



Инструментальный программный
комплекс промышленной
автоматизации
DicSys

Инструкция пользователя



Оглавление

1. Общая информация	5
1.1. Введение	6
2. Интерфейс ПО «Конфигуратор»	9
2.1. Основное окно программы	10
2.2. Главное меню	11
2.3. Дерево конфигурации	16
2.3.1. Контекстное меню дерева конфигурации	20
2.3.2. Работа с деревом конфигурации	22
2.4. Шаблоны устройств	23
2.4.1. Контекстное меню дерева шаблонов	24
2.5. Скрипты	25
2.5.1. Контекстное меню дерева скриптов	27
2.6. Общие принципы работы с таблицами	27
3. Основные функции ПТК	31
3.1. Работа с шаблонами устройств	32
3.2. Параметры устройства по умолчанию	32
3.2.1. Контекстное меню при работе с панелью настроек	32
3.2.2. Создание карты сигналов	33
3.2.3. Программная логика	33
3.2.4. Привязки скриптов	35
3.2.5. Скрипты	36
3.3. Создание конфигурации	38
3.3.1. Элемент конфигурации «Контроллер»	38
3.3.2. Элемент конфигурации «Протокол»	39
3.3.3. Элемент конфигурации «Интерфейс»	39
3.3.4. Элемент конфигурации «Устройство»	39
3.3.4.1. Таблица сигналов	40
3.3.4.2. Без шаблонные устройства	40
3.3.4.3. Секция устройства	40
3.3.4.4. Формирование таблицы сигналов IEC 104 Slave	40
3.3.4.5. Модуль архивирования	42
3.3.4.6. Программная логика	46
4. Подсистема программируемой логики	48
4.1. Общие принципы функционирования	49
4.2. Базовая информация по языку программирования	49
4.3. Язык программирования	50
4.4. Объявление переменных	51
4.5. Логические узлы	54
4.5.1. Вкладка «Теги»	55



4.5.2.	Вкладка «Внешние привязки»	58
4.5.3.	Вкладка «Типы»	59
4.5.4.	Вкладка «Скрипт»	60
4.5.5.	Элемент конфигурации «Глобальные настройки»	62
4.5.6.	Элемент конфигурации «Канал»	63
4.6.	Элементы языка	64
4.6.1.	Математические операторы	64
4.6.2.	Оператор «AND»	65
4.6.3.	Оператор «OR»	66
4.6.4.	Оператор «XOR»	66
4.6.5.	Оператор «NOT»	67
4.6.6.	Оператор ветвления «IF»	68
4.6.7.	Оператор ветвления «CASE»	69
4.6.8.	Циклический оператор «FOR»	70
4.6.9.	Циклический оператор «WHILE»	70
4.6.10.	Функции. Использование функций	71
4.6.11.	Функциональные блоки	72
4.6.12.	Объявление классов	73
4.6.13.	Работа с каналами связи	74
4.6.14.	Список операторов	74
4.7.	Диалоговое окно редактора выражений	77
5.	Протокол 61850	81
5.1.	Импорт конфигурации устройства из файла	82
6.	Работа с готовой конфигурацией	84
6.1.	Выгрузка конфигурации	85
6.2.	Скачивание конфигурации	87
6.3.	Инструменты отладки конфигурации	87
6.3.1.	Вкладка «Список тегов»	88
6.3.2.	Вкладка «Лог значений»	91
6.3.3.	Вкладка «Настройки»	91
6.3.4.	Вкладка «Отладочные журналы»	92
6.3.5.	Вкладка «Управление устройством»	93
6.3.6.	Вкладка «Клиент MODBUS»	95
6.3.7.	Вкладка «Эмулятор MODBUS»	97
Приложение 1.	Параметры устройств по умолчанию	101
	IEC 60870 101	101
	IEC 60870 103	102
	IEC 61850	103
	MODBUS	104



SNMP	106
TrimbleGPS	107
Приложение 2. Таблицы в шаблонах устройств	108
Adlink PCI DIO	108
IEC 60870 101	109
IEC 60870 103	112
IEC 60870 104	117
IEC 61850	119
MODBUS	121
MoxaDIO	127
SNMP	128
Программная логика (softPLC)	130
TrimbleGPS	131
Знак+ (Znak+)	132
Приложение 3. Настройки для элементов конфигурации	136
Элемент конфигурации «Контроллер»	136
Элемент конфигурации «Интерфейс»	139
IEC 60870 101 Master	139
IEC 60870 103 Master	144
IEC 60870 104 Master	148
IEC 60870 104 Slave	151
IEC 61850 Master	152
MODBUS Master	152
TrimbleGPS Master	157
Знак+ Master	158
Элемент конфигурации устройство»	160
IEC 60870 101 Master	160
IEC 60870 103 Master	160
IEC 60870 104 Master	161
IEC 60870 104 Slave	162
IEC 61850 Master	165
Adlink PCI DIO	166
MODBUS	167
SNMP	168
TrimbleGPS	169
Знак+ (Znak+)	170
Приложение 4. Создание конфигурации МИП	171
Контактная информация	172



Раздел 1

Общая информация



1.1. Введение

Комплекс **DicSys** является программным комплексом для использования в распределенной системе контроля и управления.

Функции программного комплекса:

- Опрос контрольно-измерительных устройств;
- Резервирование измерительных устройств;
- Резервирование и дублирование ПЛК;
- Выполнение пользовательских скриптов;
- Сохранение данных в БД, с возможностью настройки резервирования;
- Восстановление последних действительных данных после аварийного отключения электропитания контроллеров;
- Формирование предупредительной сигнализации;
- Возможность производить управляющие воздействия;
- Масштабируемость.

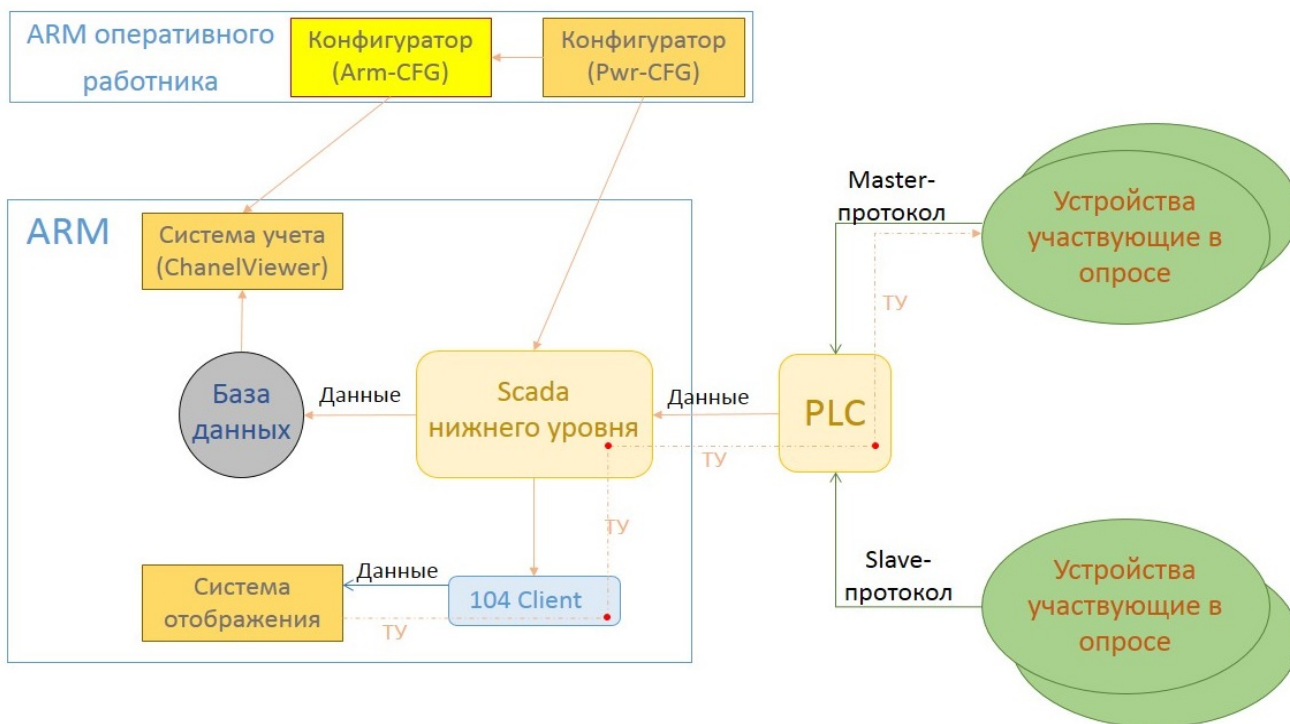


Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.. Пример построения системы автоматизации DicSys



Промышленные контроллеры с исполнительной системой DicSys предоставляют возможность сбора данных, обработки и последующей передачи в систему управления (SCADA) верхнего уровня.

Для настройки конфигурирования системы автоматизации DicSys используется специализированный конфигуратор (Pwr-Cfg). В конфигураторе производятся следующие настройки:

- Настройки каналов связи;
- Настройки протоколов связи;
- Настройка опроса устройств;
- Настройка подключений к серверу БД;
- Настройка резервирования контроллеров и измерительных устройств;
- Выбор восстанавливаемых сигналов при аварийном завершении работы комплекса;
- Создание и отладка пользовательских скриптов;
- Проверка прохождения сигналов.

Нарис. ошибка! **текст указанного стиля в документе отсутствует..** показан пример построения системы автоматизации с использованием программного обеспечения DicSys

Основная часть документации будет посвящена приложения «Конфигуратор» в котором создается набор настроек, которые потом используются контроллером, для удобства этот набор файлов далее будет обозначаться «конфигурация».

В конфигурации для представления объектов физической системы используются следующие элементы: ПЛК, протоколы, интерфейсы, устройства, а для представления логических объектов: логические узлы, каналы связи между контроллерами, глобальные настройки контроллеров.

При опросе устройств используются следующие протоколы: IEC101, IEC103, IEC104, IEC104, ModBus, Знак+, trimbleGPS, SNMP, IEC61850. По протоколам IEC101, IEC103, IEC104, ModBus, Знак+, IEC61850 есть возможность передавать команды Телеуправления. В заключении будут рассмотрены методы отладки конфигурации: проверка прохождения сигналов, получение логов работы DicSys, возможности проверки конфигурации без подключения реальных устройств (ModBus).

В отдельном разделе описан реализованный скриптовой язык ST. Основными вопросами, рассмотренными в этом разделе, будут: синтаксис языка, возможности использования сторонних библиотек и отладка созданных скриптов.



Часто используемые сокращения и термины:

- Конфигурация – файл с параметрами и настройками для ПТК АНАРЭС;
- Pwr-CFG – программа для создания конфигураций опроса устройств при помощи PLC, в дальнейшем именуется, как Конфигуратор;
- PLC – Programmable Logic Controller, программируемый контроллер, ПЛК, целевое устройство, для которого разрабатывается конфигурация;
- Интерфейс – основная конфигурируемая единица по определённому протоколу, представляет собой, как правило, один физический порт;
- ARM – персональный компьютер построенный на процессоре удовлетворяющий требованиям архитектуры ARM;
- БД – База Данных;
- ПТК – Программно-технический Комплекс;
- ЛВС – Локально вычислительная сеть;
- ЛКМ – Левая кнопка мыши;
- ПКМ – правая кнопка мыши;



Раздел 2

Интерфейс ПО «Конфигуратор»



2.1. Основное окно программы

Основное окно программы «Конфигуратор» представлено на рис. 2

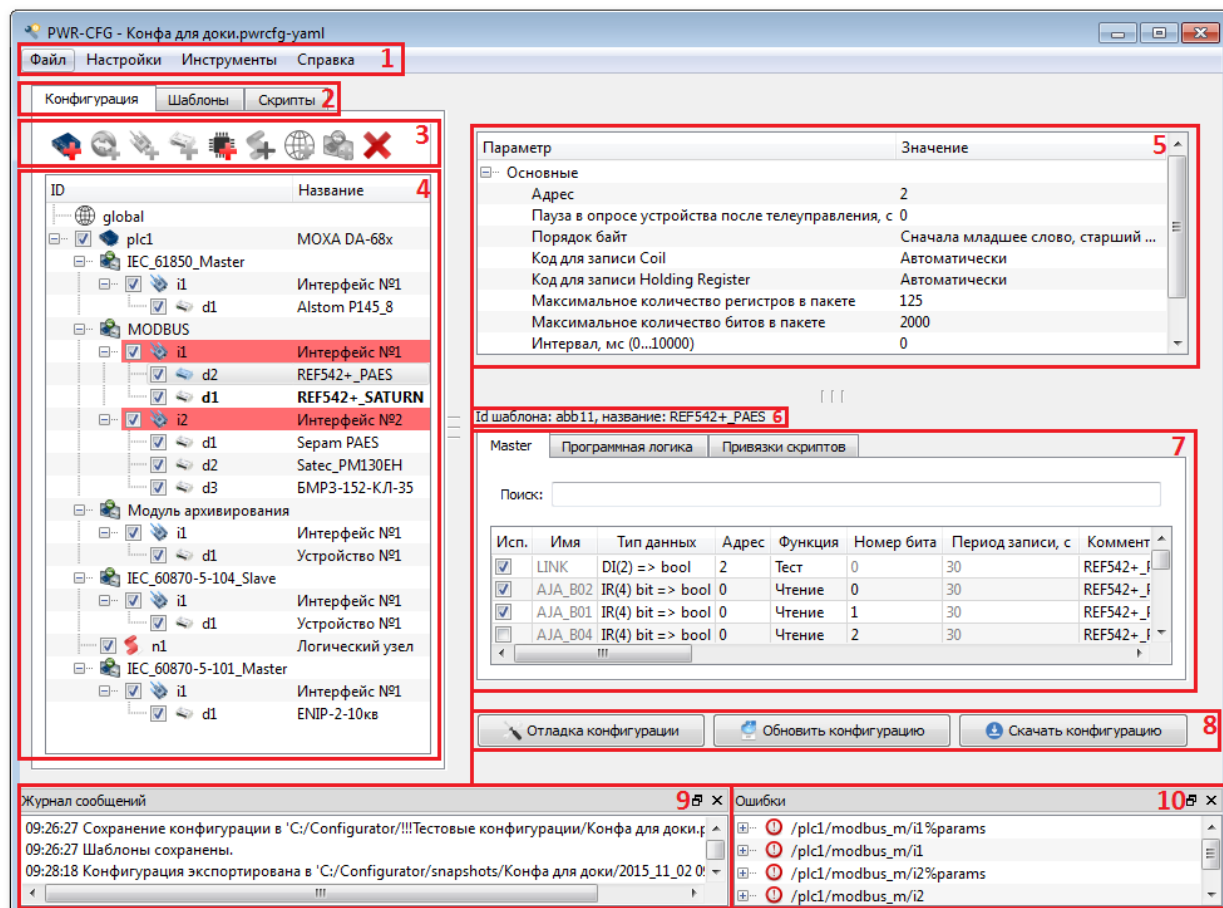


Рис. 2. Основное окно программы «Конфигуратор»

В приведенном ниже списке дано описание элементов основного окна программы:

1. Панель меню – на данной панели расположены кнопки вызова основного меню: «Файл», «Настройки», «Инструменты», «Справка»;
2. Вкладки для перехода в режим работы с деревом конфигурации, шаблонами, скриптами. При смене вкладки производится смена отображаемой информации.
3. На данной панели отображается, в зависимости от выбранной вкладки режима работы, кнопки добавления и удаления элементов дерева конфигурации, кнопки добавления и удаления шаблонов устройств, кнопки добавления и удаления пользовательских скриптов;
4. В этой части окна отображается древо конфигурации, набор шаблонов для устройств, список пользовательских скриптов, в зависимости от выбранной вкладки режима работы;
5. В данной части окна отображаются, в зависимости от выбранной вкладки режима работы, настройки для выбранного элемента конфигурации, настройки по умолчанию для выбранного устройства, для вкладки «Скрипты» отсутствует какая-либо информация в этой части окна;



6. В данной области отображаются подсказки по текущему выделенному элементу конфигурации, либо по выделенному параметру настроек;
7. В этой части окна для режима работы с конфигурацией отображается информация о подчиненных элементах конфигурации для выбранного элемента, к примеру, при выбранном интерфейсе будет отображаться список устройств с основным набором настроек. В режиме работы с шаблонами в этой части отображаются вкладки: Master, Программная логика, Сообщения, Привязки скриптов, Скрипт. В режиме работы со скриптами в этой части окна отображается кнопка «Редактирование» и поле с текстом выбранного скрипта;
8. Панель работы с контроллером, «Панель PLC», отображается при наличии в конфигурации хотя бы одного элемента ПЛК, в дереве конфигурации, и при установленном флаге в меню «Настройки» → «Панель PLC». На этой панели расположены кнопки для загрузки конфигурации на контроллер, кнопка перехода к диалоговому окну отладки конфигурации, кнопка для скачивания конфигурации с контроллера;
9. «Журнал сообщений», на этой панели отображаются программные сообщения о ключевых действиях пользователей, сохранение конфигурации, загрузка конфигурации, выгрузка конфигурации на контроллер и т.д.;
10. «Ошибки», на этой панели отображаются ошибки допущенные во время составления конфигурации, которые могут повлиять на работу контроллера. Панели 7 и 8 могут быть прикреплены к нижнему, правому или левому краю окна программы;
11. В заголовке окна программы отображается название программы и имя текущей открытой конфигурации.

Изменяемый размер панелей позволяет настроить главное окно в соответствии с текущей задачей, при заполнении настроек

2.2. Главное меню

Панель меню показана на рис. 2 под номером 1, рассмотрим каждое подменю:

- Файл – в этом подменю расположены следующие пункты работы с файлами конфигурации:
 - Новая конфигурация – создание новой конфигурации, сочетание горячих клавиш для вызова данной функции **Ctrl+N**. Если при вызове данной функции в конфигурации были не сохраненные изменения, будет выведено диалоговое окно для выбора действия с не сохраненными изменениями рис 3;

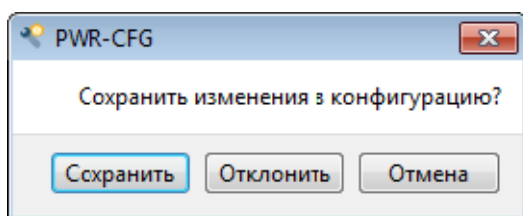


Рис. 3. Диалог сохранения изменений

В данном диалоговом окне три кнопки для выбора дальнейших действий с не сохраненными данными:

1. Сохранить – соответствует пункту «Сохранить конфигурацию и шаблоны», после сохранения будет выполнено исходное действие, к примеру создание новой конфигурации;



2. Отклонить – не сохраненные изменения будут проигнорированы и будет выполнено исходное действие;
 3. Отмена – отмена исходного действия.
- Открыть конфигурацию – при вызове этой функции будет открыто диалоговое окно, выбора конфигурации, сочетание горячих клавиш **Ctrl+O**. Если при вызове этой функции в конфигурации были не сохраненные изменения, будет вызвано диалоговое окно рис 3;
 - Сохранить конфигурацию и шаблоны – при вызове этой функции будет произведено сохранение конфигурации и шаблонов, сочетание горячих клавиш **Ctrl+S**. При первом сохранении конфигурации будет открыто диалоговое окно выбора директории хранения и имени файла для сохранения;

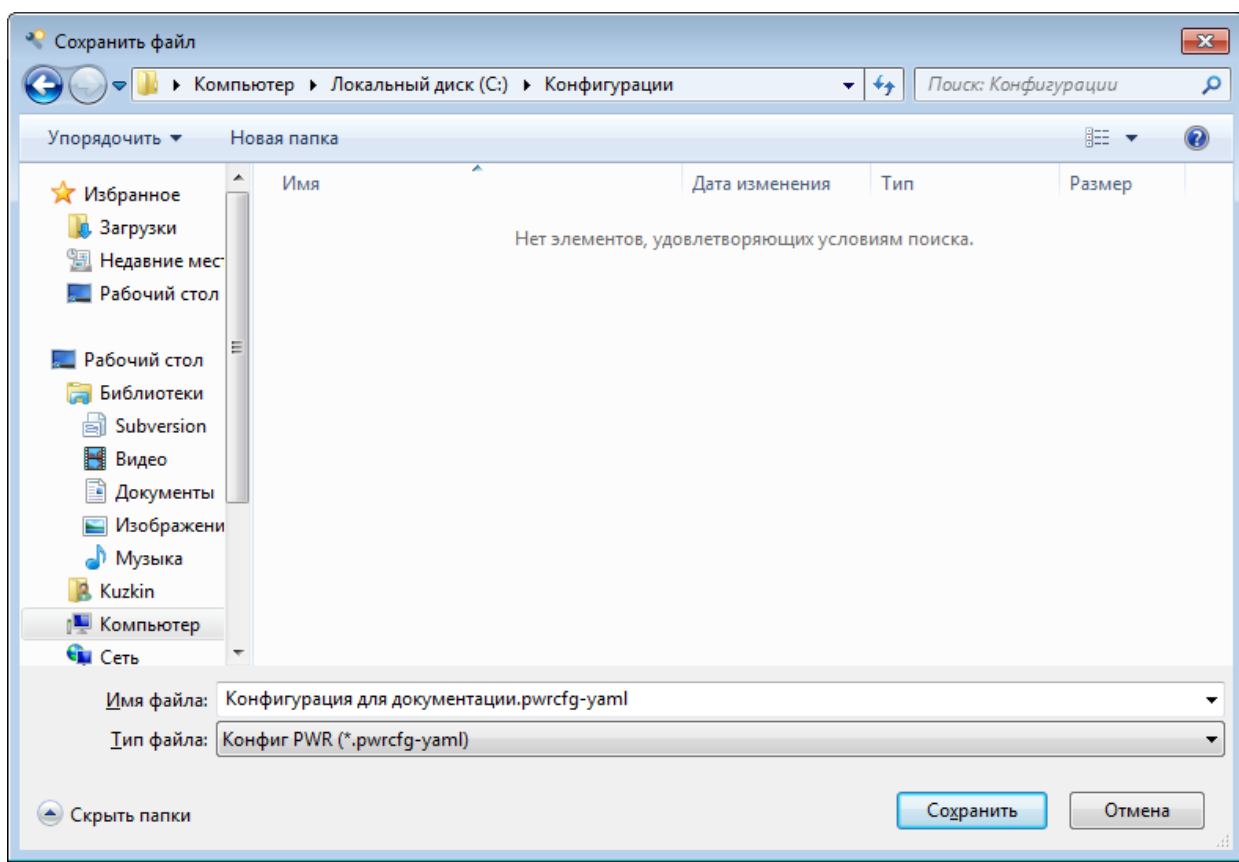


Рис. 4. Диалог сохранения

- Сохранить только конфигурацию – будет сохранена только конфигурация, при первом сохранении конфигурации будет открыто диалоговое окно (рис 4). Если при вызове этой функции в конфигурации будут обнаружены ошибки, которые могут повлиять на работу контроллера, будет выведено диалоговое окно для подтверждения правильности действий, либо отмены исходного действия, рис 5;

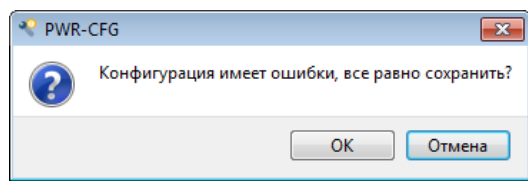


Рис. 5. Предупреждение об ошибках в конфигурации

- Сохранить конфигурацию как... – сохранение конфигурации под новым именем, при вызове этой функции будет открыто диалоговое окно;
- Сохранить только шаблоны – при вызове этой функции будут сохранены шаблоны устройств в директории «devices» в рабочем каталоге программы;
- Экспорт конфигурации – при вызове этой функции будет открыто диалоговое окно выбора директории хранения и имени файла (рис.6);

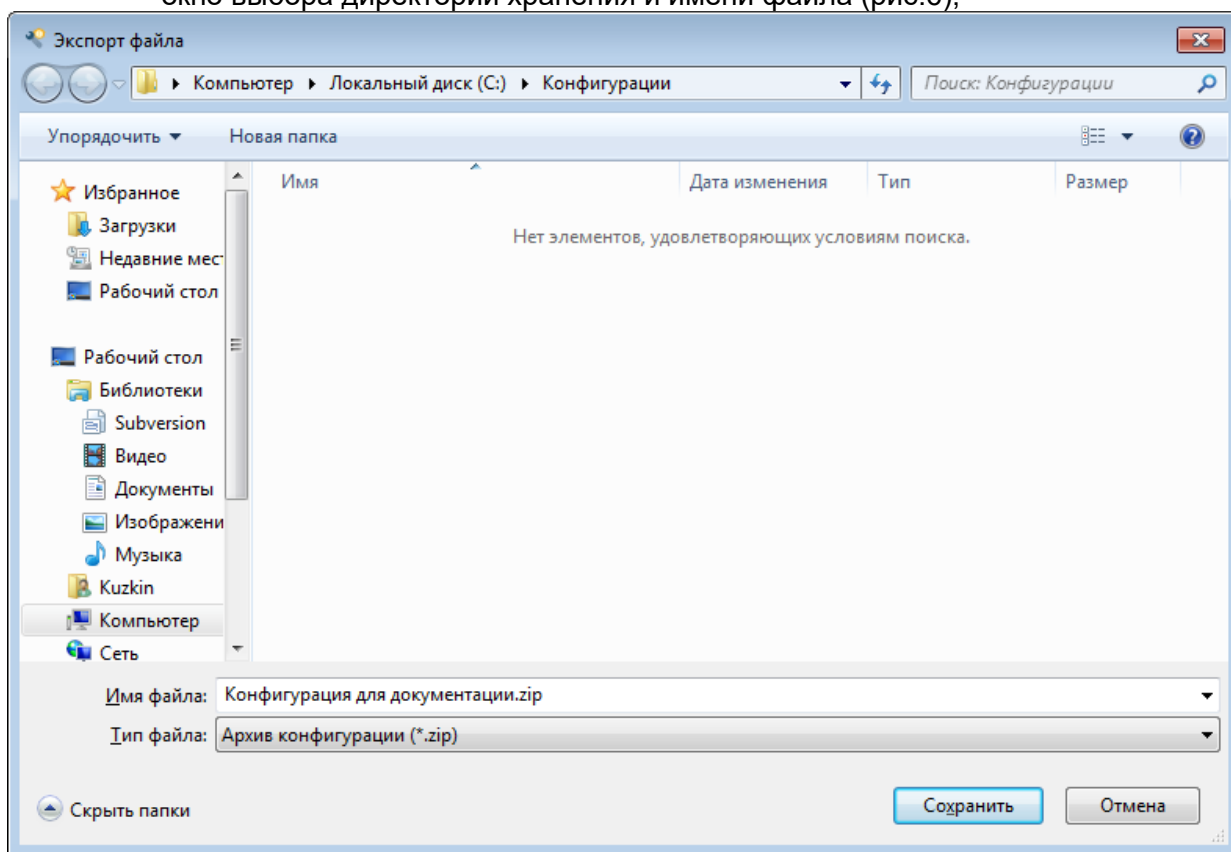


Рис. 6. Экспорт конфигурации

- Импорт конфигурации – при вызове этой функции будет открыто диалоговое окно для выбора архива содержащего файлы конфигурации;
- Создать снимок конфигурации – при выборе данного пункта создается резервный файл для ведения версионности конфигурации;
- Загрузить снимок конфигурации – открывает диалоговое окно для выбора версии текущей конфигурации;



- Выход – при вызове этой функции будет закрыта программа «Конфигуратор» и если в конфигурации есть не сохраненные изменения будет выведено диалоговое окно (рис. 3).
- Настройки – в этом подменю расположены следующие пункты настроек:
 - Показывать подсказки – включает/отключает отображение подсказок для выбранного поля/настройки. Горячая клавиша для вызова **F1**;
 - Панель PLC – включает/отключает отображение панели PLC в зависимости от выставленного/снятого флага, если этот флаг выставлен, то при наличии в конфигурации хотя бы одного контроллера будет отображаться панель №7, отмеченная на рис 2. Горячая клавиша для вызова **F2**;
 - Показать журнал – включает/отключает отображение панели «Журнал сообщений» в зависимости от выставленного/снятого флага, если этот флаг выставлен, то контроллера будет отображаться панель №8, отмеченная на рис 2. Горячая клавиша для вызова **F3**;
 - Показать панель ошибок – включает/отключает отображение панели «Ошибки» в зависимости от выставленного/снятого флага, если этот флаг выставлен, то контроллера будет отображаться панель №9, отмеченная на рис 2. Горячая клавиша для вызова **F4**;
 - Параметры...– при выборе данного пункта откроется следующее диалоговое окно:

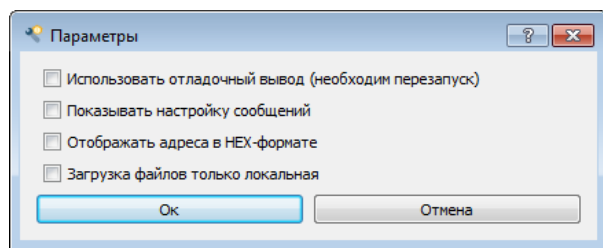


Рис. 7. Параметры конфигуратора

В этом диалоговом окне доступны следующие настройки:

- Использовать отладочный вывод – включает/отключает вывод дополнительных данных в файл ведения логов, /logs/*дата создания файла лога*, в зависимости от выставленного/снятого флага, то будет добавлен вывод дополнительных данных. Требуется перезапуск программы;
- Показывать настройку сообщений – включает/отключает возможность работы с протоколом обмена сообщений, в зависимости от выставленного/снятого флага, если этот флаг выставлен, то при выборе добавляемого протокола будет отображаться пункт «Сообщения», в устройствах и шаблонах будет отображаться вкладка «Сообщения», в отладке конфигурации будет доступна вкладка «Сообщения» и подключение по протоколу «Сообщения»;
- Отображать адреса в HEX-формате – включает/отключает отображение значений в поле «Адрес» в шестнадцатеричной системе счисления, в зависимости от выставленного/снятого флага, если этот флаг выставлен, то в поле «Адрес» значение будет отображаться в шестнадцатеричном формате;
- Загрузка файлов только локальная – при выставленном флаге выгрузка конфигурации производится в локально расположенную папку.



- Инструменты – в этом подменю расположены следующие пункты:
 - Импорт CID файла (IEC-61850) – при вызове данной функции будет открыто диалоговое окно (рис 8) для выбора CID или IID файла из которого будет получена информация для создания шаблона устройства;

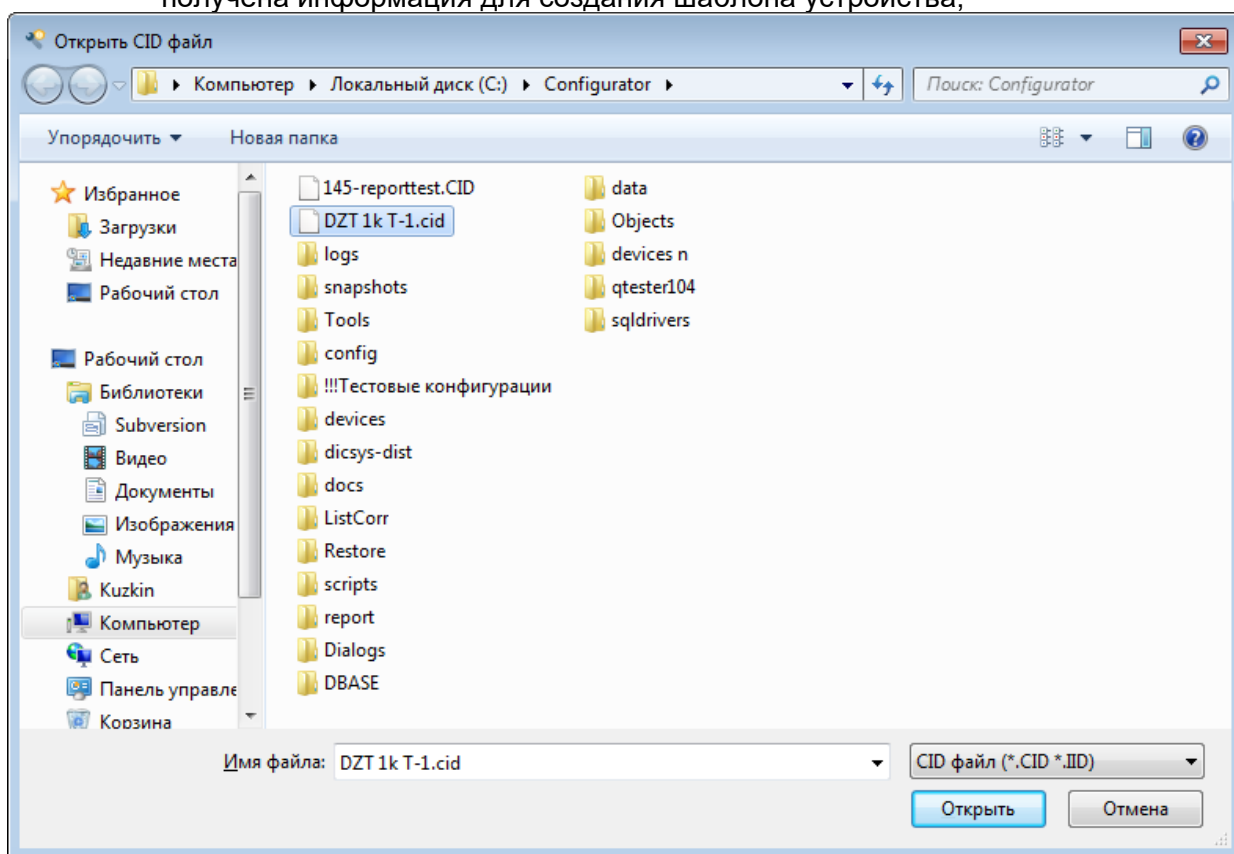


Рис. 8. Открытие CID файла IEC 61850

- Обновить все активные PLC – при вызове данной функции будет произведена загрузка конфигурации на все активные, для которых выставлен флаг использования в конфигурации, контроллеры, сочетание горячих клавиш **Ctrl+Shift+E**;
- Установить обновления ПО – ;
- Справка – в этом подменю расположены следующие пункты:
 - О программе – при вызове данной функции будет открыто диалоговое окно (рис 9) с информацией о версии программы.

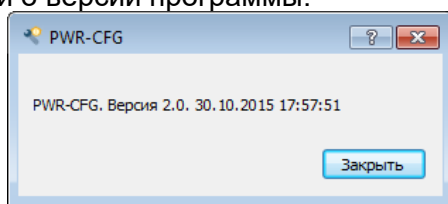


Рис. 9. Версия конфигуратора



2.3. Дерево конфигурации

Основным элементом при создании схемы опроса является конфигурация, в которой хранится вся информация о типах подключения, используемых протоколах, какие сигналы необходимо запрашивать у устройств, какие из этих сигналов необходимо сохранять в БД и т.д. Для работы со всеми этими настройками используются элементы конфигурации, которые составляются в древовидный список с определенной иерархией.

Добавление элементов можно совершить тремя способами:

- При помощи панели элементов расположенной над деревом конфигурации.

