



Устройства защиты и управления Relion®

# Серия 615

## Руководство по настройке и конфигурированию





Обозначение документа: 1MRS757851  
Выпущено: 2017-06-09  
Редакция: В  
Версия продукта: 5.0 FP1

© Copyright 2017 ABB. С сохранением всех прав

## Авторское право

Воспроизведение содержания данного документа полностью или частично либо его копирование без письменного разрешения компании АББ, а также передача третьим лицам и использование не по назначению запрещается.

Программные и аппаратные средства, описанные в этом документе, предоставляются по лицензии и могут использоваться, копироваться и разглашаться только в соответствии с условиями указанной лицензии.

### Товарные знаки

ABB и Relion – зарегистрированные товарные знаки группы компаний АББ. Все другие товарные знаки и названия продуктов, упомянутые в настоящем документе, являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев.

### Гарантия

С условиями гарантии можно ознакомиться в ближайшем представительстве АББ.

<http://www.abb.com/substationautomation>

## Ограничение ответственности

Данные, примеры и схемы, содержащиеся в данном руководстве, приведены только для описания концепции или изделия и не должны рассматриваться как заявление об обеспечении гарантированных свойств. Все лица, ответственные за использование оборудования, описываемого в данном руководстве, должны быть полностью уверены в том, что каждое применение по назначению является приемлемым и соответствующим, включая соответствие всем применимым требованиям по обеспечению безопасности и другим эксплуатационным требованиям. В особенности, любые риски в применениях, в которых отказ системы и/или изделия может создать риск повреждения собственности или травмирования персонала (включая, но не ограничиваясь травмами или смертью людей), целиком и полностью относятся к зоне ответственности лица или предприятия, применяющего данное оборудование; при этом настоящим указывается, что ответственные лица должны обеспечить выполнение всех мер, направленных на исключение или смягчение таких рисков.

Данный продукт разработан для обмена данными и информацией через сетевой интерфейс, подключенный к безопасной сети. Обеспечение безопасного подключения к сети и принятие необходимых мер (таких как установка межсетевых экранов, применение средств аутентификации, шифрование данных, установка антивирусных программ и др.) для защиты оборудования и сети, включая их системы и интерфейс, от любых нарушений защиты, несанкционированного доступа, вмешательства, вторжения, утечки и/или хищения данных и информации является исключительной ответственностью специалиста или организации, отвечающих за сетевое администрирование. Компания АББ не несет ответственности за любые подобные повреждения и/или потери.

Данный документ прошел тщательную проверку специалистами компании АББ, но при этом нельзя полностью исключить возможность расхождений. В случае обнаружения каких-либо ошибок просим сообщить о них производителю. За исключением явно выраженных контрактных обязательств, ни при каких обстоятельствах компания АББ не несет ответственности и обязательств за любые убытки или повреждения, ставшие результатом использования данного руководства или применения оборудования.

## Соответствие

Данный продукт соответствует директиве Совета Европейского сообщества по выполнению предписаний законодательных актов государств-членов в части электромагнитной совместимости (ЭМС Директива 2004/108/ЕС) и электротехнического оборудования, предназначенного для применения в указанных пределах напряжения (директива по низкому напряжению 2006/95/ЕС). Данное соответствие подтверждено испытаниями, проведенными компанией АББ в соответствии со стандартом на продукцию EN 60255-26 в части директивы по ЭМС, а также стандартами на продукцию EN 60255-1 и EN 60255-27 в части директивы по низкому напряжению. Настоящий продукт создан в соответствии с международными стандартами МЭК серии 60255.

## Информация по технике безопасности



На разъемах могут сохраняться опасные напряжения, даже если напряжение питания отключено.



Несоблюдение правил техники безопасности может привести к летальному исходу, травмам персонала или к существенному повреждению имущества.



Электрическая установка продукта должна выполняться только компетентным инженером-электриком.



Всегда необходимо следовать государственным и местным нормативам по электрической безопасности.



Корпус устройства защиты должен быть тщательно заземлен.



При извлечении съемного блока из корпуса не прикасайтесь к внутренней части корпуса. Внутренние компоненты корпуса устройства могут иметь высокий потенциал, прикосновение к ним может привести к травмам.



Устройство защиты содержит компоненты, чувствительные к электростатическому разряду. Поэтому не следует прикасаться к электронным компонентам без необходимости.



При выполнении в устройстве любых изменений необходимо принять меры против непредусмотренного срабатывания.



---

## Содержание

<b>Раздел 1</b>	<b>Введение.....</b>	<b>5</b>
	О данном руководстве.....	5
	Целевая аудитория.....	5
	Документация на продукт.....	6
	Комплект документации на продукт.....	6
	Версии документа.....	6
	Дополнительные документы.....	7
	Символы и условные обозначения.....	7
	Обозначения.....	7
	Условные обозначения.....	7
	Функции, коды и символы.....	8
<b>Раздел 2</b>	<b>Процесс настройки ИЭУ.....</b>	<b>17</b>
	Структура системы мониторинга и управления.....	19
	Принцип использования стандартных конфигураций.....	20
	Процесс настройки и конфигурирования.....	22
<b>Раздел 3</b>	<b>Инструментарий РСМ600.....</b>	<b>25</b>
	Стыковочные пакеты.....	26
	Версия РСМ600 и библиотеки ИЭУ.....	27
	Установка библиотек ИЭУ.....	27
	Установка библиотек устройств при помощи программы установки библиотек.....	27
	Установка библиотек при помощи Диспетчера обновлений.....	27
	Активация библиотек устройств.....	28
	Проекты РСМ600.....	29
	Технический ключ.....	30
	Условные обозначения для идентификации устройств по стандарту МЭК 61850.....	31
	Задание технического ключа.....	33
	Связь между РСМ600 и устройством защиты.....	35
	Задание IP-адресов.....	36
	Обновление ИЭУ.....	36
	Предварительные требования локального и удаленного обновления.....	37
	Обновление прошивки или языка.....	37
<b>Раздел 4</b>	<b>Создание проекта.....</b>	<b>41</b>
	Создание проекта.....	41
	Создание структуры предприятия.....	42

Добавление устройства.....	44
Добавление ИЭУ в режиме онлайн.....	44
Добавление ИЭУ в режиме оффлайн.....	53
Вставка ИЭУ из папки с шаблоном.....	56
Добавление устройства путем импорта .rsti-файла.....	57
Задание IP-адреса устройства в проекте.....	59
Проект COM600S.....	60
Выбор порта связи для задания конфигурации.....	60
Импорт устройства защиты серии 615 в проект COM600S....	61
Использование веб-ИЧМ.....	65
Управление пользователями ИЭУ.....	66
Определение используемой версии МЭК 61850 в проекте PCM600.....	68
<b>Раздел 5 Настройка и конфигурирование функций защиты и управления.....</b>	<b>69</b>
Редактор конфигурации логики.....	69
Функциональные блоки.....	70
Сигналы и их обработка.....	72
Параметры исполнения функциональных блоков.....	72
Порядок исполнения и циклы обратной связи.....	73
Параметры конфигурации.....	75
Соединения и переменные.....	75
Аппаратные каналы.....	76
Онлайн мониторинг.....	76
Проверка правильности.....	77
Проверка правильности при создании прикладной конфигурации.....	77
Проверка правильности по запросу.....	77
Проверка правильности при записи в устройство.....	79
Расчет нагрузки конфигурации.....	79
Инструмент задания уставок.....	80
Параметр конфигурации.....	80
Уставка.....	80
Группа уставок.....	80
Импорт и экспорт параметров.....	80
Структура параметров.....	81
Инструмент матрицы сигналов.....	81
Инструмент записи параметров нагрузки.....	84
Открытие и закрытие Инструмента записи параметров нагрузки.....	84
Интерфейс пользователя Инструмента записи параметров нагрузки.....	87
Информационные поля.....	88

---

Инструмент записи аварий.....	88
Открытие и закрытие Инструмента записи аварий.....	89
Интерфейс Инструмента записи аварий.....	90
Сравнение ИЭУ.....	91
Запуск сравнения ИЭУ.....	92
Интерфейс инструмента Сравнения конфигураций ИЭУ.....	92
Примеры блокировки защиты и управления.....	94
Пример блокировки защиты.....	95
Пример блокировки управления.....	95
<b>Раздел 6 Настройка и конфигурирование ЛИЧМ.....</b>	<b>97</b>
Настройка и конфигурирование однолинейной схемы.....	97
Схемы в Редакторе графического дисплея.....	97
Окно дисплея и порядок следования экранов.....	98
Библиотека символов.....	99
Поддерживаемые символы однолинейной схемы.....	100
Сетка экрана ИЧМ и выбор шрифта текста.....	103
Работа с текстом.....	103
Добавление статического текста.....	104
Добавление кнопок выбора.....	104
Добавление измеряемой величины.....	106
Добавление изображения шины.....	107
Добавление символов в страницу дисплея.....	108
Рисование линий для создания связей.....	109
Настройка конфигурации присоединения.....	110
Выполнение привязки к объектам процесса.....	110
Создание графической страницы ИЧМ.....	113
Экспорт и импорт шаблона.....	114
Экспорт шаблона.....	115
Импорт шаблона.....	115
Фильтрация событий ИЧМ.....	115
Включение фильтрации событий ИЧМ.....	116
Настройка отображения событий ИЧМ на экране.....	116
Поиск событий.....	117
Сохранение конфигурации фильтра событий.....	118
<b>Раздел 7 Настройка связи по МЭК 61850.....</b>	<b>119</b>
Предварительные условия и ссылки на протокол МЭК 61850.....	119
Интерфейс МЭК 61850.....	119
Интерфейс МЭК 61850 в устройстве защиты.....	127
Обмен данными по профилю GOOSE.....	128
Вид функции для устройств МЭК 61850 в РСМ600.....	129
Типы файлов описания конфигурации подстанции (SCD).....	129
Процесс настройки и конфигурирования МЭК 61850.....	130

Экспорт SCL-файлов из РСМ600.....	131
Экспорт SCD-файлов.....	131
Экспорт ICD или CID файлов.....	133
Конфигурирование вертикальных и горизонтальных связей.....	135
Импорт SCL файлов в РСМ600.....	136
Импорт SCD файлов.....	137
Импорт ICD или CID файлов.....	139
Запись конфигурации связи в устройство.....	140
<b>Раздел 8 Преобразование конфигурации.....</b>	<b>143</b>
Процедура преобразования конфигурации.....	143
Условия для преобразования конфигурации.....	144
Создание резервной копии.....	144
Преобразование конфигурации ИЭУ.....	144
Реинжиниринг перенесенной конфигурации .....	148
Реинжиниринг в Редакторе конфигурации логики.....	148
Пример реинжиниринга подключений светодиодов.....	148
Реинжиниринг в инструменте задания уставок PST.....	152
Реинжиниринг в Инструменте конфигурации МЭК 61850....	153
Реинжиниринг в Инструменте управления связью.....	153
Проверка и обновление точек данных DNP3 .....	153
Проверка и обновление точек данных Modbus .....	154
Проверка и обновление точек данных МЭК 60870-5-103	154
Реинжиниринг в инструменте фильтрации событий ИЧМ...	155
Реинжиниринг в Редакторе графического дисплея .....	155
<b>Раздел 9 Глоссарий.....</b>	<b>157</b>

---

# Раздел 1      Введение

## 1.1              О данном руководстве

В руководстве по настройке и конфигурированию содержатся инструкции по настройке устройств защиты при помощи различных инструментов в составе РСМ600. В руководстве содержатся инструкции по настройке проекта РСМ600 и добавлению ИЭУ в структуру проекта. В руководстве также содержится рекомендованная последовательность настройки функций защиты и управления, функций ЛИЧМ, а также связи по протоколу МЭК 61850 и другим поддерживаемым протоколам.

## 1.2              Целевая аудитория

Данное руководство предназначено для инженеров по системам связи или инженеров, участвующих в технической реализации проекта, а также для персонала по установке и пусконаладке, использующего технические данные для проектирования, установки и пусконаладки, а также в процессе штатной эксплуатации устройства.

Инженер по системам управления должен обладать глубокими познаниями в области применения, оборудования защиты и управления, конфигурации функциональной логики ИЭУ. Персонал по установке и пусконаладке должен иметь базовые знания по работе с электронным оборудованием.

## 1.3 Документация на продукт

### 1.3.1 Комплект документации на продукт

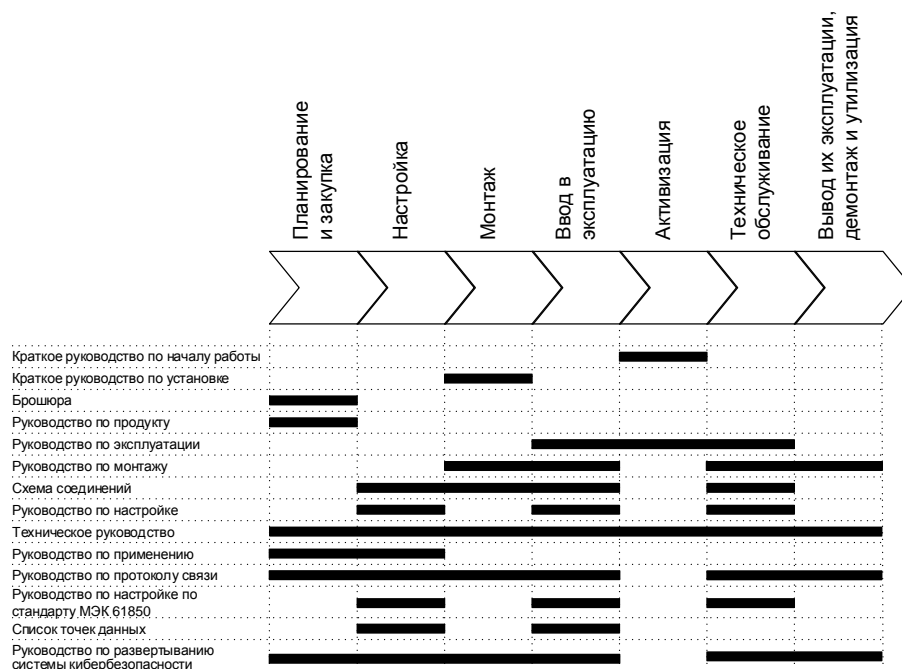


Рис. 1: Предполагаемое использование документов на протяжении всего срока службы устройства



Руководства по отдельным продуктам и сериям можно загрузить с веб-сайта АББ <http://www.abb.com/relion>.

### 1.3.2 Версии документа

Редакция документа/дата	Версия продукта	Содержание изменений
A/2012-12-20	4.0	Перевод выполнен с оригинала на английском языке, документ 1MRS757121, редакция С от 11.05.2012
B/2017-06-09	5.0 FP1	Перевод выполнен с оригинала на английском языке, документ 1MRS757121, редакция Н от 20.05.2016



Загрузите последнюю версию документации с веб-сайта АББ <http://www.abb.com/substationautomation>.

### 1.3.3 Дополнительные документы

Руководства по отдельным продуктам и сериям можно загрузить с веб-сайта АББ <http://www.abb.com/substationautomation>.

## 1.4 Символы и условные обозначения

### 1.4.1 Обозначения



Этот предупредительный знак указывает на важную информацию или предупреждение, связанное с материалом, обсуждаемым в тексте. Он может указывать на риск повреждения программного обеспечения или оборудования/ собственности.



Информационный знак предупреждает читателя о важных фактах и условиях.






Под этим знаком приводятся рекомендации, например, о разработке проекта или использовании определенной функции.

Несмотря на то, что предупреждения об опасности касаются травматизма, необходимо понимать, что при определенных условиях работа поврежденного оборудования может стать причиной ухудшения показателей процесса и привести к травмам или смерти. Таким образом, необходимо полностью соблюдать требования всех предупреждений и предостережений.

### 1.4.2 Условные обозначения

Некоторые обозначения могут не использоваться в данном руководстве.

- Сокращения и акронимы, использованные в данном руководстве, приведены в разделе "Глоссарий". Глоссарий также содержит определения важнейших терминов.
- Перемещение курсора в структуре меню ЛИЧМ (локального ИЧМ) выполняется при помощи кнопок навигации.  
Для перемещения между опциями используйте  и .
- Путь в дереве меню обозначается жирным шрифтом. Выбрать **Main menu (Главное меню)/Settings (Уставки)**.
- Сообщения ЛИЧМ отображаются шрифтом Courier, например: Для сохранения изменений в энергонезависимой памяти выбрать Yes ) Да) и нажать .
- Для обозначения названий параметров используется курсив.

Функцию можно включить и отключить при помощи настройки *Активизация* .

- Значения параметров берутся в кавычки.  
Соответствующие значения параметра: "Вкл." и "Выкл."
- Входные/выходные сообщения и названия контролируемых данных отображаются шрифтом Courier.  
При запуске функции на ее выходе START (ПУСК) устанавливается значение TRUE (ИСТИНА).
- В документе принято, что режим ввода уставок - "Расширенный".

### 1.4.3

### ФУНКЦИИ, КОДЫ И СИМВОЛЫ

Все доступные функции приведены в таблице. Не все они могут применяться во всех изделиях.

Таблица 1: Функции в составе устройства

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
<b>Защита</b>			
Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, низкая ступень	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
	PHLPTOC2	3I> (2)	51P-1 (2)
Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, высокая ступень	RHNPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
	RHNPTOC2	3I>> (2)	51P-2 (2)
Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, без выдержки времени (токовая отсечка)	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
	PHIPTOC2	3I>>> (2)	50P/51P (2)
Трехфазная направленная максимальная токовая защита, низкая ступень	DPHLPDOC1	3I> -> (1)	67-1 (1)
	DPHLPDOC2	3I> -> (2)	67-1 (2)
Трехфазная направленная максимальная токовая защита, высокая ступень	DPHNPDOC1	3I>> -> (1)	67-2 (1)
Трехфазная максимальная токовая защита с пуском по напряжению	PHPVOC1	3I(U)> (1)	51V (1)
Ненаправленная защита от замыкания на землю, низкая ступень	EFLPTOC1	Io> (1)	51N-1 (1)
	EFLPTOC2	Io> (2)	51N-1 (2)
Ненаправленная защита от замыкания на землю, высокая ступень	EFHPTOC1	Io>> (1)	51N-2 (1)
	EFHPTOC2	Io>> (2)	51N-2 (2)
Ненаправленная защита от замыкания на землю, каскад мгновенной защиты	EFIPTOC1	3Io>>> (1)	50N/51N (1)
Направленная защита от замыкания на землю, низкая ступень	DEFLPDEF1	Io> -> (1)	67N-1 (1)
	DEFLPDEF2	Io> -> (2)	67N-1 (2)
Продолжение таблицы на следующей странице			

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
Направленная защита от замыканий на землю, высокая ступень	DEFHPDEF1	3lo>> -> (1)	67N-2 (1)
Защита от замыканий на землю на основе контроля комплексной проводимости	EFPADM1	Yo> -> (1)	21YN (1)
	EFPADM2	Yo> -> (2)	21YN (2)
	EFPADM3	Yo> -> (3)	21YN (3)
Защита от замыканий на землю на основе контроля активной мощности	WPWDE1	Po> -> (1)	32N (1)
	WPWDE2	Po> -> (2)	32N (2)
	WPWDE3	Po> -> (3)	32N (3)
Защита от переходных/ перемежающихся замыканий на землю	INTRPTEF1	3lo> -> IEF (1)	67NIEF (1)
Защита от замыканий на землю на базе контроля высших гармоник	HAEFPTOC1	lo>HA (1)	51NHA (1)
Ненаправленная защита от замыканий на землю (сложных повреждений) с использованием расчетного тока 3lo	EFHPTOC1	lo>> (1)	51N-2 (1)
Максимальная токовая защита обратной последовательности	NSPTOC1	I2> (1)	46 (1)
	NSPTOC2	I2> (2)	46 (2)
Защита от обрыва фазы	PDNSPTOC1	I2/I1> (1)	46PD (1)
Защита от повышения напряжения нулевой последовательности	ROVPTOV1	Uo> (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	Uo> (2)	59G (2)
	ROVPTOV3	Uo> (3)	59G (3)
Трехфазная защита от понижения напряжения	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
	PHPTUV3	3U< (3)	27 (3)
Трехфазная защита от повышения напряжения	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
	PHPTOV3	3U> (3)	59 (3)
Защита от понижения напряжения прямой последовательности	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
	PSPTUV2	U1< (2)	47U+ (2)
Защита от повышения напряжения обратной последовательности	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
	NSPTOV2	U2> (2)	47O- (2)
Защита по частоте	FRPFRQ1	f>/f<,df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<,df/dt (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	f>/f<,df/dt (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	f>/f<,df/dt (4)	81 (4)
	FRPFRQ5	f>/f<,df/dt (5)	81 (5)
	FRPFRQ6	f>/f<,df/dt (6)	81 (6)
Защита от перевозбуждения	OEPVPH1	U/f> (1)	24 (1)
Продолжение таблицы на следующей странице			

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
Трехфазная защита от тепловой перегрузки фидеров, кабелей и распределительных трансформаторов	T1PTTR1	3lth>F (1)	49F (1)
Трехфазная защита от тепловой перегрузки с двумя постоянными времени	T2PTTR1	3lth>T/G/C (1)	49T/G/C (1)
Токовая защита обратной последовательности электрических машин	MNSPTOC1	I2>M (1)	46M (1)
	MNSPTOC2	I2>M (2)	46M (2)
Контроль потери нагрузки	LOFLPTUC1	3I< (1)	37 (1)
Защита от заклинивания ротора	JAMPTOC1	Ist> (1)	51LR (1)
Контроль пуска электродвигателя	STTPMSU1	Ist2t n< (1)	49, 66, 48, 51LR (1)
Защита от опрокидывания фазы	PREVPTOC1	I2>> (1)	46R (1)
Защита от тепловой перегрузки двигателей	MPTR1	3lth>M (1)	49M (1)
Передача дискретных сигналов	BSTGGIO1	BST (1)	BST (1)
Дифференциальная защита двухобмоточных трансформаторов, ступень с торможением и дифференциальная отсечка	TR2PTDF1	3dl>T (1)	87T (1)
Цифровая низкоомная дифференциальная защита нулевой последовательности с торможением	LREFPNDIF1	dIoLo> (1)	87NL (1)
Высокоомная дифференциальная защита с торможением от замыканий на землю	HREFPDIF1	dIoHi> (1)	87NH (1)
Высокоомная дифференциальная защита фазы А	HIAPDIF1	dHi_A>(1)	87A(1)
Высокоомная дифференциальная защита фазы В	HIBPDIF1	dHi_B>(1)	87B(1)
Высокоомная дифференциальная защита фазы С	HICPDIF1	dHi_C>(1)	87C(1)
Функция УРОВ (УРОВ = устройство резервирования отказа выключателя)	CCBRBRF1	3I>/3Io>BF (1)	51BF/51NBF (1)
Датчик броска тока намагничивания в трехфазном трансформаторе	INRPHAR1	3I2f> (1)	68 (1)
Защита при включении на повреждение	CBPSOF1	SOTF (1)	SOTF (1)
Продолжение таблицы на следующей странице			

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
Общее отключение	TRPPTRC1	Общее отключение (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Общее отключение (2)	94/86 (2)
	TRPPTRC3	Master Trip (3)	94/86 (3)
	TRPPTRC4	Master Trip (4)	94/86 (4)
	TRPPTRC5	Master Trip (5)	94/86 (5)
	TRPPTRC6	Master Trip (6)	94/86 (6)
Защита от электрической дуги	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)
Защита широкого назначения	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
Функция сброса и восстановления нагрузки	LSHDPFRQ1	UFLS/R (1)	81LSH (1)
	LSHDPFRQ2	UFLS/R (2)	81LSH (2)
	LSHDPFRQ3	UFLS/R (3)	81LSH (3)
	LSHDPFRQ4	UFLS/R (4)	81LSH (4)
	LSHDPFRQ5	UFLS/R (5)	81LSH (5)
Функция определения места повреждения	SCEFRFLO1	FLOC (1)	21FL (1)
Трехфазная защита от перегрузки батареи статических конденсаторов	COLPTOC1	3I> 3I< (1)	51C/37 (1)
Защита от несимметрии токов батареи статических конденсаторов	CUBPTOC1	dI>C (1)	51NC-1 (1)
Продолжение таблицы на следующей странице			

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
Трехфазная защита от несимметрии токов батареи статических конденсаторов	HCUBPTOC1	3dI>C (1)	51NC-2 (1)
Защита батареи статических конденсаторов от резонанса при переключении на основе контроля тока	SRCPTOC1	TD> (1)	55TD (1)
Дифференциальная защита линии с силовым трансформатором в защищаемой зоне	LNPLDF1	3Id/I> (1)	87L (1)
Высокоомная защита	PHIZ1	HIF (1)	HIZ (1)
Дифференциальная защита электрических машин, ступень с торможением и дифференциальная отсечка	MPDIF1	3dI>G/M (1)	87G/M (1)
Защита статора от замыканий на землю на основе контроля третьей гармоники	H3EFPSEF1	dUo>/Uo3H (1)	27/59THD (1)
Защита от понижения мощности	DUPPDPR1	P< (1)	32U (1)
	DUPPDPR2	P< (2)	32U (2)
Защита от обратного направления мощности/направленная защита от повышения мощности	DOPPDPR1	P>/Q> (1)	32R/32O (1)
	DOPPDPR2	P>/Q> (2)	32R/32O (2)
	DOPPDPR3	P>/Q> (3)	32R/32O (3)
Трехфазная защита от потери возбуждения	UEXPDIS1	X< (1)	40 (1)
Трехфазная защита от понижения полного сопротивления	UZPDIS1	Z>G (1)	21G (1)
Защита от асинхронного хода	OOSRPSB1	OOS (1)	78 (1)
Защита от замыканий на землю с контролем комплексной проводимости в широком частотном диапазоне	MFADPSDE1	3Io> ->Y (1)	67YN (1)
<b>Функции защиты при объединении сетей</b>			
Защита по направлению реактивной мощности с пуском по напряжению	DQPTUV1	Q> ->,3U< (1)	32Q,27 (1)
Функция переключения питания при понижении напряжения	LVRTPTUV1	U<RT (1)	27RT (1)
	LVRTPTUV2	U<RT (2)	27RT (2)
	LVRTPTUV3	U<RT (3)	27RT (3)
Защита от качания по напряжению	VVSPAM1	VS (1)	78V (1)
<b>Функция контроля качества электроэнергии</b>			
Функция контроля искажения синусоидальности кривой тока (TDD)	CMHAI1	PQM3I (1)	PQM3I (1)
Функция контроля искажения синусоидальности кривой напряжения (THD)	VMHAI1	PQM3U (1)	PQM3V (1)
Функция контроля колебаний напряжения	PHQVVR1	PQMU (1)	PQMV (1)
Продолжение таблицы на следующей странице			

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
Функция контроля небаланса напряжения	VSQVUB1	PQUUB (1)	PQVUB (1)
<b>Управление</b>			
Управление выключателем	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
Управление разъединителем	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Управление заземляющим ножом	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Индикация положения разъединителя	DCSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSXI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Индикация заземляющего переключателя	ESSXSXI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSXI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
Аварийный пуск	ESMGAPC1	ESTART (1)	ESTART (1)
Функция автоматического повторного включения (АПВ)	DARREC1	O -> I (1)	79 (1)
Индикация положения переключателя ответвлений	TPOSYLTC1	TPOSM (1)	84M (1)
Управление переключателем ответвлений для регулятора напряжения	OLATCC1	COLTC (1)	90V (1)
Проверка синхронизма и подачи питания	SECRSYN1	SYNC (1)	25 (1)
<b>Функции мониторинга и контроля состояния</b>			
Контроль состояния выключателя	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
Контроль схемы отключения	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Контроль токовых цепей	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Контроль трансформатора тока для схемы высокоомной защиты, фаза А	HZCCASPVC1	MCS I_A(1)	MCS I_A(1)
Контроль трансформатора тока для схемы высокоомной защиты, фаза В	HZCCBSPVC1	MCS I_B(1)	MCS I_B(1)
Контроль трансформатора тока для схемы высокоомной защиты, фаза С	HZCCCSPVC1	MCS I_C(1)	MCS I_C(1)
Контроль перегорания предохранителя	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
Контроль связи защиты	PCSITPC1	PCS (1)	PCS (1)
Счетчик времени работы для машин и устройств	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
<b>Измерения</b>			
Регистратор аварийных процессов	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Запись параметров нагрузки	LDPRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Запись аварий	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
Продолжение таблицы на следующей странице			

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
Измерение токов в трех фазах	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
	CMMXU2	3I (2)	3I (2)
Измерение тока последовательности	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Измерение тока нулевой последовательности	RESCMMXU1	3I <sub>0</sub> (1)	I <sub>n</sub> (1)
	RESCMMXU2	3I <sub>0</sub> (2)	I <sub>n</sub> (2)
Измерение фазных напряжений трех фаз	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
	VMMXU2	3U (2)	3V (2)
Измерение напряжения нулевой последовательности	RESVMMXU1	3U <sub>0</sub> (1)	V <sub>n</sub> (1)
	RESVMMXU2	3U <sub>0</sub> (2)	V <sub>n</sub> (2)
Измерение напряжения последовательности	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Измерение трехфазной мощности и энергии	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
Измерения на входах термосопротивлений и миллиамперных входах	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Измерение частоты	FMMXU1	f (1)	f (1)
МЭК 61850-9-2 LE, отправка выборки	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
МЭК 61850-9-2 LE, получение выборки (совместное использование напряжения)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
<b>Другие функции</b>			
Таймер минимальной длительности импульса (2 экз.)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
Таймер минимальной длительности импульса (2 экз., с секундным разрешением)	TPSGAPC1	TPS (1)	TPS (1)
Таймер минимальной длительности импульса (2 экз., с минутным разрешением)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
Импульсный таймер (8 экз.)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
Таймер выдержки на возврат (8 экз.)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)
Таймер выдержки на срабатывание (8 экз.)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
Продолжение таблицы на следующей странице			

Функция	МЭК 61850	МЭК 60617	МЭК-ANSI
SR-триггер (8 экз.)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
Функциональный блок Move (Переместить) (8 экз.)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
Блок команд управления (16 экз.)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
Блок масштабирования аналогового значения	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
Функциональный блок передачи целочисленного значения	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)



## Раздел 2      Процесс настройки ИЭУ

PCM600 используется для решения различных задач в процессе настройки ИЭУ.

- Настройка ИЭУ
  - Организация структуры подстанции путем добавления в нее уровней напряжения и присоединений. PCM600 выполняет управление проектом.
  - Конфигурирование функций защиты ИЭУ (например, функций защиты и управления) с использованием Редактора конфигурации логики (АСТ).
  - Задание уставок и параметров как для самого ИЭУ, так и для процесса с использованием Инструмента задания уставок PST
  - Рисование однолинейных схем и привязка объектов к динамическому процессу с помощью Редактора графического дисплея GDE. Однолинейные схемы отображаются на ЛИЧМ и веб-ИЧМ интеллектуального устройства.
  - Привязка функциональных блоков прикладной конфигурации к физическим входам и выходам устройства с использованием Инструмента матрицы сигналов SMT или Редактора конфигурации логики АСТ.
  - Выбор событий, которые будут отображаться на ЛИЧМ при помощи инструмента Фильтрация событий ИЧМ.
  - Повторное использование конфигураций из предыдущих версий устройств защиты с применением инструмента преобразования конфигурации.
  
- Инструментарий связи
  - Настройка связи по протоколу МЭК 61850 выполняется при помощи внутреннего инструмента конфигурации МЭК 61850 или при помощи отдельного инструмента IET600. Программное обеспечение PCM600 взаимодействует с инструментом IET600 посредством импорта и экспорта SCL файлов.
  - Настройка обмена данными по профилю GOOSE, подключение к функциональным блокам устройства защиты при помощи Редактора конфигурации логики АСТ и инструмента матрицы сигналов SMT.
  - Установление связей для протоколов Modbus, DNP3 или МЭК 60870-5-103 при помощи инструмента управления связью СМТ.
  - Настройка связей между устройствами для обмена выборками (шина процесса) при помощи Редактора конфигурации логики и инструмента конфигурации по протоколу МЭК 61850.

- Обработка записей
  - Формирование информации о доступных осциллограммах во всех подключенных устройствах с использованием Инструмента обработки осциллограмм – DHT.
  - Чтение файлов осциллограмм (в формате COMTRADE) из устройств защиты в ручном режиме с помощью Инструмента DHT или в автоматическом режиме с использованием Планировщика задач РСМ600.
  - Обработка файлов осциллограмм с помощью Программы обработки осциллограмм DHT.
  - Формирование отчетов о содержимом файлов осциллограмм для быстрой оценки с помощью Программы обработки осциллограмм DHT.
  - Использование Программы просмотра записей аварий для считывания записей аварий из устройства защиты, сохранения записей в ПК и удаления старых записей.
  - Использование Программы формирования графика нагрузки для считывания записей параметров нагрузки из устройства защиты, сохранения записей в ПК и удаления старых записей.
  
- Наладка и сервисное обслуживание
  - Контроль состояния выбранных сигналов устройства при наладке или обслуживании с помощью Программы мониторинга сигналов или Программы просмотра событий (включая журнал регистрации событий)

Есть дополнительные функции управления проектами и правами доступа пользователей.

- Управление пользователями РСМ600
  - Формирование профилей пользователей с определением прав доступа, профилей и паролей для использования различных программ и функций.
  - Определение разрешенных действий по использованию инструментариев в составе РСМ600 для профилей пользователей.

После завершения настройки устройства защиты результаты можно записать в устройство.

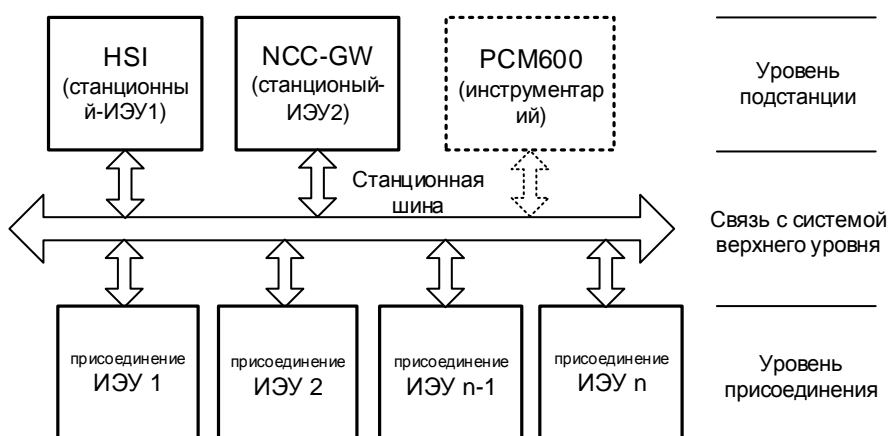
Связь между физическим ИЭУ и РСМ600 устанавливается по каналу Ethernet через передний порт устройства защиты.

## 2.1 Структура системы мониторинга и управления

Система мониторинга и управления электрическими подстанциями содержит ряд устройств, предназначенных для выполнения различных целей.



Проект может включать не более 180 устройств. Для правильной работы и обеспечения соответствующей производительности инструмента рекомендуется разделять большие проекты на несколько небольших проектов РСМ600.



0054\_ =GUID-414609A0-5B40-453F-83D4-4551B2894023=1=ru=Original.vsd

Рис. 2: Структура системы мониторинга и управления подстанцией

Система мониторинга и управления подстанцией состоит из трех основных частей.

- Устройства уровня ячейки (присоединения)
- Связь с системой управления подстанции
- Устройства стационарного уровня

Для каждой из трех частей требуется специальная настройка и конфигурирование.

Для идентификации каждого устройства и его местоположения на подстанции используется структура предприятия. Структура предприятия представляет собой логическое отображение подстанции с присоединениями. Структура расположения устройств может отличаться от структуры первичного оборудования подстанции.

Для идентификации интеллектуальных устройств в РСМ600 можно создавать пятиуровневую иерархическую структуру.

- Проект
- Подстанция = имя подстанции
- Уровень напряжения = определяет, к какому типу или какой части сети на подстанции относится устройство
- Присоединение = присоединение в пределах указанного уровня напряжения
- ИЭУ = Выбор ИЭУ, которое используется в присоединении; в присоединение можно добавить несколько устройств, например, одно устройство управления и два устройства защиты

## 2.2

### Принцип использования стандартных конфигураций

Настоящая серия интеллектуальных устройств разработана для защиты на среднем напряжении. Каждый продукт содержит заданный набор программных средств для конкретного применения, называемый стандартной конфигурацией. Стандартная конфигурация содержит функциональные блоки защиты, управления, контроля и измерения, а также используемые по умолчанию логические связи; более подробную информацию об этом можно прочитать в Руководствах по применению. В состав продукта также включена стандартная однолинейная схема, соответствующая данной конфигурации.

Программное обеспечение стандартной конфигурации состоит из связей между функциями, разработанных под требования конкретного функционального применения. Подобным же образом, входы и выходы присвоены стандартному набору соединений, таких как индикация положения и логика отключения. Светодиоды аварийной сигнализации также имеют текущие подключения в зависимости от порядкового номера.



Каналы тока и напряжения для функций защиты и измерения тоже являются частью стандартной конфигурации, и их конфигурацию невозможно изменить при помощи Матрицы сигналов или Редактора конфигурации логики АСТ в программном обеспечении РСМ600.

Однолинейная схема представляет собой общую схему, включающую индикации положений коммутационных аппаратов, возможность выбора управляемых объектов и измерений.

Состав стандартной конфигурации зависит от ее предполагаемого применения. В стандартной конфигурации также есть возможность выбора определенных программных опций при оформлении заказа на устройство защиты. Некоторые

---

программные опции связаны с наличием в устройстве определенного аппаратного обеспечения.

Стандартные конфигурации могут использоваться "как есть", но их также можно менять при помощи программного инструмента РСМ600. Стандартную конфигурацию можно изменить или расширить при помощи редактора конфигурации логики АСТ, инструмента матрицы сигналов SM и средств конфигурации связи. Можно также изменить однолинейную схему, для чего используется Редактор графического дисплея GDE.

Все функции и логика стандартной конфигурации ИЭУ могут использоваться одновременно.

Но если при помощи Редактора конфигурации логики АСТ в РСМ600 из конфигурации удалить неиспользуемые функциональные блоки, можно освободить больше ресурсов устройства защиты для других целей.

- Применение более сложной логики с использованием Редактора конфигурации логики
- Широкое применение обмена сообщениями по профилю GOOSE
- Увеличение объема данных для клиентов МЭК 61850

## 2.3 Процесс настройки и конфигурирования

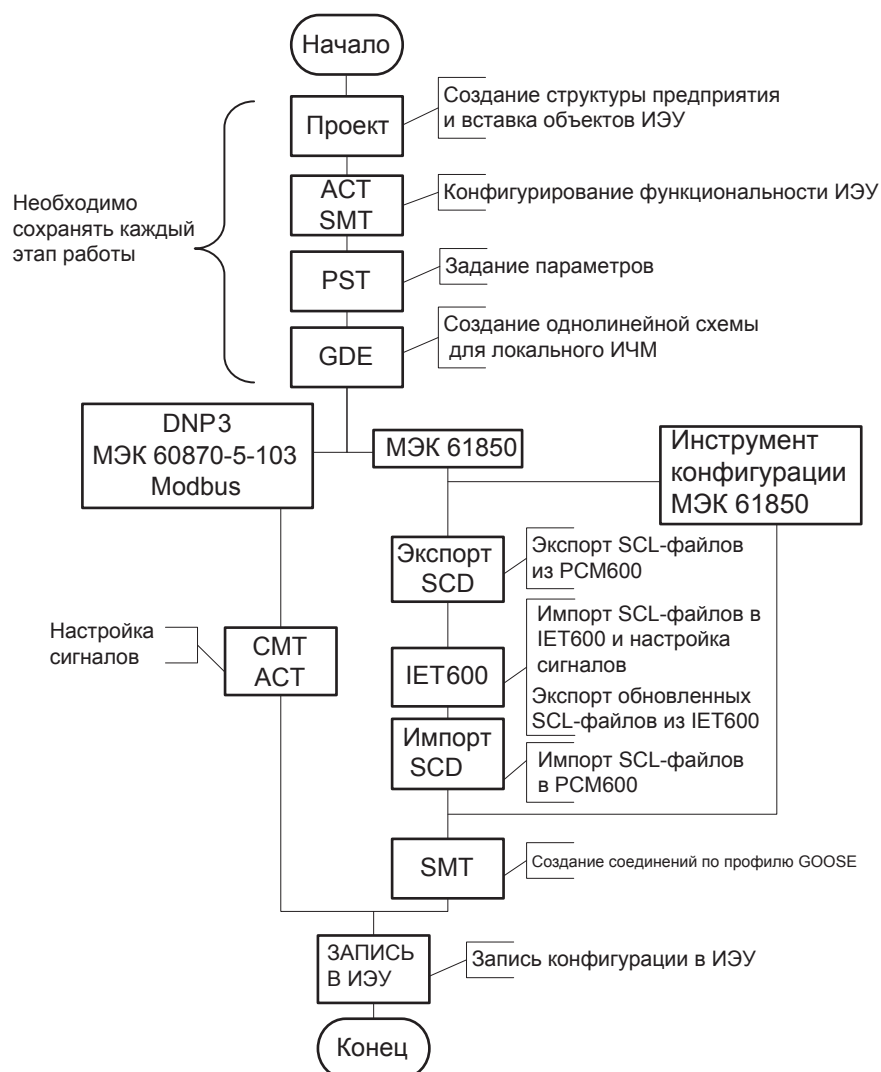


Рис. 3: Предлагаемая последовательность действий по настройке и конфигурированию устройства защиты на основании практического опыта и взаимной зависимости между действиями

С учетом информации на момент запуска проекта возможно использование другой последовательности действий. Это означает, что для завершения проекта, возможно, потребуется несколько циклов.

### Создание проекта РСМ600

- Создать структуру подстанции.



