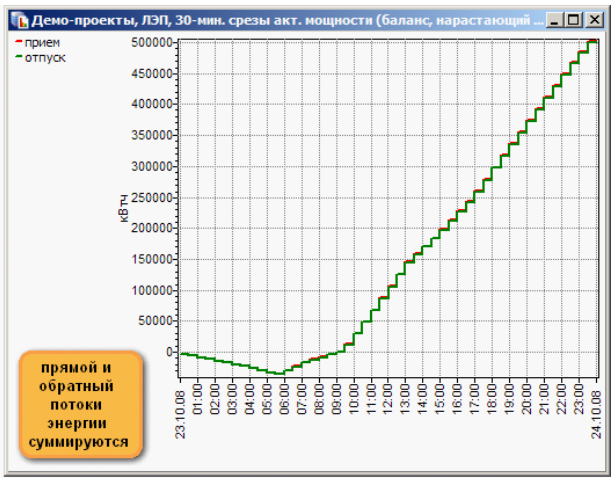
Нарастающий итог

Каждый из профилей пересчитывается сложением значения на очередном отрезке времени с суммой значений на всех предыдущих отрезках.

Если исходным является профиль мощности, то его нарастающий итог – профиль накопления энергии.

Для профиля относительного небаланса режим нарастающего итога недоступен.





Если на некоторых отрезках времени отсутствуют данные хотя бы по одной из точек учета группы, комбинирование данных (расчет баланса, абсолютного и относительного небалансов) не производится: возникает разрыв комбинированного профиля, а для режима нарастающего итога – расчет профиля прекращается.

12.3.8 Параметр, фаза

Для окна просмотра *мгновенных значений* возможны следующие варианты выбора физических величин, параметров качества электроэнергии:

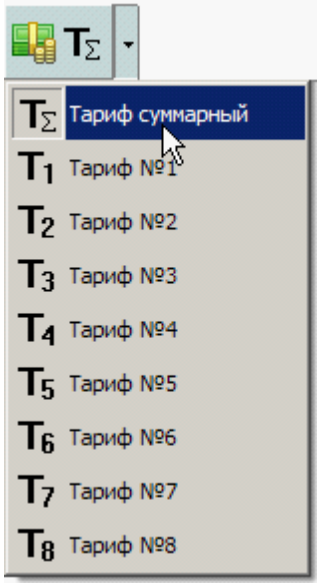
$\dot{I}$	***Фазный ток***
U	***Фазное напряжение***
$\cos\varphi$	***Коэффициент мощности***
f	***Частота***
P	***Активная мощность***
Q	***Реактивная мощность***
S	***Полная мощность***

В зависимости от сделанного пользователем выбора в категории *параметр* становится доступен один или несколько вариантов выбора фаз:

$\vec{A}$	***Фаза А***
$\vec{B}$	***Фаза В***
$\vec{C}$	***Фаза С***
Σ_{ABC}	***Параметр трехфазной электросети***

12.3.9 Многотарифный учет

Для окна просмотра *показаний счетчика* возможен выбор одного из восьми тарифов счетчика электроэнергии либо суммарного тарифа.



12.3.10 Окно просмотра данных

12.3.10.1 График

Окно просмотра данных переключается в режим графика командой

	F7	Данные|График

Отдельный график может быть выделен щелчком мыши на линии или на названии в легенде. Повторный щелчок снимает выделение.

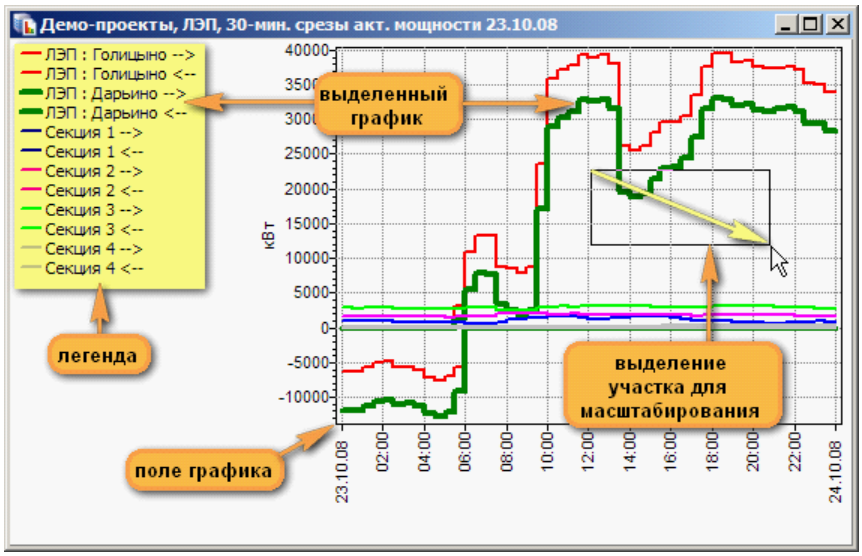


График может быть сдвинут в пределах графического поля буксировкой при нажатой правой кнопке мыши. Также график масштабируется по выделенному участку: выделение производится перемещением курсора мыши с нажатой левой кнопкой слева-сверху вправо-вниз. Выделение любого участка графика перемещением курсора мыши в других направлениях отменяет сдвиг и масштабирование.

Выделение профиля вызывает автоматическое перемещение фокуса по колонкам данных в режиме просмотра таблицы и наоборот.

График строится в единицах измерения, установленных для данной физической величины в диалоговом окне *Единицы измерения*.

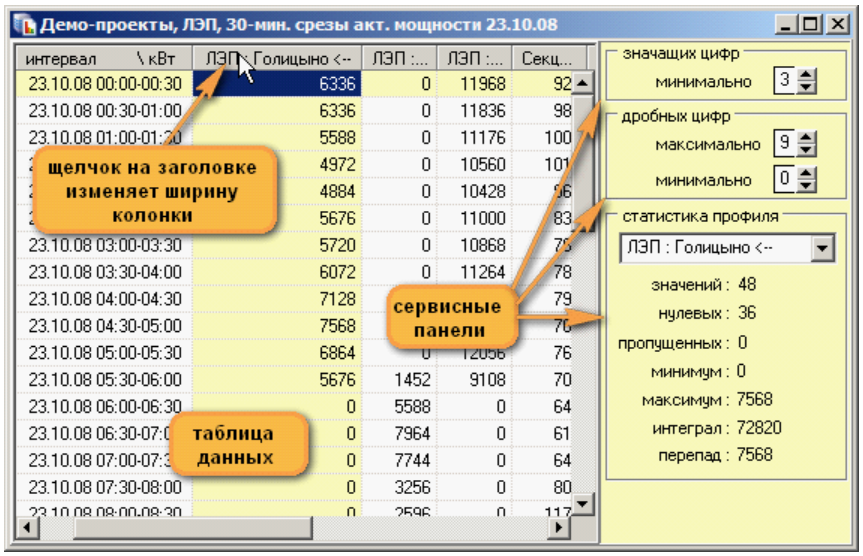
12.3.10.2 Таблица

Окно просмотра данных переключается в режим таблицы командой

	F8		Данные|Таблица

Таблица содержит значения, выраженные в единицах измерения, установленных для данной физической величины в диалоговом окне *Единицы измерения*.

Щелчок мыши на заголовке раздвигает колонку до ширины текста заголовка, повторный щелчок – сужает до ширины, оптимальной для просмотра числовых данных. Щелчок на заголовке при нажатой клавише Ctrl производит аналогичные операции со всеми колонками таблицы.



Перемещение фокуса по колонкам данных производит автоматическое выделение соответствующего профиля в режиме просмотра графика и наоборот.

Справа от таблицы расположены сервисные панели:

- настройка формата представления чисел в таблице: количество значащих цифр и длина дробной части;
- некоторые статистические характеристики выделенного профиля.

Для клеток таблицы, содержащих некомбинированные данные, доступно контекстное меню «Удалить», позволяющее удалить из базы данных соответствующее значение параметра.

Удаление значений доступно пользователю, имеющему разрешение на соответствующее действие. Каждый факт удаления регистрируется модулем «События».

12.3.10.3 Обновление данных

Повторный запрос данных для сформированного окна просмотра выполняется командой

	F5		Данные|Обновить

12.3.10.4 Изменение периодичности

Окно просмотра *профиля нагрузки* позволяет произвести преобразование исходных данных, определенных пользователем в диалоговом окне *Запрос данных из хранилища АСКУЭ*, к б***о***льшей периодичности: данные с 30-минутной периодичностью интегрируются на отрезках длиной 1 сутки или 1 месяц, профили суточной периодичности аналогично преобразуются в

профили с месячными потреблениями.

Команды изменения периодичности данных:

Shift+F6	Данные|30-минутный профиль
Shift+F7	Данные|Суточный профиль
Shift+F8	Данные|Месячный профиль

Для успешного изменения периодичности необходимо наличие в исходном окне просмотра достаточного количества данных:

- исходный временн**о**й интервал должен составлять несколько отрезков новой периодичности;
- на каждом из временных отрезков новой периодичности должно быть 100%-наличие данных исходной периодичности.

12.3.10.5 Комбинирование профилей нагрузки

Для сформированного окна, содержащего *профили нагрузки*, доступны те же режимы комбинирования данных, что и при формировании окна в диалоге *Запрос данных из хранилища АСКУЭ*:

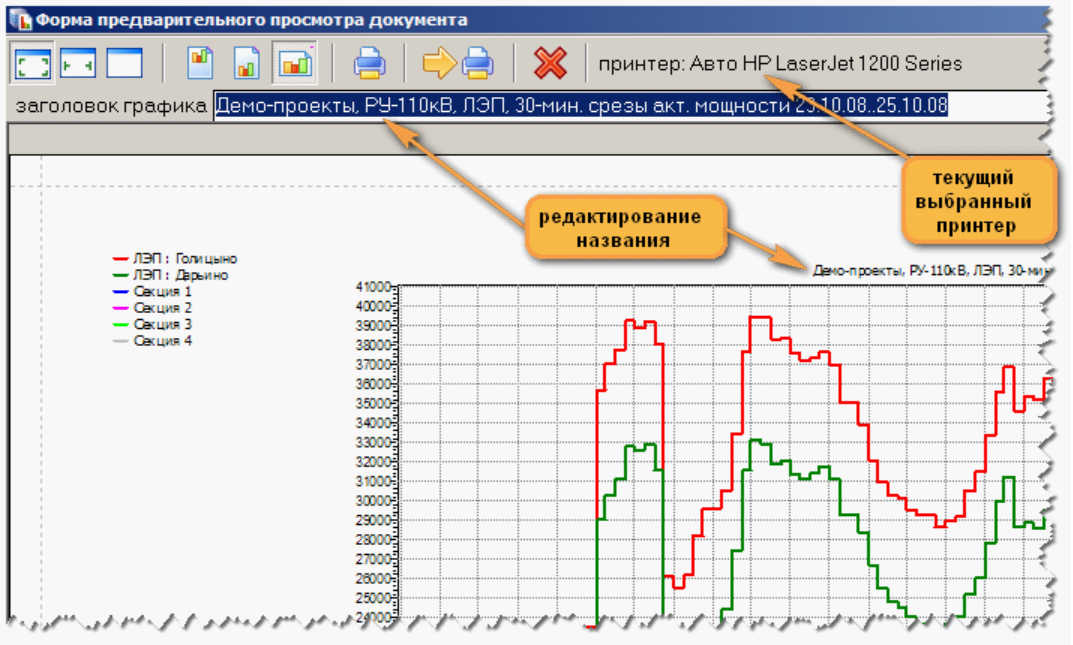
Alt+F4	Данные|Обработка перетоков
Alt+F5	Данные|Потребление|Профиль нагрузки
Alt+F6	Данные|Потребление|Баланс/Суммарное потребление
Alt+F7	Данные|Потребление|Небаланс абсолютный
Alt+F8	Данные|Потребление|Небаланс относительный
Alt+F9	Данные|Нарастающий итог

12.3.10.6 Печать графика

График (окно просмотра данных в режиме *график*) может быть распечатан командой

Ctrl+P	Данные|Предварительный просмотр

Печать производится из *Формы предварительного просмотра документа*, в которой пользователь может дополнительно отредактировать заголовок графика, выбрать используемый принтер и задать размещение и ориентацию графика на листе бумаги.



Перед тем как ЭнергоАнализ выведет на экран *Форму предварительного просмотра документа*, окно просмотра автоматически разворачивается с тем, чтобы координатная сетка графика была перестроена максимально подробно, а цвет фона изменяется на белый.

Режимы просмотра документа с графиком:

			F2		документ масштабируется так, чтобы поместиться в форме предварительного просмотра целиком
			F3		документ масштабируется так, чтобы поместиться в форме предварительного просмотра по ширине
			F4		натуральный размер документа*

* при условии соответствующей настройки разрешения экрана: 96 точек/дюйм для большинства ЭЛТ-дисплеев, 85 точек/дюйм для большинства ЖК-дисплеев.

Варианты размещения графика на листе бумаги:

			F5		лист бумаги ориентируется вертикально («портрет»), график занимает верхнюю* половину страницы
			F6		лист бумаги ориентируется вертикально («портрет»), график занимает нижнюю* половину страницы
			F7		лист бумаги ориентируется горизонтально («ландшафт»), график занимает всю страницу

* вариант разработан специально для печати двух графиков на одном листе бумаги.

Команды управления печатью графика:

			F8		вызов стандартного диалога выбора принтера

	F9		команда печати документа
	Esc		команда закрытия *Формы предварительного просмотра документа*

12.3.10.7 Экспорт в Excel

Таблица данных (окно просмотра данных в режиме *таблица*) может быть экспортирована в документ (книгу) MS Excel командой:

	Ctrl+E		Данные|Экспорт в Excel

Каждая процедура экспорта создает новую книгу Excel, содержащую один лист с таблицей данных. При сохранении книга потребует указания папки и, возможно, задания нового имени.

B4 | fx | -6336

	A	B	C	D	E	F	G
1	Демо-проекты, РУ-110кВ, ЛЭП, 30-мин. срезы акт. мощности 23.10.08..25.10.08						
2							
3	интервал \ кВт	ЛЭП : Голицыно	ЛЭП : Дарьино	Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секци
4	23.10.08 00:00-00:30	-6336	-11968	920	1632	2880	
5	23.10.08 00:30-01:00	-6336	-11836	984	1592	2800	
6	23.10.08 01:00-01:30	-5588	-11176	1008	1592	2840	
7	23.10.08 01:30-02:00	-4972	-10560	1016	1576	2824	
8	23.10.08 02:00-02:30	-4884	-10428	968	1568	2840	
9	23.10.08 02:30-03:00	-5676	-11000	832	1544	2776	
10	23.10.08 03:00-03:30	-5720	-10868	768	1552	2720	
11	23.10.08 03:30-04:00	-6072	-11264	784	1536	2720	
12	23.10.08 04:00-04:30	-7128	-12320	792	1544	2704	
13	23.10.08 04:30-05:00	-7568	-12760	760	1536	2712	
14	23.10.08 05:00-05:30	-6864	-12056	768	1520	2720	
15	23.10.08 05:30-06:00	-2596	-7656	704	1576	2712	
16	23.10.08 06:00-06:30	10780	5588	648	1648	2848	
17	23.10.08 06:30-07:00	13244	7964	616	1688	2880	

данные ЭнергоАнализа

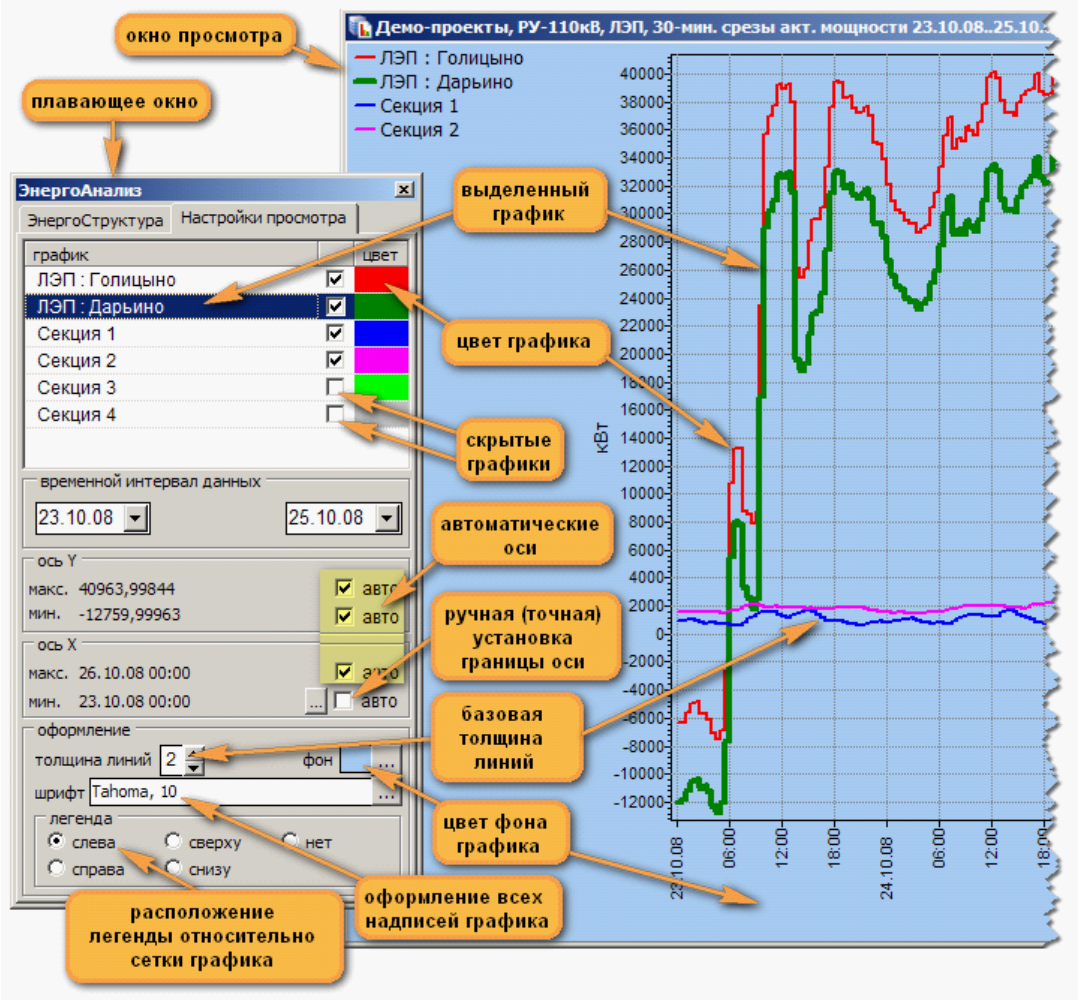
12.3.10.8 Настройка просмотра

Панель *Настройки просмотра*, расположенная на одноименной закладке *плавающего окна*, предназначена для выполнения следующих действий:

- манипуляции с отдельными графиками:
  - выделение графика,
  - скрытие временно ненужных отдельных графиков,
  - изменение цвета (двойной щелчок на образце краски вызывает стандартное диалоговое окно *Цвет*);
- изменение временн***о***го интервала данных:
  - после изменения любой из границ интервала производится запрос данных из хранилища АСКУЭ и полное обновление окна просмотра;
  - если выпадающие календари вызываются при нажатой клавише Ctrl, изменение границ интервала касается всех несвернутых окон просмотра;
- настройка внешнего вида графика:
  - значения границ (минимума и максимума) осей сетки графика отображаются с учетом сдвига и масштабирования графика;
  - после отключения автоматического режима границы оси ее значение можно

установить вручную;

- при включении автоматического режима границы оси ее значение пересчитывается в соответствии с временн***ы***м интервалом и имеющимся у окна просмотра набором данных;
- если настройки группы *оформление* – толщина линий графика, цвет фона, шрифт надписей и расположение легенды - производятся при нажатой клавише Ctrl, изменения применяются ко всем несвернутым окнам просмотра;
- текущие настройки группы *оформление* применяются к вновь формируемым окнам просмотра.



Для вызова, скрытия и переключение на панель *настроек просмотра* служит команда:

			F4		Файл|Настройки просмотра

12.3.10.9 Групповые действия

Для выполнения манипуляций с несколькими окнами просмотра ЭнергоАнализ предоставляет следующие команды типового интерфейса MDI:

					Окно|Расположить каскадом
					Окно|Расположить горизонтально
					Окно|Расположить вертикально*
					Окно|Свернуть все
					Окно|Закрыть все

* производится дополнительное выравнивание границ сетки графиков, для того чтобы графики расположились точно друг над другом.

12.3.10.10 Сохранение и загрузка

Сформированное окно просмотра может быть сохранено в файле командой

	Ctrl+S		Данные|Сохранить

Диалоговое окно *Пользовательские настройки* позволяют указать, каким образом сохраняется временной интервал данных окна просмотра: он может быть записан как *абсолютно* (две календарные даты), так и *относительно текущей даты* (сколько суток назад и длительность интервала).

Сохраненное в файле окно просмотра открывается командой

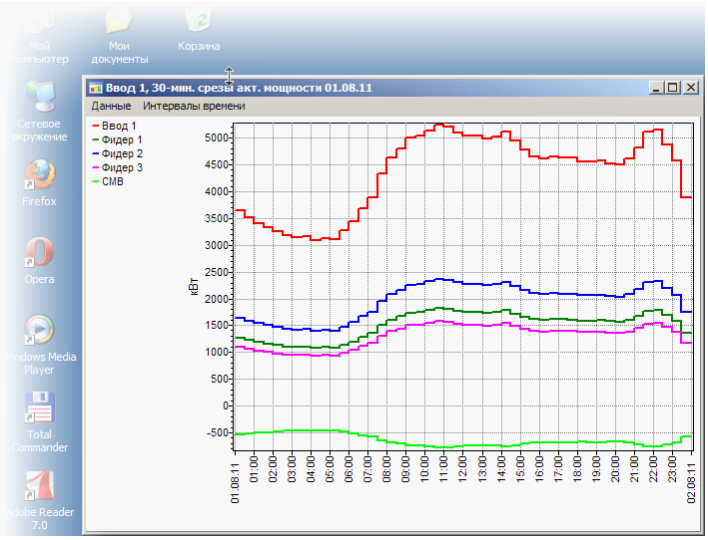
	Ctrl+O		Файл|Открыть

12.3.10.11 Модуль ЭнергоГрафик

В состав АИИС входит специализированный модуль ***ЭнергоГрафик*** (файл EG.exe в папке Bin), предназначенный для непосредственного формирования ранее сохраненных окон просмотра без использования ***ЭнергоАнализа***.

Модуль запускается командной строкой следующего вида:

EG.exe <файл.cea>



Исходный временной интервал данных окна просмотра соответствует сохраненному в файле. Если был сохранен *абсолютный* интервал (см. *Сохранение и загрузка*), окно просмотра при каждом запуске будет содержать одни и те же данные. Если был сохранен *относительный* интервал, окно просмотра будет ежедневно актуализироваться.

Каждое окно просмотра содержит собственное меню, позволяющее обновить данные, произвести комбинирование профилей нагрузки, переключить просмотр в режим таблицы или графика, изменить временной инервал данных.

При первом запуске модуля ***ЭнергоАнализ*** или модуля ***ЭнергоГрафик*** операционной системой данного компьютера производится регистрация модуля ***ЭнергоГрафик*** в качестве приложения по умолчанию для открытия файлов с расширением “.cea”.

Модуль ***ЭнергоГрафик*** позволяет организовать распределенный доступ к данным по учету электроэнергии без использования модуля ***ЭнергоАнализ***, например, расположением на рабочих столах сетевых станций наборов файлов с сохраненными окнами просмотра (или ярлыков с соответствующими командными строками), необходимых конкретным пользователям.

Модуль ***ЭнергоГрафик*** позволяет формировать окна просмотра из других программ, например, кнопкой мнемосхемы модуля ***Визуализация***.