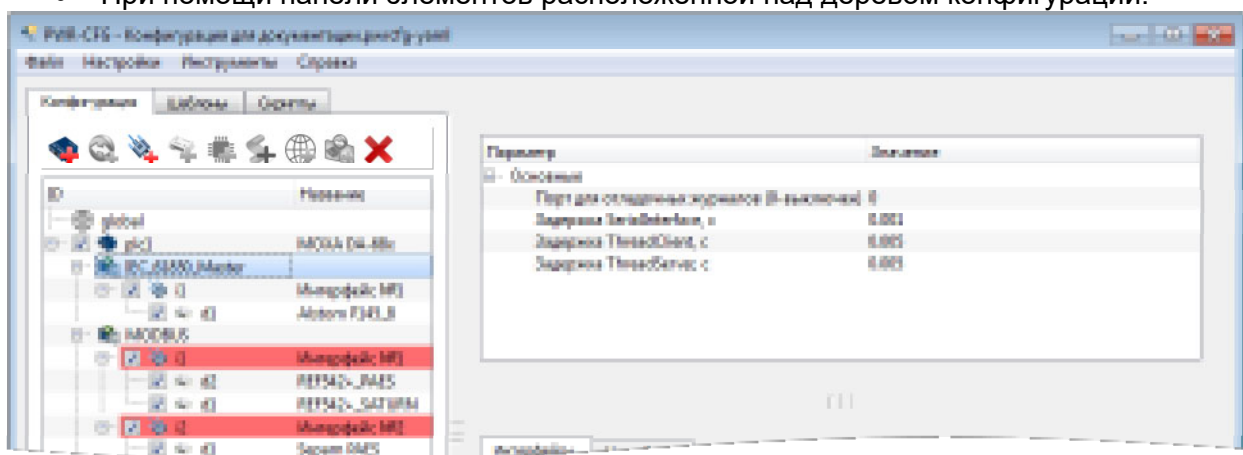


Рис. 10. Дерево конфигурации

На этой панели расположены следующие кнопки работы с деревом конфигурации:

-  – контроллер, основной элемент конфигурации, в этом элементе настраиваются параметры связи с контроллером, порты для отладочных журналов. При добавлении данного элемента открывается диалоговое окно выбора контроллера, для каждого контроллера используется индивидуальный набор настроек по умолчанию;

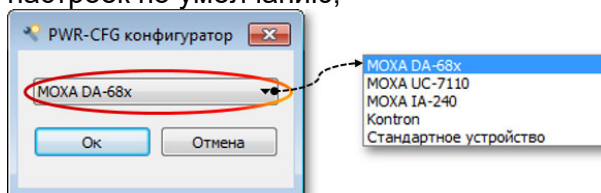


Рис. 11. Выбор типа контроллера



-  – протокол, элемент конфигурации используемый для группировки интерфейсов и удобства визуального восприятия конфигурации. При добавлении данного элемента открывается диалоговое окно выбора протокола;

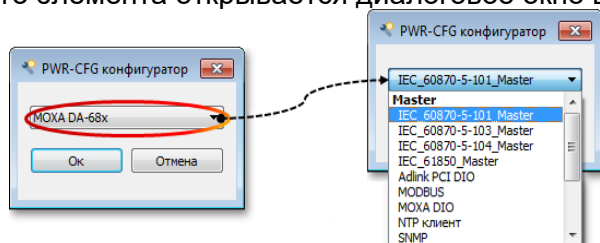


Рис. 12. Выбор протокола

-  – интерфейс, элемент конфигурации используемый для настройки типа связи с опрашиваемыми устройствам;
-  – устройство, элемент конфигурации для настройки списка сигналов опроса, списка сигналов для сохранения в БД. В выпадающем списке выводится значение поля, «Название», указанные для шаблонных устройств;
-  – секция, элемент конфигурации для опроса устройства в котором повторяющийся набор сигналов, но которые имеют различные адреса на устройстве;
-  – логический узел, элемент конфигурации, в котором используются пользовательские скрипты использующие информацию поступающую от физических устройств во время опроса;

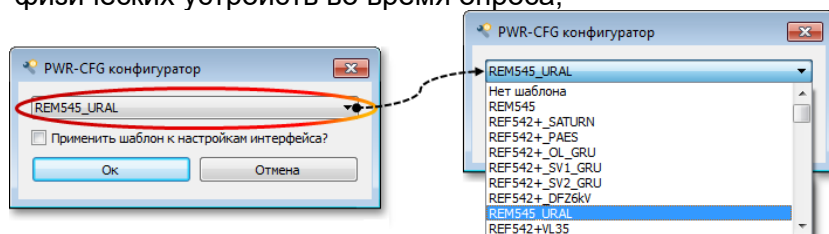


Рис. 13. Выбор устройства

-  – глобальные настройки, элемент конфигурации для создания пользовательских типов данных, которые можно будет использовать в логических узлах в рамках конфигурации, в которой используется этот элемент глобальных настроек. В рамках конфигурации может быть только один элемент «Глобальных настроек»;
 -  – канал связи, элемент конфигурации, в котором настраиваются пакеты, набор данных, которые можно передавать по этому каналу между двумя контроллерами, обработка таких пакетов производится в логических узлах;
 -  – удаление элемента конфигурации, удаляет выделенный элемент конфигурации, комбинация горячих клавиш Shift+Del.
- Из контекстного меню, при нажатии правой кнопкой мыши на уже добавленный элемент конфигурации;

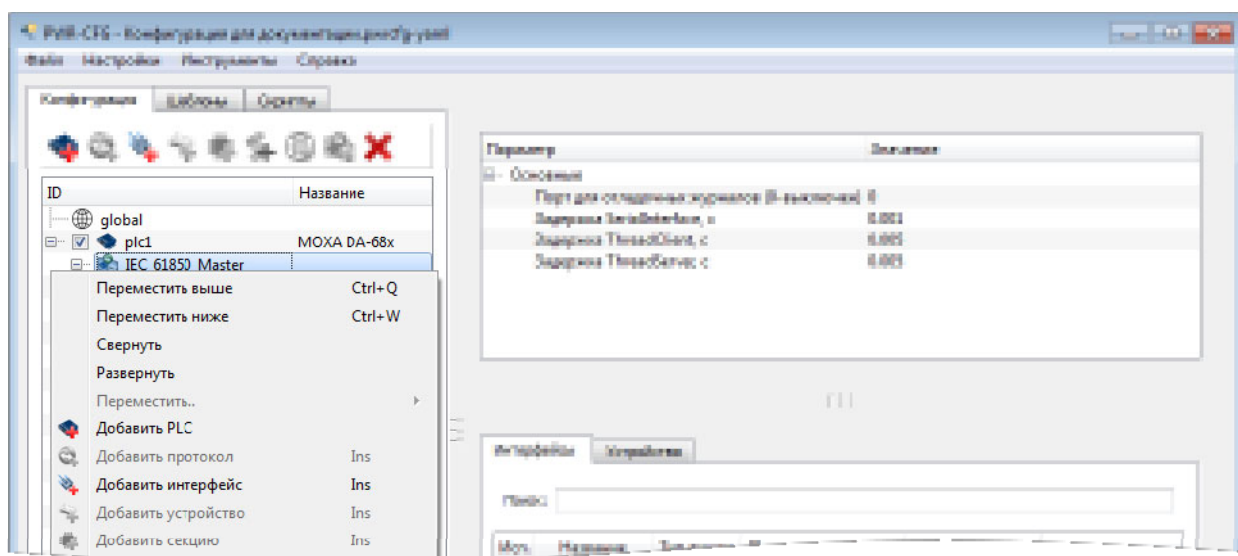
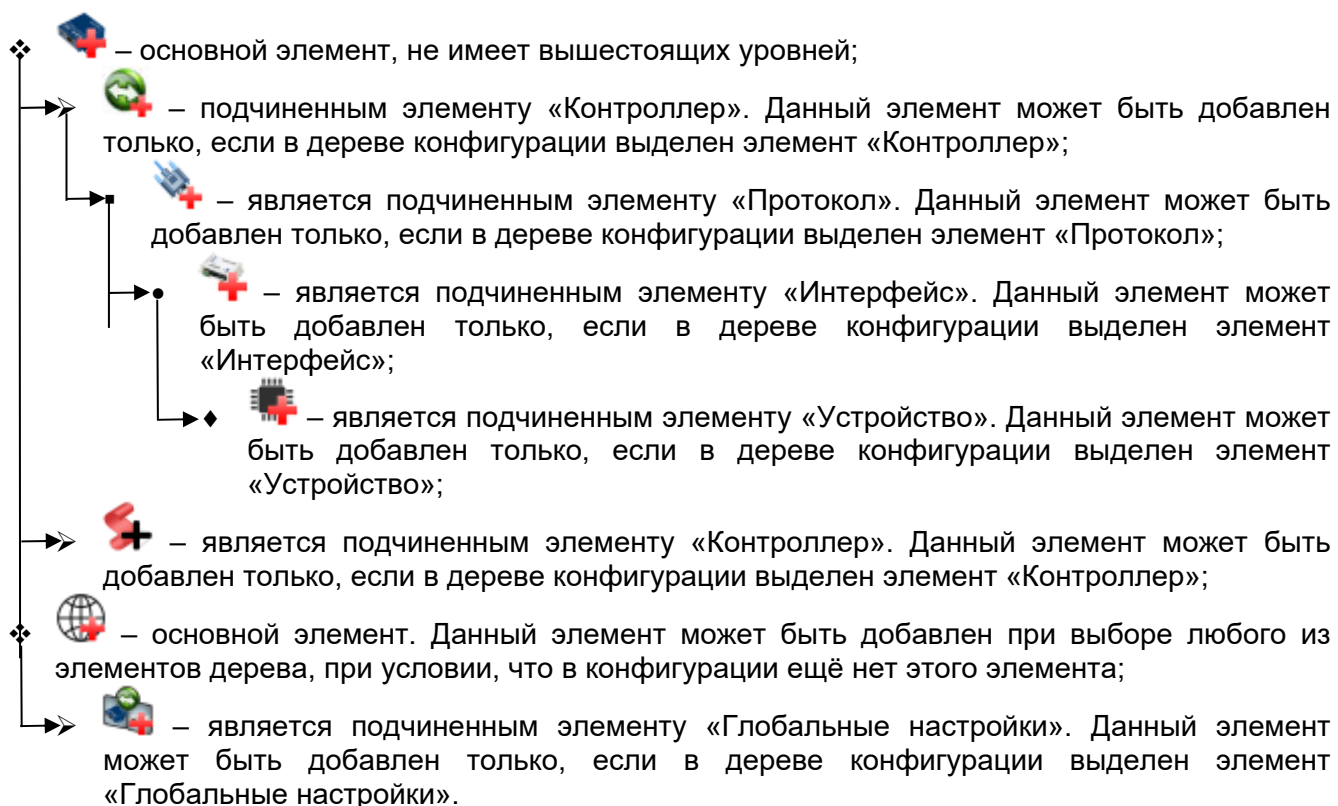


Рис. 14. Выбор элемента конфигурации

- При нажатии горячей клавиши **Insert** будет добавлен тот элемент конфигурации, который доступен для добавления. Элементы логического уровня (глобальные настройки, каналы, логические узлы) не добавляются при помощи этого метода.

Добавление элементов производится только в соответствии с иерархией элементов, в приведенном ниже списке показана данная иерархия:



Подготовленная конфигурация в программе выглядит следующим образом:

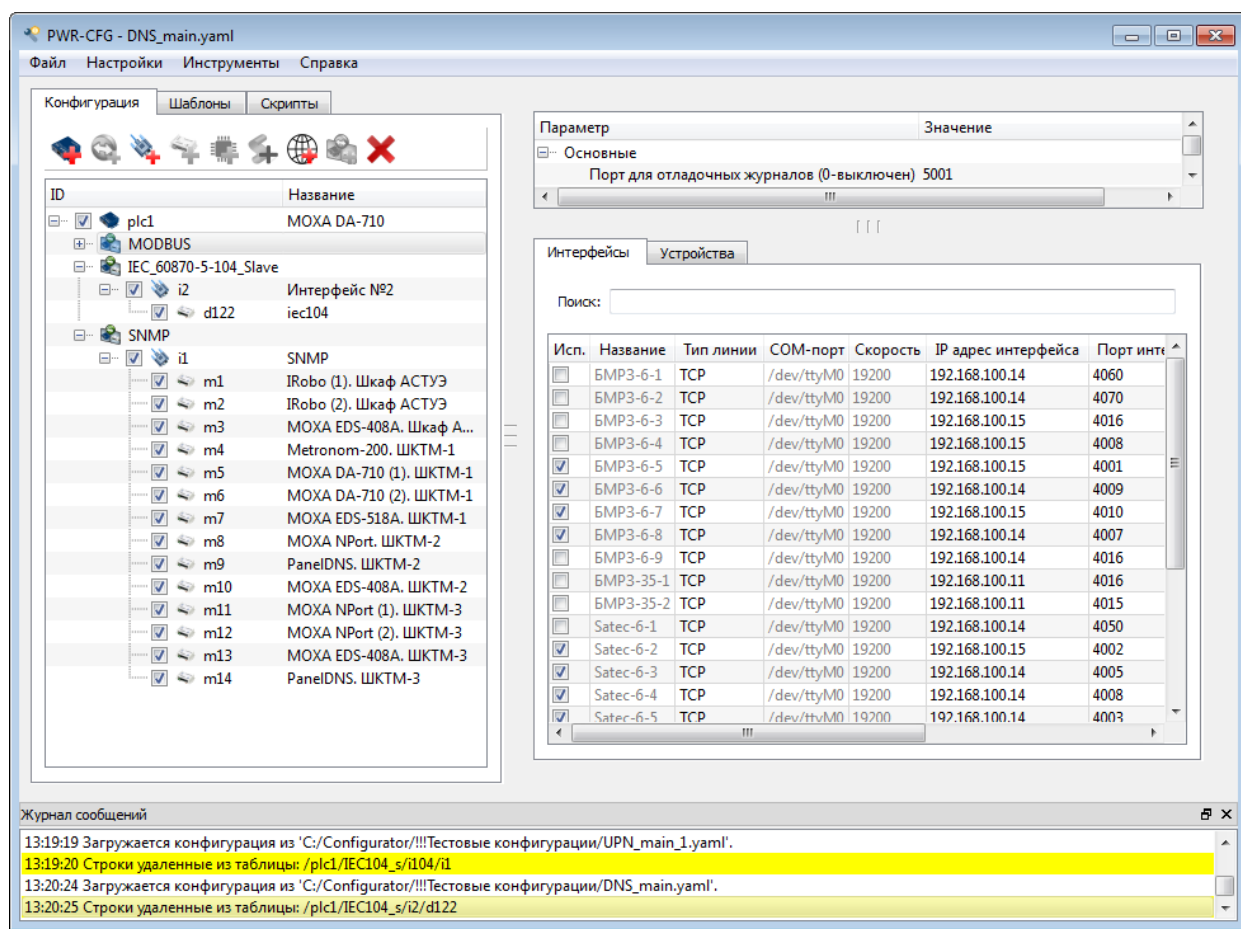


Рис. 15. Подготовленная конфигурация

Для всех элементов конфигурации кроме, глобальных настроек и протоколов, доступны для редактирования два поля: ID и Название.

- Поле «ID» используется для формирования уникальных идентификаторов сигналов и для создания ссылок на устройство в конфигурации. В данном поле допускается запись только при помощи латинских букв, прописных и заглавных, и арабских цифр;
- Поле «Название» используется для удобства при визуальном восприятии конфигурации, не обязательно к заполнению. В данном поле допускается использование любых спецсимволов, латиницы, кириллицы, цифр.

2.3.1. Контекстное меню дерева конфигурации

Вызов контекстного меню производится нажатием правой кнопки мыши по элементу дерева конфигурации, в данном меню расположены функции для редактирования дерева конфигурации, рассмотрим данные пункты:

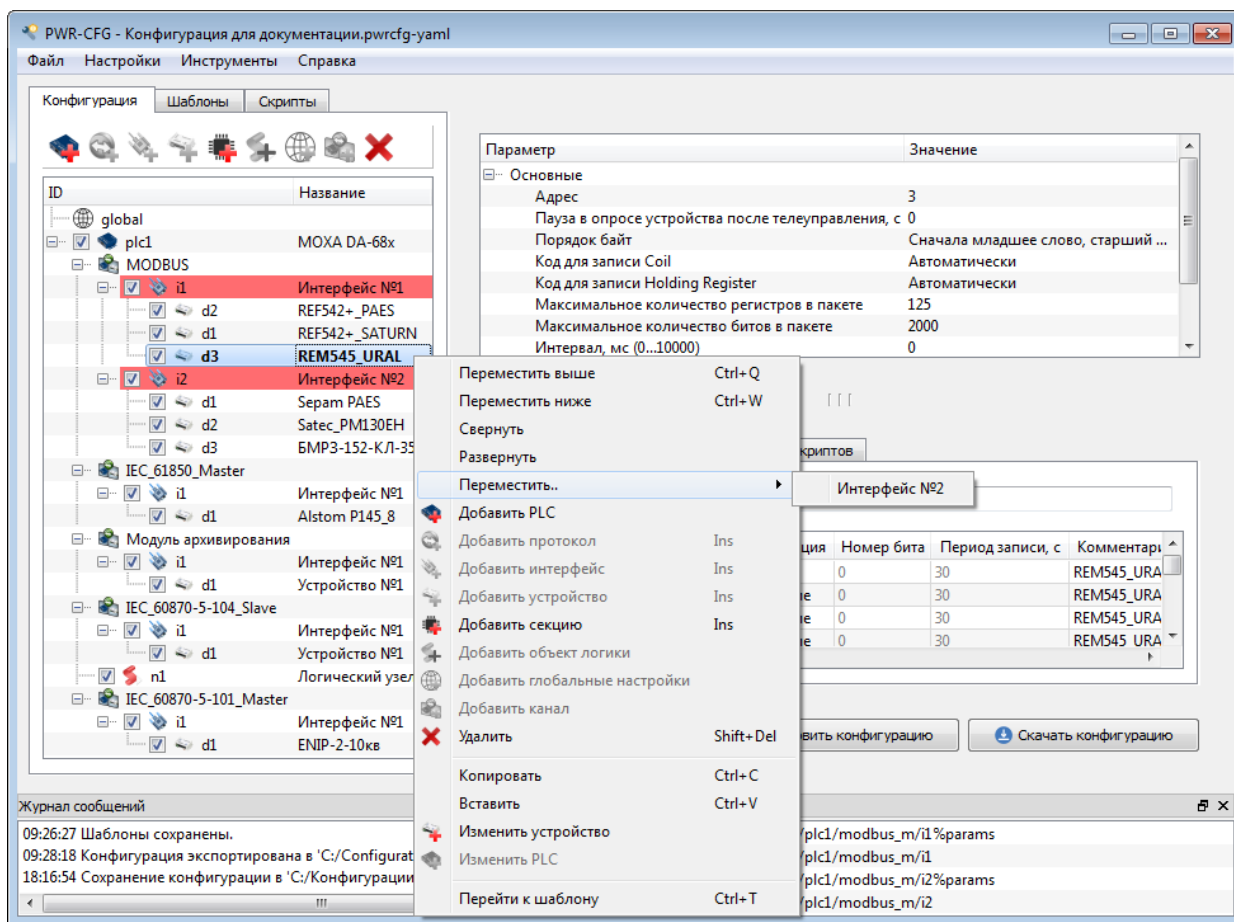


Рис. 16. Контекстное меню дерева конфигурации

- Переместить выше – перемещает выбранный элемент конфигурации на строку выше, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+Q**;
- Переместить ниже – перемещает выбранный элемент конфигурации на строку ниже, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+W**;
- Свернуть – сворачивает все вложенные списки элементов конфигурации;
- Развернуть – разворачивает все вложенные списки элементов конфигурации;
- Переместить – перемещает выделенное устройство в выбранный, из выпадающего списка, интерфейс. Данный пункт доступен в случае если выделен элемент «Устройство» и для данного протокола, к которому относится устройство, больше одного интерфейса;
- Добавление элемента конфигурации – добавление элемента конфигурации становится доступным в соответствии с приведенной выше иерархией;
- Удалить – удаляет выбранный элемент конфигурации, сочетание горячих клавиш **Shift+Del**;
- Копировать – копирует выделенный элемент конфигурации со всеми вложенными, подчиненными, элементами, сочетание горячих клавиш **Ctrl+C**;
- Вставить – вставляет скопированный элемент конфигурации. Сочетание горячих клавиш **Ctrl+V**;



- Изменить устройство – открывает диалоговое окно для выбора устройства на которое будет произведена замена текущего устройства. Данный пункт контекстного меню доступен только при выделенном элементе «Устройство»;
- Изменить PLC – открывает диалоговое окно для выбора типа контроллера на который будет произведена замена текущего контроллера. Данный пункт контекстного меню доступен только при выделенном элементе «Контроллер»;
- Перейти к шаблону – переход во вкладку «Шаблоны» к шаблону текущего выбранного устройства. Данный пункт меню доступен только при выделенном элементе «Устройство». Сочетание горячих клавиш **Ctrl+T**.

2.3.2. Работа с деревом конфигурации

Выделим несколько основных моментов при составлении конфигурации:

- а) Вложенные списки – во вложенных списках подчиненные устройства отображаются при выборе основного устройства в таблице, отмечена на рис 2 под № 6.

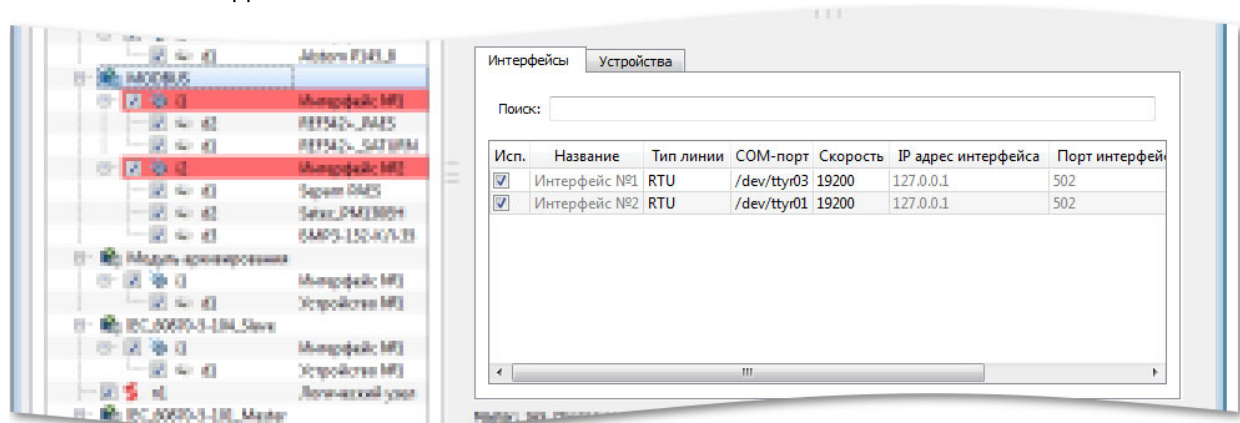


Рис. 17. Вложенные списки

При копировании элемента конфигурации, все сложенные элементы будут так же скопированы и добавлены при вставке;

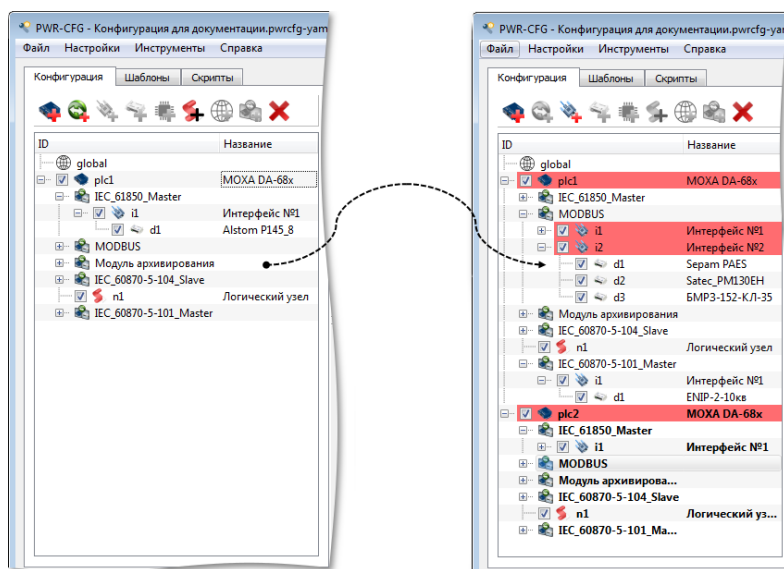




Рис. 18. Копирование элемента

- b) Навигация по дереву конфигурации – для навигации можно использовать кнопки «Вверх»/«Вниз» - перемещение по дереву по вертикали вверх/вниз, кнопка «Влево» - при нажатии на эту кнопку производится переход к «родительскому», тот элемент от которого зависит элемент выделенный в данный момент, элементу конфигурации, повторное нажатие свернет вложенный список.

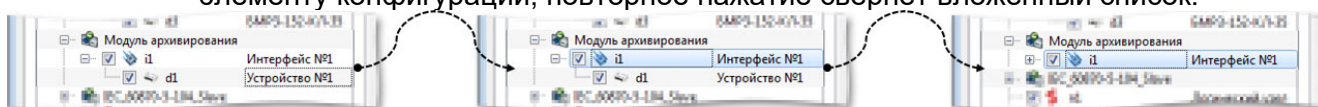


Рис. 19. Навигация по дереву конфигурации

Кнопка «Вправо» - если выделен «родительский» элемент конфигурации, для которого есть свернутый вложенный список, данный список будет развернут;

- c) Доступно копирование элементов конфигурации между разными конфигурациями, данные в зависимых таблицах, модуль архивирования, IEC 104 Slave, не теряются;
- d) Флаги использования – в дереве конфигурации напротив элементов конфигурации расположены флаги, элемент со снятым флагом использования исключается из работы и при выгрузке конфигурации не будет задействован. Данное правило касается всех элементов, кроме элемента «Контроллер», для данного элемента флаг использования влияет при использовании групповой выгрузки;
- e) В диалоговом окне добавления устройства в выпадающем списке перечисляются названия, берётся из поля «Название» вкладки «Шаблоны», шаблонов созданных для текущего протокола.

2.4. Шаблоны устройств

Для перехода в режим работы с шаблонами устройств необходимо выбрать вкладку «Шаблоны», показана на рис 2 под номером 2, после этого панели 3 и 4 рис 1 примут вид, как на рис. 20.

На панели элементов отображаются следующие кнопки работы с деревом шаблонов:

-  – добавление шаблона устройства для выбранного протокола;
-  – удаление выделенного шаблона.

В дереве отображаются поддерживаемые протоколы, для которых есть возможность создания шаблонов устройств. Протокол IEC 60870-104_slave поддерживается в ПТК DiCSys, но для этого протокола нельзя создать шаблон. В списке содержатся следующие протоколы: IEC 60870-101 master, IEC 60870-103 master, IEC 60870-104 master, IEC 61850 Master, MODBUS master, SNMP, MOXA DIO, TrimbleGPS, Adlink PCI DIO, Знак+, Программная логика.

В дереве шаблонов, как и в дереве конфигурации, используется два поля: ID и Название, отвечающих за:



- Поле «ID» используется для формирования списка устройств в диалоговом окне добавления устройств в конфигурацию, сортировка производится по алфавиту. В данном поле допускается запись только при помощи латинских букв, прописных и заглавных, и арабских цифр;
- Поле «Название» используется для удобства пользователя и для отображения в списке добавления устройств. В данном поле допускается использование любых спецсимволов, латиницы, кириллицы, цифр.

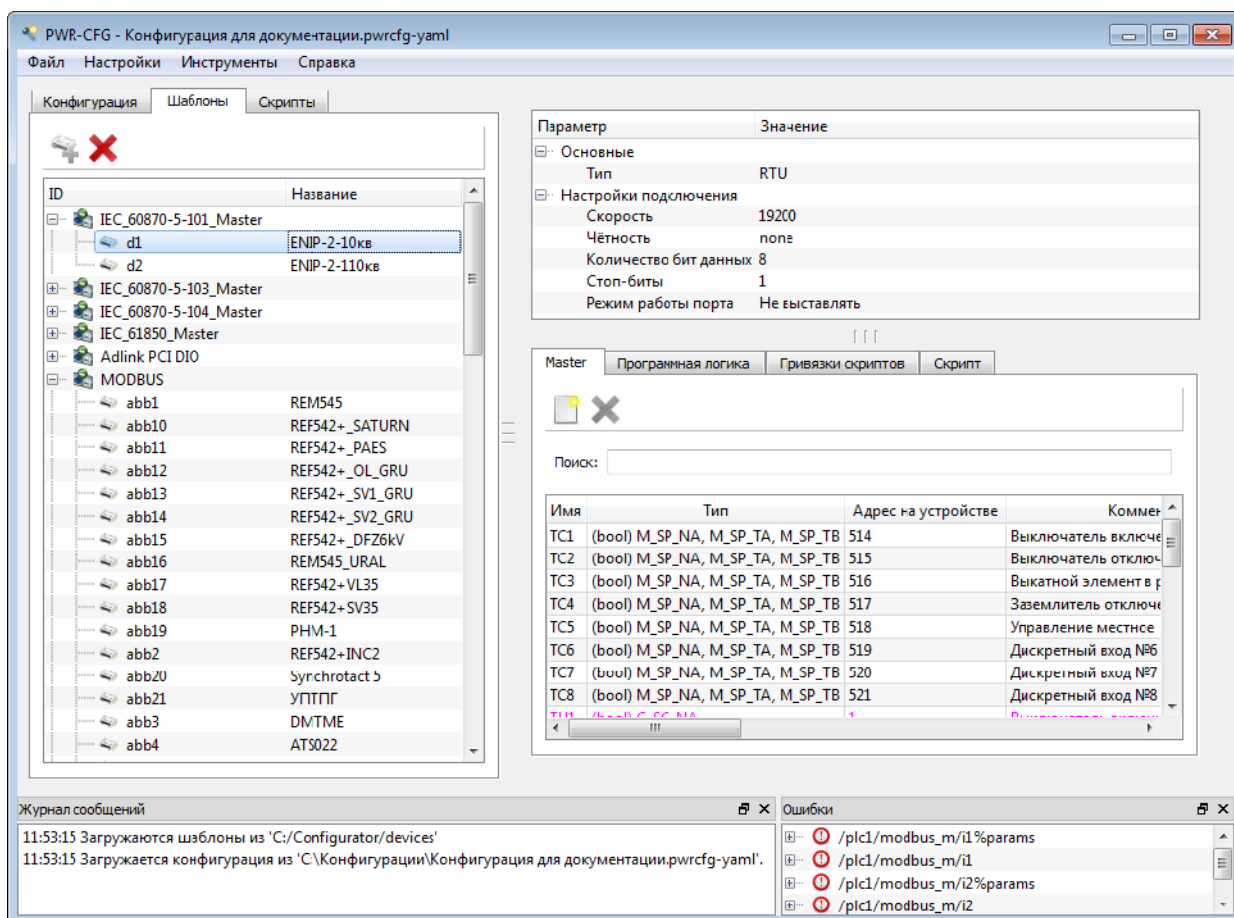


Рис. 20. Дерево шаблонов

2.4.1. Контекстное меню дерева шаблонов

Для вызова контекстного меню необходимо нажать правой кнопкой мыши по элементу дерева шаблонов.

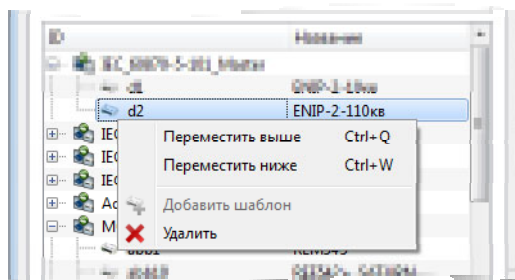


Рис. 21. Контекстное меню дерева шаблонов

В этом меню представлены следующие пункты:

- Переместить выше – перемещает выбранный элемент на строчку выше, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+Q**;
- Переместить ниже – перемещает выбранный элемент на строчку ниже, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+W**;
- Добавить шаблон – добавляет шаблон устройства к выделенному протоколу, данный пункт доступен только если выделен какой-либо протокол;
- Удалить шаблон – удаляет выделенный шаблон.

2.5. Скрипты

Для перехода в режим работы с пользовательскими скриптами необходимо выбрать вкладку «Скрипты», показана на рис 2 под номером 2, после этого панели 3 и 4 рис 1 примут следующий вид:

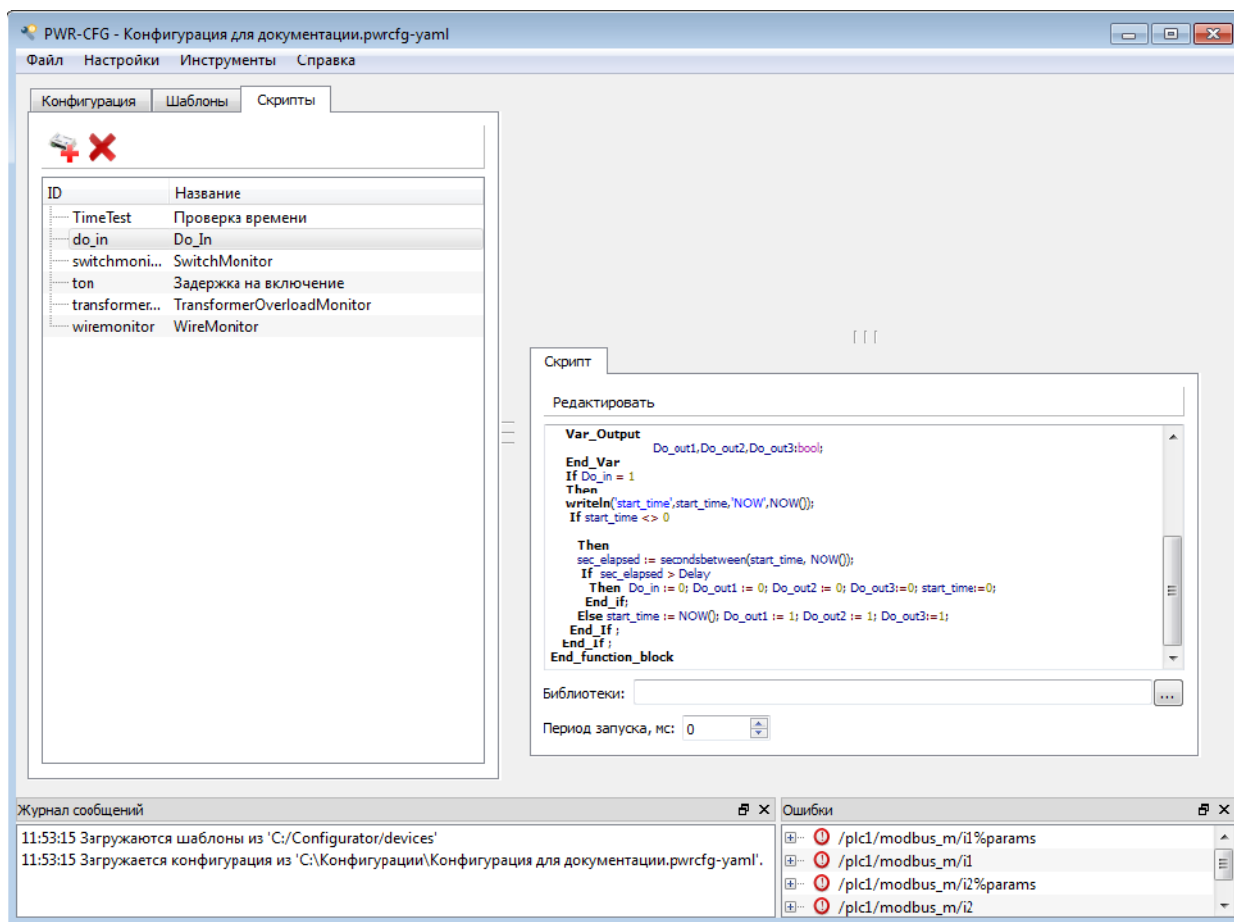


Рис. 21. Контекстное меню дерева шаблонов

На панели элементов отображаются следующие кнопки работы с деревом шаблонов:

-  – добавление пользовательского скрипта;
-  – удаление выделенного шаблона.

В дереве отображаются пользовательские.

В дереве шаблонов, как и в дереве конфигурации, используется два поля: ID и Название, отвечающих за:



- Поле «ID» используется для формирования списка устройств в диалоговом окне добавления устройств в конфигурацию, сортировка производится по алфавиту. В данном поле допускается запись только при помощи латинских букв, прописных и заглавных, и арабских цифр;
- Поле «Название» используется для удобства пользователя и для отображения в списке добавления устройств. В данном поле допускается использование любых спецсимволов, латиницы, кириллицы, цифр.

2.5.1. Контекстное меню дерева скриптов

Для вызова контекстного меню необходимо нажать правой кнопкой мыши по элементу дерева скриптов.