Проект может включать не более 180 ИЭУ. Для правильной работы и обеспечения соответствующей производительности инструмента рекомендуется разделять большие проекты на несколько небольших проектов РСМ600.

- Для добавления устройства в проект требуется соответствующая библиотека ИЭУ. В структуру можно добавлять подключенные устройства, неподключенные устройства, а также добавлять устройства путем выбора из библиотеки шаблонов.
- Объектам ИЭУ в проекте РСМ600 присваиваются уникальные имена.

### **Конфигурация логики при помощи Редактора конфигурации логики АСТ**

- Функции защиты и управления могут конфигурироваться в зависимости от требований.
- Созданную при помощи АСТ конфигурацию необходимо сохранить для того, чтобы все интерфейсы и сигналы стали доступными для других инструментов конфигурирования в составе РСМ600, например, для Инструмента задания уставок PST.

### **Задание уставок и конфигурация при помощи инструмента PST**

- При помощи этого инструмента проверяются параметры конфигурации, такие как коэффициенты трансформации ТТ и ТН модуля входных трансформаторов
- При необходимости при помощи этого инструмента производится проверка и корректировка уставок.

### **Конфигурация однолинейной схемы при помощи Редактора графического дисплея GDE**

- Инструмент позволяет создать однолинейную схему коммутационных аппаратов присоединения.
- При необходимости можно вывести измерения.
- Инструмент позволяет выполнять привязку динамических элементов к функциям, созданным в АСТ; например, объект Выключатель можно подключить к функции управления выключателем

### **Настройка и конфигурирование ЛИЧМ**

- Настройка светодиодов выполняется при помощи инструмента АСТ.
- Характер работы светодиодов определяется при помощи инструмента PST.
- Инструмент фильтрации событий ИЧМ может использоваться для настройки отображения событий в списке событий ЛИЧМ.

### **Настройка протоколов связи**

- Действия по настройке связи выполняются в зависимости от конкретного протокола.
- Библиотека ИЭУ автоматически создает конфигурацию МЭК 61850 для связи с устройствами других уровней (вертикальной связи), и эта конфигурация в большинстве случаев может применяться без изменений для конфигурации клиентов МЭК 61850. Для настройки связи между устройствами одного уровня, а также с устройствами других уровней, используется Инструмент конфигурации МЭК 61850 или инструмент IET600.
- Для настройки других протоколов, например, Modbus, используется инструмент управления связью.



При записи в устройство конфигурации, в которую были внесены изменения, происходит автоматический перезапуск устройства. Во время перезапуска связь с устройством невозможна.

## Раздел 3      Инструментарий РСМ600

Программный инструмент Protection and Control IED Manager РСМ600 предлагает все функциональные возможности, необходимые для работы ИЭУ на протяжении всего срока службы.

- Планирование
- Настройка
- Ввод в действие
- Эксплуатация и обработка аварийных режимов
- Функциональный анализ

При помощи отдельных инструментальных средств можно осуществлять управление подстанцией и выполнять самые разные задачи и функции. Программа РСМ600 может работать в сетях самых различных топологий в зависимости от потребностей заказчика.

РСМ600 используется для выполнения действий по настройке и конфигурированию, которые требуются интеллектуальным устройствам на уровне присоединения.

Библиотеки устройств - Connectivity Packages - представляют собой отдельные пакеты программного обеспечения, которые предоставляют в РСМ600 информацию о типе и версии устройства. В дальнейшем библиотеки устройств помогают в осуществлении связи.

Для связи между устройствами присоединения ПО РСМ600 использует протокол МЭК 61850 по сети Ethernet. Такая связь позволяет РСМ600 конфигурировать и контролировать интеллектуальные устройства. В дополнение к протоколу МЭК 61850 устройства имеют дополнительные протоколы связи и аппаратные средства для связи с различными инструментами для инженеринговых работ на подстанции. РСМ600 дает возможность экспортировать конфигурацию устройств или всей подстанции в файле стандартного формата, что позволяет выполнять инженерно-технические работы на подстанции при помощи специального инструментария для конфигурирования системы МЭК 61850.

ПК, на котором установлено ПО РСМ600, можно подключить к любому устройству 615 серии на станции по каналу Ethernet. Это соединение также может использоваться для сервиса и технического обслуживания. Кроме того, такое соединение используется для обработки аварийных осциллограмм от устройств защиты.

Современные устройства защиты спроектированы с учетом принципов стандарта МЭК 61850. В первую очередь это касается способа моделирования

функций в устройстве, а также того, каким образом устройство представлено на подстанции. Список имеющихся в устройстве логических узлов смотрите в списке параметров МЭК 61850; там же можно увидеть, как они соответствуют структуре и правилам, определенным в части 7 стандарта.

Настройка используемых протоколов связи - это отдельная задача, помимо настройки функций защиты и управления.

На протяжении всего срока службы устройства защиты программное обеспечение РСМ600 может использоваться для различных целей. Для решения различных задач предназначен комплект специальных инструментов.

Приложения могут быть организованы в группы.

- Настройка устройства защиты
- Настройка связи
- Управление записями
- Мониторинг и диагностика устройства



Для получения более подробной информации см. документацию по РСМ600.

## 3.1

### Стыковочные пакеты

Библиотеки устройств - это часть программного обеспечения, состоящего из исполняемого кода и данных, что позволяет системным инструментам осуществлять связь с устройством защиты. Библиотеки устройств используются для создания структур конфигурации в РСМ600. Самые последние версии РСМ600 и библиотек устройств совместимы с предыдущими версиями интеллектуальных устройств.

Библиотека устройства включает все данные, используемые для описания устройства защиты, например, содержит список используемых параметров, используемый формат данных, единицы измерения, диапазон задания уставок, права доступа и отображение параметров. Помимо этого она содержит код, который позволяет программному обеспечению, использующему данную библиотеку, соответствующим образом осуществлять связь с устройством защиты. Он также предусматривает локализацию текстов даже при считывании из устройств в стандартном формате, таком как COMTRADE.

Инструмент Update Manager - Диспетчер обновления - помогает определить правильность версий библиотек устройств для различных системных продуктов и инструментов. Инструмент Update Manager всегда включается в состав продуктов, использующих Библиотеки устройств.

## 3.2 Версия РСМ600 и библиотеки ИЭУ

- Программный инструмент конфигурирования ИЭУ РСМ600 2.6 (накопительный пакет обновлений 20150626) или более поздняя версия
- RED615 Connectivity Package Версия 5.1 или более поздняя
- REF615 Connectivity Package Версия 5.1 или более поздняя
- REG615 Connectivity Package Версия 5.1 или более поздняя
- REM615 Connectivity Package Версия 5.1 или более поздняя
- RET615 Connectivity Package Версия 5.1 или более поздняя
- REU615 Connectivity Package Версия 5.1 или более поздняя
- REV615 Connectivity Package Версия 5.1 или более поздняя



Скачать библиотеки устройств можно с сайта АББ <http://www.abb.com/substationautomation> или напрямую при помощи диспетчера обновлений в программном обеспечении РСМ600.

### 3.2.1 Установка библиотек ИЭУ

- Для установки библиотеки устройства необходимо выполнить программу установки, которую можно скачать с сайта компании АББ, либо воспользоваться утилитой Диспетчер обновлений при наличии подключения к интернету.



Скачать библиотеки устройств можно с сайта АББ <http://www.abb.com/substationautomation> или напрямую при помощи диспетчера обновлений в программном обеспечении РСМ600.

#### 3.2.1.1 Установка библиотек устройств при помощи программы установки библиотек

1. Закрывать РСМ600.
2. Выполнить программу установки **ABB IED Connectivity Package RE\_6xx Ver. n.msi**.  
(n = номер версии)
3. Для установки библиотеки устройства необходимо выполнить действия, предлагаемые Мастером установки библиотеки.

#### 3.2.1.2 Установка библиотек при помощи Диспетчера обновлений

1. В РСМ600 нажать **Справка** и выбрать **Диспетчер обновлений**.  
Запустить Диспетчер обновлений с правами администратора.

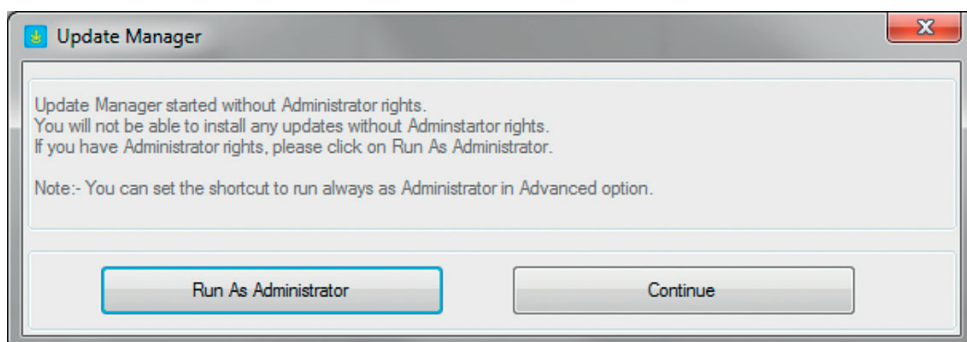


Рис. 4: Выполнение Диспетчера обновлений с администраторскими правами

2. В левом столбце меню выбрать **Загрузить пакеты**.
3. Выбрать необходимые библиотеки.
4. Нажать кнопку **Загрузить и установить**.  
Состояние установки будет отображаться в строке состояния.

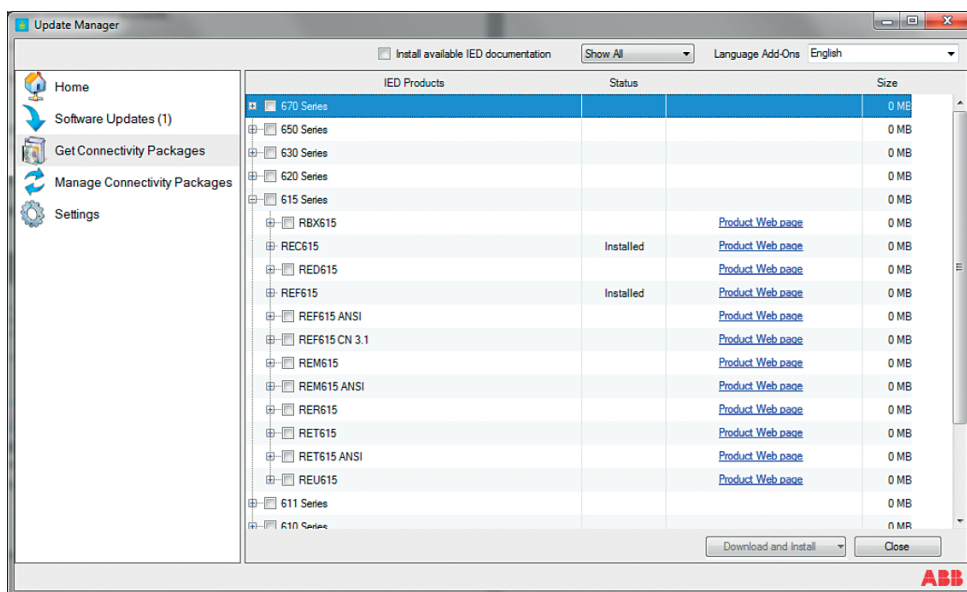


Рис. 5: Выбор необходимых библиотек

## 3.2.2

### Активация библиотек устройств

Перед активацией библиотеки устройства в Диспетчере обновлений, библиотеку необходимо установить.

1. Для доступа к установленным библиотекам устройств в левом столбце меню выбрать **Управление пакетами**.
2. В дереве меню найти требуемый продукт.
3. В выпадающем списке рядом с именем продукта выбрать версию библиотеки продукта.



Необходимо всегда использовать самую последнюю версию библиотеки.

4. Для активации библиотеки нажать **Применить**.

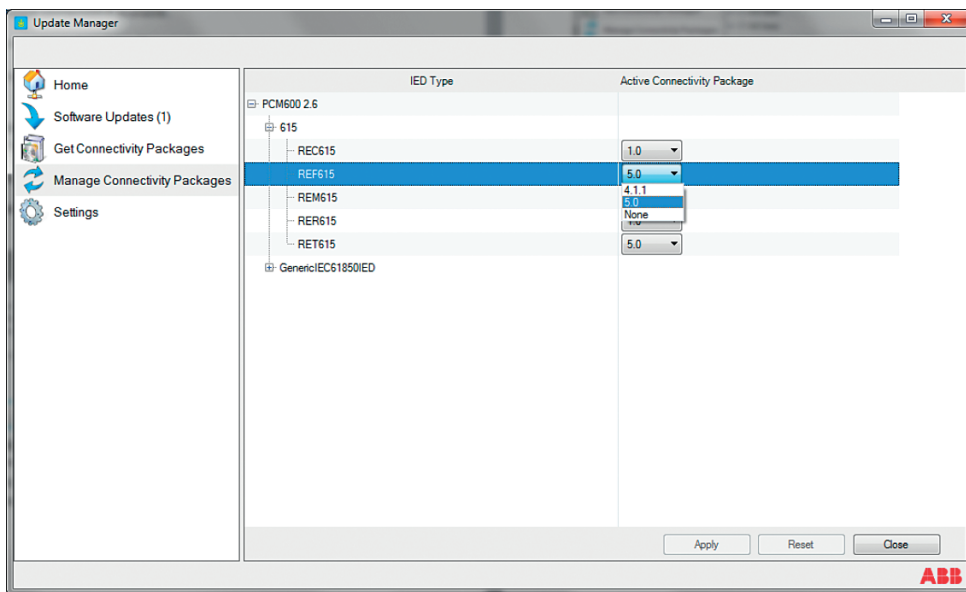


Рис. 6: Выбор версий библиотек

РСМ600 при запуске распознает установленные библиотеки устройств, и при создании нового проекта в РСМ600 будут доступны соответствующие типы ИЭУ.

### 3.3

## Проекты РСМ600

Типовой проект в РСМ600 содержит структуру предприятия, включающую один или несколько объектов ИЭУ, где каждый объект содержит настройки, созданные или измененные при помощи различных инструментов РСМ600.

В РСМ600 можно создать и управлять несколькими проектами, но активным в определенный момент времени может быть только один проект.

Независимо от используемого для каждого проекта протокола, при добавлении первого ИЭУ в структуру предприятия необходимо выбрать версию МЭЖ

61850. После первоначального выбора все устройства в структуре предприятия будут использовать выбранную редакцию протокола, Редакцию 1 или Редакцию 2. Если же МЭК 61850 не используется для станционной шины, будет использоваться версия по умолчанию. По умолчанию РСМ600 использует Редакцию 1 протокола МЭК 61850. Устройство защиты по умолчанию использует Редакцию 2 протокола МЭК 61850.

РСМ600 позволяет выполнять различные задачи.

- Открывать существующие проекты
- Импортировать проекты
- Создавать новые проекты
- Экспортировать проекты
- Удалять проекты
- Переименовывать проекты
- Копировать и вставлять проекты

Расширение файла экспортируемого проекта – .рспр. Эти файлы используются только для экспорта/импорта проектов между системами РСМ600.

## 3.4

### Технический ключ

Физическое ИЭУ и объект ИЭУ в системе РСМ600 имеют технический ключ. Технический ключ в устройстве и в РСМ600 должны быть одинаковы, в противном случае загрузить конфигурацию будет невозможно

Каждое устройство в проекте РСМ600 должно иметь уникальный технический ключ. Таким образом, невозможно задать один и тот же технический ключ для нескольких устройств в одном проекте РСМ600.



Устройство поставляется с техническим ключом, заданным производителем. Если устройство содержит заданный производителем технический ключ, то проверка достоверности технических ключей в РСМ600 и в устройстве не производится.



Свойство технического ключа в РСМ600 соответствует атрибуту имени устройства в SCL файлах. Не рекомендуется изменять атрибут имени ИЭУ вне РСМ600, иначе при импорте SCL-файлов может произойти потеря данных в РСМ600.

Для осуществления связи между устройством и РСМ600 технический ключ должен быть одинаковым. Технический ключ можно считать из устройства и обновить в РСМ600, или же технический ключ, имеющийся в РСМ600, можно записать в устройство. Как вариант, можно определить новый технический ключ.

При записи конфигурации в устройство защиты РСМ600 проверяет соответствие технического ключа объекта ИЭУ и технического ключа физического устройства.

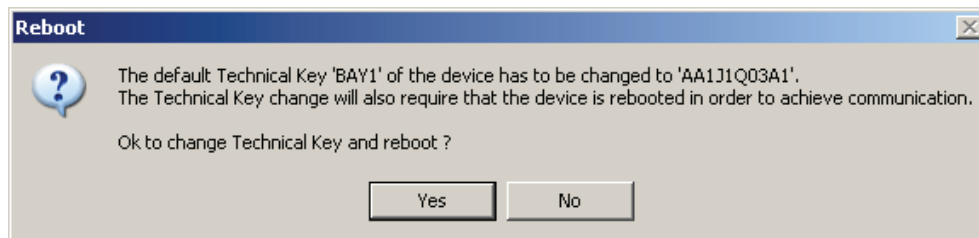


Рис. 7: Указание о перезагрузке устройства



Убедиться, что объект ИЭУ в РСМ600 и физическое устройство, которые будут осуществлять связь с использованием принципа технического ключа, имеют одинаковый IP-адрес.



Технический ключ объекта ИЭУ можно изменить в диалоге **Свойства объекта** в РСМ600.

### 3.4.1

## Условные обозначения для идентификации устройств по стандарту МЭК 61850

Этот раздел используется только в том случае, когда связь со станцией осуществляется по системной шине по протоколу МЭК 61850. Условные обозначения по стандарту МЭК 61850 для идентификации ИЭУ используются только в том случае, когда связь со станцией осуществляется по системной шине по протоколу МЭК 61850. Согласно МЭК 61850-6 модель SCL допускает два типа обозначений проектов в свойствах объекта: технический ключ и текстовое обозначение, понятное для пользователя.

- Технический ключ используется в инженерно-технической документации и для обозначения сигналов. Он содержится в имени атрибута в качестве идентификатора каждого объекта. Если это значение используется в качестве ссылки на объект, оно содержится в имени атрибута, которое начинается со строки, обозначающей тип целевого объекта, и заканчивается строкой *Имя*. Технический ключ используется в SCL для обращения к другим объектам. Обратите внимание, что в иерархии объектов имя является относительным идентификатором. В Техническом ключе может содержаться не более 28 символов в проектах Редакции 1 МЭК 61850 и не более 60 - в Редакции 2.
- Пользовательское текстовое обозначение содержится в атрибуте *desc*. В атрибутах не разрешается использовать символы возврата каретки, перехода на следующую строку, табуляции, больше, меньше, двойные

кавычки или амперсанд. Семантика атрибута *desc* также должна быть относительной в иерархии объектов. Максимальная длина атрибута - 100.

РСМ600 предусматривает две возможности. В свойствах каждого объекта имеется два возможных обозначения сигналов для всех уровней иерархии, начиная с уровня станции, как самого высокого уровня.

Технический ключ генерируется автоматически на основе правил и типовых спецификаций МЭК 61346, а также расширенных определений, которые даются подстанции техническим комитетом. Технический ключ отображается в окне Свойства объекта в строке Технический ключ SCL или Технический ключ.

- Станция определяется как "AA1", где 1 – это индекс. Для получения реального используемого имени станции можно переименовать Технический ключ SCL станции, присвоив ему имя станции, используемое в проекте. Чтобы уменьшить длину слова, необходимо использовать краткую форму, так как это имя также будет использоваться в сообщениях, передаваемых, например, для идентификации событий.
- Уровень напряжения В приведенном выше примере это = 20 кВ, а J1 выбирается из раскрывающегося списка Технический ключ SCL в диалоге Свойства объекта.
- К имени присоединения и ИЭУ присоединяется кодировка, определенная в стандарте МЭК 61346 и в списках определений подстанции. В настоящем примере часть технического ключа SCL - Q03, а обозначение устройства - A1.

Пользовательское текстовое обозначение отображается в структуре предприятия по каждому объекту. Это присвоенное по умолчанию имя либо имя, измененное при помощи функции Переименовать.

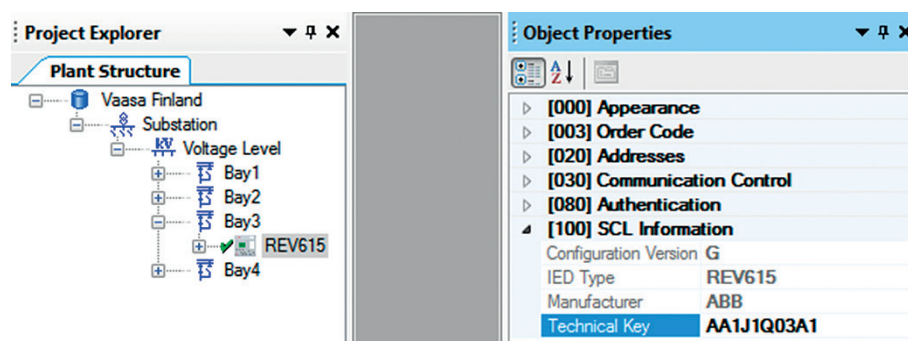


Рис. 8: РСМ600: Принцип обозначения сигналов по стандарту МЭК 61850

Сформированный технический ключ для полного составного имени ИЭУ будет таким: AA1J1Q03A1.

- AA1 = подстанция в проекте
- J1 = уровень напряжения от 20 до 30 кВ
- Q03 = третье присоединение на данном уровне напряжения
- A1 = первое ИЭУ в присоединении Q03

### 3.4.2

### Задание технического ключа



Максимальная длина технического ключа составляет 28 символов для Редакции 1 и 60 символов для Редакции 2.

1. В Структуре предприятия щелкнуть ИЭУ правой кнопкой мыши и выбрать **Задать Технический ключ в ИЭУ**.

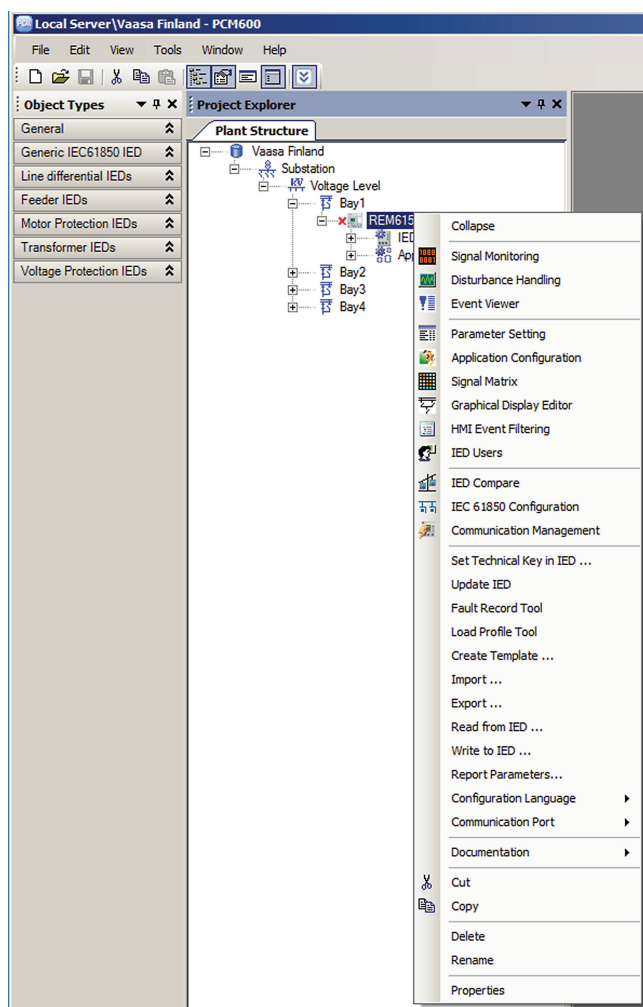


Рис. 9: РСМ600: Задание технического ключа на уровне ИЭУ

Откроется диалоговое окно с информацией о принципе использования технического ключа.

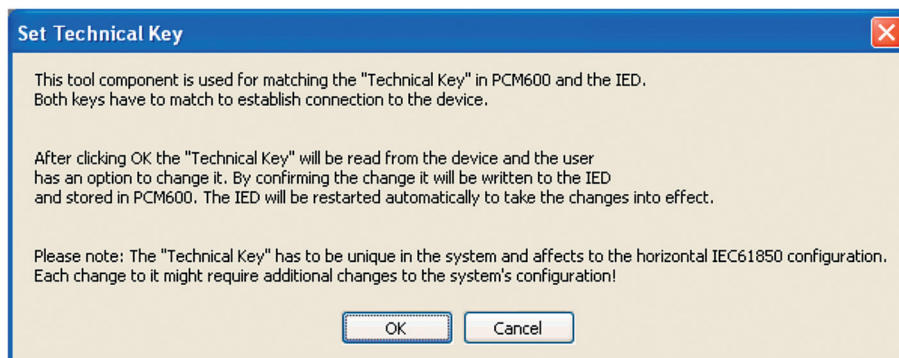


Рис. 10: Информация о Техническом ключе

2. Нажать **ОК**.  
Технический ключ будет считан из устройства и откроется диалог **Задать Технический ключ**.

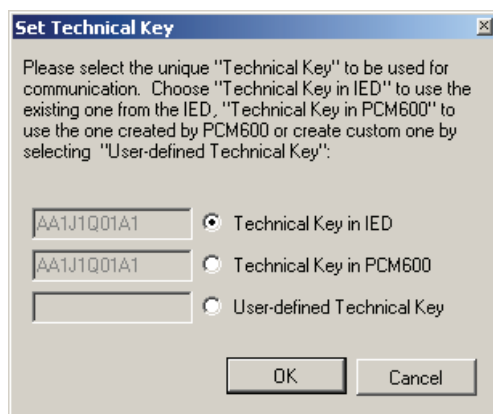


Рис. 11: Задание технического ключа

3. В диалоге **Задать Технический ключ** выбрать используемый технический ключ. Есть три варианта.
  - Использовать имеющийся в устройстве технический ключ
  - Использовать технический ключ, который определен для объекта ИЭУ в РСМ600
  - Задать пользовательский технический ключ, который изменит технический ключ физического ИЭУ и объекта ИЭУ в РСМ600
4. Подтвердить выбор нажатием кнопки **ОК**.



Невозможно задать пользовательский ключ или выбрать **Технический ключ в ИЭУ**, если такое значение уже

присвоено другому объекту в проекте РСМ600. В таком случае появится сообщение об ошибке.

## 3.5 Связь между РСМ600 и устройством защиты

Связь между устройством защиты и РСМ600 не зависит от используемого на подстанции или в ЦУС протокола связи.

Связь осуществляется по каналу Ethernet, по протоколу МЭК 61850 или FTP/FTPS.

Каждое устройство защиты имеет специальный разъем Ethernet на передней панели устройства, а также дополнительный разъем на задней панели устройства. Разъем Ethernet может использоваться для связи с РСМ600.

Если используется протокол подстанции на базе Ethernet, для связи РСМ600 может использоваться один и тот же Ethernet-порт и IP-адрес.

Между РСМ600 и устройством защиты может быть два основных вида связи.

- Прямой канал "точка-точка" между РСМ600 и передним портом устройства защиты
  - Непрямая связь по ЛВС подстанции или удаленная связь по сети
1. При необходимости задается IP-адрес устройства.
  2. Персональный компьютер или рабочая станция настраивается на прямую связь типа "точка – точка", или ПК или рабочая станция подключаются к локальной/глобальной сети
  3. IP-адреса устройств защиты в проекте РСМ600 конфигурируются по каждому устройству таким образом, чтобы они соответствовали IP-адресам физических устройств
  4. Технические ключи ИЭУ в проекте РСМ600 конфигурируются по каждому устройству защиты таким образом, чтобы они соответствовали техническим ключам физических устройств.

Для успешной настройки и использования устройства необходимо проверить конфигурацию портов TCP и UDP брандмауэра рабочей станции, особенно для МЭК 61850 и FTP. Другие протоколы для настройки не используются и/или являются необязательными.

**Таблица 2:** *Порты брандмауэра, которые должны быть открыты для различных протоколов*

Протокол	Порт TCP
Протокол передачи файлов (FTP и FTPS)	20, 21
МЭК 61850	102
Web Server HTTP	80
Продолжение таблицы на следующей странице	

Протокол	Порт TCP
Web server HTTPS	443
Простой сетевой протокол синхронизации времени (SNTP)	123
Modbus TCP	502
DNP TCP	20000

### 3.5.1

## Задание IP-адресов

IP адрес и соответствующая маска подсети задается с ЛИЧМ для разъема Ethernet на задней панели устройства защиты. При поставке устройства защиты каждый Ethernet интерфейс имеет заводской IP-адрес. IP-адрес порта на задней панели сохраняется, если установлена новая плата связи с каналом Ethernet или при замене платы связи.



IP-адрес переднего порта устройства защиты - фиксированный, "192.168.0.254", и менять его нельзя.

1. Задать IP-адрес заднего порта устройства защиты и соответствующую маску подсети с локального ИЧМ: **Конфигурация/Связь/Ethernet/Задний порт**.

**Таблица 3:** *Используемый по умолчанию IP-адрес заднего порта и соответствующая маска подсети*

IP-адрес	Маска подсети
192.168.2.10	255.255.255.0



Связи не будет, если IP-адреса переднего и заднего портов относятся к одной подсети.



При использовании резервного порта Ethernet (HSR или PRP), необходимо сконфигурировать все устройства в сети до подключения кабелей к портам LAN A и LAN B. Не следует использовать порты LAN A или LAN B для резервных модулей связи во время изменения параметра *Режим коммутатора*.

## 3.6

## Обновление ИЭУ

Инструмент обновления программно-аппаратного обеспечения используется для корректировки программно-аппаратного обеспечения ИЭУ, а также для

добавления или замены дополнительных языков. Пакеты обновлений предоставляются службой технической поддержки. Инструмент обновления может использоваться локально или дистанционно.

Перед началом обновления рекомендуется сделать резервную копию конфигурации ИЭУ. Для этого можно воспользоваться функцией "Чтение из ИЭУ" в контекстном меню устройства в РСМ600. Перед использованием инструмента необходима авторизация пользователя. Если используемый по умолчанию пароль администратора менялся, то выйдет запрос на ввод учетных данных пользователя. Для авторизации доступа необходимы учетные данные Администратора или Инженера.

### 3.6.1 Предварительные требования локального и удаленного обновления

#### Локальное обновление

- Для обновления в режиме местного управления рекомендуется использовать порт на передней панели. Уладить ИЭУ из сети, особенно в том случае, когда используются топологии с резервированием (HSR/PRP).

#### Удаленное обновление

- При удаленном обновлении необходимо обеспечить безопасность связи путем установки VPN соединения либо путем активации безопасной связи в устройстве при помощи меню ЛИЧМ (**Конфигурация/Авторизация/Удаленное обновление**).
- Удаленное обновление активируется в ИЭУ при помощи меню ЛИЧМ (**Конфигурация/Авторизация/Доступ/Удаленное обновление**) либо администратором в Инструмента задания уставок PST в составе программного обеспечения РСМ600 (**Конфигурация ИЭУ/ Конфигурация/Авторизация/Удаленное обновление**). Если устройство находится в режиме местного управления, удаленное управление будет возможно только после того как от пользователя будет получено подтверждение.
- При необходимости после выполнения удаленного обновления его можно отключить вручную.
- Удаленное обновление работает только в случаях, когда ИЭУ подключено через задний порт с заданным пользовательским IP адресом.

### 3.6.2 Обновление прошивки или языка

1. Выбрать режим обновления.
  - Встроенные программы
  - Язык
2. Выбрать пакет обновления и нажать **Далее**.

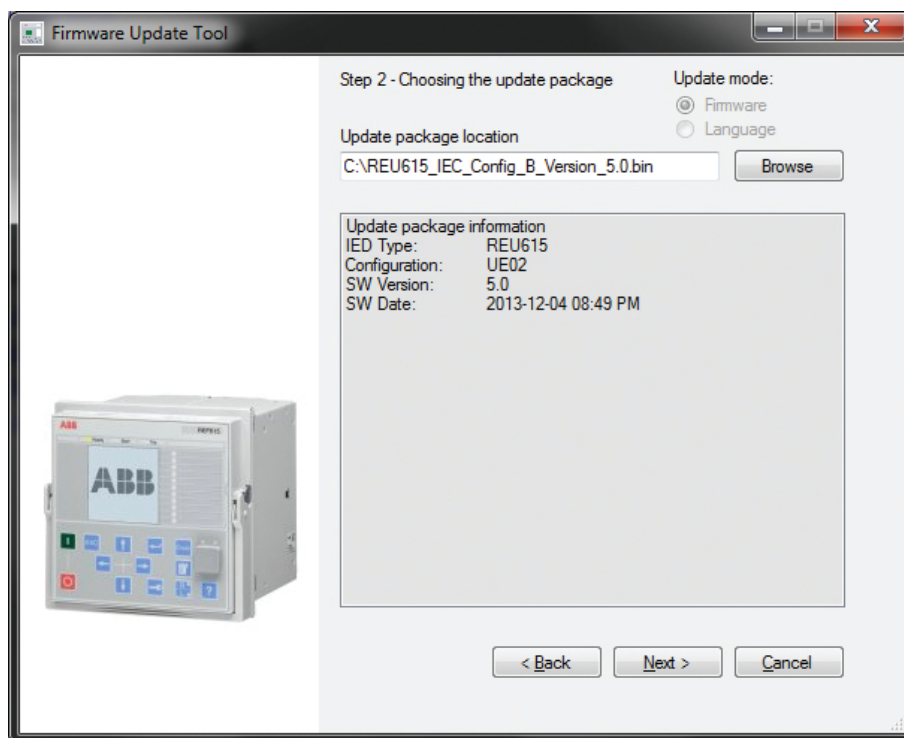


Рис. 12: Выбор режима и пакета обновления

3. Выбрать сетевую интерфейсную плату, например, встроенную карту связи Ethernet или внешний Ethernet-адаптер, подключенный к ИЭУ, и нажать **ОК**.

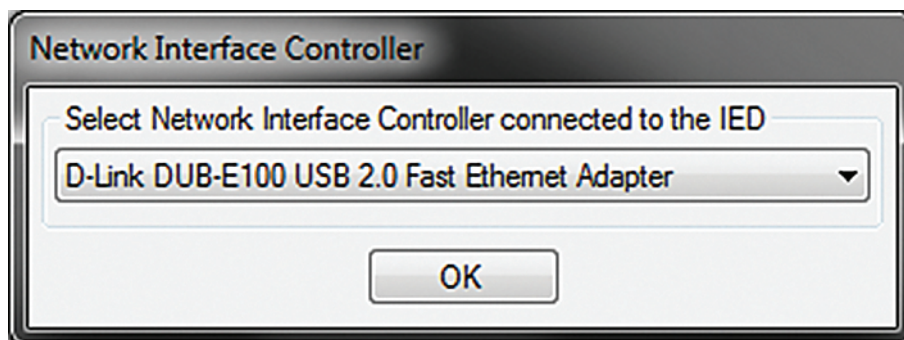
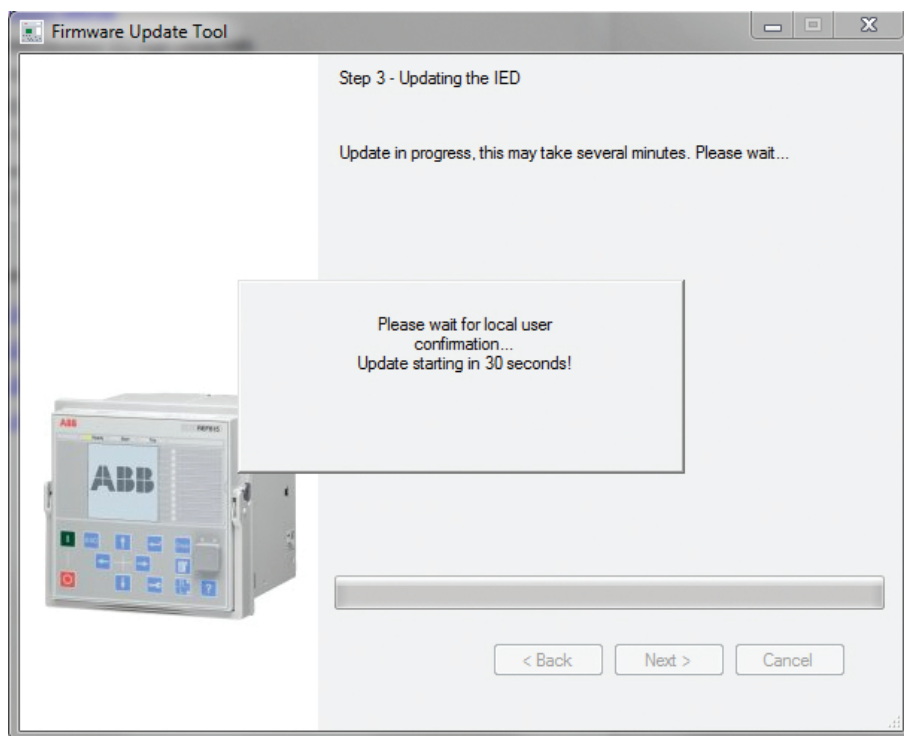


Рис. 13: Выбор сетевой интерфейсной платы

4. Прежде чем продолжить удаленное обновление, необходимо в течение 30 секунд подождать подтверждения от локального пользователя.
  - Локальный пользователь может отклонить обновление при помощи ЛИЧМ, нажав кнопку **ESC**, пока отсчитывается 30 секунд.
  - Использование ИЭУ снова будет разрешено после успешного завершения обновления.



*Рис. 14: Ожидание подтверждения запроса на удаленное обновление от локального пользователя*

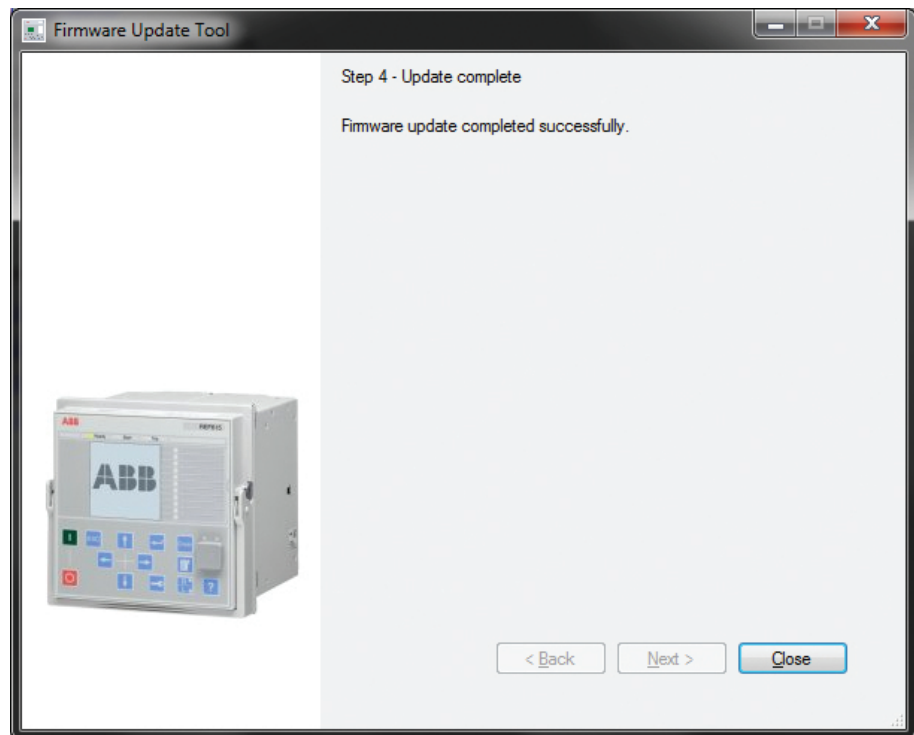


Рис. 15: Завершение обновления

## Раздел 4      Создание проекта

### 4.1              Создание проекта

1. Запустить РСМ600.
2. Для просмотра списка доступных проектов в базах данных РСМ в меню **Файл/ выбрать Открыть/Управление проектами**.  
На экране появится окно **Открыть/Управление проектами**.
3. Нажать **Проекты на моем компьютере**.
4. Нажать **Создать проект**.
5. Если в настоящий момент есть открытые проекты и программные инструменты, на экране появится диалоговое окно подтверждения.
  - Чтобы закрыть открытые проекты нажать **Да**. Появится диалог **Создание проекта**.