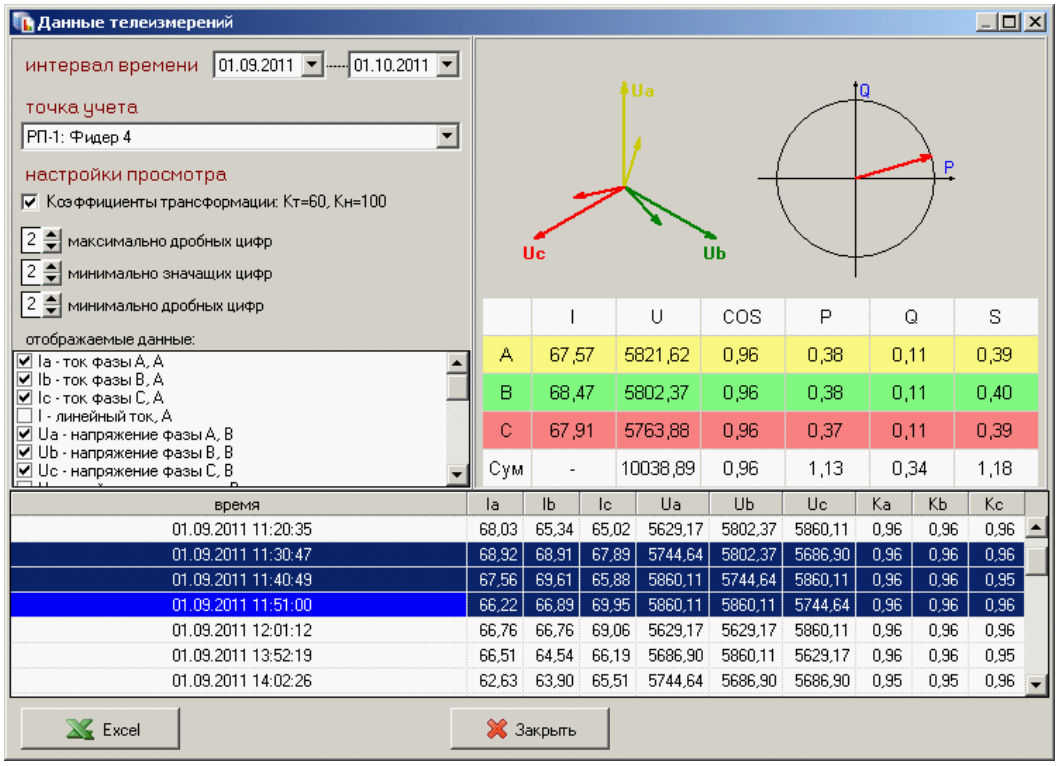
12.3.11 Данные телеизмерений

Диалог «Данные телеизмерений» предназначен для анализа мгновенных значений (параметров качества электроэнергии), находящихся в хранилище данных. Диалог вызывается командой

			Ctrl+Alt+V		Сервис|Данные телеизмерений

Диалог содержит

- управляющие компоненты для указания интервала времени, для которого извлекаются из хранилища данные для отображения и анализа;
- выпадающий список точек учета, сформированный из нижележащей иерархии выделенных узлов дерева ЭнергоСтруктуры;
- опция использования коэффициентов трансформации при отображении значений;
- настройки формата отображения значений: количества значащих цифр, дробных десятичных цифр и т.д.;
- набор опций для выбора отображаемых параметров электроэнергии;
- таблица мгновенных значений параметров выбранной точки учета с метками времени, извлеченных из хранилища в соответствии с набором опций;



	I	U	COS	P	Q	S
A	67,57	5821,62	0,96	0,38	0,11	0,39
B	68,47	5802,37	0,96	0,38	0,11	0,40
C	67,91	5763,88	0,96	0,37	0,11	0,39
Сум	-	10038,89	0,96	1,13	0,34	1,18

время	Ia	Ib	Ic	Ua	Ub	Uc	Ka	Kb	Kc
01.09.2011 11:20:35	68,03	65,34	65,02	5629,17	5802,37	5860,11	0,96	0,96	0,96
01.09.2011 11:30:47	68,92	68,91	67,89	5744,64	5802,37	5686,90	0,96	0,96	0,96
01.09.2011 11:40:49	67,56	69,61	65,88	5860,11	5744,64	5860,11	0,96	0,96	0,95
01.09.2011 11:51:00	66,22	66,89	69,95	5860,11	5860,11	5744,64	0,96	0,96	0,96
01.09.2011 12:01:12	66,76	66,76	69,06	5629,17	5629,17	5860,11	0,96	0,96	0,96
01.09.2011 13:52:19	66,51	64,54	66,19	5686,90	5860,11	5629,17	0,96	0,96	0,95
01.09.2011 14:02:26	62,63	63,90	65,51	5744,64	5686,90	5686,90	0,95	0,95	0,96

- усредненные векторные диаграммы фазных токов и полной мощности и таблица усредненных мгновенных значений (усреднение производится для строк, выделенных в таблице значений);
- кнопку экспорта таблицы мгновенных значений в формат MS Excel.

12.3.11.1 Модуль ТелеИзмерения

В состав АИИС входит специализированный модуль ***ТелеИзмерения*** (файл TI.exe в папке Bin), предназначенный для непосредственного вызова диалога «Данные телеизмерений» без использования ***ЭнергоАнализа***.

Модуль запускается командной строкой следующего вида:

TI.exe <файл_отчета.rea>

В качестве первого параметра командной строки используется любой файл отчета, и содержащий интересующий набор точек учета.

Модуль ***ТелеИзмерения*** позволяет организовать распределенный доступ к мгновенным значениям (параметрам качества электроэнергии) без использования модуля ***ЭнергоАнализ***, например, расположением на рабочих столах сетевых станций наборов ярлыков с соответствующими командными строками, необходимых конкретным пользователям.

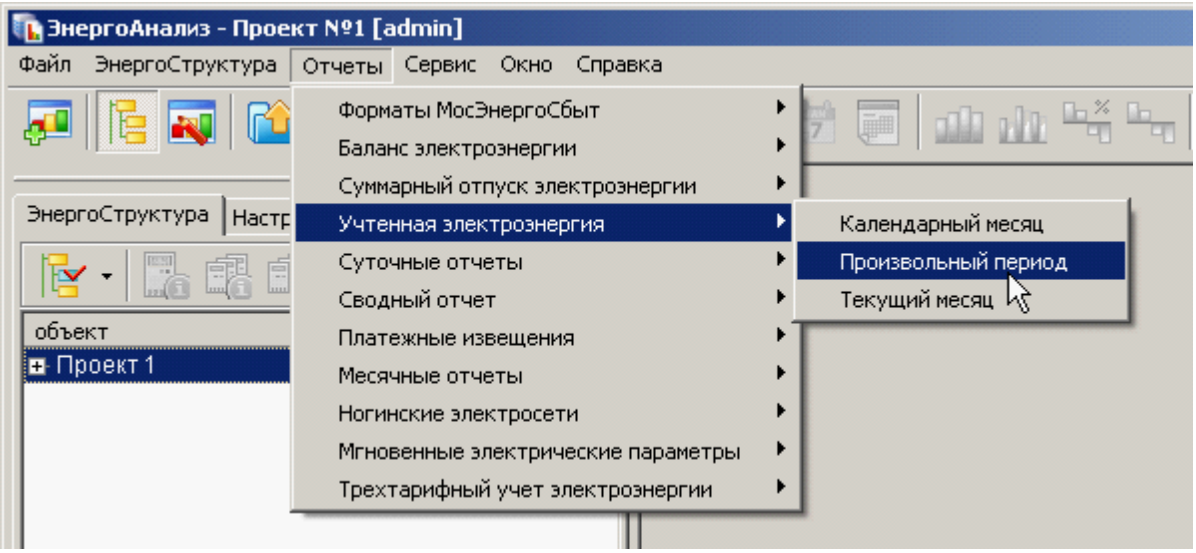
Модуль ***ТелеИзмерения*** позволяет вызывать диалог «Данные телеизмерений» из других программ, например, кнопкой мнемосхемы модуля ***Визуализация***.

12.4 Отчеты

Система отчетности модуля ***ЭнергоАнализ*** реализует выходные документы в виде книг MS Excel либо файлов, форматированных в соответствии с требованиями официального документа, регламентирующего данный вид представления информации. Комплект отчетных форм расширяем, модифицируем и может быть полностью индивидуальным (заказным) для каждого отдельного проекта.

12.4.1 Библиотеки отчетов

Функциональность системы отчетности заключена в динамических библиотеках (DLL), размещенных в папке Bin\Templates или подпапке KReports папки проекта. Каждая библиотека (файл DLL) может содержать несколько отчетов. При первом вызове пункта меню «Отчеты» модуль ***ЭнергоАнализ*** производит поиск файлов по шаблону Rpt*.dll в указанных папках, найденные библиотеки анализируются на содержание в них отчетов и список наименований отчетов формируется в виде подпунктов меню. При совпадении имен файлов предпочтение отдается подпапке KReports папки проекта, что позволяет при необходимости сформировать для каждого проекта индивидуальный набор отчетной документации.



12.4.2 Окно отчета

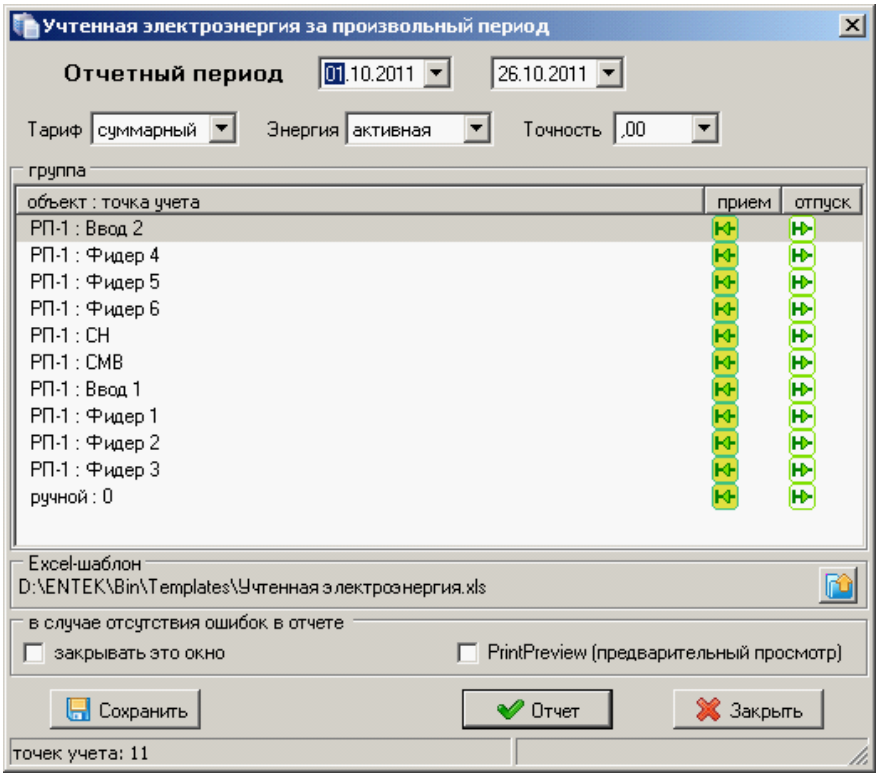
При выборе нужного подпункта в меню «Отчеты» на экран выводится диалоговое окно отчета со следующими управляющими элементами (набор и вид элементов зависит от конкретного отчета):

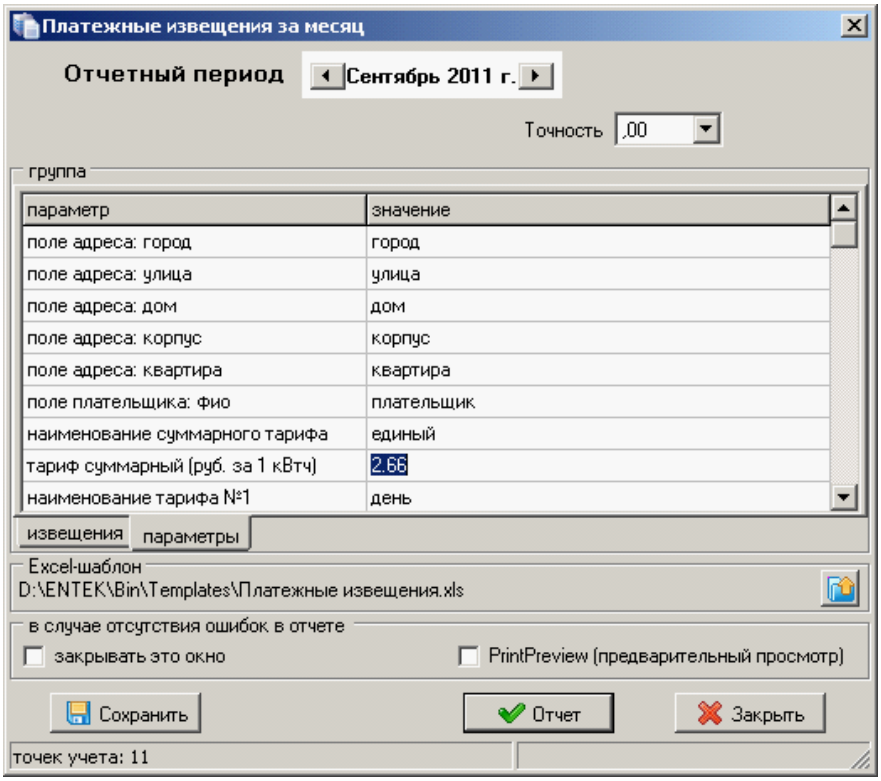
отчетный период	задает время — календарный месяц, календарная дата, интервал между двумя датами, текущий месяц (от начала месяца до текущей даты) —, для которого запрашиваются данные при построении отчета
тариф	номер тарифа в терминах тарифных планов счетчика электроэнергии — суммарный, тариф №1, тариф №2 и т.д.
энергия	вид энергии — активная или реактивная
точность	количество десятичных цифр, использующихся для отображения количественной информации

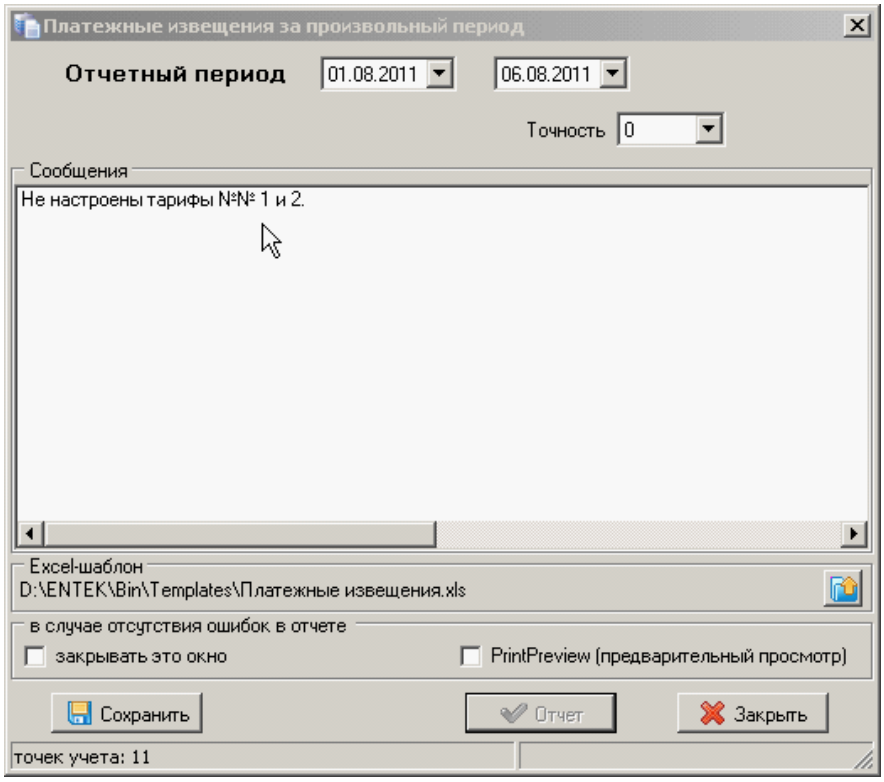
список точек учета	формируется исходя из того, какие узлы дерева ЭнергоСтруктуры выделены в момент вызова отчета; позволяет выполнить следующие модификации отчета: удаление точек учета комбинацией клавиш Ctrl+Del, добавление точек учета перетаскиванием из дерева ЭнергоСтруктуры; изменение порядка следования точек учета путем сортировки списка по любому полю списка щелчком мыши на заголовке соответствующей колонки; произвольное изменение порядка следования точек учета перетаскиванием внутри списка; изменение направления учета электроэнергии «от шин» и «к шинам» в логических группах «прием» и «отпуск» двойным щелчком мыши на значках и
закладка «параметры»	содержит редактируемый список дополнительных параметров, необходимых для данного отчета
Excel-шаблон	указывает файл книги Excel, являющейся образцом отчета; шаблоны поставляются в комплекте с библиотеками отчетов и располагаются в подпапке Bin\Templates; каждый отчет имеет свой исходный шаблон и в случае назначения ему другого шаблона при нажатии на кнопку пользователю сначала предлагается в качестве выбора исходный шаблон
опция «закрывать это окно»	определяет состояние окна отчета после формирования отчетного документа — автоматическое закрытие или продолжение работы для формирования следующего документа данного вида
опция «предварительный просмотр»	позволяет просмотреть отчетный документ сразу после его формирования — для книги Excel в виде окна «Предварительный просмотр», для документов других форматов с помощью соответствующей формату файла программы
кнопка «Сохранить»	записывает текущие настройки отчета во внешний файл
кнопка «Отчет»	запускает формирование отчетного документа; в случае если отчетным документом является книга Excel, на листы (частично или полностью) может быть наложена защита (данная операция определяется в библиотеке отчета, а набор защищаемых ячеек — шаблоном); в случае обнаружения ошибок в процессе формирования отчета кнопка становится недоступной, а панель «группа» заменяется панелью «сообщения», содержащей соответствующую информацию
кнопка «Закрыть»	закрывает окно отчета

В случае успешного формирования отчета происходит регистрация соответствующего события с указанием выходного файла и процента заполнения отчета данными.

Состояние всех управляющих элементов окна сохраняется в качестве настроек данного отчета и восстанавливается при следующем его вызове.







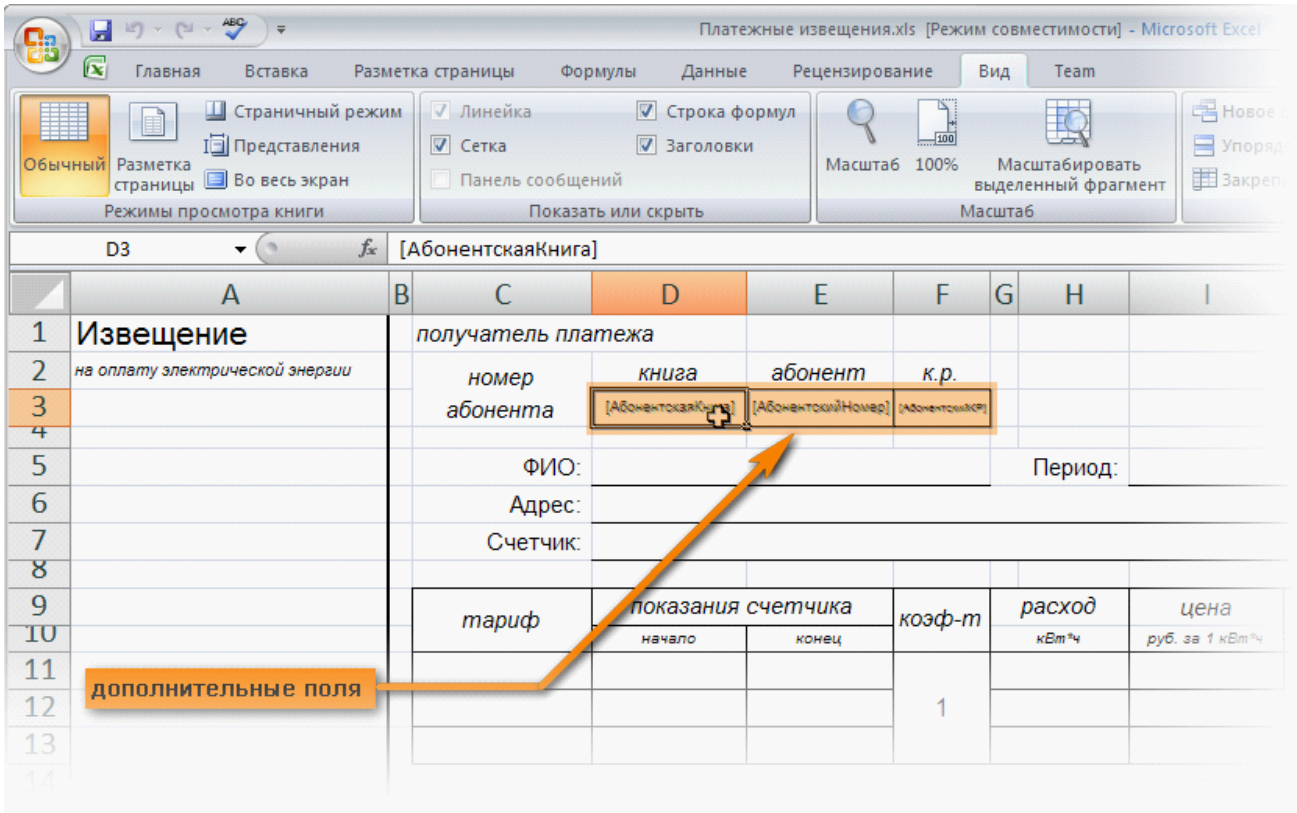
12.4.3 Шаблоны отчетов

Шаблон отчета представляет собой книгу Excel, которая наполняется данными и преобразуется библиотекой отчета в процессе формирования отчетного документа.

Все действия, производимые библиотекой, затрагивают только именованные регионы книги-шаблона. Список именованных регионов книги доступен в диалоге «Диспетчер имен» и в выпадающем списке строки формул на панели инструментов MS Excel.

Шаблон допускает любые модификации, не затрагивающие порядок следования листов (если в шаблоне их несколько), состав именованных регионов, а также связность ячеек каждого из них. Как правило, модификации шаблонов включают в себя изменение размеров и оформления ячеек, добавление и перемещение колонок, размещение рисунков и графиков, наложение/снятие защиты ячеек.

Шаблон допускает вставку в отчет значений дополнительных полей из справочников объектов учета (УСПД), точек учета и потребителей (данные журналы указываются в диалоге «Настройки АСКУЭ» модуля ***Справочники***). Для этого в размножаемой части шаблона (одна или несколько строк, являющиеся именованным регионом, либо целиком лист — в зависимости от конкретного отчета) в ячейку вписывается имя поля в квадратных скобках. Значения полей при формировании отчета вставляются целиком в ячейку, использование их в формулах не допускается.



Шаблон допускает вставку в отчет имени текущего пользователя. Для этого используется константа `User`, заключенная в квадратные скобки. Она может использоваться в формуле, например, если ячейка шаблона содержит формулу

`отчет подготовил _____ ( [User] ) ,`

в выходном документе данная ячейка будет содержать

`отчет подготовил _____ ( admin ) .`

Если процедура аутентификации пользователя не производилась (как при использовании субмодуля ***ЭнергоОтчет***), ячейка будет пустой, какой бы сложной ни была формула, содержащая константу `User`.

Константа `User` может аналогичным образом использоваться в колонтитулах листа Excel. В данном случае при отсутствии аутентифицированного пользователя подставляется фраза *«без авторизации»*, причем она заменяет только выражение `[User]`, остальная часть формулы поля колонтитула остается неизменным.

Все модификации шаблонов рекомендуется производить с копиями исходных шаблонов, располагая их вне папки Bin\Templates.

Обнаружено, что современные выпуски MS Excel страдают большой задержкой при выполнении операции копирования-вставки ячеек, содержащих условное форматирование. Это может сказаться на скорости формирования отчетов с большим объемом информации. Для таких случаев рекомендуется не использовать в шаблонах правила условного форматирования, а также удалить их из шаблона, если таковые в нем присутствуют.

12.4.4 Файлы отчетов

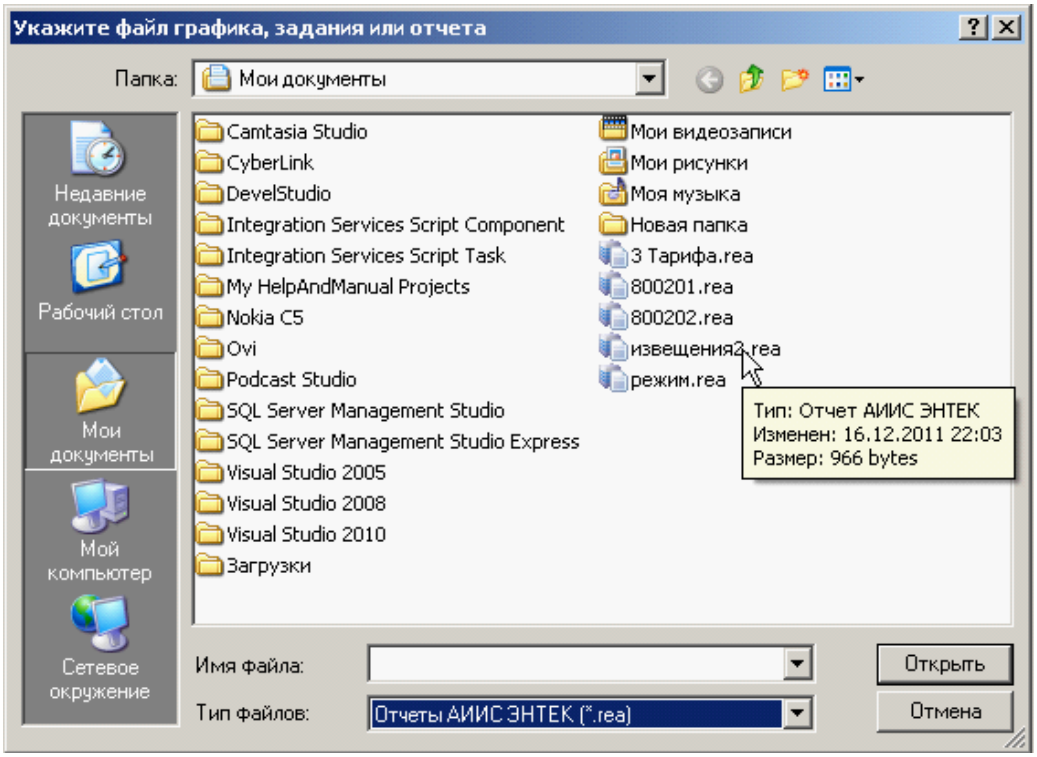
Файл отчета содержит указание на проект, вид отчета (какой библиотекой он формируется), список точек учета, шаблон (если предусмотрен видом отчета) и прочие настройки,

сделанные в окне отчета при формировании файла. Файлы отчетов имеют расширение “.rea”.