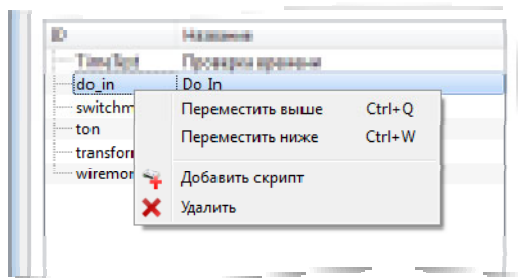


Рис. 22. Контекстное меню дерева скриптов

В этом меню представлены следующие пункты:

- Переместить выше – перемещает выбранный элемент на строчку выше, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+Q**;
- Переместить ниже – перемещает выбранный элемент на строчку ниже, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+W**;
- Добавить скрипт – добавление пользовательского скрипта;
- Удалить шаблон – удаление выделенного скрипта.

2.6. Общие принципы работы с таблицами

В работе с таблицей используются распространенные методы: навигация при помощи стрелок на клавиатуре, начало редактирования при нажатии клавиши Enter, отмена редактирования по нажатию клавиши Esc, сортировка по алфавиту/возрастанию/убыванию при нажатии на заголовок столбца, навигация при помощи кнопок «Вправо», «Влево», «Вверх», «Вниз».

Часть распространенных методов работы с таблицей вызываются из контекстного меню, которое вызывается при нажатии ПКМ по одному из сигналов.

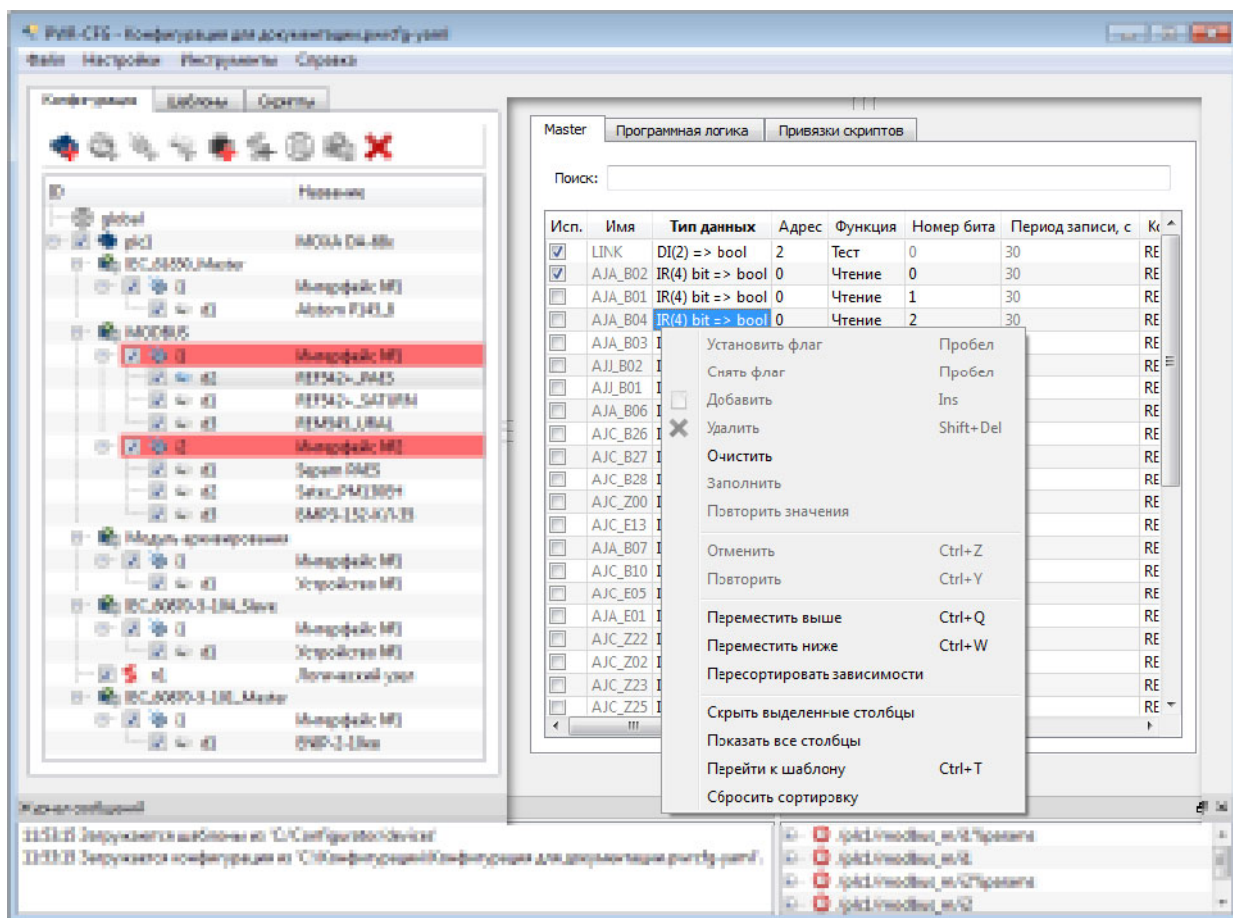


Рис. 23. Контекстное меню таблицы

В этом контекстном меню расположены следующие пункты:

- Выставить флаг – выставляет флаг. Данный пункт работает только в тех полях, у которых тип данных имеет значение «Флаг» (галочка);
- Снять флаг – снимает флаг. Данный пункт работает только в тех полях, у которых тип данных имеет значение «Флаг» (галочка);
- Добавить – добавление новой строки, сигнала. Горячая клавиша **Ins**;
- Удалить – удаление выбранной строки, сигнала. Горячая клавиша **Shift+Del**;
- Очистить – выставляет для выбранного параметра значение «По умолчанию»;
- Заполнить – если в первых двух строчках имеется числовая последовательность к примеру значения, будут, «TagName1», «TagName2», то в последующих выделенных строках, при выборе данного пункта, появятся значения «TagName3», «TagName4» и так далее в зависимости от количества выделенных строк;

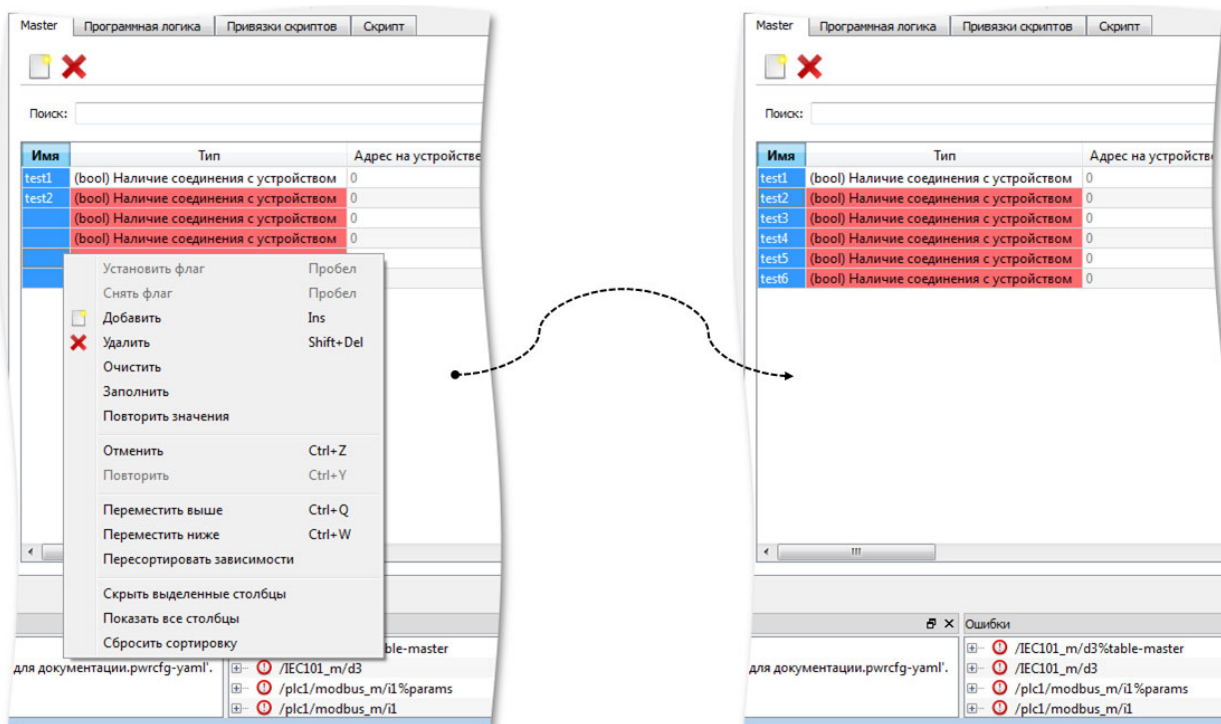


Рис. 24. Функция авто-заполнения в таблицах

- Повторить значения – в выделенные строки будет выставлено тоже самое значение, что и в первой строке списка выделенных строк;

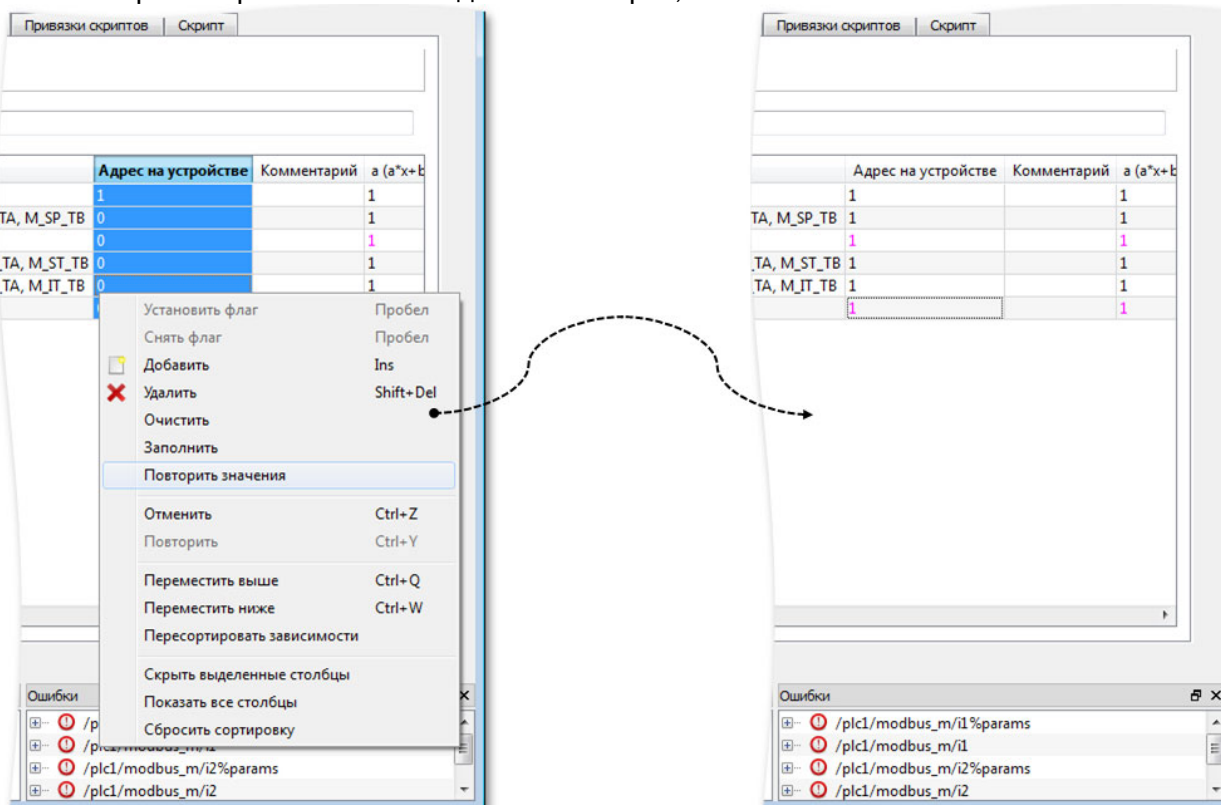




Рис. 24. Функция повторения значений

- Отменить – отмена последних изменений внесенных в редактируемые поля. Не распространяется на удаление строк/сигналов/элементов конфигурации/шаблонов. Сочетание горячих клавиш **Ctrl+Z**;
- Повторить – возврат отмененных изменений. Сочетание горячих клавиш **Ctrl+Y**;
- Переместить выше – перемещает выбранный элемент конфигурации на строчку выше, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+Q**;
- Переместить ниже – перемещает выбранный элемент конфигурации на строчку ниже, если это возможно, комбинация горячих клавиш **Ctrl+W**;
- Пересортировать зависимости – при вызове данной функции в шаблоне устройства в устройства конфигурации, использующие этот шаблон, будет передан текущий порядок сигналов; При вызове данной функции в устройстве конфигурации будет обновлен порядок сортировки сигналов для зависимых устройств: IEC 104 slave, Модуль архивирования;
- Скрыть выделенные столбцы – скрывает выделенные столбцы;
- Показать все столбцы – при выборе данной функции будут отображены скрытые столбцы;
- Сбросить сортировку – отменяет сортировку в таблице выставленную по нажатию на заголовок одного из столбцов. Не отменяет сортировки при помощи пунктов «Переместить вверх», «Переместить вниз».



Раздел 3

Основные функции ПТК



3.1. Работа с шаблонами устройств

Для создания конфигурации опроса устройств нижнего уровня используется система шаблонных устройств. Создание шаблонов производится во вкладке «Шаблоны».

При создании шаблонных устройств необходимо заполнить параметры устройства по умолчанию, карту сигналов, при необходимости, задать обработку сигналов при помощи программной логики, либо с помощью пользовательских скриптов.

- Параметры устройства по умолчанию – это те данные которые могут быть применены к настройкам подключения при добавлении устройства в дерево конфигурации;
- Карта сигналов, таблица сигналов – это список сигналов устройства, которые могут быть задействованы во время опроса;
- Программная логика – в данной вкладке производятся простейшие операции для обработки полученных данных во время опроса;
- Пользовательские скрипты – программы, сценарии, написанные пользователем на языке программирования ST, для более сложной обработки, чем программная логика, данных.

Далее будут рассмотрены эти пункты более подробно, для каждого протокола в отдельности.

Пример создания шаблона приведен в Приложении 4.

3.2. Параметры устройства по умолчанию

Параметры доступные для редактирования в шаблонных устройствах могут быть использованы, при добавлении устройства в дерево конфигурации, как параметры подключения к интерфейсу. Данные параметры перечислены по протоколам в приложении 2.

Данные параметры могут быть использованы, как настройки выставляемые по умолчанию для установления связи с интерфейсом к которому подключено опрашиваемое устройство. Рассмотрим эти настройки для каждого из протоколов:

Для протоколов Знак+, TrimbleGPS, SNMP, MOXADIO, Soft_PLC и IEC 60870 104 Master, нет параметров подключения по умолчанию. Для остальных протоколов таблицы с перечисленными параметрами по умолчанию вынесены в Приложение 1.

3.2.1. Контекстное меню при работе с панелью настроек

Контекстное меню открывается при нажатии ПКМ по одному из пунктов расположенному на панели настроек. В этом контекстном меню расположены следующие пункты:

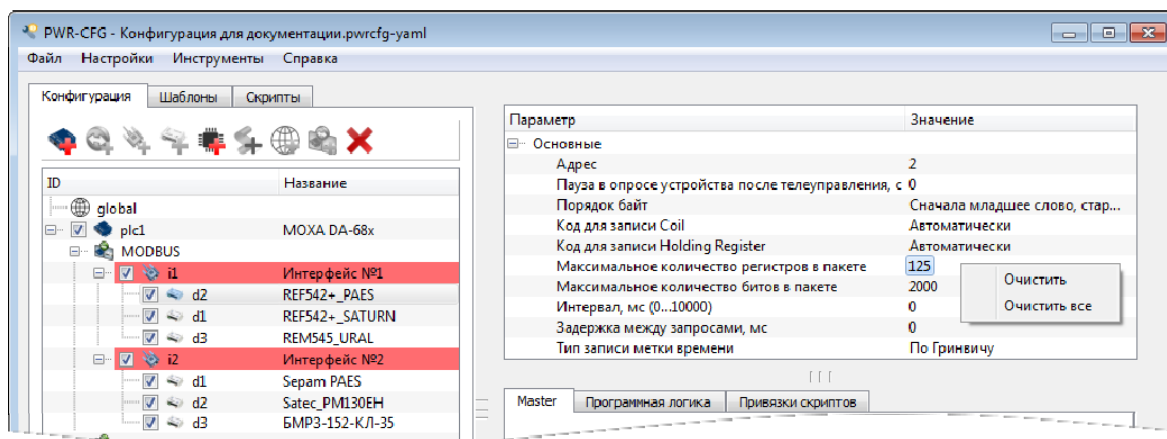




Рис. 25. Контекстное меню при работе с панелью настроек

- Очистить – выставляет для выбранного параметра значение «По умолчанию»;
- Очистить все – выставляет для всех параметров этого устройства значение «По умолчанию».

3.2.2. Создание карты сигналов

В «Конфигураторе» карта сигналов представляет собой таблицу, в которую заносятся список сигналов опрашиваемого устройства, с указанием используемых типов данных, адресов сигналов для последующего составления списка сигналов участвующих в опросе устройства.

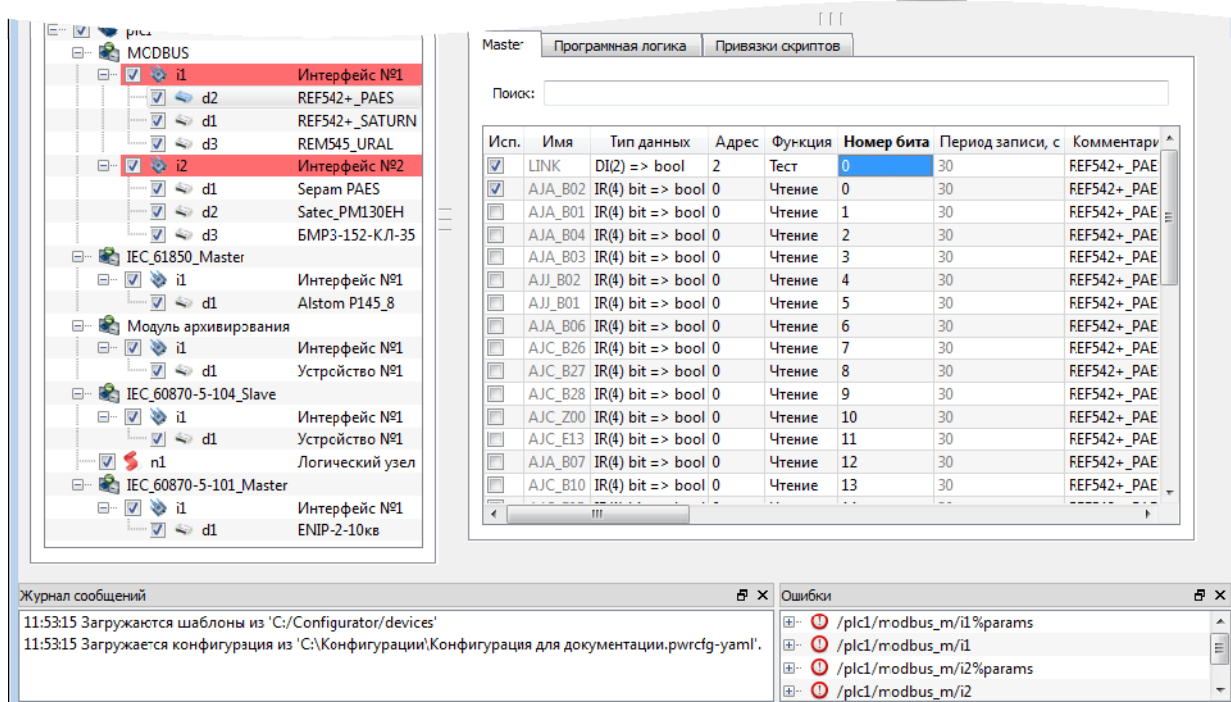


Рис. 26. Создание карты сигналов

1. – добавление новой строки, сигнала. Горячая клавиша **Ins**;
2. – удаление выбранной строки, сигнала. Горячая клавиша **Shift+Del**;
3. «Поиск» – поиск по таблице сигналов. Поиск производится без учета регистра по всем столбцам;
4. Таблица сигналов.

Таблицы доступных для редактирования столбцов с разбиением по протоколам вынесены в приложение 2.

3.2.3. Программная логика

Во вкладке «Программная логика» производятся простейшие математические и логические операции с сигналами выбранного устройства. Данная вкладка не имеет уникальных столбцов зависимых от протокола, к которому относится устройство.



Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Тип данных	Выбор значения	Данное поле определяет используемый тип данных
Выражение	Строка	В выражениях можно использовать следующие операторы: + - * / && ! () >= <= < > == !=, переменные - просто текст: A, B, Ua и так далее. При двойном нажатии ЛКМ по данному полю будет открыт «Редактор выражений» в отдельном диалоговом окне. При одинарном нажатии редактирование производится без перехода в «Редактор выражений»
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл.



Параметр	Тип данных	Описание
		Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

Пример заполнения поля «Выражение» для обработки полученных данных во время опроса:

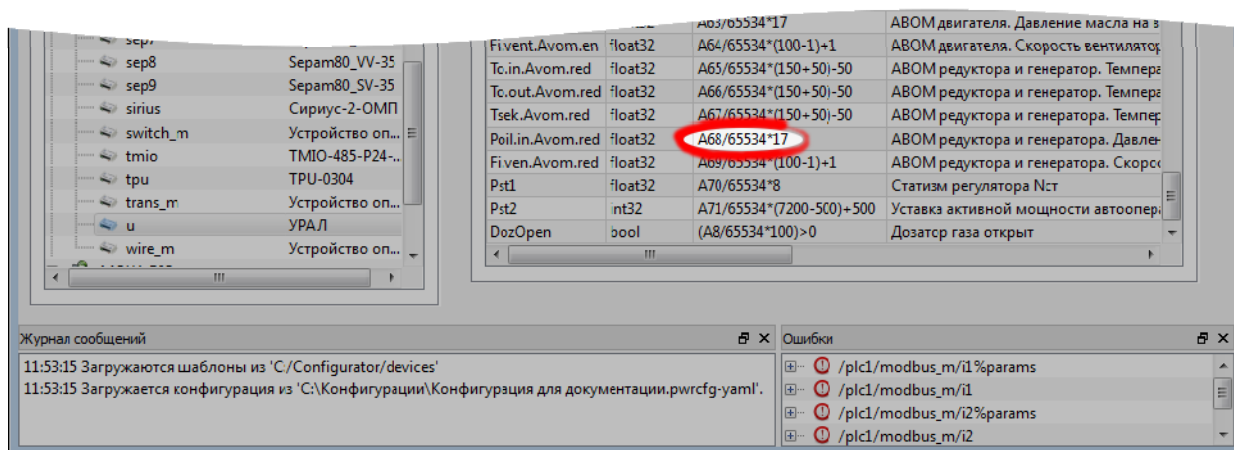


Рис. 27. Заполнения поля «Выражение»

В данном примере используется преобразование полученных данных, для которого применить коэффициенты линейного преобразования «а», «b» не представляется возможным из-за погрешности при вычислениях с коэффициентом «а» равным «2,594...e-4»

3.2.4. Привязки скриптов

Во вкладке «Привязки скриптов» производится привязка внешних переменных, объявленных в конструкции «**Var retain**», пользовательского скрипта к сигналам выбранного устройства для



передачи данных в скрипт, либо для получения результата работы скрипта. Данная вкладка не имеет уникальных столбцов зависимых от протокола, к которому относится устройство.

Параметр	Тип данных	Описание
Переменная	Строка	Уникальный идентификатор переменной используемой в скрипте.
Тип	Выбор значения	Возможные опции: "Только значение", "Значение+GOOD", "Статус", "Статус(bool)", "Время", "Константа", "Тег целиком"
Привязка MASTER	Выбор значения	Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "Статус(bool), Время, Только значение, Значение+GOOD, Статус"
Константа	Вещественное число	Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "Константа"
Чтение/Запись	Выбор значения	Возможные опции: "Чтение и запись", "Только чтение", "Только запись"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега

3.2.5. Скрипты

Во вкладке «Скрипты» доступны следующие кнопки и поля для заполнения:

- Редактировать – при нажатии данной кнопки будет открыто диалоговое окно «Редактор выражений», в котором вводится пользовательский скрипт;
- Предварительный показ скрипта – в этом поле нельзя вносить изменения в скрипт, при двойном нажатии ЛКМ по этому полю откроет диалоговое окно «Редактор выражений»;
- Библиотеки – в данное поле вносятся внешние библиотеки, к которым можно обращаться при написании скрипта. При двойном нажатии на данное поле откроется диалоговое окно для выбора используемой библиотеки;

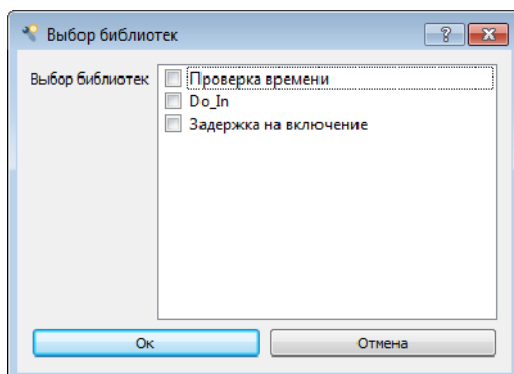


Рис. 28. Выбор библиотеки скриптов

- Период запуска – временной интервал, который должен пройти между двумя запусками скрипта. Если время выполнения скрипта выше, чем временной интервал, следующий вызов скрипта произойдет без пауз.

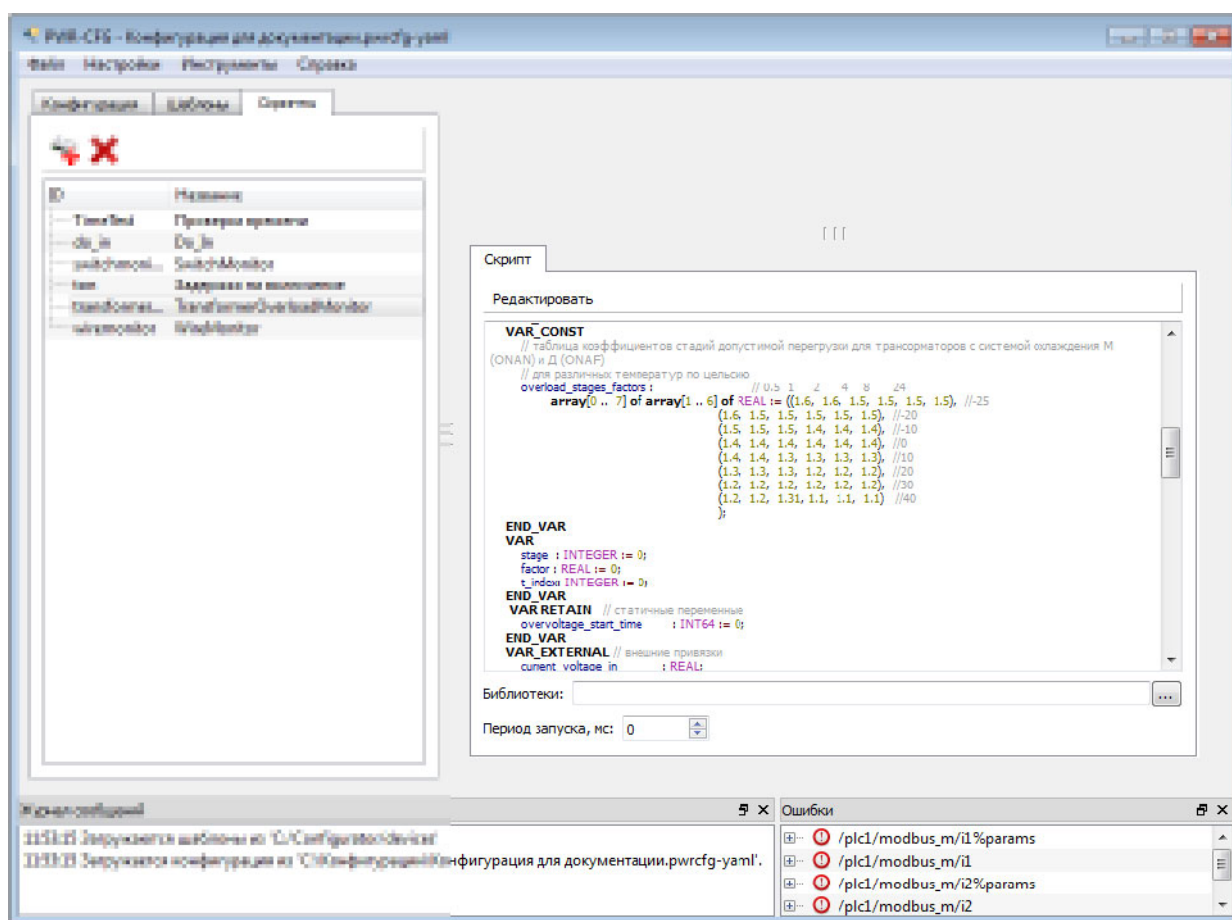


Рис. 29. Вкладка «Скрипты»



3.3. Создание конфигурации

В ходе составления конфигурации задаются параметры работы системы автоматизации нижнего уровня, такие как: настройка подключений к контроллеру, настройка подключения контроллера к SCADA системе верхнего уровня, настройка подключения контроллера к контрольно-измерительным устройствам нижнего уровня, настройка сохранения сигналов в БД, настройка программной логики, использование пользовательских скриптов. Следующие разделы будут посвящены данным настройкам и к каким элементам конфигурации они относятся.

3.3.1. Элемент конфигурации «Контроллер»

Настройки подключения к контроллеру необходимо заносить в конфигурацию, для обеспечения возможности выгрузки конфигурации на контроллер, для получения отладочных журналов работы DiCSys'a, для проверки прохождения опроса, .

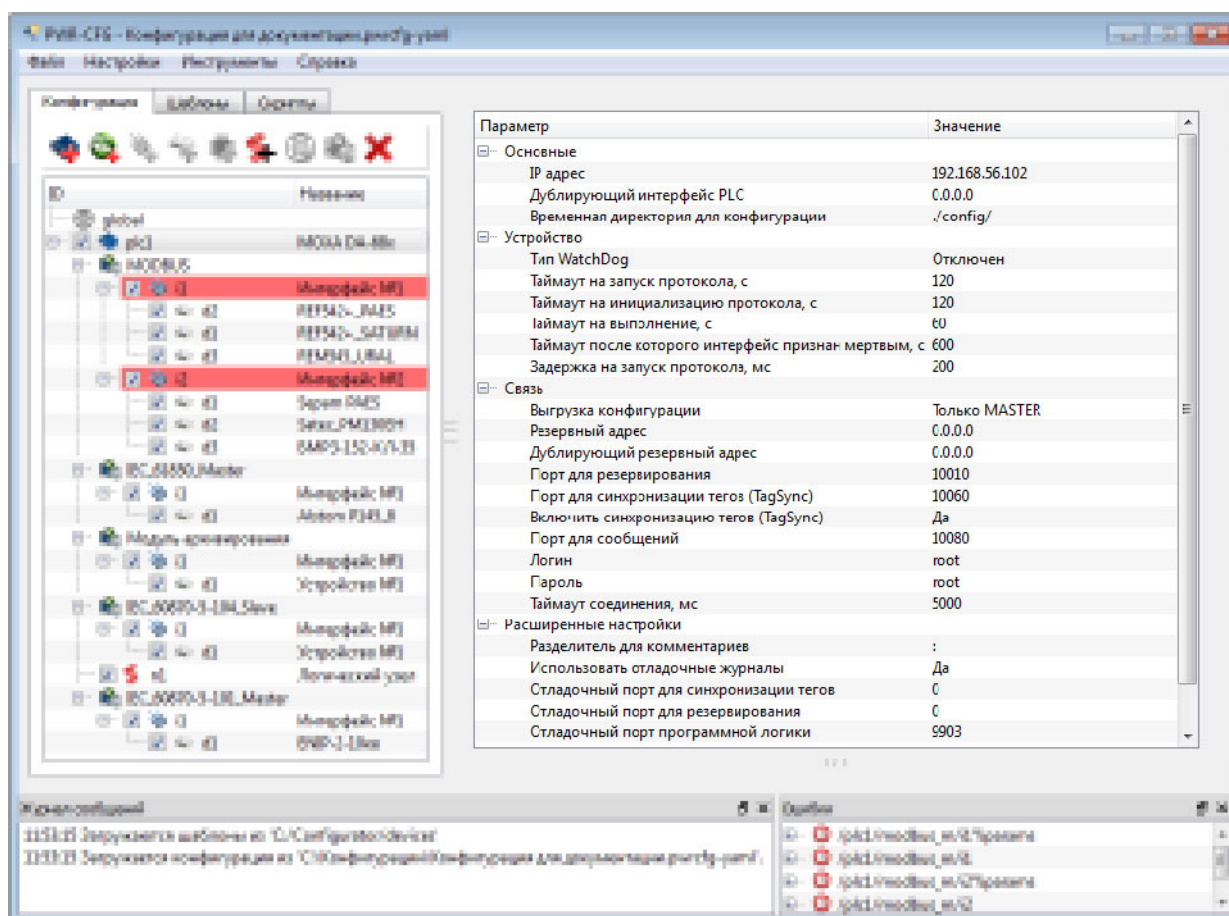


Рис. 30. Элемент конфигурации «Контроллер»

Настройки доступные для редактирования перечислены в приложении 2:



3.3.2. Элемент конфигурации «Протокол»

Данный элемент конфигурации используется для группировки интерфейсов и удобства визуального восприятия конфигурации. Для настройки доступен следующий параметр:

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Порт отладочных журналов	Целое число	Порт для подключения к отладочному журналу. «0» - отключает возможность просмотра журнала

3.3.3. Элемент конфигурации «Интерфейс»

Данный элемент конфигурации используется для группировки устройств подключенных к одному физическому интерфейсу и настройки подключения к этому интерфейсу. Параметры работы интерфейсов отличаются для разных протоколов, данные таблицы вынесены в Приложение 3.

Настройки внесенные для шаблона, могут быть применены при добавлении устройства в конфигурацию, для этого необходимо выставить флаг для поля «Применить шаблон к настройкам интерфейса?» в диалоговом окне выбора добавляемого устройства.

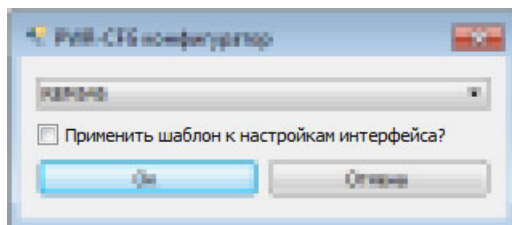


Рис. 31. Запрос на применение шаблона

Интерфейсы и устройства для протоколов, модуль архивирования, программная логика, устройств ввода/вывода (Adlink DIO, MOXA DIO), используются для единообразия с остальными протоколами тогда как все настройки подключений и специфичные настройки производятся в устройствах, либо отсутствуют из-за отсутствия необходимости устанавливать соединение, программная логика и MOXA DIO.

3.3.4. Элемент конфигурации «Устройство»

Данный элемент конфигурации используется для настройки специфичных параметров устройства и формирование списка сигналов участвующих в опросе. Списки настраиваемых параметров приведены в таблицах ниже с разбиением по протоколам.



3.3.4.1. *Таблица сигналов*

Для устройств, которые относятся к мастер протоколам, по сравнению с полями в шаблонах, добавлено поле «Исп.» - сигнал, для которого в этом поле выставлен флаг, будет участвовать в опросе, при снятом флаге сигнал не участвует в опросе.

3.3.4.2. *Без шаблонные устройства*

Такой тип устройств можно использовать для отладочных нужд: проверка настроек подключений, проверка прохождения команд, проверка работы пользовательских скриптов. Таблица сигналов в точности повторяет таблицу шаблонного устройства соответствующего протокола. В без шаблонных устройствах доступны две кнопки: добавления и удаления сигналов для составления карты сигналов опрашиваемого устройства.

3.3.4.3. *Секция устройства*

Элемент конфигурации «Секция» используется для опроса устройства в котором повторяющийся набор сигналов, но которые имеют различные адреса на устройстве, разберем работу с этим элементом конфигурации на примере. В конфигурацию добавлено произвольное устройство, к нему добавлено две секции.