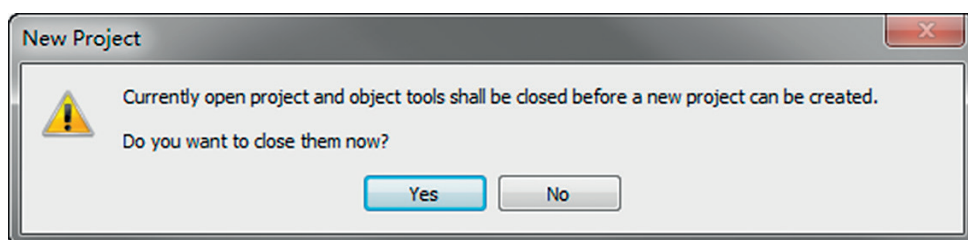


Рис. 16:              Диалоговое окно Создать проект

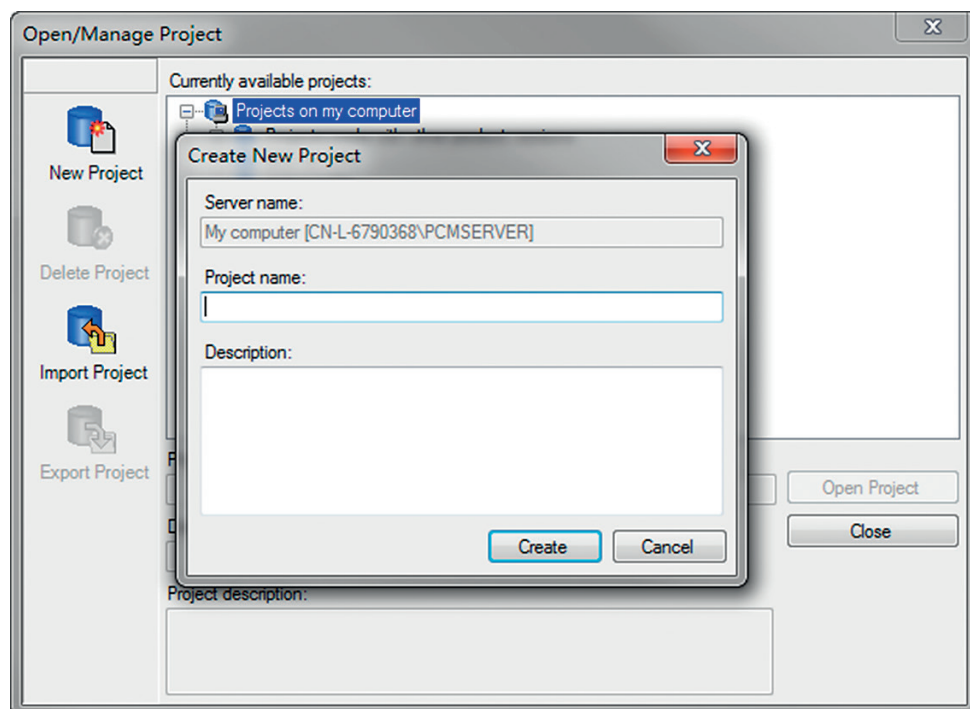


Рис. 17: Создание нового проекта

6. В поле **Имя проекта** ввести название проекта.



Название проекта должно быть уникальным.

7. Кроме того, в поле **Описание** можно ввести описание проекта (необязательное для заполнения поле).
8. Нажать кнопку **Создать**.

PCM600 создает новый проект, который будет в списке **Проекты на моем компьютере**.

## 4.2

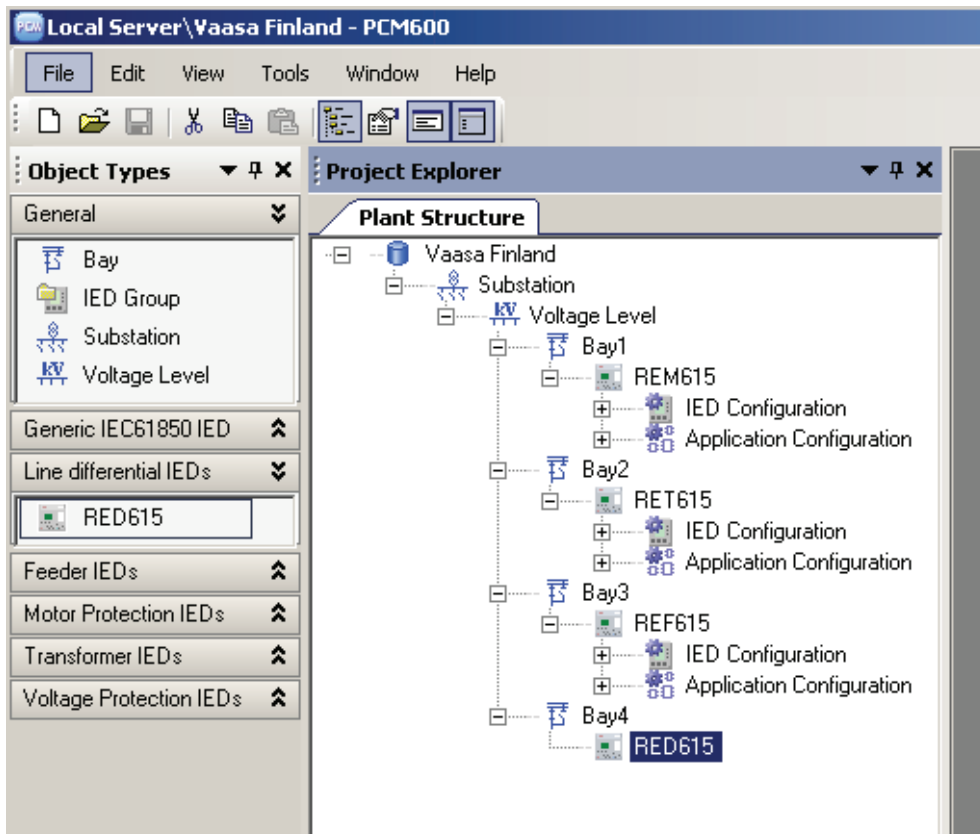
### Создание структуры предприятия



Создание структуры предприятия соответствует созданию полной структуры энергосистемы с большим количеством интеллектуальных электронных устройств.

1. Новую структуру станции можно создать одним из следующих способов.

- Правой кнопкой мыши щелкнуть окно **Структура предприятия**, установить курсор на **Создать** и выбрать **Создать из шаблона**.
  - Правой кнопкой щелкнуть окно **Структура предприятия**, установить курсор на **Создать** и выбрать **Общее**, затем выбрать элемент **Группа ИЭУ** либо **Подстанция**.
2. В меню **Вид** выбрать **Типы объектов**.
  3. Выбрать необходимые объекты и перетащить их в структуру предприятия.



*Рис. 18: Начало проекта: устройства перенесены в структуру, но не переименованы*

4. Переименовать каждый уровень структуры в соответствии с именами/обозначениями, принятыми в энергосистеме.
  - Щелкнуть уровень правой кнопкой мыши и выбрать **Переименовать**.
  - Переименовать уровни в части окна **Свойства объекта**.

## 4.3 Добавление устройства

В контекстном меню или в окне **Типы объектов** показаны все доступные для добавления в структуру станции на уровне присоединения устройства, в зависимости от установленных библиотек.

Структура предприятия позволяет выполнять различные задачи.

- Добавление устройства в режиме "оффлайн" или в режиме "онлайн"
- Импорт шаблона устройства из библиотеки шаблонов в виде файла \*.pcmt
- Импорт предварительно сконфигурированного ИЭУ в виде файла \*.pcmi



В РСМ600 используется два типа файлов ИЭУ: .pcmt и .pcmi. Оба файла включают в себя полную конфигурацию ИЭУ, но имеют отличия по использованию. Доступ к файлам .pcmt всегда осуществляется через Диспетчер шаблонов в РСМ600, а файлы .pcmi предназначены для совместного использования экземпляров ИЭУ различными пользователями РСМ600, что обеспечивает быстрый импорт/экспорт непосредственно из контекстного меню структуры предприятия.



В одном проекте РСМ600 нельзя одновременно использовать устройства, работающие по стандарту МЭК 61850 Редакция 1 и Редакция 2. Первое добавленное устройство определит используемую версию МЭК 61850 для всего проекта.

### 4.3.1 Добавление ИЭУ в режиме онлайн

Для установки ИЭУ в режим онлайн устройство защиты должно быть подключено к РСМ600.

Если устройство уже подключено к РСМ600, программа может считать номер заказа непосредственно из устройства. При помощи функции **Чтение из ИЭУ** можно считать из устройства всю конфигурацию.

1. В окне **Структура предприятия** щелкнуть присоединение правой кнопкой мыши установить курсор на **Создать**, выбрать область применения устройства, например, **ИЭУ защиты двигателя** и выбрать тип добавляемого устройства защиты.



Как вариант, перетащить ИЭУ из окна **Типы объектов** на уровень присоединения.

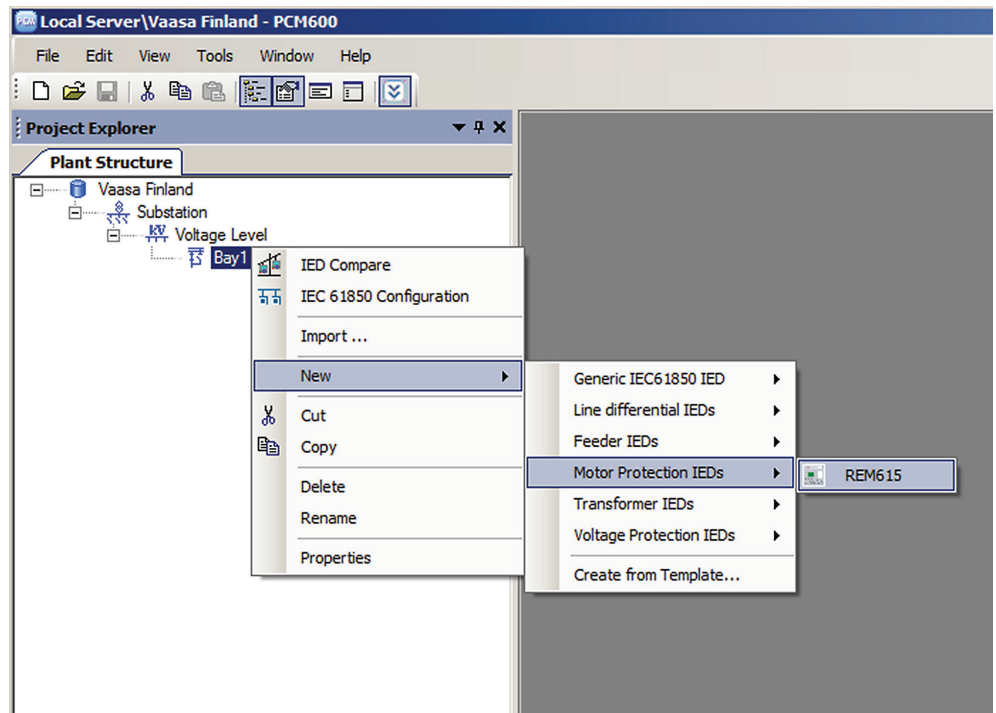


Рис. 19: Выбрать тип устройства защиты

2. На странице **Выбор режима конфигурации** выбрать **Конфигурация в режиме онлайн** и нажать кнопку **Далее**.

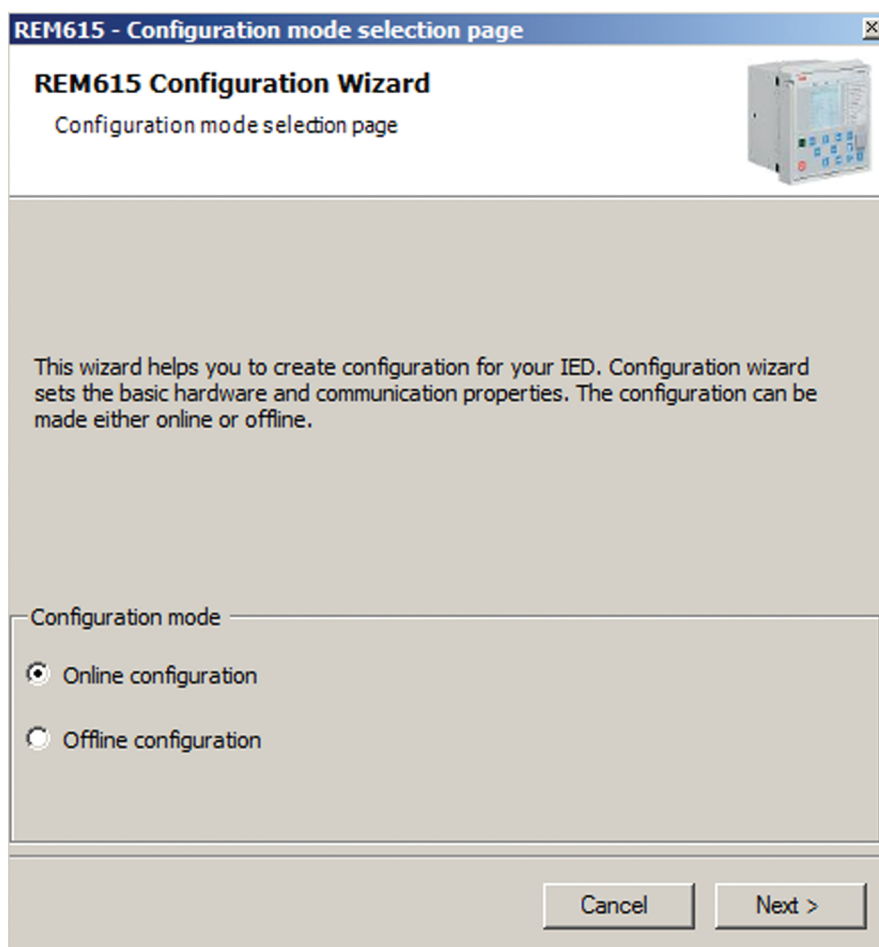


Рис. 20: Выбор режима конфигурации

3. В Странице выбора протокола связи выбрать протокол связи в списке **Протокол связи с ИЭУ** и нажать **Далее**.

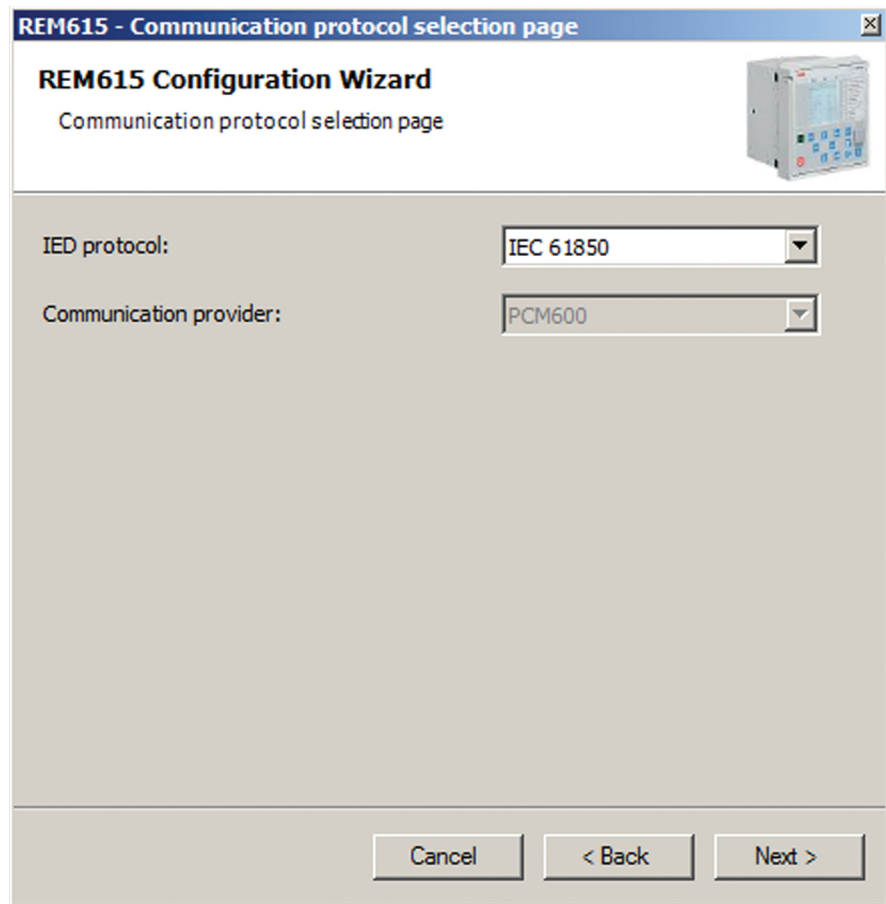


Рис. 21: Выбор протокола связи

4. На странице **Протокол связи МЭК 61850** выбрать **Порт** из списка портов.
  - Если выбран задний порт, нужно ввести правильный IP-адрес (физического устройства защиты, которое необходимо сконфигурировать) в поле **IP адрес**.

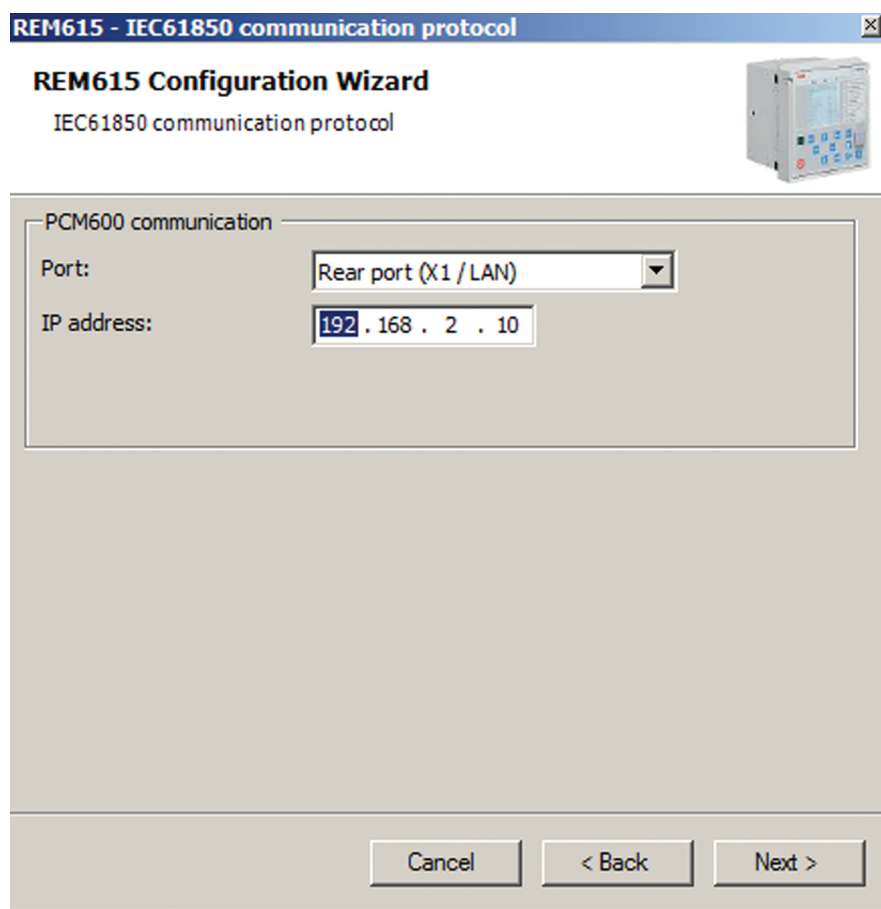


Рис. 22: Порт связи и IP адрес

Конфигурация связи задана.

5. Нажать **Далее** для сканирования/считывания кода заказа устройства защиты.
6. На странице **Определение кода заказа** щелкнуть **Далее**.

REM615 - Order code detection page

**REM615 Configuration Wizard**  
Order Code detection

Please click the Next button after the order code has been read from the IED into the fields.

Order code

Order code selection

IED	<input type="text" value="H"/>	Complete REM615 (including case)
Standard	<input type="text" value="B"/>	IEC
Main application	<input type="text" value="M"/>	Motor protection and control
Functional application	<input type="text" value="A"/>	Basic motor protection (RTD option)
Analog inputs, outputs	<input type="text" value="AG"/>	4I (to 1/5A) + 2mA + 6RTD
Binary inputs, outputs	<input type="text" value="AB"/>	4BI+6BO
Communication, serial	<input type="text" value="N"/>	No serial communication
Communication, ethernet	<input type="text" value="B"/>	Ethernet 100Base TX (RJ45)
Communication, protocol	<input type="text" value="A"/>	IEC 61850
Language	<input type="text" value="1"/>	English
Front panel	<input type="text" value="B"/>	Large LCD with Single Line Diagram
Option 1	<input type="text" value="B"/>	Arc protection
Option 2	<input type="text" value="N"/>	No option
Power supply	<input type="text" value="2"/>	24-60 VDC
Product version	<input type="text" value="1G"/>	5.0 FP1

Cancel < Back Next >

Рис. 23: Определение кода заказа

- На странице **Выбор конфигурации** выбрать тип конфигурации и нажать **Далее**.
  - Для создания не установленной предварительно конфигурации выбрать **Пустая конфигурация**.
  - Для импорта имеющегося примера конфигурации выбрать **Пример Конфигурации**.  
Нажать **Обзор** для выбора формата файла примера конфигурации .рст1/.рсmt.
  - Для создания конфигурации по умолчанию выбрать **Стандартная конфигурация**.

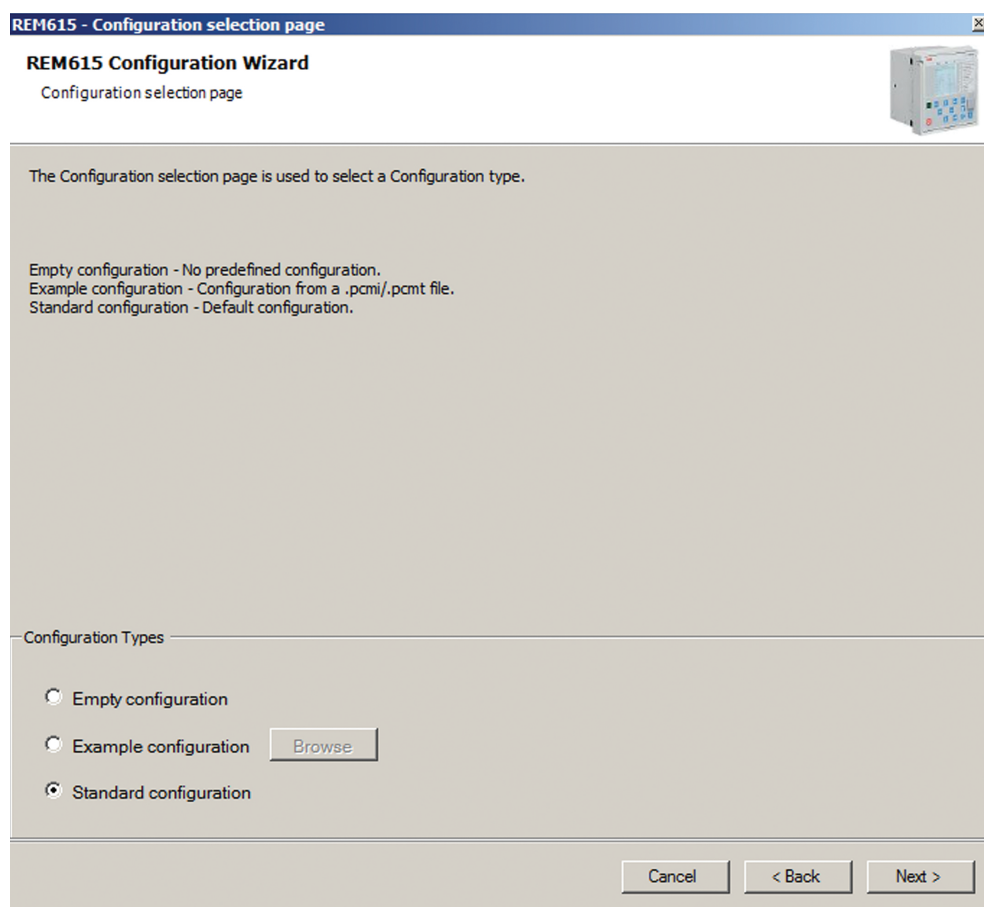


Рис. 24: Страница выбора конфигурации

8. На странице **Выбор версии** выбрать версию МЭК 61850 и нажать **Далее**.

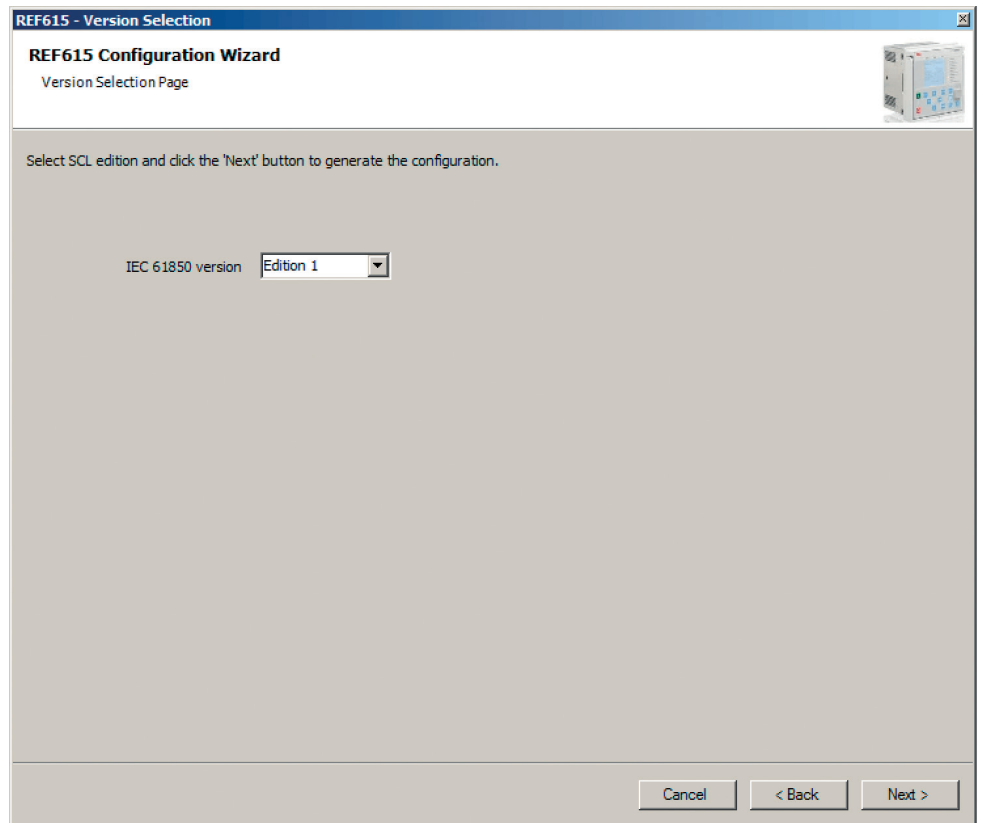


Рис. 25: Страница выбора версии



Независимо от используемого для каждого проекта протокола, при добавлении первого устройства защиты в структуру предприятия необходимо выбрать версию МЭК 61850. В зависимости от первоначального выбора, все устройства защиты в структуре предприятия будут использовать выбранную версию протокола, т.е. Редакцию 1 или Редакцию 2.

9. На странице **Завершение установки** отображается краткая информация об устройстве защиты: тип ИЭУ, версия, IP адрес и выбранный номер заказа. Для подтверждения конфигурации и выполнения добавления нажать **Готово**.

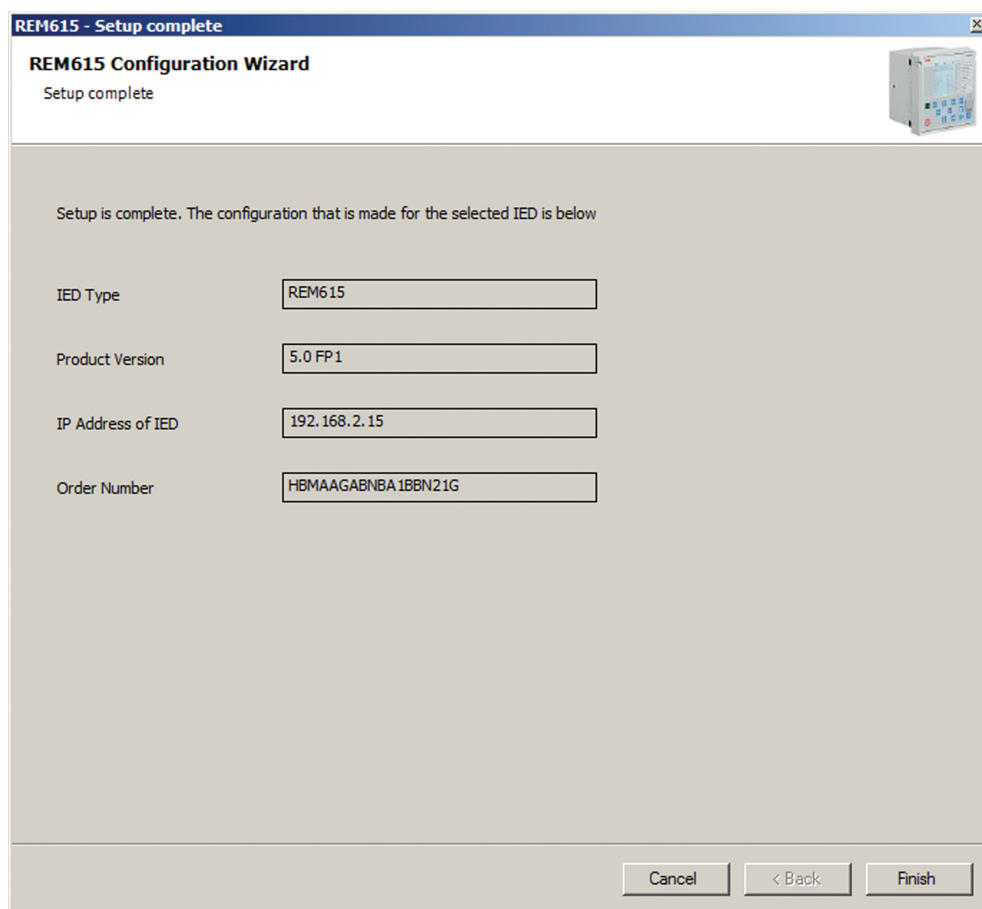


Рис. 26: Завершение установки



Для отмены добавления нажать **Отмена**.



Если на странице **Завершение установки** будет найдена ошибка, вернуться назад и внести изменения невозможно. При обнаружении ошибки необходимо отменить добавление, для чего нажать **Отмена**, после чего вставить ИЭУ заново.

10. В окне **Структура предприятия** посмотреть и убедиться, что программа РСМ600 перевела в режим онлайн ИЭУ, которое было добавлено на уровень присоединения.



Если устройство не в режиме онлайн или неверно указан IP адрес, данные из устройства невозможно считать, и дальнейшая обработка будет невозможна.

### 4.3.2

## Добавление ИЭУ в режиме оффлайн

Когда устройство защиты недоступно или не подключено к РСМ600, настройку можно выполнить в режиме оффлайн. Выполненную в РСМ600 в режиме оффлайн конфигурацию можно записать в устройство потом, когда оно будет подключено.

Работа в режиме оффлайн имеет определенные преимущества по сравнению с работой в режиме онлайн: подготовку к конфигурированию можно начать даже в том случае, когда устройство недоступно.

1. В окне **Структура предприятия** щелкнуть присоединение правой кнопкой мыши, установить курсор на опцию **Создать**, выбрать область применения устройства, например, **ИЭУ защиты фидера**, а затем выбрать тип добавляемого устройства защиты.



Как вариант, перетащить ИЭУ из окна **Типы объектов** на уровень присоединения.

2. На странице **Выбор режима конфигурации** выбрать **Конфигурация в режиме оффлайн** и нажать кнопку **Далее**.  
Настройка ИЭУ в автономном режиме похожа на настройку в режиме онлайн, но в режиме оффлайн нет необходимости вводить правильный IP адрес в диалоговое окно **Порт связи и IP адрес**.

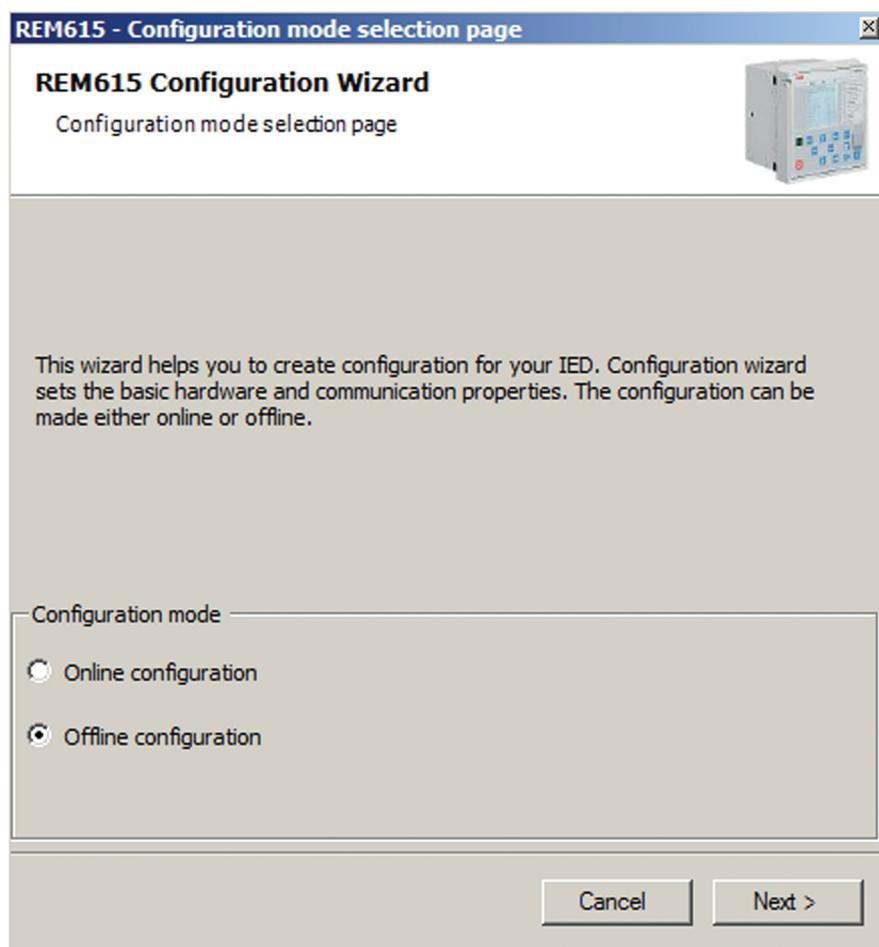


Рис. 27: Мастер выбора режима конфигурации

3. На странице **Выбор кода заказа** выбрать соответствующие коды заказов и нажать **Далее**.



Убедитесь в правильности кода заказа. Затем программа РСМ600 подтвердит, что код заказа совпадает с таковым в устройстве. Если цифры кода заказа, относящиеся к конфигурации, входам/выходам или версии, не совпадают с таковыми в устройстве, РСМ600 не разрешит запись конфигурации в устройство. Если не будут совпадать другие цифры кода заказа, РСМ600 проинформирует об этом несоответствии в соответствующем диалоговом окне.

Order code selection		
IED	H	Complete REM615 (including case)
Standard	B	IEC
Main application	M	Motor protection and control
Functional application	C	Motor protection with voltage based prot. and measurements
Analog inputs, outputs	AE	4I (Io 1/5A) + 5U
Binary inputs, outputs	AG	16BI+10BO
Communication, serial	N	No serial communication
Communication, ethernet	B	Ethernet 100Base TX (RJ45)
Communication, protocol	A	IEC 61850
Language	1	English
Front panel	B	Large LCD with Single Line Diagram
Option 1	B	Arc protection
Option 2	N	No option
Power supply	1	48-250 VDC; 100-240 VAC
Product version	1G	5.0 FP1

Рис. 28: Выбор кода заказа

4. На странице **Выбор конфигурации** выбрать тип конфигурации и нажать **Далее**.
  - Для создания не установленной предварительно конфигурации выбрать **Пустая конфигурация**.
  - Для импорта имеющегося примера конфигурации выбрать **Пример Конфигурации**.  
Нажать **Обзор** для выбора формата файла примера конфигурации .рст1/.рсmt.
  - Для создания конфигурации по умолчанию выбрать **Стандартная конфигурация**.
5. Для создания функций на странице **Выбор версии** выбрать версию МЭК 61850 и нажать **Далее**.
6. На странице **Завершение установки** отображается краткая информация об устройстве защиты: тип ИЭУ, версия, IP адрес и выбранный номер заказа. Для подтверждения конфигурации и выполнения добавления нажать **Готово**.

### 4.3.3 Вставка ИЭУ из папки с шаблоном

Для тиражирования ИЭУ с одинаковым кодом заказа в проектах РСМ600 могут использоваться шаблоны ИЭУ. Шаблон включает в себя прикладную конфигурацию ИЭУ, конфигурацию графических изображения (однолинейной схемы), связи и параметры протокола передачи данных. ИЭУ можно экспортировать в структуру станции в виде шаблона (.pcmt-файл) Библиотека шаблонов создается на основе всех экспортированных шаблонов ИЭУ

Создать новое устройство в структуре станции можно путем добавления нового устройства в структуру станции из библиотеки шаблонов. После импорта шаблона ИЭУ необходимо изменить *IP-адреса* *Наименование* в **Свойствах объекта ИЭУ**, а также *Технический ключ*, чтобы эти параметры соответствовали физическому устройству.



Шаблон устройства можно добавить только в том случае, когда в структуре станции выбрано присоединение.

1. Правой кнопкой мыши щелкнуть окно **Структура предприятия**, выбрать присоединение, установить курсор на **Создать** и выбрать **Создать из шаблона**.  
Открывается диалоговое окно **Создать новый объект из шаблона**.

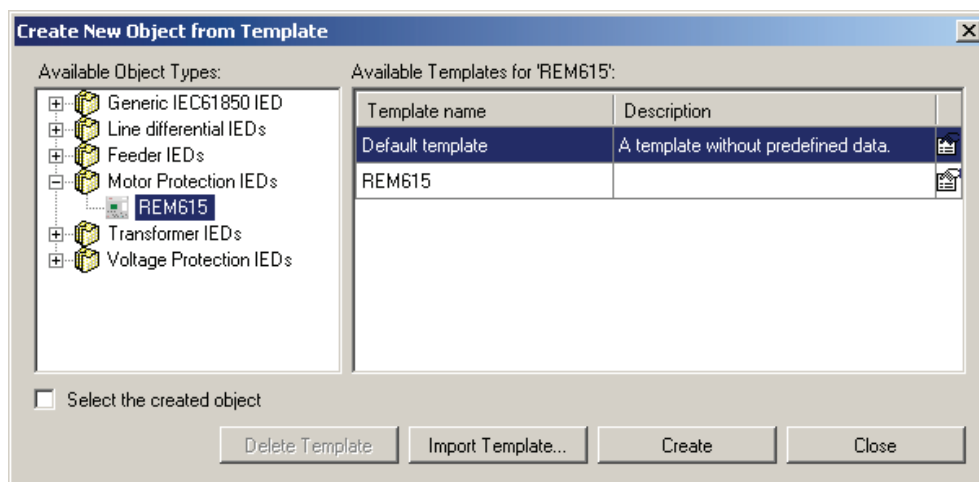


Рис. 29: РСМ600: Выбор ИЭУ из библиотеки шаблонов

2. Выбрать ИЭУ из списка имеющихся устройства.
3. Щелкнуть иконку в правом столбце списка имеющихся шаблонов.  
При этом откроется окно **Свойства шаблона**.

The screenshot shows a 'Template Properties' dialog box with the following fields:

- Template info**
  - Name: REM615
  - Type: User-Defined Template
  - Creation time: 29.11.2013 12:24:34
  - Protocol: IEC61850
  - Path: C:\PCMDatabases\Templates\PCM600\REM615.ied.pcm
  - Description: REM615
- Created on**
  - Product name: PCM600 2.6
  - Object type: REM615
  - Connectivity Package: REM615 5.0

A 'Close' button is located at the bottom right of the dialog.

Рис. 30: PCM600: Информация о шаблоне

4. Проверить правильность информации шаблона и нажать **Заккрыть** , чтобы закрыть диалог.  
Открывается диалоговое окно **Создать новый объект из шаблона** .
5. Теперь у Вас есть возможность удалить, импортировать или создать шаблон, нажав соответствующую кнопку.
  - Для удаления выбранного шаблона нажать **Удалить шаблон**.
  - Для импорта выбранного шаблона нажать **Импорт шаблона**.
  - Для добавления выбранного шаблона в присоединение нажать **Создать**.



При помощи диалога **Создать новый объект из шаблона** можно добавить более одного ИЭУ. Диалог будет открыт до тех пор, пока Вы не нажмете кнопку **Заккрыть** .

6. После добавления нужных устройств нажать кнопку **Заккрыть** .

#### 4.3.4

### Добавление устройства путем импорта .rstm-файла

Создание нового объекта ИЭУ в структуре станции также возможно путем импорта .rstm-файла.

1. В окне **Структура предприятия** правой кнопкой щелкнуть присоединение и выбрать **Импорт**.



.рсті-файл можно импортировать только тогда, когда в структуре станции выбрано присоединение.

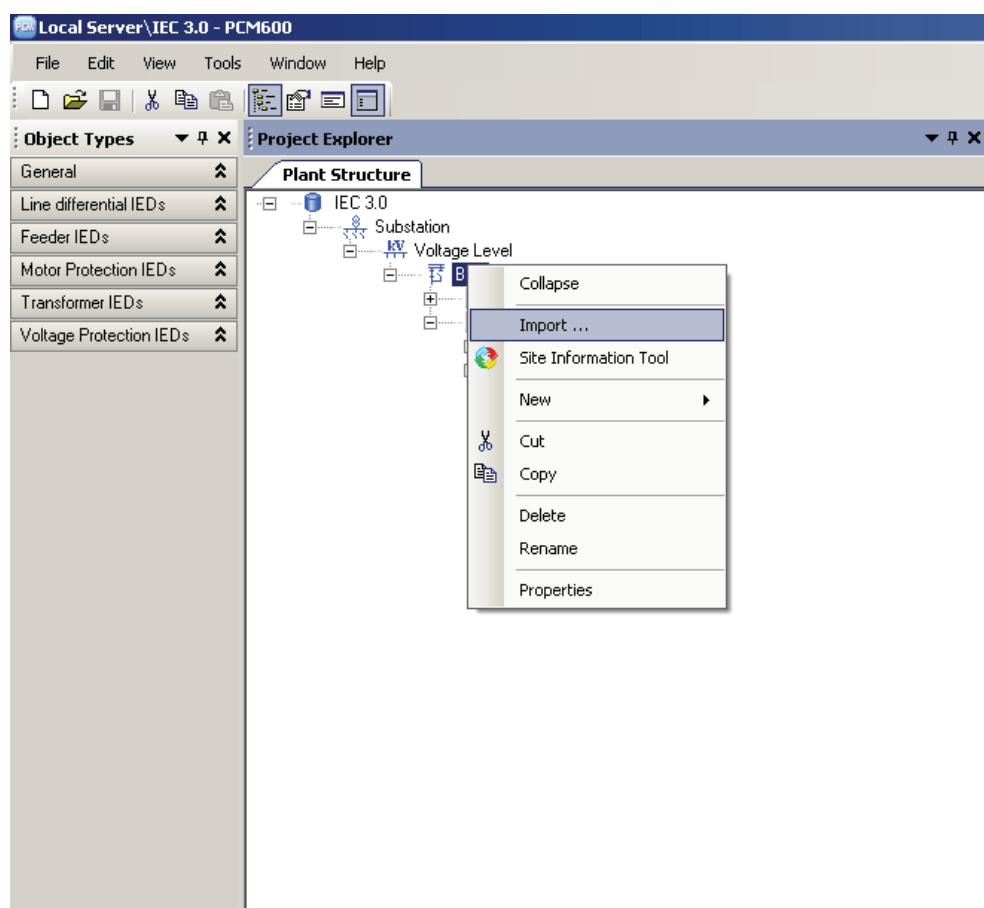


Рис. 31: Импорт конфигурации ИЭУ

2. В окне **Импорт** выбрать .рсті-файл, который необходимо импортировать, и нажать **Открыть**.  
После импорта в структуре станции создается новый объект (устройство).