Файл отчета может быть открыт следующими способами:

модулем ***ЭнергоАнализ***	пункт меню «Файл», подпункт «Открыть» (либо кнопка на панели инструментов), далее в выпадающем списке «Тип файлов» диалога «Укажите файл...» следует выбрать «Отчеты АИИС (*.rea)»
модулем ***ЭнергоОтчет***	командной строкой (или соответствующим ярлыком): ER.exe <файл_отчета.rea>

В обоих случаях пользователю предоставляется окно отчета для дальнейшей настройки и формирования отчетного документа.



Файлы отчетов, сохраненные в подпапке KReports папки проекта, автоматически формируют пункты меню Отчеты|Готовые отчеты.

12.4.5 Модуль ЭнергоОтчет

Модуль ***ЭнергоОтчет*** реализует специализированную функциональность формирования отчетных документов.

Отчет запускается командной строкой вида
ER.exe <файл_отчета.rea> [/NOSAVE] [/NOOPTIONS]
или
ER.exe <файл_отчета.rea> [/OutFilePath=<выходная_папка>]
[/OutFileName=<выходной_файл>] [/OutFileTime=<формат_времени>]
[/StartDate=<формат_начала_отчетного_периода>]

[/EndDate=<формат_конца_отчетного_периода>]
[/Email=<адрес_получателя>] [/SMTP=<файл_настроек_SMTP>]
[/Interval=<интервал_времени>] [/MinDataFilling=<0..100>

Первый вариант командной строки предназначен для интерактивного формирования отчета через вызов окна отчета.

NOSAVE	скрывает в окне отчета кнопку «Сохранить», предотвращая нежелательные изменения файла отчета
NOOPTIONS	скрывает в окне отчета опции «скрывать окно» и «предварительный просмотр» с целью упрощения работы с отчетом неопытных пользователей

При интерактивном формировании отчета происходит регистрация событий успешного формирования отчета с указанием выходного файла и процента заполнения отчета данными.

Второй вариант командной строки предназначен для автоматического формирования отчетов (в т. ч. по расписанию и с отправкой по электронной почте) без вызова окна отчета, например, с помощью системной утилиты *Назначенные задания*, входящей в состав ОС Windows. Допустимость автоматического формирования зависит от конкретного вида отчета. Протокол автоматического формирования отчетов записывается в файл ER_errors.txt, находящийся в одной папке с файлами отчетов.

При автоматическом формировании отчета происходит регистрация следующих событий:

- успешное формирование отчета с указанием выходного файла и процента заполнения отчета данными;
- отправка файла с отчетом по электронной почте;
- неудачное формирование отчета вследствие отсутствия данных или других ошибок;
- факт неполного заполнения отчета данными: процент заполнения ниже заданного.

OutFilePath	задает папку для помещения файла отчета; при совпадении имени файла формируемого отчета с уже имеющимся в данной папке файлом он перезаписывается (отчет «обновляется»);
OutFileName	задает имя выходного файла; расширение имени задает формат выходного файла; допустимые форматы: “.xls”, “.xlsx”, “.pdf”, “.xps”, “.htm”, “.html”, “.mht”, “.mhtml”
StartDate	включает в имя файла отчета дату начала его отчетного периода в заданном формате, например StartDate=_dd.mm.yyyy
EndDate	включает в имя файла отчета дату конца его отчетного периода в заданном формате, например EndDate=-dd.mm.yyyy
OutFileTime	включает в имя файла отчета время его формирования в заданном формате, например OutFileTime=_dd.mm.yyyy_hh:nn:ss.zzz
Email	задает отправку файла отчета по электронной почте указанным адресатам
SMTP	указывает альтернативный файл настроек почтового сервера (по умолчанию используется файл SMTP.ini, находящийся в одной папке с файлом отчета); пример файла настроек:

	// описание почтового SMTP-сервера
	[SMTP]
	// DNS-имя или IP-адрес сервера
	Host=smtp.mail.ru
	// номер порта (необязательная настройка, по умолчанию 25)
	Port=25
	// идентификатор (логин) пользователя
	User=entek@mail.ru
	// пароль пользователя
	Password=12345
	// использовать защищенный протокол TLS (0 – не использовать)
	// для порта 465 TLS используется по умолчанию (можно не указывать)
	TLS=1
	
	// описание отправителя почты
	[Sender]
	// имя отправителя
	Name=АИИС ЭНТЕК
	// обратный адрес
	Address=entek@mail.ru
	
	// настройка заголовка письма
	[Address]
	// префикс в теме сообщения перед названием отчета (необязательная настройка)
	Subject=Отчет
	// получатель копии письма (необязательная настройка)
	Copy=admin@mail.ru
	// получатель скрытой копии письма (необязательная настройка)
	BCC=boss@mail.ru
	
	// содержание сообщения (необязательная секция)
	// (строки сообщения должны оканчиваться символом "=")
	[Message]
	Отчет сформирован и отправлен системой АИИС ЭНТЕК.=

Interval	модифицирует временной интервал отчета (если данный вид отчета допускает); возможные значения (допустимость конкретных значений зависит от вида отчета): Today – текущие сутки Yesterday – предыдущие сутки ThisWeek – текущая неделя LastWeek – предыдущая неделя ThisMonth – текущий месяц LastMonth – предыдущий месяц ThisYear – текущий год LastYear – предыдущий год
MinDataFilling	минимальный процент заполнения отчета данными: если итоговый процент ниже указанного, регистрируется соответствующее событие; указывается целое число в интервале 0..100

При первом запуске модуля ***ЭнергоАнализ*** операционной системой данного компьютера производится регистрация модуля ***ЭнергоОтчет*** в качестве приложения по умолчанию для открытия файлов с расширением “.rea”.

Модуль ***ЭнергоОтчет*** позволяет организовать распределенный доступ к данным по учету электроэнергии без использования модуля ***ЭнергоАнализ***, например, расположением на рабочих столах сетевых станций наборов файлов отчетов (или ярлыков с соответствующими

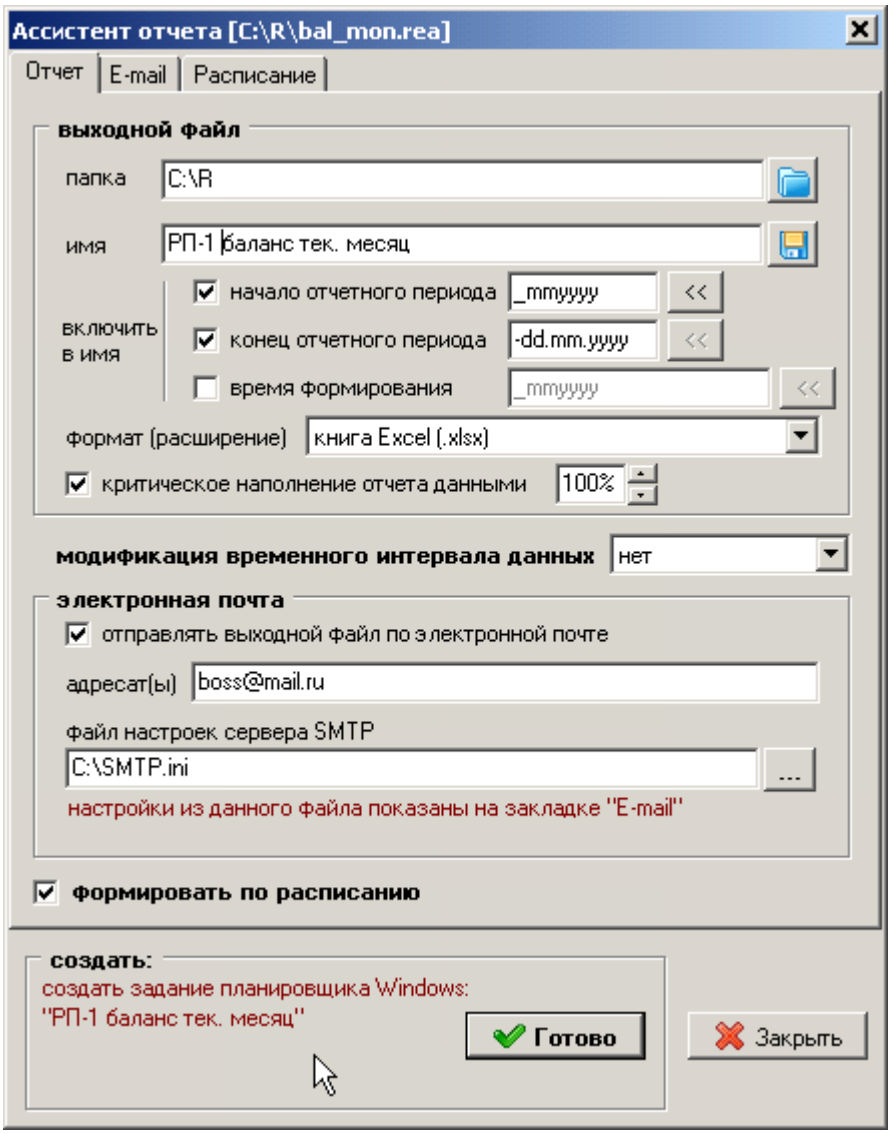
командными строками), необходимых конкретным пользователям.

При формировании отчета с использованием модуля ***ЭнергоОтчет*** процедура аутентификации пользователя не производится.

Модуль ***ЭнергоОтчет*** позволяет вызывать отчеты из других программ, например, кнопкой мнемосхемы модуля ***Визуализация***.

12.4.6 Ассистент отчета

Диалоговое окно *Ассистент отчета* позволяет автоматизировать создание ярлыков и назначенных заданий ОС Windows, предназначенных для формирования отчетов в ручном и автоматическом режимах. В обоих случаях производится формирование командной строки вызова модуля ***ЭнергоОтчет*** с первым параметром – именем файла отчета – и последующими параметрами – допустимым набором опций, описанных в разделе «Модуль ***ЭнергоОтчет***».



Окно вызывается после сохранения файла отчета при включенной соответствующей опции в диалоговом окне *Пользовательские настройки*.

12.4.7 Справочник отчетов

❖**Универсальные отчеты по учтенной электроэнергии**
- Баланс электроэнергии
- Суммарный отпуск электроэнергии
- Учтенная электроэнергия
- Трехтарифный учет электроэнергии
- Сводный отчет, 3 тарифа
- Сводный отчет, отдача и прием
- Платежные извещения

❖**Месячные отчеты по учтенной электроэнергии**
- 30-минутный профиль мощности
- Часовой профиль мощности
- Акт оборота
- Получасовки (Мосэнергосбыт)
- Часовой профиль мощности на основе показаний счетчика

❖**Суточные отчеты по учтенной электроэнергии**
- Комплексный отчет
- Режимный день на основе профиля мощности
- Режимный день на основе показаний счетчика

❖**Отчеты по мгновенным электрическим параметрам**
- Электрические режимы
- Некорректные электрические режимы

❖**Настроечная информация**
- Точки учета
- Поверка счетчиков
- Неопрошенные точки учета

❖**Диагностические отчеты**
- Статистика УСПД по объектам
- Статистика УСПД по суткам
- Статистика УСПД по суткам краткая
- Статистика УСПД по объектам с показаниями счетчиков

❖**Экспорт в специальные форматы**
- 80020 НП АТС
- 80020 Мосэнергосбыт
- 80020* Мосэнергосбыт
- ASQ

12.4.7.1 Универсальные отчеты по учтенной электроэнергии

Баланс электроэнергии

Отчеты предназначены для документирования расходов электроэнергии в системах учета, использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptBal.dll .
Шаблон по умолчанию – Баланс электроэнергии.xls .
Данная группа содержит три отчета, различающихся методом задания отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	отчетный период	
	начало: 0ч 00мин	конец: 0ч 00мин
Баланс электроэнергии | Календарный месяц	1-го числа заданного месяца	1-го числа месяца, следующего за заданным
Баланс электроэнергии | Произвольный период	заданной начальной даты	заданной конечной даты
Баланс электроэнергии | Текущий месяц	1-го числа текущего месяца	текущей даты

Отчеты формируют балансную группу, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета.
Выходной документ состоит из двух таблиц – «Прием» и «Отпуск». Каждая из них содержит следующие колонки:

- наименование точки учета;
- заводской номер счетчика;
- направление учета электроэнергии – «от шин» или «к шинам»;
- показания счетчика на конец отчетного периода;
- показания счетчика на начало отчетного периода;
- коэффициент трансформации по напряжению;
- коэффициент трансформации по току;
- величина принятой или отпущенной электроэнергии.

Отчет суммирует значения электроэнергии в таблицах «Прием» и «Отпуск» и вычисляет абсолютный и относительный небалансы.
Исходные данные отчетов:

- показания счетчиков на начало суток;
- показания на начало месяца (приоритетны, если одна из границ отчетного периода – 1-е число месяца).

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч или кВАрч.
При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.
Оперативные настройки отчетов:

- тариф электроэнергии – суммарный или №1..8;
- вид энергии – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	модификаторы отчетного периода
Баланс электроэнергии | Календарный месяц	текущий месяц предыдущий месяц

Баланс электроэнергии | Произвольный период	вчера (предыдущие сутки) текущая неделя предыдущая неделя текущий месяц предыдущий месяц текущий год предыдущий год
Баланс электроэнергии | Текущий месяц	нет

Суммарный отпуск электроэнергии

Отчеты предназначены для документирования расходов электроэнергии в системах учета, использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptBal.dll .
Шаблон по умолчанию – Суммарный отпуск электроэнергии.xls .
Данная группа содержит три отчета, различающихся методом задания отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	отчетный период	
	начало: 0ч 00мин	конец: 0ч 00мин
Суммарный отпуск электроэнергии | Календарный месяц	1-го числа заданного месяца	1-го числа месяца, следующего за заданным
Суммарный отпуск электроэнергии | Произвольный период	заданной начальной даты	заданной конечной даты
Суммарный отпуск электроэнергии | Текущий месяц	1-го числа текущего месяца	текущей даты

Отчеты формируют группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из двух таблиц – «Прием» (необязательная, формируется, если имеется ненулевая принятая электроэнергия) и «Отпуск». Каждая из них содержит следующие колонки:

- наименование точки учета;
- заводской номер счетчика;
- направление учета электроэнергии – «от шин» или «к шинам»;
- показания счетчика на конец отчетного периода;
- показания счетчика на начало отчетного периода;
- коэффициент трансформации по напряжению;
- коэффициент трансформации по току;
- величина принятой или отпущенной электроэнергии.

Отчет суммирует значения электроэнергии в таблицах «Прием» и «Отпуск».
Исходные данные отчетов:

- показания счетчиков на начало суток;
- показания на начало месяца (приоритетны, если одна из границ отчетного периода – 1-е число месяца).

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч или кВАрч.
При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.
Оперативные настройки отчетов:

- тариф электроэнергии – суммарный или №1..8;
- вид энергии – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];

- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	модификаторы отчетного периода
Суммарный отпуск электроэнергии | Календарный месяц	текущий месяц предыдущий месяц
Суммарный отпуск электроэнергии | Произвольный период	вчера (предыдущие сутки) текущая неделя предыдущая неделя текущий месяц предыдущий месяц текущий год предыдущий год
Суммарный отпуск электроэнергии | Текущий месяц	нет

Учтенная электроэнергия

Отчеты предназначены для документирования расходов электроэнергии в системах учета, не использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptBal.dll .
Шаблон по умолчанию – Учтенная электроэнергия.xls .
Данная группа содержит три отчета, различающихся методом задания отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	отчетный период	
	начало: 0ч 00мин	конец: 0ч 00мин
Учтенная электроэнергия | Календарный месяц	1-го числа заданного месяца	1-го числа месяца, следующего за заданным
Учтенная электроэнергия | Произвольный период	заданной начальной даты	заданной конечной даты
Учтенная электроэнергия | Текущий месяц	1-го числа текущего месяца	текущей даты

Отчеты формируют группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из двух таблиц – «Прием» (необязательная, формируется, если имеется ненулевая принятая электроэнергия) и «Отпуск». Каждая из них содержит следующие колонки:

- наименование точки учета;
- заводской номер счетчика;
- направление учета электроэнергии – «от шин» или «к шинам»;
- время фиксации показаний счетчика на конец отчетного периода;
- показания счетчика на конец отчетного периода;
- время фиксации показаний счетчика на начало отчетного периода;
- показания счетчика на начало отчетного периода;
- коэффициент трансформации по напряжению;
- коэффициент трансформации по току;
- величина принятой или отпущенной электроэнергии.

Отчет суммирует значения электроэнергии в таблицах «Прием» и «Отпуск».
Исходные данные отчетов (выбираются показания, ближайшие по времени к соответствующей границе отчетного периода):

- показания счетчиков на начало суток;

- показания на начало месяца;
- текущие показания счетчика.

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч или кВАрч.
При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.
Оперативные настройки отчетов:

- допуск границ отчетного периода – 0..±5 сут;
- тариф электроэнергии – суммарный или №1..8;
- вид энергии – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	модификаторы отчетного периода
Учтенная электроэнергия | Календарный месяц	текущий месяц предыдущий месяц
Учтенная электроэнергия | Произвольный период	вчера (предыдущие сутки) текущая неделя предыдущая неделя текущий месяц предыдущий месяц текущий год предыдущий год
Учтенная электроэнергия | Текущий месяц	нет

Трехтарифный учет электроэнергии

Отчеты предназначены для документирования расходов электроэнергии в многотарифных системах учета, использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptTrf123.dll .
Шаблон по умолчанию – Трехтарифный учет (кВтч).xls .
Альтернативный шаблон – Трехтарифный учет (руб).xls
Данная группа содержит три отчета, различающихся методом задания отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	отчетный период	
	начало: 0ч 00мин	конец: 0ч 00мин
Трехтарифный учет электроэнергии | Календарный месяц	1-го числа заданного месяца	1-го числа месяца, следующего за заданным
Трехтарифный учет электроэнергии | Произвольный период	заданной начальной даты	заданной конечной даты
Трехтарифный учет электроэнергии | Текущий месяц	1-го числа текущего месяца	текущей даты

Отчеты формируют группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из двух таблиц – «Прием» (необязательная, формируется, если имеется ненулевая принятая электроэнергия) и «Отпуск». Каждая из них содержит следующие колонки:

- наименование присоединения;
- заводской номер счетчика и дата очередной поверки;

- направление учета электроэнергии – «от шин» или «к шинам»;
- коэффициент трансформации по напряжению;
- коэффициент трансформации по току;
- конец и начало отчетного периода;
- показания счетчика на конец и начало отчетного периода по суммарному тарифу;
- показания счетчика на конец и начало отчетного периода по тарифу №1;
- показания счетчика на конец и начало отчетного периода по тарифу №2;
- показания счетчика на конец и начало отчетного периода по тарифу №3;
- величина учтенной электроэнергии по суммарному тарифу;
- величина учтенной электроэнергии по тарифу 1;
- величина учтенной электроэнергии по тарифу 2;
- величина учтенной электроэнергии по тарифу 3;
- сумма учтенной электроэнергии по тарифам №№1..3.

Отчет суммирует значения электроэнергии по каждому из тарифов в таблицах «Прием» и «Отпуск».
Альтернативный шаблон именует тарифы №№1..3 соответственно «полупик», «ночь», «пик», содержит таблицу цен электроэнергии и дополнительные колонки «Сумма к оплате» по всем тарифам.
Исходные данные отчетов:

- показания счетчиков на начало суток;
- показания на начало месяца (приоритетны, если одна из границ отчетного периода – 1-е число месяца).

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч или кВАрч.
При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.
Оперативные настройки отчетов:

- вид энергии – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	модификаторы отчетного периода
Трехтарифный учет электроэнергии | Календарный месяц	текущий месяц предыдущий месяц
Трехтарифный учет электроэнергии | Произвольный период	вчера (предыдущие сутки) текущая неделя предыдущая неделя текущий месяц предыдущий месяц текущий год предыдущий год
Трехтарифный учет электроэнергии | Текущий месяц	нет

Сводный отчет, 3 тарифа

Отчет предназначен для документирования расходов электроэнергии в многотарифных коммерческих системах учета, использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptGeneral.dll .
Шаблон по умолчанию – Сводный.xls .
Пункт меню – Сводный отчет | Активная энергия: 3 тарифа.
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.

Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].

Выходной документ состоит из одной таблицы, содержащей следующие колонки (некоторые колонки могут быть скрыты шаблоном):

- наименование присоединения (объекта и точки учета);
- коэффициент трансформации по току;
- коэффициент трансформации по напряжению;
- заводской номер счетчика
- номер договора потребителя;
- наименование потребителя;
- ИНН потребителя;
- показания счетчика на конец отчетного периода по тарифу №1;
- показания счетчика на конец отчетного периода по тарифу №2;
- показания счетчика на конец отчетного периода по тарифу №3;
- показания счетчика на конец отчетного периода по суммарному тарифу;
- показания счетчика на начало отчетного периода по тарифу №1;
- показания счетчика на начало отчетного периода по тарифу №2;
- показания счетчика на начало отчетного периода по тарифу №3;
- показания счетчика на начало отчетного периода по суммарному тарифу;
- разность показаний за отчетный период по тарифу 1;
- разность показаний за отчетный период по тарифу 2;
- разность показаний за отчетный период по тарифу 3;
- разность показаний за отчетный период по суммарному тарифу;
- величина отпуска электроэнергии по тарифу 1;
- величина отпуска электроэнергии по тарифу 2;
- величина отпуска электроэнергии по тарифу 3;
- величина отпуска отпущенной электроэнергии по тарифам 1..3;
- величина отпуска электроэнергии по суммарному тарифу.

Исходные данные отчета:

- показания счетчиков на начало суток;
- показания на начало месяца (приоритетны, если одна из границ отчетного периода – 1-е число месяца);
- текущие показания (на момент опроса).

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч.

При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.

Оперативные настройки отчета:

- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год,
- предыдущий год.

Сводный отчет, отдача и прием

Отчет предназначен для документирования расходов электроэнергии в многотарифных коммерческих системах учета, использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptGeneral.dll .
Шаблон по умолчанию – Сводный (активная отдача, прием).xls .
Пункт меню – Сводный отчет | Активная энергия: отдача, прием.
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из одной таблицы, содержащей следующие колонки (некоторые колонки могут быть скрыты шаблоном):

- наименование присоединения (объекта и точки учета);
- заводской номер счетчика
- коэффициент трансформации по току;
- коэффициент трансформации по напряжению;
- общий коэффициент трансформации;
- показания счетчика на начало отчетного периода по суммарному тарифу отдачи;
- показания счетчика на конец отчетного периода по суммарному тарифу отдачи;
- разность показаний за отчетный период по суммарному тарифу отдачи;
- величина учтенной отданной электроэнергии;
- показания счетчика на начало отчетного периода по суммарному тарифу приема;
- показания счетчика на конец отчетного периода по суммарному тарифу приема;
- разность показаний за отчетный период по суммарному тарифу приема;
- величина учтенной принятой электроэнергии.

Исходные данные отчета:

- показания счетчиков на начало суток;
- показания на начало месяца (приоритетны, если одна из границ отчетного периода – 1-е число месяца);
- текущие показания (на момент опроса).

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч.
При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.
Оперативные настройки отчета:

- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год,
- предыдущий год.

Платежные извещения

Отчеты предназначены для формирования платежных документов за поставленную электроэнергию в многотарифных системах учета многоквартирных домов, использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptKwit.dll .

Шаблон по умолчанию – Платежные извещения.xls .
Данная группа содержит два отчета, различающихся методом задания отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	отчетный период	
	начало: 0ч 00мин	конец: 0ч 00мин
Платежные извещения | Календарный месяц	1-го числа заданного месяца	1-го числа месяца, следующего за заданным
Платежные извещения | Произвольный период	заданной начальной даты	заданной конечной даты

Отчеты формируют группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов – по одному с платежной формой каждой из точек учета плюс лист сводной ведомости по всей группе точек учета.
Отчет сопоставляет тарифы «день», «ночь», «пик», «полупик» внутренним тарифам счетчика, домножает расходы электроэнергии на цены и рассчитывает сумму к оплате. В платежную форму также вносятся адрес и фамилия абонента. Сводная ведомость содержит таблицу со следующими колонками:

- адрес абонента,
- фио абонента,
- заводской номер счетчика,
- показания счетчика по трем тарифам на начало и конец отчетного периода,
- сумма к оплате.

Исходные данные отчетов (используется только активная электроэнергия, учтенная по одному направлению – «от шин» или «к шинам»):

- показания счетчиков на начало суток;
- показания на начало месяца (приоритетны, если одна из границ отчетного периода – 1-е число месяца).