Ниже приведены таблицы сигналов этих трёх элементов конфигурации, сразу после добавления в дерево конфигурации.

Для обеспечения опроса одного набора сигналов с разных адресов данного устройства необходимо в секциях устройства изменить адреса в соответствии с паспортной картой сигналов.

В результате такой операции шаблонное устройство не перегружен сигналами и опрос производится по трём наборам одинаковых сигналов поддерживаемых устройством.

3.3.4.4. *Формирование таблицы сигналов IEC 104 Slave*

При добавлении сигналов, в устройствах мастер протоколов, участвующих в опросе, эти сигналы будут автоматически перенесены в таблицу сигналов устройства IEC 104 Slave, в которой настраивается какие сигналы должны быть доступны для SCADA системы верхнего уровня, либо для других устройств с поддержкой IEC 60870 104 Master. Если устройство, не сигнал, будет снят с опроса в дереве конфигурации, то в таблице сигналов IEC 60870 104 Slave эти сигналы будут выделены бледно-коричневым цветом.

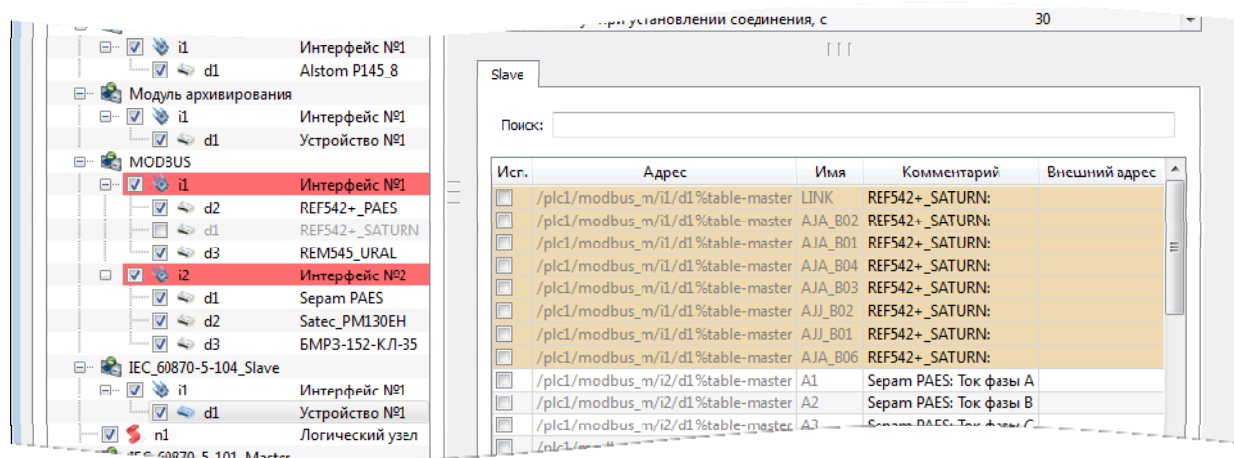


Рис. 32. Формирование таблицы сигналов IEC 104 Slave

Для таблицы сигналов доступны следующие поля:

Параметр	Тип данных	Описание
Исп.	Флаг	Отметить сигналы для использования
Адрес	Строка	Строка адреса сигнала
Имя	Строка	Наименование сигнала Уникальный идентификатор тега.
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
Внешний адрес	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Внешний адрес для получения ASDU. Диапазон: 0...16777215
Внешний тип	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр редактируется в шаблоне, в данной таблице только отображается к сведению. Тип сигнала на внешнем интерфейсе
Доступ	Выбор значения	Доступность тега для чтения и записи Возможные опции: "Чтение и запись", "Только чтение",



Параметр	Тип данных	Описание
		"Только запись"
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Значение на которое должно отличаться новое достоверное значение для спорадической передачи. «0» - отключает спорадическую передачу Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true

Значения в эти поля передаются из устройств мастер протоколов, если в этой таблице были изменены исходные данные, такие поля будут выделены бледно-желтым цветом.

/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJA_B03	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJJ_B02	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJJ_B01	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJA_B06	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A1	Sepam PAES: Напряжение фазы A	0
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A2	Sepam PAES: Частота фазы B	
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A3	Sepam PAES: Ток фазы C	
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A4	Sepam PAES: Частота фазы D	

Рис. 33. Таблица сигналов IEC 104 Slave

3.3.4.5. Модуль архивирования

Настройка параметров подключения к БД производится в элементе конфигурации «Устройство», а элемент «Интерфейс» отображается в дереве конфигурации для единообразия всех протоколов. Для настройки доступны следующие параметры:

Параметр	Тип данных	Описание
----------	------------	----------



Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
IP	Строка	IP-адрес для подключения к основной базе данных
port	Целое число	Порт для подключения к основной базе данных Диапазон: 1...65535 Значение по умолчанию: 3306
База данных	Строка	Имя основной базы данных
Пользователь	Строка	Имя пользователя для подключения к основной базе данных
Пароль	Строка	Пароль пользователя для подключения к основной базе данных
Резервная БД		
IP	Строка	IP-адрес для подключения к резервной базе данных
port	Целое число	Порт для подключения к резервной базе данных Диапазон: 1...65535 Значение по умолчанию: 3306
База данных	Строка	Имя резервной базы данных
Пользователь	Строка	Имя пользователя для подключения к резервной базе данных
Пароль	Строка	Пароль пользователя для подключения к резервной базе данных
Настройки		



Параметр	Тип данных	Описание
Интервал, мс	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Временной интервал через который модуль архивирования проверяет наличие изменений в сохраняемых сигналах (0...10000) Диапазон: 0...10000 Значение по умолчанию: 1000
Таймаут подключения, мс	Целое число	Время, за которое должна быть установлена связь с БД Диапазон: 1...60000 Значение по умолчанию: 5000
Относительная апертура в % по умолчанию	Вещественное число	Если в поле «Относительная апертура» выставлен флаг, но в поле «Апертура БД» выставлено значение «0» будет применено значение выставленное для параметра «Относительная апертура по умолчанию». «0» - выключает данный механизм. Диапазон: 0...1000000 Значение по умолчанию: 1
Абсолютная апертура по умолчанию. «0» - выкл.	Вещественное число	Если в поле «Относительная апертура» НЕ выставлен флаг, но в поле «Апертура БД» выставлено значение «0» будет применено значение выставленное для параметра «Абсолютная апертура по умолчанию». «0» - выключает данный механизм. Диапазон: 0...1000000
Минимальный интервал для записи в БД, мс.	Целое число	Запись не будет происходить чаще этого значения. Диапазон: 0...86400000 Значение по умолчанию: 1
Максимальный интервал для записи в БД, мс.	Целое число	По прошествии заданного интервала, запись для сигналов у которых не было изменений будут записаны повторно. Диапазон: 1000...86400000 Значение по умолчанию: 3600000



Параметр	Тип данных	Описание
Кол-во партиций. 0 - выключено.	Целое число	Партицирование - это механизм хранения записей БД, для ускорения доступа к записям, который разбивает записи на временные интервалов. Настройка временных интервалов производится в параметре «Дней в одной партиции» Диапазон: 0...16 Значение по умолчанию: 2
Дней в одной партиции.	Целое число	Параметр для настройки временных интервалов партиции Диапазон: 1...370 Значение по умолчанию: 31

В таблицу сигналов модуля архивирования добавление сигналов производится в том случае, если в таблице сигналов устройства мастер протокола были установлены два флага «Исп.» и «Сохранять архив». Для данной таблицы доступны следующие поля:

Параметр	Тип данных	Описание
Адрес	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр редактируется в основном устройстве, в данной таблице только отображается к сведению.
Имя	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр редактируется в основном устройстве, в данной таблице только отображается к сведению. Уникальный идентификатор тега.
Комментарий	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр редактируется в основном устройстве, в данной таблице только отображается к сведению. Текстовое пояснение для данного конкретного тега
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Апертура БД	Вещественное	Внимание! Данный параметр является важным.



Параметр	Тип данных	Описание
	число	Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения. Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true

Все значения полей в этой таблице получены из таблицы устройства мастер протокола, если в этой таблице были изменены исходные данные, такие поля будут выделены бледно-желтым цветом.

/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJA_B03	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJJ_B02	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJJ_B01	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i1/d1%table-master	AJA_B06	REF542+_SATURN:	
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A1	Sepam PAES: Напряжение фазы A	0
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A2	Sepam PAES: Частота фазы B	
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A3	Sepam PAES: Ток фазы C	
/plc1/modbus_m/i2/d1%table-master	A4	Sepam PAES: Частота фазы D	

Рис. 34. Поля из таблицы устройства мастер протокола

3.3.4.6. Программная логика

В таблице сигналов программной логики становится доступен выбор устройства в поле «Устройство» и внешних сигналов в поле «Тег», для обработки данных при помощи простых выражений. Для составления выражений используются логические операторы:



- And & & – логический оператор «И»;
- Or | || – логический оператор «Или»;
- Not ~ – логическое отрицание.

Операторы сравнения:

- > – оператор сравнения, больше;
- >= – оператор сравнения, больше или равно;
- < – оператор сравнения, меньше;
- <= – оператор сравнения, меньше или равно;
- = – оператор сравнения, равно;
- <> – оператор сравнения, не равно.

Математические операторы:

- + – математический оператор, сложение;
- - – математический оператор, вычитание;
- * – математический оператор, умножение;
- / – математический оператор, деление.

Синтаксический оператор:

- () – синтаксический оператор, скобки.

Устройства и интерфейсы программной логики используются в дереве конфигурации для единообразия.



Раздел 4

Подсистема программируемой логики



4.1. Общие принципы функционирования

Встроенная система программируемой логики базируется на принципе циклических запусков пользовательских скриптов, где можно контролировать минимальное время выполнения скрипта, таким образом можно регулировать частоту вызова скриптов.

Написание программ, скриптов, библиотек производится при помощи языка программирования обозначенного в рамках стандарта IEC 61131-3, как Structured Text (ST), данный язык прост в освоении, если у вас был опыт работы с высокоуровневыми языками такими как: Basic, C, Pascal.

Созданные программы могут быть использованы в «Логических узлах», либо в шаблонах устройств

4.2. Базовая информация по языку программирования

В обязательном порядке программа должна начинаться с ключевого слова **PROGRAM**, а завершаться ключевым словом **END_PROGRAM**, для библиотечных функций с ключевого слова **FUNCTION**. Рассмотрим небольшой пример:

```
PROGRAM main
VAR
    i:INT;
END_VAR
i:=0;
REPEAT
    i:=i+1;
UNTIL i>=10;
END_REPEAT;
```

```
END_PROGRAM
```

В данной программе можно выделить тот факт, что одним из важнейших пунктов в составлении программ является объявление переменных, перед объявлением переменных должно стоять ключевое слово **VAR**, а закрывает объявление переменных ключевое слово **END_VAR**. В самой программе используется циклическое, за счёт конструкции «**REPEAT UNTIL END_REPEAT**», изменение переменной «i», пока её значение не станет равным «10», после этого программа должна будет завершиться.

Среди элементов языка программирования можно выделить базовые элементы, на которых строится создание программ:



- Ключевые слова (зарезервированное слово) – слово имеющее специальное назначение, к примеру, **VAR** и **PROGRAM**. Идентификаторы с такими именами запрещены для использования;
- Идентификаторы – так называемые «имена» функций или переменных, к примеру, в записи «Function pifagor» идентификатором функции будет «**pifagor**», а при объявлении переменных, «i:INT;», идентификатором переменной будет «i»;
- Конструкции – программные выражения, команды, указывающие какие действия необходимо произвести программе к примеру, конструкция ветвления «**IF THEN ELSE IF_END**»;
- Операторы – чаще всего математические функции, такие как сложение «+», вычитание «-».

В дальнейшем будут рассмотрены большинство подобных элементов, их списки могут отличаться по мере изменения стандарта или программного комплекса.

4.3. Язык программирования

Структурированный текст (Structured text) является языком программирования основанном на ключевых словах, идентификаторах, конструкциях и операторах, которые разделяются при помощи точки с запятой «;». Точка с запятой устанавливается в конце строки с операторами, ключевыми словами закрывающими конструкцию, строка «END_REPEAT» должна заканчиваться точкой с запятой, при объявлении переменных так же используется точка с запятой, примеры будут даны в дальнейшем.

Структурированный текст не восприимчив к регистрам, переменная объявленная с идентификатором «Num», в теле программы может быть обозначена, как «num» и это будет обработано корректно.

```
FUNCTION_BLOCK speed
```

```
INPUT_VAR s:INT; t:INT END_VAR
```

```
OUTPUT_VAR AVERAGESPEED:INT; END_VAR
```

```
IF t > 0 THEN averagespeed:=s/t; ELSE WriteLn('Некорректно задано время');  
END_FUNCTION_BLOCK
```

Если бы в этой программе было больше строк, то стало бы уже сложно определить, какие переменные с какими связаны, какие должны выполняться условия и при таком оформлении гораздо легче допустить ошибку в написании.



Но если применить к этому фрагменту форматирование, то удобство чтения этой программы будет намного выше:

```
FUNCTION_BLOCK speed                (*Программа расчета скорости*)
    INPUT_VAR
        s                        :INT;      (*Пройденный путь*)
        t                        :REAL      (*Время в пути*)
    END_VAR
    OUTPUT_VAR
        AverageSpeed            :INT;      (*Средняя скорость*)
    END_VAR
    IF t > 0
    THEN AverageSpeed:=s/t;
    ELSE WriteLn('Некорректно задано время'); (*Составление текста ошибки*)
    END_FUNCTION_BLOCK
```

При такой записи намного легче заметить синтаксические ошибки, вести комментарии, что также повышает читаемость программы, данный аспект очень актуален при реализации какой-либо специфической функции, где комментарии могут объяснить, какие функции выполняет данная программа, какие используются переменные и для чего, но перегружать программу комментариями тоже не рекомендуется.

Комментарии можно оставлять с помощью трёх различных способов:

- (*Текст*) – текст заключенный между символами «(*)» и «(*)» будет игнорироваться программой, пример приведен выше;
- // – вся строка после этих символов становится комментарием и игнорируется программой;
- {Текст} – текст заключенный в эти фигурные скобки становится комментарием, может распространяться на несколько строк.

4.4. Объявление переменных

Одними из основных элементов языка являются переменные, в ST переменным присваиваются идентификаторы. Каждый идентификатор должен начинаться с буквы, но после этого доступно использование цифр (только арабские), различных символов, таких как «_», так же идентификаторы не восприимчивы к регистру, поэтому допускается любое сочетание прописных и заглавных букв (только латинские), но идентификаторы не могут совпадать с ключевыми (зарезервированными) словами.

Примеры недопустимых идентификаторов: START, DATA, PROJECT, SFC, SFC2, LADDER, I/O, ASCII, CAR, FORCE, PLC2, CONFIG, INC, ALL, YES, NO, STRUCTURED TEXT.

Примеры допустимых идентификаторов: TESTER, I, КаРТа_2, IV.

Для определения переменных можно использовать один из возможных методов, в зависимости от функции, для которой применяется переменная. При использовании ключевых слов



VAR_INPUT, **VAR_OUTPUT** и **VAR_IN_OUT**, переменные являются параметрами для конструкции **FUNCTION BLOCK**. Объявляя переменные при помощи ключевого слова **RETAIN**, такие переменные можно изменять в ходе выполнения программы.

Внутренние, значение этих переменных недоступно для внешних клиентов, при каждом запуске скрипта значение этих переменных приравнивается тому значению, которое было указано при инициализации переменной, по умолчанию «0». Способы объявления внутренних переменных.

- **VAR** – объявление стандартных переменных;
- **VAR_INPUT** – объявление переменных используемых в конструкции **FUNCTION** и **FUNCTION BLOCK**, как входные данные;
- **VAR_OUTPUT** – объявление переменных используемых в конструкции **FUNCTION BLOCK**, как выходные данные;
- **VAR_IN_OUT** – объявление переменных используемых в конструкции **FUNCTION BLOCK**, как входные так и как выходные данные;
- **VAR_RETAIN** – объявление переменных хранимых между циклами выполнения скрипта;
- **CONSTANT** – объявление констант;
- **END_VAR** – это ключевое слово закрывает блок определения переменных, используется, чтобы отделить объявление одного типа переменных от другого.

Внешние переменные, данные переменные привязываются к сигнал устройства для которого используется пользовательский скрипт:

- **VAR_EXTERNAL** – объявление внешних переменных.

Привязка таких переменных производится во вкладке «Привязки скриптов».

The top screenshot shows the 'Script' tab in the software interface. It displays a program named 'WireMonitor' with the following code:

```
PROGRAM WireMonitor
  VAR_EXTERNAL // внешние привязки
    current_voltage_quality_in:WORD;
    current_voltage_in : REAL;
    nominal_voltage_in_const : REAL;
    alarm_out : BOOL;
    warning_out : BOOL;
  END_VAR
  VAR_CONST
    factor : REAL := 1.1;
    warning_factor_overvoltage : REAL := 0.98;
  END_VAR
```

The bottom screenshot shows the 'Script Bindings' tab. It displays a table mapping variables to device signals and constants:

Переменная	Тип	Привязка MASTER	Константа	Комментарий
alarm_out	Значение+GOOD	Alarm		Перегрузка (Тревога). Триггер тег для в
warning_out	Значение+GOOD	Warning		Перегрузка (Предупреждение). Триггер
current_volt...	Только значение	CurrentVoltage		Текущее напряжение, кВ
nominal_vo...	Константа		1000	Номинальное напряжение линии, кВ
current_volt...	Статус	CurrentVoltage		Текущий статус тег (Напряжение)



Рис. 35. Привязка внешних переменных

Некорректно привязанные сигналы подсвечиваются бледно-розовым цветом, информацию об ошибке можно просмотреть на панели «Ошибки».

Ниже представлены примеры объявления переменных:

Объявление переменных в программе	Описание того, какая переменная объявляется
VAR A : BOOL; END_VAR	Булева переменная «А»
VAR A, B, C : INT32 ; END_VAR	Целочисленные переменные «А», «В» и «С»
VAR A : STRING ; END_VAR	Строковая переменная «А», длиной 10 символов
VAR A : ARRAY[1..5,1..6,1..7] OF INT32; END_VAR	Целочисленный массив «А» 5*6*7
VAR RETAIN A : ARRAY[1..5,1..6] OF INT32; END_VAR	Целочисленный массив «А» 5*6, который после перезагрузки обнуляется
VAR CONSTANT A : FLOAT32 := 5.12345 ; END_VAR	Вещественная константа «А», равная «5.12345».
VAR A : ARRAY[1..5] OF INT32 := [5(3)]; END_VAR	Целочисленный массив «А», значения во всех ячейках по умолчанию равно «3»
VAR A : STRING:= 'test'; END_VAR	Строковая переменная «А», длиной «10», значение по умолчанию, которой равно «test»
VAR A : ARRAY[0..2] OF BOOL := [1,0,1]; END_VAR	Булевый массив «А»
VAR A : ARRAY[0..1,1..5] OF INT32 := [5(1),5(2)];END_VAR	Массив «А», для первого столбца все ячейки заполняются «1», для второго «2»

Простые типы данных, поддерживаемые компилятором.

Тип переменных	Описание
Int8, Int16, Int32, Int64	Знаковые целые, цифра означает разрядность
UInt8, UInt16, UInt32, UInt64	Беззнаковые целые, цифра означает разрядность
Float32, Float64	С плавающей точкой, одинарной и двойной точности
Bool	Двоичные



Ниже приведен список поддерживаемых формата записи для различных типов переменных.

Для удобства восприятия больших значений можно использовать символ «_», который будет игнорироваться программой и запись 10_000 будет эквивалентна 10000.

Тип переменных	Примеры
Int8, Int16, Int32, Int64	Знаковые целые, цифра означает разрядность
UInt8, UInt16, UInt32, UInt64	Беззнаковые целые, цифра означает разрядность
Вещественные	-100.0, 0.0, 100.0, 10_000.0
Вещественные с экспонентой	-1.0E-2, -1.0e-2, 0.0e0, 1.0E2
Двоичные	2#111111, 2#1111_1111, 2#1111_1101_0110_0101
Восьмеричные	8#123, 8#778, 8#779, 8#780, 8#14
Шестнадцатиричные	16#FF, 16#ff, 16#9a, 16#01
Логические	0, FALSE, 1, TRUE.

4.5. Логические узлы

Логический узел – является логическим элементом конфигурации, в котором могут быть использованы сигналы полученные во время опроса устройств КИПиА или другого контроллера с которым может быть установлено соединение при помощи настраиваемых каналов связи.

При выборе элемента конфигурации «Логический узел» находится три вкладки:

- **Теги** – в данной вкладке задаются переменные, которые можно использовать в пользовательском скрипте;
- **Внешние привязки** – переменные, которые в зависимости от выставленного значения «Чтение/запись», могут быть входными или выходными переменными для пользовательского скрипта;
- **Скрипт** – в данной вкладке доступно редактирование пользовательского скрипта, настройка периода запуска скрипта, используемые библиотеки.

Для корневого элемента «Логический узел» доступна вкладка «Типы»

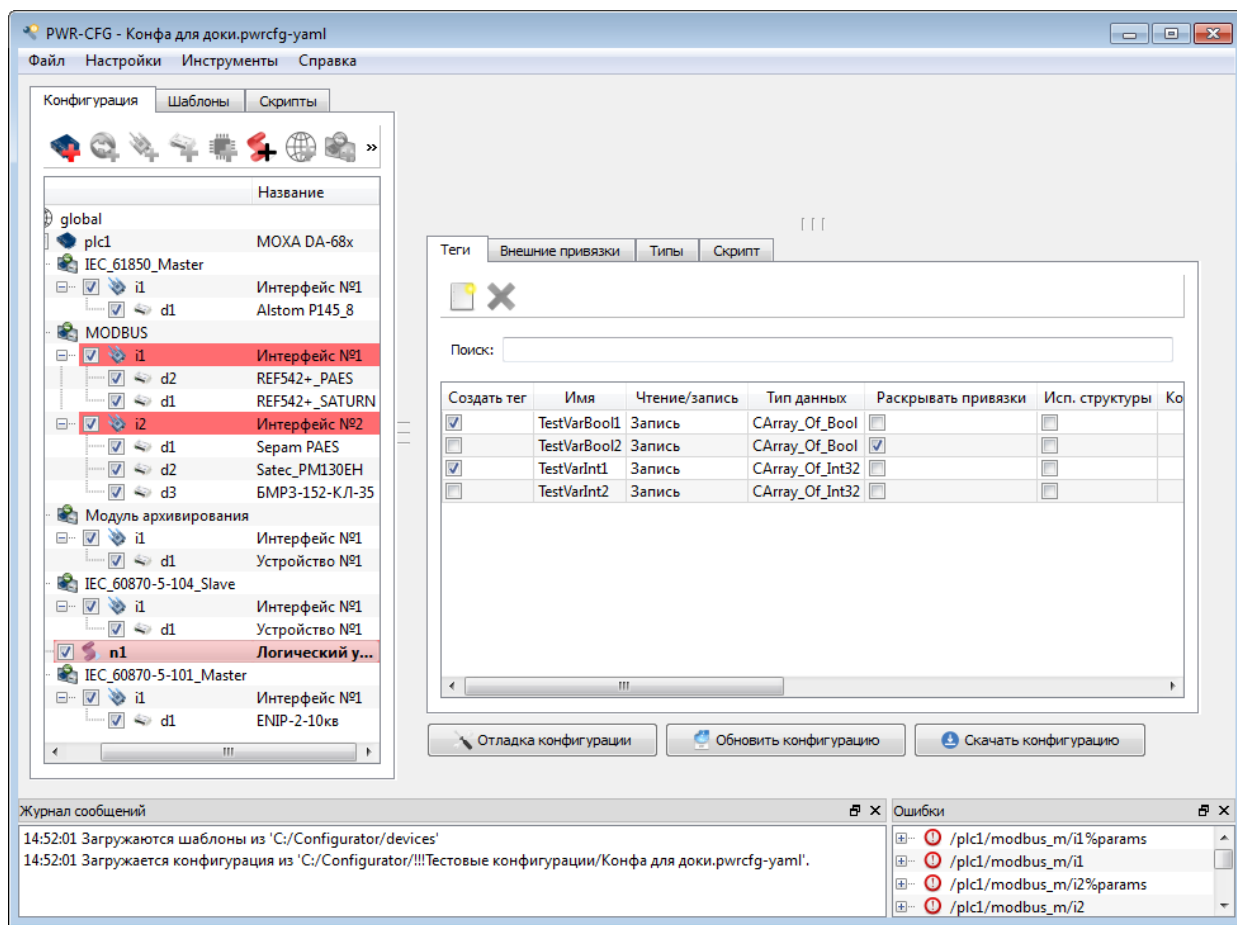


Рис. 36. Вкладка «Тэги» скрипта

- **Типы** – в данной вкладке доступно добавление пользовательских типов данных, которые могут быть использованы во вложенных элементах «Логический узел».

Если в конфигурации используется несколько контроллеров, для которых необходимо обмениваться результатами работы пользовательских скриптов используются элементы конфигурации «Глобальные настройки» и «Каналы». Следующие разделы будут посвящены этим элементам и работе во вкладках элемента «Логический узел».

4.5.1. Вкладка «Тэги»

В данной вкладке производится добавление переменных, которые будут доступны для использования при написании пользовательского скрипта. Для работы с таблицей переменных доступны две кнопки с переменными:

-  – добавление переменной;
-  – удаление выбранной переменной.

Поле для контекстного поиска по таблице и таблица переменных. При добавлении переменной доступны для редактирования следующие поля:



Параметр	Тип данных	Описание
Создать тег	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге данная переменная добавляется в список сигналов устройства IEC 104 Slave и будет доступна для получения другими устройствами. При снятом флаге данная переменная будет отображена во вкладке «Внешние привязки» в которой можно произвести привязку к сигналу мастер устройству используемому в том контроллере, к которому относится редактируемый логический узел, тип сигнал внешнего устройства и переменной должны совпадать
Имя	Строка	Уникальный идентификатор переменной, правила заполнения такие же, как для внутренних переменных языка программирования.
Чтение/Запись	Выбор значения	Доступность тега для чтения и записи Возможные опции: "Чтение и запись", "Только чтение", "Только запись"
Тип данных	Выбор значения	Выбор используемого типа данных. В данном поле могут быть выбраны пользовательские типы данных
Раскрывать привязки	Флаг (да/нет)	Если данная переменная имеет векторный, массив, тип данных, в связанной таблице, IEC 104 Slave или «Внешние привязки», будет развернута структура массива до скалярных переменных
Исп. структуры	Флаг (да/нет)	Переменная, для которой выставлен флаг в данном поле, в пользовательском скрипте будет доступны поля «Значения» и «Статус» для проведения двухступенчатого телеуправления
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить



Параметр	Тип данных	Описание
		значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения. Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

Переменная для которой выставлен флаг «Создать тег» будет доступна в элементе «Устройство» протокола IEC 104 Slave, так же значения данной переменной можно передавать по каналам связи между контроллерами. При снятом флаге «Создать тег», данная переменная будет доступна во вкладке «Внешние привязки» для привязки к сигналу участвующему в опросе. На рис 36 для переменных «TestVarBool1» и «TestVarInt1» в поле «Создать тег» были выставлены флаги, в таблице сигналов устройства протокола IEC 104 Slave данные переменные будут отображаться в следующем виде.

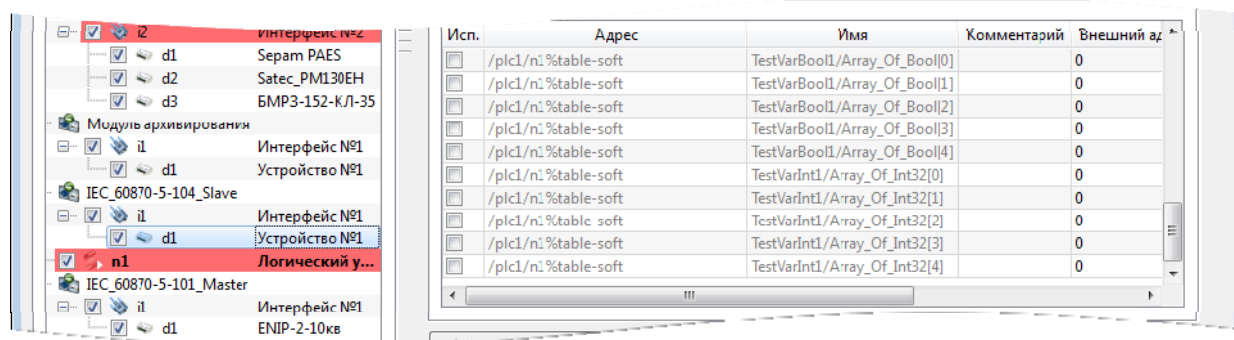


Рис. 37. Доступные тэги

В этой вкладке отображается не две переменных, а десять из-за применения пользовательских типов данных.

4.5.2. Вкладка «Внешние привязки»

В данной вкладке производится привязка переменных, у которых во вкладке «Теги» убран флаг для поля «Создать тег», к сигналам устройств участвующих в опросе. В таблице доступны следующие столбцы для редактирования:

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Информация: Данный параметр редактируется во вкладке «Теги», в данной таблице отображается только к сведению. Уникальный идентификатор переменной.
Чтение/Запись	Выбор значения	Доступность тега для чтения и записи Если в устройстве сигнал доступен только на чтение, для переменной необходимо выбрать пункт «Только чтение». Возможные опции: "Чтение и запись", "Только чтение", "Только запись"
Тип данных	Выбор значения	Выбор используемого типа данных. В данном поле могут быть выбраны пользовательские типы данных
Исп. структуры	Флаг (да/нет)	Данное поле редактируется во вкладке «Теги»
Устройство	Выбор значения	В данном поле выбирается устройство, сигнал которого планируется использовать для привязки к переменной. В данном поле может быть выбран другой логический узел



Параметр	Тип данных	Описание
Тег	Выбор значения	В данном поле отображаются сигналы устройства, для которых совпадают значения в полях «Тип данных» и «Чтение/Запись»

Как следует из информации рисунка 38, переменные «TestVarBool2» и «TestVarInt2» будут доступны во вкладке «Внешние привязки», так как флаг для поля «Создать тег» был снят.

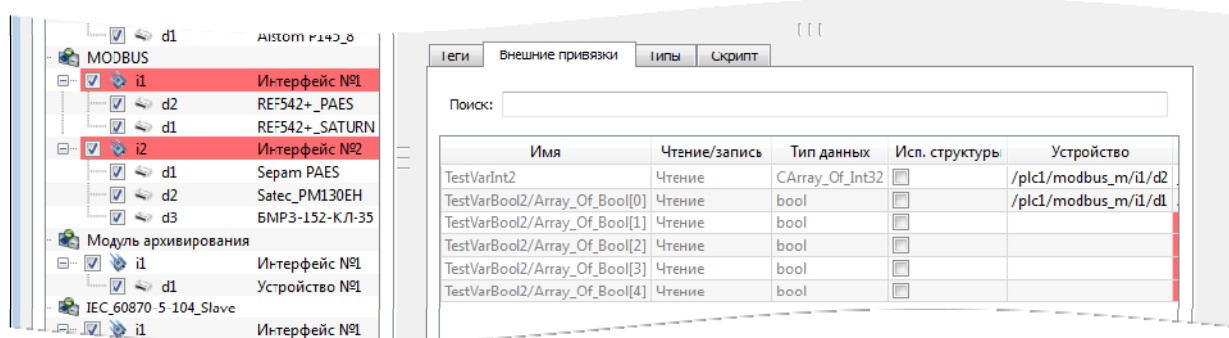


Рис. 38. Внешние привязки

Но так как для переменной «TestVarInt2» не был выставлен флаг «Раскрывать привязки» она отображается, как один сигнал, данная опция удобна если необходимо передать значения одного из массивов используемых в другом логическом узле.

4.5.3. Вкладка «Типы»

В данной вкладке производится создание пользовательских типов данных, в таблице доступны для редактирования следующие столбцы:

Параметр	Тип данных	Описание
Имя класса	Строка	Уникальный идентификатор класса.
Имя поля	Строка	Уникальный идентификатор поля, поля являются зависимыми объектами класса. Для полей задаются типы данных
Тип данных	Выбор значения	Выбор используемого типа данных. В данном поле могут быть выбраны пользовательские типы данных
Размер массива	Целое число	В этом поле задаётся размер массива



Параметр	Тип данных	Описание
Устройство	Выбор значения	В этом поле из выпадающего списка выбирается устройство используемое в опросе для контроллера к которому относится редактируемый логический узел
Тег	Выбор значения	В этом поле из выпадающего списка выбирается сигнал, который относится к устройству выбранному в поле «Устройство». В выпадающем списке отображаются только те сигналы, у которых совпадают значения полей «Тип данных» и «Чтение/Запись» со значениями, которые используются для редактируемой переменной

Типы данных используемые для переменных показанных на рис 37 и 38 были заданы в данной таблице.

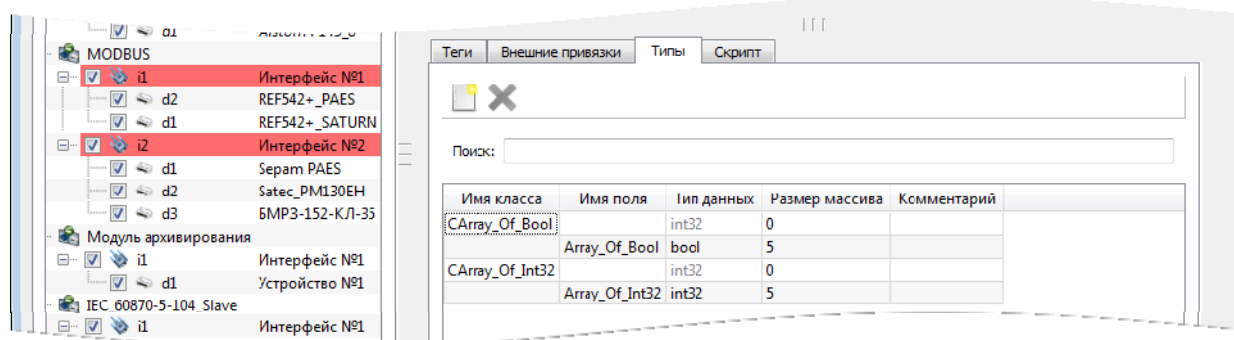


Рис. 39. Задание типов данных

Для одного класса может быть добавлено больше одного поля с различными типами данных. Имя поля задается для последующего обращения в теле скрипта к определенному полю.

4.5.4. Вкладка «Скрипт»

В данной вкладке производится составление пользовательского скрипта, осуществляется выбор используемых в скрипте внешних библиотек и задаётся период запуска скрипта.