После импорта .рсті-файла необходимо изменить IP-адрес, имя и технический ключ в соответствии с параметрами физического устройства.

## 4.4 Задание IP-адреса устройства в проекте

IP-адрес и маска подсети объекта ИЭУ в РСМ600 должны совпадать с таковыми переднего и заднего порта физического устройства, к которому подключен компьютер. IP-адрес физического устройства может задаваться только через локальный ИЧМ или инструмент задания уставок (PST) в составе РСМ600. Необходимо, чтобы ПК и устройство защиты относились к одной подсети.

Существует два способа задания IP-адреса объекта ИЭУ в РСМ600.

- С помощью первого окна Мастера при добавлении нового устройства в проект.
- С помощью текстового блока **IP-адрес** в диалоговом окне **Свойства объекта ИЭУ**.

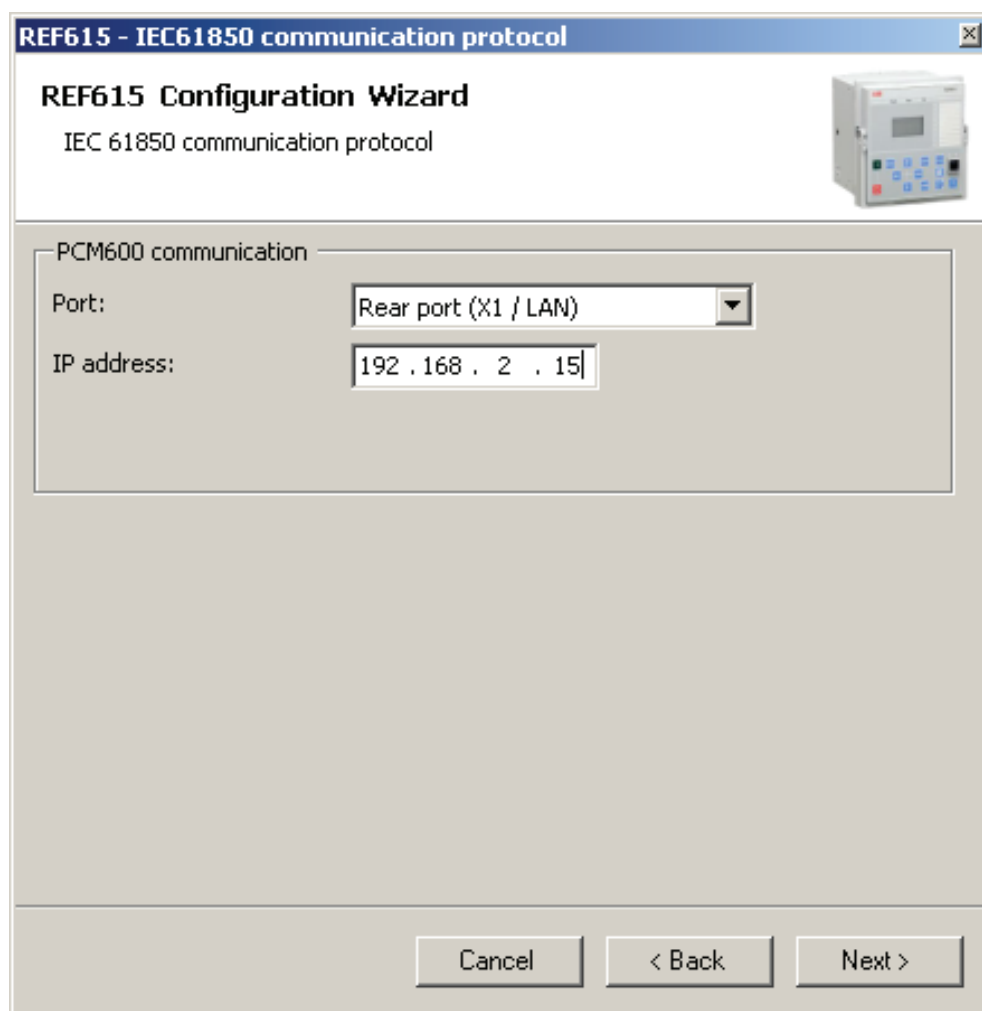


Рис. 32: Вариант 1: задание IP-адреса в первом окне Мастера Конфигурации

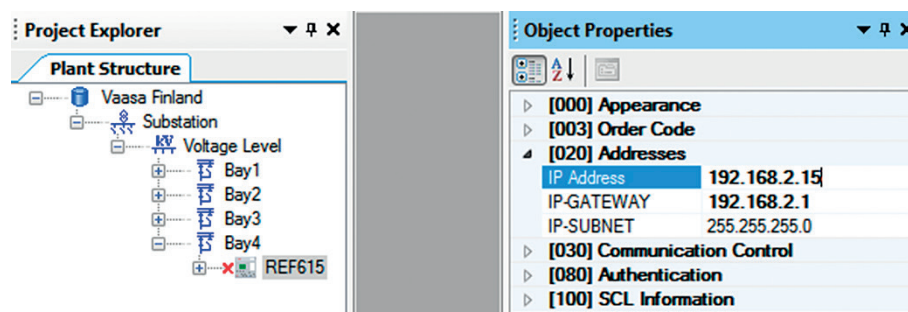


Рис. 33: Вариант 2: Задание IP-адреса в окне Свойства объекта ИЭУ

Выбор варианта зависит от того, когда задается IP-адрес. Ввод IP-адреса в текстовый блок в окне **Свойства объекта** возможен в любое время, тогда как ввод в окне Мастера Конфигурации возможен только при добавлении устройства.

1. В окне **Структура предприятия** выбрать устройство, IP-адрес которого необходимо ввести.
2. В меню **Вид** выбрать **Свойства объекта**.  
Откроется диалоговое окно **Свойства объекта**.
3. В строке **IP-адрес** напечатать IP-адрес.

## 4.5 Проект COM600S

Библиотека устройств для связи с устройствами серии 615 поддерживает инструмент SAB600. Устройство защиты серии 615 импортируется как устройство 615 серии. В SAB600 также можно импортировать весь проект РСМ600, включающий несколько устройств серии 615. В этом случае информация проекта РСМ600 импортируется в SAB600 при помощи SCD файла.

Устройства серии 615 поддерживают некоторые функции в COM600S.

- Управление распределительным устройством
- Мониторинг измеренных величин
- Считывание аварийных осциллограмм
- Задание уставок

### 4.5.1 Выбор порта связи для задания конфигурации

Когда устройство конфигурируется как проект РСМ600, между устройством и инструментом может устанавливаться непосредственная связь через передний порт устройства и порт компьютера, или же компьютер может подключаться к

порту на задней панели устройства по стационарной шине Ethernet. В РСМ600 связь через передний или задний порт можно выбрать в структуре проекта.

Для получения IP-адреса от устройства при использовании переднего порта необходимо активировать функциональные возможности сервера DHCP в настройках сетевой платы. Как вариант, можно вручную задать IP адрес сетевой платы в том же диапазоне подсети, что и передний порт.

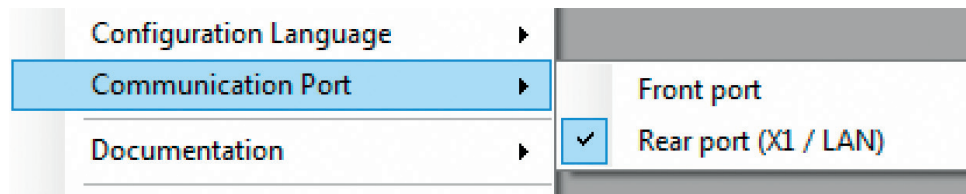


Рис. 34: Варианты выбора портов связи

- Для обеспечения успешного доступа к устройству необходимо убедиться, что все настройки заданы правильно.
  - Настройки порта компьютера должны совпадать с настройками устройства (IP-адрес, маска подсети, DHCP).
  - Любой имеющийся в компьютере или в сети межсетевой шлюз должен пропускать все требуемые службы связи.
  - При использовании связи через передний порт, переключение соединения компьютера на другое устройство может занять некоторое время, пока компьютер не обновит автоматически MAC адрес для IP-адреса переднего порта устройства. MAC адрес также можно сбросить вручную посредством очистки таблицы ARP в компьютере.

## 4.5.2

### Импорт устройства защиты серии 615 в проект COM600S

1. Создать проект РСМ600 , включающий несколько ИЭУ.

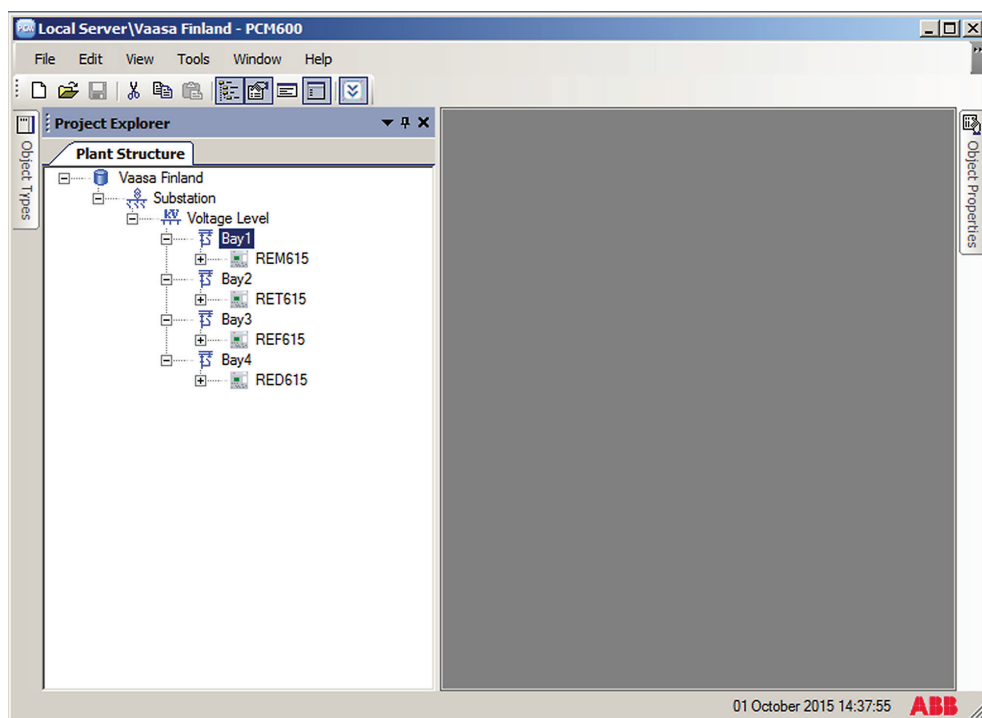


Рис. 35: Создание проекта PCM600 с несколькими ИЭУ.

2. Экспорт SCD файла из PCM600.  
В окне **Структура предприятия** выбрать подстанцию, щелкнуть правой кнопкой и выбрать **Экспорт**.

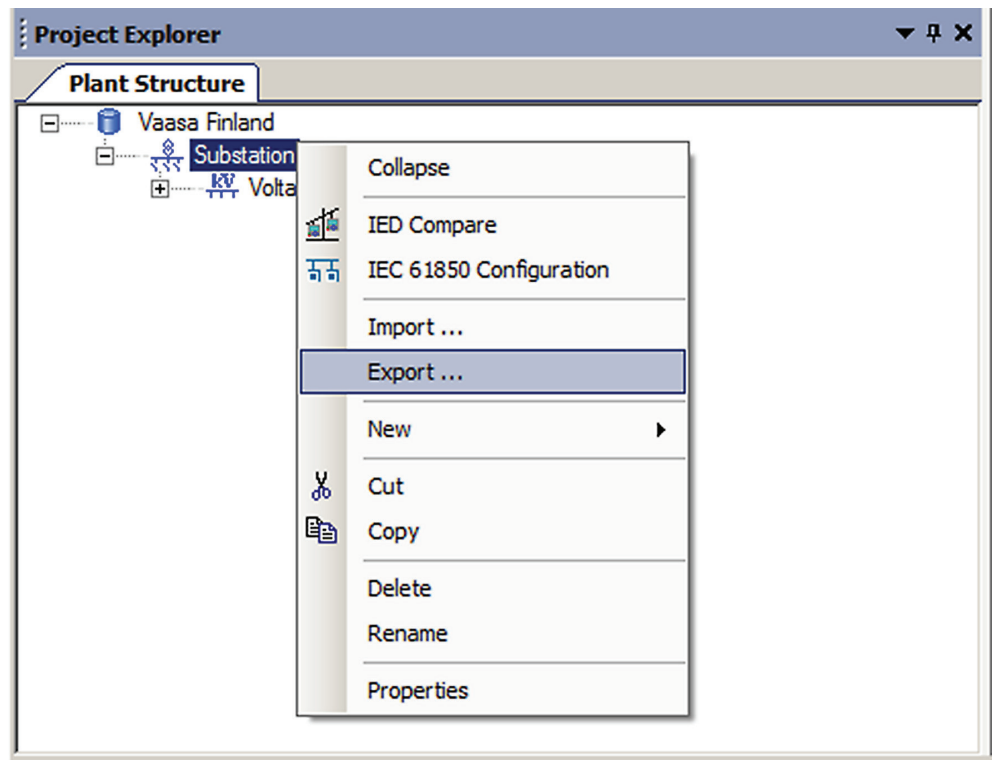


Рис. 36: Экспорт SCD файла из PCM600 и его импорт в SAB600

- Импорт конфигурации SCD в проект SAB600.  
В окне **Проводник проекта** правой кнопкой щелкнуть объект МЭК61850 OPC Server и выбрать **Импорт SCL**.

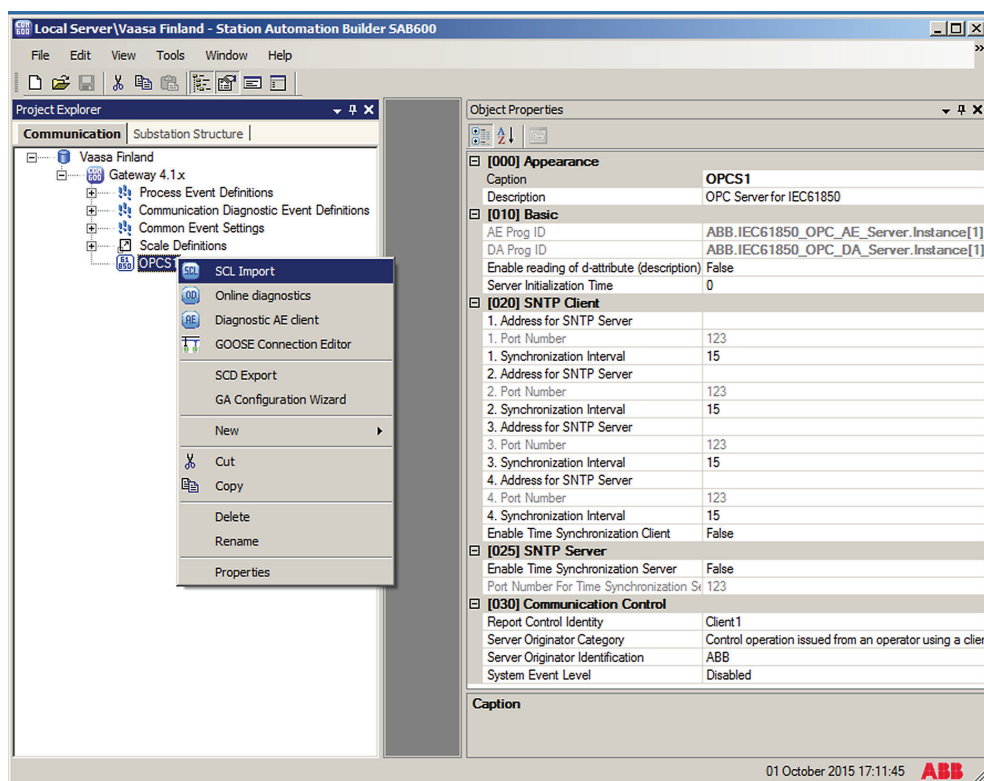


Рис. 37: Импорт конфигурации SCD в проект SAB600.

4. В окне **Импорт SCL** щелкнуть **Выбрать файл** для выбора SCD-файла, экспортируемого из PCM600.

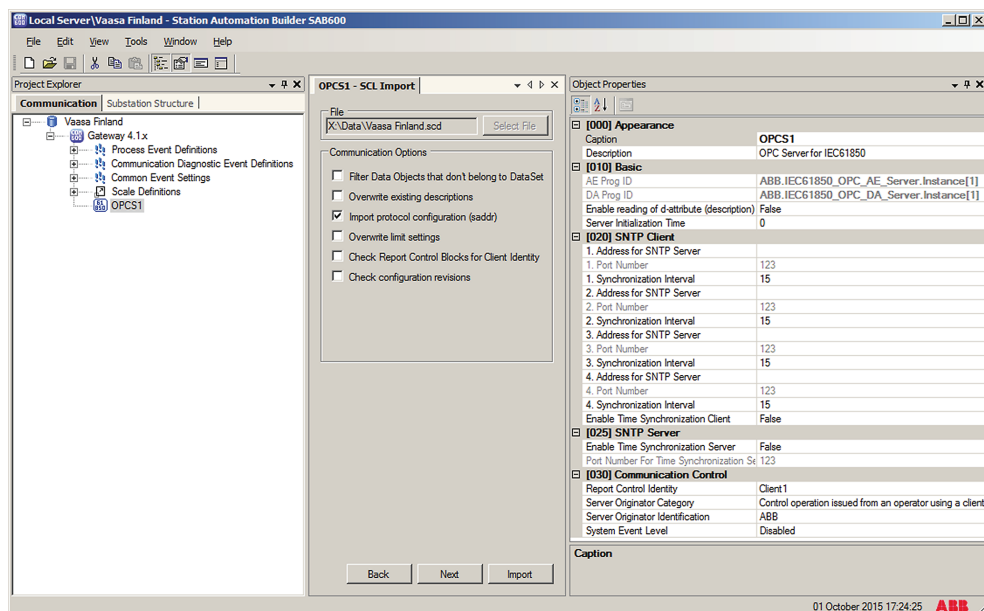


Рис. 38: Добавление ИЭУ в проект SAB600

5. Проверить текущие настройки в окне **Импорт SCL** и при необходимости изменить их.  
В большинстве случаев текущие настройки в окне **Импорт SCL** должны быть правильными.
6. Для импорта SCD-файла нажать **Импорт**.
7. Проверить и при необходимости изменить IP-адрес подсети МЭК 61850.  
При прямом экспорте SCD-файла из РСМ600 используется IP-адрес компьютера, на котором установлен инструмент РСМ600, а не СОМ600S.

Теперь связь с устройствами защиты готова к работе. Информацию о том, как окончательно подготовить однолинейную схему и активировать задание уставок через ИЧМ СОМ600S, смотрите в документации по СОМ600S.

## 4.6

### Использование веб-ИЧМ

Веб-ИЧМ по умолчанию заблокирован, и его нужно активировать в конфигурации устройства защиты. Так как по умолчанию безопасная связь включена, доступ к веб-ИЧМ производится через веб-браузер по протоколу HTTPS.

1. Для включения Веб-ИЧМ необходимо выбрать **Главное меню/ Конфигурация/ИЧМ/Режим Веб-ИЧМ** в меню ЛИЧМ.
2. Чтобы применить изменения, устройство защиты необходимо перезагрузить.
3. Войти в систему с определенным уровнем прав доступа на использование веб-ИЧМ.



Чтобы установить удаленную связь с устройством при помощи веб-ИЧМ, необходимо обратиться к сетевому администратору, чтобы проверить правила компании в отношении IP и удаленных подключений.



Заблокировать параметры прокси-сервера веб-браузера либо сделать исключение для правил прокси-сервера, чтобы разрешить подключение устройства защиты через веб-ИЧМ, например, посредством включения IP адреса устройства в меню **Опции интернета/Соединения/Настройки LAN/ Дополнительно/Исключения**.

Более подробные данные о веб-ИЧМ смотрите в Руководстве оператора.

## 4.7 Управление пользователями ИЭУ

По умолчанию авторизация доступа пользователей ИЭУ заблокирована. Пароли пользователей ИЭУ можно изменять при помощи локального ИЧМ, веб-ИЧМ и при помощи инструмента "Пользователи ИЭУ" в РСМ600.



Локальные пароли можно менять через локальный ИЧМ. Пароли дистанционного доступа можно менять через ЛИЧМ либо веб-ИЧМ, либо при помощи программного инструмента РСМ600.

1. Авторизация доступа пользователей ИЭУ выполняется через **Главное меню/Конфигурация/Авторизация/Пароли** в ЛИЧМ или веб-ИЧМ.
2. Для изменения паролей используется инструмент "Пользователи ИЭУ" в РСМ600.  
Этот инструмент не может использоваться для добавления или изменения пользователей.

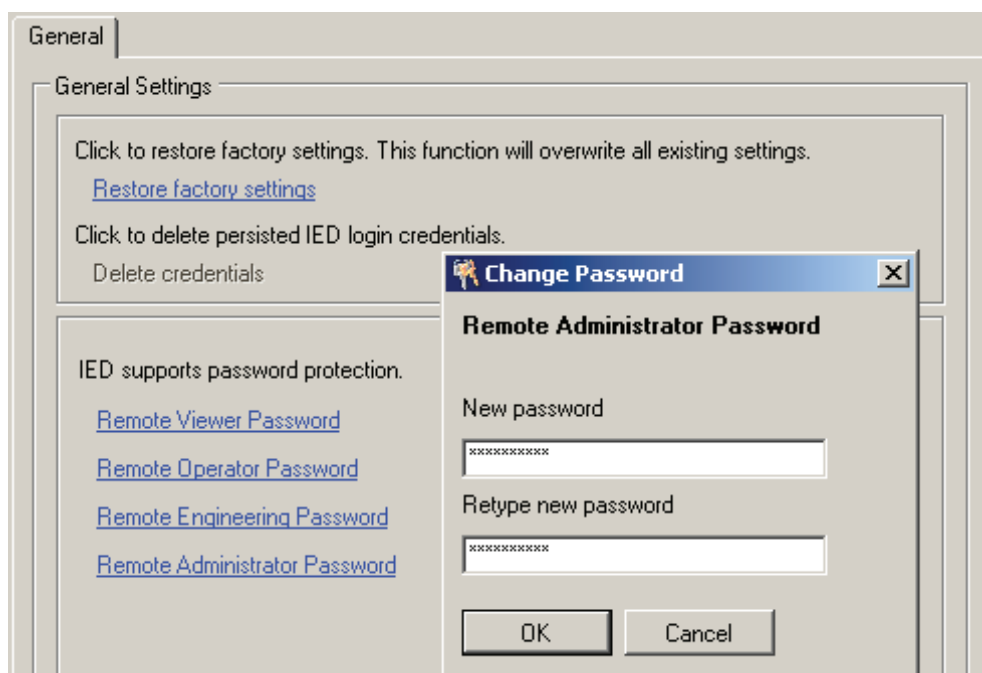


Рис. 39: Изменение пароля при помощи инструмента управления пользователями ИЭУ

3. Если разрешена удаленная аутентификация, то чтобы связь между ИЭУ и РСМ600 заработала, необходимо задать значения свойств объекта в РСМ600.

Таблица 4: Изменение свойств объекта

Поле "Свойства объекта"	Значение
Аутентификация заблокирована?	Нет
Используется ли пароль?	Да
Пароль	Написать правильный пароль

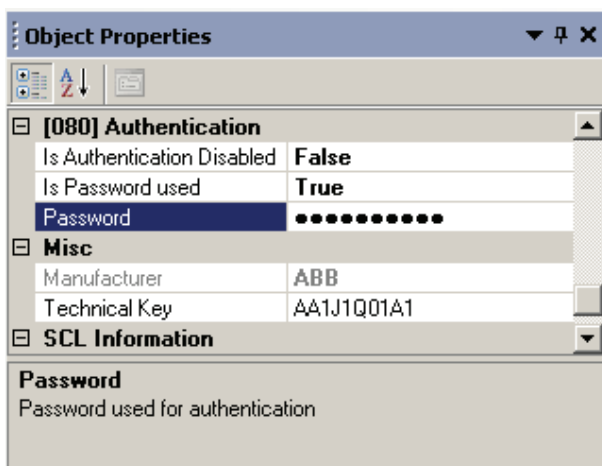


Рис. 40: Свойства объекта

Если связь с устройством защиты осуществляется при помощи инструментария программного обеспечения РСМ600, и в случае, если аутентификация устройства включена, необходимо при появлении соответствующего приглашения ввести имя пользователя и пароль. При задании технического ключа имя пользователя и пароль нужно вводить дважды.

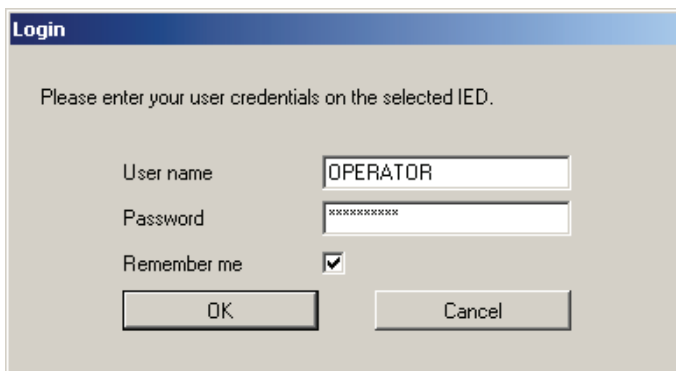


Рис. 41: Регистрационное имя пользователя



Если аутентификация через РСМ600 была включена в параметрах системы РСМ600, пользователь устройства может связаться с текущим пользователем РСМ600, для

этого необходимо сделать отметку в окошке "Запомнить меня" (Remember me) в диалоговом окне входа в систему. После этого имя пользователя и пароль больше запрашиваться не будут при осуществлении связи, так как вход в РСМ600 также позволяет войти и в устройство защиты.

## 4.8 Определение используемой версии МЭК 61850 в проекте РСМ600

Версию МЭК 61850, используемую в проекте РСМ600 можно определить в секции окна Свойства Объекта проекта.

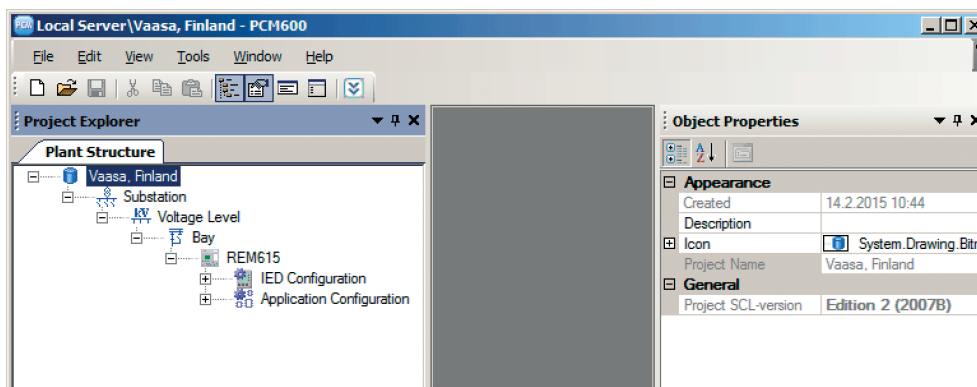


Рис. 42: Используемая в проекте версия МЭК 61850

Чтобы изменить используемую в устройстве Редакцию 1 МЭК 61850 на Редакцию 2, конфигурацию необходимо записать в ИЭУ из проекта РСМ600, в котором используется Редакция 2 МЭК 61850. Диалоговое окно выведет уведомление о различии версий.

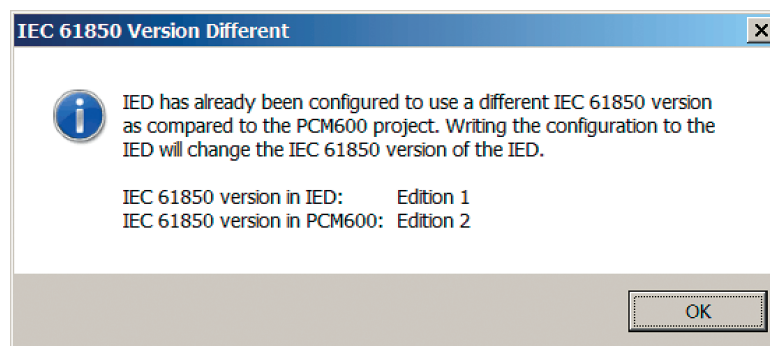


Рис. 43: Изменение версии МЭК 61850

## Раздел 5      Настройка и конфигурирование функций защиты и управления

### 5.1              Редактор конфигурации логики

Редактор конфигурации логики используется для изменения прикладной конфигурации логики устройства защиты и основан на использовании языка для описания схем функциональных блоков МЭК 61131-3.

Функциональные блоки относятся к различным группам функций.

- Функции управления
- Функции защиты
- Функции мониторинга
- Связь

Более подробная информация о функциональных блоках представлена в Техническом справочном руководстве.

Большинство функциональных блоков представляют собой логические узлы в соответствии со стандартом МЭК 61850. Более подробную информацию смотрите в списке параметров МЭК 61850.



Если функциональный блок удаляется при помощи редактора конфигурации логики, данные, связанные с соответствующей функцией, исчезают из меню, а также из модели данных МЭК 61850, за исключением некоторых основных функциональных блоков, которые являются обязательными, и, таким образом, их невозможно удалить из конфигурации устройства посредством удаления из прикладной конфигурации.

Другие функциональные блоки не представлены как логические узлы; например, логические элементы.

Основные возможности редактора прикладной конфигурации логики включают возможность создания конфигурации в виде нескольких логических частей, называемых "Все Рабочие области", а также обеспечение различных возможностей прикладного программирования.

- Создание прикладной конфигурации логики

- Создание прикладной конфигурации логики в виде нескольких логических частей ("Все Рабочие области")
- Размещение всех рабочих областей на нескольких рабочих листах
- Функциональные средства программирования прикладной конфигурации
  - Добавление функциональных блоков, выполнение их связей и создание переменных
  - Включение аппаратных Входных/Выходных каналов непосредственно в прикладную конфигурацию
  - Автоматический расчет порядкового номера нажатием кнопки **Рассчитать порядковый номер** на панели инструментов.
  - Документирование прикладной конфигурации, например, вывод на печать
  - Сохранение прикладной конфигурации в виде шаблонов в библиотеке прикладных программ для повторного использования в других устройствах (Функциональные блоки и связанная с ними логика могут полностью или частично использоваться повторно в зависимости от функций, имеющихся в другом устройстве)
  - Проверка достоверности прикладной конфигурации в процессе конфигурирования по запросу и при выполнении записи прикладной конфигурации в устройство



Инструкции по выполнению различных задач в РСМ600 смотрите в оперативной справке РСМ600.

## 5.1.1

### Функциональные блоки

Функциональные блоки являются основными элементами прикладной конфигурации. Они разработаны для выполнения различных функций, и собраны в группы по типам. Различные типы функциональных блоков показаны в окне **Типы объектов**. Данные функциональных блоков могут изменяться при помощи Редактора конфигурации логики (АСТ).

- Функциональным блокам и сигналам могут присваиваться пользовательские имена.



Сигналы, которым присвоены пользовательские имена при помощи инструмента АСТ, отображаются в Инструменте задания уставок только после того как конфигурация была записана в устройство защиты и считана обратно в РСМ600. В противном случае, в PST отображается имя сигнала по умолчанию.



Задавать имена сигналов, по возможности, необходимо до подключения сигналов к другим функциональным блокам.

- Стандарт обозначений может устанавливаться как МЭК 61850, ANSI или МЭК 60617.
- Присваивание имен производится по МЭК или ANSI.
- Возможность блокировки функциональных блоков.
- Может задаваться отображение порядкового номера исполнения, времени цикла и номера экземпляра блока
- Возможность управления сигналами.
- Инвертирование логических входов и выходов.

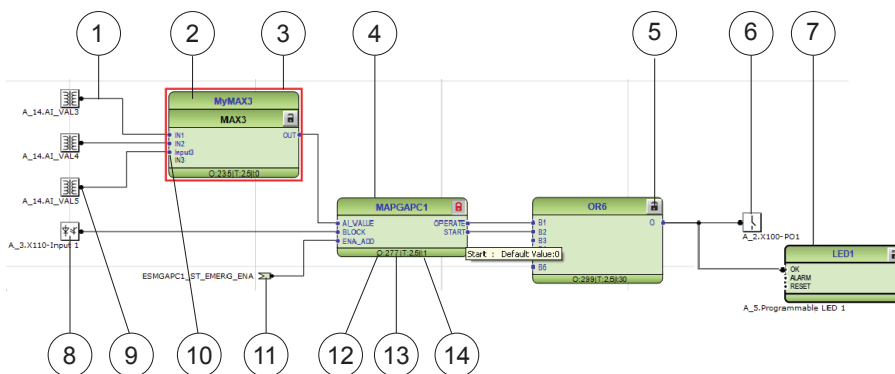


Рис. 44: Редактор конфигурации логики: обзор функциональных блоков

- 1 Соединения
- 2 Заданное пользователем имя функционального блока
- 3 Функциональный блок выбран (красная рамка)
- 4 Имя функционального блока
- 5 Функциональный блок заблокирован
- 6 Аппаратная часть, дискретный выходной канал
- 7 Аппаратная часть, программируемый светодиод
- 8 Аппаратная часть, дискретный входной канал
- 9 Аппаратная часть, аналоговый входной канал
- 10 Заданное пользователем наименование сигнала
- 11 Заданная пользователем входная переменная
- 12 Порядковый номер
- 13 Время цикла
- 14 Номер экземпляра

## 5.1.2 Сигналы и их обработка

Каждый функциональный блок имеет определенный набор входных и выходных сигналов. Размещение сигналов функционального блока выполнено слева направо. Входные сигналы расположены в левой части, а выходные – в правой.

Количество сигналов функционального блока может быть больше, чем это нужно в конкретной конфигурации. Для облегчения чтения схемы неиспользуемые сигналы можно скрыть.

Сигналы отображаются по сторонам функционального блока, в среднем положении. Для улучшения качества отображения и подключений их можно перемещать вверх/вниз.

Иногда может потребоваться инвертирование логических (булевых) входных и выходных сигналов. Инструмент АСТ позволяет добавлять логику инвертирования дискретных сигналов.

Все входные сигналы имеют значения по умолчанию, которые используются в логике, если к ним ничего не подключено.

## 5.1.3 Параметры исполнения функциональных блоков

На цикл выполнения прикладной конфигурации оказывают влияние три параметра исполнения функционального блока.

- Порядковый номер
- Время цикла
- Номер экземпляра

При добавлении нового функционального блока эти параметры отображаются в окне Функциональный блок в Редакторе прикладной конфигурации логики. В зависимости от типа функционального блока могут выбираться не все три параметра. Время цикла имеет одно заданное значение. Порядковый номер экземпляра блока представляет собой число максимально возможного количества блоков данного типа, которое можно использовать в прикладной конфигурации.

Параметры *Порядковый номер* и *Порядковый номер блока* в продукте являются заданной комбинацией. Эти величины выбираются парами из списка.

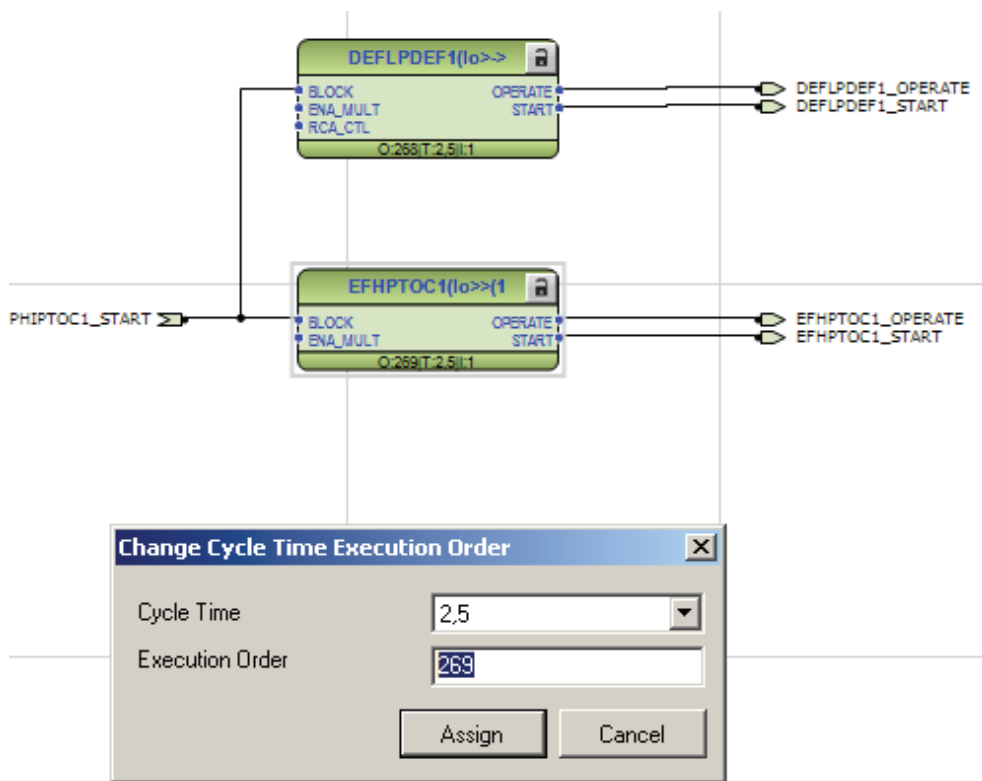


Рис. 45: Редактор прикладной конфигурации: пример параметров структуры функциональных блоков

Время цикла устанавливается автоматически и изменению не подлежит.



Для автоматического расчета порядкового номера нажать кнопку **Рассчитать порядковый номер** на инструментальной панели.

#### 5.1.4

### Порядок исполнения и циклы обратной связи

При помощи инструмента АСТ можно начертить логику многоуровневой конфигурации, с циклами обратной связи. Порядок исполнения логических функций рассчитывается автоматически в АСТ, но его также можно задавать вручную. Если автоматически рассчитанное значение определяет выполнение функции через один цикл после других логических функций в том же цикле исполнения, порядок исполнения может задаваться вручную, чтобы предотвратить, например, задержку активации выхода.



Чтобы дискретные входные сигналы поступали в функциональные блоки с точными отметками времени, необходимо использовать прямое логическое соединение в Редакторе конфигурации логики. Если порядок исполнения был рассчитан в устройстве, метки времени могут быть неточными,

если для подключения приоритетных сигналов к функциональным блокам используется дополнительная логика.

В следующем примере показана простая ситуация, когда порядок выполнения вызывает задержку в один цикл, если порт NOT выполняется в порядке, определенном путем автоматического расчета.

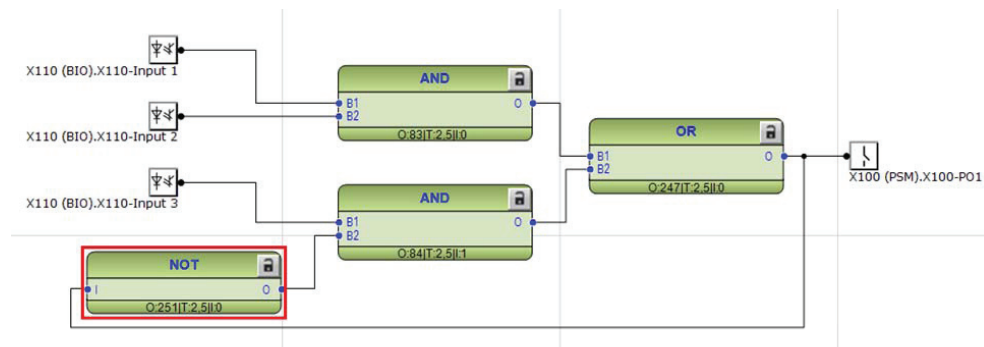


Рис. 46: Ситуация с циклом обратной связи: порядок исполнения рассчитан автоматически

Устанавливая меньший порядковый номер в цикле исполнения, чем для AND-порта, к которому NOT-порт не подключен, можно зафиксировать порядок исполнения всех функций в цикле исполнения, чтобы они обрабатывались в одной задаче.