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч.
При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.
Оперативные настройки отчетов:

- наименования полей журналов (модуль «Справочники»), содержащих следующую информацию об абоненте:
  - адрес – город, улица, номер дома, номер корпуса, номер квартиры,
  - фио абонента;
- наименования (если имеются) и цены электроэнергии (руб./кВтч) тарифов суммарного и №№ 1..3;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	модификаторы отчетного периода
Платежные извещения | Календарный месяц	текущий месяц предыдущий месяц
Платежные извещения | Произвольный период	вчера (предыдущие сутки) текущая неделя предыдущая неделя текущий месяц предыдущий месяц

	текущий год предыдущий год

12.4.7.2 Месячные отчеты по учтенной электроэнергии

30-минутный профиль мощности

Отчет предназначен для документирования средних значений мощности на 30-минутных интервалах в системах учета, использующих счетчики с хранением профиля нагрузки.
Библиотека отчетов – RptMon.dll .
Шаблон по умолчанию – 30-минутные срезы мощности.xls .
Пункт меню – Месячные отчеты | 30-минутные срезы мощности.
Отчетный период – календарный месяц.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов – по одному для приема (если ненулевой) и отпуска каждой из точек учета плюс листы суммарного отпуска, суммарного приема, разности суммарного отпуска и приема, разности суммарного приема и отпуска по группе точек учета. Листы содержат таблицы из 31x48 средних значений мощности.
Отчет вычисляет статистические данные – минимум, максимум и среднее – по колонкам и строкам таблиц, а также суммарные потребления электроэнергии по суткам и получасовым интервалам в течение месяца.
Исходные данные отчета: 30-минутный профиль мощности.
Единицы измерения мощности – кВт или кВАр.
Оперативные настройки отчета:

- вид мощности – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

Пример сформированного отчета:

Тип документа: 30-минутные средние мощности в течение месяца

Объект учета: Объект №2 М230_13140740 зав. номер счетчика: 13140740

Интервал: Сентябрь, 2013 энергия: активная ед.изм.: кВт Ктт: 1 Ктн: 1

час/сут***	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	мин.	средн.	макс	расход
1	0,43	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,38	0,40	0,39	0,22	0,23	0,21	0,20	0,21	0,14	0,13		0,13	0,24	0,43	3,58
2	0,42	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,39	0,39	0,38	0,22	0,22	0,22	0,20	0,21	0,14	0,12		0,12	0,24	0,42	3,56
3	0,42	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,40	0,39	0,38	0,22	0,22	0,22	0,20	0,20	0,13	0,13		0,13	0,24	0,42	3,54
4	0,42	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,41	0,39	0,38	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,52
5	0,42	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	0,40	0,38	0,38	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,50
6	0,42	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,40	0,38	0,38	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,49
7	0,42	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	0,40	0,37	0,38	0,22	0,22	0,19	0,20	0,20	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,46
8	0,42	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,40	0,37	0,38	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,47
9	0,42	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,39	0,37	0,38	0,22	0,22	0,20	0,19	0,20	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,45
10	0,42	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,39	0,37	0,37	0,22	0,22	0,19	0,19	0,20	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,43
11	0,42	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,38	0,37	0,37	0,22	0,22	0,19	0,19	0,20	0,13	0,12		0,12	0,23	0,42	3,43
12	0,42	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,38	0,37	0,38	0,20	0,21	0,19	0,19	0,20	0,12	0,12		0,12	0,23	0,42	3,39
13	0,41	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,38	0,37	0,39	0,20	0,21	0,20	0,19	0,19	0,11	0,12		0,11	0,23	0,41	3,41
14	0,42	0,22	0,22	0,21	0,22	0,21	0,17	0,21	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,21	0,37	0,37	0,40	0,20	0,21	0,20	0,20	0,19	0,11	0,12		0,11	0,23	0,42	3,41
15	0,41	0,25	0,26	0,25	0,25	0,24	0,18	0,21	0,24	0,25	0,24	0,23	0,24	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,24	0,23	0,38	0,38	0,44	0,23	0,24	0,23	0,22	0,19	0,12	0,15		0,12	0,25	0,44	3,72
16	0,42	0,27	0,26	0,26	0,27	0,26	0,19	0,21	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,21	0,22	0,26	0,25	0,26	0,26	0,26	0,38	0,37	0,41	0,25	0,22	0,25	0,23	0,20	0,12	0,17		0,12	0,26	0,42	3,88
17	0,42	0,28	0,29	0,29	0,28	0,27	0,19	0,22	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,23	0,22	0,28	0,28	0,28	0,28	0,36	0,38	0,38	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,21	0,12	0,20		0,12	0,27	0,42	4,09
18	0,42	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,19	0,22	0,28	0,28	0,27	0,28	0,27	0,22	0,22	0,28	0,28	0,28	0,27	0,54	0,38	0,37	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,21	0,12	0,19		0,12	0,28	0,54	4,17
19	0,43	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,23	0,22	0,28	0,29	0,28	0,28	0,27	0,23	0,22	0,28	0,29	0,29	0,28	0,54	0,39	0,38	0,28	0,28	0,28	0,26	0,26	0,21	0,12	0,19		0,12	0,28	0,54	4,25
20	0,43	0,29	0,29	0,28	0,29	0,28	0,23	0,22	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,23	0,22	0,28	0,28	0,28	0,29	0,56	0,39	0,38	0,28	0,29	0,28	0,26	0,26	0,21	0,12	0,18		0,12	0,28	0,56	4,25
21	0,43	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,23	0,22	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,22	0,22	0,28	0,28	0,28	0,28	0,55	0,39	0,38	0,28	0,29	0,28	0,26	0,27	0,21	0,12	0,18		0,12	0,28	0,55	4,26
22	0,44	0,29	0,29	0,28	0,29	0,28	0,23	0,22	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,22	0,23	0,28	0,28	0,29	0,28	0,57	0,40	0,38	0,28	0,29	0,29	0,26	0,26	0,20	0,13	0,19		0,13	0,29	0,57	4,28
23	0,44	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,24	0,23	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,23	0,22	0,29	0,29	0,29	0,29	0,56	0,39	0,38	0,28	0,29	0,28	0,26	0,26	0,21	0,14	0,19		0,14	0,29	0,56	4,31
24	0,33	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,24	0,23	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,22	0,23	0,28	0,28	0,29	0,28	0,56	0,40	0,38	0,28	0,28	0,29	0,27	0,27	0,21	0,14	0,19		0,14	0,28	0,56	4,26
25	0,25	0,30	0,30	0,29	0,28	0,28	0,23	0,23	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,22	0,23	0,29	0,28	0,29	0,28	0,56	0,39	0,38	0,28	0,28	0,30	0,26	0,26	0,21	0,14	0,19		0,14	0,28	0,56	4,21
26	0,23	0,30	0,31	0,29	0,29	0,28	0,24	0,23	0,28	0,28	0,29	0,28	0,28	0,22	0,23	0,28	0,29	0,29	0,28	0,56	0,39	0,38	0,28	0,28	0,28	0,26	0,26	0,21	0,13	0,19		0,13	0,28	0,56	4,20
27	0,23	0,30	0,30	0,30	0,29	0,28	0,23	0,23	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,23	0,23	0,29	0,29	0,29	0,29	0,56	0,40	0,39	0,27	0,28	0,29	0,26	0,26	0,20	0,13	0,18		0,13	0,28	0,56	4,23
28	0,23	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,23	0,22	0,29	0,30	0,29	0,29	0,29	0,22	0,23	0,29	0,29	0,30	0,30	0,57	0,40	0,38	0,28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,20	0,13	0,18		0,13	0,28	0,57	4,25
29	0,23	0,31	0,30	0,29	0,28	0,28	0,23	0,22	0,29	0,30	0,29	0,29	0,28	0,23	0,23	0,29	0,29	0,30	0,30	0,57	0,40	0,38	0,28	0,29	0,28	0,27	0,26	0,20	0,12	0,19		0,12	0,28	0,57	4,24
30	0,23	0,30	0,31	0,31	0,29	0,29	0,24	0,23	0,29	0,30	0,30	0,30	0,29	0,23	0,22	0,29	0,29	0,30	0,29	0,57	0,39	0,38	0,28	0,28	0,28	0,27	0,25	0,20	0,12	0,19		0,12	0,28	0,57	4,26
31	0,24	0,30	0,31	0,30	0,29	0,29	0,24	0,22	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28	0,23	0,22	0,29	0,29	0,31	0,29	0,57	0,40	0,38	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,20	0,12	0,19		0,12	0,28	0,57	4,26
32	0,24	0,31	0,31	0,30	0,29	0,28	0,23	0,23	0,31	0,30	0,29	0,29	0,27	0,23	0,22	0,29	0,30	0,30	0,29	0,55	0,39	0,38	0,28	0,28	0,29	0,28	0,26	0,20	0,12	0,19		0,12	0,28	0,55	4,25
33	0,23	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,24	0,22	0,31	0,29	0,28	0,29	0,26	0,23	0,22	0,29	0,30	0,32	0,29	0,53	0,39	0,38	0,28	0,27	0,28	0,27	0,26	0,20	0,12	0,18		0,12	0,28	0,53	4,22
34	0,23	0,32	0,31	0,31	0,29	0,27	0,23	0,22	0,31	0,29	0,26	0,29	0,26	0,22	0,23	0,29	0,29	0,31	0,29	0,50	0,39	0,38	0,28	0,27	0,26	0,27	0,25	0,20	0,12	0,18		0,12	0,28	0,50	4,16
35	0,23	0,29	0,30	0,29	0,28	0,28	0,22	0,22	0,30	0,28	0,28	0,26	0,26	0,23	0,23	0,29	0,29	0,29	0,27	0,47	0,39	0,38	0,27	0,27	0,24	0,25	0,25	0,20	0,12	0,17		0,12	0,27	0,47	4,06
36	0,23	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,22	0,22	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,22	0,22	0,27	0,28	0,28	0,26	0,44	0,38	0,38	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,19	0,13	0,16		0,13	0,26	0,44	3,91
37	0,23	0,28	0,28	0,26	0,26	0,28	0,21	0,22	0,28	0,26	0,26	0,25	0,26	0,22	0,22	0,26	0,27	0,26	0,25	0,44	0,40	0,38	0,25	0,25	0,22	0,23	0,23	0,19	0,13	0,16		0,13	0,26	0,44	3,85
38	0,23	0,28	0,26	0,26	0,26	0,26	0,22	0,22	0,28	0,25	0,25	0,26	0,25	0,22	0,22	0,25	0,27	0,25	0,25	0,43	0,38	0,38	0,25	0,25	0,22	0,24	0,21	0,19	0,13	0,16		0,13	0,25	0,43	3,79
39	0,22	0,28	0,24	0,22	0,23	0,24	0,21	0,22	0,24	0,26	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,25	0,23	0,22	0,40	0,38	0,38	0,22	0,22	0,22	0,22	0,20	0,20	0,13	0,14		0,13	0,24	0,40	3,55
40	0,23	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,40	0,40	0,38	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,19	0,13	0,12		0,12	0,23	0,40	3,51
41	0,24	0,25	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,39	0,40	0,39	0,22	0,22	0,21	0,20	0,21	0,13	0,13	0,13		0,13	0,23	0,40	3,47
42	0,24	0,24	0,25	0,23	0,22	0,23	0,22	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,23	0,23	0,22	0,39	0,41	0,38	0,22	0,22	0,20	0,20	0,21	0,14	0,14	0,13		0,13	0,23	0,41	3,47
43	0,24	0,24	0,25	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,23	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,39	0,41	0,38	0,22	0,22	0,22	0,20	0,21	0,14	0,14	0,14		0,14	0,23	0,41	3,49
44	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,23	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,38	0,41	0,39	0,22	0,22	0,21	0,20	0,21	0,14	0,14	0,14		0,14	0,23	0,41	3,48
45	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,39	0,41	0,38	0,22	0,22	0,21	0,20	0,22	0,14	0,14	0,14		0,14	0,23	0,41	3,48
46	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,24	0,22	0,23	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,23	0,23	0,39	0,41	0,38	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,13	0,14	0,14		0,13	0,23	0,41	3,50
47	0,23	0,24	0,23	0,22	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,38	0,41	0,39	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,14	0,14	0,14		0,14	0,23	0,41	3,47
48	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,23	0,39	0,39	0,38	0,22	0,22	0,21	0,20	0,21	0,13	0,13	0,13		0,13	0,23	0,39	3,42
мин.	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,17	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,37	0,37	0,37	0,22	0,20	0,20	0,19	0,19	0,13	0,11		0,11	0,21	0,37	
сред.	0,33	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,22	0,22	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,22	0,22	0,25	0,25	0,25	0,25	0,39	0,39	0,38	0,30	0,25	0,24	0,23	0,23	0,19	0,13	0,15		0,13	0,25	0,39	
макс.	0,44	0,32	0,31	0,31	0,29	0,29	0,24	0,23	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29	0,23	0,23	0,29	0,30	0,32	0,30	0,57	0,41	0,40	0,44	0,29	0,30	0,28	0,27	0,21	0,14	0,20		0,14	0,30	0,57	
расход	7,82	6,30	6,25	6,11	6,04	5,99	5,28	5,28	6,10	6,05	5,95	5,94	5,84	5,25	5,28	5,95	6,00	6,08	5,97	9,48	9,44	9,12	7,22	5,89	5,81	5,54	5,46	4,56	3,08	3,70		3,08	6,09	9,48	182,71

Часовой профиль мощности

Отчет предназначен для документирования средних значений мощности на 60-минутных интервалах в системах учета, использующих счетчики с хранением профиля нагрузки.
Библиотека отчетов – RptMon.dll .
Шаблон по умолчанию – Среднечасовые мощности.xls .
Пункт меню – Месячные отчеты | Среднечасовые мощности.
Отчетный период – календарный месяц.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов – по одному для приема (если ненулевой) и отпуска каждой из точек учета плюс листы суммарного отпуска, суммарного приема, разности суммарного отпуска и приема, разности суммарного приема и отпуска по группе точек учета. Листы содержат таблицы из 24x31 средних значений мощности.
Отчет вычисляет статистические данные – минимум, максимум и среднее – по колонкам и строкам таблиц, а также суммарные потребления электроэнергии по суткам и часовым интервалам в течение месяца.
Исходные данные отчета: 30-минутный профиль мощности.
Единицы измерения мощности – кВт или кВАр.
Оперативные настройки отчета:

- вид мощности – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

Пример сформированного отчета:

Тип документа: Среднечасовые мощности в течение месяца

Объект учета: Объект №2 M230_13140740 зав. номер счетчика: 13140740

Интервал: Сентябрь, 2013 энергия: активная ед.изм.: кВт Ктт: 1 Ктн: 1

день \ час	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	мин.	сред.	макс.	расход
1	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,43	0,44	0,39	0,24	0,23	0,23	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,33	0,44	7,85
2	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,29	0,28	0,27	0,24	0,24	0,24	0,23	0,22	0,26	0,32	6,33
3	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,26	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,29	0,27	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,26	0,31	6,26
4	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,26	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,28	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,21	0,26	0,31	6,13
5	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,26	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,21	0,25	0,29	6,05
6	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,25	0,27	0,28	0,28	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,24	0,23	0,23	0,22	0,23	0,21	0,25	0,29	6,02
7	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,18	0,19	0,23	0,23	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,18	0,22	0,24	5,29
8	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,21	0,22	0,23	5,28
9	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22	0,25	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,29	0,28	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,21	0,25	0,31	6,08
10	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,25	0,28	0,29	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,23	0,22	0,21	0,25	0,30	6,08
11	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,25	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,27	0,28	0,26	0,22	0,22	0,23	0,22	0,22	0,21	0,25	0,29	5,94
12	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,24	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,26	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,21	0,25	0,29	5,94
13	0,22	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,25	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,26	0,26	0,26	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,24	0,29	5,85
14	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,23	0,23	0,22	0,23	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,20	0,22	0,23	5,26
15	0,22	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,22	0,23	0,22	0,21	0,22	0,23	5,28
16	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,24	0,28	0,28	0,28	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,25	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,25	0,29	5,93
17	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,25	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,27	0,24	0,23	0,22	0,23	0,23	0,20	0,25	0,29	6,00
18	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,25	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,29	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,21	0,25	0,31	6,08
19	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,25	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,27	0,25	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,21	0,25	0,29	5,97
20	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,24	0,45	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,57	0,56	0,52	0,46	0,44	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,21	0,40	0,57	9,48
21	0,39	0,40	0,40	0,40	0,39	0,38	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,41	0,41	0,40	0,37	0,39	0,41	9,41
22	0,40	0,39	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,37	0,38	0,40	9,12
23	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,43	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,26	0,25	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,30	0,43	7,23
24	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,20	0,24	0,27	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,25	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,20	0,25	0,29	5,89
25	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,23	0,27	0,28	0,29	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,24	0,29	5,79
26	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,24	0,26	0,26	0,26	0,27	0,26	0,27	0,27	0,28	0,27	0,25	0,24	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21	0,19	0,23	0,28	5,55
27	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,23	0,26	0,26	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,22	0,20	0,21	0,21	0,22	0,21	0,19	0,23	0,27	5,46
28	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,19	0,21	4,56
29	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,11	0,13	0,14	3,06
30	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,16	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,12	0,16	0,20	3,73
31																												
мин.	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,11	0,13	0,14	3,06
сред	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,25	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,21	0,25	0,30	6,10
макс.	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,43	0,45	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,57	0,56	0,52	0,46	0,44	0,40	0,40	0,41	0,41	0,40	0,37	0,40	0,57	9,48
расход	7,14	7,04	6,96	6,92	6,86	6,80	6,81	7,59	8,27	8,50	8,55	8,60	8,40	8,51	8,50	8,51	8,38	8,03	7,67	7,06	6,93	6,98	6,98	6,91				182,90

Акт оборота

Отчет предназначен для документирования профиля активной мощности на 60-минутных интервалах в системах учета, использующих счетчики с хранением профиля нагрузки. Отчетная форма заказана одним из потребителей.
Библиотека отчетов – RptMon.dll .
Шаблон по умолчанию – Акт оборота.xls .
Пункт меню – Месячные отчеты | Акт оборота .
Отчетный период – календарный месяц.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов – по одному для приема (если ненулевой) и отпуска каждой из точек учета плюс листы суммарного отпуска и приема по группе точек учета. Листы содержат таблицы специальной формы со значениями почасового профиля нагрузки.
Отчет вычисляет суммарные потребления электроэнергии по суткам и за месяц.
Исходные данные отчета: 30-минутный профиль мощности.
Единицы измерения мощности – кВт.
Оперативные настройки отчета:

- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

Получасовки (Мосэнергосбыт)

Отчет предназначен для документирования профиля активной мощности на 30-минутных интервалах в системах учета, использующих счетчики с хранением профиля нагрузки. Отчетная форма заказана одним из потребителей.
Библиотека отчетов – RptMon.dll .
Шаблон по умолчанию – Получасовки (Мосэнергосбыт).xls .
Пункт меню – Месячные отчеты | Получасовки (Мосэнергосбыт).
Отчетный период – календарный месяц.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов (по одному для каждой из точек учета), содержащих таблицы специальной формы со значениями 30-минутного профиля нагрузки.
Исходные данные отчета: 30-минутный профиль мощности.
Единицы измерения мощности – кВт.
Оперативные настройки отчета:

- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

Почасовые расчеты Мосэнергосбыт

Отчет предназначен для документирования профиля активной мощности на 30-минутных интервалах в системах учета, использующих счетчики с хранением профиля нагрузки. Отчетная форма («Макет 2013») установлена ОАО «Мосэнергосбыт» для потребителей, максимальная мощность которых равна или превышает 670 кВт.
Библиотека отчетов – RptMon.dll .
Шаблон по умолчанию – Макет 2013.xls .
Пункт меню – Месячные отчеты | Почасовые расчеты Мосэнергосбыт (макет 2013).
Отчетный период – календарный месяц.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1]. В отчет включаются только те точки учета, для которых указаны зарегистрированные в АИИС потребители.
Выходной документ состоит из двух листов: первый содержит таблицу специальной формы со значениями 30-минутного или часового профиля нагрузки; второй – стандартную информацию о версии документа.
Исходные данные отчета: 30-минутный профиль активной мощности.
Единицы измерения мощности – кВт.
Оперативные настройки отчета:

- шаг профиля нагрузки – 30 минут или 1 час;
- выбор потребителя (из тех, чьи точки учета попали в окно отчета);
- состав и настройки группы точек учета[2];
- ФИО отправителя;
- контактный телефон;
- поле журнала точек учета (модуль «Справочники»), содержащее модель счетчика;
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет

задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

Почасовое потребление (Петербургская сбытовая компания)

Отчет предназначен для документирования профиля активной нагрузки на 60-минутных интервалах в системах учета, использующих счетчики с хранением профиля нагрузки. Отчетная форма («Форма отчета о почасовом потреблении») установлена ОАО «Петербургская сбытовая компания» для потребителей, максимальная мощность которых равна или превышает 670 кВт.
Библиотека отчетов – RptMon.dll .
Шаблон по умолчанию – Почасовое потребление (Петербургская сбытовая компания).xls .
Пункт меню – Месячные отчеты | Почасовое потребление (Петербургская сбытовая компания).
Отчетный период – календарный месяц.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1]. В отчет включаются только те точки учета, для которых указаны зарегистрированные в АИИС потребители.
Выходной документ состоит из нескольких листов – по одному для приема (если ненулевой) и отпуска каждой из точек учета плюс листы суммарного отпуска и приема по группе точек учета. Листы содержат таблицы из 24x31 значений расхода электроэнергии.
При расчете профилей потребления могут быть использованы значения процента потерь dP по следующей формуле:

$$P = Po\ (1 + dP/100),$$

где P – фактическое (отчетное) значение расхода,
Po – измеренное значение расхода.

Значение процента потерь должно быть задано в специальном поле (указывается в оперативных настройках отчета) журнала точек учета (модуль «Справочники»). Отсутствующее значение процента потерь приравнивается к 0.
Отчет формирует файл выходного документа с регламентированным именем.
Исходные данные отчета: 30-минутный профиль активной мощности.
Единицы измерения профиля потребления – кВтч.
Оперативные настройки отчета:

- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- поле журнала объектов учета (модуль «Справочники»), содержащее код объекта;
- поле журнала объектов учета (модуль «Справочники»), содержащее уровень напряжения;
- поле журнала объектов учета (модуль «Справочники»), содержащее адрес объекта;
- поле журнала потребителей (модуль «Справочники»), содержащее адрес потребителя;
- поле журнала точек учета (модуль «Справочники»), содержащее процент потерь (необязательная настройка);
- выходная папка для файлов отчетов;
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

Часовой профиль мощности на основе показаний счетчика_2

Отчет предназначен для документирования средних значений мощности на 60-минутных интервалах в системах учета, не использующих счетчики с хранением профиля нагрузки.

Отчетная форма заказана одним из потребителей.
Библиотека отчетов – RptMon.dll .
Шаблон по умолчанию – Среднечасовые мощности и показания.xls .
Пункт меню – Месячные отчеты | Среднечасовые мощности и показания.
Отчетный период – календарный месяц.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов – по одному для приема (если ненулевой) и отпуска каждой из точек учета плюс листы суммарного отпуска, суммарного приема, разности суммарного отпуска и приема, разности суммарного приема и отпуска по группе точек учета. Листы содержат по две таблицы – таблицу из 24x31 средних значений мощности и таблицу из 25x31 показаний счетчика с шагом 1 час.
Отчет вычисляет статистические данные – минимум, максимум и среднее – по колонкам и строкам таблицы мощностей, а также суммарные потребления электроэнергии по суткам и часовым интервалам в течение месяца.
Исходные данные отчета: показания счетчика, снятые контроллером с шагом 1 час.
Единицы измерения мощности – кВт или кВАр.
Единицы измерения энергии – кВтч или кВАрч.
Оперативные настройки отчета:

- вид мощности – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

12.4.7.3 Суточные отчеты по учтенной электроэнергии

Режимный день на основе профиля мощности

Отчет предназначен для формирования распространенной формы отчетности «Протокол вычисления нагрузок и косинусов фи», известный как «Режимный день». Форма модифицирована в части первичных данных: будучи ориентированной на современные электронные счетчики, итоговые почасовые профили потребления электроэнергии основываются на 30-минутных профилях мощности, сформированных счетчиками. Данный подход имеет следующие выгоды перед стандартной формой:

- получение первичных данных полностью автоматизировано, т.к. не требует ни ручного списывания показаний счетчиков, ни специальной настройки контроллера/УСПД для снятия показаний с интервалом 1 час в течение 24 часов режимного дня;
- выше точность итоговых величин профиля потребления;
- первичные данные хранятся в счетчиках, как правило, 105 суток и могут быть перепроверены инспектором в течение этого срока.

Библиотека отчетов – RptDay.dll .
Шаблон по умолчанию – Режимный день 1.xls .
Пункт меню – Суточные отчеты | Режимный день (первичные данные – профиль мощности).
Отчетный период – календарные сутки.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов (по одному для каждой из точек учета плюс лист суммарного протокола по группе точек учета), содержащих утвержденные формы протокола замеров и вычислений «Режимный день» (колонки «Активная/реактивная энергия, показания/разность/расход» заменены колонками «30-минутные срезы мощности»).

Исходные данные отчета: 30-минутный профиль мощности, мгновенные значения напряжения (если имеются).
Единицы измерения мощности – кВт, кВАр, кВА.
Единицы измерения энергии – кВтч, кВАрч, кВАч.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- предыдущие сутки.

Режимный день на основе показаний счетчика

Отчет предназначен для формирования широко распространенной формы отчетности «Протокол вычисления нагрузок и косинусов фи», известный как «Режимный день». Контроллер/УСПД объекта учета должен быть настроен на снятие показаний счетчиков с интервалом 1 час.
Библиотека отчетов – RptDay.dll .
Шаблон по умолчанию – Режимный день 2.xls .
Пункт меню – Суточные отчеты | Режимный день (первичные данные – показания счетчика).
Отчетный период – календарные сутки.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов (по одному для каждой из точек учета плюс лист суммарного протокола по группе точек учета), содержащих утвержденные формы протокола замеров и вычислений «Режимный день.
Исходные данные отчета: показания счетчиков, снятые с интервалом 1 час, мгновенные значения напряжения (если имеются).
Единицы измерения мощности – кВт, кВАр, кВА.
Единицы измерения энергии – кВтч, кВАрч, кВАч.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- предыдущие сутки.