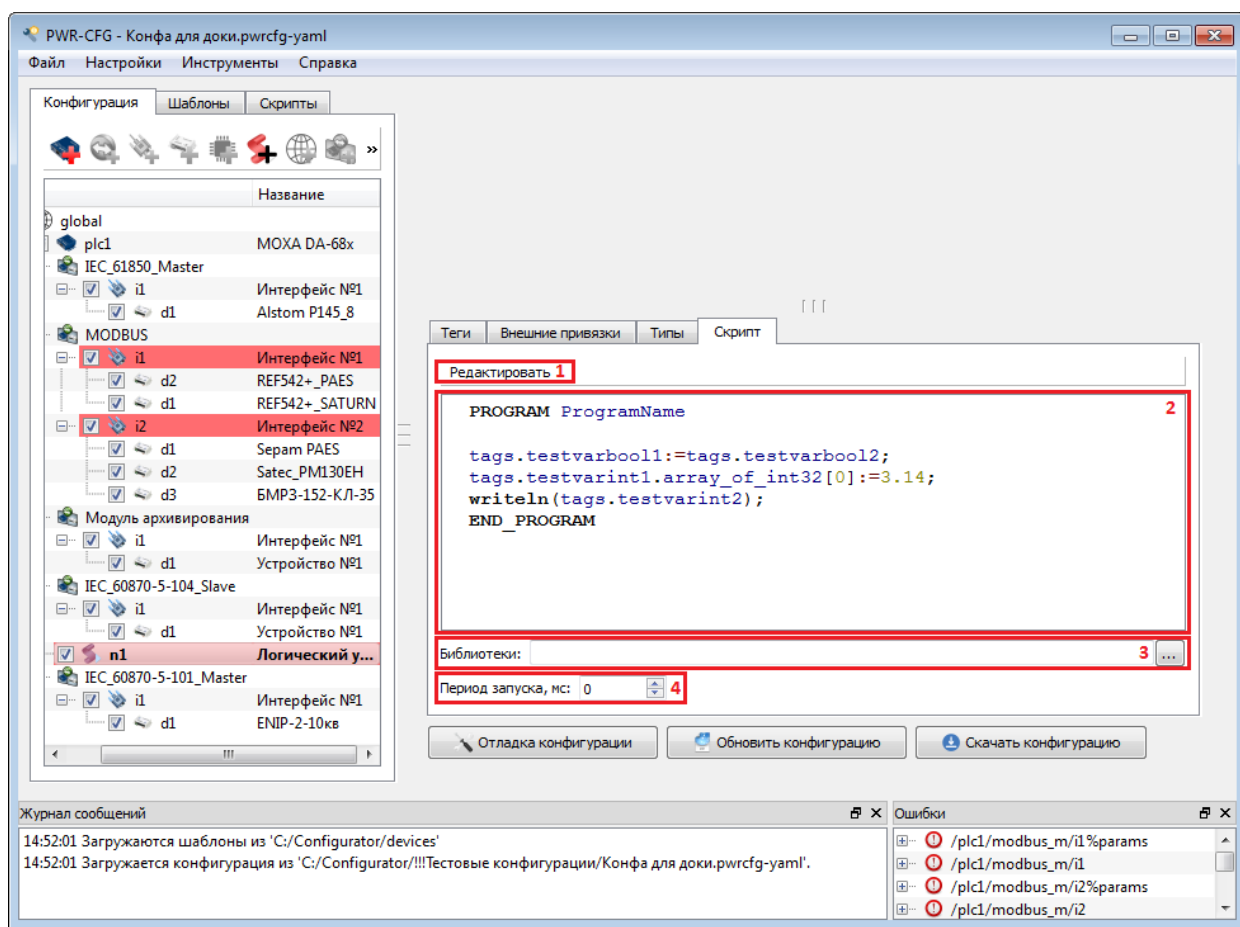


Рис. 40. Вкладка скрипт

1. Кнопка «Редактировать» - открывает окно редактора скриптов;
2. Поле с пред показом пользовательского скрипта, редактирование в данном поле недоступно, чтобы открыть редактор выражений необходимо дважды щелкнуть лкм по этому полю;
3. Библиотеки – при двойном нажатии по данному полю будет открыто диалоговое окно для выбора внешней библиотеки (рис. 41).

Использование внешних библиотек позволяет вызывать функции, заложенные в библиотеке, в пользовательском скрипте

Период запуска, мс – минимальное время выполнение скрипта, если время выполнение скрипта превысит заданный интервал, то скрипт будет запущен повторно сразу после выполнения.

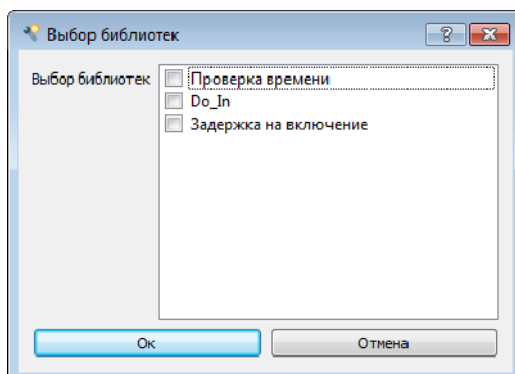


Рис. 41. Вкладка скрипт

4.5.5. Элемент конфигурации «Глобальные настройки»

В глобальных настройках производится создание пользовательских типов данных, которые могут быть применены в любом логическом узле, который принадлежит к той конфигурации, к которой относится элемент «Глобальные настройки».

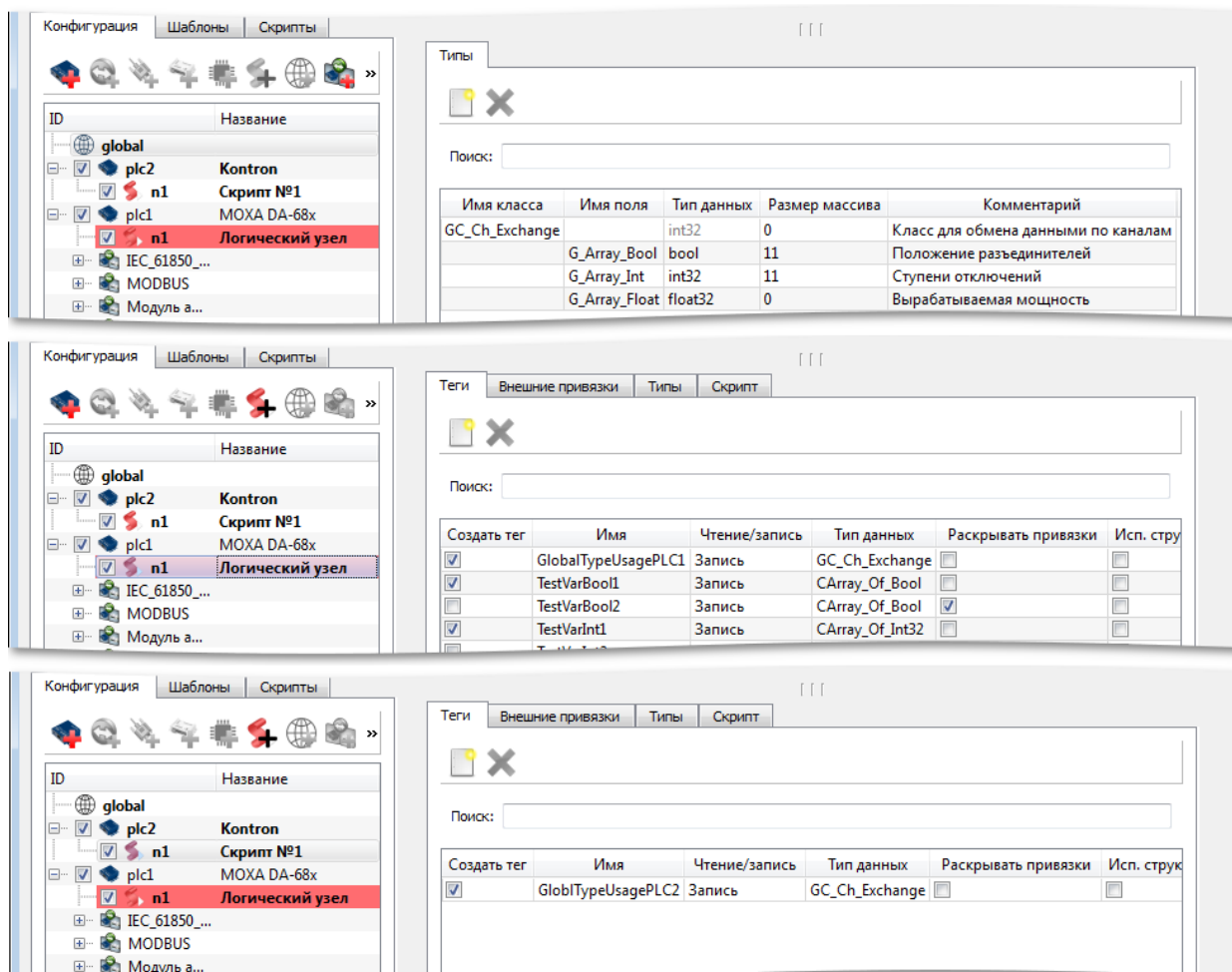




Рис. 42. Глобальные настройки

В таблице для данного элемента конфигурации доступны следующие поля для редактирования:

Параметр	Тип данных	Описание
Имя класса	Строка	Уникальный идентификатор класса, отображается в выпадающем списке поля «Тип данных»
Имя поля	Строка	Уникальный идентификатор поля
Тип данных	Выбор значения	Редактирование доступно только для полей
Размер массива	Целое число	Здесь указывается размер массива
Комментарий	Строка	Пользовательский комментарий

При выборе для поля «Тип данных» значения с пользовательским типом данных можно создать n-мерные массивы.

4.5.6. Элемент конфигурации «Канал»

Каналы связи используются для передачи данных между логическими узлами двух контроллеров, для этого необходимо настроить следующие параметры:

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Сеть	Выбор значения	В данном поле выбирается из какой сети будут использованы IP адреса для установления соединения
PLC отправителя	Выбор значения	В данном поле выбирается контроллер, на котором будет осуществляться отправка данных
PLC получателя	Выбор значения	В данном поле выбирается контроллер, на котором будет осуществляться получение данных



Параметр	Тип данных	Описание
TCP-порт	Целое число	Порт для установления подключения

В поле «Имя» указывается уникальный идентификатор пакета, набор данных, который может быть использован для передачи по каналу связи. В поле тип данных указывается тип данных используемый в данном пакете.

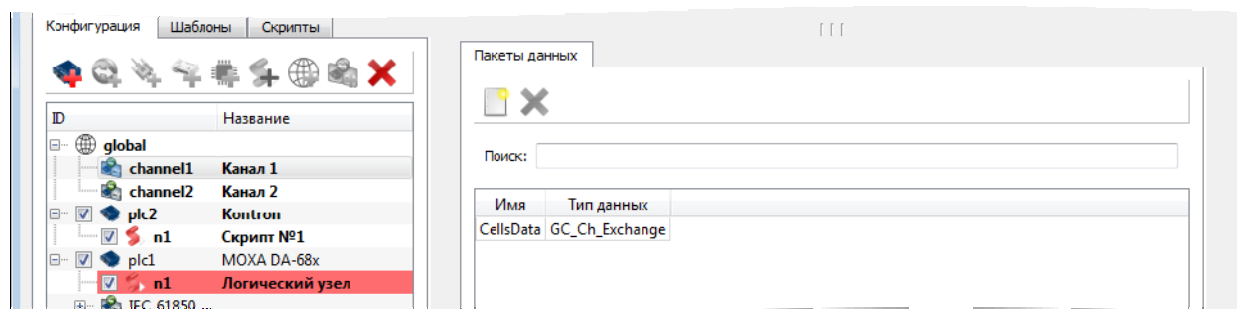


Рис. 43. Типы пакетов данных

4.6. Элементы языка

4.6.1. Математические операторы

Далее представлены наиболее часто используемые математические операторы:

- **:=** – функция присваивания переменной заданного значения;
- **+** – функция сложения;
- **-** – функция вычитания;
- **/** – функция деления;
- ***** – функция умножения;
- **MOD(A,B)** – функция целочисленного деления без остатка;
- **SQR(A)** – функция извлечения квадратного корня;
- **NEG(A)** – применив эту функцию к переменной вы измените значение этой переменной с «+» на «-» и наоборот;
- **LN(A)** – функция натурального логарифма;
- **LOG(A)** – функция логарифма по основанию «10»;
- **DEG(A)** – функция перевода радиан в градусы;
- **RAD(A)** – функция перевода градусов в радианы;
- **SIN(A)** – функция вычисления синуса;
- **COS(A)** – функция вычисления косинуса;
- **TAN(A)** – функция вычисления тангенса;
- **ASN(A)** – функция вычисления арксинуса;
- **ACS(A)** – функция вычисления арккосинуса;
- **ATN(A)** – функция вычисления арктангенса.

Так же в ST реализована функция сравнения, доступные для использования операторы приведены ниже:



- **A > B** – «A» больше «B»;
- **A >= B** – «A» больше или равно «B»;
- **A = B** – «A» равно «B»;
- **A <= B** – «A» меньше или равно «B»;
- **A < > B** – «A» меньше «B».
-

4.6.2. Оператор «AND»

Логические, или так называемые булевы, операторы:

- **AND(A,B)** – булево или битовое «И», если оба значения истинны (1), то результат будет истинным (1), иначе, результат является ложным (0);

Пример:

Program Test1

VAR

VarExamp1, VarExamp2, VarExamp3 : Integer;

VarIfExamp : char;

END_VAR

VarExamp1 := 37; // Бинарное значение : 0010 0101

VarExamp2 := 50; // Бинарное значение : 0011 0010

{Если к этим переменным применить оператор AND(A,B), результатом выполнения будет следующее значение : 0010 0000 = 32}

VarIfExamp := 'Y';

//Использование логического оператора AND

If (VarExamp1 > 0) AND (VarIfExamp = 'Y')

Then WriteLn('Оба условия истинны')

Else WriteLn('Одно из условий ложное');

End_If;

//Использование битового оператора AND

VarExamp3 := AND(VarExamp1,VarExamp2);

//альтернативная форма записи будет

// **VarExamp3 := VarExamp1 AND VarExamp2**

WriteLn('Результат работы оператора AND', VarExamp3);

END_PROGRAM



4.6.3. Оператор «OR»

- **OR(A,B)** – булево или битовое «Или», если хотя бы одно из значений истинно (1), то результат истинным (1), иначе, результат является ложным (0);

Пример:

Program Test1

VAR

VarExamp1, VarExamp2, VarExamp3 : Integer;

VarIfExamp : char;

END_VAR

VarExamp1 := 37; // Бинарное значение : 0010 0101

VarExamp2 := 50; // Бинарное значение : 0011 0010

{Если к этим переменным применить оператор OR(A,B), результатом выполнения будет следующее значение : 0011 0111 = 55}

VarIfExamp := 'Y';

//Использование логического оператора OR

If (VarExamp1 > 0) **OR** (VarIfExamp = 'Y')

Then WriteLn('Одно или оба условия истинны')

Else WriteLn('Оба условия ложные');

End_If;

//Использование битового оператора OR

VarExamp3 := **OR** (VarExamp1,VarExamp2);

WriteLn('Результат работы оператора OR', VarExamp3);

END_PROGRAM

4.6.4. Оператор «XOR»

- **XOR(A,B)** – булево или битовое «Исключающее или», если значения различны, то результат будет истинным (1), иначе, результат является ложным (0);

Пример:

Program Test1

VAR

VarExamp1, VarExamp2, VarExamp3 : Integer;

VarIfExamp : char;

END_VAR



```
VarExamp1 := 37;      // Бинарное значение : 0010 0101
VarExamp2 := 50;      // Бинарное значение : 0011 0010
{Если к этим переменным применить оператор XOR(A,B), результатом
выполнения будет следующее значение : 0001 0111 = 23}
VarIfExamp := 'Y';

//Использование логического оператора XOR
If (VarExamp1 > 0) XOR (VarIfExamp = 'Y')
    Then WriteLn('Одно из условий истинно')
    Else WriteLn('Оба условия ложные, либо оба истинные');
End_If;

//Использование битового оператора XOR
VarExamp3 := XOR(VarExamp1,VarExamp2);
WriteLn('Результат работы оператора XOR', VarExamp3);
END_PROGRAM
```

4.6.5. Оператор «NOT»

- **NOT(A)** – булево «отрицание», значение заменяется на обратное.
!, ~ Оператор «~» является битовым отрицанием.
Пример:

Program Test1

VAR

VarExamp1, VarExamp2 : Integer;

END_VAR

```
VarExamp1 := 37;      // Бинарное значение : 0010 0101
{Если к этим переменным применить оператор NOT(A), результатом
выполнения будет следующее значение : 1101 1010 = -38}
```

//Использование логического оператора NOT

```
If !(VarExamp1 > 0)
    Then WriteLn(' VarExamp1 меньше 0')
    Else WriteLn(' VarExamp1 больше нуля');
End_If;
```

//Использование битового оператора NOT

```
VarExamp2 := ~VarExamp1;
WriteLn('Результат работы оператора NOT', VarExamp2);
```



END_PROGRAM

Ниже приведён список приоритета исполнения операторов. Список начинается от операторов с наивысшим приоритетом, заканчивается операторами с минимальным приоритетом. При составлении выражений учитывайте, что первыми открываются скобки с максимальным уровнем вложенности. Примечание: Если у вас возникли сомнения в правильности расставления операторов и определении их приоритета выполнения используйте скобки, чтобы удостовериться, что вы получите ту последовательность операций, как задумали.

Ниже приведён список приоритета исполнения операторов. Список начинается от операторов с наивысшим приоритетом, заканчивается операторами с минимальным приоритетом. При составлении выражений учитывайте, что первыми открываются скобки с максимальным уровнем вложенности. Примечание: Если у вас возникли сомнения в правильности расставления операторов и определении их приоритета выполнения используйте скобки, чтобы удостовериться, что вы получите ту последовательность операций, как задумали.

	!;
	();
	Functions;
	SQR, SQRT, NOT, LN, LOG, DEG, RAD, SIN, COS, TAN, ASN, ACS, ATN, <<, >>, SHL, SHR;
	*, /, MOD, DIV, &, AND(bit), AND(logic);
	+, -, OR(bit), OR(logic), XOR, ;
	>, >=, =, <=, <>.

4.6.6. Оператор ветвления «IF»

В ST применимы следующие конструкции:

- **IF-THEN - ELSE-END_IF** – оператор ветвления, или условный оператор. Применяется чаще, как самый известный оператор ветвления;

Пример:

Program Test_If

VAR

Var1: Integer;

END_VAR

Var1 := 0;



If **Var1 div 2 = 0** {в этой строке задаётся условие, по которому производится ветвление оно может быть представлено простым выражением, как в примере либо быть составным - (выражение)оператор (выражение) }

Then WriteLn('Деление произведено без остатка') // ветвление

Else WriteLn('Остаток от деления равен единице');

{Выбор ветки производится после проверки условия, если условие истинно, то выполняется ветка Then, соответственно, если ложно, то Else}

End_If;

END_PROGRAM

// С помощью ключевых слов Begin и End в ветвлении можно

// применять более сложные конструкции, если это требуется.

4.6.7. Оператор ветвления «CASE»

- **CASE-value-ELSE-END_CASE** – оператор ветвления, более удобный чем конструкция «If-Else» для множественного ветвления;

Пример:

Program CaseTest

VAR_EXTERNAL

Input: Integer;

END_VAR

VAR

Output: Integer;

END_VAR

Case Input Of // Оператор ветвления

1: **Output:=11;** // В теле оператора производится

2: **Output:=22;** // сравнение переменной с ожидаемыми

3: **Output:=33;** // значениями.

Else Output:=0; // Если значение входной переменной не

End_Case; // удовлетворяет ожидаемым, отработает ветка Else.

WriteLn('Выходное значение =', Output);

END_PROGRAM

Разберём подробнее запись «3: Output:=33;», где:

3 – это ожидаемое значение переменной «Input»,

Output:=33 – это действие, которое производится если входная переменная «Input» имеет значение «3», в этой строке можно выполнять любые операции и использовать конструкции «Begin-End»;



4.6.8. Циклический оператор «FOR»

- **FOR-TO-DO-
END_FOR** – циклический оператор, применим при известном, либо задаваемом, числе итераций;
Пример

```
Program While_Test //программа вычисления факториала
Var
    Factorial, n :integer;
End_Var
Factorial:=1;
For n:=1 to 9 do // в этой строке задаётся условия завершения цикла
    Factorial:=Factorial*n;
End_For;
WriteLn('10!',Factorial); //вывод результата
End_Program
```

4.6.9. Циклический оператор «WHILE»

- **WHILE-DO-
END_WHILE** – циклический оператор с предусловием;

Пример:

```
Program While_Test //программа вычисления факториала
Var
    Factorial, n :integer;
End_Var
Factorial:=1;
n:=1;
While n<=10 do // в этой строке задаётся условия завершения цикла
    Factorial:=Factorial*n;
    n:=n+1;
End_While;
WriteLn('10!',Factorial); //вывод результата
End_Program
```

Для остановки работы циклов FOR и WHILE можно использовать ключевое слово Break.

Пример:

```
Program While_Test //программа вычисления факториала
Var
    Factorial, n :integer;
```



End_Var

`Factorial:=1;`

`n:=1;`

`While n<=10 do` // в этой строке задаётся условия завершения цикла

`if n<0`

`then WriteLn('n меньше нуля, n=',n);`

`Break;`

`end_if;`

`Factorial:=Factorial*n;`

`n:=n-1;`

End_While;

`WriteLn('10!',Factorial);` //вывод результата

End_Program

4.6.10. Функции. Использование функций

При неоднократном использовании одинаковых вычислений можно применить функции. Удобство использования функций обусловлено тем, что можно неограниченное раз вызывать тот код, который был использован в функции во время выполнения основной программы, что заметно сокращает необходимое количество написанного кода и упрощает разбор программы. Структура функции схожа со структурой «Program End_Program», начинаться функция должна с ключевого слова «Function», а завершаться «End_Function», так же в функции можно объявлять используемые переменные, как было описано в разделе **Ошибка! Источник ссылки не найден..** Функции должны быть расположены перед основным телом программы, перед объявлением «Program». Рассмотрим для примера следующую функцию:

Function `Factorial:integer` //Функция для вычисления факториала

Var_input

`i:integer:=3;`

End_Var

Var

`n :integer;`

End_Var

`Factorial:=1;`

`n:=1;`



```
While n<=i do           // в этой строке задаётся условия завершения цикла
    Factorial:=Factorial*n;
    n:=n+1;
End_While;
```

End_Function

Для ID функции необходимо указывать, какой тип данных будет получен в результате работы функции.

В блоке объявления переменных указываются внутренние переменные, которые используются только в функции и входные переменные, которые могут быть заданы при вызове функции, количество таких переменных может быть произвольным.

Далее следует блок вычислений, который требуется от функции, в представленном примере – вычисление факториала заданного порядка, переменная «i».

После этого можно в основной программе вызывать данную функцию следующим образом «Factorial(1)», используется идентификатор функции и в скобках перечисляются передаваемые значения, если в скобках ничего не указывать, будет использоваться значение по умолчанию. В случае использовании нескольких входных переменных, значения для переменных перечисляются через запятую, также можно передавать параметры по идентификатору переменной, если необходимо задать значение только для конкретной переменной, к примеру «Factorial(i:=4)». Последовательность входных переменных определяется последовательностью их объявления, актуально для передачи параметров без идентификатора.

Program Function_Call

Var_external

```
a:int;           // внешняя привязка, для выбора, факториал какого
```

```
End_var         // числа необходимо рассчитать
```

```
WriteLn(a,'! =' + Factorial(i:=a));
```

End_Program

Таким образом, в результате работы программы на монитор должно будет быть выведено сообщение с введённым, переданным в скрипт, значением переменной «a», «!=» и результат вычисления факториала.

4.6.11. Функциональные блоки

У функциональных блоков, в отличии от функций, в результате выполнения может быть больше одной выходной переменной. По структуре функциональные блоки отличаются от функций двумя принципиальными вещами: результат работы функционального блока хранится в выходных переменных и не требует указания типа данных для идентификатора



функционального блока, второе отличие вытекает из первого, кроме входных переменных «Var_Input», необходимо указывать выходные переменные «Var_Output».

Function_block test

```
Var_Input           //Объявление входных переменных
  a, b : Integer;
end_var
Var_Output          //Объявление выходных переменных
  c, d : Integer;
end_var

c:= a+b;
d:= a-b;
```

End_Function_block

Program test_function_block

```
Var
  c1, d1 : Integer;
End_var

test( a:= 5, b:= 2, c:= c1, d:= d1);    // Вызов функционального блока
writeln('c1=' + c1 + ', d1=' + d1);    // Вывод результата работы
                                         // функционального блока
```

End_Program

4.6.12. Объявление классов

Объявление классов в текстовом формате равносильно созданию типов данных во вкладках «Типы» у элементов «Глобальные настройки» и «Логический узел». При объявлении пользовательского класса сперва используется ключевое слово «**Type**», после которого указывается уникальный идентификатор создаваемого класса, далее следует разделитель «:» и ключевое слово «**Class**», после которого производится перечисление включенных в данный класс полей.

Type CellsData : **Class** //Класс для передачи данных по ячейкам



Switch_State : array [0..11] of bool; //Массив значений текущего положения выключателя

Current_Volt : array [0..11] of float32; //Массив значений текущего напряжения

4.6.13. Работа с каналами связи

Обращение к каналам в текстовом редакторе начинается с ключевого слова «**channels**», после чего указывается уникальный идентификатор, вносится в поле «ID» в дереве конфигурации, канала, к примеру: «Channels.Channel1». После этого можно:

1. Вызвать функцию проверки соединения «IsConneted», которая возвращает булево значение, в случае если соединение установлено выполнение функции вернет значение «True». Пример использования:

```
If Channels.channel1.IsConnected then  
    Tags.ChannelConnectionState:=True;
```

End_If

2. Производить операции с конкретным пакетом, который используется в канале. Для этого необходимо указать уникальный идентификатор этого пакета, к примеру «Channels.Channel1.CellsData», и указать выполняемую функцию:
 - а. Проверка наличия новых данных в канале, «HasDataAck()», в результате выполнения данной функции будет возвращено значение «True» в случае, если есть новые данные, в случае если изменений не было значение будет «False»;
 - б. Отправка данных при изменении значений, «SendIfChanced(100)», в скобках указывается таймаут за который должен быть получен ответ со стороны получателя о принятом пакете, функция «HasDataAck()» автоматически отправляет такое подтверждение.
 - с. Присвоение. Присвоение может производиться, как со всеми пакетами канала одновременно, так и с отдельными частями канала, пакеты, элементы пакетов, ниже приведены примеры:

```
Tags.GlobalTypeUsagePLC1:=Cannels.Channel1.CellsData;  
Tags.GlobalTypeUsagePLC1.G_Array_Bool:=  
Cannels.Channel1.CellsData._G_Array_Bool;  
Tags.GlobalTypeUsagePLC1.G_Array_Bool[0]:=  
Cannels.Channel1.CellsData._G_Array_Bool[0];
```

4.6.14. Список операторов

В ST применяется много различных операторов, некоторые из них могут обрабатывать более одной/двух переменных, к примеру оператор **AND (A,B,C...)**, ниже представлено большинство используемых операторов ST:



- **ABS(A)** – использование переменной «A» по модулю;
- **ACOS(A)** – вычисление арккосинуса от «A»;
- **ADD(A,B,...)** – оператор сложения всех переменных заключенных в скобках;
- **AND(A,B,...)** – вычисление битового «И» среди всех переменных заключенных в скобках, если битовое значение переменных истинно (1), то и результат будет истина (1), иначе ложным (0);
- **ASIN(A)** – вычисление арксинуса от «A»;
- **ATAN(A)** – вычисление арктангенса от «A»;
- **CONCAT(A,B,...)** – оператор для объединения строковых переменных в одну в том порядке, в котором переменные расположены в скобках;
- **COS(A)** – вычисление косинуса от «A»;
- **DIV(A,B)** – деление «A» на «B», результатом будет вещественное значение, аналогично «A/B»;
- **EQ(A,B,C,...)** – оператор сравнения переменных перечисленных в скобках, если все переменные равны, то выражение является «true», иначе «false»;
- **EXP(A)** – возведение числа «e» в степень «A», «e» - натуральное число (2.718...);
- **EXPT(A,B)** – возведение переменной «A» в степень «B»;
- **GE(A,B,C,...)** – оператор не строгого сравнения, больше или равно ($\geq$), $A \geq B$, $B \geq C$, $C \geq \dots$, если все неравенства истинны, то и в результате будет «true», если хотя бы одно из выражений будет не верно, то и результат будет «false»;
- **GT(A,B,C,...)** – оператор строгого сравнения, строго больше ($>$) $A > B$, $B > C$, $C > \dots$, если все неравенства истинны, то и в результате будет «true», если хотя бы одно из выражений будет не верно, то и результат будет «false»;
- **LE(A,B,C,...)** – оператор не строгого сравнения, меньше или равно ($\leq$), $A \leq B$, $B \leq C$, $C \leq \dots$, если все неравенства истинны, то и в результате будет «true», если хотя бы одно из выражений будет не верно, то и результат будет «false»;
- **LEN(A)** – оператор вычисления длины строковой переменной «A»;
- **LIMIT(MN:=A, IN:=B, MX:=C)** – данный оператор проверяет верность неравенства « $A \leq B \leq C$ », если оно истинное, то результат будет «true», иначе «false»;
- **LN(A)** – натуральный логарифм от «A»;
- **LOG(A)** – десятичный логарифм от «A»;
- **LT(A,B,C,...)** – оператор строгого сравнения, строго меньше ($<$) $A < B$, $B < C$, $C < \dots$, если все неравенства истинны, то и в результате будет «true», если хотя бы одно из выражений будет не верно, то и результат будет «false»;



- **MAX(A,B,...)** – оператор возвращающий максимальное значение из перечисленных в скобках переменных;
- **MIN(A,B,...)** – оператор возвращающий минимальное значение из перечисленных в скобках переменных;
- **MOD(A,B)** – целочисленное деление «A» на «B», в результат заносится остаток от деления;
- **MUL(A,B,...)** – оператор умножения, перемножает все переменные заключенные в скобках;
- **NE(A,B)** – данный оператор проверяет неравенство $A \neq B$, если оно истинно, то и результат будет «true», иначе «false»;
- **NOT(A)** – оператор логического «отрицания», если значение было «true», тогда оно изменится на «false». Если же значение было «false», то оно будет преобразовано в «true»;
- **OR(A,B,...)** – оператор битового «или», если битовое значение одной из переменных истинным (1), то результат будет тоже истина (1), иначе ложным (0);
- **SHL(IN:=A, N:=B)** – побитовый сдвиг влево на «N:=B» позиций, с отбрасыванием значений достигших левой границы.

Пример:

Program ROL_Test

Var

b,a:integer;

End_var

a:=10;

b:= SHL (IN:=a, N:=4);

WriteLn('Значение после битового сдвига =',b);

End_Program

В результате этой программы значение переменной «b» будет равно «160», так как «10» в битовом формате будет иметь вид «0000 1010», то после сдвига на 4 позиции запись приобретёт вид «1010 0000». Соответственно если для «N» выставить значение «5», результат будет 64, за счёт того, что один из битов выйдет за рамки типа integer;

- **SHR(IN:=A, N:=B)** – побитовый сдвиг вправо на «N:=B» позиций, с отбрасыванием значений достигших правой границы.

Пример:

Program ROL_Test

Var

b,a:integer;

End_var

a:=10;

b:= SHR (IN:=a, N:=1);

WriteLn('Значение после битового сдвига =',b);

End_Program

В результате этой программы значение переменной «b» будет равно «5», так как «10» в битовом формате будет иметь вид «0000 1010», то после сдвига на 1 позицию запись



приобретёт вид «0000 0101». Соответственно если для «N» выставить значение «2», результат будет 2, за счёт того, что один из битов выйдет за рамки типа integer;

- **SIN(A)** – оператор расчета синуса от «A»;
- **SQRT(A)** – оператор извлечения квадратного корня из «A»;
- **SUB(A,B)** – оператор вычитания из переменной «A» переменной «B»;
- **TAN(A)** – оператор расчета тангенса от «A»;
- **TRUNC(A)** – приведение вещественного значения к натуральному без округления;
- **XOR(A,B,C,...)** – оператор бинарного «Исключающего или», если значения различны, то результат будет истинным (1), иначе, результат является ложным (0).

Получившийся скрипт может быть очень большим и не удобным для восприятия, отладки и дополнения новыми функциями, если его составлять в виде одного непрерывного куска кода, для облегчения работы в ST реализована возможность применения вспомогательных программ, которые могут быть использованы в основном теле программы, так называемых **FUNCTION**. В этих вспомогательных программах можно использовать до трёх входных (**Input**, **External**, **Const**) переменных и одну выходную.

4.7. Диалоговое окно редактора выражений

В данном диалоговом окне производится написание пользовательских скриптов с помощью синтаксических конструкций языка программирования. На рис цифрами выделены элементы интерфейса.