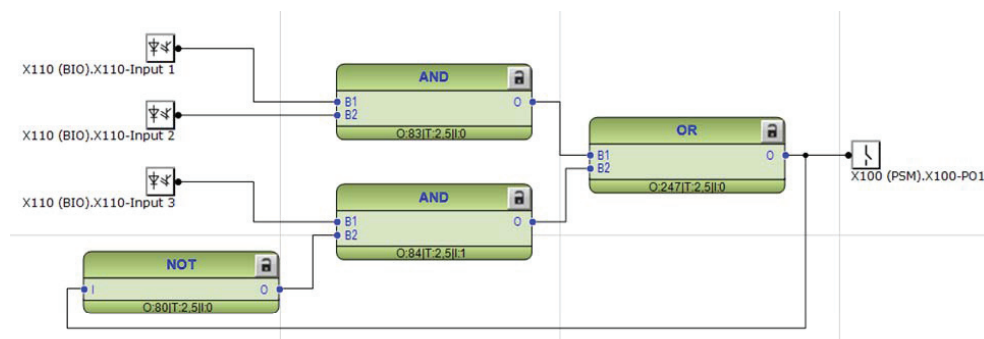


Рис. 47: Ситуация с циклом обратной связи: порядок выполнения порта NOT определен в ручном режиме

Порядковый номер можно изменить, для чего щелкнуть функцию правой кнопкой и выбрать **Изменить ПериодРасчета ПорядковыйНомер**.

После ручного определения порядкового номера выполнения функция больше не является частью автоматического расчета порядка выполнения. Для возврата функции в автоматический расчет цикла необходимо щелкнуть функцию правой кнопкой и выбрать **Включить функц.блок в расчет**.

## 5.1.5 Параметры конфигурации

Параметры конфигурации можно просматривать и задавать при помощи инструмента задания уставок – PST.

## 5.1.6 Соединения и переменные

Соединение представляет собой связь или "проводное соединение" между входами и выходами функциональных блоков.

Соединения выполняются по определенным правилам с использованием определенных методов.

- Рисование линии между двумя сигналами методом перетаскивания
- Соединение двух сигналов с помощью переменных



В Редакторе конфигурации логики возможен поиск и замена имен переменных.



Связать переменные с нужным адресатом, например, функциональным блоком или аппаратным выходным каналом. Программное обеспечение библиотеки связи с устройством автоматически удаляет одиночные переменные, которые не соединены ни с каким адресатом.

## Проверка достоверности соединений

Соединение возможно только между двумя сигналами одинакового типа.

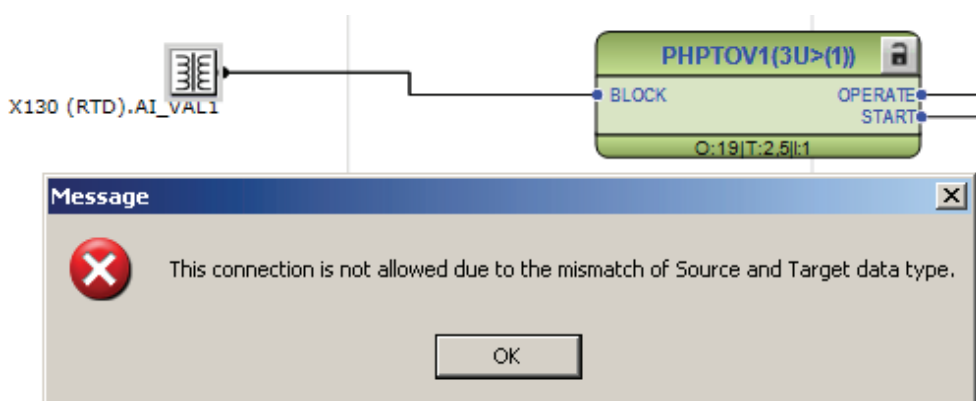


Рис. 48: Инструмент АСТ: Предупреждение о несоответствии типов соединяемых сигналов

## 5.1.7 Аппаратные каналы

Аппаратные каналы могут соединяться только с входом или выходом функционального блока. Соединение аппаратных каналов может выполняться только в Редакторе конфигурации логики (АСТ) или в Инструменте Матрицы Сигналов (SMT).

После подключения аппаратного канала в АСТ появляется соответствующий графический символ соединения. Указанное соединение также отображается в SMT крестиком. Аппаратные каналы всегда отображаются в SMT.

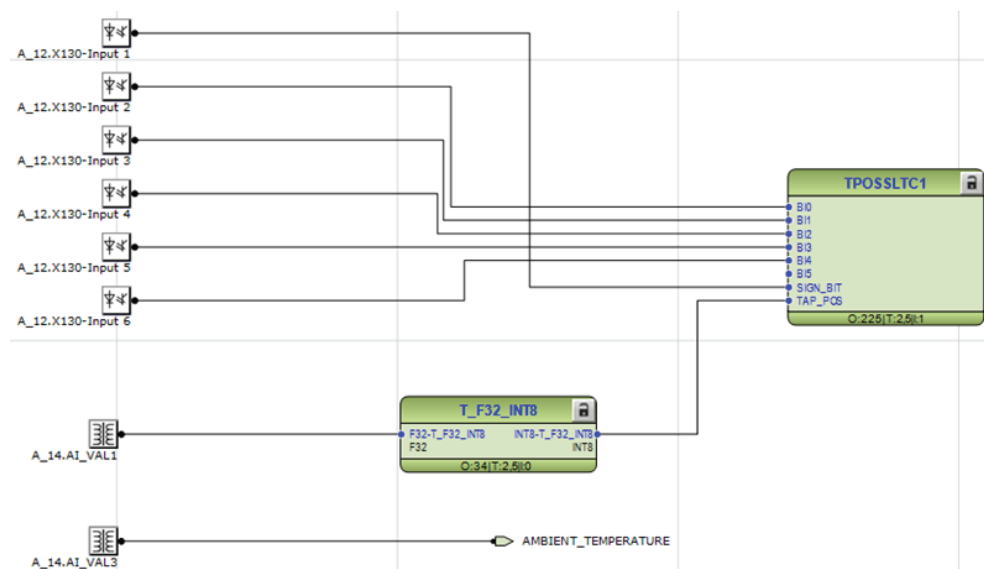


Рис. 49: Редактор конфигурации логики: каналы аппаратных сигналов

Поддерживается три типа аппаратных каналов.

- Дискретные входные каналы
- Дискретные выходные каналы
- Аналоговые входные каналы

Аппаратные каналы могут использоваться всякий раз, когда необходимо. При подключении нового выходного канала пользователь может его выбрать из списка доступных. Это позволяет предотвратить повторное использование одного и того же канала.

## 5.1.8 Онлайн мониторинг

Онлайн мониторинг позволяет постоянно контролировать значения сигналов или каналов в конфигурации. В режиме "Онлайн мониторинг" редактирование конфигурации в Редакторе конфигурации логики невозможно.

Функцию онлайн-мониторинга можно запустить нажатием кнопки Режим онлайн на панели инструментов. Если прикладная конфигурация ИЭУ

совпадает с прикладной конфигурацией в РСМ600, запускается онлайн-мониторинг. При повторном нажатии кнопки Режим онлайн мониторинг завершится, и инструмент вернется в режим конфигурации.



Онлайн мониторинг не запустится, если прикладная конфигурация в ИЭУ отличается от прикладной конфигурации в РСМ600.



В некоторых случаях, когда вход функционального блока связан непосредственно с выходом функционального блока, вход принудительно устанавливается в правильное значение, в зависимости от уставок функционального блока. Такое решение функционального блока присутствует в блоках управления, при выборе группы уставок или в РПН.

## 5.1.9 Проверка правильности

Функция проверки правильности проверяет прикладную конфигурацию на наличие ошибок на основании правил создания конфигурации трижды.

- При формировании логики, выполнении логических связей или при добавлении функционального блока
- По запросу, путем запуска программы проверки
- При выполнении записи прикладной конфигурации в устройство защиты

### 5.1.9.1 Проверка правильности при создании прикладной конфигурации

Проверка правильности выполняется при создании прикладной конфигурации.

- Невозможно соединение двух входных или двух выходных сигналов
- Невозможно соединение двух разных типов данных, например, соединение дискретного выхода с аналоговым входом

### 5.1.9.2 Проверка правильности по запросу

Для выполнения проверки правильности конфигурации щелкнуть значок **Проверить конфигурацию** на панели инструментов. Редактор конфигурации логики выполнит проверку конфигурации на правильность выполненных соединений. Обнаруженные проблемы делятся на предупредительные сообщения и сообщения об ошибках.

- Предупреждения обозначаются желтым значком

- Пример: переменная подключена к неподключенному выходному сигналу
- Пример: подключение выхода функционального блока к входам блока или к функции с меньшим порядковым номером в цикле исполнения.
- Ошибки, обозначенные красным кругом с крестиком
- Пример: не подключен аппаратный выход

Предупредительные сообщения не мешают выполнить запись конфигурации в устройство. Однако ошибки необходимо исправить до записи прикладной конфигурации в устройство. Прикладную конфигурацию можно сохранить и закрыть инструмент АСТ с оставшимися ошибками, но записать конфигурацию в устройство невозможно.

Эти проблемы перечислены в окне **Выход** во вкладке **Конфигурация логики**. Двойным щелчком мыши по ошибке или предупреждению можно перейти к месту обнаружения проблемы: **Рабочая область/Страница/Область**.

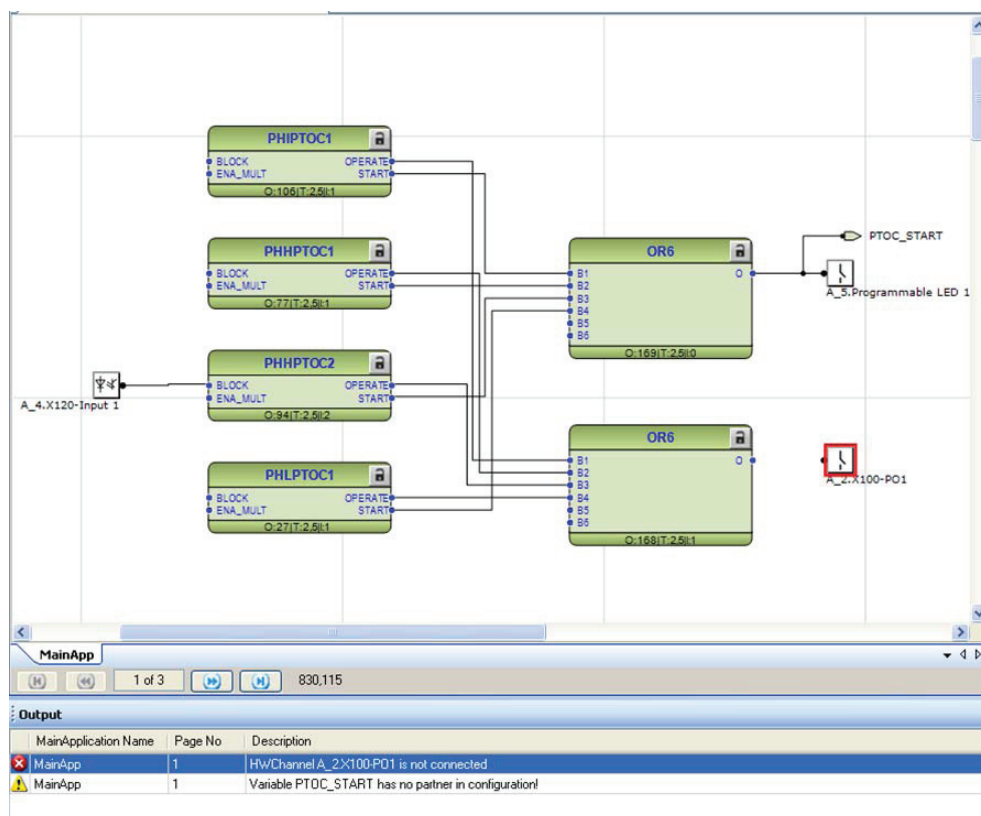


Рис. 50: Редактор конфигурации логики: проверка правильности по запросу

### 5.1.9.3 Проверка правильности при записи в устройство

При выполнении записи прикладной конфигурации в устройство защиты выполняется автоматическая проверка ее правильности. При этом процесс проверки аналогичен проверке правильности по запросу. При обнаружении ошибок процесс записи прерывается.

### 5.1.10 Расчет нагрузки конфигурации

Библиотека связи с устройством рассчитывает примерную нагрузку устройства при каждом сохранении конфигурации в Редакторе конфигурации логики или при записи в ИЭУ. Эта функция предотвращает использование слишком сложных конфигураций, подвергающих возможному риску функциональные возможности ИЭУ.

Результаты расчетов делятся на три группы: ОК, Предупреждения и Ошибки. Если результат расчета составляет 105% или более, то данная конфигурация слишком велика для обработки устройством, и РСМ600 не дает выполнить запись конфигурации в ИЭУ. Если нагрузка конфигурации составляет более 100%, РСМ600 выдает предупредительное сообщение о невозможности добавления в конфигурацию других функций. Конфигурация записывается в устройство в том случае, если результат находится в пределах предупредительного диапазона или меньше.

С учетом всех параметров, между расчетной нагрузкой и фактической нагрузкой ИЭУ существует некоторая погрешность. Поэтому РСМ600 не препятствует записи сразу же после того как расчетная нагрузка превысила 100%. ИЭУ непрерывно контролирует свою работу, и при наличии риска снижения производительности система самодиагностики выводит предупредительное сообщение с кодом 2. Рекомендуется проверять достоверность нагрузки конфигурации на конкретном ИЭУ с реальными уставками, если результат расчета превышает 90% либо при использовании в большом объеме обмена сообщениями по технологии GOOSE.



Результат расчета будет отображаться только в окне Журнал сообщений РСМ600, вкладка Регистрация.

Date and Time	Category	User	Object	Message
21.9.2015 15:10:55.300	Message	[local]	System	Update of plant structure succeeded
21.9.2015 15:11:04.588	Fatal error	[local]	REF615	Estimated configuration load is 105 %. This is not allowed. Estimated load can be decreased by removing some functionality with Application Configuration.
21.9.2015 15:11:19.275	Message	[local]	System	Update of plant structure succeeded
21.9.2015 15:11:27.236	Warning	[local]	REF615	Estimated configuration load is 101 %. This is not recommended. Estimated load can be decreased by removing some functionality with Application Configuration.
21.9.2015 15:11:36.853	Message	[local]	System	Update of plant structure succeeded
21.9.2015 15:11:38.995	Message	[local]	REF615	Estimated configuration load is 90 %

Рис. 51: Результат расчета нагрузки конфигурации: пример нагрузки на грани максимальной

## 5.2 Инструмент задания уставок

Параметры конфигурации и уставки могут меняться при помощи ЛИЧМ, веб-ИЧМ или инструмента задания уставок в составе программного обеспечения РСМ600.



Следует помнить, что некоторые параметры отображаются только в PST, а некоторые – только в ЛИЧМ.



При выполнении стандартной записи из РСМ600 в устройство, когда изменены уставки в PST, все изменения параметров, выполненные с локального ИЧМ, будут перезаписаны.

Все параметры, перечисленные и отображаемые в списке параметров, можно разделить на две группы.

- Параметры конфигурации
- Задание уставок

### 5.2.1 Параметр конфигурации

Параметр конфигурации определяет режим работы прикладной функции или устройства. Это относится к основным конфигурациям, которые задаются только один раз и далее не меняются. Устройство защиты конфигурируется при запуске в соответствии с заданными значениями параметров конфигурации.

### 5.2.2 Уставка

Уставка - это параметр, который может изменяться в устройстве защиты в процессе работы.

### 5.2.3 Группа уставок

Почти все используемые функциями защиты уставки организованы в группы. Можно задать до шести групп уставок с различными значениями.

Устройство защиты поддерживает выбор группы уставок в процессе работы.

### 5.2.4 Импорт и экспорт параметров

Функция экспорта и импорта параметров может использоваться, например, когда параметры устройства защиты заданы через веб-ИЧМ, а не в РСМ600. Уставки ИЭУ, настроенные при помощи РСМ600, можно экспортировать в

файлы XRIO, и импортировать в веб-ИЧМ. Для записи уставок в устройства может использоваться веб-ИЧМ. Веб-ИЧМ также может использоваться для считывания уставок устройства и экспорта этих уставок в файлы, которые могут использоваться программой РСМ600.



Экспорт и импорт уставок зависит от содержимого ИЭУ. Экспорт и импорт уставок производится одновременно только для одного устройства. Экспортированными файлами конкретного устройства могут обмениваться между собой РСМ600, веб-ИЧМ и конкретное физическое устройство. Во избежание ошибок, а также для эффективного управления экспортом и импортом уставок, например, на подстанции с несколькими устройствами защиты, необходимо убедиться в том, что имена экспортируемых файлов обозначают устройство, в которое должен импортироваться файл.

Функция импорта/экспорта параметров доступна в меню Файл, когда открыт Инструмент задания уставок.

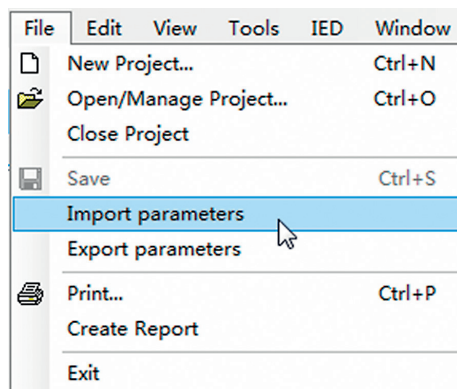


Рис. 52: Импорт/экспорт параметров

## 5.2.5 Структура параметров

Структура параметров устройства отображается в дереве **Структура предприятия**, если раскрыть дерево уставок.

## 5.3 Инструмент матрицы сигналов

Инструмент матрицы сигналов (SMT) используется для выполнения перекрестных связей между физическими входными/выходными сигналами и функциональными блоками, а также для конфигурирования сигналов по профилю GOOSE.



Редактор конфигурации логики используется для добавления или удаления функциональных блоков, например, функциональных блоков, принимающих GOOSE сообщения.

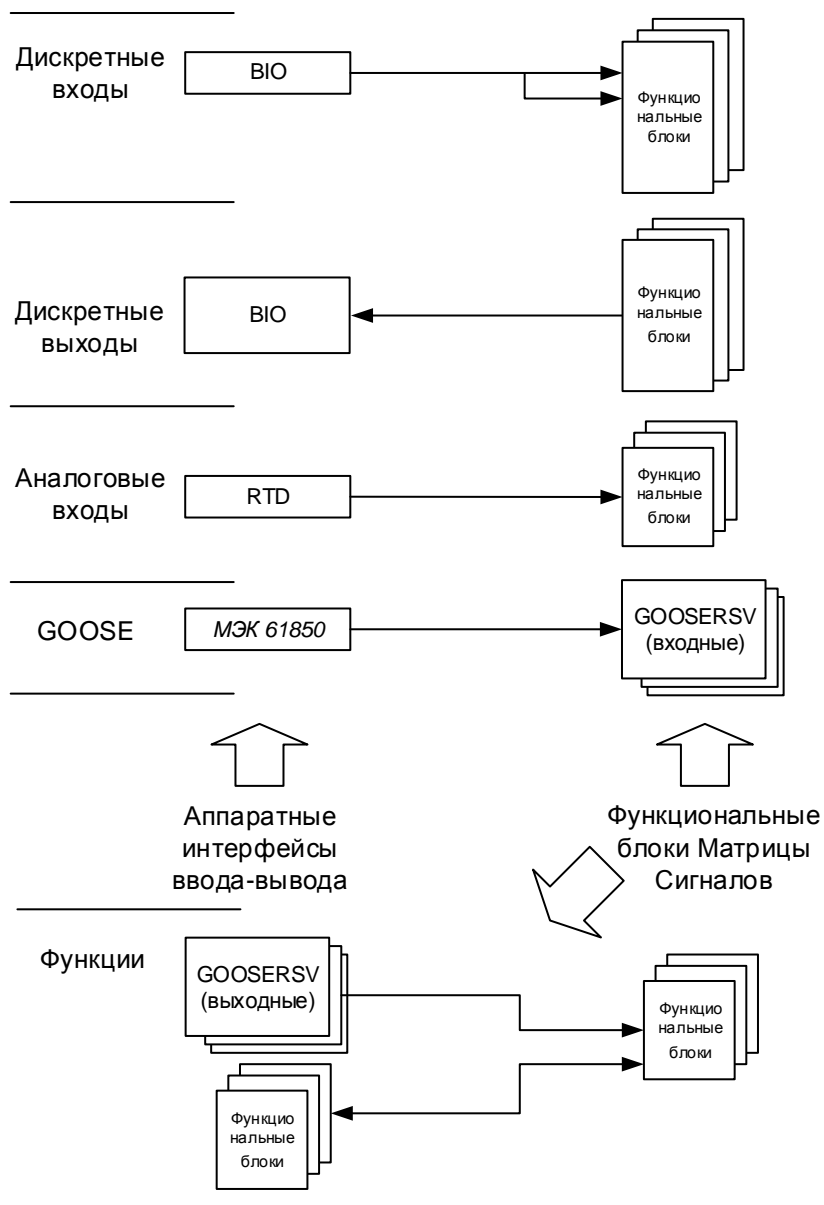


Рис. 53: Матрица сигналов: принципы действия

Дискретный входной канал может подключаться к одному или более входам функционального блока. Если дискретный входной канал подключен к нескольким различным функциональным блокам в АСТ, то в Матрице сигналов это соединение будет отображаться как связующая логика.

Дискретный выходной канал может активироваться только от одного выхода функционального блока. Если он активируется от более чем одного выхода

функционального блока, следует использовать связующие логические элементы.

Связующая логика означает добавление логического элемента (функциональные блоки ИЛИ и И) между дискретным входом и функциональными блоками, или между функциональными блоками и дискретным выходным каналом. Такое конфигурирование и выполняется в инструменте SMT.



Все соединения, выполненные в SMT, одновременно отображаются в АСТ.

		X110 (BIO)							
		X110-Input 1	X110-Input 2	X110-Input 3	X110-Input 4	X110-Input 5	X110-Input 6	X110-Input 7	X110-Input 8
CBXCBBR1:1	POSOPEN								X
CBXCBBR1:1	POSCLOSE							X	
	ENA_OPEN								
	ENA_CLOSE								
	BLK_OPEN								
	BLK_CLOSE								

		X100 (PSM)					
		X100-PO1	X100-PO2	X100-SO1	X100-SO2	X100-PO3	X100-PO4
CBXCBBR1:1	SELECTED						
	EXE_OP		X				
	EXE_CL	X					
	OPENPOS						
	CLOSEPOS						

Рис. 54: SMT: соединение дискретных входных каналов с дискретными входными сигналами

Инструмент SMT имеет отдельную страницу для каждой возможной комбинации.

- Дискретные входы
- Дискретные выходы
- Аналоговые входы
- Функции
- GOOSE

---

## 5.4 Инструмент записи параметров нагрузки

Инструмент записи параметров нагрузки используется для считывания из устройства защиты записей профиля нагрузки в формате COMTRADE, удаления старых записей и просмотра записей при помощи внешней программы просмотра COMTRADE. По умолчанию используется программа просмотра в составе РСМ600 - Wavewin, но также можно использовать и программы просмотра других производителей.

### 5.4.1 Открытие и закрытие Инструмента записи параметров нагрузки

- Открыть инструмент можно нажатием опции **Инструмент записи параметров нагрузки** в контекстном меню узла ИЭУ в дереве проекта РСМ600.

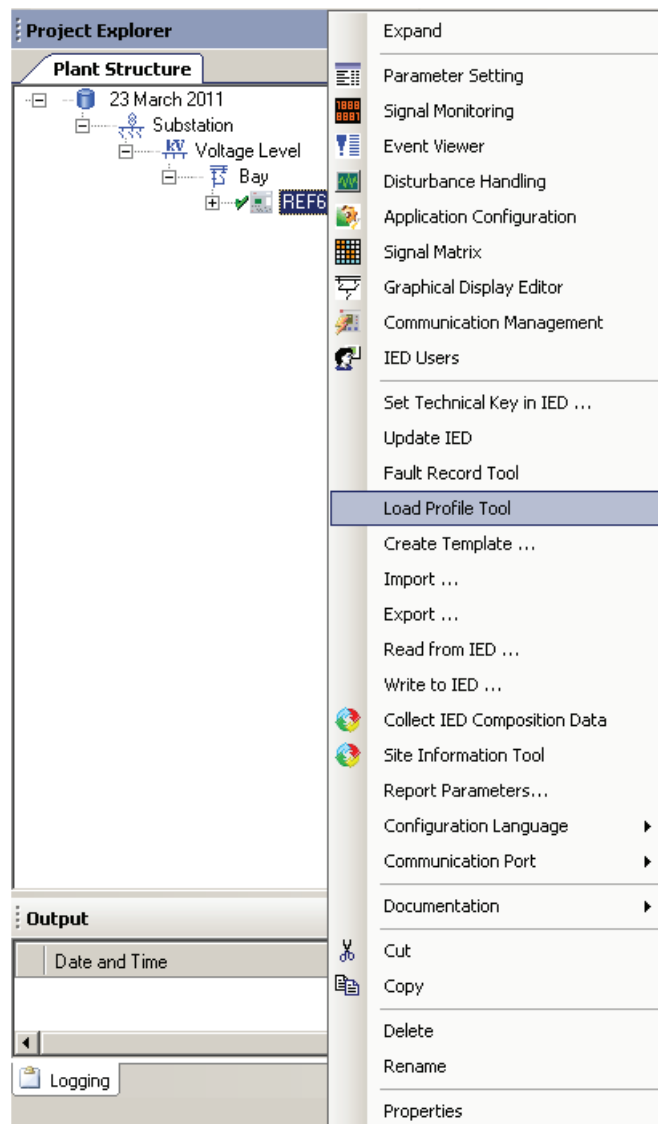


Рис. 55: Открытие Инструмента записи параметров нагрузки

- Закрывать Инструмент записи параметров нагрузки можно нажатием кнопки **Закрывать** в инструменте.

Инструмент записи параметров нагрузки работает в том же процессе, что и РСМ600, но в отдельном окне. Одновременно может выполняться несколько экземпляров программы. При закрытии РСМ600 будут закрыты без подтверждения все экземпляры инструмента.

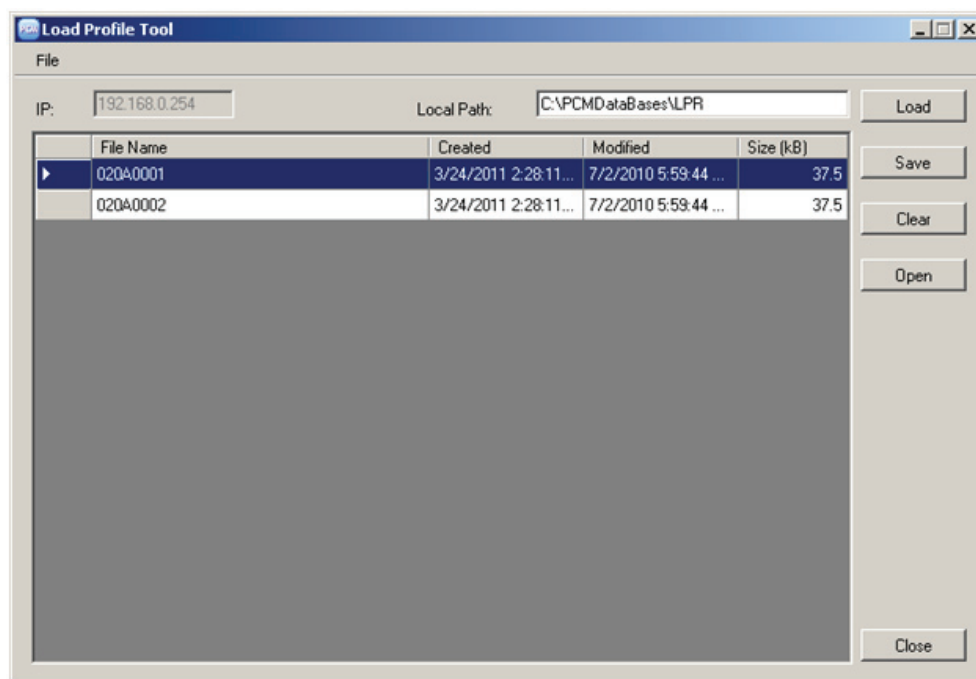


Рис. 56: Инструмент записи параметров нагрузки

По умолчанию Инструмент записи параметров нагрузки для сохранения данных использует в качестве целевого каталога \PCMDBases\LPR.

## 5.4.2 Интерфейс пользователя Инструмента записи параметров нагрузки

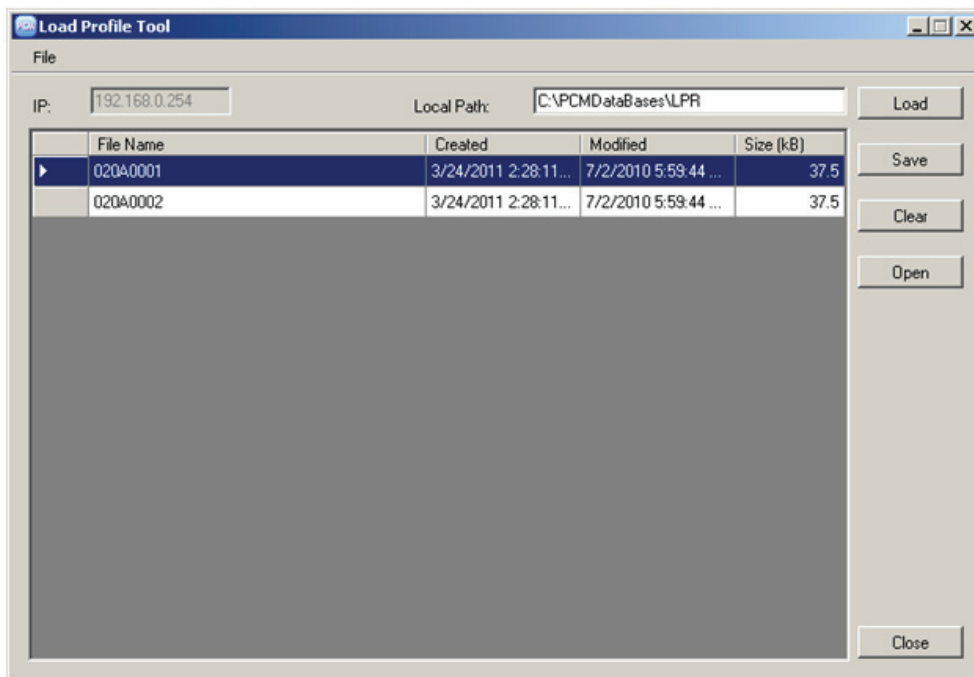


Рис. 57: Интерфейс Инструмента записи параметров нагрузки

Таблица 5: Действия, допустимые в интерфейсе пользователя

Действие	Описание
Путь	Путь по умолчанию (C:\PCMDatabases\LPR) - это место, из которого записи будут отображаться в Инструменте записи профиля нагрузки. Это также путь по умолчанию для сохранения записей. Поле <b>Путь</b> также позволяет пользователю менять конечное место для сохранения записей. Таблица в Инструменте записи параметров нагрузки отображает только записи, находящиеся в месте используемого по умолчанию пути, включая несохраненные записи к файлам временного хранения (C:\Temp\Load\Profile Tool), если таковые есть. Таким образом, изменение используемого по умолчанию пути позволяет пользователю сохранять записи в указанном месте на локальном компьютере, но пользователь не может видеть эти записи в таблице Инструмента записи параметров нагрузки.
Загрузить	При нажатии кнопки <b>Загрузить</b> будут загружены все имеющиеся записи из директории C:\LDP\COMTRADE устройства защиты в папку временного хранения C:\Temp\LoadProfileTool на локальном компьютере. В этой директории временного хранения имя целевого файла является постоянным, а повторная загрузка приводит к перезаписи файла. Несохраненная запись при закрытии инструмента будет удалена.
Сохранить	При нажатии кнопки <b>Сохранить</b> записи будут перенесены в текущее или указанное место хранения, при нажатии кнопки <b>Загрузить</b> записи будут перенесены в директорию временного хранения. Каждая запись инструмента записи параметров нагрузки состоит из двух файлов с расширением .dat и .cfg. При нажатии <b>Сохранить</b> к именам файлов добавятся метки времени, и два файла, относящиеся к этой записи, будут перенесены в используемую по умолчанию или в указанную директорию. При сохранении записи создается новая запись в дополнение к предыдущим.
Продолжение таблицы на следующей странице	

Действие	Описание
Стереть	При нажатии кнопки <b>Стереть</b> будет стерта запись из Инструмента записи параметров нагрузки или из устройства защиты, или из обоих. Перед удалением записей на экране появится диалоговое окно для ввода подтверждения.
Открыть	Выбрать любую запись и нажать <b>Открыть</b> для просмотра записи в Wavewin, при условии, что такое внешнее программное обеспечение установлено. Кроме того, любую запись можно открыть для просмотра двойным щелчком мыши.
Сортировать	Для сортировки строк записей по любому столбцу, необходимо щелкнуть заголовок столбца.
Закрыть	При нажатии кнопки <b>Закрыть</b> данный экземпляр инструмента закрывается. Любой открытый экземпляр инструмента закрывается при закрытии PCM600.
Файл	Все эти действия также доступны в выпадающем меню <b>Файл</b> инструмента.

### 5.4.3

## Информационные поля

В окне **IP** показан IP адрес выбранного ИЭУ, а в блоке **Путь** - выбранное место для считывания или просмотра записей.

В таблице записей показаны имя, время создания, время изменения и размер каждой записи. Указанные в таблице время и дата скорее соответствуют времени считывания файлов, а не являются исходными отметками времени в устройстве.

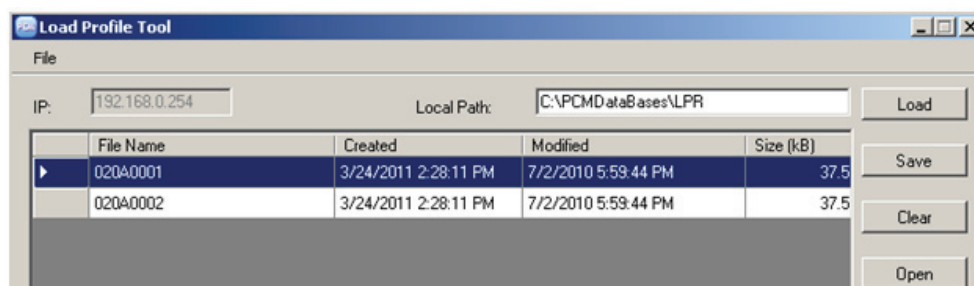


Рис. 58: Информационные поля

## 5.5

## Инструмент записи аварий

Инструмент записи аварий используется для считывания записей аварийных режимов из устройства защиты и включен в состав библиотеки связи с устройством. Этот инструмент существенно упрощает анализ записей аварийных режимов, отображая их в соответствующих пользовательских элементах управления. Он также включает функции сохранения, копирования и удаления, при этом записи аварийных режимов сохраняются или копируются в текстовом формате для последующего просмотра или удаления из устройства или инструмента.



Запись аварийного режима сохраняется в локальном ПК под используемым по умолчанию именем `FaultRecords.txt`. Перед сохранением внимательно проверьте имя, чтобы избежать перезаписи старой записи.

### 5.5.1

## Открытие и закрытие Инструмента записи аварий

- Открыть инструмент записи аварий можно щелчком правой кнопки по узлу ИЭУ в дереве проекта РСМ600, затем выбрать **Инструмент записи аварий**.

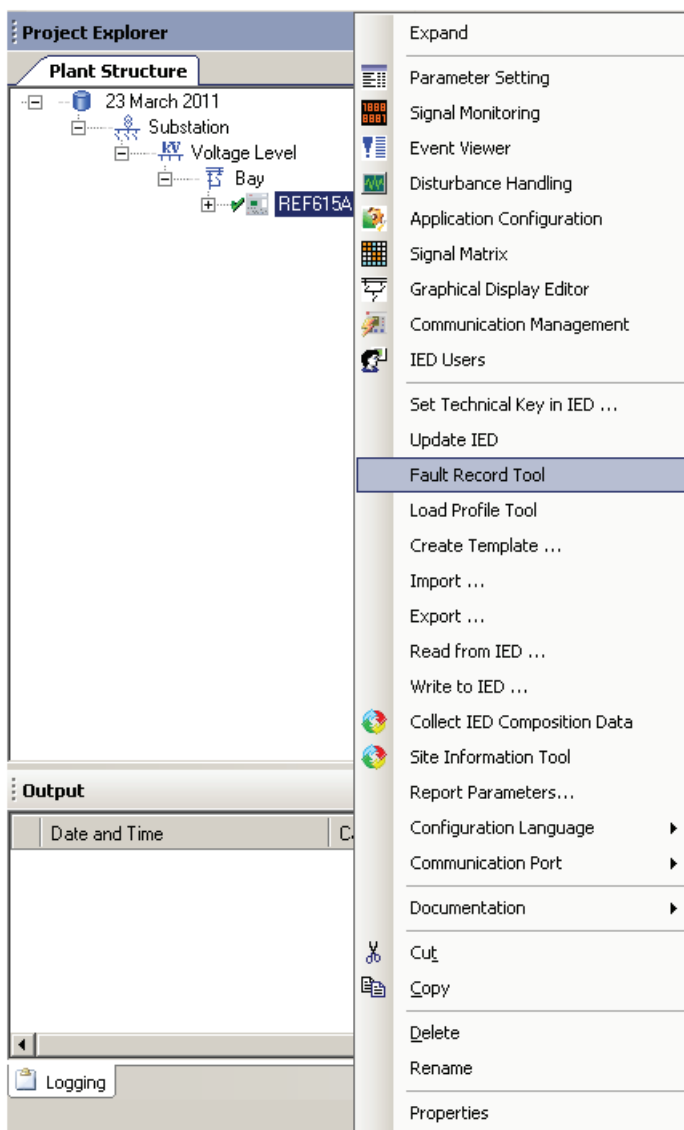


Рис. 59: Открытие Инструмента записи аварий

- Закрыть Инструмент записи аварий можно нажатием кнопки **Закрывать** в инструменте.

Инструмент записи аварий работает в том же процессе, что и РСМ600, но в отдельном окне. Одновременно может выполняться несколько экземпляров программы. При закрытии РСМ600 будут закрыты без подтверждения все открытые экземпляры инструмента.

Инструмент записи аварий входит в состав библиотеки устройства. Имеется три основных функции: считывание параметров записи аварии из устройства защиты, отображение их наименований, значений и единиц измерения в интерфейсе пользователя и запись в текстовый файл. Также есть возможность удалить все записи аварий из инструмента и устройства защиты и копировать записи по отдельности или все вместе в текстовый редактор.

## 5.5.2

### Интерфейс Инструмента записи аварий

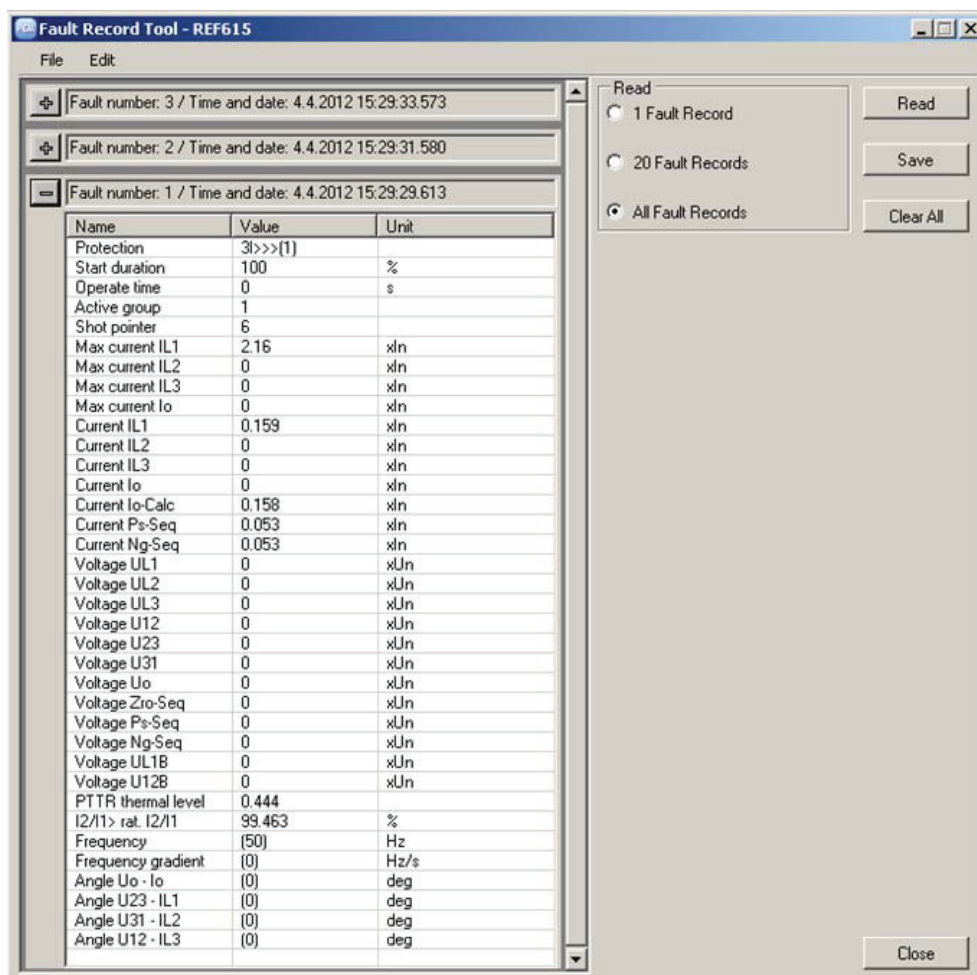


Рис. 60: Инструмент записи аварий

Таблица 6: Действия, допустимые в интерфейсе пользователя

Действие	Описание
Считать	При нажатии кнопки <b>Считать</b> инструмент считает все записи аварий из устройства защиты. Пользователь может выполнить считывание одной, двадцати или всех записей. При нажатии кнопки <b>считать</b> откроется окно индикатора хода выполнения операции считывания. Операцию считывания можно отменить, нажав кнопку <b>Отмена</b> в окне индикатора хода выполнения операции считывания. После завершения операции все имеющиеся записи аварий будут отображаться в таблице записей. Для разворачивания и просмотра подробных данных записи нажать значок <b>+</b> .
Сохранить	Для сохранения записей аварий в локальном компьютере в виде текстового файла необходимо нажать кнопку <b>Сохранить</b> .
Очистить	При помощи этой команды запись можно удалить из инструмента, из устройства или из инструмента и из устройства. Перед удалением записей на экране появится диалоговое окно для ввода подтверждения.
Включено	При нажатии кнопки <b>Закрыть</b> данный экземпляр инструмента записи аварий закроется. Любой открытый экземпляр инструмента закроется при закрытии РСМ600.
Файл	Меню <b>файл</b> может использоваться для выполнения действий <b>Сохранить</b> и <b>Выход</b> .
Правка	Опция <b>Копировать все</b> в меню <b>Правка</b> позволяет скопировать все записи, которые затем можно вставить в текстовый редактор и сохранить на локальном компьютере, при этом нет необходимости сохранять записи в формате текстового файла (.txt). Кроме того, пользователь может выбрать любую конкретную запись, щелкнуть ее правой кнопкой и скопировать выбранную запись.