Режимный день на основе показаний счетчика на начало суток и профиля мощности

Отчет предназначен для формирования распространенной формы отчетности «Протокол вычисления нагрузок и косинусов фи», известный как «Режимный день». Отчет является компромиссом между двумя вышеописанными отчетами «Режимный день…», т.к. использует повсеместно распространенную отчетную форму, ориентированную на почасовой съем показаний в ручном режиме, и не требует настройки контроллера/УСПД объекта учета на снятие показаний счетчиков с интервалом 1 час. Почасовые показания счетчиков рассчитываются прибавлением средних значений мощности на 30-минутных интервалах к показаниям на 0ч 00мин.
Библиотека отчетов – RptDay.dll .
Шаблон по умолчанию – Режимный день 2.xls .
Пункт меню – Суточные отчеты | Режимный день (первичные данные – показания + профиль мощности).
Отчетный период – календарные сутки.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов (по одному для каждой из точек учета плюс

лист суммарного протокола по группе точек учета), содержащих утвержденные формы протокола замеров и вычислений «Режимный день.
Исходные данные отчета: показания счетчиков на 0ч 00мин, 30-минутный профиль мощности, мгновенные значения напряжения (если имеются).
Единицы измерения мощности – кВт, кВАр, кВА.
Единицы измерения энергии – кВтч, кВАрч, кВАч.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- предыдущие сутки.

Комплексный отчет

Отчет предназначен для документирования всех данных учета электроэнергии, полученных в течение суток от точки учета.
Библиотека отчетов – RptDay.dll .
Шаблон по умолчанию – Комплексный суточный отчет.xls .
Пункт меню – Суточные отчеты | Комплексный отчет: профиль мощности +показания.
Отчетный период – календарные сутки.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходные документы (книги Excel) формируются для каждой точки учета. Каждая состоит из нескольких листов:

- лист с графиками 30-минутных профилей мощности – активной и реактивной, принятой и отданной;
- лист учтенной электроэнергии по суммарному тарифу:
  - таблица показаний счетчика по всем видам энергии
    - на начало следующих за отчетными суток,
    - на начало отчетных суток,
    - на начало месяца,
    - на начало года;
  - таблица значений учтенной электроэнергии
    - за отчетные сутки,
    - от начала месяца до отчетных суток,
    - от начала года до отчетных суток;
- аналогичные листы учтенной электроэнергии по тарифам №№ 1..8 (по количеству использовавшихся в системе учета).

Исходные данные отчета: 30-минутный профиль мощности, показания счетчика на начало суток и месяца.
Единицы измерения мощности – кВт и кВАр.
Единицы измерения энергии – кВтч и кВАрч.
Оперативные настройки отчета:

- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- предыдущие сутки.

12.4.7.4 Годовые отчеты

Профиль ежемесячного потребления

Отчет предназначен для документирования расходов электроэнергии в системах учета, использующих синхронные показания счетчиков.
Библиотека отчетов – RptYear.dll .
Шаблон по умолчанию – Профиль ежемесячного потребления.xls .
Пункт меню – Годовые отчеты | Профиль ежемесячного потребления.
Отчетный период – от 6 месяцев до 3 лет.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из двух страниц – «потребление» и «показания счетчиков». Страницы содержат по две таблицы – «Прием» (необязательная, формируется, если имеется ненулевая принятая электроэнергия) и «Отпуск». Каждая из них содержит следующие колонки:

- наименование точки учета;
- заводской номер счетчика;
- коэффициент трансформации по напряжению;
- коэффициент трансформации по току;
- направление учета электроэнергии – «от шин» или «к шинам»;
- величины принятой или отпущенной электроэнергии за календарный месяц (страница «потребление») или показания счетчика на 00ч 00мин. 1го числа календарного месяца (страница «показания счетчиков»); количество колонок зависит от отчетного периода.

Исходные данные отчетов:

- показания на начало месяца.

Единицы измерения учтенной электроэнергии – кВтч или кВАрч.
При вычислении расходов электроэнергии проверяется наличие актов замены счетчиков, попавших в границы интервала данных отчета, и при выявлении таковых производится соответствующая коррекция суммарных величин с указанием причины.
Оперативные настройки отчетов:

- тариф электроэнергии – суммарный или №1..8;
- вид энергии – активная или реактивная;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущий год
- предыдущий год.

12.4.7.5 Отчеты по мгновенным электрическим параметрам

Электрические режимы

Отчет предназначен для формирования статистики замеров мгновенных электрических параметров электроэнергии – токов, напряжений, мощностей, коэффициентов мощности. Отчетная форма ориентирована для просмотра и анализа на экране компьютера и не предназначена непосредственно для печати на принтере.
Библиотека отчетов – RptRej.dll .
Шаблон по умолчанию – Режимы счетчиков.xls .
Пункт меню – Мгновенные параметры электроэнергии | Электрические режимы.
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки

учета[1].

Выходной документ состоит из одной таблицы, содержащей следующие колонки:

- наименование присоединения;
- заводской номер счетчика;
- напряжение фаз А, В, С – минимумы, средние, максимумы (по 3 колонки на фазу);
- сила тока фаз А, В, С – минимумы, средние, максимумы (по 3 колонки на фазу);
- частота – минимум, среднее, максимум (3 колонки);
- активная мощность фаз А, В, С, суммарная – минимумы, средние, максимумы (12 колонок);
- реактивная мощность фаз А, В, С, суммарная – минимумы, средние, максимумы (12 колонок);
- полная мощность фаз А, В, С, суммарная – минимумы, средние, максимумы (12 колонок);
- коэффициент мощности (косинус фи) фаз А, В, С, суммарная – минимумы, средние, максимумы (12 колонок);
- величина рассинхронизации часов счетчика – минимум, среднее, максимум (3 колонки);
- количество сеансов опроса.

Исходные данные отчета и единицы измерения:

- напряжение, В;
- сила тока, А;
- частота, Гц;
- активная мощность, кВт;
- реактивная мощность, кВАр;
- полная мощность, кВА;
- коэффициент мощности;
- расхождение часов счетчика с часами сервера данных, с.

Оперативные настройки отчета:

- флаг использования коэффициентов трансформации при расчетах значений;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год,
- предыдущий год.

Некорректные электрические режимы

Отчет предназначен для формирования статистики замеров мгновенных электрических параметров электроэнергии – токов, напряжений, мощностей, коэффициентов мощности – и выявления отклонений от заданных значений путем фильтрации точек учета, чьи параметры не удовлетворяют заданным критериям. Отчетная форма заказана одним из потребителей для выявления счетчиков с неправильным подключением фаз, деформацией нагрузки в сторону реактивной мощности и рассинхронизированными часами.

Пункт меню – Мгновенные электрические параметры | Некорректные электрические режимы.

Работа и форма отчета полностью основана на отчете «Электрические режимы». В оперативные настройки дополнительно введен критерий фильтрации точек учета:

- величина фазного коэффициента мощности;
- сила фазного тока;

- флаг проверки критерия только для счетчиков трансформаторного включения;
- переключатель анализируемых значений – минимума, среднего или максимума;
- величина критической рассинхронизации часов счетчика.

Месячные максимумы мощности

Отчет предназначен для предоставления данных специальных регистров счетчиков «Меркурий», фиксирующих пиковые значения мощности в течение месяца.
Библиотека отчетов – RptRej.dll .
Шаблон по умолчанию – Месячные максимумы мощности.xls .
Пункт меню – Мгновенные параметры электроэнергии | Месячные максимумы мощности.
Отчетный период – с указанного месяца по настоящее время.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из нескольких листов – по одному каждой из точек учета. Листы содержат таблицы со следующими колонками:

- год и месяц,
- утренний максимум мощности (активный отпуск),
- вечерний максимум мощности (активный отпуск),
- утренний максимум мощности (активный прием),
- вечерний максимум мощности (активный прием),
- утренний максимум мощности (реактивный отпуск),
- вечерний максимум мощности (реактивный отпуск),
- утренний максимум мощности (реактивный прием),
- вечерний максимум мощности (реактивный прием).

Исходные данные отчета: данные регистров пиковых мощностей счетчика «Меркурий».
Единицы измерения мощности – кВт, кВАр.
Оперативные настройки отчета:

- флаг использования коэффициентов трансформации при расчетах значений;
- точность представления данных – 0..6 десятичных знаков после запятой;
- состав и настройки группы точек учета[2];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- предыдущие сутки,
- текущий год.
- предыдущий год.

12.4.7.6 Настроечная информация

Точки учета

Отчет предназначен для документирования полной или избранной пользователем информации по точкам учета. Отчетная форма ориентирована для просмотра и анализа на экране компьютера и не предназначена непосредственно для печати на принтере.
Библиотека отчетов – RptDisp.dll .
Шаблон по умолчанию – Точки учета.xls .
Пункт меню – Учетная информация | Точки учета.
Отчетный период – момент формирования отчета.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ состоит из одной таблицы, содержащей следующие колонки, соответствующие полям журналов модуля «Справочники».
Исходные данные отчета – журналы точек учета, объектов учета и потребителей (модуль

«Справочники»).
Оперативные настройки отчета:

- флаги включения в отчет каждого из полей журналов;
- состав и настройки группы точек учета[2] (без изменения направления учета электроэнергии);
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3]. Модификаторы отчетного периода не используются.

Поверка счетчиков

Отчет предназначен для документирования полной или избранной пользователем информации по точкам учета, подлежащим поверке в заданный период. Отчетная форма ориентирована для просмотра и анализа на экране компьютера и не предназначена непосредственно для печати на принтере.
Библиотека отчетов – RptDisp.dll .
Шаблон по умолчанию – Точки учета.xls .
Пункт меню – Учетная информация | Поверка счетчиков.
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Работа и форма отчета полностью основана на отчете «Точки учета» с единственным отличием: точки учета фильтруются по попаданию их даты очередной поверки в заданный отчетный период.
Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год,
- завтра (следующие сутки),
- следующая неделя,
- следующий месяц.

Неопрошенные точки учета

Отчет предназначен для документирования полной или избранной пользователем информации по точкам учета, последний сеанс опроса которых был неудачен. Отчетная форма ориентирована для просмотра и анализа на экране компьютера и не предназначена непосредственно для печати на принтере.
Библиотека отчетов – RptDisp.dll .
Шаблон по умолчанию – Точки учета.xls .
Пункт меню – Учетная информация | Неопрошенные.
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Работа и форма отчета полностью основана на отчете «Точки учета» с единственным отличием: точки учета фильтруются по признаку неуспешности последнего опроса счетчика и попаданию времени последнего опроса в заданный отчетный период.
Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год.

12.4.7.7 Диагностические отчеты

Статистика УСПД по объектам

Отчет предназначен для документирования информации о работоспособности объектов учета с большим количеством точек учета, опрашиваемых контроллерами/УСПД.
Библиотека отчетов – RptUSPD.dll .
Шаблон по умолчанию – УСПД статистика по объектам.xls .
Пункт меню – Статистика УСПД | Опрошенные точки учета (по объектам).
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Отчет формирует группу объектов учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Выходной документ содержит несколько листов (по одному для каждого объекта учета), содержащих таблицу со следующими колонками:

- дата;
- количество и процент успешно опрошенных точек учета следующих категорий:
  - подключенные (с зарегистрированным заводским номером счетчика),
  - с идентификатором (выдается сбытовой организацией) – коммерческий учет,
  - без идентификатора – технический учет.

Отчет вычисляет статистику успешности опроса счетчиков по объектам учета, датам и категориям точек учета.
Исходные данные отчета – внутренняя информация сервера сбора данных.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы объектов учета[4];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год.

Статистика УСПД по суткам

Отчет предназначен для документирования информации о работоспособности объектов учета с большим количеством точек учета, опрашиваемых контроллерами/УСПД.
Библиотека отчетов – RptUSPD.dll .
Шаблон по умолчанию – УСПД статистика по датам.xls .
Пункт меню – Статистика УСПД | Опрошенные точки учета (по суткам).
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Отчет формирует группу объектов учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Выходной документ содержит несколько листов (по одному для каждой даты отчетного периода), содержащих таблицу со следующими колонками:

- наименование объекта учета;
- количество точек учета в конфигурации контроллера/УСПД;
- количество точек учета, количество успешно опрошенных и соответствующий процент следующих категорий точек учета:
  - подключенные (с зарегистрированным заводским номером счетчика),
  - с идентификатором (выдается сбытовой организацией) – коммерческий учет,
  - без идентификатора – технический учет.

Отчет вычисляет статистику успешности опроса счетчиков по объектам учета, датам и категориям точек учета.
Исходные данные отчета – внутренняя информация сервера сбора данных.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы объектов учета[4];

- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год.

Статистика УСПД по суткам краткая

Отчет предназначен для документирования информации о работоспособности объектов учета с большим количеством точек учета, опрашиваемых контроллерами/УСПД.
Библиотека отчетов – RptUSPD.dll .
Шаблон по умолчанию – УСПД статистика по датам краткая.xls .
Пункт меню – Статистика УСПД | Опрошенные точки учета (краткая).
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Отчет формирует группу объектов учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Выходной документ содержит шесть листов – по два (абсолютные значения и процент опрошенных) для каждой категории точек учета:

- подключенные (с зарегистрированным заводским номером счетчика),
- с идентификатором (выдается сбытовой организацией) – коммерческий учет,
- без идентификатора – технический учет.

Каждый лист содержит таблицу со следующими колонками:

- наименование объекта учета;
- количество точек учета в конфигурации контроллера/УСПД;
- количество точек учета данной категории;
- количество или процент успешно опрошенных точек учета по каждой дате внутри отчетного периода.

Отчет вычисляет статистику успешности опроса счетчиков по объектам учета, датам и категориям точек учета.
Исходные данные отчета – внутренняя информация сервера сбора данных.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы объектов учета[4];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц,
- текущий год.

Статистика УСПД по объектам с показаниями счетчиков

Отчет предназначен для документирования информации о работоспособности объектов учета с большим количеством точек учета, опрашиваемых контроллерами/УСПД.
Библиотека отчетов – RptUSPD.dll .
Шаблон по умолчанию – УСПД статистика по объектам с показаниями.xls .
Пункт меню – Статистика УСПД | Опрошенные точки учета (с показаниями).
Отчетный период – календарные сутки.

Отчет формирует группу объектов учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Выходной документ содержит несколько листов (по одному для каждого объекта учета), содержащих таблицу со следующими колонками:

- наименование точки учета;
- заводской номер счетчика;
- идентификатор точки учета (выдается сбытовой организацией);
- показания счетчика по тарифам – суммарному и №№ 1..3.

Отчет также вычисляет статистику успешности опроса счетчиков по категориям точек учета.
Исходные данные отчета – внутренняя информация сервера сбора данных.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы объектов учета[4];
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- вчера (предыдущие сутки).

Показания счетчиков (последние значения)

Отчет предназначен для документирования информации о собираемости показаний счетчиков.
Библиотека отчетов – RptData.dll .
Шаблон по умолчанию – Сбор данных - показания счетчика.xls .
Пункт меню – Диагностика сбора данных | Показания счетчика (последнее значение).
Отчетный период – с произвольной даты до текущей включительно.
Отчет формирует группу объектов учета/УСПД, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Отчет производит поиск меток времени последних снятых со счетчиков показаний.
Выходной документ содержит двухуровневую таблицу:

информация по УСПД (верхний уровень):

- наименование и количество точек учета;
- время последнего среди точек учета показаний наименьшее (худшее);
- время последнего среди точек учета показаний наибольшее (лучшее);
- признак отсутствия по крайней мере у одной точки учета показаний за анализируемый интервал времени;
- признак отсутствия настройки сбора показаний по крайней мере у одной точки учета;

информация по точке учета (вложенный уровень):

- наименование присоединения и номер счетчика;
- время последнего снятого показания по активной энергии отдачи;
- время последнего снятого показания по активной энергии приема;
- время последнего снятого показания по реактивной энергии отдачи;
- время последнего снятого показания по реактивной энергии приема.

Исходные данные отчета – показания счетчиков всем видам энергии – активной и реактивной, принятой и отданной, по всем тарифам.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы объектов учета[4];
- опция «показывать только проблемы сбора данных», позволяющая скрывать точки учета и объекты/УСПД, по которым все имеющиеся показания датированы текущими сутками;
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- с начала предыдущих суток,

- с начала текущей недели,
- с предыдущей недели,
- с начала текущего месяца,
- с начала предыдущего месяца.

Профили мощности (последние значения)

Отчет предназначен для документирования информации о собираемости 30-минутных профилей мощности счетчиков.
Библиотека отчетов – RptData.dll .
Шаблон по умолчанию – Сбор данных – профиль мощности.xls .
Пункт меню – Диагностика сбора данных| Профиль мощности (последнее значение).
Отчетный период – с произвольной даты до текущей включительно.
Отчет формирует группу объектов учета/УСПД, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Отчет производит поиск меток времени последних снятых со счетчиков значений средней мощности на 30-минутном интервале.
Выходной документ содержит двухуровневую таблицу:

информация по УСПД (верхний уровень):

- наименование и количество точек учета;
- время последнего среди точек учета значения 30-минутного среза мощности наименьшее (худшее);
- время последнего среди точек учета значения 30-минутного среза мощности наибольшее (лучшее);
- признак отсутствия по крайней мере у одной точки учета профиля мощности за анализируемый интервал времени;
- признак отсутствия настройки сбора профиля мощности по крайней мере у одной точки учета;

информация по точке учета (вложенный уровень):

- наименование присоединения и номер счетчика;
- время последнего снятого значения 30-минутного среза активной мощности отдачи;
- время последнего снятого значения 30-минутного среза активной мощности приема;
- время последнего снятого значения 30-минутного среза реактивной мощности отдачи;
- время последнего снятого значения 30-минутного среза реактивной мощности приема.

Исходные данные отчета – профили средней мощности на 30-минутных всем видам энергии – активной и реактивной, принятой и отданной.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы объектов учета[4];
- опция «показывать только проблемы сбора данных», позволяющая скрывать точки учета и объекты/УСПД, по которым все имеющиеся последние значения средней мощности на 30-минутном интервале датированы текущими сутками;
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- с начала предыдущих суток,
- с начала текущей недели,
- с предыдущей недели,
- с начала текущего месяца,
- с начала предыдущего месяца.

Профили мощности (пропущенные значения)

Отчет предназначен для документирования информации о собираемости 30-минутных профилей мощности счетчиков.
Библиотека отчетов – RptData.dll .

Шаблон по умолчанию – Сбор данных – пропуски в профиле мощности.xls .
Пункт меню – Диагностика сбора данных| Профиль мощности (пропущенные значения).
Отчетный период – с произвольной даты до текущей включительно.
Отчет формирует группу объектов учета/УСПД, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Отчет производит выборку снятых со счетчиков профилей средней мощности на 30-минутных интервалах и поиск в них пропущенных значений от начала анализируемого интервала до начала текущих суток.
Выходной документ содержит двухуровневую таблицу:

информация по УСПД (верхний уровень):

- наименование и количество точек учета;
- количество пропущенных значений 30-минутного профиля активной мощности отдачи;
- количество пропущенных значений 30-минутного профиля активной мощности приема;
- количество пропущенных значений 30-минутного профиля реактивной мощности отдачи;
- количество пропущенных значений 30-минутного профиля реактивной мощности приема;

информация по точке учета (вложенный уровень):

- наименование присоединения и номер счетчика;
- список интервалов с пропущенными значениями 30-минутного профиля активной мощности отдачи;
- список интервалов с пропущенными значениями 30-минутного профиля активной мощности приема;
- список интервалов с пропущенными значениями 30-минутного профиля реактивной мощности отдачи;
- список интервалов с пропущенными значениями 30-минутного профиля активной мощности отдачи.

Исходные данные отчета – профили средней мощности на 30-минутных всем видам энергии – активной и реактивной, принятой и отданной.
Оперативные настройки отчета:

- состав и настройки группы объектов учета[4];
- опция «показывать только проблемы сбора данных», позволяющая скрывать точки учета и объекты/УСПД, по которым отсутствуют пропуски значений в профиле мощности;
- шаблон отчета.

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- с начала предыдущих суток,
- с начала текущей недели,
- с предыдущей недели,
- с начала текущего месяца,
- с начала предыдущего месяца.

12.4.7.8 Экспорт в специальные форматы

80020 НП АТС

Отчет предназначен для экспорта суточного профиля мощности в распространенный формат 80020, регламентированный соответствующим документом НП АТС.
Библиотека отчетов – Rpt80020S.dll .
Шаблон по умолчанию – не используется.
Пункт меню – Форматы Мосэнергосбыт | Экспорт 80020 (НП АТС ред. XXX).
Отчетный период – календарные сутки.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки

учета[1].
Выходной документ представляет собой файл установленного формата.
Исходные данные отчета – 30-минутный профиль мощности, при его отсутствии – показания счетчика с шагом 30 минут.
Оперативные настройки отчета:

- шаг профиля мощности – 30 минут или 1 час;
- формат точки учета в терминах НП АТС – точка измерения или точка поставки;
- папка для помещения сформированного файла;
- наименование отправителя;
- ИНН отправителя;
- номер АИИС;
- состав и настройки группы точек учета[2].

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- вчера (предыдущие сутки).

80020 Мосэнергосбыт

Отчет предназначен для экспорта 30-минутного профиля мощности в формат, разработанный Мосэнергосбыт на основе распространенного формата 80020, регламентированного соответствующим документом НП АТС.
Библиотека отчетов – Rpt80020S.dll .
Шаблон по умолчанию – не используется.
Пункт меню – Форматы Мосэнергосбыт | Экспорт 80020 (Мосэнергосбыт).
Отчетный период – произвольный: с 0ч 00мин даты начала до 0ч 00мин даты окончания.
Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ представляет собой файл установленного формата.
Исходные данные отчета – 30-минутный профиль мощности, при его отсутствии – показания счетчика с шагом 30 минут.
Оперативные настройки отчета:

- папка для помещения сформированного файла;
- наименование отправителя;
- ИНН отправителя;
- номер АИИС;
- состав и настройки группы точек учета[2].

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- вчера (предыдущие сутки),
- текущая неделя,
- предыдущая неделя,
- текущий месяц,
- предыдущий месяц.

80020 Мосэнергосбыт*

Отчеты предназначен для экспорта показаний счетчиков в формат, разработанный Мосэнергосбыт на основе распространенного формата 80020, регламентированного соответствующим документом НП АТС.
Библиотека отчетов – Rpt80020S.dll .
Шаблон по умолчанию – не используется.

пункт меню вызова отчета	отчетный период

	начало: 0ч 00мин	конец: 0ч 00мин
Форматы Мосэнергосбыт | Экспорт 80020* (показания счетчиков на начало месяца)	1-го числа заданного месяца	1-го числа месяца, следующего за заданным
Форматы Мосэнергосбыт | Экспорт 80020* (показания счетчиков на начало суток)	календарные сутки	

Отчет формирует группу точек учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы. Используются не более двух уровней иерархии, содержащих точки учета[1].
Выходной документ представляет собой файл установленного формата.
Исходные данные отчета – показания счетчиков на начало месяца либо на начало суток (в зависимости от отчета).
Оперативные настройки отчетов:

- папка для помещения сформированного файла;
- наименование отправителя;
- ИНН отправителя;
- номера внутренних тарифов счетчика, соответствующих тарифам «дневной/полупик», «ночной», «пик»;
- состав и настройки группы точек учета[2].

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

пункт меню вызова отчета	модификаторы отчетного периода
Форматы Мосэнергосбыт | Экспорт 80020* (показания счетчиков на начало месяца)	текущий месяц предыдущий месяц
Форматы Мосэнергосбыт | Экспорт 80020* (показания счетчиков на начало суток)	сегодня (текущие сутки) вчера (предыдущие сутки)

ASQ

Отчет предназначен для экспорта показаний счетчиков в формат, разработанный Мосэнергосбыт. Формат ориентирован на многотарифный коммерческий учет на объектах с большим количеством счетчиков.
Библиотека отчетов – Rpt80020S.dll .
Шаблон по умолчанию – не используется.
Пункт меню – Форматы Мосэнергосбыт | Экспорт ASQ.
Отчетный период – календарные сутки.
Отчет формирует группу объектов учета, анализируя отмеченные узлы дерева ЭнергоСтруктуры и вложенные в них подузлы.
Выходной документ представляет собой файл установленного формата.
Исходные данные отчета – показания счетчика по учтенной активной электроэнергии.
Оперативные настройки отчета:

- допуск отчетного периода – ±0..5 суток к указанной отчетной дате;
- папка для помещения сформированного файла;
- код отправителя;
- комментарий;
- наименование целочисленного поля журнала «Точки учета» (модуль «Справочники»), содержащего количество тарифов, использующихся в расчетах с Мосэнергосбыт (поле должно содержать значения от 1 до 4, значение 0 означает, что точка учета не включается в отчет); при отсутствии настройки используется тарификация счетчика (до 4 тарифов);

- состав и настройки группы точек учета[2].

Автоматическое формирование отчета с использованием субмодуля ЭнергоОтчет позволяет задавать стандартные форматы отчета[3] и следующие модификаторы отчетного периода:

- сегодня (текущие сутки),
- вчера (предыдущие сутки).

12.4.7.9 Примечания

[1] при нажатой клавише Ctrl группа точек учета формируется поиском по вложенным подузлам *всех* уровней.

[2] изменение состава и настройка группы точек учета:

- удаление точек учета – комбинацией клавиш Ctrl+Del,
- добавление точек учета перетаскиванием мышью из дерева ЭнергоСтруктуры,
- изменение порядка следования точек учета перетаскиванием мышью внутри балансной группы,
- изменение состава подгрупп приема и отпуска двойным щелчком на значках направления учета электроэнергии точек учета.