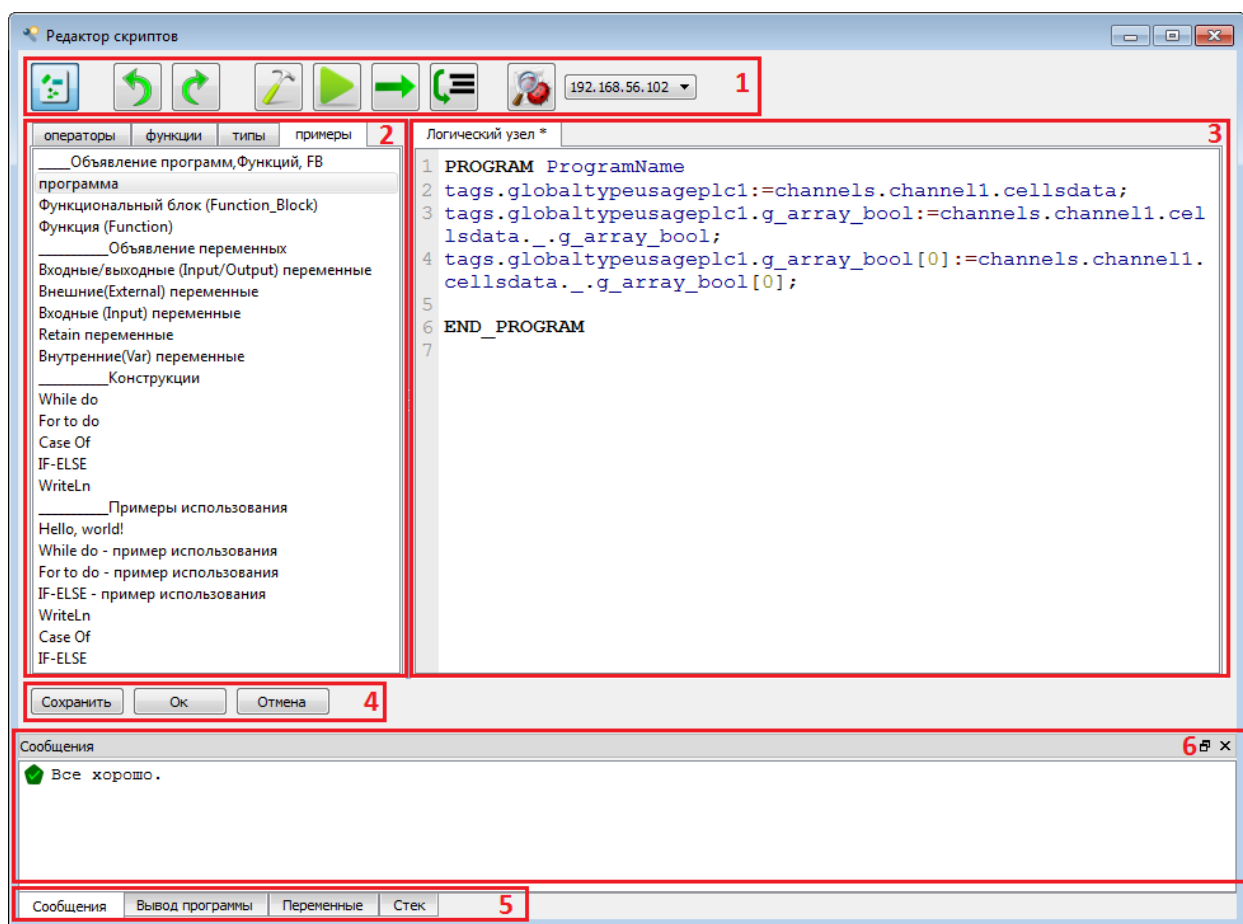


Рис. 44. Редактор выражений

1. На этой панели расположены кнопки для работы в редакторе скриптов:

-  – нажатием данной кнопки можно скрыть/отобразить панель №2;
-  – отмена последних действий, сочетание клавиш **Ctrl+Z**;
-  – функция возврата отмененных действий, сочетание клавиш **Ctrl+Shift+Z**;
-  – проверка синтаксиса;
-  – при нажатии данной кнопки производится сборка, проверка синтаксиса, скрипта, и если код не содержит ошибки начнется исполнение скрипта;
-  – пошаговая отладка пользовательского скрипта;
-  – во время пошаговой отладки исполнение функции до конца;
-  – при активации данной кнопки будет осуществлено подключение к контроллеру, адрес подключения выбирается из выпадающего списка, для удаленной отладки скрипта на контроллере;



- Выпадающий список – в данном выпадающем списке отображаются IP-адреса контроллера, к которому относится редактируемый скрипт.
- 2. На данной панели расположены вкладки с доступными к использованию операторами, функциями, типами данных и список примеров использования синтаксических конструкций. Перечисленные во вкладках функции, операторы и конструкции, при помощи двойного нажатия лкм, доступны для быстрого добавления в поле № 3;

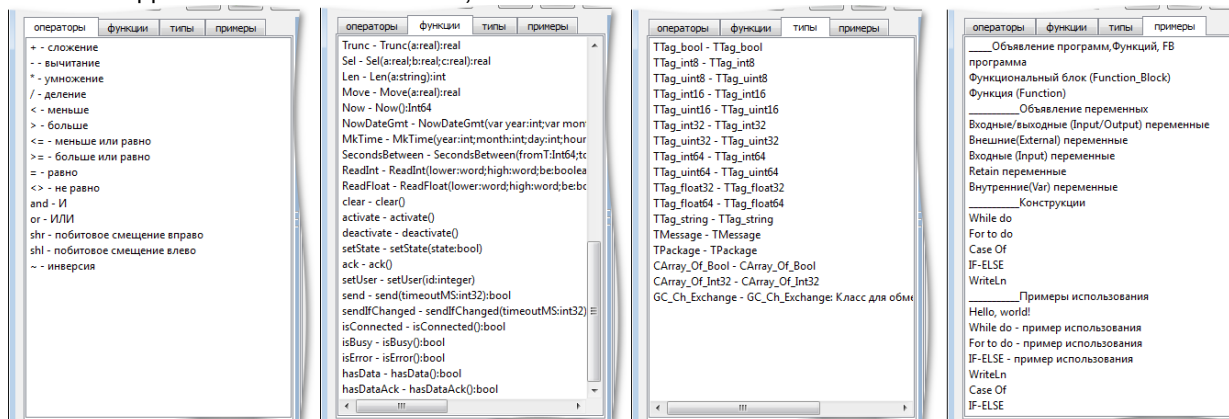


Рис. 45. Доступные операторы

- 3. В данном поле отображаются вкладки со скриптами, если в скрипте используются внешние библиотеки, и само тело скрипта, слева расположена панель на которой отображается номер строки, при нажатии на номер строки устанавливается точка останова. Текст расположенный в данном поле можно масштабировать прокручивая колесо мыши при зажатой кнопке **Ctrl**;
- 4. На данной панели расположены кнопки для выбора действий с имеющимися изменениями в скрипте:
- **Сохранить** – внесенные изменения будут сохранены, диалоговое окно «Редактор скриптов» не будет закрыт;
- **Ок** – все внесенные изменения будут сохранены, а диалоговое окно «Редактор скриптов» будет закрыт;
- **Отмена** – все не сохраненные изменения будут отменены и диалоговое окно «Редактор скриптов» будет закрыт.
- 5. На данной панели находятся вкладки для изменения отображаемой информации на панели №6:
- **Сообщения** – при выборе данной вкладки на панели №6 отображаются сообщения компилятора, проверка синтаксиса, для сообщений существует три уровня:
 - **Предупреждения**
⚠ 11:6: Assignment types are inconsistent – сообщения о возможном ошибочном использовании операторов или функций, которые могут привести к некорректному результату выполнения скрипта;
 - **Ошибки**
❗ 13:1: END_IF expected – данные сообщения выводятся при наличии синтаксических ошибок в скрипте, при наличии таких сообщений работа скрипта невозможна;



- **Информационные** – сообщение о успешном выполнении проверки синтаксического разбора.
 - Все хорошо.
- **Вывод программы** – при выборе данной вкладки на панели №6 отображаются отладочные сообщения выводимые при помощи процедуры «Writeln();»;
- **Переменные** – при выборе данной вкладки на панели №6 отображается древовидный список доступных к использованию переменных и каналов связи, которые были добавлены при составлении конфигурации;

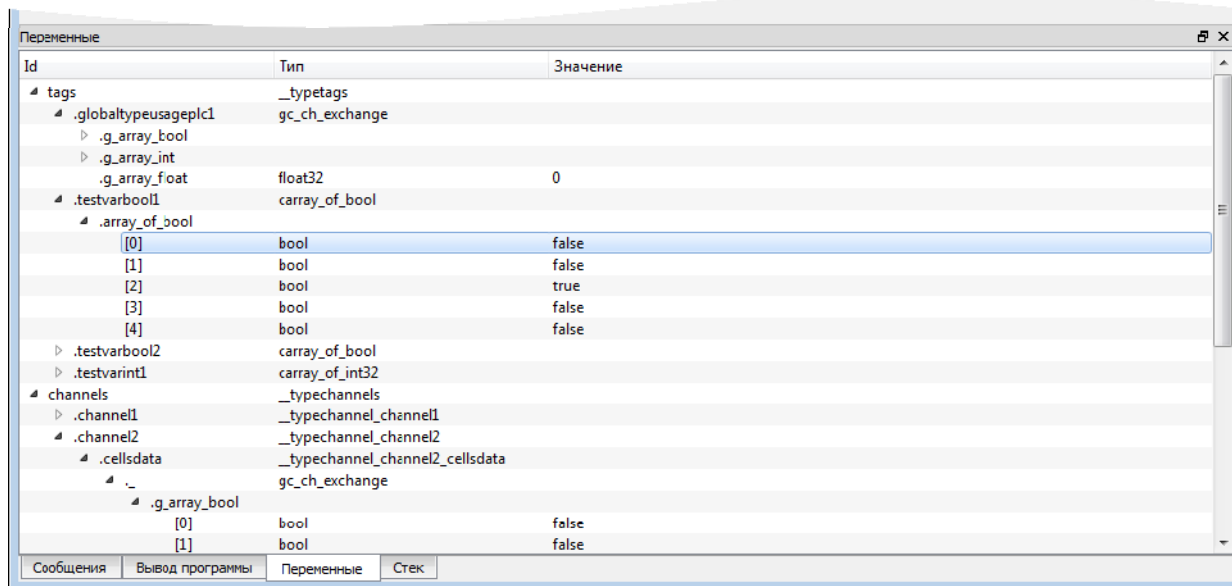


Рис. 46. Доступные переменные

- **Стек** – при выборе данной вкладки на панели №6 отображаются внутренние переменные при пошаговом прохождении скрипта.

Список библиотечных функций для работы со временем:

tag_uid_settime	Установка времени тега
now	Получить текущее время в формате linux int64
gettickcount	Получить время в int64 с момента запуска ОС, не зависит от установки времени в ОС
secondsbetween	Возвращает кол-во сек. Между параметрами в виде int64
converttolocal	Преобразовывает время utc в локальное



Раздел 5
Протокол 61850



82



опроса отчет, в таком случае все сигналы используемые в данном отчёте будут отображаться в таблице сигналов вкладки «Master».

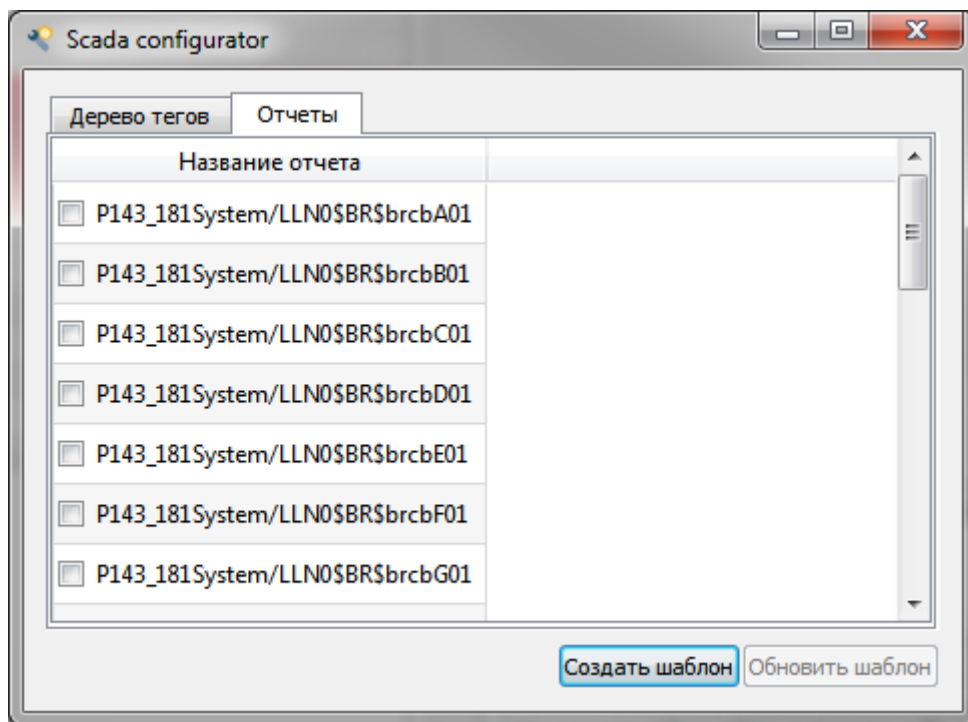


Рис. 48. Выбор отчетов 61850

При внесении изменений в конфигурацию опрашиваемого устройства, изменение набора сигналов для блоков данных, изменение отчетов, достаточно будет обновить шаблон данного устройства, для этого необходимо выполнить следующие действия:

- Во вкладке «Шаблоны» выбрать шаблон, который подлежит изменению;
- Вызвать диалоговое окно импорта данных, «Инструменты» → «Импорт CID файла (IEC-61850)»;
- В открывшемся диалоговом окне внести необходимые изменения;
- После чего нажать кнопку «Обновить шаблон».

После чего изменения будут задействованы для все устройств в конфигурации использующие данный шаблон.

В таблице вкладки «Отчеты по блокам данных» столбцы «Исп.» и «Резервный?», отвечают за то, на каком контроллере, для использования отчета на основном контроллере необходимо выставлять флаг для поля «Исп.», для использования отчета на резервном контроллере необходимо выставлять флаг для поля «Резервный?» , будет использоваться конкретный отчет. Данные параметры необходимы для заполнения, из-за возможных настроек опрашиваемого устройства о доступе к конкретному отчету с конкретного IP-адреса.



Раздел 6

Работа с готовой конфигурацией



Следующим шагом, после создания шаблонов устройств и составления конфигурации, будет загрузка конфигурации на контроллер и последующая отладка, для этого на панели PLC (рис 2) расположены кнопки «Отладка конфигурации», «Обновить конфигурацию» и «Скачать конфигурацию». Панель PLC и кнопки расположенные на ней контекстно зависима от элемента «Контроллер» и от всех его зависимых элементов. Данный раздел будет посвящен разбору функциям выполняемых этими кнопками.

6.1. Выгрузка конфигурации

Произвести выгрузку конфигурации можно выполнить с помощью кнопки «Обновить конфигурацию» и через пункт подменю «Инструменты» → «Обновить активные PLC».

При обновлении конфигурации по нажатию кнопки «Обновить конфигурацию», сочетание горячих клавиш **Ctrl+E**, производится выгрузка на контроллер выбранный в дереве конфигурации и открывается диалоговое окно выгрузки конфигурации.

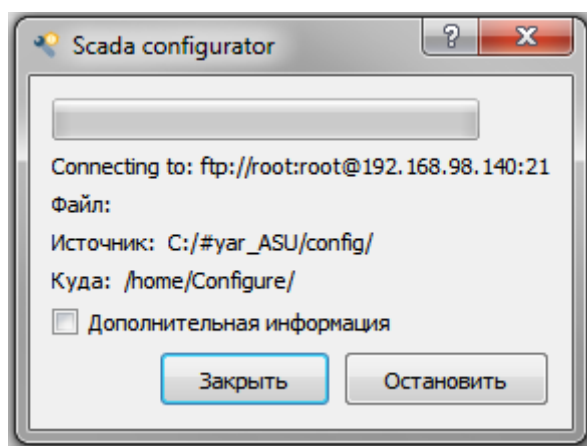


Рис. 49. Выбор отчетов 61850

Рассмотрим компоновку диалогового окна выгрузки конфигурации:

1. Здесь отображается какое действие в данный момент выполняется, установка соединения, создание директории хранения конфигурации, удаление файлов старой конфигурации и т.д.;
2. Здесь отображается файл, над которым в данный момент производится операция;
3. Здесь отображается адрес откуда производится выгрузка файлов конфигурации;
4. Здесь отображается адрес куда производится выгрузка;
5. Флаг для отображения/скрытия поля отмеченного под номером 6;
6. В данном поле отображаются обмен данными во время выгрузки;
7. Кнопка «Заккрыть» – при нажатии данной кнопки диалоговое окно будет закрыто, а передача конфигурации остановлена;
8. Кнопка «Остановить» – при нажатии данной кнопки будет остановлена передача конфигурации, но диалоговое окно не будет закрыто.

При удачном завершении передачи конфигурации в поле №1 будет написано «Finished», при неудачной выгрузке конфигурации в данном поле будет выведено сообщение о возникшей ошибке.



Массовая выгрузка конфигурации для активных контроллеров, активным контроллером является контроллер, у которого в дереве конфигурации выставлен флаг использования.

Для вызова функции можно воспользоваться сочетанием горячих клавиш **Ctrl+Shift+E**, либо выбрать пункт в меню «Инструменты» → «Обновить активные PLC». После этого начнется подготовка файлов конфигурации для каждого контроллера, в зависимости от объемов конфигурации может занять некоторое время, при завершении подготовки начнется выгрузка конфигураций на контроллеры в том порядке, в каком они расположены в конфигурации. При возникновении ошибок во время выгрузки конфигурации в панели «Журнал сообщений», появится сообщение об ошибке и при выгрузке на какой контроллер она произошла.

Если в панели «Ошибки» есть сообщения об ошибках, то при попытке выгрузить конфигурацию будет выведено диалоговое окно.

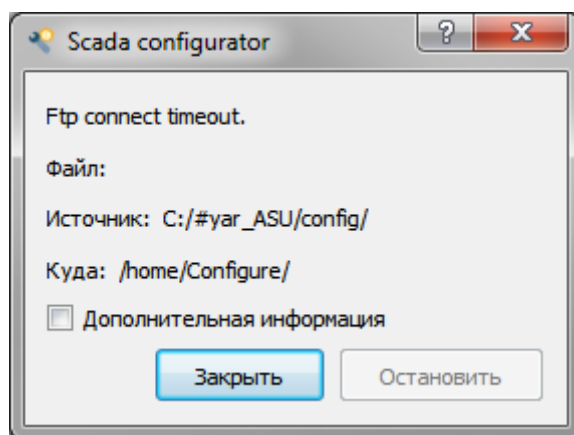


Рис. 50. Ошибка выгрузки конфигурации

Если во время архивирования конфигурации будет выявлено, что один из пользовательских скриптов не прошел этап компиляции и выявлены ошибки на панель «Журнал сообщений» будет выведено сообщение о соответствующей ошибке.

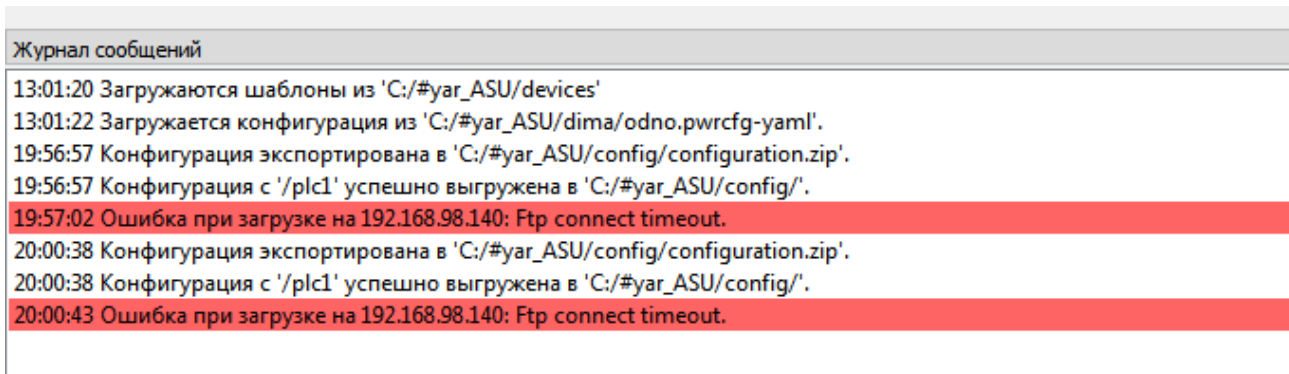


Рис. 50. Сообщения об ошибке выгрузки конфигурации



6.2. Скачивание конфигурации

Если на контроллере уже используется конфигурация, её можно получить не останавливая рабочий процесс по нажатию на кнопку «Скачать конфигурацию». Для скачивания используются параметры подключения указанные для текущего контроллера. После скачивания конфигурации будут применены шаблоны и скрипты, которые используются в скачиваемой конфигурации, если между шаблоном/скриптом используемым в конфигурации и локально хранящимся шаблоном/скриптом есть различия, будет выведено диалоговое окно.

В данном диалоговом окне указывается шаблон/скрипт для которого есть различия и четыре кнопки выбора дальнейших действий:

- **Да** – указанный шаблон/скрипт будет перезаписан на тот экземпляр, который используется в скачиваемой конфигурации;
- **Да для всех** – все шаблоны/скрипты, для которых есть различия будут перезаписаны на те экземпляры, которые были использованы в скачанной конфигурации;
- **Нет** – не производить перезапись указанного шаблона/скрипта;
- **Нет для всех** – не производить перезапись различающихся шаблонов/скриптов
- **Отмена** – отменить применение скачанной конфигурации.

6.3. Инструменты отладки конфигурации

Для отладки созданной конфигурации применяются следующие инструменты: эмуляция устройств MODBUS, просматривать журналы работы DiCSys в реальном времени, производить настройку удаленное управление контроллером, проверка прохождения команд по протоколу IEC 104 slave, просмотр результатов опроса, опрос действующих устройств MODBUS. Инструменты отладки находятся в диалоговом окне «Отладка конфигурации», для его открытия на панели PLC расположена кнопка «**Отладка конфигурации**».

В этом окне инструменты отладки конфигурации расположены во вкладках:

- **Список тегов** – таблица сигналов участвующих в опросе;
- **Лог значений** – в данной вкладке доступна таблица изменений данных по протоколам IEC104_s и tag_sync;
- **Настройки** – в данной вкладке расположены настройки инструментов отладки, проверка прохождения команд ТУ по протоколу IEC 60870 104, ;
- **Отладочные журналы** – если в конфигурации были заданы порты для отладочных журналов, то в этой вкладке доступен просмотр журналы работы DiCSys'a;
- **Управление устройством** – в данной вкладке реализована возможность удаленного управления устройством;
- **Клиент Modbus** – с помощью этого инструмента можно тестировать действующие Modbus-устройства;
- **Сервер Modbus** – инструмент для создания виртуальных устройств опрашиваемых по протоколу Modbus.



6.3.1. Вкладка «Список тегов»

Просмотр результатов опроса и работы программной логики в реальном доступен во вкладке «Список тегов». В данной таблице отображаются те сигналы, которые были добавлены в таблицу сигналов устройства IEC 104 Slave при составлении конфигурации.

Номер тега	Уник. id	Устройство	Ter	Тип	Комментарий	Адр. SL	Тип TagSync	Статус TagSync	значение TagSync
0	22976	/plc1/modbus_...	A1	uint32		0			
1	5071	/plc1/modbus_...	A2	uint32		0			
2	9378	/plc1/modbus_...	A3	uint32		0			
3	16149	/plc1/modbus_...	A4	uint32		0			
4	15782	/plc1/modbus_...	A5	uint32		0			
5	1624	/plc1/modbus_...	A6	uint32		0			
6	9290	/plc1/modbus_...	A7	uint32		0			
7	2499	/plc1/modbus_...	A8	uint32		0			
8	17119	/plc1/modbus_...	A9	uint32		0			
9	10745	/plc1/modbus_...	A10	int32		0			
10	15822	/plc1/modbus_...	A11	int32		0			
11	10038	/plc1/modbus_...	A12	int32		0			
12	18693	/plc1/modbus_...	A13	int32		0			
13	22238	/plc1/modbus_...	A14	int32		0			
14	728	/plc1/modbus_...	A15	int32		0			
15	14460	/plc1/modbus_...	A16	uint32		0			
16	5436	/plc1/modbus_...	A17	uint32		0			
17	7433	/plc1/modbus_...	A18	uint32		0			
18	3205	/plc1/modbus_...	A19	int32		0			
19	2730	/plc1/modbus_...	A20	int32		0			
20	217	/plc1/modbus_...	A21	int32		0			
21	20919	/plc1/modbus_...	A22	uint16		0			
22	7453	/plc1/modbus_...	A23	uint32		0			
23	10219	/plc1/modbus_...	A24	uint32		0			
24	13162	/plc1/modbus_...	A25	uint32		0			
25	6758	/plc1/modbus_...	A26	int32		0			
26	13372	/plc1/modbus_...	A27	int32		0			
27	23017	/plc1/modbus_...	A28	int32		0			
28	11145	/plc1/modbus_...	A29	int32		0			
29	3891	/plc1/modbus_...	A30	uint32		0			
30	17736	/plc1/modbus_...	Link	bool	Контроль связи	0			
31	18059	/plc1/modbus_...	A31	int32		0			
32	21920	/plc1/modbus_...	A32	int32		0			
33	20854	/plc1/modbus_...	A33	int32		0			
34	17389	/plc1/modbus_...	Ua	float32	Напряжение ф...	0			
35	11158	/plc1/modbus_...	Ub	float32	Напряжение ф...	0			
36	2856	/plc1/modbus_...	Uc	float32	Напряжение ф...	0			

Рис. 50. Список тегов в режиме отладки

Для получения результатов опроса необходимо выставить флаг по какому протоколу получать данные, IEC 104 или синхронизация тегов, в правом нижнем углу окна «Отладка конфигурации». При установленном соединении надпись «Подключиться» будет выделена зеленым цветом, при неудачной попытке соединения надпись будет выделена красным цветом

Вверху таблицы задаются параметры для фильтрации отображаемых сигналов в таблице. В выпадающем списке перечислены устройства участвующие в опросе.

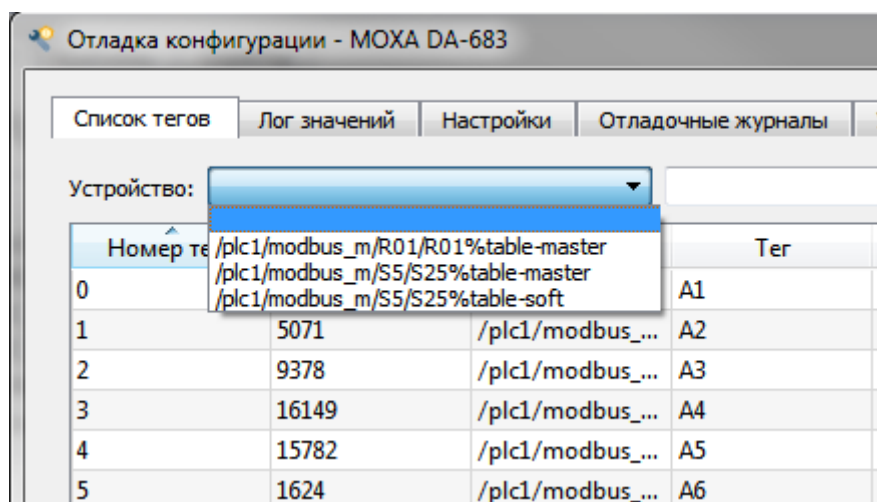


Рис. 51. Фильтрация по устройствам

В первое текстовое поле, «Устройство», вносится адрес к устройству для фильтрации отображаемых сигналов.

Во второе текстовое поле, «Тег», вносится имя сигнала для фильтрации отображаемых сигналов.

Для фильтрации с не строгим поиском используется спецсимвол «*», данный символ обозначает, что вместо него может быть любая комбинация символов. Данный спецсимвол можно использовать для поля «Устройство» и для поля «Тег».

В выпадающем списке доступен выбор подключения, при задействовании в конфигурации резервного или дублирующего контроллера.

На панели «Данные Master» отмеченной на рис под номером 3 отображаются данные, для выделенного сигнала, которые были выставлены в родительском устройстве.

Настройка отображаемых столбцов, в области диалогового окна «Отладка конфигурации» производится во вкладке «Настройки», ниже приведён полный список столбцов доступных для отображения:

Заголовок столбца	Описание
Номер тега	Порядковый номер сигнала
Уник. id	Уникальный идентификатор сигнала



Заголовок столбца	Описание
Устройство	Адрес устройства в конфигурации к которому принадлежит данный сигнал
Тег	Имя сигнала
Тип	Исходный тип данных сигнала
Комментарий	Пользовательский комментарий
Адр. SL	Адрес сигнала в списке сигналов IEC 104 Slave
Тип TagSync	Тип данных сигнала для протокола синхронизации данных
Статус TagSync	Статус сигнала для протокола синхронизации данных
Значение TagSync	Значение последнего достоверного значения для сигнала в протоколе синхронизации данных
Время TagSync	Время последнего достоверного значения для сигнала в протоколе синхронизации данных
Тип 104	Тип данных сигнала для протокола IEC 104 Slave
Статус 104	Статус данных сигнала для протокола IEC 104 Slave
Время 104	Время последнего достоверного значения для сигнала в протоколе IEC 104 Slave
Значение 104	Значение последнего достоверного значения для сигнала в протоколе IEC 104 Slave



6.3.2. Вкладка «Лог значений»

В данной вкладке ведется журнал изменений значений сигналов по выбранному протоколу, при выставленном флаге подключения к контроллеру по этому протоколу.

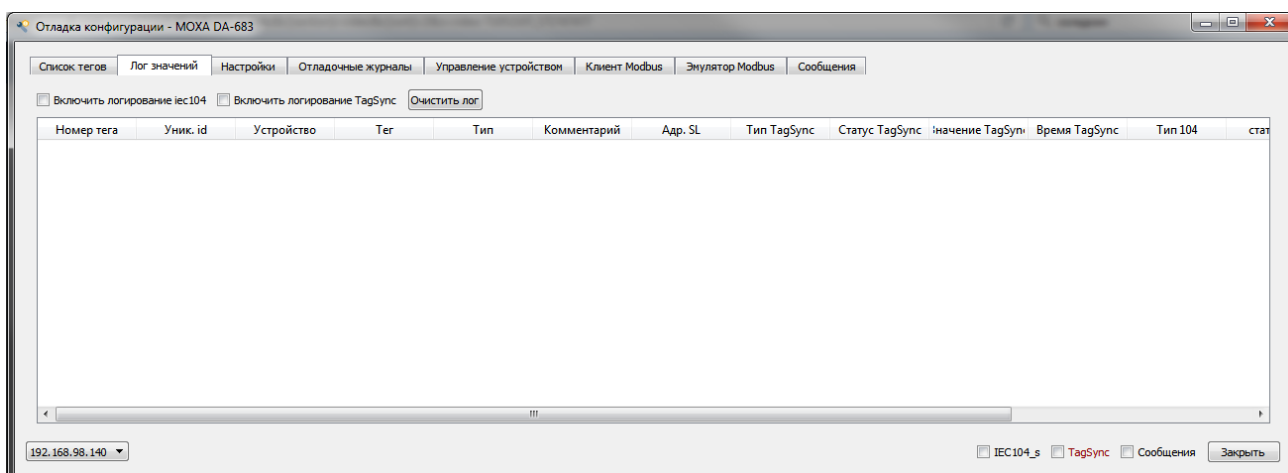


Рис. 52. Вкладка - лог значений

Набор столбцов совпадает со списком столбцов для вкладки «Список тегов».

6.3.3. Вкладка «Настройки»

Рассмотрим расположение элементов для вкладки «Настройки»:

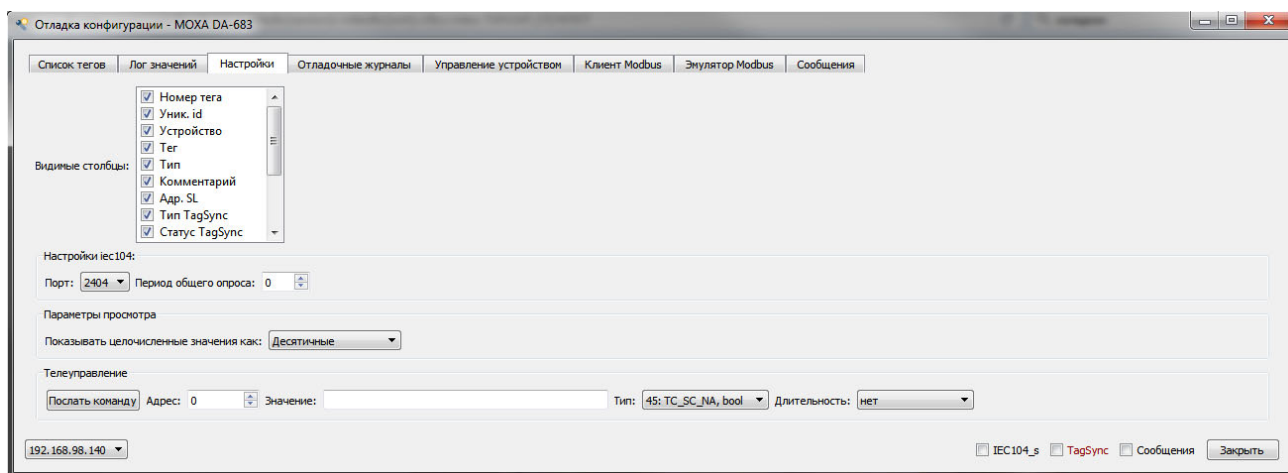


Рис. 53. Вкладка – «Настройки»

1. Список столбцов при выставлении флага отмеченный столбец будет отображаться во вкладках «Список тегов» и «Лог значений»;
2. Настройки подключения для IEC 104 Slave, в поле «Порт» выбирается порт подключения, если в конфигурации было добавлено несколько интерфейсов для данного протокола. В поле «Период общего опроса» выставляется значение в секундах для получения обновлений по таймауту, а не спорадически;



3. Параметры просмотра, в выпадающем списке «Показывать целочисленные значение как» доступен выбор отображения значений в шестнадцатеричной, двоичной и десятичной системе счисления;
4. Телеуправление, в поле «Адрес» указывается адрес сигнала протокола IEC 104 Slave, в поле «Значение» указывается значение, которое необходимо записать по выбранному адресу, в поле «Тип» указывается какой тип данных используется сигналом по указанному адресу, в поле «Длительность» указывается длительность срабатывания ТУ, при нажатии кнопки «Послать команду» производится отправка команды по указанному адресу, для отправки команды подключение по протоколу 104 должно быть активно.

6.3.4. Вкладка «Отладочные журналы»

Отладочные журналы по каждому протоколу вынесены в отдельные вкладки, для отображения в данной вкладке должно быть заполнено значение для поля «Порт для отладочных журналов» в настройках протокола, для внутренних протоколов (Синхронизация тегов, Модуль резервирования, Программная логика) эти настройки производятся в параметрах элементах конфигурации «Контроллер», и выставлено значение «Да» для параметра «Использование отладочных журналов».

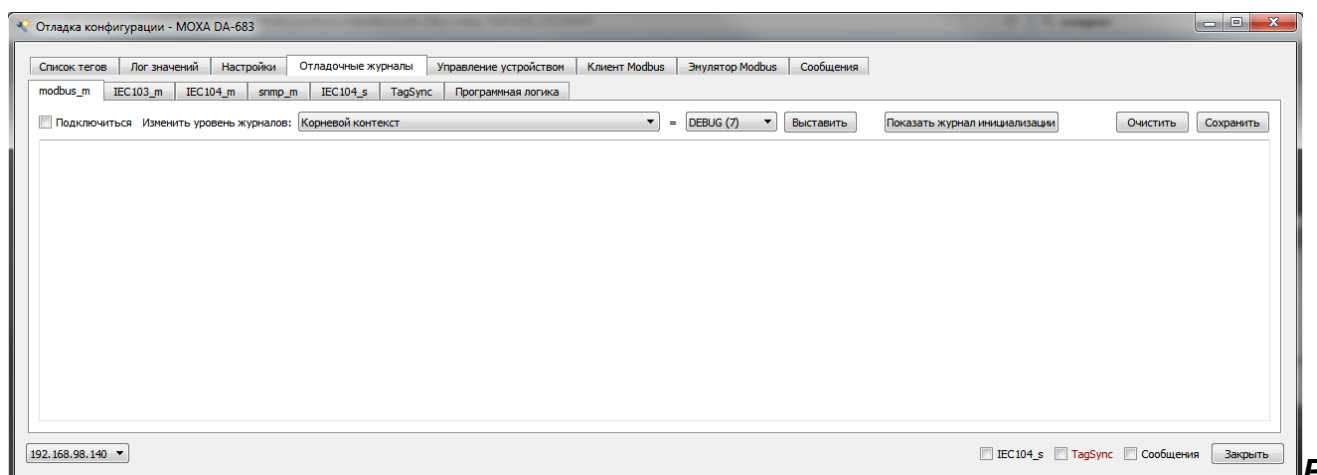


Рис. 53. Вкладка – «Отладочные журналы»

Рассмотрим расположение элементов для вкладки «Отладочные журналы»:

1. Вкладки протоколов, для которых были заданы порты для подключения к отладочным журналам;
2. Флаг «Подключиться» – при выставленном флаге в поле под номером 8 будут отображаться отладочные выводы по выбранному протоколу с выставленными настройками в выпадающих списках 3 и 4. При установленном соединении надпись «Подключиться» будет выделена зеленым цветом, при неудачной попытке соединения надпись будет выделена красным цветом;
3. Выпадающий список «Изменить уровень журналов:» - в данном выпадающем списке доступен выбор устройства, для которого будут отображаться отладочные выводы;
4. В данном выпадающем списке доступен выбор уровня отображаемых отладочных выводов:



- a. EMERG (0) – уровень логов «0», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и сообщения об ошибках несовместимых с нормальной работой DiCSys;
 - b. ALERT (1) – уровень логов «2», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и сообщения о возможном возникновении ошибок несовместимых с нормальной работой DiCSys;
 - c. CRIT (2) – уровень логов «2», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и сообщения о критических ошибках;
 - d. ERR (3) – уровень логов «3», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и сообщения об серьезных ошибках;
 - e. WARNING (4) – уровень логов «4», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и предупреждения о возможных серьезных ошибках;
 - f. NOTICE (5) – уровень логов «5», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и сообщения, на которые стоит обратить внимание;
 - g. INFO (6) – уровень логов «6», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и информационные сообщения;
 - h. DEBUG (7) – уровень логов «7», в выводимые сообщения включены предыдущие уровни логирования и отладочные сообщения.
5. Кнопка «Выставить» – применяет текущие настройки отображения отладочных журналов для установленного соединения;
 6. Кнопка «Показать журнал инициализации» – по нажатию данной кнопки будут выведены отладочные сообщения выбранного протокола выводимые при начале работы DiCSys'a;
 7. Кнопка «Очистить» – очищает журнал;
 8. Кнопка «Сохранить» – открывает диалоговое окно выбора адреса и имени файла для сохранения журнала с расширением «txt»;
 9. Поле для отображения отладочных выводов.

6.3.5. Вкладка «Управление устройством»

Во вкладке «Управление устройством» доступно редактирование параметров Ethernet интерфейсов контроллера, в выпадающем списке доступны часто используемые команды.