## 5.6

### Сравнение ИЭУ

Опция "Сравнить конфигурации ИЭУ" используется для сравнения конфигурации ИЭУ двух одинаковых типов. Создается текстовый отчет, в котором приведены различия в конфигурации ИЭУ. Опция "Сравнить конфигурации ИЭУ" обеспечивает сравнение конфигурации ИЭУ, сохраненной в РСМ600, ИЭУ или rsmi-файле. Функция Сравнить конфигурации ИЭУ выполняет сравнение определенных типов конфигураций и параметров ИЭУ.

- Прикладные конфигурации
- Конфигурация дисплея
- Конфигурация приема GOOSE сообщений
- Параметры



При сравнении прикладных конфигураций также сравниваются системные функциональные блоки.



Опция "Сравнения дисплея" сравнивает две страницы дисплея с разницей в два пикселя.



Подробные инструкции даны в документации РСМ600.

### 5.6.1 Запуск сравнения ИЭУ

- В контекстном меню структуры предприятия запустить **Сравнение ИЭУ**.
  1. В структуре предприятия РСМ600 нажать правой кнопкой мыши **Подстанция, Уровень напряжения, Присоединение** или **ИЭУ**.
  2. Выбрать **Сравнение ИЭУ**.
- Запустить **Сравнение ИЭУ** через главное меню РСМ600.
  1. Выбрать **Подстанция, Уровень напряжения, Присоединение** или **ИЭУ** в структуре предприятия РСМ600.
  2. В строке меню РСМ600 подвести указатель к **Инструменты** и выбрать **Сравнение ИЭУ**.

### 5.6.2 Интерфейс инструмента Сравнения конфигураций ИЭУ

Сравнительный отчет показывает разницу в конфигурации любых двух ИЭУ. Различия конфигураций аппаратного обеспечения, логики, дисплея, связи GOOSE и параметров организованы в группы и перечислены под соответствующими заголовками.

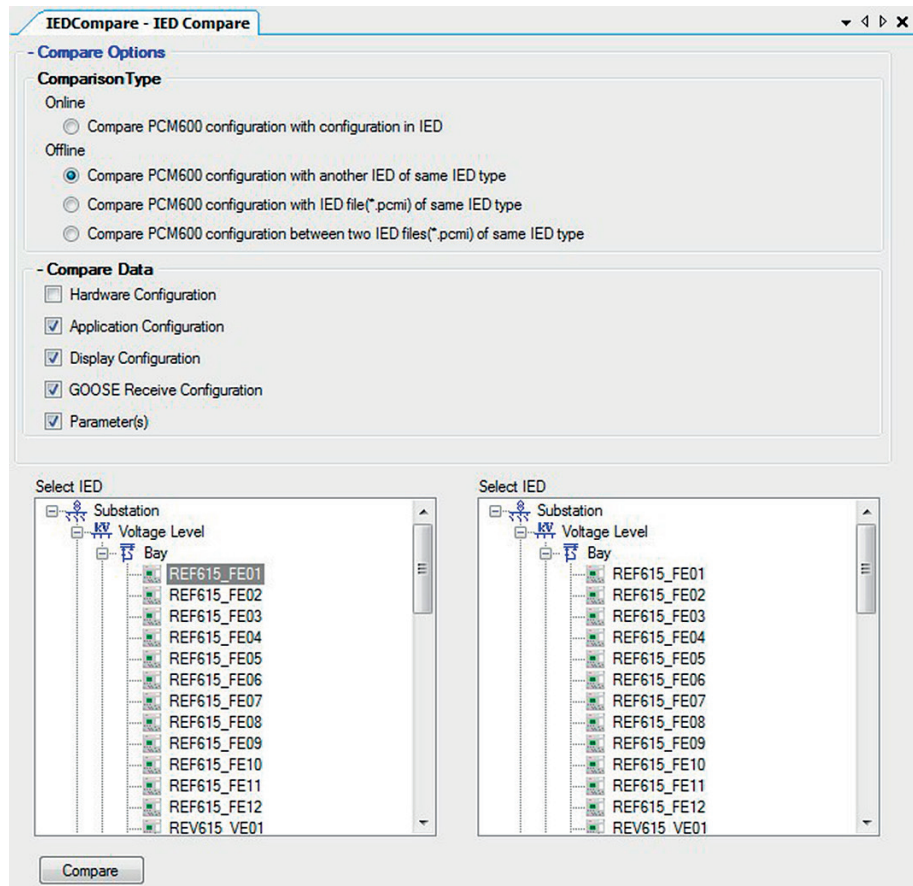


Рис. 61: Опции сравнения

Каждую группу конфигурации можно развернуть или свернуть при помощи кнопки "плюс" (+) или "минус" (-) рядом с этой группой в полученной таблице.

Отчеты необходимо читать построчно слева направо.

Compare PCM600 configuration with another IED of same IED type			
Configuration Group		REF615_FE01 (AA1J1Q01A4)	REF615_FE02 (AA1J1Q01A2)
Application Configuration			
Display Configuration			
GOOSE Receive Configuration	No differences found		
Parameter(s)			
Parameter	[Setting Group ] Product identifiers:0.C...	FE01	FE02
	[Setting Group ] Product identifiers:0.S...	2RCA031416A	2RCA031417A

Рис. 62: Отчет о сравнении

Таблица 7: Сокращения, используемые в отчете

Сокращение	Описание
DA	Атрибут данных
DO	Объект данных
ИЭУ	Интеллектуальное электронное устройство
Логический узел	Логический узел
SIG	Сигнал

## 5.7 Примеры блокировки защиты и управления

Все логические узлы устройства устанавливаются при помощи опции *Режим тестирования*. *Режим тестирования* выбирается при помощи одного общего параметра меню ИЧМ: **Тестирование/Тестирование ИЭУ**. По умолчанию *Режим тестирования* можно задать только локально через ЛИЧМ. *Режим тестирования* также доступен по протоколу связи МЭК 61850 (LD0.LLN0.Mod).

Таблица 8: Режим тестирования

Режим тестирования	Описание	Блокировка защиты ВЕН_BLK
Нормальный режим	Нормальный режим работы	0
ИЭУ заблокировано	Защита работает как в нормальном режиме, но конфигурация логики АСТ может использоваться для блокировки физических выходов к управляемому процессу. Выдача команд блоком управления заблокирована.	1
Тестирование ИЭУ	Защита работает, как в нормальном режиме, но функции защиты работают параллельно с параметрами тестирования.	0
Тест, ИЭУ заблокировано	Защита работает, как в нормальном режиме, но функции защиты работают параллельно с параметрами тестирования. Логика АСТ может использоваться для блокировки физических выходов к управляемому процессу. Выдача команд блоком управления заблокирована.	1

Режим работы всех логических узлов управления (относящихся к логическому устройству CTRL) задается при помощи параметра *Режим управления*. *Режим управления* выбирается при помощи ИЧМ или РСМ600, меню **Конфигурация/Управление/Общее**. По умолчанию *Режим управления* можно задать только локально через ЛИЧМ. *Режим управления* получает свое значение от параметра *Режим тестирования*, но *Режим управления* также можно устанавливать независимо в значения "вкл", "Заблокировано" и "выкл". *Режим управления* также доступен по протоколу связи МЭК 61850 (CTRL.LLN0.Mod).

Таблица 9: Режим управления

Режим управления	Описание	Блокировка управления ВЕН_BLK
Вкл.	Нормальный режим работы	0
Заблокировано	Выдача команд блоком управления заблокирована.	1
Выкл.	Функции управления заблокированы.	0

По стандарту МЭК 61850 физические выходы к управляемому процессу должны быть заблокированы при установке устройства в режим блокировки или режим тестирования. Использование в большой степени зависит от фактической конфигурации логики в АСТ. В примере блокировки защиты блокируется срабатывание основной защиты от функции TRPPTRC1, а в примере блокировки управления блокируется СВХСВР1. Оба примера соответствуют МЭК 61850. В реальной логике некоторые функциональные блоки PTRC также могут использоваться для сигнализации (GOOSE) и блокировки, а также взаимоблокировки через входы/выходы.

### 5.7.1

#### Пример блокировки защиты

Физические выходы к управляемому процессу могут блокироваться параметрами "ИЭУ заблокировано" и "Тест, ИЭУ заблокировано". Если физические выходы необходимо блокировать, конфигурация логики должна блокировать сигналы или функциональные блоки, воздействующие на работу первичных аппаратов. Для схемы блокировки требуется использование выхода ВЕН\_BLK функционального блока защиты.

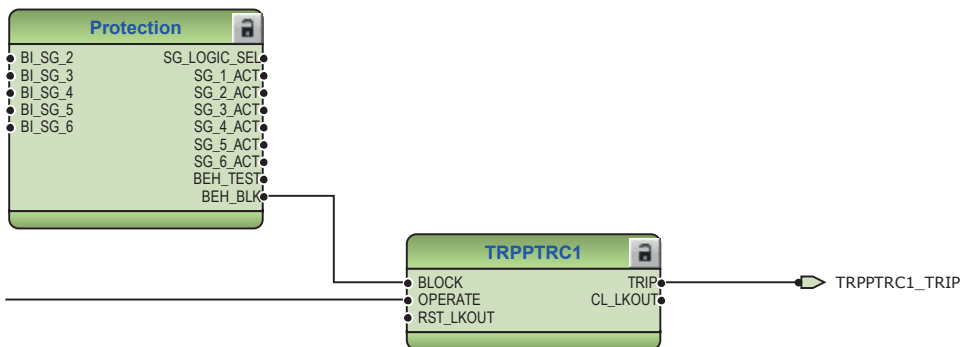


Рис. 63: Логика отключения блокируется при помощи выхода ВЕН\_BLK функционального блока защиты

### 5.7.2

#### Пример блокировки управления

Физические выходы к управляемому процессу могут блокироваться параметром "Заблокировано". Если физические выходы необходимо блокировать, конфигурация логики должна блокировать сигналы или

функциональные блоки, воздействующие на работу первичных аппаратов. Для схемы блокировки требуется использование выхода ВЕН\_BLK функционального блока управления.

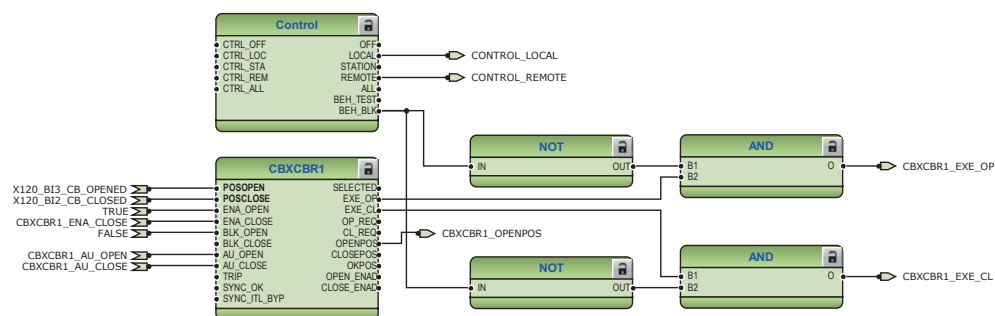


Рис. 64: Функциональный блок управления выключателем CBXCVR1 заблокирован при помощи выхода ВЕН\_BLK функционального блока защиты

## Раздел 6      Настройка и конфигурирование ЛИЧМ



Данные о режимах работы светодиодов, которые поддерживает устройство защиты, представлены в техническом справочном руководстве.

### 6.1      Настройка и конфигурирование однолинейной схемы

Создать в устройстве однолинейную схему позволяет Редактор графического дисплея в составе РСМ600. Моделирование однолинейной схемы производится в этом редакторе по стандарту МЭК 61850.

#### 6.1.1      Схемы в Редакторе графического дисплея

Редактор графического дисплея используется для выполнения различных задач.

- Формирование сетки экрана ИЧМ
- Добавление статического текста
- Добавление измеряемых величин
- Добавление изображения шин
- Добавление символов в страницу дисплея
- Рисование линий (создание связей)
- Добавление кнопок управления конфигурацией, выполненной в АСТ, при помощи функциональных блоков SPCGGIO

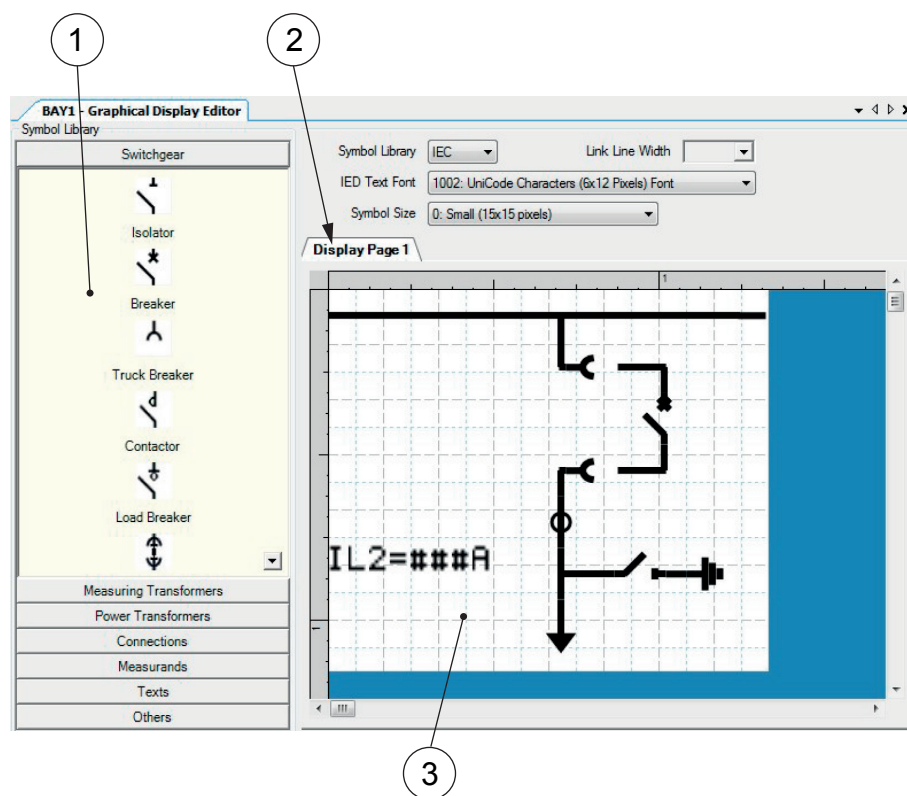


Рис. 65: Редактор графического дисплея: активное окно

- 1 Окно библиотеки символов
- 2 Страница ИЧМ
- 3 Окно ИЧМ устройства защиты

Редактор графического дисплея имеет библиотеку с фиксированным набором символов с левой стороны окна. Эта часть окна пуста при отсутствии страницы для данного устройства защиты. Если используется стандартная конфигурация, по умолчанию будет отображаться используемая по умолчанию однолинейная схема.

Дополнительные страницы однолинейной схемы можно добавлять или удалять при помощи команд **Добавить страницу дисплея** или **Удалить страницу дисплея** меню Редактора графического дисплея.

### 6.1.1.1

#### Окно дисплея и порядок следования экранов

Для работы с экранами существуют определенные правила.

- Устройство поддерживает одно присоединение и до десяти страниц однолинейной схемы.
- Измерения и однолинейная схема могут отображаться на экране в любом порядке и с любым вариантом размещения.
- Все обозначенные символами объекты, такие как аппараты и измерения, на экране ИЧМ должны быть связаны с соответствующими функциональными блоками конфигурации логики для корректного отображения величин процесса.

### 6.1.1.2

#### Библиотека символов

Окно **Библиотека символов** содержит несколько вспомогательных окон с символами или элементами для создания однолинейной схемы, размещения текста и измерений на экране. Эти вспомогательные окна открываются щелчком кнопки мыши по имени выбранного элемента.

Обозначения в библиотеке символов отображаются по стандарту ANSI либо МЭК. Используемый стандарт выбирается из выпадающего меню в верхней части окна.

При смене используемого стандарта библиотеки символов инструмент GDE меняет графические символы в библиотеке в соответствии с выбранным стандартом, а однолинейная схема перерисовывается с применением символов нового стандарта.



Для изменения используемого в устройстве формата символов выбрать **Главное меню/Конфигурация/ИЧМ/Формат символов SLD**, а затем выбрать МЭК или ANSI.



Чтобы ознакомиться с имеющимся набором символов, выбрать разные вспомогательные окна с разными символами.































6.1.1.3







Поддерживаемые символы однолинейной схемы

Таблица 10: Символы однолинейной схемы

Описание	Обозначение по стандарту МЭК	Обозначение по стандарту ANSI
Разъединитель – Промежуточное положение		
Разъединитель – Отключенное положение		
Разъединитель – Включенное положение		
Разъединитель – Неисправность		
Выключатель – Промежуточное положение		
Выключатель – Отключенное положение		
Выключатель – Включенное положение		
Выключатель – Неисправность		
Тележка – Промежуточное положение		
Тележка – Отключенное положение		
Тележка – Включенное положение		
Тележка – Неисправность		
Контактор – Промежуточное положение		
Контактор – Отключенное положение		
Контактор – Включенное положение		
Продолжение таблицы на следующей странице		

Описание	Обозначение по стандарту МЭК	Обозначение по стандарту ANSI
Контактор – Неисправность		
Выключатель нагрузки – Промежуточное положение		
Выключатель нагрузки – Отключенное положение		
Выключатель нагрузки – Включенное положение		
Выключатель нагрузки – Неисправность		
Тележка – Промежуточное положение		
Тележка – Отключенное положение		
Тележка – Включенное положение		
Тележка – Неисправность		
Трансформатор тока		
Двухобмоточный трансформатор напряжения		
Тележка измерения напряжения – Промежуточное положение		
Тележка измерения напряжения – Отключенное положение		
Тележка измерения напряжения – Включенное положение		
Тележка измерения напряжения – Неисправность		
Датчик тока		
Продолжение таблицы на следующей странице		

Описание	Обозначение по стандарту МЭК	Обозначение по стандарту ANSI
Датчик напряжения		
Двухобмоточный трансформатор		
Трехобмоточный трансформатор		
Автотрансформатор		
РПН		
Двухобмоточный трансформатор с заземлением		
Входящая линия		
Отходящая линия		
Обозначение заземления		
Кнопка		
Конденсатор		
Двигатель		
Генератор		
Предохранитель		
Резистор		
Продолжение таблицы на следующей странице		

Описание	Обозначение по стандарту МЭК	Обозначение по стандарту ANSI
Заземляющий трансформатор		
Дугогасящий реактор		
Контроллер коэффициента мощности		

#### 6.1.1.4

#### Сетка экрана ИЧМ и выбор шрифта текста

Разметка экрана меняется с крупной сетки (для отображения символов) на мелкую сетку (для отображения текста) при выборе соответствующего объекта.

Текст может быть представлен символами Unicode (6 x 12 пикселей). Общий размер страницы представляет видимую часть экрана ЛИЧМ без строки заголовка.

Видимая область однолинейной схемы имеет сетку 9 x 7 (столбцов x строк). Каждый символ (имеющий размер 15 x 15 пикселей) при перемещении нужно помещать в ячейку сетки.

Текст описания объекта коммутационного аппарата может находиться вокруг символа в любом из четырех направлений. Описание является частью объекта аппарата. Размещение символов возможно без использования опции **Привязать к сетке**, при этом координаты положения будут меняться вручную.

#### 6.1.1.5

#### Работа с текстом

При выборе текста происходит переключение экрана на сетку размером 22 x 9 (столбцов x строк). Одна ячейка сетки предназначена для размещения одного символа. Текстовый элемент должен размещаться в соответствующей сетке.



Наименование, единицу измерения или символ текста можно изменить двойным щелчком мыши по символу либо в окне **Свойства объекта**.

Выбор и включение/отключение опции **Показать тексты с использованием шрифтов ИЭУ** может использоваться для предварительного просмотра однолинейной схемы, чтобы увидеть, как она будет представлена на реальном экране ИЧМ.

### 6.1.1.6 Добавление статического текста

1. Методом перетаскивания поместить объект **Статический текст** в ячейку сетки.

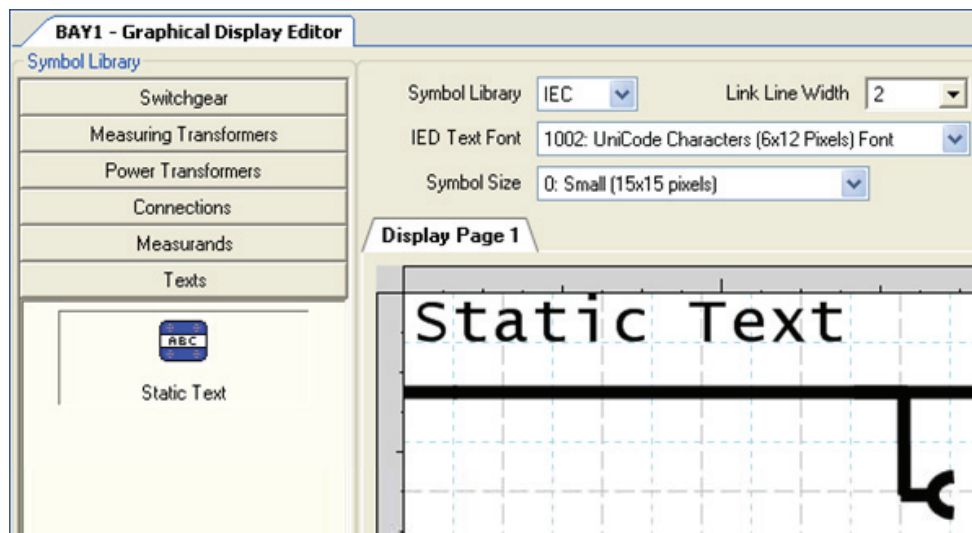


Рис. 66: Добавление поля для ввода статического текста в экран ЛИЧМ

2. Текст редактируется в поле **Наименование** в окне **Свойства объекта** или двойным щелчком по тексту.

### 6.1.1.7 Добавление кнопок выбора

1. Перетащить объект **Селектор** в ячейку.

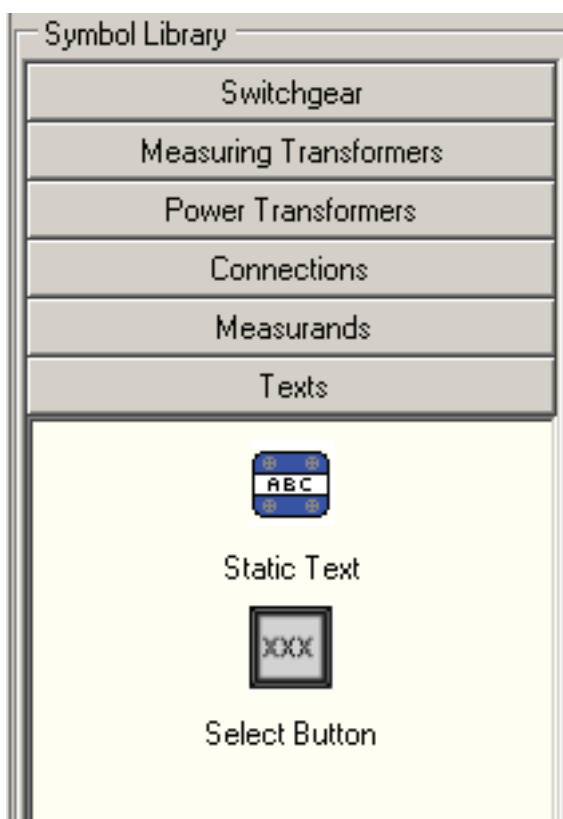


Рис. 67: Селектор

- Щелкнуть правой кнопкой по символу селектора, установить курсор на **Выбрать входной сигнал** и выбрать входной сигнал из списка.

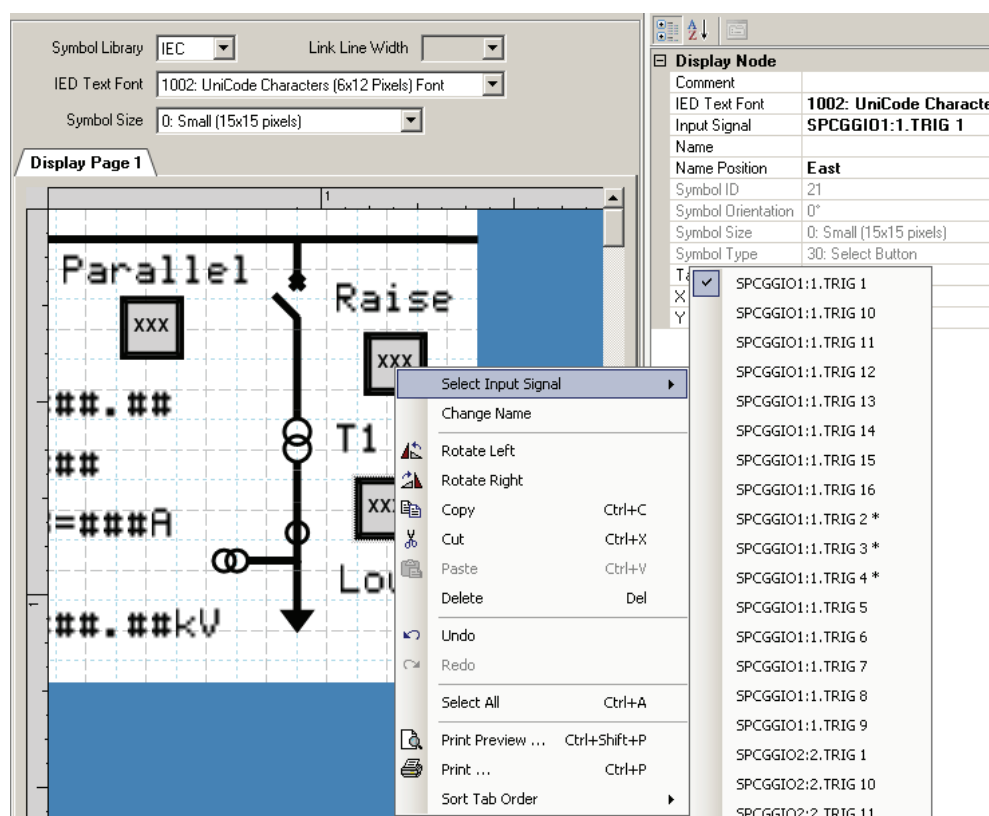
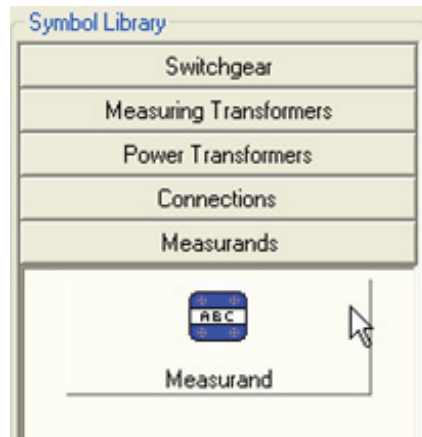


Рис. 68: Выбор входного сигнала

### 6.1.1.8

### Добавление измеряемой величины

1. Перетащить объект **Измеренная переменная** в ячейку.



Name = -#####.## kV

Рис. 69: Добавление объекта "Измеренная переменная" в экран ЛИЧМ

2. В окне **Свойства объекта** отредактировать наименование, единицу измерения или количество десятичных знаков после запятой. В поле **Единицы** указана используемая по умолчанию единица измерения. В Редакторе Графического дисплея поле **Единицы** пустое, никаких единиц измерения не указано. Если поле **Единицы** не пустое, это означает, что единицы измерения в устройстве защиты обновляются в динамическом режиме в зависимости от подключенного сигнала. Параметр *Коэффициент масштабирования* не используется.



В меню Редактора графического дисплея снять отметку опции **Разместить объект на свободном месте**, чтобы выделить больше пространства для символов возле измеряемых величин.

### 6.1.1.9

#### Добавление изображения шины

1. Добавить в страницу минимум два элемента **Шинный узел** из **Библиотеки символов**.
2. Выбрать **Шинный узел** и при помощи команды "Повернуть" на панели инструментов продлить шину до поля.
3. Добавить связи между шинными узлами.

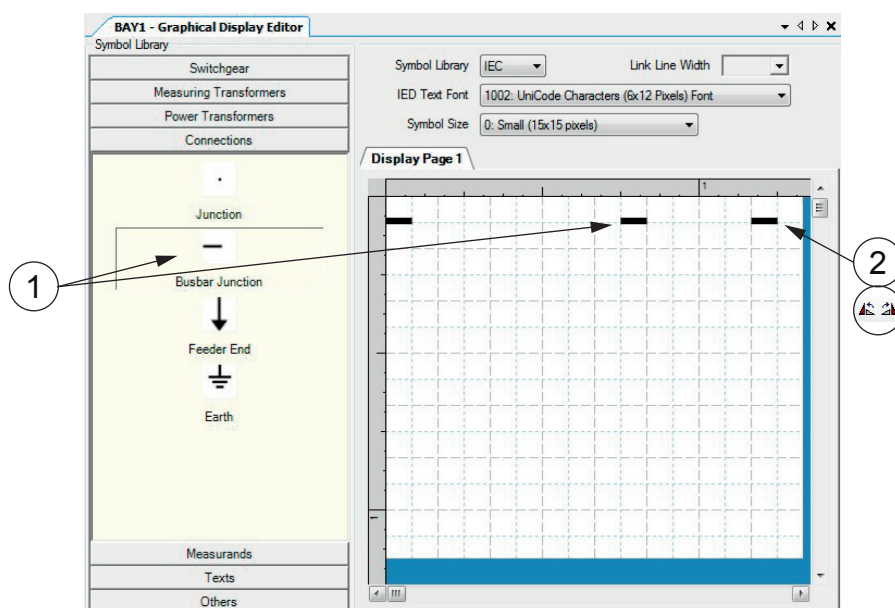


Рис. 70: Редактор графического дисплея: рисование шины и размещение шинных узлов

- 1 Шинный узел
- 2 Команда "Повернуть"

4. Добавить связь между одной точкой шинного узла и соответствующим символом или точкой узла.

#### 6.1.1.10

#### Добавление символов в страницу дисплея

1. Подготовить основную часть однолинейной схемы, расположив символы в нужной части экрана.
2. Перетащить символы коммутационного аппарата или трансформатора в ячейку сетки.
3. Перетащить символы соединения в ячейку сетки.
4. Разместить точки узлов.  
Нельзя соединять два символа непосредственно. Между ними нужно обязательно добавлять узел.
5. Для регулирования размещения символов в однолинейной схеме воспользуйтесь координатами X и Y в окне **Свойства объекта**.

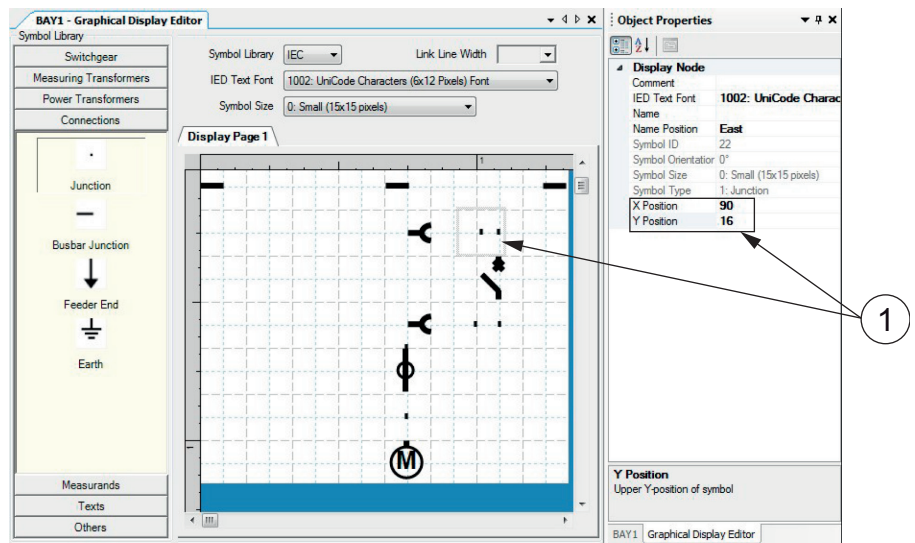


Рис. 71: Редактор графического дисплея: добавление в страницу символов однолинейной схемы

1 Координаты X и Y

### 6.1.1.11

#### Рисование линий для создания связей

После размещения символов коммутационных аппаратов необходимо нарисовать линии для создания связей.

1. Для рисования линии поместить курсор в центр точки соединения, обозначенной в виде двух окружностей в конечной точке линии.
2. Перетащить курсор в конечную точку соединения. Снова установить курсор в центр точки назначения и отпустить кнопку мыши, чтобы завершить рисование линии.
3. Начертить все необходимые элементы линии.

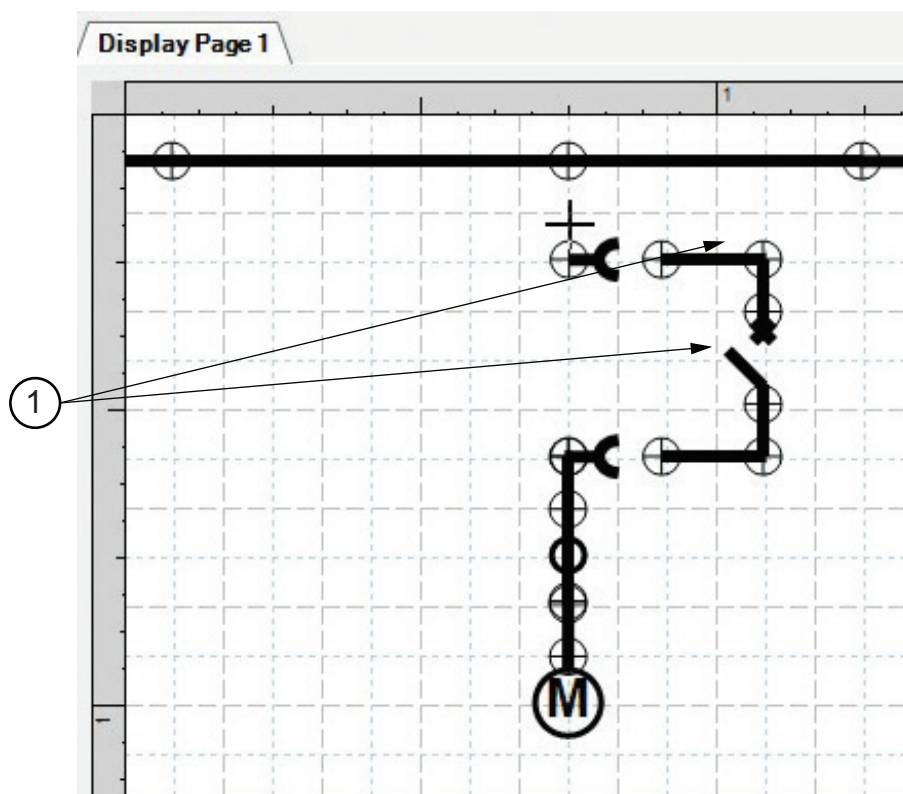


Рис. 72: Редактор графического дисплея: рисование линии между графическими символами

1 Значок для рисования линии между графическими символами

## 6.1.2 Настройка конфигурации присоединения

Экран с однолинейной схемой и измерениями содержит активные динамически изменяющиеся объекты. Значения объектов обновляются устройством периодически (например, измерения) или при наступлении определенного события.

После размещения объектов на странице ИЧМ, их необходимо связать с соответствующим функциональным блоком в конфигурации логики управления или защиты объекта, представленного в виде символа на ИЧМ.

### 6.1.2.1 Выполнение привязки к объектам процесса

Для описание объекта процесса в ИЭУ, объект сначала необходимо добавить в конфигурацию логики, настроить соответствующие параметры в инструменте

PST и, наконец, выполнить его привязку к графическому объекту на ИЧМ в графическом редакторе.

Для выполнения описанных ниже шагов необходимо использование трех программных инструментов.

- Инструмента прикладной конфигурации логики (ACT) для программирования функциональных блоков аппаратов и/или измерений
- Инструмента задания уставок (PST) для подстройки уставок и/или конфигурации функционального блока
- Редактора графического дисплея (GDE) – привязка функционального блока для обновления выбранного атрибута данных на ИЧМ

Для предоставления необходимой информации используются функциональные блоки управления коммутационными аппаратами (типа CSWI) и все включенные в логику функциональные блоки измерения (типа MMXU)

1. Щелкнуть правой кнопкой мыши по символу аппарата и выбрать опцию **Выбрать входной сигнал**.  
Откроется список сконфигурированных прикладных функциональных блоков, отвечающих за управление.
2. Выбрать функциональный блок управления, соответствующий выбранному коммутационному аппарату.
3. Щелкнуть правой кнопкой мыши по символу измерения и выбрать опцию **Выбрать входной сигнал**.  
Откроется список сконфигурированных функциональных блоков измерения.
4. Выбрать функциональный блок измерения, соответствующий выбранному на экране символу.

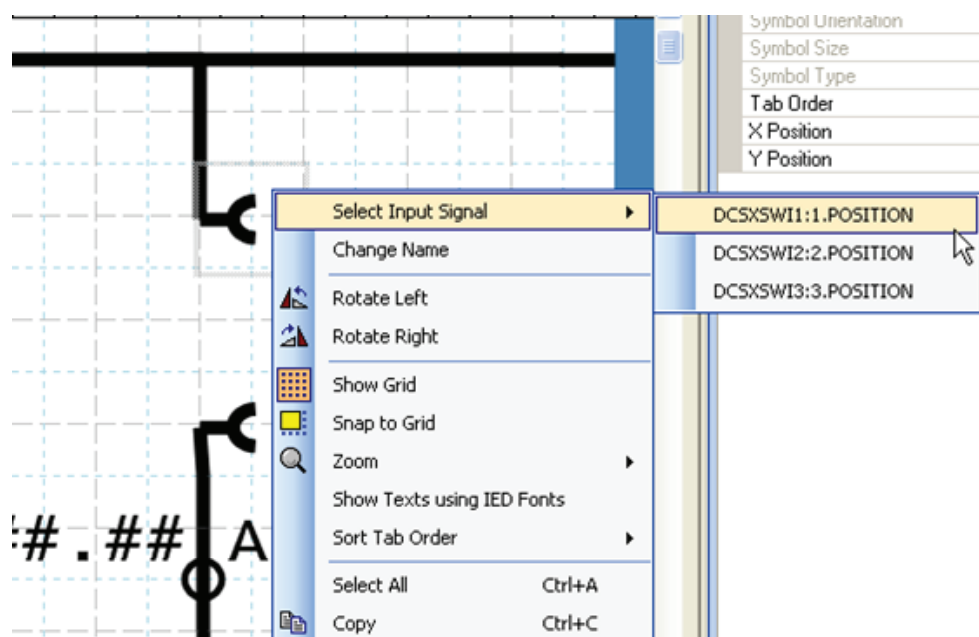


Рис. 73: Редактор графического дисплея: выбор входного сигнала

Порядковый номер объекта процесса в окне выбора соответствует номеру, присвоенному в дереве PST и функциональному блоку в АСТ.

Будут отображаться только сконфигурированные в АСТ аппараты и измерения.