[3] стандартные форматы отчета: .xls, .xlsx, .pdf, .xps, .htm, .html, .mht, .mhtml .

[4] изменение состава и настройка группы объектов учета аналогично операциям с группой точек учета[2].

12.5 Дополнительный сервис

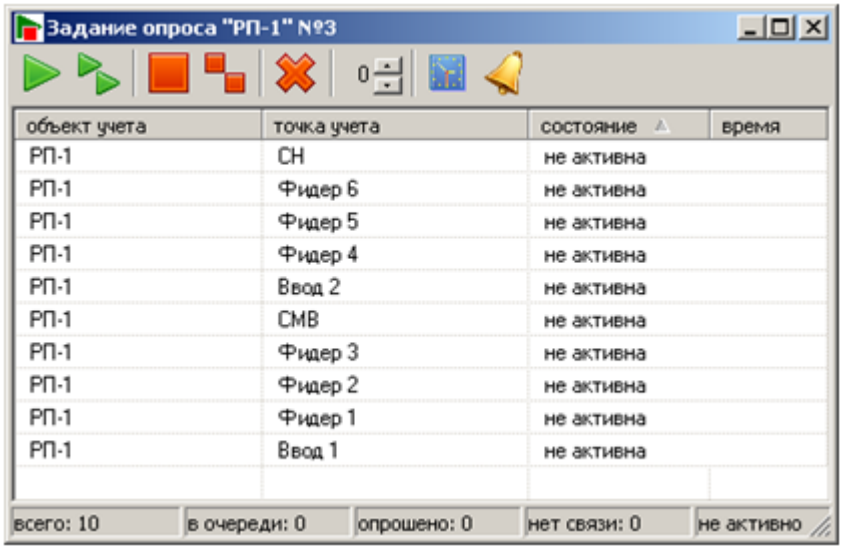
12.5.1 Задание опроса

Окно «Задание опроса» предназначено для организации внеочередного, в т.ч. отложенного до заданного момента времени, опроса точек учета электроэнергии и последующего слежения за процессом и результатами инициированного опроса.

Окно вызывается командой

	Ctrl+Alt+T		Сервис|Задание опроса

Внеочередной опрос представляет собой присвоение объекту учета высшего приоритета в единой очереди опроса сервера данных АИИС.



Окно содержит список опрашиваемых точек учета и набор инструментов для организации опроса. Список формируется из точек учета, нижестоящих в иерархии по отношению к выделенным узлам дерева ЭнергоСтруктуры в момент вызова окна опроса. Список допускает следующие модификации:

- удаление точек учета комбинацией клавиш CTRL+Del или кнопкой ;
- добавление точек учета перетаскиванием из дерева ЭнергоСтруктуры.

Список содержит следующие четыре колонки:

объект учета	краткое описание точки учета; следует иметь в виду, что инициирование (а также отмена) опроса точки учета в реальности инициирует опрос объекта учета целиком, т.е. всех точек учета, принадлежащих данному объекту
точка учета	
состояние	содержание колонки информирует о текущем состоянии процедуры опроса данной точки учета
время	момент времени, соответствующий регистрации текущего состояния опроса

Набор инструментов окна реализует следующую функциональность:

	инициирование внеочередного опроса всех точек учета списка

	инициирование внеочередного опроса выделенных в списке точек учета
	отмена внеочередного опроса всех точек учета списка
	отмена внеочередного опроса выделенных в списке точек учета
	редактор, задающий количество повторных попыток опроса в случае неудачного опроса
	кнопка, включающая запрос 30-минутных срезов мощности
	кнопка, задающая время старта отложенного опроса (старт опроса может быть отложен максимум на сутки относительно текущего момента времени)

Сформированное в окне задание опроса может быть сохранено кнопкой панели инструментов ***ЭнергоАнализа*** в файле специального формата (расширение файла “.tea”), а также загружаться из такого файла командой Файл|Открыть. Границы диапазона запрашиваемых 30-минутных срезов мощности и время старта отложенного опроса сохраняются в файле относительно текущих суток и при открытии файла также будут привязаны к текущим суткам.

При закрытии окна с инициированным опросом пользователю предлагается отменить опрос или оставить его активным.

12.5.1.1 Модуль ЭнергоОпрос

В состав АИИС входит специализированный модуль ***ЭнергоОпрос*** (файл ET.exe в папке Bin), предназначенный для непосредственного вызова окна «Задание опроса» без использования ***ЭнергоАнализа***. Модуль ***ЭнергоОпрос*** автоматически назначается приложением по умолчанию для файлов с расширением “.tea”.

Модуль запускается командной строкой следующего вида:

ET.exe <файл_задания.tea> [-start]

Опция start инициирует немедленный опрос. При этом режим отложенного старта опроса, если таковой был сохранен в файле, игнорируется.

Модуль ***ЭнергоОпрос*** позволяет организовать отличающийся от стандарного цикла, регулярный, распределенный во времени опрос объектов учета электроэнергии без использования модуля ***ЭнергоАнализ***, например, на основе утилиты «Назначенные задания» ОС Windows.

12.5.2 Работа с показаниями счетчиков

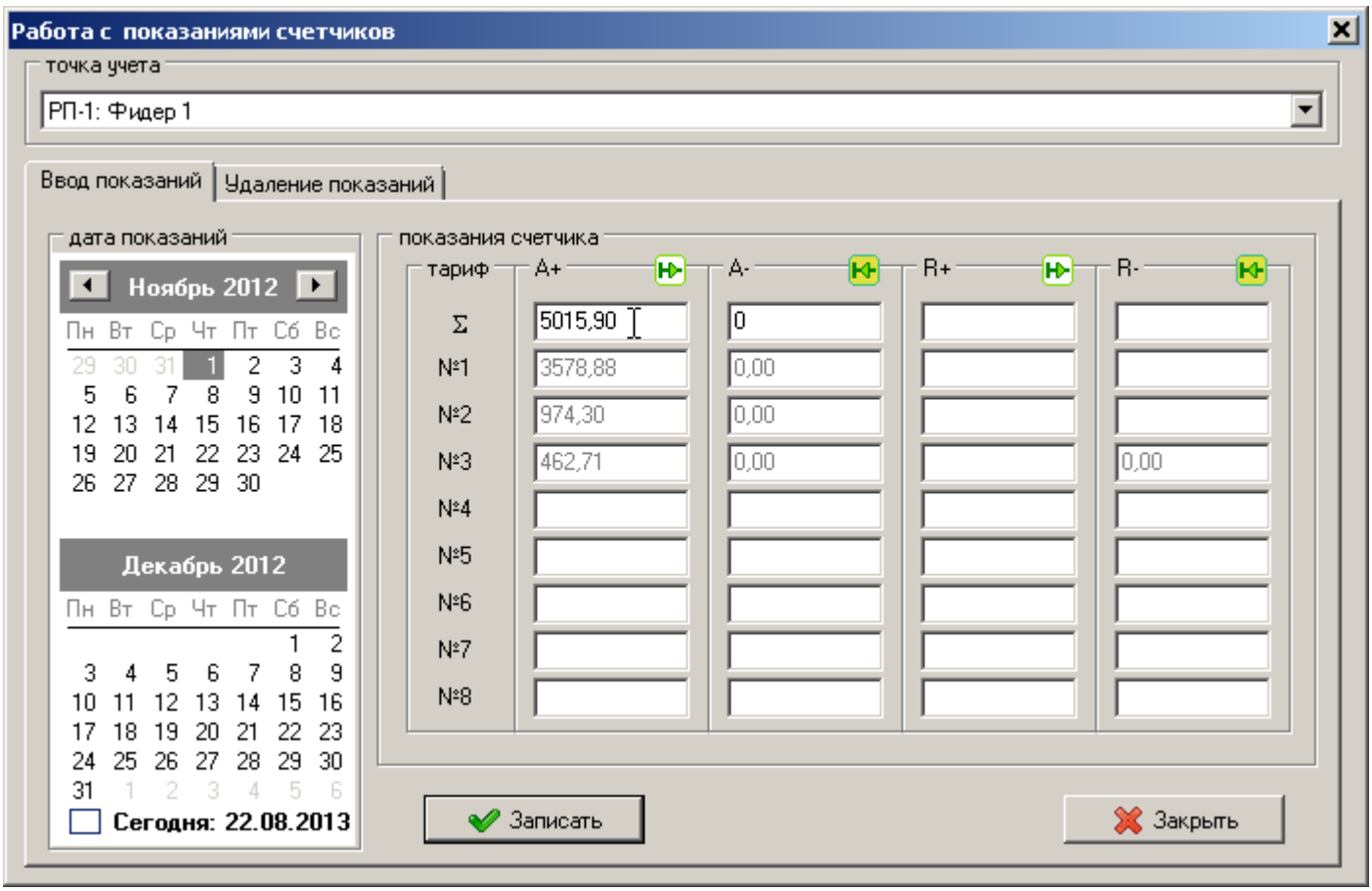
Для ручного ввода и удаления показаний счетчика служит окно, вызываемое командой

			Ctrl+Alt+N		Сервис|Работа с показаниями счетчиков

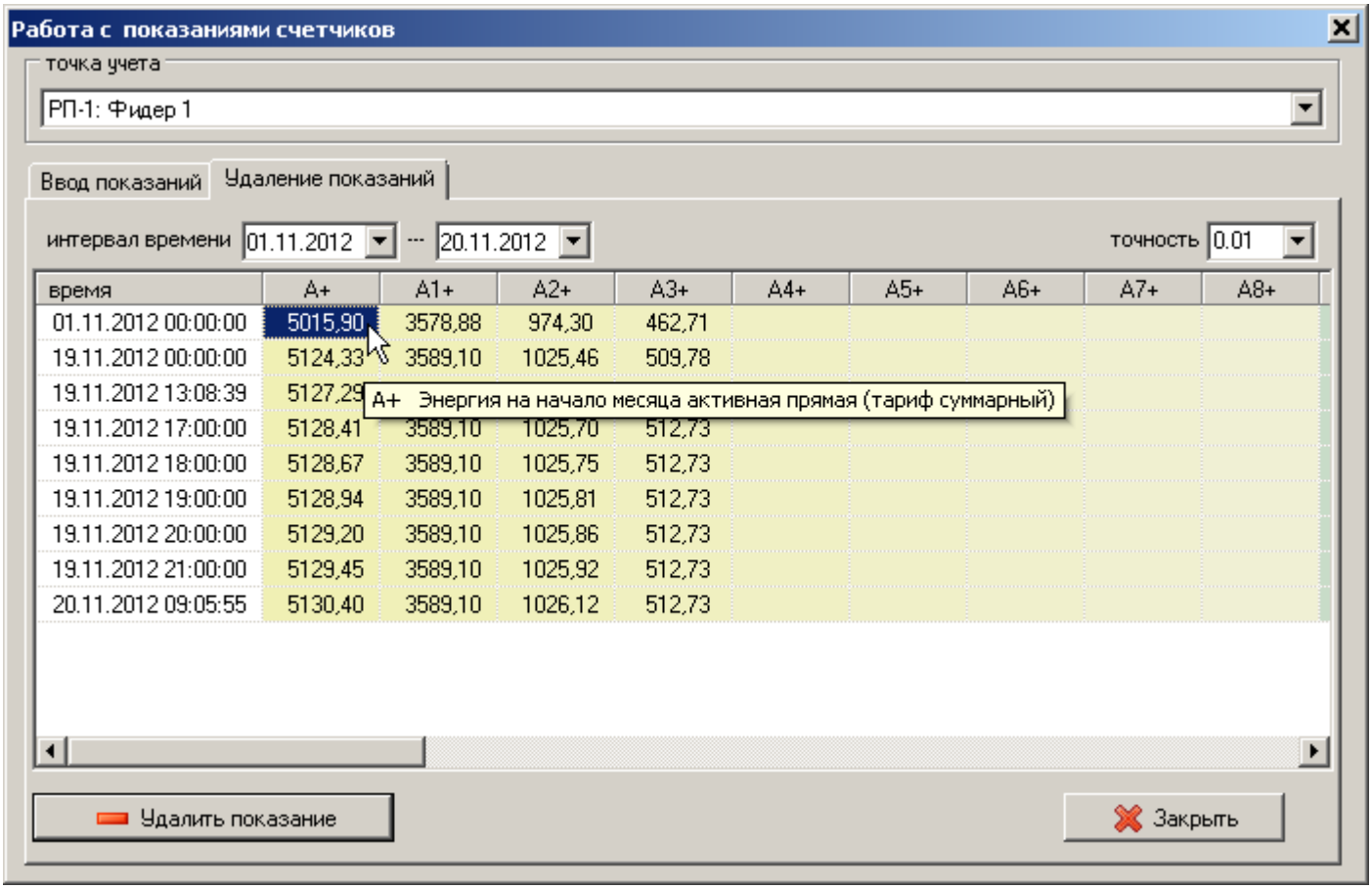
В окне содержатся:

- список точек учета (включая наименование объекта учета);
- закладка «Ввод показаний» со следующими элементами:

- календарь (на два месяца) для указания даты вводимых показаний;
- поля для ввода показаний по четырем видам учтенной энергии — активной и реактивной, направление «от шин» и «к шинам» — и по каждому из тарифов счетчика;



- закладка «Удаление показаний» со следующими элементами:
  - интервал времени запрашиваемых показаний;
  - указатель точности представления показаний;
  - таблица показаний счетчика по четырем видам учтенной энергии — активной и реактивной, направление «от шин» и «к шинам» — и по каждому из тарифов счетчика;
  - кнопка «Удалить показание» (если выделена клетка таблицы с показанием счетчика) или кнопка «Удалить строку показаний» (если выделена клетка с датой-временем).



Запись введенных данных в хранилище производится при нажатии кнопки «Записать». Вводимые данные вносятся как показания счетчика на начало суток (на 0 ч 00 мин), а если дата является первым днем месяца, то дополнительно и как показания на начало месяца.

При вводе новых показаний счетчика производится сравнение с показаниями за последнюю из предыдущих дат с контролем на неубывание значений.

Непосредственное редактирование имеющихся в базе данных показаний не разрешается: для этого необходимо произвести две последовательных операции – удаление и затем ввод новых показаний.

Удаление показаний, указанных в акте установки счетчика, не разрешено. Такие показания удаляются и редактируются внутри акта.

Работа с показаниями счетчиков доступна пользователю, имеющему разрешение на соответствующее действие. Каждый факт ввода и удаления показаний регистрируется модулем «События».

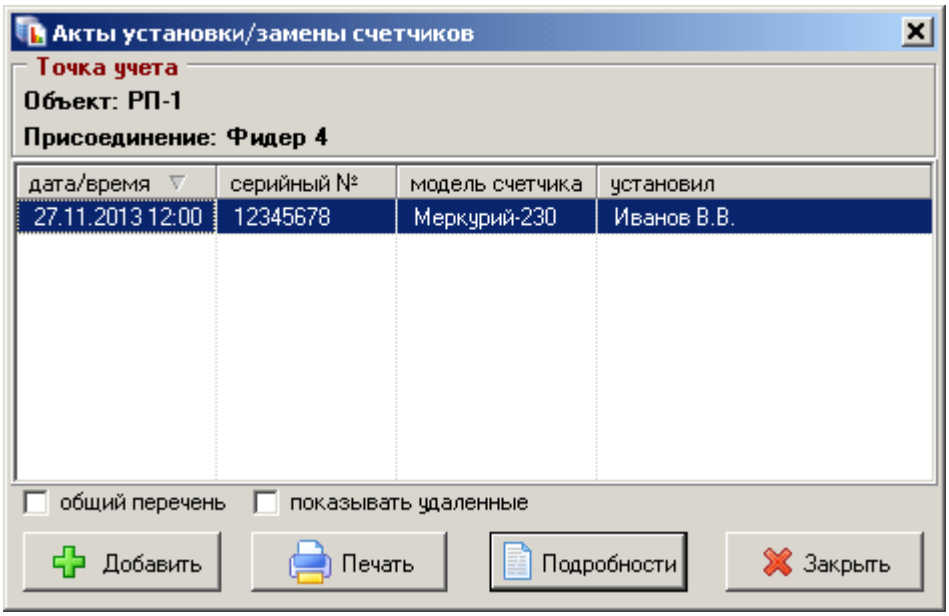
12.5.3 Акт установки счетчиков

Акт установки/замены счетчика служит для корректного расчета потребления электроэнергии в отчетах, формируемых на основе показаний счетчика на начало и конец отчетного интервала времени.

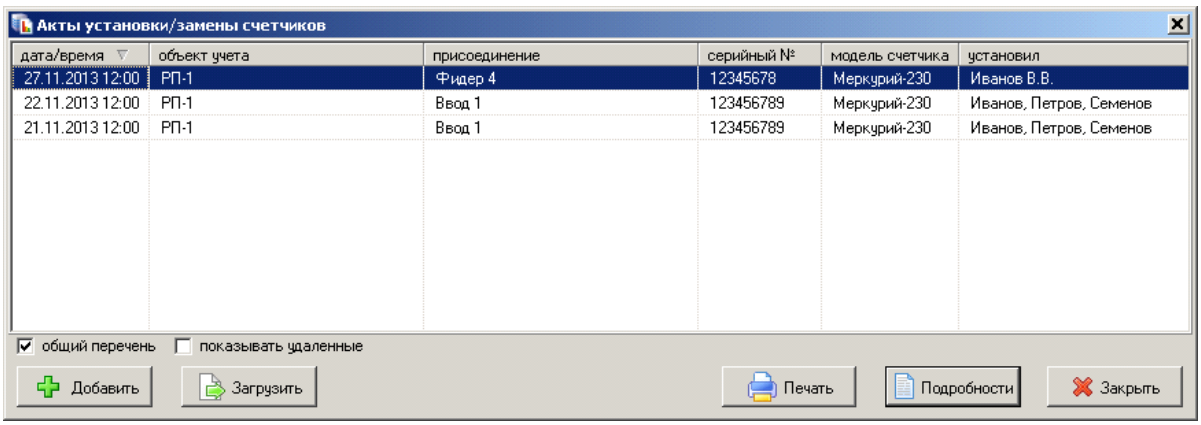
Для работы с актами замены/установки счетчика служит окно, вызываемое командой

			Ctrl+Alt+G		Сервис|Установка/замена счетчика

Окно предоставляет список актов в одном из двух режимов – акты, относящиеся к конкретной точке учета:



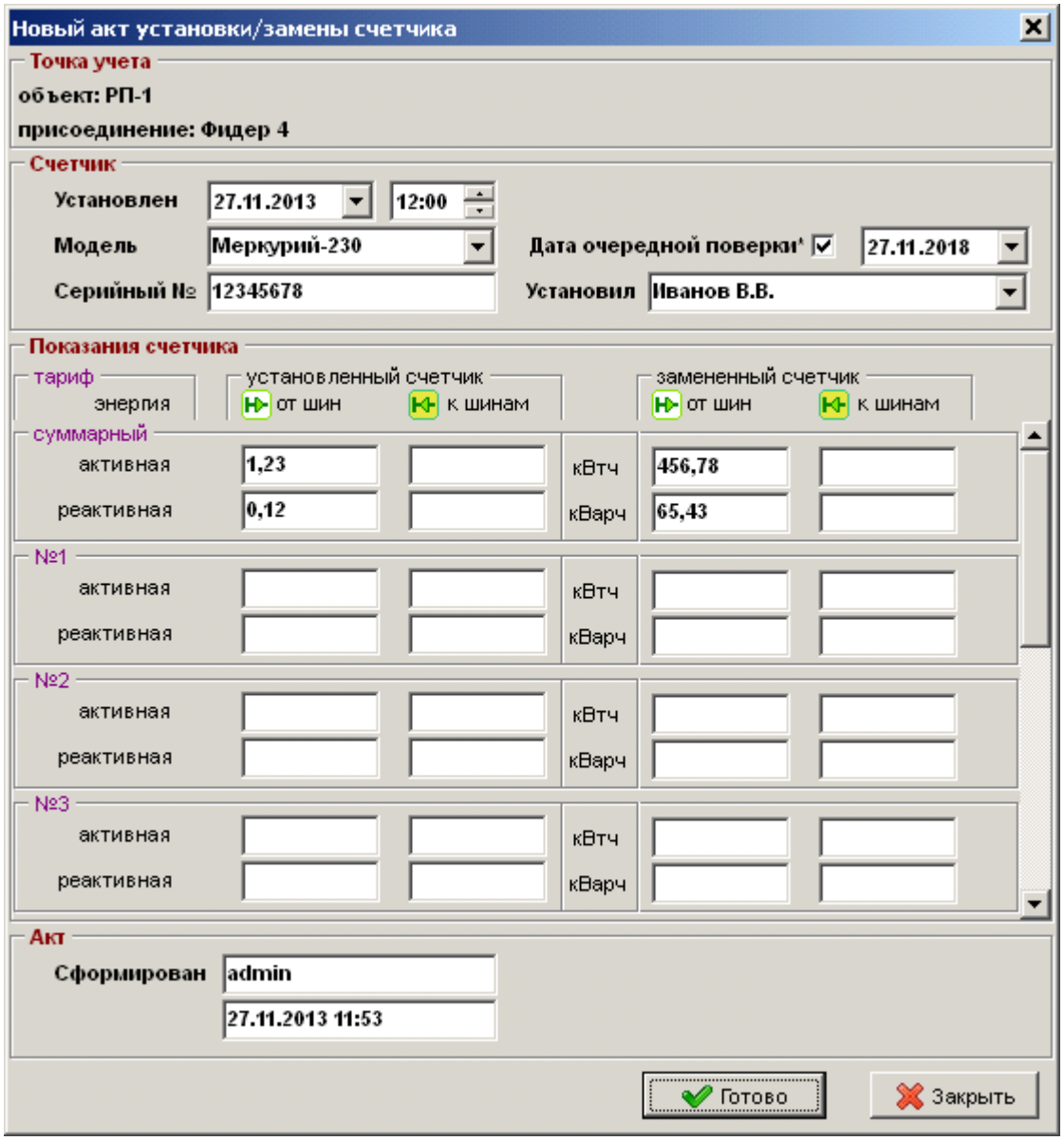
или общий перечень актов, внесенных в хранилище:



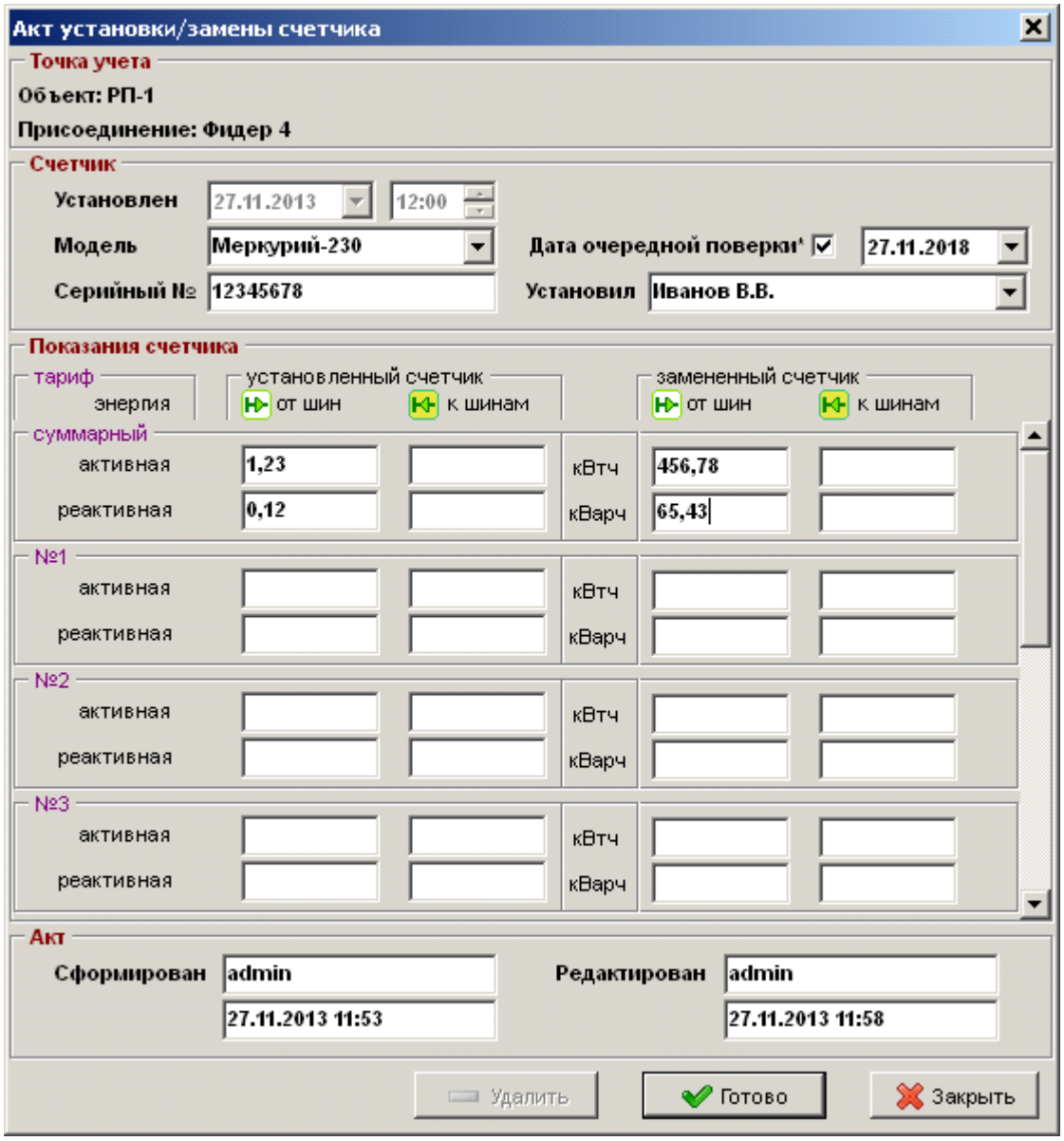
Функционал окна позволяет:

- переключать режим между актами конкретной точки учета и общим перечнем (опция «общий перечень»);
- просматривать удаленные акты (опция «показывать удаленные»);
- вручную вводить новый акт в диалоге редактирования акта (кнопка «Добавить»);
- вводить новые акты операцией импорта из книги Excel специального формата (кнопка «Загрузить», доступна в режиме общего перечня);
- формировать акт в формате Excel аналогично отчету (кнопка «Печать»);
- просматривать, вносить изменения и удалять акт в диалоге редактирования акта (кнопка «Подробности»).