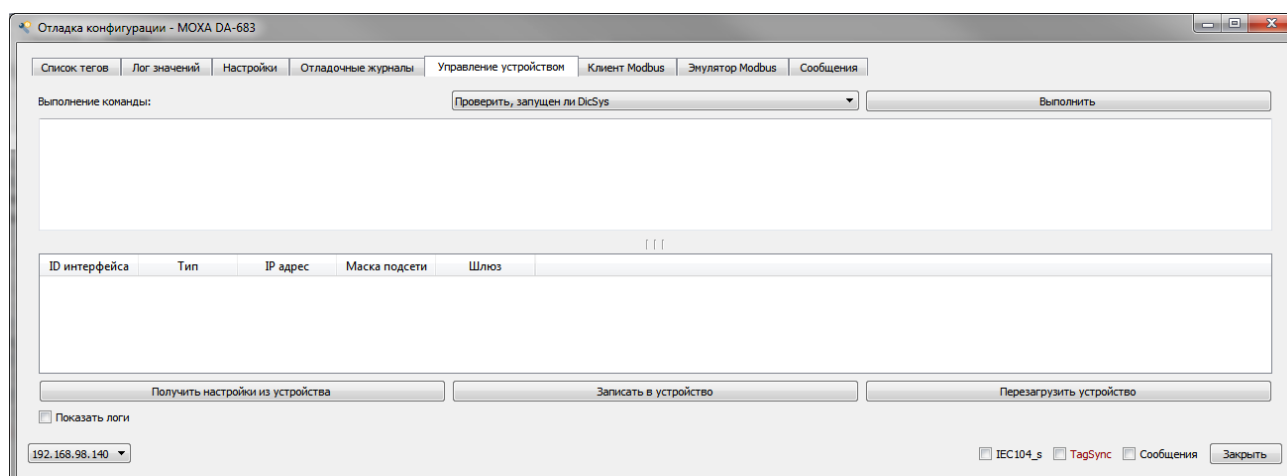


Рис. 54. Вкладка – «Управление устройством»

Рассмотрим расположение элементов для вкладки «Управлением устройством»:



1. Выпадающий список с набором часто используемых команд:
 - a. Проверить, запущен ли DiCSys – команда для проверки включен/отключен DiCSys;
 - b. Просмотр событий – команда для получения программных сообщений хранящихся на контроллере, уровень сохраняемых сообщений от ERR (3) до EMERG (0), хранение производится с меткой времени произошедшего события. Для выбора временного интервала, используются поля «До даты», конец временного интервала, формат даты ДД:ММ:ГГ мм:чч, «За период», выпадающий список для выбора времени, на основе которого будет выбран интервал за который производится выборка сообщений, поле «Кол-во записей» - в данном поле указывается, какое максимальное количество сообщений запросить с устройства;
Просмотр событий доступен только при работе с устройствами использующими систему инициализации SystemD;
 - c. Остановить DiCSys – останавливает работу DiCSys;
 - d. Запустить DiCSys – запускает работу DiCSys;
 - e. Перезапустить устройство – перезапуск контроллера;
 - f. Получить системное время – команда для получения системного времени, результат будет выведен в поле №3;
 - g. Установить системное время – команда для выставления системного времени на контроллере, формат даты ДД:ММ:ГГ чч:мм:сс;
 - h. Пользовательская команда – при выборе данного пункта выпадающего списка появляется текстовое поле для ввода команды;
 - i. Скачать файл – при выборе данного пункта будет доступно два текстовых поля для ввода адреса хранения файла на локальном устройстве и на удаленном контроллере;
 - j. Закачать файл – при выборе данного пункта будет доступно два текстовых поля для ввода адреса хранения файла на локальном устройстве и на удаленном контроллере;
 - k. Получить аварийный журнал – команда для получения аварийного журнала, записываемого при непредвиденном завершении работы DiCSys;
 - l. Очистить аварийный журнал – команда для очистки аварийного журнала.
2. Кнопка «Выполнить» – производится отправка команды на контроллер;
3. Журнал, в который выводится исполняемая команда и результат выполнения команды;
4. Таблица настроек Ethernet интерфейсов, ниже перечислены доступные для редактирования столбцы:

Параметр	Тип данных	Описание
ID интерфейса	Строка	Уникальный идентификатор интерфейса. Редактирование недоступно.
Тип	Выбор значения	Выбор типа получения IP адреса данным интерфейсом. Возможные опции: "статичный", "DHCP".



Параметр	Тип данных	Описание
IP адрес	Строка	IP адрес выбранного интерфейса. Редактирование доступно, только если значение поля «Тип» выставлен «статичный»
Маска подсети	Строка	Маска подсети используемая выбранным интерфейсом. Редактирование доступно, только если значение поля «Тип» выставлен «статичный»
Шлюз	Строка	Шлюз используемый выбранным интерфейсом. Редактирование доступно, только если значение поля «Тип» выставлен «статичный»

5. Кнопка «Получить настройки из устройства» – запрос настроек интерфейсов с устройства для составления таблицы параметров и дальнейшего её редактирования;
6. Кнопка «Записать в устройство» – записать настройки интерфейсов с применением параметров указанных в таблице;
7. Кнопка «Перезагрузить устройство» – перезагрузка контроллера;
8. Флаг «Показывать логи» – при выставленном флаге открывает панель №9;
9. Журнал, в котором отображаются сообщения о результате выполнения команд по настройке интерфейсов и перезагрузке устройства;

6.3.6. Вкладка «Клиент MODBUS»

Во вкладке «клиент MODBUS» можно настроить параметры составления запросов для устройств поддерживающих протокол MODBUS Master.

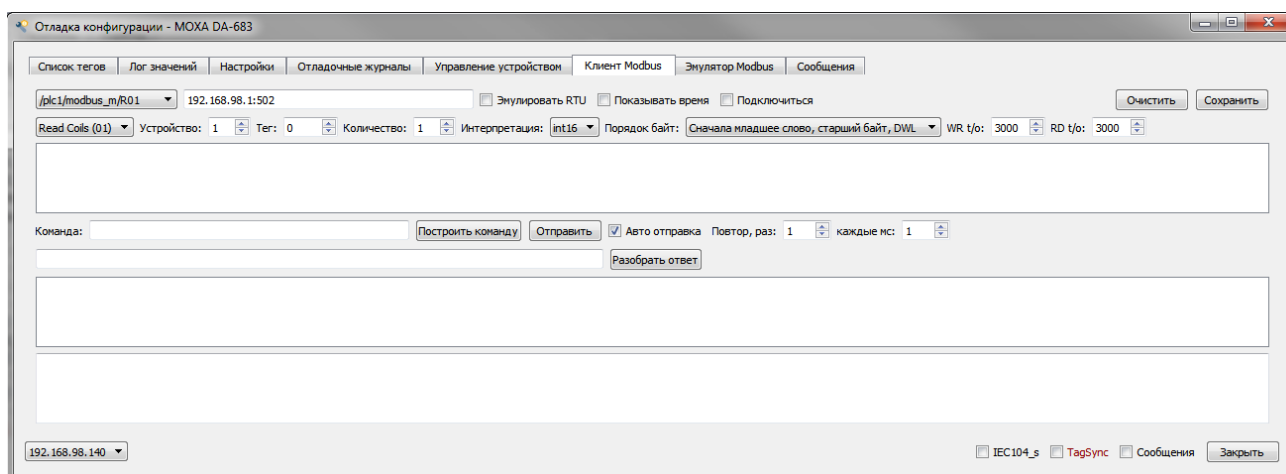


Рис. 55. Вкладка – «Клиент Modbus»



Разберем доступные настройки вкладки «клиент MODBUS»:

1. Выпадающий список со списком интерфейсов присутствующих в конфигурации;
2. Поле для редактирования параметров подключения к удаленному устройству, IP адрес и порт, формат записи «IP-адрес:Порт» подключения. При выборе интерфейса из выпадающего списка №1 в это поле параметры подключения передаются автоматически;
3. Флаг «Эмулировать RTU» – при выставленном флаге будет производиться эмуляция RTU;
4. Флаг «Показать время» – при отправке запроса в поле отмеченном на рис 1 под цифрой 25 будет выведено время отправки;
5. Флаг «Подключиться» – установка связи с устройством, при установленном соединении надпись «Подключиться» будет выделена зеленым цветом, при неудачной попытке соединения надпись будет выделена красным цветом;
6. Кнопка «Очистить» – очищает сообщения в поле №26;
7. Кнопка «Сохранить» – открывает диалоговое окно выбора имени файла и адреса для сохранения сообщений находящихся в поле под №26, расширение файла «txt»;
8. Выпадающий список для выбора типа запрашиваемых/записываемых данных;
9. Устройство – адрес устройства на шине MODBUS;
10. Тег – адрес сигнала на устройстве;
11. Количество – количество запрашиваемых сигналов с таким типом данных, которые идут подряд начиная с адреса выставленного в поле «Тег»;
12. Интерпретация – влияет на разбор ответного пакета;
13. Порядок байт – только для составных значений, определяет расположение слов в одном 4-байтном пакете;
14. WR t/o – таймаут для записи данных;
15. RD t/o – таймаут для чтения;
16. Поле сигналов устройства – при выборе типа данных для записи значений в данном поле будет отображаться таблица сигналов, параметры выставленные в данном поле влияют на составление отправляемого пакета;
17. Поле «Команда» – в данном поле отображается пакет запроса, который можно отправить устройству с которым установлено соединение. Доступно ручное заполнение;
18. Кнопка «Построить команду» – составляет пакет запроса на основе данных внесенных в полях № 8-11;
19. Кнопка «Отправить» – отправка запроса составленного в поле «Команда»;
20. Флаг «Авто отправка» – автоматическая отправка пакета при использовании кнопки «Построить команду»;
21. Поле «Повтор, раз» – количество повторных запросов с интервалом заданном в поле № 22;
22. Поле «Каждые мс» –задержка отправки повторного запроса после получения ответа на предыдущий запрос;
23. В данном поле отображается ответный пакет полученный от устройства;
24. Кнопка «Разобрать ответ» – при нажатии данной кнопки производится разбор ответного пакета полученного от устройства;
25. Таблица с результатом разбора ответа от устройства
26. Журнал обмена пакетами между устройством и эмулятором.



6.3.7. Вкладка «Эмулятор MODBUS»

Эмулятор MODBUS предоставляет возможность провести проверку работоспособности конфигурации по опросу устройств поддерживающих протокол MODBUS. Для эмуляции устройств присутствующих в текущей конфигурации необходимо нажать кнопку «Сгенерировать из конфигурации», для эмуляции других устройств настройка параметров устройства производится в дополнительных полях доступных при установленном флаге «Расширенная настройка».

Разберем доступные настройки вкладки «Эмулятор Modbus»:

1. Основная панель вкладки:

- Кнопка **«Сгенерировать из конфигурации»** – генерирует Modbus-устройства, копируя все данные, настройки подключения и список тегов, из текущей конфигурации;
- Выбор способа генерации данных:
 - a. Выключена – генерация данных отключена;
 - b. Случайно – генерируются случайные значения;
 - c. Инкремент – изменение значений на фиксированное значение, через каждые «N» миллисекунд, где «N» задается в поле «Инкремент».
- Расширенная настройка – при выставленном флаге, открывается панель под номером «2».

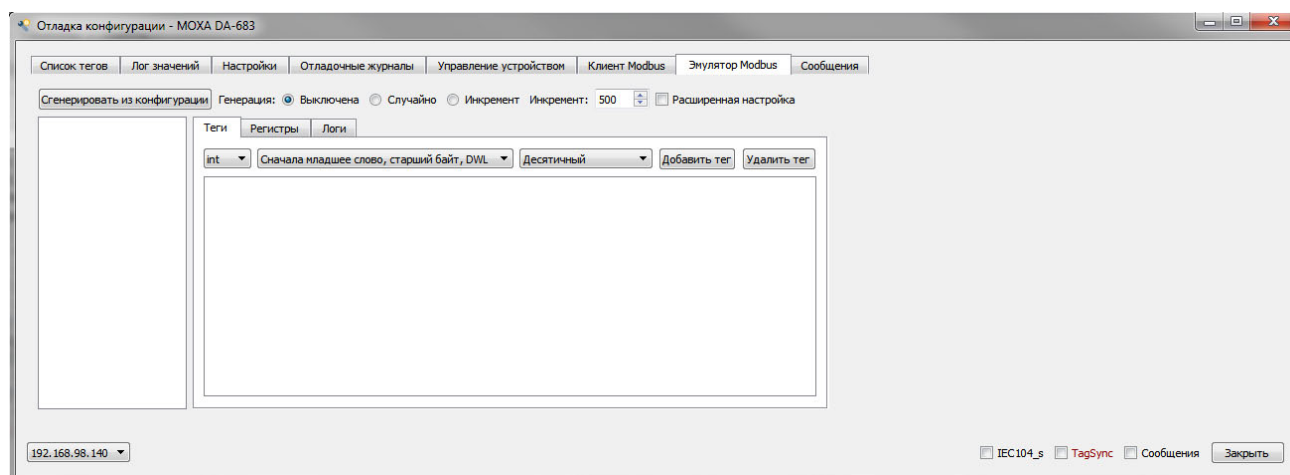


Рис. 56. Вкладка – «Эммулятор Modbus»

2. Панель расширенных настроек, настройки интерфейсов:

- Порт – порт по которому осуществляется обмен данными с устройством, также это поле используется, если опрашиваемые интерфейсы добавляются «вручную»;
- Использовать эмуляцию RTU – флаг использования в настройках подключения эмуляции RTU;



- Кнопка «Запустить» – включение эмуляции данных для выбранного порта, после генерации устройств из конфигурации, все порты запускаются автоматически;
 - Выпадающий список – список портов, которые задействованы в данный момент;
 - Кнопка «Остановить» – останавливает тот порт, который выбран в выпадающем списке;
 - Кнопка «Остановить все» – останавливает обмен данными по всем портам.
- настройка устройства:
- Порт – порт, к которому будет подключено создаваемое устройство;
 - Адрес станции – в конфигурации у устройств есть такая же настройка, только там она именуется «Адерс»;
 - Максимальный адрес PDU – максимальное значение адреса PDU;
 - Название – имя устройства, которое будет отображаться в третьей части рассматриваемого окна;
 - Кнопка «Добавить» – добавляет устройство с выбранными настройками;
 - Кнопка «Удалить» – удаляет выделенное в списке устройство;
 - Кнопка «Удалить все» – удаляются все устройства из списка.

3. Список устройств, для которых генерируются значения.

4. Вкладка «Теги»:

- Первый выпадающий выпадающий список – тип данных отображаемые в таблице ;
- Второй выпадающий выпадающий список – порядок расположения данных в пакете;
- Третий выпадающий выпадающий список – формат отображения данных в таблице тегов;
- Кнопка «Добавить тег» – добавляет тег с выбранными настройками;
- Кнопка «Удалить тег» – удаляет выделенный тег;
- Таблица вкладки «Теги» - таблица тегов со следующими столбцами:
 - Id – «Имя» тега;
 - Адрес – адрес тега на «устройстве»;
 - Тип – тип данных тега, валидные значения поля:
 - a. 1 – Coil;
 - b. 2 – Discrete input;
 - c. 3 – Holding Register;
 - d. 4 – Input Register;
 - Размер байт – валидные значения 1...7;
 - № бита – валидные значения -1...31;
 - Значение – сгенерированное значение.



Вкладка «Регистры» - таблица сгенерированных значений со следующими столбцами: Coil, DI(Discrete Input), HR(Holding Register), IR(Input Register).

Вкладка «Логи» - журнал изменений данных:

- Кнопка «Очистить лог» – очищает журнал изменений данных;
- Флаг «Логирование включено» – выставленный флаг, включает изменений данных.



ПРИЛОЖЕНИЯ



Приложение 1. Параметры устройств по умолчанию

В данном приложении будут перечислены параметры устройств по умолчанию с разделением по протоколам, для которых в шаблонах есть редактируемые параметры.

IEC 60870 101

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Тип	Выбор значения	Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU Возможные опции: "RTU over TCP", "RTU"
Настройки подключения		
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными по порту Значение по умолчанию: 19200 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности на порту Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "none", "even", "odd"
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр



Параметр	Тип данных	Описание
		"Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1", "2"
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485-2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"

IEC 60870 103

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Тип	Выбор значения	Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU Возможные опции: "RTU over TCP", "RTU"
Настройки подключения		
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными по порту Значение по умолчанию: 19200 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности на порту Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "none", "even", "odd"



Параметр	Тип данных	Описание
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1", "2"
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485-2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"

IEC 61850

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Таймаут на подключение, мс	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Максимум: 100000 Значение по умолчанию: 10000
MMS PDU размер	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Выставляет размер MMS PDU в байтах Максимум: 65534



Параметр	Тип данных	Описание
		Значение по умолчанию: 2000

MODBUS

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Тип	Выбор значения	Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU Возможные опции: "TCP", "RTU"
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными по порту Значение по умолчанию: 19200 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности на порту Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "none", "even", "odd"
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"



Параметр	Тип данных	Описание
		Возможные опции: "1", "2"
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485-2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"
Максимальная задержка, с	Вещественное число	Максимальная задержка между символами в пакете в секундах Диапазон: 0...60 Значение по умолчанию: 0.1
Пауза в опросе устройства после телеуправления, с	Вещественное число	Количество секунд, на которые устройство исключается из опроса после осуществления телеуправления (используется, если после команды записи значений по modbus устройство недоступно для опроса, чтобы не задерживать работу с другими устройствами. Диапазон: 0...60
Порядок байт	Выбор значения	Только для составных значений, определяет расположение слов в одном 4-байтном пакете. Возможные опции: "Сначала младшее слово, старший байт", "Сначала старшее слово, старший байт", "Сначала младшее слово, младший байт", "Сначала старшее слово, младший байт"
Код для записи Coil	Выбор значения	Возможные опции: "Автоматически", "Всегда 1 (0x05)", "Всегда много (0x15)"
Код для записи Holding Register	Выбор значения	Возможные опции: "Автоматически", "Всегда 1 (0x06)", "Всегда много (0x16)"
Тип записи метки времени	Выбор значения	По умолчанию пишется время по Гринвичу. Выберите иной пункт для записи локального времени устройства.



Параметр	Тип данных	Описание
		Возможные опции: "По Гринвичу", "Локальное время"

SNMP

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Порт интерфейса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 161
Период опроса 50..30000 мс	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Время за которое должен завершиться опрос Диапазон: 50...30000 Значение по умолчанию: 1000
Таймаут сессии SNMP 50..30000 мс	Целое число	Время отведенное на установление соединения Диапазон: 50...30000 Значение по умолчанию: 1000
Кол-во попыток	Целое число	Количество попыток установления соединения, если не будет установлено соединение, цикл будет повторен позднее Диапазон: 1...10 Значение по умолчанию: 2



TrimbleGPS

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными по порту Значение по умолчанию: 19200 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности на порту Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "none", "even", "odd"
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1", "2"
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485-2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"
Разрешенные статусы для синхронизации времени	Целое число	Диапазон: 0...65536 Возможные опции: "Осуществляется навигация", "Время с одного спутника", "Время приблизительно", "Загрузка", "Загрузка, инициализация", "Недостаточная точность поз.", "Плохой сигнал спутника", "Нет спутников", "1 спутник", "2 спутника", "3 спутника", "Нет целостности", "Дифф. корректировки", "Переопределенное испр."



Приложение 2. Таблицы в шаблонах устройств

В данном приложении будут перечислены столбцы доступные для редактирования в шаблонах устройств во вкладке «Master», для протокола «Программная логика» вкладка «Внешние теги». В этих таблицах создается карта сигналов, для составления опроса устройства.

Adlink PCI DIO

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Адрес дискрета (0..31)	Целое число	Порядковый номер дискретного ввода/вывода Диапазон: 0...31
Тип данных	Выбор значения	Настройка цифрового канала ввода/вывода данных Возможные опции: "IN", "OUT"
Функция	Выбор значения	Важно! Комбинация настроек 'IN' и 'Запись' не будет работать Возможные опции: "Чтение", "Запись"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
b ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0.



Параметр	Тип данных	Описание
		Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения. Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

IEC 60870 101

Параметр	Тип данных	Описание
----------	------------	----------



Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Тип	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Тип тега Возможные опции: "(bool) Наличие соединения с устройством", "(bool) M_SP_NA, M_SP_TA, M_SP_TB", "(bool) M_DP_NA, M_DP_TA, M_DP_TB", "(uint8) M_ST_NA, M_ST_TA, M_ST_TB", "(uint16) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD", "(int16) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE", "(uint16) M_ME_ND", "(uint32) M_BO_NA, M_BO_TA, M_BO_TB", "(uint32) M_IT_NA, M_IT_TA, M_IT_TB", "(float32) M_ME_NC, M_ME_TC, M_ME_TF", "(float32) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD", "(float32) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE", "(bool) C_SC_NA", "(bool) C_DC_NA", "(uint16) C_SE_NA", "(uint16) C_SE_NB", "(float32) C_SE_NC", "(uint16) C_BO_NA"
Адрес на устройстве	Целое число	Диапазон: 0...16777215 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "(uint8) M_ST_NA, M_ST_TA, M_ST_TB, (float32) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE, (uint16) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD, (bool) C_SC_NA, (int16) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE, (bool) C_DC_NA, (uint16) M_ME_ND, (uint16) C_SE_NA, (uint32) M_BO_NA, M_BO_TA, M_BO_TB, (uint16) C_SE_NB, (uint32) M_IT_NA, M_IT_TA, M_IT_TB, (float32) C_SE_NC, (float32) M_ME_NC, M_ME_TC, M_ME_TF, (uint16) C_BO_NA, (bool) M_SP_NA, M_SP_TA, M_SP_TB, (bool) M_DP_NA, M_DP_TA, M_DP_TB, (float32) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a (a*x+b)	Вещественное	Коэффициент 'a' линейного преобразования (a*x+b)



Параметр	Тип данных	Описание
	число	Значение по умолчанию: 1
$b (a \cdot x + b)$	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0



Параметр	Тип данных	Описание
		Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

IEC 60870 103

Параметр	Тип данных	Описание								
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.								
Тип	Выбор значения	Тип данных в протоколе, либо служебная запись Возможные опции: <table><tr><th>Параметр</th><th>Описание</th></tr><tr><td>(bool) Наличие соединения с устройством</td><td>Однобитный тег, содержащий true, когда обмен данными с устройством идёт без ошибок, и false, если связь утрачена или есть ошибки в протоколе</td></tr><tr><td>(bool) ASDU 1: сообщение с меткой времени</td><td>Двухбитная информация</td></tr><tr><td>(bool) ASDU 2: сообщение с относительной меткой времени</td><td>Двухбитная информация с относительным временем</td></tr></table>	Параметр	Описание	(bool) Наличие соединения с устройством	Однобитный тег, содержащий true, когда обмен данными с устройством идёт без ошибок, и false, если связь утрачена или есть ошибки в протоколе	(bool) ASDU 1: сообщение с меткой времени	Двухбитная информация	(bool) ASDU 2: сообщение с относительной меткой времени	Двухбитная информация с относительным временем
Параметр	Описание									
(bool) Наличие соединения с устройством	Однобитный тег, содержащий true, когда обмен данными с устройством идёт без ошибок, и false, если связь утрачена или есть ошибки в протоколе									
(bool) ASDU 1: сообщение с меткой времени	Двухбитная информация									
(bool) ASDU 2: сообщение с относительной меткой времени	Двухбитная информация с относительным временем									



Параметр	Тип данных	Описание	
		(uint16) ASDU 2: номер повреждения	Последний актуальный номер повреждения в ASDU типа 2
		(uint16) ASDU 2: относительное время, мс	Последнее актуальное относительное время в ASDU типа 2
		(float32) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, как float32	Набор измеряемых величин (от 2 до 4) типа 1; каждая величина выдаётся как float32 в полуинтервале [-1, 1)
		(uint16) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, сырые данные uint16	Набор измеряемых величин (от 2 до 4) типа 1; каждая величина выдаётся в исходном формате (беззнаковое целое 13+3=16 бит)
		(float32) ASDU 4: измеряемые величины с относительной меткой времени	Расстояние до места повреждения в омах
		(uint16) ASDU 4: номер повреждения	Последний актуальный номер повреждения в ASDU типа 4
		(uint16) ASDU 4: относительное время, мс	Последнее актуальное относительное время в ASDU типа 4
		(float32) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, как float32	Набор из 9 измеряемых величин типа 2; каждая величина выдаётся как float32 в полуинтервале [-1, 1)



Параметр	Тип данных	Описание				
		<table><tr><td>(uint16) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, сырые данные uint16</td><td>Набор из 9 измеряемых величин типа 2; каждая величина выдаётся в исходном формате (беззнаковое целое 13+3=16 бит)</td></tr><tr><td>(bool) ASDU 20: общая команда</td><td>Двухбитная команда, передаваемая к устройству</td></tr></table>	(uint16) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, сырые данные uint16	Набор из 9 измеряемых величин типа 2; каждая величина выдаётся в исходном формате (беззнаковое целое 13+3=16 бит)	(bool) ASDU 20: общая команда	Двухбитная команда, передаваемая к устройству
(uint16) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, сырые данные uint16	Набор из 9 измеряемых величин типа 2; каждая величина выдаётся в исходном формате (беззнаковое целое 13+3=16 бит)					
(bool) ASDU 20: общая команда	Двухбитная команда, передаваемая к устройству					
Тип функции	Целое число	Поле типа функции в пакете (где 128 - дистанционная защита t(z), 160 - максимальная токовая защита I>>, 176 - дифференциальная защита трансформатора ΔIT, 192 - дифференциальная защита линии ΔIL, 254 - групповой тип GEN, 255 - глобальный тип GLB) Диапазон: 0...255 Значение по умолчанию: 128 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип тега" выставлен в "(uint16) ASDU 2: номер повреждения, (uint16) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, сырые данные uint16, (uint16) ASDU 2: относительное время, мс, (bool) ASDU 20: общая команда, (float32) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, как float32, (uint16) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, сырые данные uint16, (float32) ASDU 4: измеряемые величины с относительной меткой времени, (uint16) ASDU 4: номер повреждения, (uint16) ASDU 4: относительное время, мс, (bool) ASDU 1: сообщение с меткой времени, (bool) ASDU 2: сообщение с относительной меткой времени, (float32) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, как float32"				
Номер информации	Целое число	Номер информации в пакете (0..255) Диапазон: 0...255 Значение по умолчанию: 16 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип тега" выставлен в "(uint16) ASDU 2: номер				



Параметр	Тип данных	Описание
		повреждения, (uint16) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, сырые данные uint16, (uint16) ASDU 2: относительное время, мс, (bool) ASDU 20: общая команда, (float32) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, как float32, (uint16) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, сырые данные uint16, (float32) ASDU 4: измеряемые величины с относительной меткой времени, (uint16) ASDU 4: номер повреждения, (uint16) ASDU 4: относительное время, мс, (bool) ASDU 1: сообщение с меткой времени, (bool) ASDU 2: сообщение с относительной меткой времени, (float32) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, как float32"
Номер элемента в ASDU	Целое число	Если в ASDU присутствует более одного информационного элемента/объекта, для каждого из них требуется заводить отдельный тег в конфигурации; для пакетов, содержащих единственный элемент/объект информации, этот параметр всегда должен быть равен 1 Диапазон: 1...9 Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип тега" выставлен в "(uint16) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, сырые данные uint16, (float32) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, как float32, (uint16) ASDU 3: измеряемые величины, набор типа 1, сырые данные uint16, (float32) ASDU 9: измеряемые величины, набор типа 2, как float32"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a (a*x+b)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования (a*x+b) Значение по умолчанию: 1
b (a*x+b)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования (a*x+b) Значение по умолчанию: 0



Параметр	Тип данных	Описание
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения



Параметр	Тип данных	Описание
		Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

IEC 60870 104

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Тип	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Тип тега Возможные опции: "(bool) Наличие соединения с устройством", "(bool) M_SP_NA, M_SP_TA, M_SP_TB", "(bool) M_DP_NA, M_DP_TA, M_DP_TB", "(uint8) M_ST_NA, M_ST_TA, M_ST_TB", "(uint16) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD", "(int16) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE", "(uint16) M_ME_ND", "(uint32) M_BO_NA, M_BO_TA, M_BO_TB", "(uint32) M_IT_NA, M_IT_TA, M_IT_TB", "(float32) M_ME_NC, M_ME_TC, M_ME_TF", "(float32) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD", "(float32) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE", "(bool) C_SC_NA", "(bool) C_DC_NA", "(uint16) C_SE_NA", "(uint16) C_SE_NB", "(float32) C_SE_NC", "(uint16) C_BO_NA"
Адрес на устройстве	Целое число	Диапазон: 0...16777215 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "(uint8) M_ST_NA, M_ST_TA, M_ST_TB, (float32) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE, (uint16) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD, (bool) C_SC_NA, (int16) M_ME_NB, M_ME_TB, M_ME_TE, (bool) C_DC_NA, (uint16) M_ME_ND, (uint16) C_SE_NA, (uint32) M_BO_NA, M_BO_TA, M_BO_TB, (uint16) C_SE_NB, (uint32) M_IT_NA, M_IT_TA, M_IT_TB, (float32) C_SE_NC, (float32) M_ME_NC, M_ME_TC, M_ME_TF, (uint16) C_BO_NA,



Параметр	Тип данных	Описание
		(bool) M_SP_NA, M_SP_TA, M_SP_TB, (bool) M_DP_NA, M_DP_TA, M_DP_TB, (float32) M_ME_NA, M_ME_TA, M_ME_TD"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
b ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния



Параметр	Тип данных	Описание
		системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

IEC 61850

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Логическое устройство	Строка	
Привязка значения	Строка	Полный путь к атрибуту(DAI), разделенный долларом, начиная с логического узла. Значение этого атрибута будет записано в значение тега
Привязка статуса	Строка	Полный путь к атрибуту(DAI), разделенный долларом, начиная с логического узла. Значение этого атрибута будет записано в статус тега



Параметр	Тип данных	Описание
Привязка времени	Строка	Полный путь к атрибуту(DAI), разделенный долларом, начиная с логического узла. Значение этого атрибута будет записано во временную метку тега
Тип данных	Выбор значения	Данное поле определяет используемый тип данных
Чтение/запись	Выбор значения	Данное поле определяет возможные действия с выбранным сигналом Возможные опции: "Чтение", "Запись", "Чтение/запись"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
b ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true



Параметр	Тип данных	Описание
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

MODBUS

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Тип данных	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Данное поле определяет используемый тип данных Возможные опции:



Параметр	Тип данных	Описание																						
		<table><tr><th>Параметр</th><th>Описание</th></tr><tr><td>DI => bool</td><td>Однобитный тип, доступный на чтение</td></tr><tr><td>Coil => bool</td><td>Однобитный тип, доступный на чтение и на запись</td></tr><tr><td>IR => uint16</td><td>Машинное слово (2 байта), доступное на чтение, беззнаковое</td></tr><tr><td>HR => uint16</td><td>Машинное слово (2 байта), доступное на чтение и на запись, беззнаковое</td></tr><tr><td>2 IR => uint32</td><td>4 байта (беззнаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение</td></tr><tr><td>2 HR => uint32</td><td>4 байта (беззнаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись</td></tr><tr><td>2 IR => float32</td><td>4 байта (float, вещественное), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение</td></tr><tr><td>2 HR => float32</td><td>4 байта (float, вещественное), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись</td></tr><tr><td>IR => int16</td><td>Машинное слово (2 байта), доступное на чтение, знаковое</td></tr><tr><td>HR => int16</td><td>Машинное слово (2 байта), доступное</td></tr></table>	Параметр	Описание	DI => bool	Однобитный тип, доступный на чтение	Coil => bool	Однобитный тип, доступный на чтение и на запись	IR => uint16	Машинное слово (2 байта), доступное на чтение, беззнаковое	HR => uint16	Машинное слово (2 байта), доступное на чтение и на запись, беззнаковое	2 IR => uint32	4 байта (беззнаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение	2 HR => uint32	4 байта (беззнаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись	2 IR => float32	4 байта (float, вещественное), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение	2 HR => float32	4 байта (float, вещественное), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись	IR => int16	Машинное слово (2 байта), доступное на чтение, знаковое	HR => int16	Машинное слово (2 байта), доступное
		Параметр	Описание																					
		DI => bool	Однобитный тип, доступный на чтение																					
		Coil => bool	Однобитный тип, доступный на чтение и на запись																					
		IR => uint16	Машинное слово (2 байта), доступное на чтение, беззнаковое																					
		HR => uint16	Машинное слово (2 байта), доступное на чтение и на запись, беззнаковое																					
		2 IR => uint32	4 байта (беззнаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение																					
		2 HR => uint32	4 байта (беззнаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись																					
		2 IR => float32	4 байта (float, вещественное), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение																					
		2 HR => float32	4 байта (float, вещественное), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись																					
IR => int16	Машинное слово (2 байта), доступное на чтение, знаковое																							
HR => int16	Машинное слово (2 байта), доступное																							



Параметр	Тип данных	Описание												
		<table><tr><td></td><td>на чтение и на запись, знаковое</td></tr><tr><td>2 IR => int32</td><td>4 байта (знаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение</td></tr><tr><td>2 HR => int32</td><td>4 байта (знаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись</td></tr><tr><td>IR bit => bool</td><td>Одиночный бит из Input Register</td></tr><tr><td>HR bit => bool</td><td>Одиночный бит из Holding Register</td></tr><tr><td>HR Telecontrol => bool</td><td>Строка телеуправления, явно прописанная в конфигурации</td></tr></table>		на чтение и на запись, знаковое	2 IR => int32	4 байта (знаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение	2 HR => int32	4 байта (знаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись	IR bit => bool	Одиночный бит из Input Register	HR bit => bool	Одиночный бит из Holding Register	HR Telecontrol => bool	Строка телеуправления, явно прописанная в конфигурации
			на чтение и на запись, знаковое											
		2 IR => int32	4 байта (знаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение											
		2 HR => int32	4 байта (знаковое целое), расположенные на 2 соседних адресах, доступные на чтение и запись											
		IR bit => bool	Одиночный бит из Input Register											
		HR bit => bool	Одиночный бит из Holding Register											
HR Telecontrol => bool	Строка телеуправления, явно прописанная в конфигурации													
Адрес	Целое число	Адрес устройства на шине Modbus Диапазон: 0...65535												
Функция	Выбор значения	Тип обмена данными: Чтение, запись, проверка линии, периодическая запись в устройство, групповая запись Возможные опции: <table><tr><th>Параметр</th><th>Описание</th></tr><tr><td>Чтение</td><td>Чтение</td></tr><tr><td>Запись</td><td>Запись</td></tr><tr><td>Тест</td><td>Проверка связи с устройством</td></tr></table>	Параметр	Описание	Чтение	Чтение	Запись	Запись	Тест	Проверка связи с устройством				
Параметр	Описание													
Чтение	Чтение													
Запись	Запись													
Тест	Проверка связи с устройством													



Параметр	Тип данных	Описание				
		<table><tr><td>Время</td><td>Периодическая запись времени в устройство</td></tr><tr><td>Групповая запись</td><td>Единовременная запись в устройство группы значений по телеуправлению на одном конкретном теге</td></tr></table>	Время	Периодическая запись времени в устройство	Групповая запись	Единовременная запись в устройство группы значений по телеуправлению на одном конкретном теге
Время	Периодическая запись времени в устройство					
Групповая запись	Единовременная запись в устройство группы значений по телеуправлению на одном конкретном теге					
Номер бита	Целое число	Только для составных значений, определяет то, какой бит из целого слова будет читаться для конкретного сигнала. Диапазон: 0...15 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип данных" выставлен в "IR bit => bool, HR bit => bool"				
Период записи, с	Вещественное число	Только для периодической записи: интервал между операциями записи в секундах Диапазон: 0.001...86400 Значение по умолчанию: 30 Условие: параметр используется, только если параметр "Функция" выставлен в "Время"				
Периодическое значение	Выбор значения	Только для периодической записи: что именно отправляется на устройство Условие: параметр используется, только если параметр "Функция" выставлен в "Время" Возможные опции: "Время 22 байта ", "Время МЭК 870-5"" , "Время REM545 - 7 слов", "Время БМР3-152 - 48 бит", "Время БМР3-101 - 8 байт + 4"				
Тип тега в периодическом значении	Выбор значения	Только для периодической записи: Как именно будет использоваться привязанный к периодическому значению тег. Значение по умолчанию: Счетчик количества записей Условие: параметр используется, только если параметр "Функция" выставлен в "Время" Возможные опции: "Не используется", "Счетчик количества записей", "Статус тега разрешает запись",				



Параметр	Тип данных	Описание
		"Значение тега разрешает запись"
Инициатор телеуправления	Строка	Тег, выполнение телеуправления на котором вызывает отправку всей группы, висящей на данном теге-инициаторе Условие: параметр используется, только если параметр "Функция" выставлен в "Групповая запись"
Значение по умолчанию	Строка	Это значение будет уходить в составе команды групповой записи, если значение тега не будет изменено извне Условие: параметр используется, только если параметр "Функция" выставлен в "Групповая запись"
Команда включения / префикс	Строка	Последовательность байт, отправляемая в канал при поступлении команды включения; задаётся строкой шестнадцатеричных цифр Условие: параметр используется, только если параметр "Функция" выставлен в "Запись"
Команда отключения / суффикс	Строка	Последовательность байт, отправляемая в канал при поступлении команды отключения; задаётся строкой шестнадцатеричных цифр Условие: параметр используется, только если параметр "Функция" выставлен в "Запись"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
$a (a \cdot x + b)$	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
$b (a \cdot x + b)$	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	



Параметр	Тип данных	Описание
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.