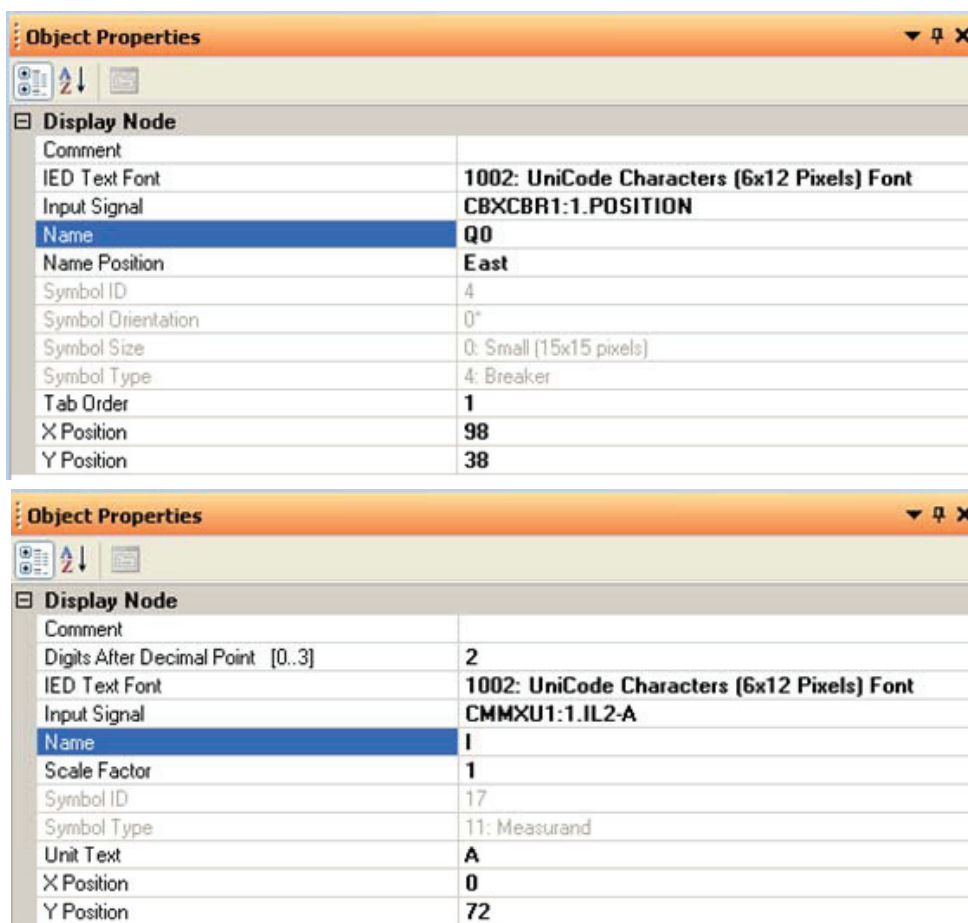


Рис. 74: Редактор графического дисплея: окно свойств объекта при вводе текста

### 6.1.2.2

### Создание графической страницы ИЧМ

1. Создать эскиз однолинейной схемы, которую вы хотите разместить на экране ИЧМ.
2. Поместить символы коммутационных аппаратов, трансформаторов и другие необходимые для однолинейной схемы символы в соответствующие ячейки сетки.
3. При необходимости добавить **Точки узла**.
4. Соединить графические символы аппаратов с помощью линий.
5. В окне **Свойства объекта** настроить положение текстовых символов относительно объекта: сверху, справа, снизу или слева.
6. При необходимости добавить элементы отображения измерений.
7. Задать наименование, единицу измерения и число знаков после запятой.
8. Выбрать объекты, имеющие динамические связи, и выполнить их привязку к соответствующему объекту процесса.
9. Убедиться, что выбран правильный функциональный блок.

Функциональные блоки одного типа могут иметь разные номера экземпляров.

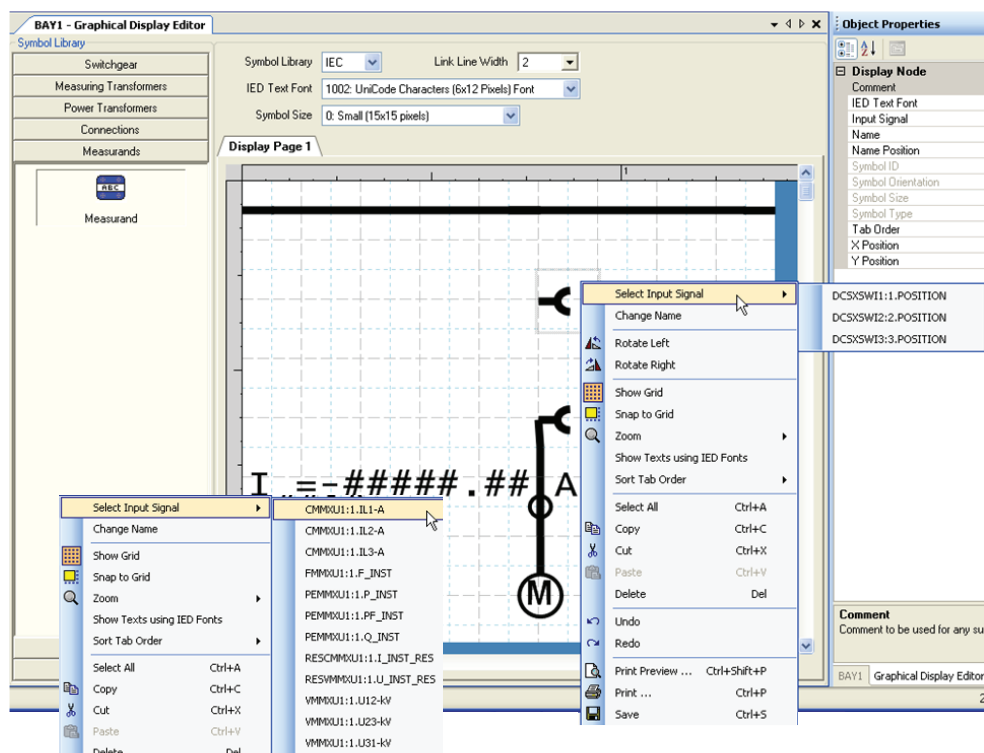


Рис. 75: Редактор графического дисплея: выполнение привязки динамических объектов

10. Убедиться, что все привязки выполнены.
11. Сохранить изображение.
12. Выполнить запись в ИЭУ.
13. Выполнить оценку однолинейной схемы в устройстве.

## 6.2

### Экспорт и импорт шаблона

Шаблоны однолинейных схем позволяют повторно использовать однолинейные схемы, созданные в инструменте Редактор графического дисплея. Однолинейную схему можно экспортировать в качестве шаблона, а также тот же самый шаблон можно импортировать в другое ИЭУ. Файл шаблона однолинейной схемы имеет расширение файла .psld.

## 6.2.1 Экспорт шаблона

1. Создать однолинейную схему в **Редакторе графического дисплея**.
2. В строке меню установить курсор на **Редактор графического дисплея** и выбрать **Экспорт страниц дисплея в виде шаблона**, или же в меню **Файл** установить курсор на **Шаблон редактора дисплея** и нажать **Экспорт**.
3. После выбора страницы дисплея нажать **Экспорт**.  
Появляется диалоговое окно **Сохранение файла**.
4. Выбрать место для экспорта и ввести имя файла экспортируемого шаблона.  
По умолчанию имя файла состоит из названия присоединения+дата.



По умолчанию шаблоны однолинейных схем сохраняются на диске, на котором установлено ПО РСМ600 <Drive:> \PCMDataBases\GDE\Templates\<IED type folder>.

## 6.2.2 Импорт шаблона

1. В строке меню установить курсор на **Редактор графического дисплея** и выбрать **Импорт страниц дисплея из шаблона**, или же в меню **Файл** установить курсор на **Шаблон редактора дисплея** и нажать **Импорт**.  
На экране появится окно **Импорт шаблона GDE**, состоящее из двух частей, **Список шаблонов** и **Предварительный просмотр страниц дисплея**.
2. Нажать **Выбор** для выбора файла шаблона.  
Доступные в папке шаблоны появляются в части **Список шаблонов**.
3. Выбрать файл шаблона для предварительного просмотра страниц дисплея, находящихся в файле шаблона.
4. После выбора страниц дисплея нажать **Импорт** для импорта страницы дисплея.



Для функции **Импорт** можно выбрать несколько страниц.

## 6.3 Фильтрация событий ИЧМ

Фильтрация событий ИЧМ представляет собой инструмент, который помогает проводить настройку отображения событий, выводимых на ЛИЧМ и веб-ИЧМИЭУ. Этот инструмент не меняет фактической регистрации событий на уровне протокола, он меняет их отображение на экране ЛИЧМ и веб-ИЧМ.

Для изменения отображения событий на ЛИЧМ и веб-ИЧМ используется окно дерева событий. События в окне дерева событий структурированы аналогично функциям в структуре предприятия в РСМ600.

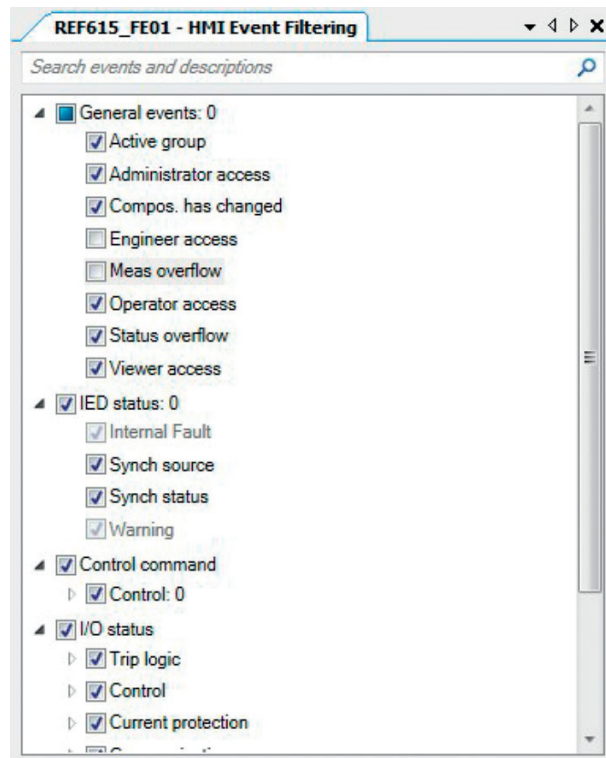


Рис. 76: Интерфейс фильтрации событий ИЧМ

### 6.3.1 Включение фильтрации событий ИЧМ

Включить фильтрацию событий ИЧМ можно одним из следующих способов.

- Щелкнуть ИЭУ правой кнопкой и выбрать опцию **Фильтрация событий ИЧМ**.
- В меню **Инструменты** нажать **Фильтрация событий ИЧМ**.

### 6.3.2 Настройка отображения событий ИЧМ на экране

1. Пролистать дерево событий, найти нужное.  
Узлы событий в дереве имеют более подробное описание в подсказках инструмента.
2. Сделать или снять отметку названия события, чтобы указать его видимость.
  - Снятие отметки говорит о том, что событие не будет отображаться на ЛИЧМ или веб-ИЧМ.

- Проставленная отметка говорит о том, что событие будет отображаться на ЛИЧМ и веб-ИЧМ.

Отображение на ИЧМ сразу нескольких событий также можно изменить, поставив или сняв отметку в родительском узле в окне дерева событий.

Некоторые события в дереве событий доступны только для чтения и не подлежат изменению. В интерфейсе пользователя такие события отображаются серым цветом.

### 6.3.3 Поиск событий

Инструмент фильтрации событий ИЧМ имеет функцию поиска, позволяющую быстро найти требуемое событие в дереве событий. Воспользуйтесь заданными строками поиска или напечатайте строку поиска вручную. В окне дерева событий будет выполнена фильтрация с применением строки поиска.

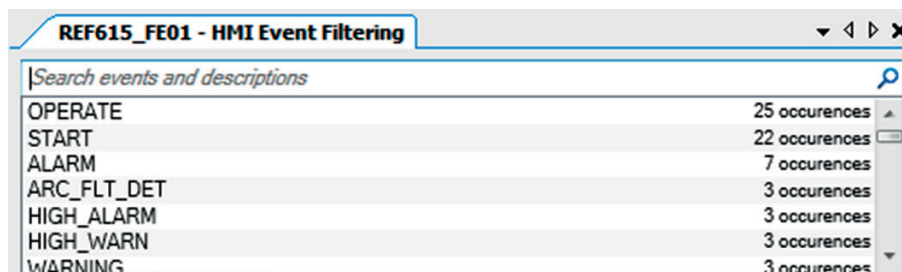


Рис. 77: Поиск событий

- Поиск событий с применением заданных строк поиска.
  1. Щелкнуть текстовый блок поиска в верхней части дерева событий. Раскроется список с заданными строками поиска.
  2. Выбрать имя события, которое необходимо показать в дереве событий.  
В дереве событий выполняется фильтрация, чтобы отображались только события с указанным именем.
- Поиск с применением пользовательской строки поиска.
  1. Щелкнуть текстовый блок поиска в верхней части дерева событий.
  2. В текстовом блоке напечатать строку поиска.  
В дереве событий будет выполнена фильтрация, и все совпадающие события станут видимыми. Функция поиска пытается сопоставить заданную пользовательскую строку поиска с именем и описанием события. В окне результатов также будут показаны частичные совпадения.
- Для очистки результатов поиска нажать кнопку "Очистить" с правой стороны от текстового блока поиска или просто стереть текст в строке поиска.

---

### 6.3.4 Сохранение конфигурации фильтра событий

Сохранить конфигурацию фильтра событий можно одним из следующих способов.

- В дереве событий выбрать **Файл/Сохранить**.
- Нажать кнопку "Сохранить" на панели инструментов.

## Раздел 7 Настройка связи по МЭК 61850

### 7.1 Предварительные условия и ссылки на протокол МЭК 61850

Для настройки интерфейса протокола МЭК 61850 для устройств защиты требуются следующие дополнительные руководства и знание их материалов.

- Процесс настройки МЭК 61850 соответствует описанному в стандарте МЭК 61850
- В техническом руководстве описаны функциональные блоки устройства, определенные как логические узлы
- Руководство по настройке МЭК 61850
- Документы о соответствии стандарту МЭК 61850 устройства защиты, подлежащего настройке
- Список параметров МЭК 61850

### 7.2 Интерфейс МЭК 61850



Более подробные данные о реализации протокола МЭК 61850 в устройствах защиты смотрите в Руководстве по настройке МЭК 61850 и в документах о соответствии.

Таблица 11: Функциональные блоки и Логические Узлы МЭК 61850 Редакция 1 и Редакция 2

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
<b>Функции защиты</b>				
Защита LLN0	Функции защиты	LD0	LLN0 LPHD LINF LDEV	LLN0 LPHD IHMI GSAL
Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, чувствительная ступень	PHLPTOC	LD0	PHLPTOC	PHLPTOC
Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, грубая ступень	RHNPTOC	LD0	RHNPTOC	RHNPTOC
Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, отсечка	RHIPTOC	LD0	RHIPTOC	RHIPTOC
Продолжение таблицы на следующей странице				

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
Трёхфазная направленная максимальная токовая защита, чувствительная ступень	DPHLPDOC	LD0	DPHLPTOC DPHLRDIR	DPHLPTOC DPHLRDIR
Трёхфазная направленная максимальная токовая защита, грубая ступень	DPHHPDOC	LD0	DPHHPTOC DPHHRDIR	DPHHPTOC DPHHRDIR
Трёхфазная максимальная токовая защита с пуском по напряжению	PHPVOC	LD0	PHPVOC	
Ненаправленная защита от замыканий на землю, чувствительная ступень	EFLPTOC	LD0	EFLPTOC	EFLPTOC
Ненаправленная защита от замыканий на землю, грубая ступень	EFHPTOC	LD0	EFHPTOC	EFHPTOC
Ненаправленная защита от замыканий на землю, отсечка	EFIPTOC	LD0	EFIPTOC	EFIPTOC
Направленная защита от замыканий на землю, чувствительная ступень	DEFLPDEF	LD0	DEFLPTOC DEFLLRDIR	DEFLPTOC DEFLLRDIR
Направленная защита от замыканий на землю, грубая ступень	DEFHPDEF	LD0	DEFHPTOC DEFHRDIR	DEFHPTOC DEFHRDIR
Защита от замыканий на землю на основе контроля комплексной проводимости	EFPADM	LD0	EFPADM	EFPADM
Защита от замыканий на землю на основе контроля активной мощности	WPWDE	LD0	WRDIR WPSDE WMMXU	WRDIR WPSDE WMMXU
Защита от переходных/перемежающихся замыканий на землю	INTRPTEF	LD0	INTRPTEF	INTRPTEF
Защита от замыканий на землю на базе контроля высших гармоник	HAEFPTOC	LD0	HAEFPTOC HAEFMHAI	HAEFPTOC HAEFMHAI
Ненаправленная защита от замыканий на землю (сложных повреждений) с использованием расчетного тока $3I_0$	EFHPTOC	LD0	EFHPTOC	EFHPTOC
Токовая защита обратной последовательности	NSPTOC	LD0	NSPTOC	NSPTOC
Защита от обрыва фазы	PDNSPTOC	LD0	PDNSPTOC	PDNSPTOC
Защита от повышения напряжения нулевой последовательности	ROVPTOV	LD0	ROVPTOV	ROVPTOV
Трёхфазная защита от понижения напряжения	PHPTUV	LD0	PHPTUV	PHPTUV
Трёхфазная защита от повышения напряжения	PHPTOV	LD0	PHPTOV	PHPTOV
Защита от понижения напряжения прямой последовательности	PSPTUV	LD0	PSPTUV	PSPTUV
Защита от повышения напряжения обратной последовательности	NSPTOV	LD0	NSPTOV	NSPTOV
Защита по частоте	FRPFRQ	LD0	FRPTRC FRPTOF FRPTUF FRPFRC	FRPTRC FRPTOF FRPTUF FRPFRC
Защита от перевозбуждения	OEPVPH	LD0	OEPVPH	
Трёхфазная тепловая защита фидеров, кабелей и распределительных трансформаторов	T1PTTR	LD0	T1PTTR	T1PTTR
Трёхфазная защита от тепловой перегрузки с двумя постоянными времени	T2PTTR	LD0	T2PTTR	T2PTTR

Продолжение таблицы на следующей странице

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
Токовая защита обратной последовательности электрических машин	MNSPTOC	LD0	MNSPTOC	MNSPTOC
Защита от потери нагрузки	LOFLPTUC	LD0	LOFLPTUC	LOFLPTUC
Защита от заклинивания ротора двигателя	JAMPTOC	LD0	JAMPTOC	JAMPTOC
Контроль пускового режима двигателя	STTPMSU	LD0	STTPMSS STTPMRI	STTPMSS STTPMRI
Защита от опрокидывания фазы	PREVPTOC	LD0	PREVPTOC	PREVPTOC
Защита двигателей от тепловой перегрузки	MPTTR	LD0	MPTTR	MPTTR
Дифференциальная защита двухобмоточных трансформаторов, ступень с торможением и дифференциальная отсечка	TR2PTDF	LD0	TR2LPDIF TR2HPDIF TR2PTRC TR2HPPHAR TR5HPPHAR	TR2PDIF TR2HPPHAR TR5HPPHAR
Цифровая низкоомная дифференциальная защита от замыканий на землю с торможением	LREFPNDF	LD0	LREFPDIF LREFPHAR	LREFPDIF LREFPHAR
Высокоомная дифференциальная защита с торможением от замыканий на землю	HREFPDIF	LD0	HREFPDIF	HREFPDIF
Высокоомная дифференциальная защита фазы А	HIAPDIF	LD0	HIAPDIF	
Высокоомная дифференциальная защита фазы В	HIBPDIF	LD0	HIBPDIF	
Высокоомная дифференциальная защита фазы С	HICPDIF	LD0	HICPDIF	
Функция резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	CCBRBRF	LD0	CCBRBRF	CCBRBRF
Трехфазная защита от броска тока намагничивания	INRPHAR	LD0	INRPHAR	INRPHAR
Автоматическая логика включения на повреждение	CBPSOF	LD0	CBPSOF	
Логика отключения	TRPPTRC	LD0	TRPPTRC	TRPPTRC
Дуговая защита	ARCSARC	LD0	ARCSARC[x]1 ARCPIOC[x]1 ARCPIOC[x]2 ARCPTRC[x]1	ARCSARC[x]1 ARCPIOC[x]1 ARCPIOC[x]2 ARCPTRC[x]1
Защита широкого назначения	MAPGAPC	LD0	MAPGAPC	MAPGAPC
Функция сброса и восстановления нагрузки	LSHDPFRC	LD0	LSHDPTRC LSHDPTOF LSHDPTUF LSHDPFRC	LSHDPTRC LSHDPTUF LSHDPFRC
Функция определения места повреждения	SCEFRFLO	LD0	SCEFRFLO SCEFZLIN SCEF2ZLIN SCEF3ZLIN FLORFRC	SCEFRFLO FLOMSTA
Трехфазная защита от перегрузки батареи статических конденсаторов	COLPTOC	LD0	COLPTOC COL2PTOC COLPTUC	COLPTOC COL2PTOC COLPTUC
Защита от несимметрии токов батареи статических конденсаторов	CUBPTOC	LD0	CUBPTOC CUB2PTOC	CUBPTOC CUB2PTOC
Трехфазная защита от несимметрии токов батареи статических конденсаторов	HCUBPTOC	LD0	HCUBPTOC HCUB2PTOC	HCUBPTOC HCUB2PTOC
Продолжение таблицы на следующей странице				

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
Защита батареи статических конденсаторов от резонанса при переключении на основе контроля тока	SRCPTOC	LD0	SRCPTOC SRC2PTOC	SRCPTOC SRC2PTOC
Дифференциальная защита линии с силовым трансформатором в защищаемой зоне	LNPLDF	LD0	LNLPDIF LNPHAR LNRMXU LNHPDIF LNLPTRC	LNLPDIF LNPHAR LNMDIF LNHPDIF LNLPTRC
Функция контроля канала связи защиты	PCSITPC	LD0	PCSITPC	PCSITPC
Высокоомная защита	PHIZ	LD0	PHIZ	PHIZ
Дифференциальная защита электрических машин, ступень с торможением и дифференциальная отсечка	MPDIF	LD0	MLPDIF MHPDIF MPTRC	
Защита статора от замыканий на землю на основе контроля третьей гармоники	H3EFPSEF	LD0	H3EFPTRC H3EFPTOV H3EFPTUV	
Защита от понижения мощности	DUPPDPR	LD0	DPPDUP DPMMXU	
Защита от обратного направления мощности/направленная защита от повышения мощности	DOPPDPR	LD0	DPPDOP DOPMMXU	
Трехфазная защита от потери возбуждения	UEXPDIS	LD0	UEXPDIS UEXMMXU	
Трехфазная защита от понижения полного сопротивления	UZPDIS	LD0	UZPDIS UZMMXU	
Защита от асинхронного хода	OOSRPSB	LD0	OOSRPSB	
Защита от замыканий на землю с контролем комплексной проводимости в широком частотном диапазоне	MFADPSDE	LD0	MFADPSDE MFADRDIR	
<b>Функции защиты при объединении сетей</b>				
Защита по направлению реактивной мощности с пуском по напряжению	DQPTUV	LD0	DQPTUV DQPDP DQMMXU	
Функция переключения питания при понижении напряжения	LVRTPTUV	LD0	LVRTPTUV	
Защита от качания по напряжению	VVSPAM	LD0	VVSPAM	
<b>Функция контроля качества электроэнергии</b>				
Функция контроля искажения синусоидальности кривой тока (TDD)	CMHAI	LD0	CMHAI	CMHAI
Функция контроля искажения синусоидальности кривой напряжения (THD)	VMHAI	LD0	VMHAI	VMHAI
Функция контроля колебаний напряжения	PHQVVR	LD0	PHQVVR PH2QVVR PH3QVVR QVVRQRC QVV2RQRC QVV3RQRC	PHQVVR PH2QVVR PH3QVVR QVVMSTA QVV2MSTA QVV3MSTA
<b>Функции управления</b>				
Функциональный блок режима управления "Местное/Дистанционное"	Функции управления	CTRL	LLN0 LPHD1	LLN0 LPHD1
Продолжение таблицы на следующей странице				

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
Управление выключателем	CBXCBR	CTRL	CBCSWI CBCILO CBXCBR	CBCSWI CBCILO CBXCBR
Управление разъединителем	DCXSWI	CTRL	DCCSWI DCCILO DCXSWI	DCCSWI DCCILO DCXSWI
Управление заземляющим ножом	ESXSWI	CTRL	ESCSWI ESCILO ESXSWI	ESCSWI ESCILO ESXSWI
Индикация положения разъединителя	DCSXSXI	CTRL	DCSXSXI	DCSXSXI
Индикация положения заземляющего ножа	ESSXSXI	CTRL	ESSXSXI	ESSXSXI
Аварийный пуск	ESMGAPC	LD0	ESMGAPC	ESMGAPC
Функция автоматического повторного включения (АПВ)	DARREC	LD0	DARREC	DARREC
Индикация положения РПН	TPOSYLTC	LD0	TPOSYLTC	TPOSSLTC
Управление РПН с регулятором напряжения	OLATCC	LD0	OLATCC	OLATCC
Функция контроля синхронизма и подачи напряжения	SECRSYN	LD0	SECRSYN	SECRSYN
<b>Функции контроля состояния</b>				
Контроль состояния выключателя	SSCBR1	LD0	SSCBR1 SPH1SCBR SPH2SCBR SPH3SCBR SSOPM SSIMG	SSCBR1
Функция контроля цепей отключения	TCSSCBR	LD0	TCSSCBR	TCSSCBR
Функция контроля токовых цепей	CCSPVC	LD0	CCSPVC	CCRDIF
Контроль трансформатора тока для схемы высокоомной защиты, фаза А	HZCCASPVC	LD0	HZCCASPVC	
Контроль трансформатора тока для схемы высокоомной защиты, фаза В	HZCCBSPVC	LD0	HZCCBSPVC	
Контроль трансформатора тока для схемы высокоомной защиты, фаза С	HZCCCSPVC	LD0	HZCCCSPVC	
Функция контроля исправности цепей переменного напряжения	SEQSPVC	LD0	SEQSPVC	SEQRUFUF
Функция контроля канала связи защиты	PCSITPC	LD0	PCSITPC	PCSRTPC
Счетчик времени работы машин и устройств	MDSOPT	LD0	MDSOPT	MDSOPT
<b>Функции измерения</b>				
Аварийный осциллограф	RDRE	LD0	DR_LLNO RDRE_type RADR_type RBDR_type LPHD_M	DR_LLNO RDRE_type RADR_type RBDR_type LPHD_M
Запись параметров нагрузки	LDPRLRC	LD0	LDPRLRC	LDPMSTA
Запись аварий	FLTRFRC	LD0	FLTRFRC	FLTMSTA
Продолжение таблицы на следующей странице				

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
Измерение трехфазного тока	CMMXU	LD0	CMMXU CAVMMXU CMAMMXU CMIMMXU	CMMXU CMSTA
Измерение симметричных составляющих токов	CSMSQI	LD0	CSMSQI	CSMSQI
Измерение тока нулевой последовательности	RESCMMXU	LD0	RESCMMXU RCAVMMXU RCMAMMXU RCMIMMXU	RESCMMXU RESCMSTA
Функция измерения трехфазного напряжения	VMMXU	LD0	VMMXU VAVMMXU	VMMXU VMSTA
Функция измерения напряжения нулевой последовательности	RESVMMXU	LD0	RESVMMXU RVAVMMXU RVMAMMXU RVMIMMXU	RESVMMXU RESVMSTA
Измерение симметричных составляющих напряжения	VSMSQI	LD0	VSMSQI	VSMSQI
Функция трехфазного измерения мощности и электроэнергии	PEMMXU	LD0	PEMMXU PEMMTR PEAVMMXU PEMAMMXU PEMIMMXU	PEMMXU PEMMTR PEMSTA
Функция измерения частоты	FMMXU	LD0	FMMXU	FMMXU
RTD/мА измерения X130 (RTD)	XRGGIO130	LD0	XRGGIO130	XRGGIO130
RTD/мА измерения X130 (AIM+RTD)	XARGGIO130	LD0	XARGGIO130	XARGGIO130
<b>Измерительные трансформаторы и датчики</b>				
Трехфазный трансформатор тока	ILTCTR	LD0	IL1TCTR IL2TCTR IL3TCTR	IL1TCTR IL2TCTR IL3TCTR
Трехфазный трансформатор напряжения	ULTVTR	LD0	UL1TVTR UL2TVTR UL3TVTR	UL1TVTR UL2TVTR UL3TVTR
Трансформатор тока нулевой последовательности	RESTCTR	LD0	RESTCTR	RESTCTR
Трансформатор напряжения нулевой последовательности	RESTVTR	LD0	RESTVTR	RESTVTR
<b>Связь</b>				
МЭК 61850-9-2 LE, отправка выборки	SMVSENDER	MU01	LLN0 LPHD1 I01ATCTR1 I01BTCTR2 I01CTCTR3 I01NTCTR4 U01ATVTR1 U01BTVTR2 U01CTVTR3 U01NTVTR4	LLN0 LPHD1 I01ATCTR1 I01BTCTR2 I01CTCTR3 I01NTCTR4 U01ATVTR1 U01BTVTR2 U01CTVTR3 U01NTVTR4
МЭК 61850-9-2 LE, получение выборки (совместное использование напряжения)	SMVRCV	MU01	SMVLSVS	
Контроль резервного канала Ethernet	RCHLCCH	LD0	RCHLCCH	
Контроль канала Ethernet	SCHLCCH	LD0	SCHLCCH	
Продолжение таблицы на следующей странице				

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
Контроль последовательного порта	SERLCCH	LD0	SERLCCH	
Интерфейс человек - машина	IHMI	LD0	IHMI	IHMI
Приложение системы безопасности	GSAL	LD0	GSAL	GSAL
Передача дискретных сигналов	BSTGGIO	LD0	BSTGGIO	BSTGGIO
Синхронизация времени и местное время	GNRLLTMS	LD0	GNRLLTMS <sup>1)</sup> GNRLTIM	GNRLTMS
<b>Управляемая логика</b>				
Таймер минимальной длительности импульса	TPGAPC		TPGAPC	TPGAPC
Таймер минимальной длительности импульса	TPSGAPC		TPSGAPC	TPSGAPC
Таймер минимальной длительности импульса	TPMGAPC		TPMGAPC	TPMGAPC
Импульсный таймер	PTGAPC		PTGAPC	PTGAPC
Выдержка на возврат	TOFGAPC		TOFGAPC	TOFGAPC
Выдержка на срабатывание	TONGAPC		TONGAPC	TONGAPC
Установка - сброс	SRGAPC		SRGAPC	SRGAPC
Переместить	MVGAPC		MVGAPC	MVGAPC
Команда управления	SPCGAPC		SPCGAPC	SPCGGIO
Блок масштабирования аналогового значения	SCA4GAPC		SCA4GAPC	SCA4GAPC
Функциональный блок передачи целочисленного значения	MVI4GAPC		MVI4GAPC	MVI4GAPC
<b>Протоколы</b>				
МЭК 61850	MMSLPRT	LD0	MMSLPRT	MMSGGIO
GOOSE	GSELPRT	LD0	GSELPRT	GSEGGIO
MODBUS	MBSLPRT	LD0	MBSLPRT	MBSLPRT
DNP 3.0	DNPLPRT	LD0	DNPLPRT	DNPLPRT
МЭК 103	I3CLPRT	LD0	I3CLPRT	I3CLPRT
<b>Аппаратное обеспечение</b>				
Плата PSM (X100)	X100 (PSM)	LD0	XGGIO100	XGGIO100
Плата BIO (X110)	X110 (BIO)	LD0	XGGIO110	XGGIO110
Модуль BIO (X110), быстродействующий выход	X110 (BIO-H)	LD0	XBGGIO110	XBGGIO110
Модуль AIM (X120), 4 токовых измерительных входа, включая вход Io	X120 (AIM)	LD0	XGGIO120	XGGIO120
Модуль AIM (X120), 4 токовых измерительных входа, включая чувствительный вход Io	X120 (AIM)	LD0	XGGIO120	XGGIO120
Модуль AIM (X120), 4 токовых измерительных входа, включая вход Uo	X120 (AIM)	LD0	XGGIO120	XGGIO120
Модуль AIM (X120), 7 токовых измерительных входов, включая вход Io	X120 (AIM2)	LD0	XAGGIO120	XAGGIO120
Модуль AIM (X120), 7 токовых измерительных входов, включая чувствительный вход Io	X120 (AIM2)	LD0	XAGGIO120	XAGGIO120
AIM (X120) 4 токовых измерит. входа, 3 входа напряжения, включая вход Io	X120 (AIM2)	LD0	XAGGIO120	XAGGIO120
Продолжение таблицы на следующей странице				

Функция	МЭК 61850	Логическое устройство	Логические узлы в версии 5.0 FP1	Логические узлы в версии 5.0 или более старых версиях
Модуль AIM (X120), 4 токовых измерит. входа, 3 входа напряжения, включая чувствит. вход Io	X120 (AIM2)	LD0	XAGGIO120	XAGGIO120
Модуль AIM (X130), 5 входов TH	X130 (AIM)	LD0	XAGGIO130	XAGGIO130
Модуль AIM (X130) 5 входов TH, 2RTD и 1mA вход	X130 (AIM +RTD)	LD0	XARGGIO130	XARGGIO130
Модуль SIM (X130), 3 входа I, 3 входа U, с чувствит. входом Io	X130 (SIM)	LD0	XSGGIO130	XSGGIO130
RTD (X130) 6RTD и 2mA входа	X130 (RTD)	LD0	XRGGIO130	XRGGIO130
Плата BIO (X130)	X130 (BIO)	LD0	XGGIO130	XGGIO130
Плата COM (X000) LDM	XGGIO90	LD0	XGGIO90	XGGIO90
Плата COM (X000)	XGGIO90	LD0	XGGIO90	XGGIO90
Управление светодиодной индикацией	LEDPTRC	LD0	LEDPTRC	LEDPTRC
Программируемые светодиоды	Светодиод	LD0	LEDGGIO	LEDGGIO

1) Логический узел МЭК 61850 Edition1 - GNRLTMM

## 7.2.1 Интерфейс МЭК 61850 в устройстве защиты

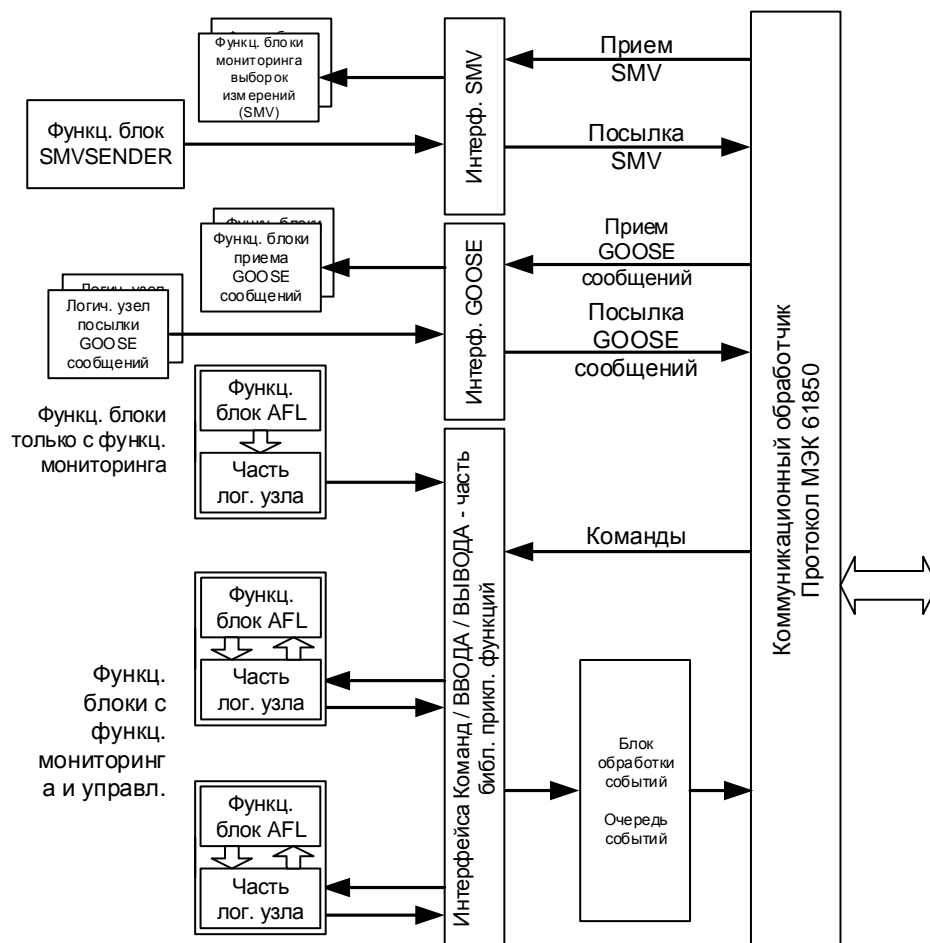


Рис. 78: Основные принципы интерфейса связи МЭК 61850

МЭК 61850 описывает метод идентификации всех относящихся к функции сигналов. Сигналы определяются через логические узлы, представляющие функции. Вся информация о сигналах управления и контроля имеется в логических узлах.

Как только в инструменте конфигурации логики создается экземпляр функционального блока, РСМ600 автоматически создает данные соответствующего логического узла.

### 7.2.1.1

## Обмен данными по профилю GOOSE

Протокол МЭК 61850 поддерживает метод прямого обмена данными между двумя и более устройствами (ИЭУ). Этот метод описан в стандарте МЭК 61850-7-2, параграф 15.

Указанный принцип основан на передаче группового сообщения по сети Ethernet. Любое устройство, которому необходима информация, может получить ее из соответствующей телеграммы, найденной по адресу назначения, считать ее и обработать. Телеграммы посылаются в режиме групповой передачи и не требуют подтверждения от принимающего устройства.

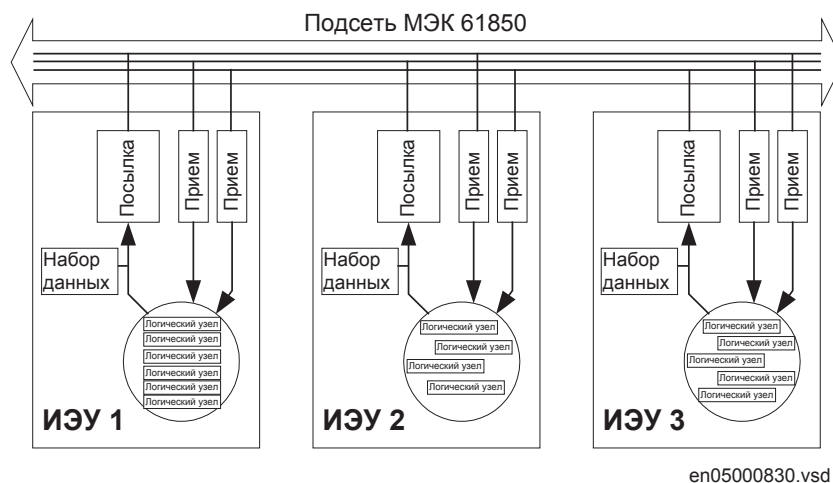


Рис. 79: МЭК 61850: пример принципа горизонтальной связи: три устройства связываются друг с другом

Для передачи GOOSE-сообщения необходимо сконфигурировать набор данных с заданной опцией пуска и блок управления типа GOOSE control block GoCB. Процесс настройки выполняется с помощью инструментария конфигурации станции, такого как Инструмент конфигурации МЭК61850 или IET600. Эта задача включает в себя конфигурирование списков сигналов, значений и атрибутов качества (атрибутов или объектов данных), принадлежащих наборам данных GOOSE

С другой стороны, стандарт определяет устройства (ИЭУ), принимающие GOOSE-сообщения. Порядок обработки входящих GOOSE-сообщений

определяется в инструменте конфигурации логики устройства. Данные SCL, которые генерируются Инструментом конфигурации МЭК 61850 или IET600 (или любым другим инструментом конфигурации), содержат наборы данных GOOSE в качестве входных данных. Входные данные должны подключаться к функциональному блоку приема GOOSE-сообщений в Матрице сигналов (SMT).

## 7.2.2 Вид функции для устройств МЭК 61850 в РСМ600

Проектное решение ИЭУ непосредственно связано со стандартом МЭК 61850. Таким образом, для обозначения функциональных блоков в инструменте РСМ600 используются наименования логических узлов МЭК 61850. Эта связь автоматически обрабатывается инструментами РСМ600.

Принцип работы ИЭУ заключается в том, что данные МЭК 61850 по каждому экземпляру функционального блока находятся в модели данных, даже когда функция в приложении не используется. Это означает, что нет необходимости обрабатывать информацию экземпляра функций относительно МЭК 61850.

## 7.2.3 Типы файлов описания конфигурации подстанции (SCD)

Стандарт МЭК 61850 определяет типы файлов SCL в процессе настройки и конфигурирования. Эти файлы имеют разное описание, которое приведено в стандарте МЭК 61850-6. Для процесса настройки и конфигурирования ИЭУ используется три типа файлов.

- ICD = Описание возможностей ИЭУ
  - Описание возможностей устройства с помощью логических узлов и соответствующих данных. Сюда не входит, например, информация о конфигурации связи.
  - В устройстве уже есть наборы данных по умолчанию и блоки управления отчетами, которые предопределены компанией АББ. Изменение или дополнение наборов данных должно выполняться при помощи, например, Инструмента конфигурации МЭК 61850 или IET600.
- SCD = Описание конфигурации подстанции
  - Полное описание конфигурации всех устройств станции, включающее конфигурацию всех сигналов процесса и структуру связи. Сюда включены все необходимые наборы данных и блоки управления.
- CID = Описание сконфигурированного ИЭУ
  - CID-файл содержит информацию, необходимую для конфигурирования одного конкретного ИЭУ, CID-файл содержит полное описание конфигурации одного конкретного ИЭУ. Сюда включено имя сконфигурированного ИЭУ, связь, наборы данных и управляющие блоки.
- IID = Описание используемого ИЭУ

- IID-файл содержит полное описание конфигурации ИЭУ, как и CID-файл. IID-файл может включать ссылки на другие устройства, отсутствующие в файле. IID-файл предназначен для передачи данных конфигурации из инструмента конфигурации ИЭУ в системный инструмент конфигурации.



При считывании конфигурации устройства в режиме онлайн не поддерживается считывание конфигурации связи по протоколу МЭК 61850. Проект РСМ600 работает как архив для хранения конфигурации МЭК 61850.

## 7.3

### Процесс настройки и конфигурирования МЭК 61850

Стандарт МЭК 61850 определяет обмен информацией на подстанции. Обмен информацией можно разделить на несколько различных частей.

- Описание подстанции, включая используемые логические узлы
- Описание ИЭУ и их логических узлов
- Описание сети связи
- Описание порядка настройки и конфигурирования

При экспорте SCL файл из РСМ600 инструмент строит структуру станции по умолчанию, и создает текущие наборы данных и управляющие блоки для вертикальной связи между клиентом подстанции и устройствами. Более подробные данные представлены в стандартах МЭК 61850.

В приведенном ниже примере предполагается, что в качестве системных инструментов настройки и конфигурации используются программы РСМ600 и IET600. Еще один вариант - использование Инструмента конфигурации МЭК61850 в программном обеспечении РСМ600. В этом случае действия по экспорту и импорту SCL-файла (шаг 1 и шаг 3) не требуются.