Вид и функционал диалога редактирования акта зависит от контекста его работы – ввод нового акта:



или просмотр/редактирование имеющегося:



Ввод нового акта заключается во внесении в диалоге «Новый акт...» данных о типе установленного счетчика, его серийного номера, даты очередной поверки, сведений об установившем его монтажнике, а также начальных показаний установленного счетчика и последних показаний замененного. После успешного внесения в хранилище нового акта заводской номер установленного счетчика автоматически вносится в журнал точек учета (модуль ***Справочники***) взамен номера замененного счетчика.

Внесенный в хранилище акт установки/замены счетчика не может быть удален, но в случае присвоения ему статуса «удаленный» замена счетчика не будет учитываться при расчете потребления электроэнергии за интервал времени, содержащий дату замены счетчика, указанную в акте.

Каждый факт внесения в хранилище акта, удаления акта и изменения текущего номера счетчика регистрируется модулем «События».

Для полуавтоматического ввода в хранилище новых актов установки/замены счетчиков АИИС предоставляет книгу Excel `Установка счетчиков.xls`, содержащую лист с образцом формы, данные которой могут быть импортированы в диалог редактирования акта. Предполагается, что технический персонал, устанавливающий счетчики электроэнергии, заполняет книгу, добавляя по листу на каждый факт установки/замены счетчика, а затем

предоставляет ее специальному администратору АИИС (для него требуется регистрация частного действия «Акт установки/замены счетчика») для проведения импорта актов.

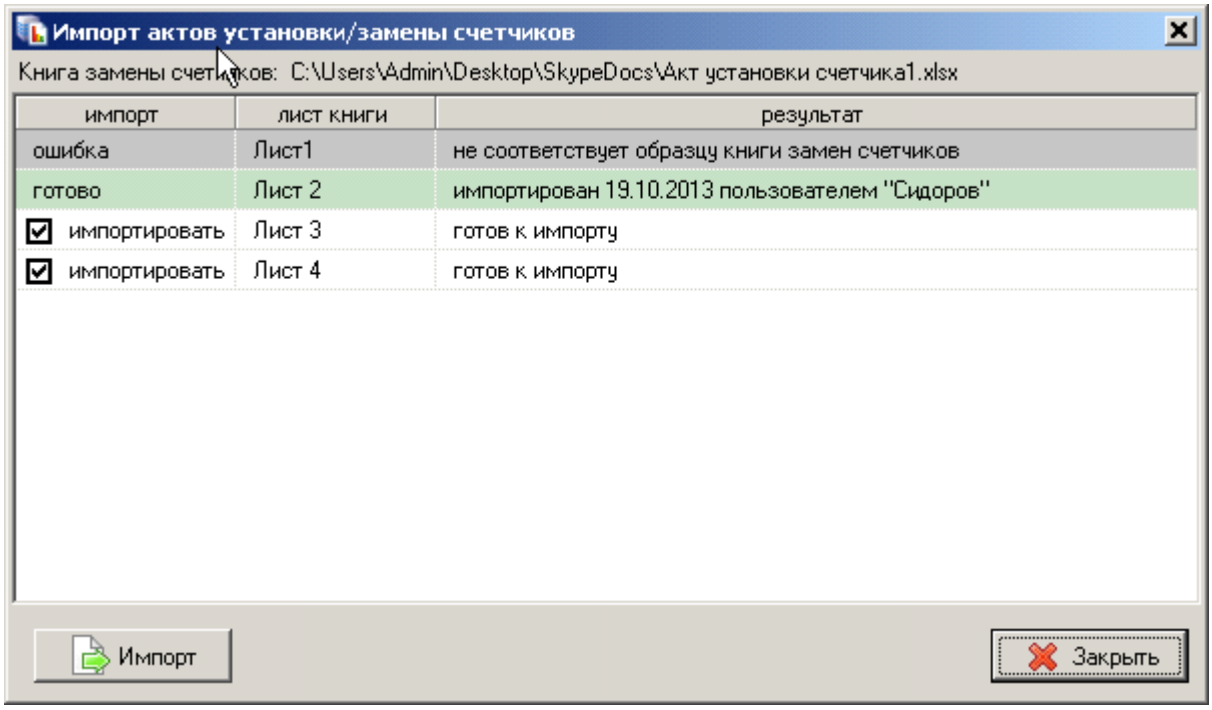
Лист с образцом формы содержит именованные регионы, которые используются процедурой импорта. Вследствие этого редактирование листа требует осторожности (нельзя удалять именованные ячейки), а книгу замен счетчиков рекомендуется формировать копированием данного листа в отдельную книгу.

Диалог «Импорт актов замены/установки счетчиков» распознает среди листов указанной пользователем книги Excel листы, соответствующие образцу формы с данными акта и предлагает провести операцию импорта. Импорт каждого листа приводит к последовательному открытию диалогов редактирования акта с заполненными данными, чтобы администратор мог визуально оценить полноту и корректность информации о факте установки/замены счетчика и принять решение о сохранении каждого акта в хранилище. После успешного импорта акта происходит автоматическое заполнение ячеек листа, содержащих дату-время выполнения процедуры импорта и имя администратора, что приводит к защите данного листа от повторного импорта.

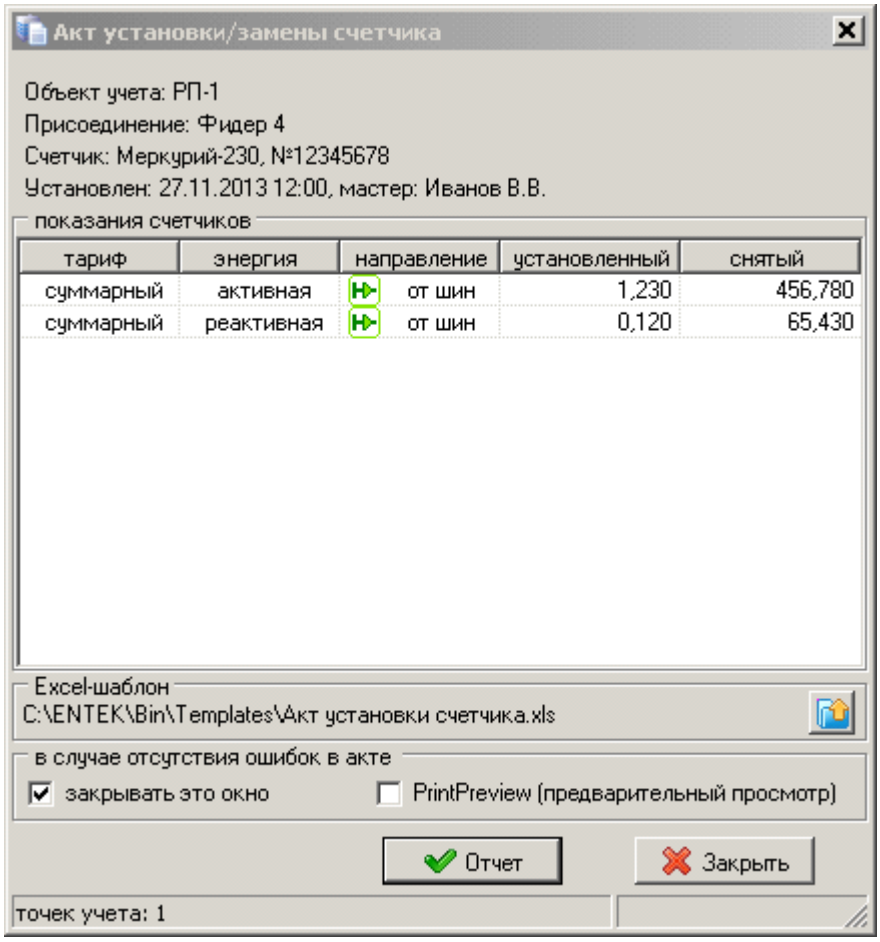
Акт установки счетчика1

	B	C	D	E	F	G	H
1	ция установки/замены счетчика электроэнергии						
2	объект		РП-1				
3	рисоединение		Ввод 2				
4	дата		22.11.2013				
5	бригада		Иванов, Петров, Семенов				
6	ектроэнергии		установленный			замененный	
7	рийный номер		12345678			11223344	
8	модель		Меркурий-230			СЭТ-4ТМ2.02	
9	едная поверка		21.11.2017				
10	я счетчиков		установленный			замененный	
11	вид энергии		от шин	к шинам		от шин	к шинам
12	акт., кВтч		0,330			3334,430	
13	реакт., кВАрч						
14	акт., кВтч						
15	реакт., кВАрч						
16	акт., кВтч						
17	реакт., кВАрч						
18	акт., кВтч						
19	реакт., кВАрч						
20	акт., кВтч						
21	реакт., кВАрч						
22	акт., кВтч						
23	реакт., кВАрч						
24	акт., кВтч						
25	реакт., кВАрч						
26	акт., кВтч						
27	реакт., кВАрч						
28	акт., кВтч						
29	реакт., кВАрч						
30	мпортированы		дата/время			пользователь	
31	ИИС						
32							

Лист 1 Лист 2 Лист 3 Лист 4



Процедура печати акта представляет собой действие, аналогичное формированию отчета АИИС. Входящий в комплектацию АИИС шаблон акта содержит полный набор данных об установке/замене счетчика и простейший дизайн, предполагающий самостоятельное развитие пользователями АИИС.



Акт установки счетчика1 [Режим совместимости]

1	**АКТ**										
2	**установки/замены счетчика электроэнергии**										
3									акт сформирован:	*27.11.2013 12:35*	
4										*admin*	
5	Объект учета:	**РП-1**									
6	Присоединение:	**Фидер 4**									
7	Дата установки:	**27.11.2013**									
8	Тип счетчика:	**Меркурий-230**									
9	Заводской номер:	**12345678**									
10	Установил:	**Иванов В.В.**									
11	Очередная поверка:	**27.11.2018**									
12	*показания счетчика (кВтч/кВАрч)*										
13	*тариф*	*энергия*	*направление*	*установленный*	*замененный*						
14	суммарный	активная	от шин	1,230	456,780						
15	суммарный	реактивная	от шин	0,120	65,430						
16											
17											

Лист1

12.5.4 Импорт из MS Excel

Для импорта объектов учета (УСПД), точек учета (счетчиков электроэнергии) и потребителей из файлов формата MS Excel служит модуль ***ЭнергоИмпорт***, поставляемый в виде файла EX.exe. Модуль запускается командной строкой вида

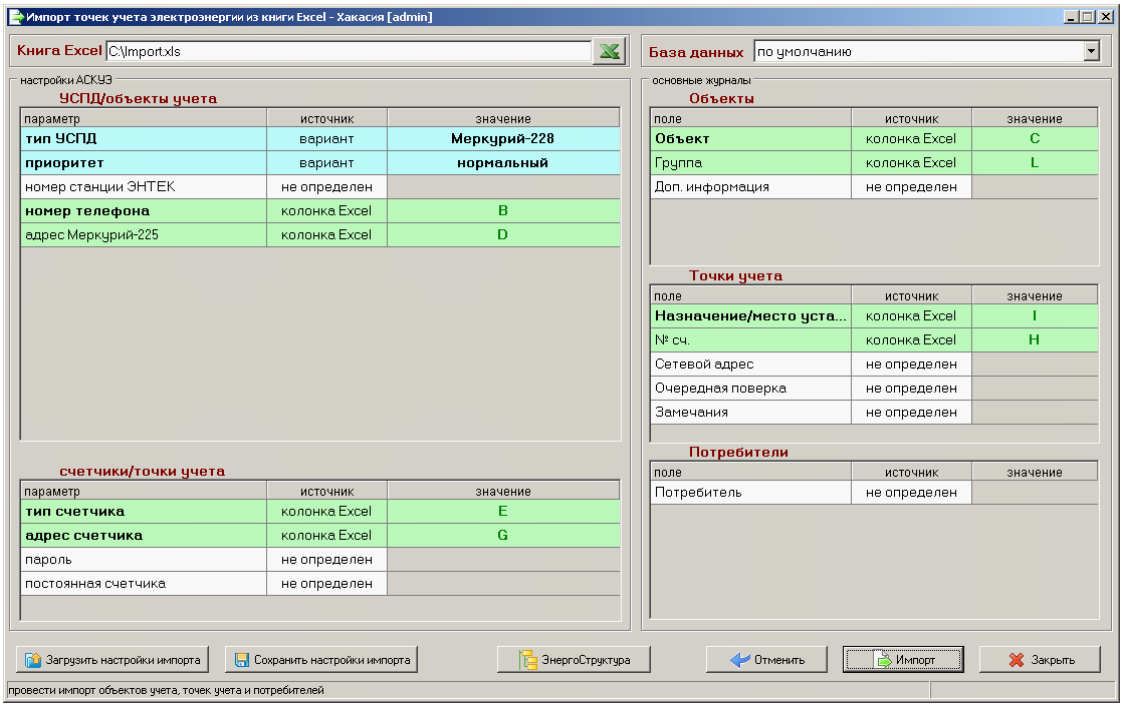
EX.exe [<файл_проекта>]

либо из ***ЭнергоАнализа*** командой

			Ctrl+Alt+X		Сервис|Импорт из Excel

При запуске модуля выполняется процедура аутентификации пользователя.

Импорт производится из выделенного региона активного листа книги Excel построчным сканированием ячеек сверху вниз. Информация в импортируемом регионе должна быть организована так, чтобы каждая строка содержала сведения об одной точке учета и не более чем об одном объекте учета и не более чем одном потребителе. Информация об объекте учета и потребителе, к которым относится точка учета данной строки, может быть опущена, в этом случае точка учета будет принадлежать объекту учета и потребителю, заданным в последней из вышележащих строк, содержащих соответствующую информацию. Идентификация объектов учета и потребителей производится по значениям обязательных полей, заданных в диалоге «Настройки АСКУЭ» модуля ***Справочники.*** При наличии в проекте объекта или потребителя, одноименных импортируемым, пользователю предлагается сделать выбор – создавать новую сущность или присоединять импортируемые точки учета к существующим объектам учета и потребителям.



Модуль предоставляет настроечный диалог процедуры импорта, в котором находятся следующие управляющие элементы:

- поле, указывающее файл книги Excel;
- поле, указывающее базу данных типа «АСКУЭ», в которую будут собираться данные с импортируемых точек учета;
- настройки АСКУЭ импортируемых УСПД/объектов учета;
- настройки АСКУЭ импортируемых счетчиков/точек учета;
- настройки соответствий полей основных журналов АИИС — объекты учета/УСПД, точки учета и потребители — колонкам листа книги Excel;
- кнопка «Загрузить настройки импорта», позволяющая сохранить состояние всех управляющих элементов диалога в файл;
- кнопка «Загрузить настройки импорта», позволяющая восстановить состояние всех управляющих элементов диалога из файла;
- кнопка «Импорт», запускающая процедуру импорта; кнопка недоступна, если не выполнены все необходимые настройки АСКУЭ и обязательных полей журналов; при старте процедуры импорта автоматически открывается и активизируется книга Excel, и пользователю предлагается выделить в ней импортируемый регион; в процессе импорта пользователю предоставляется окно с подробным журналом хода выполнения процедуры и ее результатами;
- кнопка «ЭнергоСтруктура» появляется после успешной процедуры импорта и позволяет просмотреть и при необходимости отредактировать ее результаты в дереве ЭнергоСтруктуры; все импортированные объекты учета помещаются в новый узел дерева, а точки учета, присоединенные к ранее имевшимся в дереве объектам,

автоматически находятся в иерархии и выделяются;

- кнопка «Отменить» появляется после успешной процедуры импорта и позволяет полностью отменить ее результаты удалением всех импортированных объектов учета, точек учета и потребителей; рекомендуется использовать в процессе поиска оптимальных настроек импорта;
- кнопка «Закрыть» служит для завершения работы модуля.

Настройки АСКУЭ и настройки соответствий полей основных журналов выполнены в виде таблиц, содержащих следующие поля:

«параметр» или «поле»	указывает наименование настройки или поля; жирным шрифтом выделены обязательные настройки; поле нередактируемо
«источник»	содержит выпадающий список, позволяющий указать источник импортируемого значения: не задан: данная настройка или поле журнала не заполняется колонка Excel: значение данной настройки или поля журнала импортируется из колонки, указанной в настроечном поле «значение» вариант: значение данной настройки при импорте постоянно для всех объектов/точек учета и выбирается из выпадающего списка в настроечном поле «значение» значение: значение данной настройки при импорте постоянно для всех объектов/точек учета и явно задается в настроечном поле «значение»
«значение»	в зависимости от значения в поле «источник» содержит соответствующий элемент редактирования: поле недоступно, если данная настройка или поле журнала не заполняются; выпадающий список с наименованиями колонок A..Z листа книги Excel; выпадающий список с доступными вариантами настроек; поле редактирования значения, задаваемого явным образом.

Модуль ***ЭнергоИмпорт*** позволяет импортировать точки учета, оснащенные следующими типами счетчиков:

тип счетчика *выбирается из выпадающего списка в колонке «Значение», если в качестве источника для типа счетчика указано «вариант»*	***значение*** *указывается в соответствующей колонке импортируемого региона, если в качестве источника для типа счетчика указано «колонка Excel»*
Меркурий–200	7
Меркурий–203	24
Меркурий–230	1
Меркурий–233	13
Меркурий–234	27
Меркурий–236	28
Меркурий PLC-I 1 тариф	19
Меркурий PLC-I 2 тарифа	20
Меркурий–203 PLC-II	17
Меркурий–233 PLC-II	18
СЭТ4ТМ.01/02	15
СЭТ4ТМ.03	16
CE102	25
CE301	21
CE302	22
CE303	23
Гран-Электро СС-101	29
Гран-Электро СС-301	30

12.5.5 Тарифное расписание

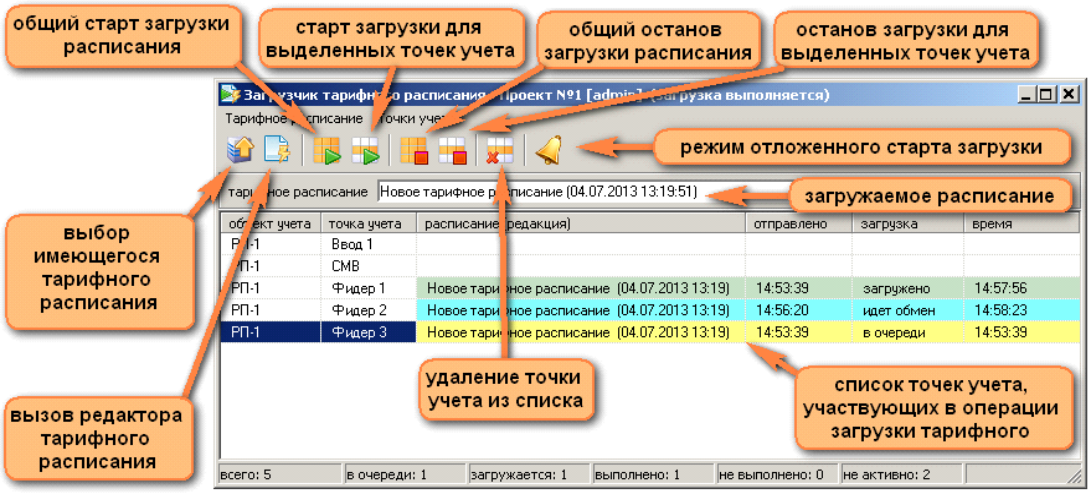
Для работы с тарифными расписаниями счетчиков электроэнергии служат два субмодуля, образующих модуль ***ЭнергоТариф*** – *Загрузчик* тарифного расписания и *Редактор* тарифного расписания.

Загрузчик вызывается командой

	Ctrl+Alt+U		Сервис|Тарифное расписание

Загрузчик выполняет операцию записи тарифного расписания в счетчики электроэнергии через штатные механизмы и каналы связи сервера сбора данных. Загрузчик предоставляет диалоговое окно, реализующее следующие функции:

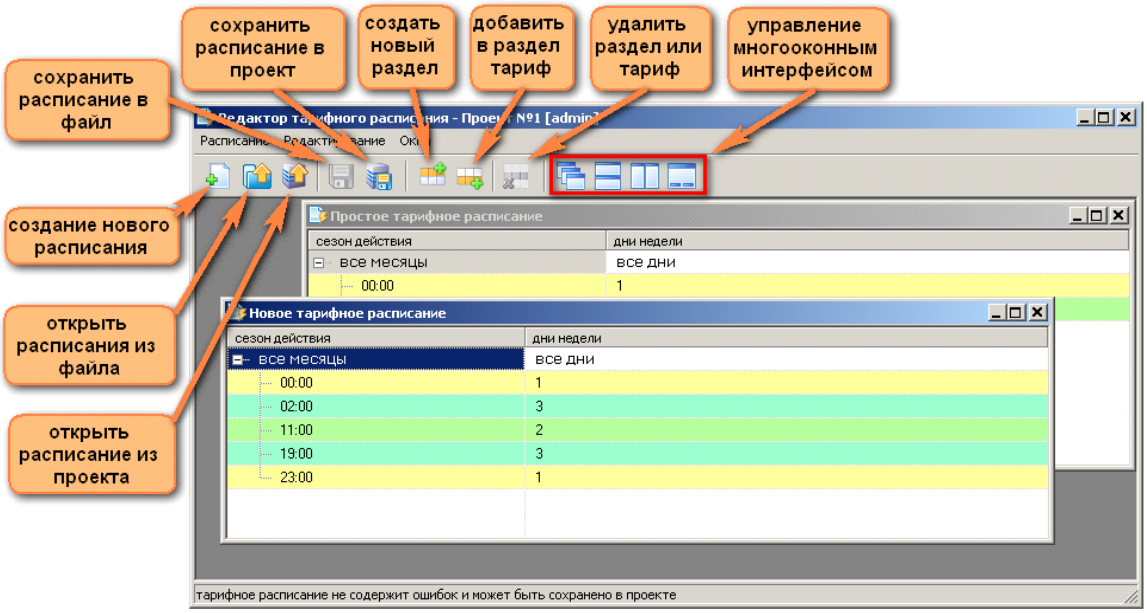
- управление списком точек учета, для которых производится операция записи тарифного расписания;
- выбор из базы данных имеющегося тарифного расписания или вызов редактора для создания нового;
- формирование команд записи тарифного расписания в счетчики в общей очереди опроса объектов учета сервером сбора данных
- отслеживание состояния и управление операциями записи тарифного расписания;
- настройка времени старта процедуры записи расписания в режиме отложенной загрузки.



Редактор тарифного расписания предоставляет многооконный интерфейс редактирования расписаний, представленных в древовидном виде двухуровневой иерархии:

- элемент нижнего уровня (тариф) указывает номер тарифа счетчика со временем суток (час и минуты) начала его действия;
- элементы верхнего уровня (разделы) объединяют в наборы (тарифные расписания) элементы нижнего уровня и указывают месяцы и дни недели их действия;
- набор элементов верхнего уровня составляет *годовое тарифное расписание*.

Каждый элемент имеет встроенный редактор, который активизируется клавишей F2 или дополнительным щелчком мыши на выделенном элементе. Пользовательский интерфейс также поддерживает операции перетаскивания мышью разделов и тарифов как внутри одного окна так и между окнами различных расписаний.



Чтобы открыть окно с тарифным расписанием, существуют следующие варианты:

- создание нового тарифного расписания;
- открытие файла с расширениями `.mtt` или `.xml`;

- выбор имеющегося расписания в базе данных проекта;
- при запуске редактора из загрузчика расписаний автоматически открывается текущее загружаемое расписание.

Отредактированное тарифное расписание может быть сохранено

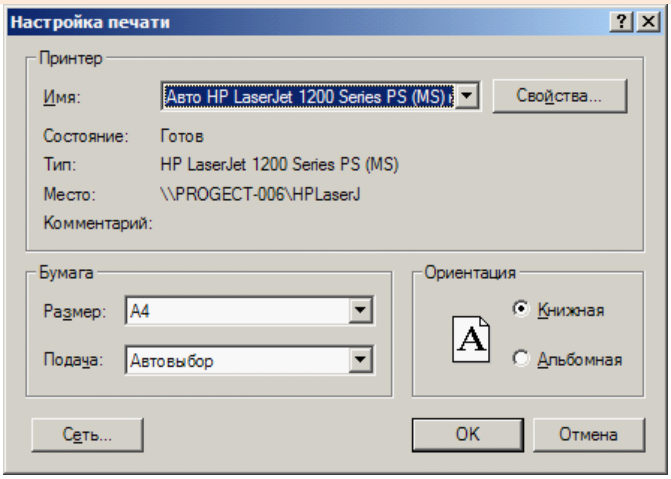
- в файл с расширением `.mtt` или `.xml`;
- в базу данных проекта.