MoхаDIO

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Адрес дискрета (0..31)	Целое число	Порядковый номер дискретного ввода/вывода Диапазон: 0...31
Тип данных	Выбор значения	Настройка цифрового канала ввода/вывода данных Возможные опции: "IN", "OUT"
Функция	Выбор значения	Важно! Комбинация настроек 'IN' и 'Запись' не будет работать Возможные опции: "Чтение", "Запись"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
b ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет



Параметр	Тип данных	Описание
		вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения. Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

SNMP

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.



Параметр	Тип данных	Описание
OID	Строка	Уникальный идентификатор объекта
Тип данных	Выбор значения	Данное поле определяет используемый тип данных Возможные опции: "int32", "uint32", "int64", "bool"
Функция	Выбор значения	Возможные опции: "COMMON", "LINK"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
b ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД



Параметр	Тип данных	Описание
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения. Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

Программная логика (softPLC)

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Устройство	Нередактируемое поле	В этом поле необходимо выбрать устройство, которое будет служить входным для данного сигнала. Заполняется при составлении конфигурации.
Тег	Нередактируемое поле	Тег, выходной сигнал которого будет привязан к этому сигналу Заполняется при составлении конфигурации.



TrimbleGPS

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Тип данных	Выбор значения	
Тип тега	Выбор значения	Возможные опции: "Статус GPS", "Статус последней синхронизации", "LINK", "Время последнего получения", "Кол-во синхронизаций"
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
b ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%.



Параметр	Тип данных	Описание
		Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.

Знак+ (Znak+)

Параметр	Тип данных	Описание
Имя	Строка	Имя сигнала, используется для формирования уникальных идентификаторов. При заполнении можно использовать только латинские буквы и арабские цифры.
Тип	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Тип сигнала, получаемого с устройства: аналоговый, телесигнал (ТС), телеуправление (ТУ) или показания счетчиков.



Параметр	Тип данных	Описание
		Возможные опции: "(float32) Аналоговая величина", "(bool) Телесигнал", "(bool) Телеуправление", "(uint32) Показания счётчиков, Вт*ч"
Тип телеизмерения	Выбор значения	Тип (величина), который будет запрашиваться с данного устройства. Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "(float32) Аналоговая величина" Возможные опции: "Напряжение, В", "Ток, А", "Активная мощность, Вт", "Реактивная мощность, Вт", "Полная мощность, Вт", "Частота, Гц"
Фаза телеизмерения	Выбор значения	Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "(float32) Аналоговая величина" Возможные опции: "Фаза А", "Фаза В", "Фаза С", "Трёхфазное значение"
Телесигнал	Выбор значения	Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "(bool) Телесигнал" Возможные опции: "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "Контроль работы блока ТС", "Наличие питания от измеряемых цепей", "Наличие питания от резервного источника", "Наличие соединения с устройством"
Номер канала ТУ (1..4)	Целое число	1=ТУ1откл, 2=ТУ1вкл, 3=ТУ2, 4=ТУ3 Диапазон: 1...4 Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "(bool) Телеуправление"
Счётчик	Выбор значения	Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "(uint32) Показания счётчиков, Вт*ч" Возможные опции: "Энергия активная полученная", "Энергия активная отданная", "Энергия реактивная полученная", "Энергия реактивная отданная"



Параметр	Тип данных	Описание
Комментарий	Строка	Текстовое пояснение для данного конкретного тега
a ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'a' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 1
b ($a \cdot x + b$)	Вещественное число	Коэффициент 'b' линейного преобразования ($a \cdot x + b$) Значение по умолчанию: 0
Переопределение типа	Выбор значения	
Апертура	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! 0 отключает спорадическую передачу. Для спорадической передачи необходимо установить значение, отличное от 0. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. апертура	Флаг (да/нет)	Если да, то значение для спорадической передачи будет вычислено относительно последнего достоверного значения выбранного сигнала. Например, 0.1 будет включать передачу при изменении на 10%. Значение по умолчанию: true
Сохранять архив	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение данных опроса выбранного сигнала в БД
Сохранять состояние	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге производится сохранение последнего достоверного значения выбранного тега в файл. Используется для восстановления состояния системы после непредвиденного завершения работы ПТК
Апертура БД	Вещественное число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения!



Параметр	Тип данных	Описание
		Если не включена относительная апертура, показывает абсолютное изменение, необходимое для записи в БД. Минимум: 0 Значение по умолчанию: 0.01
Отн. Апертура БД	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге значение будет вычислено относительно последнего достоверного значения Например, 0.1 будет включать запись при изменении на 10%.



Приложение 3. Настройки для элементов конфигурации

Элемент конфигурации «Контроллер»

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
IP адрес	Строка	Адрес основного контроллера в ЛВС Ethernet
Дублирующий интерфейс PLC	Строка	Адрес дублирующего подключения к основному контроллеру в ЛВС Ethernet
Временная директория для конфигурации	Строка	Название директории в рабочем каталоге программы «Конфигуратор» для локальной выгрузки конфигурации
Устройство		
Тип Watchdog	Выбор значения	Внимание! При неправильном выставлении значения данного поля, ScadaServer не будет корректно завершать работу. Необходимо уточнять, какой тип Watchdog поддерживает используемый контроллер Watchdog – инструмент контроля выполнения программ/сервисов
Таймаут на запуск протокола, сек	Целое число	Время, за которое протокол должен быть запущен
Таймаут на инициализацию протокола, сек	Целое число	Время, за которое протокол должен быть проинициализирован
Таймаут на выполнение, сек	Целое число	По истечении этого времени протокол будет признан нерабочим



Параметр	Тип данных	Описание
Таймаут, после которого интерфейс признан мертвым, сек	Целое число	Время, за которое протокол будет признан мертвым, в случае, если он не будет отвечать на запросы
Задержка на запуск протокола, мс	Целое число	Время между инициализацией двух протоколов
Связь		
Выгрузка конфигурации	Выбор значения	Параметр определяющий, на какие контроллеры будет произведена выгрузка конфигурации, на основной (только Master), резервный (только Slave), на оба (Master и Slave)
Резервный адрес	Строка	Адрес резервного контроллера в ЛВС Ethernet
Резервный дублирующий адрес	Строка	Адрес дублирующего подключения к резервному контроллеру в ЛВС Ethernet
Порт для резервирования	Целое число	Порт, по которому будет осуществляться связь между основным и резервным контроллером
Порт для синхронизации тегов	Целое число	Порт, по которому будет осуществляться синхронизация тегов основного и резервного контроллера
Включить синхронизацию тегов	Выбор значения	Поле для включения/отключения синхронизации тегов
Логин	Строка	Логин для подключения к контроллеру



Параметр	Тип данных	Описание
Пароль	Строка	Пароль для подключения к контроллеру
Таймаут соединения, мс	Целое число	Время, за которое должно быть установлено соединение по протоколу FTP, SSH, telnet, Overseer в миллисекундах Диапазон: 1...30000 Значение по умолчанию: 5000
Расширенные настройки		
Разделитель для комментариев	Строка	Разделитель, который будет использован для разделения сгенерированного комментария от текста введенного пользователем
Использовать отладочные журналы	Флаг (да/нет)	Флаг, включает/отключает обработку отладочных журналов работы нижнего уровня ПТК DiCSys
Отладочный порт для синхронизации тегов	Целое число	Порт для подключения к отладочному журналу синхронизации тегов. «0» - отключает возможность просмотра отладочного журнала
Отладочный порт для резервирования	Целое число	Порт для подключения к отладочному журналу резервирования. «0» - отключает возможность просмотра отладочного журнала
Отладочный порт для программной логики	Целое число	Порт для подключения к отладочному журналу программной логики. «0» - отключает возможность просмотра отладочного журнала
Порт для отладки скриптов	Целое число	Порт подключения для удаленной отладки в редакторе скриптов. «0» - отключает возможность удаленной отладки
Максимальный	Целое число	Максимальный размер строки для записи в DiCSys



Параметр	Тип данных	Описание
размер строк		

Элемент конфигурации «Интерфейс»

Параметры (подключения, обработки запросов) для элемента конфигурации «Интерфейс» представлены ниже для каждого протокола, для которого есть возможность изменения данных параметров настроек.

IEC 60870 101 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Тип	Выбор значения	Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU Возможные опции: "RTU over TCP", "RTU"
Тайм-аут ожидания ответа, с	Вещественное число	Время ожидания ответа устройства в секундах Значение по умолчанию: 1.0 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
IP адрес интерфейса	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP. Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU over TCP"
Порт интерфейса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 4001 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU over TCP"



Параметр	Тип данных	Описание
Резервный адрес	Строка	В случае потери связи с основным адресом, будет использован этот. 0.0.0.0 - не используется. Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU over TCP"
Резервный порт	Целое число	Порт для установления резервного соединения Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 4001 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU over TCP"
Настройки подключения		
COM-порт	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Путь к COM-порту в устройстве Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными по порту Значение по умолчанию: 19200 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности на порту Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "none", "even", "odd"
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8



Параметр	Тип данных	Описание
		Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1", "2"
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485-2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"
Расширенные		
Тайм-аут при посылке или тестировании APDU (t1, c)	Вещественное число	Время ожидания ответного пакета Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 15
Тайм-аут подтверждения, c	Вещественное число	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 10
Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя, c	Вещественное число	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 20
Структура пакета		



Параметр	Тип данных	Описание
Размер адреса устройства в заголовке канального уровня	Целое число	Ограничение на размер адреса устройства Диапазон: 1...2 Значение по умолчанию: 2
Максимальный размер пакета	Целое число	Диапазон: 16...255 Значение по умолчанию: 255
Причина передачи в ASDU содержит адрес инициирующего устройства	Флаг (да/нет)	В пакете передаётся не только причина отправки пакета, но и адрес инициирующего устройства Значение по умолчанию: Да
Количество байт в общем адресе устройства (адресе ASDU)	Целое число	Диапазон: 1...2 Значение по умолчанию: 2
Количество байт в адресе объекта информации	Целое число	Ограничение значения поля 'Адрес на устройстве' Диапазон: 1...3 Значение по умолчанию: 3
Способ взаимодействия с устройством		
Тайм-аут ожидания ответа или подтверждения, с	Вещественное число	Диапазон: 0.001...60 Значение по умолчанию: 0.5
Количество повторов запроса	Целое число	Диапазон: 1...100 Значение по умолчанию: 1
Запрос данных	Выбор значения	Значение по умолчанию: Всегда проверять наличие



Параметр	Тип данных	Описание
класса 1		данных класса 1 Возможные опции: "Управляется битом ACD", "Всегда проверять наличие данных класса 1"
Максимальная длительность получения данных класса 2	Вещественное число	До перехода к следующему устройству, с (0 снимает ограничение) Диапазон: 0...60
Максимальное количество пакетов данных класса	Целое число	До перехода к следующему устройству, с (0 снимает ограничение) Диапазон: 0...1000000
Сброс пользовательского процесса	Выбор значения	Значение по умолчанию: При начальной установке соединения Возможные опции: "Никогда", "При начальной установке соединения", "При установлении соединения и после восстановления связи"
Интервал общего опроса, с	Целое число	«0» отключает общий опрос Диапазон: 0...3600 Значение по умолчанию: 60
Группы данных группового опроса	Строка	Перечисление номеров производится через пробел, без разделительных знаков, к примеру 1 2 3 4, * - общий опрос станции. Максимальное значение номера группы - 16. Формирование групп производится при настройке самого устройства
Интервал опроса счётчиков (0 отключает опрос счётчиков), с	Целое число	«0» отключает общий опрос Диапазон: 0...3600



Параметр	Тип данных	Описание
Группы данных опроса счётчиков	Строка	Перечисление номеров производится через пробел, без разделительных знаков, к примеру 1 2 3 4, * - общий опрос счётчиков. Максимальное значение номера группы - 4. Формирование групп производится при настройке самого устройства
Периодичность установки времени (0 отключает установку времени), с	Целое число	«0» отключает общий опрос Диапазон: 0...86400 Значение по умолчанию: 600
Выполнять подготовку телеуправления перед исполнением	Флаг (да/нет)	Выполнять двухступенчатое телеуправление
Системные настройки		
Длительность итерации основного цикла приложения (с)	Вещественное число	Диапазон: 1e-06...5 Значение по умолчанию: 0.0001

IEC 60870 103 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Тип	Выбор значения	Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU



Параметр	Тип данных	Описание
		Возможные опции: "RTU over TCP", "RTU"
Тайм-аут ожидания ответа, с	Вещественное число	Время ожидания ответа устройства в секундах Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Максимальная задержка, с	Вещественное число	Максимальная задержка между символами в пакете в секундах Диапазон: 0...60 Значение по умолчанию: 0.001
IP адрес интерфейса	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP. Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU over TCP"
Порт интерфейса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 4001 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU over TCP"
Ошибок до исключения устройства из опроса (0 отключает механизм)	Целое число	Количество ошибок протокола обмена, возникших подряд, для исключения устройства из цикла опроса Диапазон: 0...1000
Тайм-аут возврата устройства в	Вещественное число	Время нахождения устройства вне опроса до новой попытки опроса Диапазон: 0...3600



Параметр	Тип данных	Описание
опрос, с		Значение по умолчанию: 60
Настройки подключения		
COM-порт	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Путь к COM-порту в устройстве Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными по порту Значение по умолчанию: 19200 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности на порту Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "none", "even", "odd"
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU"
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "1", "2"



Параметр	Тип данных	Описание
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр "Тип" выставлен в "RTU" Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485-2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"
Расширенные		
Тайм-аут при посылке или тестировании APDU (t1, с)	Вещественное число	Время ожидания ответного пакета Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 15
Тайм-аут подтверждения, с	Вещественное число	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 10
Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя, с	Вещественное число	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 20
Способ взаимодействия с устройством		
Количество повторов запроса	Целое число	Диапазон: 1...100 Значение по умолчанию: 1
Способ выполнения процедуры сброса	Выбор значения	Возможные опции: "Сброс бита счёта пакетов (FCB)", "Сброс системы связи (CU)"
Периодичность	Целое число	«0» отключает установку времени



Параметр	Тип данных	Описание
установки времени, с		Диапазон: 0...86400 Значение по умолчанию: 60
Интервал общего опроса, с	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! «0» отключает установку времени Диапазон: 0...3600 Значение по умолчанию: 60

IEC 60870 104 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Тип линии	Выбор значения	Тип подключения к контроллеру. Возможные опции: "TCP"
IP адрес интерфейса	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP. Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "TCP"
Порт интерфейса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 2404 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "TCP"
Резервный адрес	Строка	В случае потери связи с основным адресом, будет использован этот. 0.0.0.0 - не используется. Условие: параметр используется, только если параметр



Параметр	Тип данных	Описание
		"Тип линии" выставлен в "ТСР"
Резервный порт	Целое число	Порт для установления резервного соединения Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 2404 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "ТСР"
Расширенные		
Таймаут ожидания соединения, мс	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Максимальное время, отводимое на установление соединения с устройством. Значение по умолчанию: 1000 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "ТСР"
Таймаут на чтение, мс	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Максимальное время, в течение которого будет ожидаться чтение данных с устройства Значение по умолчанию: 1000 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "ТСР"
Таймаут на запись, мс	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Максимальное время, в течение которого будет ожидаться запись данных в канал связи с устройством Значение по умолчанию: 1000 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "ТСР"
Структура полей пакета		



Параметр	Тип данных	Описание
Причина передачи с адресом инициатора	Флаг (да/нет)	Причина передачи в пакете ASDU будет содержать адрес иницирующей станции Значение по умолчанию: Да
Байт в адресе станции	Целое число	Количество байт в общем адресе станции (адресе ASDU) Диапазон: 1...2 Значение по умолчанию: 2
Байт в адресе объекта	Целое число	Количество байт в адресе объекта информации (ASDU) Диапазон: 1...3 Значение по умолчанию: 3
Тайм-ауты		
Тайм-аут при посылке или тестировании APDU (t1, с)	Вещественное число	Время ожидания ответного пакета Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 15
Тайм-аут подтверждения, с	Вещественное число	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 10
Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя, с	Вещественное число	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 20
Нумерация посылок		
Максимальное значение номера пакета	Целое число	Начиная с этого значения, нумерация пакетов начнется с 0. Диапазон: 2...32767 Значение по умолчанию: 32767



Параметр	Тип данных	Описание
Максимальное количество принятых неподтверждённых пакетов (w)	Целое число	После достижения этого значения неподтвержденных пакетов, соединение будет разорвано. Диапазон: 1...32767 Значение по умолчанию: 8
Максимальное количество переданных неподтверждённых пакетов (k)	Целое число	После достижения этого значения неподтвержденных пакетов, соединение будет разорвано. Диапазон: 1...32767 Значение по умолчанию: 12

IEC 60870 104 Slave

Параметр	Тип данных	Описание
IP-адрес	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP (* - любой доступный адрес)
Номер порта	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 0...65535 Значение по умолчанию: 2404
Количество клиентов	Целое число	Количество клиентов, способных одновременно подключиться к интерфейсу Диапазон: 1...1024 Значение по умолчанию: 1
Разрешённые адреса подключений	Строка	Адреса, с которых разрешено подключение. Звёздочка, «*», разрешает подключение с любого адреса к любому потоку



IEC 61850 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Тип линии	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Тип подключения к контроллеру Возможные опции: "TCP", "RTU"
IP адрес интерфейса	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP. Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "TCP"
Порт интерфейса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 102 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "TCP"

MODBUS Master

Параметр	Тип данных	Описание
Основные		
Тип линии	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU Возможные опции: "TCP", "RTU"



Параметр	Тип данных	Описание
COM-порт	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Используемый для подключения COM-порт Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU "
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными при последовательном соединении Значение по умолчанию: 19200 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности при последовательном соединении Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "none", "even", "odd"
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU "
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "1", "2"
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485"



Параметр	Тип данных	Описание
		2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"
Тайм-аут ожидания ответа, с	Вещественное число	Время ожидания ответа устройства в секундах Значение по умолчанию: 1.0 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU "
IP адрес интерфейса	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP. Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " TCP "
Порт интерфейса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 502 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " TCP "
Резервный адрес	Строка	В случае потери связи с основным адресом, будет использован этот. 0.0.0.0 - не используется. Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " TCP "
Резервный порт	Целое число	Порт для установления резервного соединения Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 502 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " TCP "
Эмуляция RTU	Флаг (да/нет)	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Включает работу modbus в режиме RTU over TCP. Условие: параметр используется, только если параметр " Тип



Параметр	Тип данных	Описание				
		линии" выставлен в "ТСР"				
Максимальная задержка, с	Вещественное число	Максимальная задержка между символами в пакете в секундах Диапазон: 0...60 Значение по умолчанию: 0.1				
Ошибок до исключения устройства из опроса	Целое число	Количество ошибок протокола обмена, возникших подряд, для исключения устройства из цикла опроса. «0» отключает механизм Диапазон: 0...1000				
Тайм-аут возврата устройства в опрос, с	Вещественное число	Время нахождения устройства вне опроса до новой попытки опроса Диапазон: 0...3600 Значение по умолчанию: 60				
Количество повторных запросов при отсутствии ответа	Целое число	При отсутствии ответа от устройства запрос будет повторён указанное число раз Диапазон: 0...1000				
Количество повторных запросов при ошибке ответа	Целое число	При получении ответа, содержащего ошибку, запрос будет повторён указанное число раз Диапазон: 0...1000				
Поведение при ошибках в ответном пакете	Выбор значения	Определяет поведение системы, если для некоторых запросов получить ответный пакет без ошибок не удалось. Возможные опции:				
		<table><tr><th>Параметр</th><th>Описание</th></tr><tr><td>BAD-статус для</td><td>Теги запроса маркируются статусами</td></tr></table>	Параметр	Описание	BAD-статус для	Теги запроса маркируются статусами
		Параметр	Описание			
BAD-статус для	Теги запроса маркируются статусами					



Параметр	Тип данных	Описание
		Down-линк на устройстве устройством помечается как down (false).
		NON-TOPICAL-статус для тегов запроса, Up-линк на устройстве Теги запроса сохраняют прежние значение и метку времени, но маркируются статусом "неактуальный", состояние связи с устройством остаётся в значении up (true).
Количество одновременных запросов	Целое число	Количество запросов, которые можно одновременно послать в канал Modbus TCP Диапазон: 1...1024 Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "TCP"
Расширенные		
Таймаут ожидания соединения, мс	Целое число	Максимальное время, отводимое на установление соединения с устройством. Диапазон: 100...5000 Значение по умолчанию: 1000 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "TCP"
Таймаут на чтение, мс	Целое число	Максимальное время, в течение которого будет ожидаться чтение данных с устройства Диапазон: 100...5000 Значение по умолчанию: 1000 Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "TCP"
Таймаут на запись, мс	Целое число	Максимальное время, в течение которого будет ожидаться запись данных в канал связи с устройством Диапазон: 100...5000 Значение по умолчанию: 1000



Параметр	Тип данных	Описание
		Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " TCP "
Дополнительные настройки RTU		
Пользовательские опции порта TEWS	Целое число	Диапазон: 0...255 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "CFG_RS485_RS232", "CFG_HDPLX", "CFG_RENA", "CFG_RTERM", "CFG_TTERM", "CFG_SLEWLIMIT", "CFG_SHDN", "AUTO_RS485"

TrimbleGPS Master

Параметр	Тип данных	Описание
Тип линии	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU Возможные опции: "TCP", "RTU"
COM-порт	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Используемый для подключения COM-порт Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU "
Скорость	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Скорость обмена данными при последовательном соединении Значение по умолчанию: 9600 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU "



Параметр	Тип данных	Описание
		Возможные опции: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200", "38400", "57600", "115200"
Чётность	Выбор значения	Режим контроля чётности при последовательном соединении Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "none", "even", "odd"
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU "
Стоп-биты	Выбор значения	Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 1 Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "1", "2"
Режим работы порта	Выбор значения	Тип COM-порта с особыми настройками передачи данных Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU " Возможные опции: "Не выставлять", "RS232", "RS485-2Wires", "RS422", "RS485-4Wires MASTER", "RS485-4Wires SLAVE"
Тайм-аут ожидания ответа, с	Вещественное число	Время ожидания ответа устройства в секундах Условие: параметр используется, только если параметр " Тип линии " выставлен в " RTU "

Знак+ Master

Параметр	Тип данных	Описание
----------	------------	----------



Параметр	Тип данных	Описание
Тип линии	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Тип подключения к контроллеру Значение по умолчанию: RTU Возможные опции: "TCP", "RTU"
COM-порт	Выбор значения	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Используемый для подключения COM-порт Условие: параметр используется, только если параметр "Тип линии" выставлен в "RTU"
Скорость	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Скорость обмена данными при последовательном соединении Значение по умолчанию: 57600
Чётность	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Режим контроля чётности при последовательном соединении
Количество бит данных	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Число бит данных во фрейме Значение по умолчанию: 8
Стоп-биты	Нередактируемое поле	Информация: Данный параметр является константой, редактирование недоступно. Количество стоповых бит во фрейме Значение по умолчанию: 2
Тайм-аут ожидания ответа, с	Вещественное число	Время ожидания ответа устройства в секундах Диапазон: 1e-06...60 Значение по умолчанию: 0.5



Параметр	Тип данных	Описание
Максимальная задержка, с	Вещественное число	Максимальная задержка между символами в пакете в секундах Диапазон: 0...60 Значение по умолчанию: 0.001
Ошибок до исключения устройства из опроса	Целое число	Количество ошибок протокола обмена, возникших подряд, для исключения устройства из цикла опроса Диапазон: 0...1000
Тайм-аут возврата устройства в опрос, с	Вещественное число	Время нахождения устройства вне опроса до новой попытки опроса Диапазон: 0...3600 Значение по умолчанию: 60

Элемент конфигурации устройство»

Локальные, конкретного устройства, параметры (подключения, обработки запросов, группы логических запросов) для элемента конфигурации «Устройство» представлены ниже для каждого протокола, для которого есть возможность изменения данных параметров настроек.

IEC 60870 101 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Адрес	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Адрес устройства на шине Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 1

IEC 60870 103 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Адрес	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным.



Параметр	Тип данных	Описание
		Внимательно заполните значения! Адрес устройства на шине Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 1

IEC 60870 104 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Настройки адресации		
Адрес	—	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Адрес устройства на шине Диапазон: 1...65535 Значение по умолчанию: 1
Способ взаимодействия с устройством		
Интервал общего опроса, с	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! «0» отключает установку времени Диапазон: 0...3600 Значение по умолчанию: 60
Группы данных группового опроса	Строка	Номера 1..16 через пробел, * - общий опрос станции. Формирование групп производится при настройке самого устройства
Интервал опроса счётчиков, с	Целое число	«0» отключает установку времени Диапазон: 0...3600



Параметр	Тип данных	Описание
Группы данных опроса счётчиков	Строка	Номера 1..4 через пробел, * - общий запрос счётчиков. Формирование групп производится при настройке самого устройства Формирование групп производится при настройке самого устройства
Тайм-аут установки времени, с	Целое число	Периодичность, с которой будет производиться синхронизация времени. «0» отключает установку времени Диапазон: 0...86400 Значение по умолчанию: 600
Выполнять подготовку телеуправления перед исполнением	Флаг (да/нет)	Выполнять двухступенчатое телеуправление

IEC 60870 104 Slave

Параметр	Тип данных	Описание
Структура полей пакета		
Причина передачи с адресом инициатора	Флаг (да/нет)	Причина передачи в пакете ASDU будет содержать адрес иницирующей станции Значение по умолчанию: Да
Байт в адресе станции	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Количество байт в общем адресе станции (адресе ASDU), данные настройки должны совпадать с соответствующими настройками интерфейсов 101, 103 и 104 протоколов Диапазон: 1...2 Значение по умолчанию: 2



Параметр	Тип данных	Описание
Байт в адресе объекта	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Количество байт в адресе объекта информации (ASDU), данные настройки должны совпадать с соответствующими настройками интерфейсов 101, 103 и 104 протоколов Диапазон: 1...3 Значение по умолчанию: 3
Тайм-ауты		
Тайм-аут при установлении соединения, с	Вещественное число	Максимальное время, отводимое на установление соединения с устройством. Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 30
Тайм-аут при посылке или тестировании APDU, с	Вещественное число	Время ожидания ответного пакета Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 15
Тайм-аут подтверждения, с	Вещественное число	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 10
Тайм-аут блоков тестирования, с	Вещественное число	Время ожидания ответного пакета Диапазон: 1...600 Значение по умолчанию: 20
Нумерация посылок		
Максимальное значение номера пакета	Целое число	После достижения этого значения, нумерация пакетов начнется с 0. Диапазон: 2...32767 Значение по умолчанию: 32767



Параметр	Тип данных	Описание
Максимальное количество принятых неподтвержденных пакетов (w)	Целое число	После достижения этого значения неподтвержденных пакетов, соединение будет разорвано. Диапазон: 1...32767 Значение по умолчанию: 8
Максимальное количество переданных неподтвержденных пакетов (k)	Целое число	После достижения этого значения неподтвержденных пакетов, соединение будет разорвано. Диапазон: 1...32767 Значение по умолчанию: 12
Настройки адресации		
Адрес станции	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Диапазон: 1...65535 Значение по умолчанию: 1
Системные настройки		
Длительность итерации основного цикла приложения (с)	Вещественное число	Диапазон: 1e-05...5 Значение по умолчанию: 0.001
Время, за которое должна завершаться передача пакета (с)	Вещественное число	Диапазон: 1e-05...600 Значение по умолчанию: 10



Параметр	Тип данных	Описание
Период проверки обновления данных для спорадической передачи	Вещественное число	Диапазон: 1e-05...600 Значение по умолчанию: 0.01
Тайм-аут достоверности установленного времени	Вещественное число	Диапазон: 1e-05...86400 Значение по умолчанию: 3600
Способ формирования меток времени	Выбор значения	Способ формирования меток времени объектов информации: по времени опроса устройства либо по времени формирования пакета. Возможные опции: "Метки времени опроса устройства master-протоколом", "Метки времени формирования исходящего пакета"
Резервирование		
Отвечать на опрос только в режиме MASTER	Флаг (да/нет)	При выставленном флаге, а резервном контроллере протокол 104 Slave не будет отвечать на запросы, пока в работе находится основной контроллер Значение по умолчанию: Да

IEC 61850 Master

Параметр	Тип данных	Описание
Интервал мс	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Диапазон: 0...10000 Значение по умолчанию: 10



Параметр	Тип данных	Описание
Имя (префикс) устройства.	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Имя устройства задаваемое при настройке
Таймаут на подключение, мс	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Максимум: 100000 Значение по умолчанию: 10000
MMS PDU размер	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Выставляет размер MMS PDU в байтах Максимум: 65534 Значение по умолчанию: 2000

Adlink PCI DIO

Параметр	Тип данных	Описание
Период опроса, мс	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Время за которое должен завершиться опрос Диапазон: 0...30000 Значение по умолчанию: 1000
Номер карты	Целое число	Номер карты задаётся при использовании более одного устройства на одном контроллере, по умолчанию выставляется значение «0», что соответствует подключению только одной карты
Тип карты (PCI_7432=16)	Целое число	Тип используемой карты Значение по умолчанию: 16
Переменный ток DI?	Флаг (да/нет)	Параметр для внесения настроек о типе подключения к дискретным входам, постоянный или переменный ток



Параметр	Тип данных	Описание
Длительность измерения АС, мс.	Целое число	Время изменения полярности сигнала Диапазон: 1...10000 Значение по умолчанию: 12

MODBUS

Параметр	Тип данных	Описание
Адрес	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Адрес устройства на шине Диапазон: 1...247 Значение по умолчанию: 1
Пауза в опросе устройства после ТУ, с	Вещественное число	Количество секунд, на которые устройство исключается из опроса после осуществления телеуправления (используется, если после команды записи значений по modbus устройство недоступно для опроса, чтобы не задерживать работу с другими устройствами. Диапазон: 0...60
Порядок байт	Выбор значения	Только для составных значений, определяет расположение слов в одном 4-байтном пакете. Возможные опции: "Сначала младшее слово, старший байт", "Сначала старшее слово, старший байт", "Сначала младшее слово, младший байт", "Сначала старшее слово, младший байт"
Код для записи Coil	Выбор значения	Возможные опции: "Автоматически", "Всегда 1 (0x05)", "Всегда много (0x15)"
Код для записи Holding Register	Выбор значения	Возможные опции: "Автоматически", "Всегда 1 (0x06)", "Всегда много (0x16)"



Параметр	Тип данных	Описание
Максимальное количество регистров в пакете	Целое число	Диапазон: 1...125 Значение по умолчанию: 125
Максимальное количество битов в пакете	Целое число	Диапазон: 8...2000 Значение по умолчанию: 2000
Интервал, мс (0...10000)	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Диапазон: 0...10000
Задержка между запросами, мс	Целое число	Время задержки между запросами 0...10000 Диапазон: 0...10000

SNMP

Параметр	Тип данных	Описание
IP адрес интерфейса	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP.
Резервный ip	Строка	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! IP-адрес опрашиваемого устройства в режиме TCP.
Порт интерфейса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Порт для установления TCP-соединения. Диапазон: 1...65534 Значение по умолчанию: 161



Параметр	Тип данных	Описание
Период опроса 50..30000 мс	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Время за которое должен завершиться опрос Диапазон: 50...30000 Значение по умолчанию: 1000
Таймаут сессии SNMP 50..30000 мс	Целое число	Время отведенное на установление соединения Диапазон: 50...30000 Значение по умолчанию: 1000
Кол-во попыток	Целое число	Количество попыток установления соединения, если не будет установлено соединение, цикл будет повторен позднее Диапазон: 1...10 Значение по умолчанию: 2
Тип записи метки времени	Выбор значения	По умолчанию пишется время по Гринвичу. Выберите иной пункт для записи локального времени устройства. Возможные опции: "По Гринвичу", "Локальное время"

TrimbleGPS

Параметр	Тип данных	Описание
Мин. интервал синхронизации времени, с.	Целое число	Диапазон: 1...86400 Значение по умолчанию: 3600
Время, в течение которого линия считается активной, с.	Целое число	Диапазон: 1...86400 Значение по умолчанию: 30
Разрешенные	Целое число	Диапазон: 0...65536



Параметр	Тип данных	Описание
статусы для синхронизации времени		Возможные опции: "Осуществляется навигация", "Время с одного спутника", "Время приблизительно", "Загрузка", "Загрузка, инициализация", "Недостаточная точность поз.", "Плохой сигнал спутника", "Нет спутников", "1 спутник", "2 спутника", "3 спутника", "Нет целостности", "Дифф. корректировки", "Переопределенное испр."
Максимальное время коррекции, с	Целое число	«0» отключает механизм Диапазон: 0...86400 Значение по умолчанию: 3600
Режим эмуляции	Флаг (да/нет)	Системное время не выставляется

Знак+ (Znak+)

Параметр	Тип данных	Описание
Адрес	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Адрес устройства на шине 1..40 Диапазон: 1...40 Значение по умолчанию: 1
Количество попыток запроса	Целое число	Внимание! Данный параметр является важным. Внимательно заполните значения! Количество повторов запроса при отсутствии или ошибке ответа Диапазон: 1...100 Значение по умолчанию: 5



Приложение 4. Создание конфигурации МИП

В соответствии с документацией при создании конфигурации необходимо выполнить ряд действий: создание шаблона опрашиваемого устройства, добавление элементов конфигурации, внесение настроек подключения, добавление сигналов участвующих в опросе.

Во вкладке шаблон необходимо выбрать протокол MODBUS, по данному протоколу производится обмен данными с устройством МИП ЦИР ИЭ, если при создании шаблона было выбрано другое устройство необходимо будет выбрать тот протокол, по которому производится обмен данными с этим устройством.

После этого необходимо нажать на кнопку добавления шаблона.

После чего автоматически фокус будет перемещен на добавленный шаблон, для удобства дальнейшей работы рекомендуется заполнить поле «Название» и «ID».

Следующим шагом будет выставление настроек подключения по умолчанию, данное действие облегчит внесение параметров подключения при составлении конфигурации, для этого необходимо в паспорте устройства найти информацию, какой тип подключения используется, информацию о скорости обмена данными и прочие доступные настройки, которые указаны в паспорте устройства.

Заполнив параметры можно перейти к добавлению списка тегов, которые будут доступны для опроса устройства, для этого необходимо добавить требуемое количество строк, каждая строка — это сигнал, тег, устройства, для МИП ЦИР ИЭ необходимо добавить 26 строк, после чего для каждого из сигнала необходимо указать название сигнала, тип данных, адрес сигнала. Остальные поля доступны для изменений по усмотрению пользователя в соответствии с проектом.

Так как при работе с конфигурацией не допускается использование в одном устройстве сигналов с одинаковыми именами, поле «Имя» является уникальным идентификатором, при добавлении нескольких строк с пустым полем «Имя» оно подсвечивается красным, такая подсветка используется, как подсказка о том, что была допущена ошибка.

В поле «Имя» для редактирования сигналов дискретных входов можно воспользоваться функцией «Заполнить», для этого необходимо в первых двух строках указать имя сигнала оканчивающееся на цифру, к примеру «DI0» и «DI1», после чего выделить необходимое для заполнения количество строк и нажать по выделенному фрагменту пкм, после чего в появившемся диалоговом окне выбрать пункт «Заполнить».

Похожую операцию можно выполнить для поля «Тип данных», которые совпадают для сигналов измерительных цепей, используемый тип данных «2 HR(3) → float32», для этого необходимо выбрать этот тип данных для первого сигнала измерительных цепей, после чего выделить, вместе с первым, сигналы измерительных цепей и нажать по выделенному фрагменту пкм, после чего в появившемся диалоговом окне выбрать пункт «Повторить значения».



Контактная информация

Центр исследований и разработок «Интеллектуальные энергосистемы»

Адрес: г. Иркутск, ул. Лермонтова, 279/4.

Телефон: (3952) 458-098,

E-mail: info@rdc-sg.com