Поскольку загрузчик тарифных расписаний работает только с расписаниями, хранящимися в базе данных проекта, редактор перед сохранением расписания в проект проверяет расписание на полноту и непротиворечивость. При сохранении отредактированного расписания в проект оно также проверяется на логическое совпадение с исходным расписанием (т.к. одно и то же расписание может быть представлено редактором многочисленными вариантами используемой им иерархической структуры), и в случае совпадения пользователю предлагается создать новую редакцию, заменить исходную редакцию или отменить сохранение для продолжения редактирования.

12.5.6 Настройка печати

Системное диалоговое окно *Настройка печати* вызывается командой

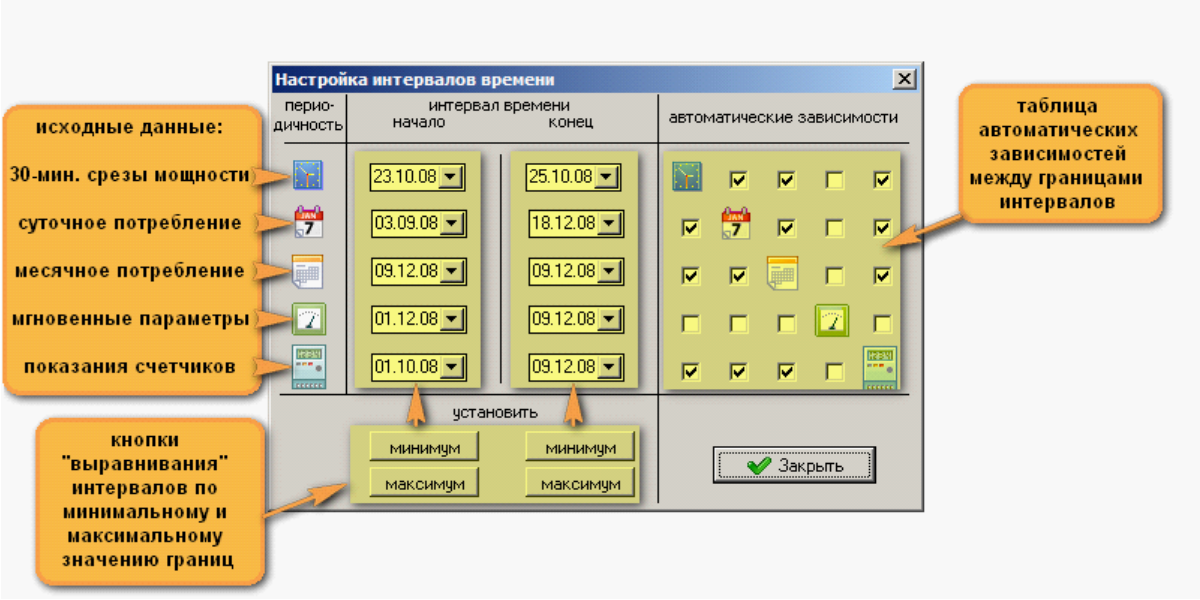
			Ctrl+Alt+P		Сервис|Принтер...



12.5.7 Настройка интервалов времени

В течение сеанса работы ***ЭнергоАнализ*** сохраняет границы пяти временн***ы***х интервалов для периодических (периоды: 30 минут, 1 сутки, 1 месяц) и непериодических данных (мгновенные значения и показания счетчика). В диалоге *Запрос данных из хранилища АСКУЭ* при изменении пользователем выбора в категории *периодичность данных* соответствующие даты подставляются в качестве границ текущего интервала времени. Для настройки интервалов служит диалоговое окно *Настройка интервалов времени*, которое вызывается командой

			Ctrl+Alt+I		Сервис|Интервалы времени



Средства управления окна позволяют выполнять следующие настройки:

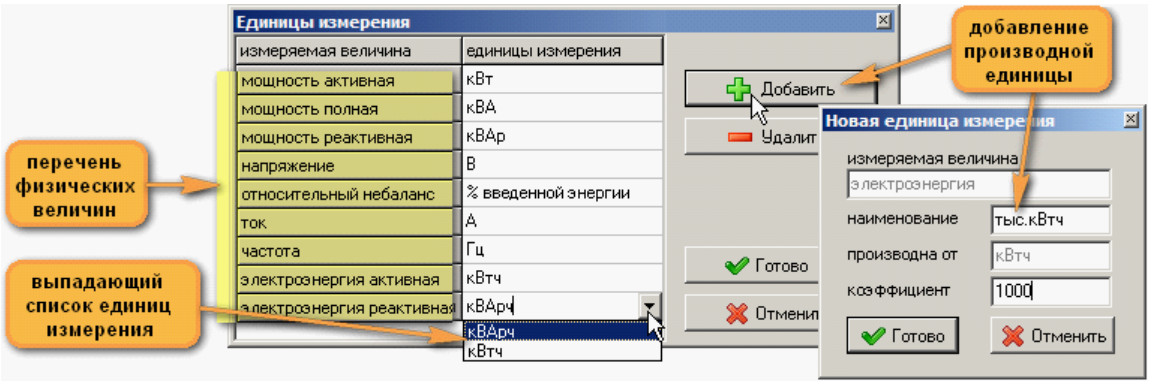
- индивидуальная установка границ каждого из интервалов;
- групповая установка границ по минимальному или максимальному значению;
- настройка зависимостей между границами интервалов.

12.5.8 Единицы измерения

В окнах просмотра данных ***ЭнергоАнализа*** значения физических величин выражаются в единицах измерения, которые задаются в диалоговом окне *Единицы измерения*. Окно вызывается командой

			Ctrl+Alt+M		Сервис|Единицы измерения

В окне находится перечень физических величин, которыми оперирует ***ЭнергоАнализ***. Каждая строка перечня содержит выпадающий список единиц измерений, совместимых с данной физической величиной. Списки единиц измерения могут пополняться новыми, *производными* от имеющихся. В отличие от *производных* ***ЭнергоАнализ*** не позволяет удалять *базовые* единицы измерения.



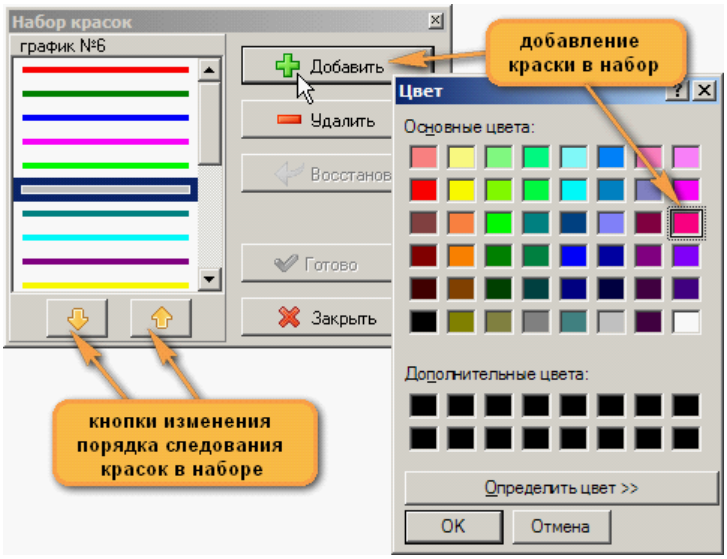
Следует иметь в виду, что совместимыми считаются единицы измерения, имеющие общую *базовую*. Например, единицы *активной*, *реактивной* и *полной мощности* основаны на единицах измерения физической величины *мощность* (скрытой от пользователя), поэтому содержатся в общем выпадающем списке.

12.5.9 Набор красок

При формировании *окна просмотра* ***ЭнергоАнализ*** автоматически присваивает графикам цвет из собственного набора, который может быть настроен в диалоговом окне *Набор красок*. Окно вызывается командой

	Ctrl+Alt+C		Сервис|Набор красок

Если количество графиков в окне просмотра больше, чем красок в наборе, то цвет графиков повторяется, начиная с первой краски набора.



12.5.10 Пользовательские настройки

Диалоговое окно *Пользовательские настройки* позволяет изменять некоторые опции ***ЭнергоАнализа***. Окно вызывается командой

	Ctrl+Alt+S		Сервис|Пользовательские настройки

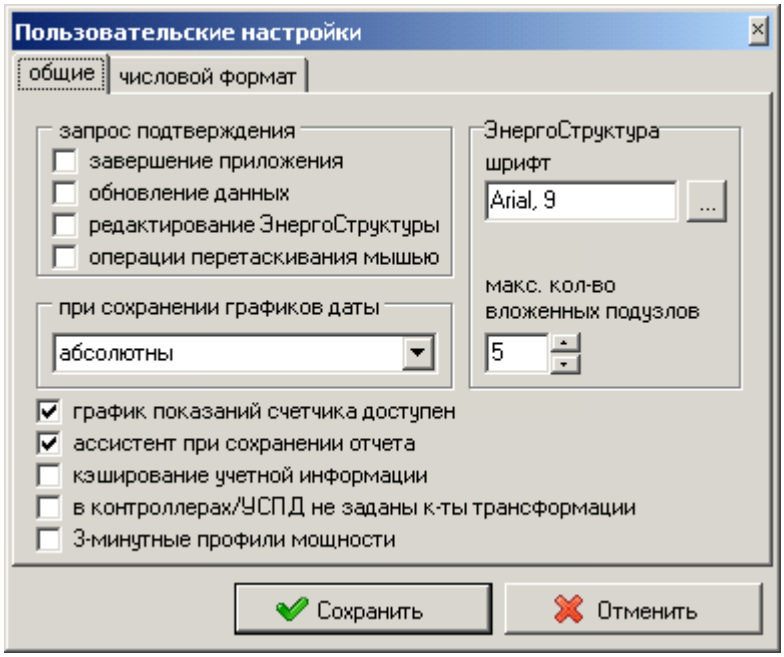
Опции сгруппированы на двух закладках:

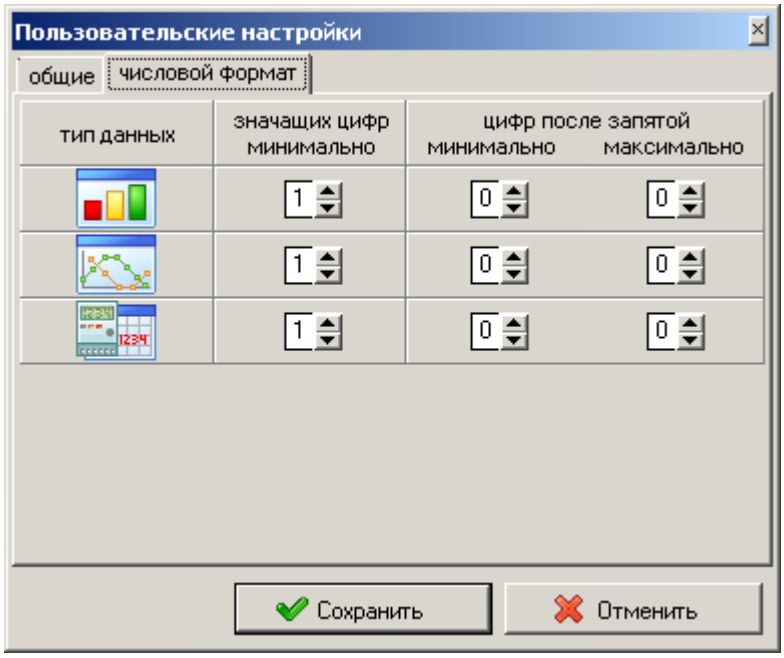
Закладка *общие* содержит следующие настройки пользовательского интерфейса:

- запросы подтверждения и доступность некоторых действий пользователя;
- внешний вид (используемый шрифт) дерева ЭнергоСтруктуры;
- варианты сохранения окна просмотра в файле – с абсолютными датами временного интервала (при открытии файла интервал остается неизменным) или с относительными (при каждом открытии интервал вычисляется относительно текущей даты, график *актуализируется*);
- максимальное количество вложенных подузлов для каждого узла дерева ЭнергоСтруктуры, при превышении которого подузлы не могут, в свою очередь, содержать подузлы следующего уровня иерархии (данная настройка позволяет ускорять раскрытие дерева для систем типа учет электроэнергии в многоквартирных домах);
- доступность просмотра показаний счетчика в виде графика;

- использование ассистента отчета: после каждого сохранения отчета в файл пользователю предлагается специальное диалоговое окно для формирования ярлыка или назначенного задания планировщика ОС Windows с целью автоматизировать формирование и, возможно, отправку отчета по электронной почте;
- использование предварительного кэширования учетных данных для ускорения формирования объемных запросов к базе данных;
- использование коэффициентов трансформации, указанных в журнале точек учета (модуль "Справочники") вместо заданных в конфигурациях контроллеров/УСПД;
- возможность использования 3х-минутных профилей нагрузки; данные профили фиксируются специальными измерительными приборами для решения ограниченного круга задач учета электроэнергии, поэтому в целях упрощения пользовательского интерфейса доступ к таким данным реализован отключаемым; после включения данной настройки возможности анализа 3х-минутных профилей полностью аналогичны 30-минутным профилям, для доступа к функционалу используется значок .

Закладка *числовой формат* содержит настройки формата чисел для табличного режима окон просмотра разных типов – *профиля нагрузки*, *мгновенных значений* и *показаний счетчика*.





12.5.11 Планы опроса объектов учета

Сервер данных поддерживает индивидуальные настройки опроса объектов учета. Для каждого объекта/УСПД может быть назначено одно или несколько расписаний сеансов связи, и для каждого из них регламентирован объем запрашиваемых данных.

Для разработки индивидуальных настроек опроса объектов учета служит специальный редактор, вызываемый командой

	Ctrl+Alt+A		Сервис|Планы опроса

Настройки сеансов связи формируются в виде *заданий опроса*. Задания объединяются в *планы опроса* (каждое задание может входить в несколько планов). Объекту учета может быть назначен один план опроса (каждый план опроса может быть использован любым количеством объектов.) Назначение производится в модуле ***Справочники***.

План опроса обладает следующими характеристиками:

- активность – позволяет вручную активировать/отключать план опроса;
- начало действия – позволяет в назначенный день автоматически активировать заранее настроенный план опроса;
- окончание действия – позволяет в назначенный день автоматически отключить план опроса.

Объект учета/УСПД с назначенным планом опроса, находящимся в отключенном состоянии, не опрашивается.

Задание опроса обладает следующими характеристиками:

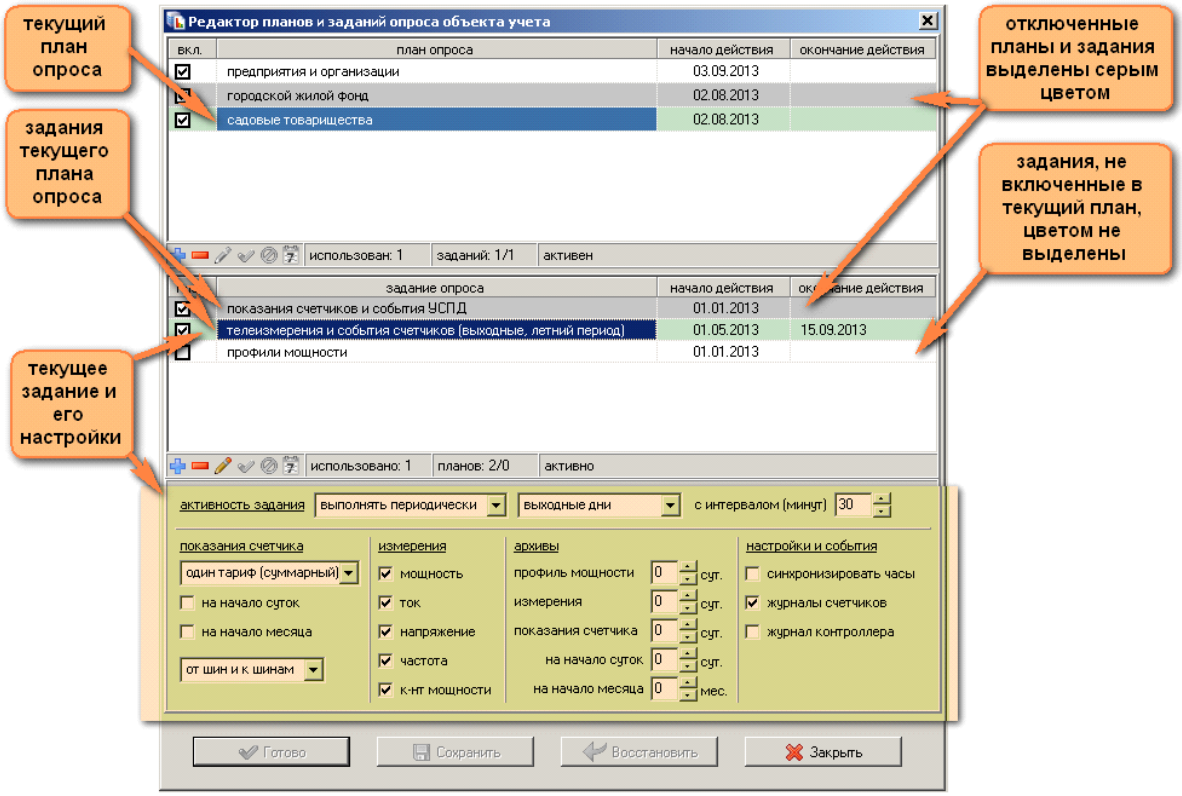
- принадлежность плану опроса – позволяет включать/исключать задание в текущий (выделенный) план опроса;
- начало действия – позволяет в назначенный день автоматически активировать заранее настроенное задание опроса;
- окончание действия – позволяет в назначенный день автоматически отключить задание опроса.
- активность – позволяет вручную активировать/отключать задание опроса, активное состояние позволяет указать периодичность выполнения:

- один раз в сутки,
- несколько раз в сутки с заданным периодом (шаг периода 30 минут) –

и дни недели:

- ежедневно,
- любой из дней недели,
- рабочие дни (понедельник..пятница),
- выходные (суббота..воскресенье),
- первый день месяца;

- информационное содержание сеанса опроса в виде следующих групп:
  - запрос показаний счетчиков:
    - количество тарифов 1..4,
    - дополнительно к текущим показаниям запрашивать
      - показания на начало суток,
      - показания на начало месяца,
    - одно или два направления учета электроэнергии («от шин» и «к шинам»);
  - запрос телеизмерений (мгновенных значений параметров электроэнергии):
    - мощность (фазная и суммарная, активная, реактивная, полная),
    - ток (фазный),
    - напряжение (фазное),
    - частота,
    - коэффициент мощности (фазный);
  - вычитка архивных данных на заданную глубину:
    - профили мощности (из счетчиков),
    - архивы телеизмерений (из УСПД),
    - архивы показаний счетчиков (из УСПД), в т.ч. показаний на начало суток и на начало месяца;
  - команда синхронизации часов;
  - запрос журнала событий УСПД;
  - запрос журнала событий счетчиков.



Объект учета/УСПД с назначенным планом опроса, все задания которого находятся в

отключенном состоянии, не опрашивается.

Задание с пустым набором запрашиваемых данных в любом случае запрашивает текущие показания счетчиков и величины расхождения их часов со временем сервера данных.

Для редактирования планов опроса пользователь должен обладать соответствующими правами. При их отсутствии редактор планов опроса запускается в режиме просмотра.

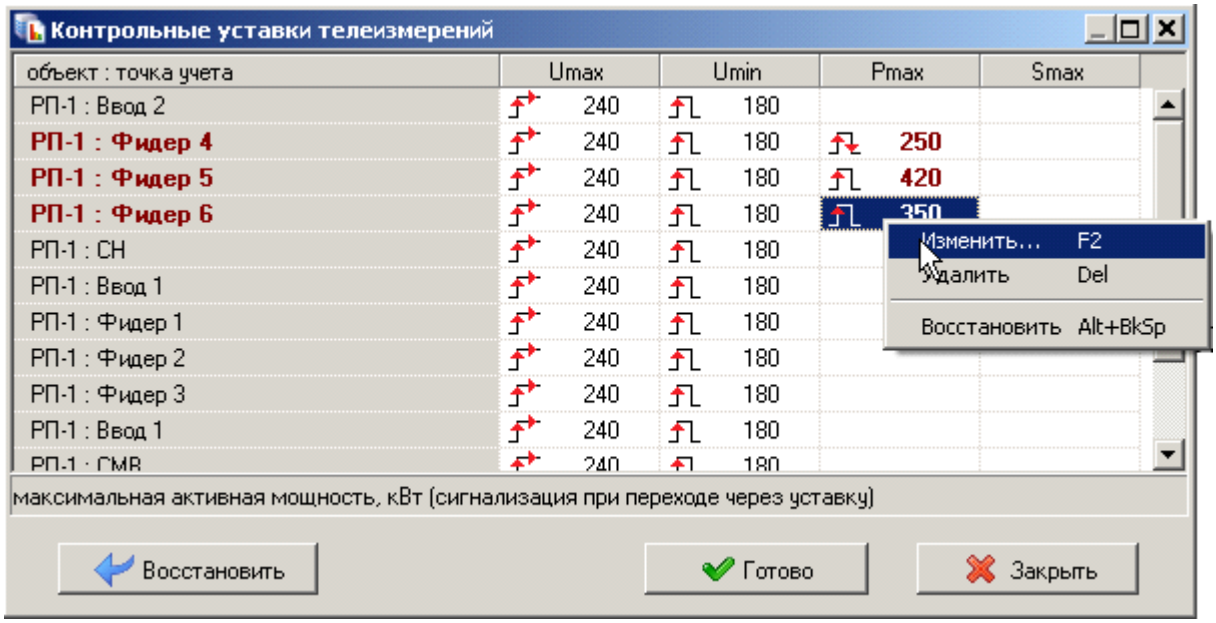
12.5.12 Контрольные уставки телеизмерений

Сервер данных поддерживает генерирование событий специальной группы – *алармов*, сигнализирующих о возникновении ситуаций, требующих особого внимания пользователя. Для каждой точки учета возможно создание индивидуального набора контрольных значений параметров качества электроэнергии – *уставок телеизмерений*, выход за пределы которых сигнализируется соответствующим алармом. Для управления уставками служит специальный редактор, вызываемый командой

	Ctrl+Alt+B		Сервис|Контрольные уставки телеизмерений

В окне редактора содержатся:

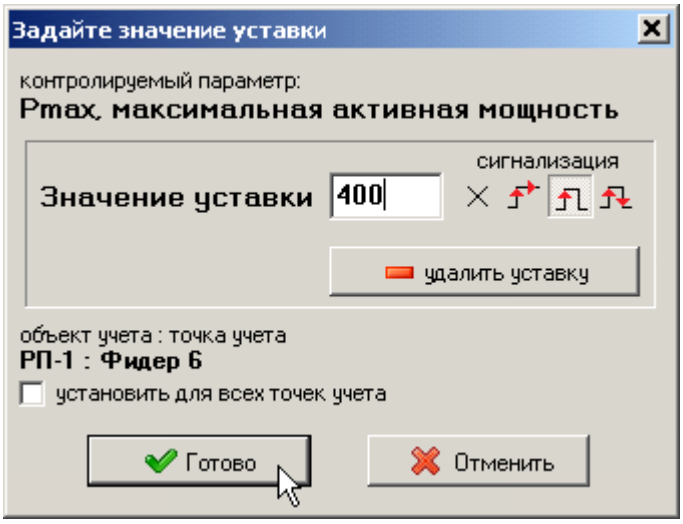
- таблица редактируемых уставок:
  - колонка точек учета – включает в себя название объекта и точки учета;
  - колонки контрольных уставок – каждой колонке соответствует алгоритм проверки мгновенных параметров электроэнергии, помещаемых сервером данных в хранилище в процессе опроса точки учета;
  - значение и режим уставки – в пересечениях строки точки учета и колонки уставки указывается режим срабатывания аларма и значение уставки;
    - контекстное меню – служит для вызова диалога редактирования уставки, удаления уставки, восстановления исходного значения, удаления точек учета из окна редактора и т.п.
- панель пояснений – содержит развернутую информацию о названии и режиме срабатывания уставки, соответствующей выделенной в данный момент пользователем клетки таблицы;
- кнопка ***Восстановить*** – позволяет повторно вычитать из хранилища исходный набор уставок;
- кнопка ***Готово*** – служит для сохранения новой редакции набора уставок;
- кнопка ***Закрыть*** – закрывает окно редактора без сохранения результатов редактирования.



Режимы срабатывания (сигнализирования) уставок:

обозначение	*генерирование события аларма*
нет	уставка отключена, аларм не возникает
	аларм генерируется при каждом обнаружении контролируемого параметра за пределами уставки
	аларм генерируется при переходе контролируемого параметра через значение уставки*
	аларм генерируется при переходе контролируемого параметра через значение уставки и при возвращении в норму*
* в данных режимах после сохранения нового значения уставки возможно повторное генерирование события, т.к. редактирование уставки сбрасывает состояние аларма в норму	

Диалог редактирования уставки служит для задания нового значения и режима срабатывания уставки либо для ее удаления. Диалог вызывается командой контекстного меню, клавишами Enter, Delete, <пробел> или вводом первой цифры нового значения уставки. Опция «установить для всех точек учета» позволяет задать идентичные значения и режимы срабатывания уставки для всех точек учета редактируемого списка.


Задайте значение уставки
контролируемый параметр:
Pmax, максимальная активная мощность
сигнализация
Значение уставки
400
удалить уставку
объект учета : точка учета
РП-1 : Фидер 6
установить для всех точек учета
Готово
Отменить

РТК-Атлас