1. Выполнить экспорт SCL-файлов из программы РСМ600. В данном случае это SCD-файл. Также возможен экспорт других файлов SCL типа.
2. Выполнить настройку вертикальных и горизонтальных связей с помощью инструмента конфигурации станции, такого как Инструмент конфигурации МЭК61850 или IET600.
3. Выполнить импорт SCL-файлов в проект РСМ600. В данном случае это обновленный файл SCD.

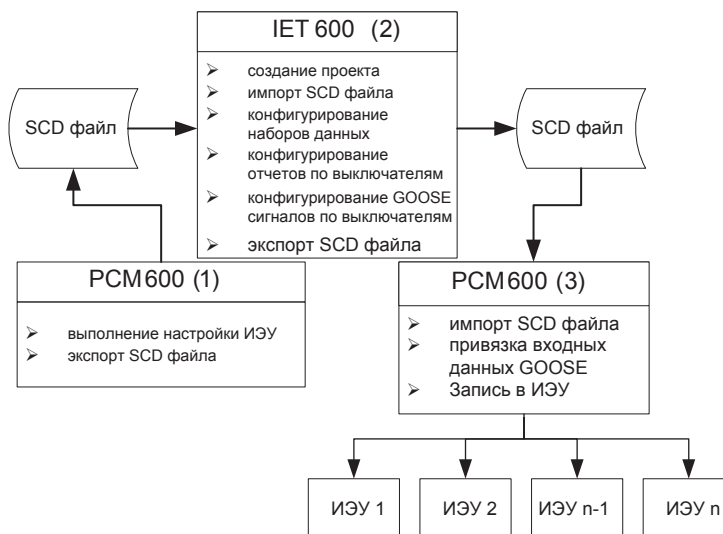


Рис. 80: МЭК 61850: Порядок настройки сигналов при экспорте всей станции в виде SCD-файла

## 7.3.1 Экспорт SCL-файлов из PCM600

Предварительным условием экспорта SCL-файлов из PCM600 является то, что все имеющиеся в проекте ИЭУ должны быть сконфигурированы в PCM600. Устройства должны иметь уникальные имена и IP-адреса, заданные согласно определениям проекта. Приступить к конфигурации по стандарту МЭК 61850 можно после того как конфигурация устройств будет доработана в максимальной степени.

### 7.3.1.1 Экспорт SCD-файлов

1. В окне **Структура предприятия** выбрать станцию.

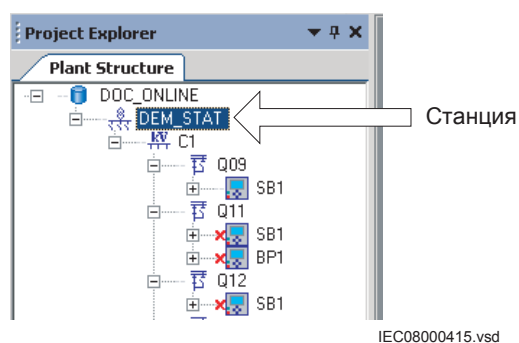


Рис. 81: МЭК 61850: выбор станции

- Щелкнуть станцию правой кнопкой мыши и выбрать **Экспорт**.
- В стандартном диалоге Windows выбрать место для сохранения файла и присвоить ему имя.
- Нажать **Сохранить**.  
Откроется диалог **Опции экспорта SCL**.

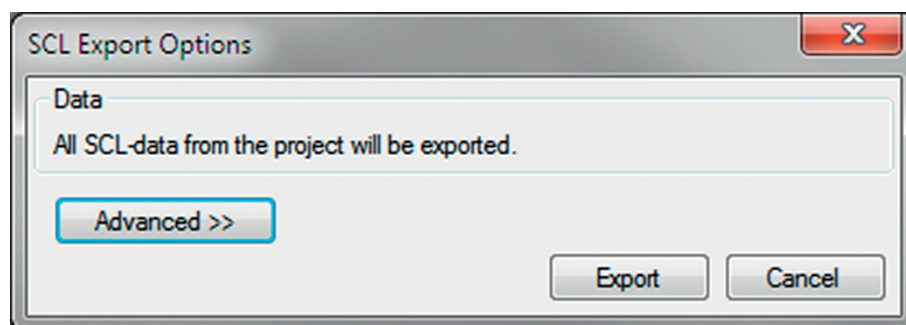


Рис. 82: МЭК 61850: выбор опции экспорта SCL

- Если того потребует "принимающий" инструмент настройки и конфигурации, можно изменить версию SCL файла, для чего нажать кнопку **Дополнительно**.

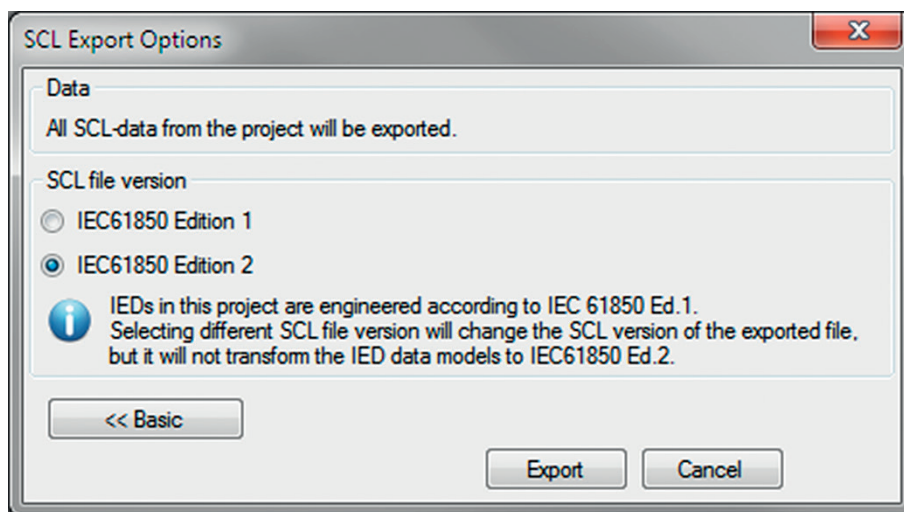


Рис. 83: Опции экспорта SCL

- Нажать **Экспорт** для создания SCD файла.  
Процесс экспорта станции отображается в окне индикатора процесса.

### 7.3.1.2

#### Экспорт ICD или CID файлов

- Выбрать ИЭУ в окне **Структура предприятия**.
- Щелкнуть ИЭУ правой кнопкой мыши и выбрать **Экспорт...**  
Откроется диалоговое окно **Экспорт**.
- В выпадающем списке **Тип файла** выбрать тип файла для экспорта.
  - Описание сконфигурированного устройства (.cid) для структуры МЭК 61850, необходимое для работы устройства
  - Описание возможностей устройства (.icd) для структуры МЭК 61850

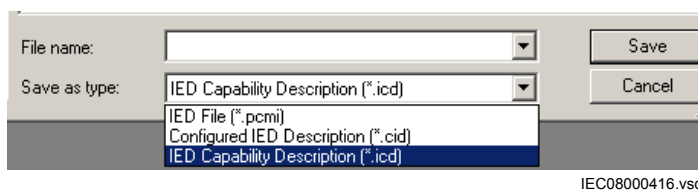


Рис. 84: МЭК 61850: выбор типа экспортируемого файла

- Нажать **Сохранить**.  
Откроется диалог **Опции экспорта SCL**.
- Выбрать опции экспорта.

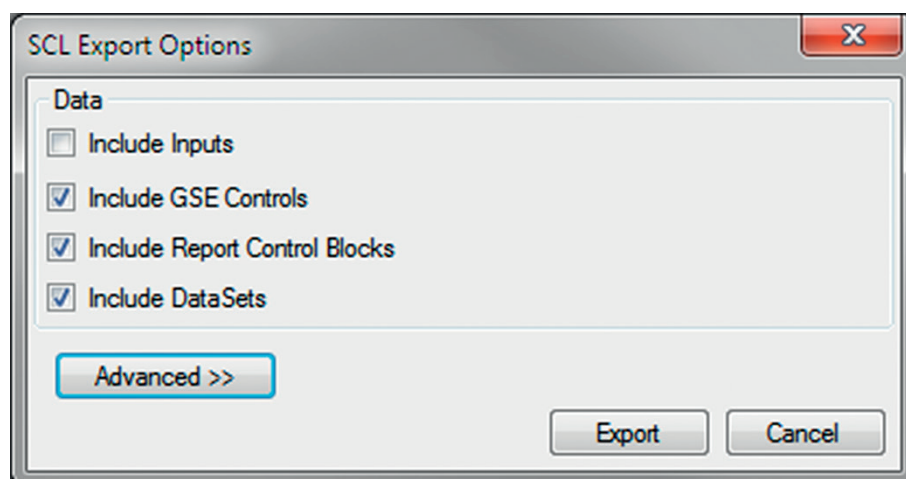


Рис. 85: МЭК 61850: опции экспорта ICD файлов

6. Если того потребует "принимающий" инструмент настройки и конфигурации, можно изменить версию SCL файла, для чего нажать кнопку **Дополнительно**.

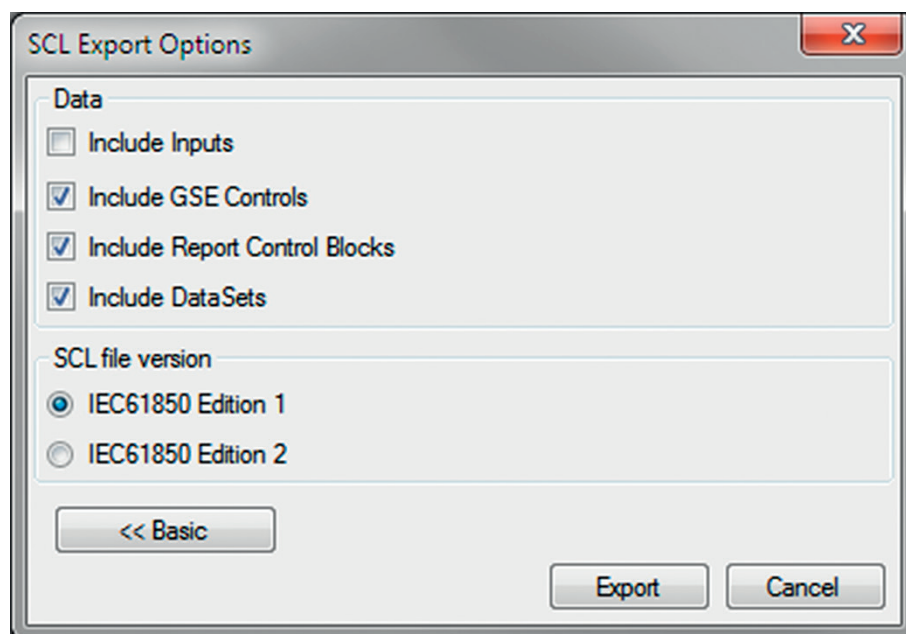


Рис. 86: Опции экспорта SCL

7. Нажать кнопку **Экспорт**.

### 7.3.2

## Конфигурирование вертикальных и горизонтальных связей

Для настройки по стандарту МЭК 61850 требуется использование специального системного инструмента конфигурирования в составе РСМ600. В РСМ600, версия 2.4, рекомендуемым инструментом является IET600, включенный в инсталляционный пакет РСМ600Engineering Pro. В РСМ600, версия 2.5 или более поздняя, рекомендуемым инструментом для небольших проектов является инструмент конфигурации МЭК 61850 Configuration tool. Для более крупных проектов рекомендуется использовать IET600, который может использоваться как самостоятельное инструментальное средство.

1. Создать проект в IET600. <sup>[1]</sup>
2. Импортировать SCD файл, созданный программой РСМ600. <sup>[1]</sup>
3. Выполнить настройку вертикальных связей (в направлении контроля).
  - 3.1. Проверить используемые по умолчанию наборы данных.
  - 3.2. Выполнить конфигурацию и/или реконфигурацию значений наборов данных по умолчанию.



Наборы данных, предназначенные для отчетности, могут содержать данные только на уровне объектов данных, но не на уровне атрибутов данных.



Наборы данных для GOOSE могут содержать сигналы уровня атрибутов данных или объектов данных. Элементы GOOSE на уровне объектов данных могут приниматься только как данные следующих типов: SPS, SPC, ACD, ACT, DPS, DPC, INC, INS, ENC и ENS.

- 3.3. При необходимости сконфигурировать дополнительные **Блоки управления отчетами** для каждого набора данных, используемого для вертикальных связей.
- 3.4. Выполнить привязку клиентов ИЭУ к **Блокам управления отчетами**.



Можно сконфигурировать до пяти отчетных клиентов.

4. Выполнить настройку горизонтальных связей.
  - 4.1. Сконфигурировать блоки управления GOOSE для каждого набора данных, спроектированного для GOOSE-сообщений.

[1] При использовании IET600



Следует иметь в виду, что в наборы данных GOOSE каждая единица данных может включаться только один раз.

- 4.2. Определить клиентские устройства для каждого блока управления GOOSE.
- 4.3. Выполнить привязку устройств к блокам управления GOOSE для приема GOOSE-сообщений.
5. Экспортировать обновленный SCD файл. <sup>[1]</sup>



Все наборы данных, **Блоки управления отчетами** и блоки управления GOOSE должны размещаться в разделе LLN0.

### 7.3.3

## Импорт SCL файлов в PCM600

Инструмент настройки и конфигурирования ИЭУ должен иметь возможность принимать SCD файл или ICD файл для импорта дополнительных сконфигурированных связей, например, других устройств.

Для импорта SCD файла на уровне станции, необходимо в PCM600 сбросить режим настройки и конфигурирования по стандарту МЭК 61850.

1. В меню **Инструменты** выбрать **Настройки** и нажать **Настройка МЭК 61850**.
2. Очистить опцию **Режим настройки связи ИЭУ по 61850 активен** и нажать **ОК**.

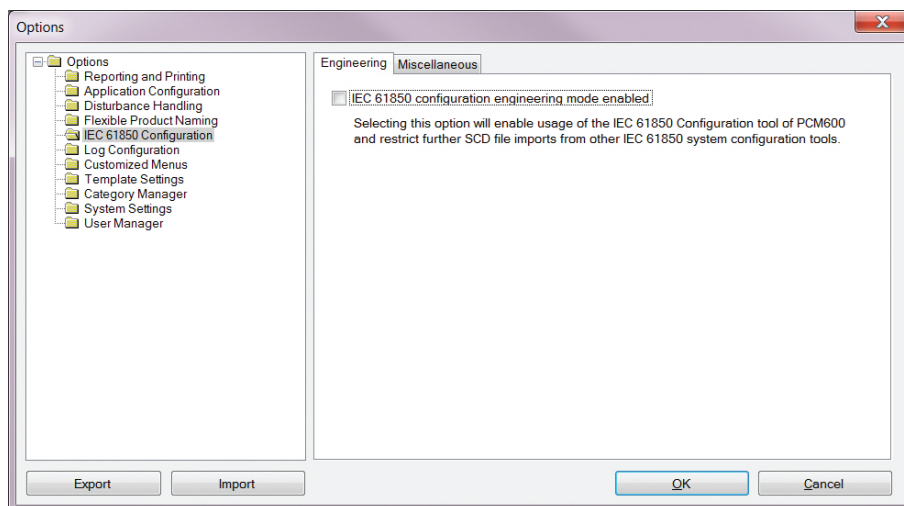


Рис. 87: Разрешение импорта SCD файла на уровне станции

Если режим инжиниринга конфигурации МЭК 61850 включен, импорт SCD файлов невозможен, и выводится сообщение об ошибке.

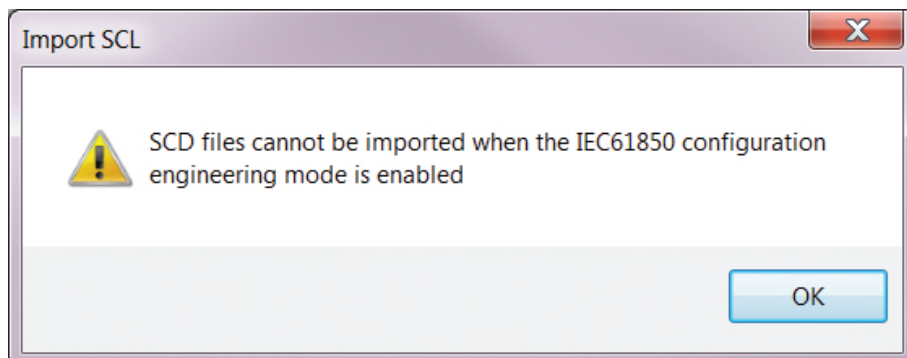


Рис. 88: Сообщение об ошибке, которое выводится при невозможности импорта SCD файлов

### 7.3.3.1

#### Импорт SCD файлов

Для импорта SCD файла на уровне станции, необходимо в РСМ600 сбросить режим настройки и конфигурирования по стандарту МЭК 61850.

1. В окне **Структура предприятия** выбрать станцию.
2. Щелкнуть станцию правой кнопкой мыши и выбрать **Импорт**.
3. В стандартном меню Windows "Открыть" выбрать файл для импорта и начать считывание.

На экране появится диалоговое окно **Опции импорта SCL** с запросом о том, как должен обрабатываться файл при импорте.

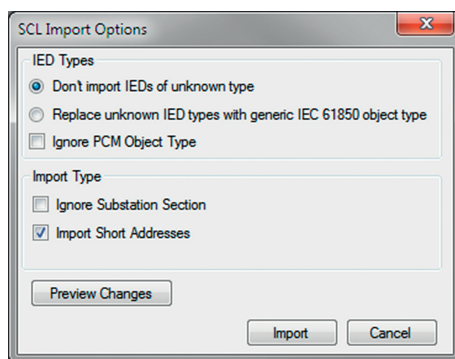


Рис. 89: Опции импорта SCL

4. В диалоге **Опции импорта SCL** выбрать параметры импорта файла.

- Нажать **Не импортировать ИЭУ неизвестного типа** для защиты имеющихся ИЭУ, если SCD-файл не соответствует исходной конфигурации в РСМ600.
  - Нажать **Заменить неизвестные**, если известно, что файл включает необходимые дополнительные устройства. Устройство типа "ИЭУ общего типа, МЭК 61850" используется для интеграции устройств таких типов, например, в структуру предприятия.
  - Нажать **Игнорировать тип объекта РСМ** для обновления объекта/объектов типа "ИЭУ" в РСМ600 в соответствии с имеющимися в типах ИЭУ в файле SCD, независимо от возможного отличия типов объектов ИЭУ в файле SCD и в РСМ600. Эта опция может использоваться, например, в случае применения в системе устройств сторонних производителей, а SCD файл посылает GOOSE сообщения устройствам производства АББ, включенным в проект.
  - Нажать **Игнорировать секцию подстанции**, чтобы не выполнялся импорт части "SSD файл" SCD файла.
5. После выбора всех необходимых опций нажать **Импорт**. Процесс выполнения импорта отображается на индикаторе выполнения.
  6. Выполнить связи от посылающих устройств к принимающим функциональным блокам при помощи инструмента матрицы сигналов (SMT).  
Установить связи между сигналами от сервера и функциональными блоками на стороне приема сигнала.
  7. Записать конфигурацию в ИЭУ.  
В окне **Структура предприятия** выбрать ИЭУ, щелкнуть его правой кнопкой и выбрать **Записать в ИЭУ**.

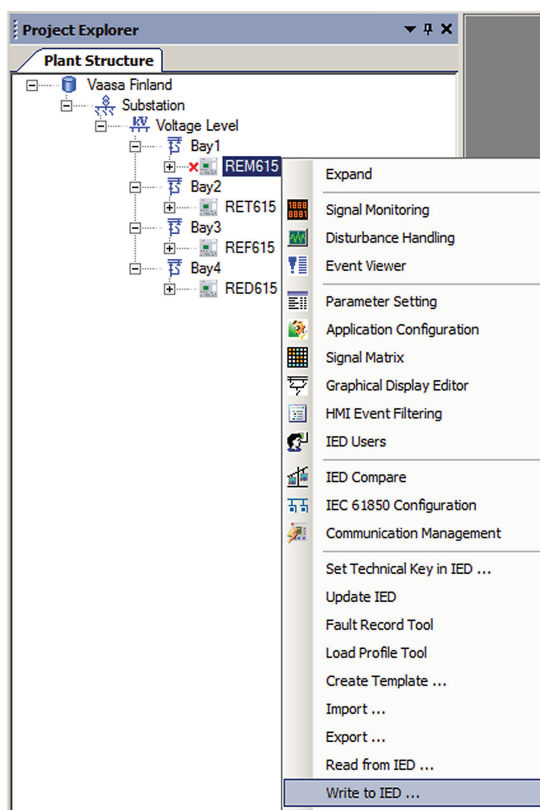


Рис. 90: Общее меню записи в устройство



Сконфигурированные данные записываются в устройство при выполнении опции *Операция записи в ИЭУ*.

### 7.3.3.2

### Импорт ICD или CID файлов

1. Выбрать имеющееся ИЭУ для импорта файлов МЭК 61850.
2. В списке **Типы файлов** выбрать тип файла МЭК 61850 для импорта (ICD или CID).  
На экране откроется диалог **Опции импорта SCL**.
3. В диалоге **Опции импорта SCL** выбрать параметры импорта файлов.

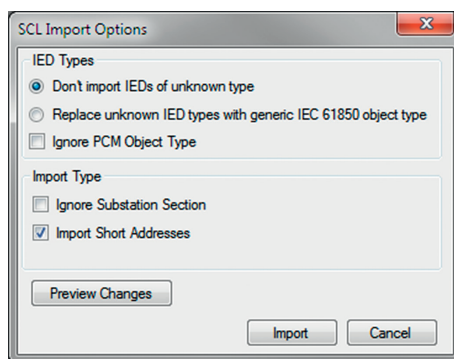


Рис. 91: Опции импорта SCL

- Опция **Не импортировать** предназначена для защиты имеющихся ИЭУ, если SCD-файл не соответствует исходной конфигурации в РСМ600.
  - Опция **Заменить неизвестные** используется в том случае, когда известно, что файл включает необходимые дополнительные ИЭУ. Устройство типа "ИЭУ общего типа, МЭК 61850" используется для интеграции устройств таких типов, например, в структуру предприятия.
  - Опция **Игнорировать тип объекта РСМ** выполняет обновление объекта/объектов типа "ИЭУ" в РСМ600 в соответствии с имеющимися в типами ИЭУ в файле SCD, независимо от возможного отличия типов объектов ИЭУ в файле SCD и в РСМ600.
  - Опция **Игнорировать секцию подстанции** позволяет не импортировать часть "SSD файл" SCD файла.
4. После выбора всех необходимых опций нажать **Импорт**.  
Процесс выполнения импорта отображается на индикаторе выполнения.

### 7.3.4

### Запись конфигурации связи в устройство

Связь по стандарту МЭК 61850 зависит от правильности выполнения конфигурации во всех устройствах, которые обмениваются данными по протоколу МЭК 61850.

Можно изменить конфигурацию в одном устройстве без изменения конфигурации горизонтальной связи (GOOSE или МЭК 61850-9-2 LE) между устройствами. Например, при изменении прикладной конфигурации в Инструменте конфигурации приложений, при которой не вносятся никаких изменений (добавления или удаления) функциональных блоков, представляющих логические узлы.

При записи измененной конфигурации в устройство выдается запрос об обновлении конфигурации связи между устройствами.

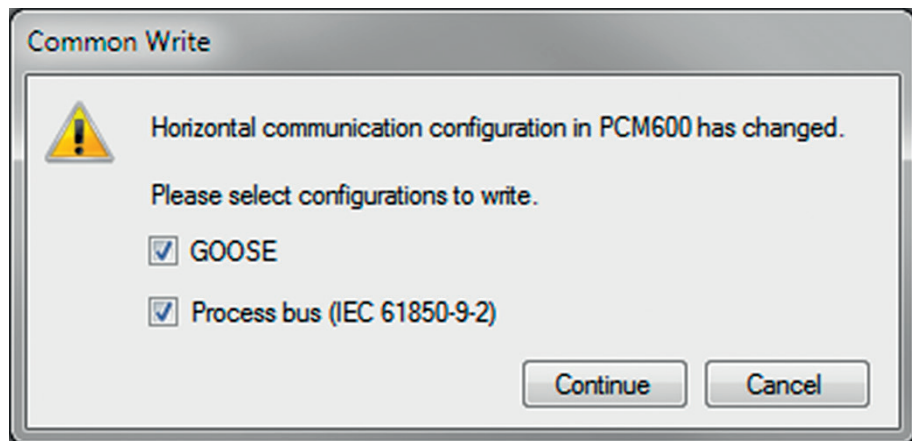


Рис. 92: Обновление конфигурации связи в устройстве новой конфигурацией, выполненной в РСМ600

1. Выбрать ту часть конфигурации, которая будет включена в запись.
  - Выбрать **GOOSE** для обновления части конфигурации по технологии GOOSE в ИЭУ.
  - Выбрать **Шина процесса (МЭК 61850-9-2)** для обновления части конфигурации по протоколу МЭК 61850-9-2 в устройстве.
2. Выбрать, будет ли выполняться обновление конфигурации.
  - Нажать **Продолжить** для обновления выбранной части (частей) конфигурации в устройстве. Выбор каких-либо опций не обязателен. В таком случае обновляются другие части конфигурации.
  - Для полной отмены операции записи нажать **Отмена**.



## Раздел 8 Преобразование конфигурации

### 8.1 Процедура преобразования конфигурации

Инструмент преобразования конфигурации в ИЭУ (ICM) переносит конфигурацию из старой версии устройства в последнюю версию с сохранением всей функциональности. Преобразование конфигурации производится функцией Преобразовать конфигурацию в РСМ600. Инструмент преобразования конфигурации в ИЭУ сохраняет содержимое имеющейся конфигурации ИЭУ и позволяет использовать ее с новейшей версией продукта.



Рис. 93: Процедура преобразования конфигурации ИЭУ

Новые версии продуктов и новые редакции функций совместимы со всеми более ранними версиями. За некоторыми исключениями, функции из новых версий не удаляются.

## 8.2 Условия для преобразования конфигурации

Исходную конфигурацию ИЭУ можно преобразовать в целевую версию при помощи последних версий РСМ600 и соответствующей библиотеки устройства.

Так как в разных версиях продукта функции могут иметь некоторые различия, может потребоваться ручной реинжиниринг.

Код заказа конечного ИЭУ должен совпадать с кодом заказа исходного ИЭУ. Однако языковые опции и версия продукта могут отличаться.

**Таблица 12:** Версии, поддерживающие преобразование

Версия РСМ600	Версия библиотеки устройства	Исходная версия	Конечная версия
РСМ600 2.6 (Пакет обновления 20150626)	Версия 5.1	Версия 3.0 Версия 4.0 Версия 4.0 FP1 Версия 5.0	Версия 5.0 FP1

## 8.3 Создание резервной копии

В момент запуска преобразования конфигурации ИЭУ автоматически создается резервная копия. Резервный проект находится в папке РСМBackup в каталоге РСМdatabases. Стандартное расположение: C:\РСМdatabases\РСМBackup.

## 8.4 Преобразование конфигурации ИЭУ

Убедиться, что в РСМ600 активна последняя версия библиотеки устройства, см. меню **Справка/Диспетчер обновлений/Управление пакетами**. Перезапустить РСМ600, чтобы применить все изменения в отношении активной библиотеки устройства.

1. Щелкнуть ИЭУ правой кнопкой для преобразования конфигурации, и выбрать **Преобразовать конфигурацию**.

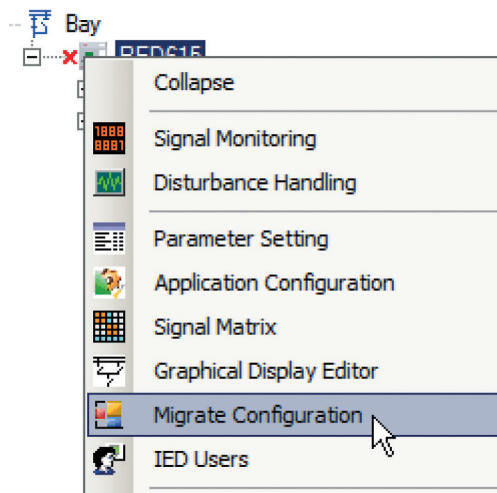


Рис. 94: Выбор ИЭУ для преобразования конфигурации

- В диалоговом окне выбрать конечную версию и нажать **Продолжить**.

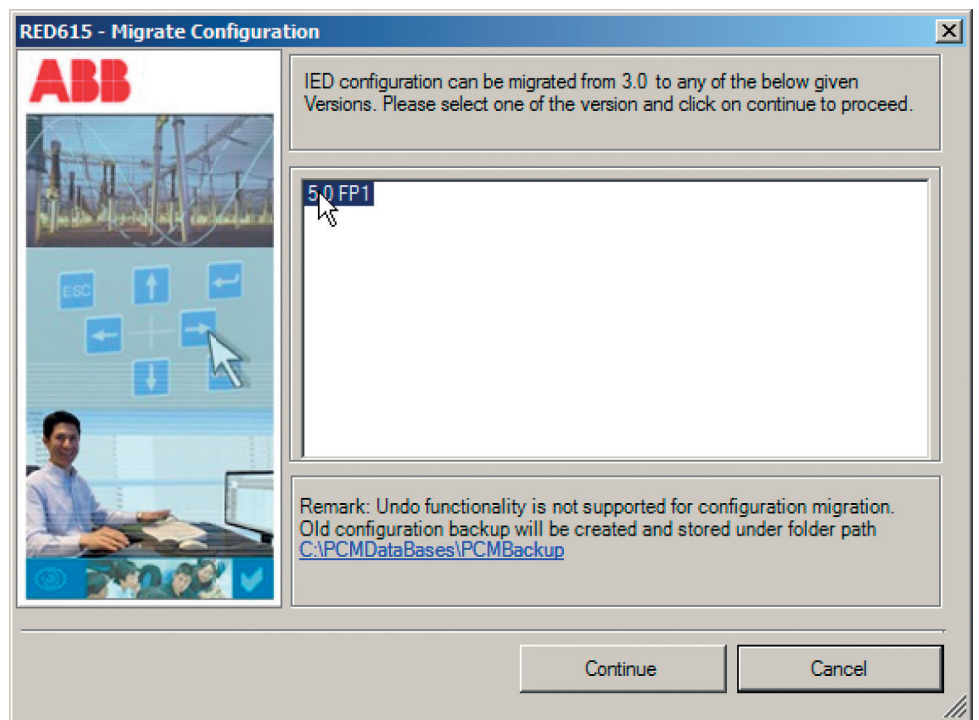


Рис. 95: Выбор конечной версии

На экране появится окно "Информация о преобразовании конфигурации", в котором дается краткое описание процесса преобразования.

- Для запуска процесса преобразования нажать **Далее**.

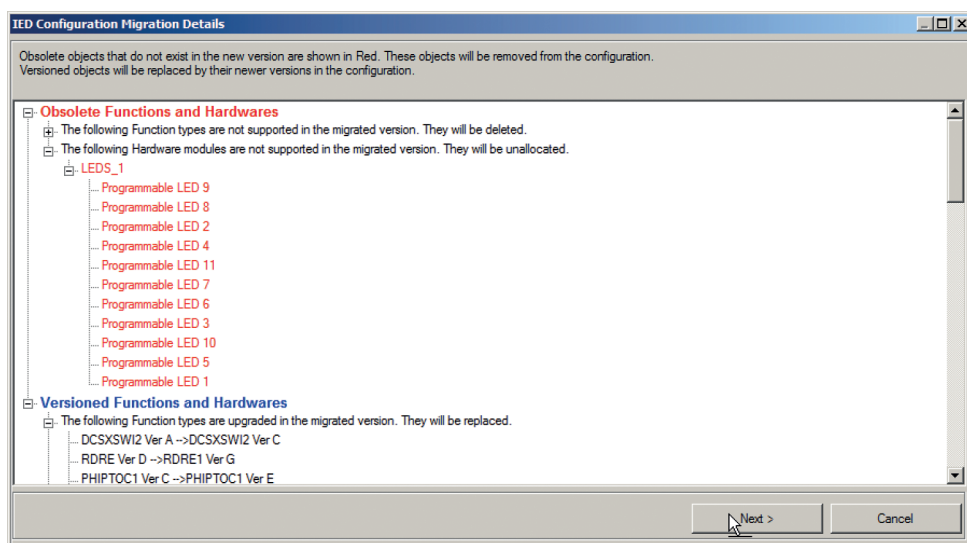


Рис. 96: Подробности миграции конфигурации ИЭУ

<p>Устаревшие функции и аппаратное обеспечение</p>	<p>Функции, которые невозможно перенести. Эти функциональные блоки удаляются из конфигурации. Некоторые из этих функций являются обязательными в конфигурации ИЭУ в структуре предприятия, и эти функции инстанцируются автоматически, но их параметры устанавливаются в значения по умолчанию. Некоторым функциям может потребоваться перенастройка, например, в отношении подключений светодиодов.</p>
<p>Функции и аппаратное обеспечение, имеющие версии</p>	<p>Функции, которые в конфигурации были заменены и преобразованы в новые версии.</p>

Функции, которых нет ни в одном из этих списков, имеют одинаковую исходную и конечную версию, и не требуют перенастройки.

Процесс преобразования занимает несколько минут. Окно выходных данных РСМ600 содержит ценную информацию от различных частей процесса преобразования, такую как подробные данные об успешно импортированных параметрах, а также о местоположении вновь созданного шаблона. В процессе преобразования также создается отчет.

4. Дождитесь завершения процесса преобразования.
5. Отметить опцию **Отчет о преобразовании конфигурации ИЭУ** для просмотра, печати или сохранения отчета, и нажать **Готово**. Этот отчет будет полезен позже, при обновлении конфигурации.

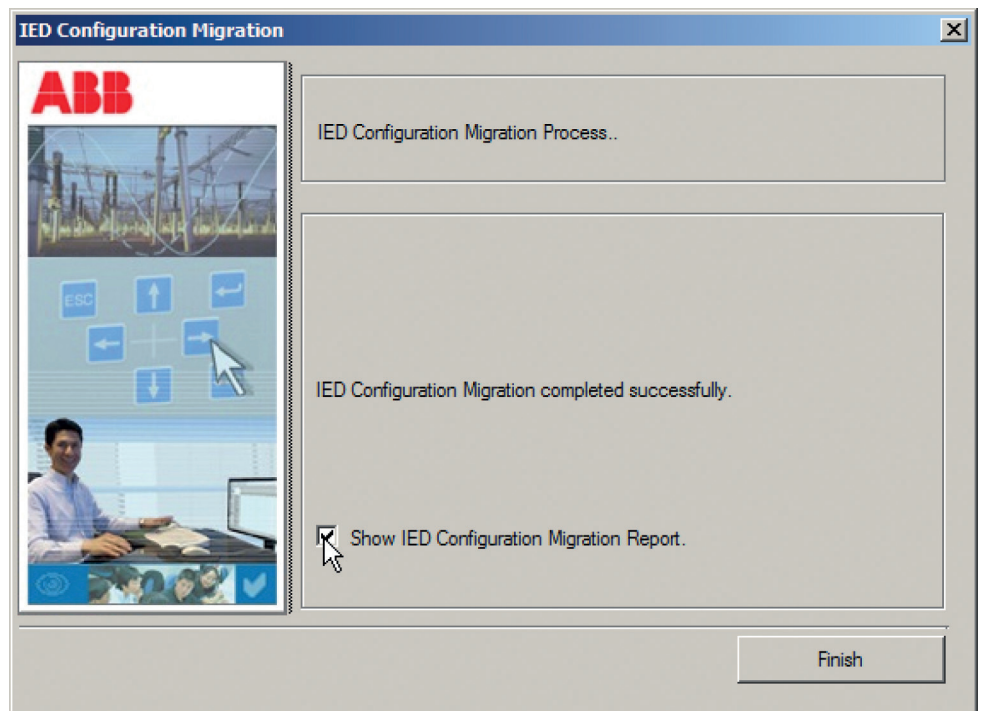


Рис. 97: Окно "Перенос (преобразование) конфигурации ИЭУ"

Function Block	Type	Name	What Happened?	
X120 (AIM) (O: 2 T: 2.5 I: 120)			Function block is recreated as the Function block Version is updated.	
<i>Hardware Configuration Migration Details for unavailable hardware modules</i>				
<b>This section describes Hardware Configuration Migration details.</b>				
Hardware Module	Type	Name	What Happened?	Additional Information
LEDS_1			Hardware module deleted. Please check for alternative hardware module (if available) and modify configuration accordingly.	
	Output Channels			
		Programmable LED 1	Connection deleted as Hardware channel removed.	Connection between Q(OR) and Programmable LED 1 is deleted.
		Programmable LED 2	Connection deleted as Hardware channel removed.	Connection between Q(OR) and Programmable LED 2 is deleted.
		Programmable LED 3	Connection deleted as	Connection between

Рис. 98: Вспомогательное окно "Отчет о миграции конфигурации ИЭУ" в РСМ600

Пока отчет о преобразовании открыт, его можно сохранить или распечатать при помощи инструментальной панели РСМ600.

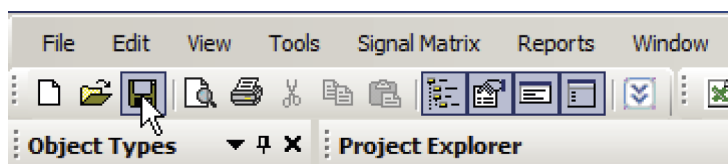


Рис. 99: Сохранение и печать отчета при помощи инструментальной панели



Необходимо сохранить отчет о преобразовании конфигурации для последующего использования, так как РСМ600 не сохраняет его автоматически.

## 8.5 Реинжиниринг перенесенной конфигурации

### 8.5.1 Реинжиниринг в Редакторе конфигурации логики

1. Просмотреть отчет о преобразовании конфигурации и соответствующим образом обновить конфигурацию логики.
  - Если какая-либо функция была удалена, она была заменена другой функцией либо преобразование было невозможно по другим причинам.
  - Если был удален сигнал, то он имеет новое функциональное значение. Смотрите Техническое руководство, чтобы убедиться, что функции используются правильно. Даже если функция имеет другой номер версии, фактическое изменение самой функции может быть очень незначительным.
2. Снова сохранить конфигурацию, созданную в АСТ, и выйти из программы.



Данные об изменениях функций смотрите в Техническом руководстве, смотрите в [Таблице 11](#) соответствие МЭК 61850 Редакции 1 и Редакции 2.

#### 8.5.1.1 Пример реинжиниринга подключений светодиодов

Функциональное назначение светодиодов изменилось в версии 5.0. Например, изменился цвет светодиодов при срабатывании аварийной сигнализации. Таким образом, подключения светодиодов необходимо перенастроить, чтобы добиться необходимой функциональности светодиодной панели ИЭУ. В

старых версиях светодиоды были в составе аппаратного обеспечения, но в версии 5.0 и более поздних версиях - в разделе конфигурации как программируемые светодиоды.

- Щелкнуть устройство, которое необходимо сконфигурировать, правой кнопкой и выбрать **Конфигурация логики**.  
В Конфигурации логики найти страницу подключений светодиодов.  
Недостающие выходные блоки показаны красным цветом.

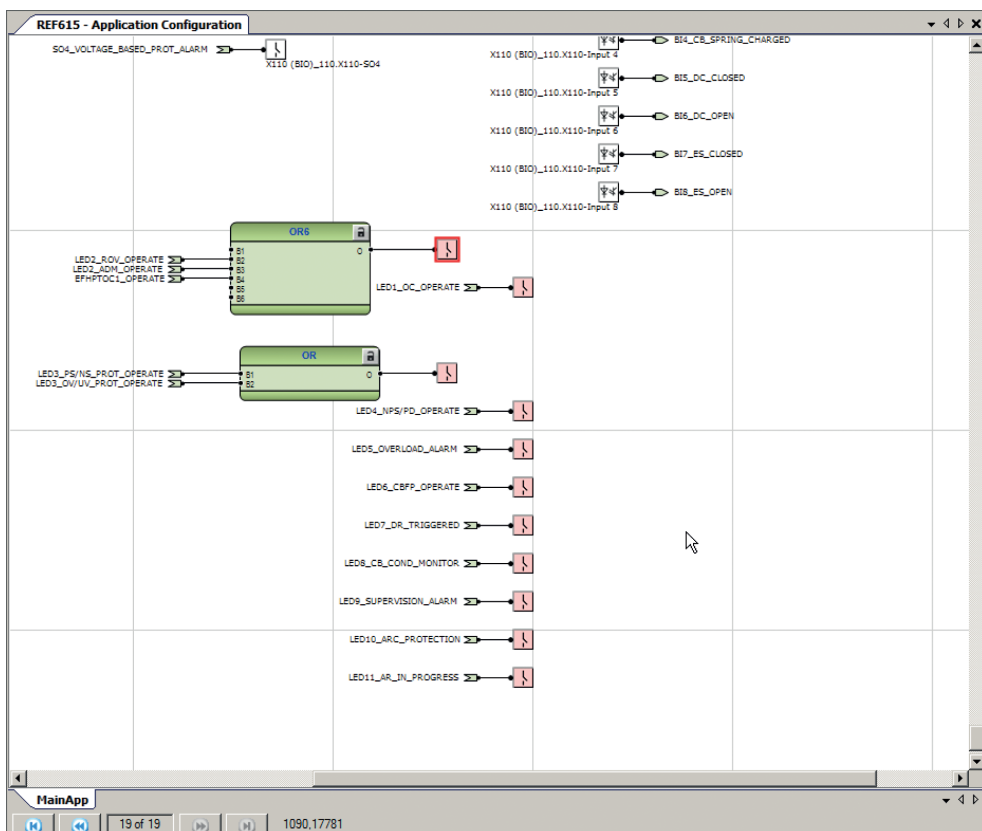


Рис. 100: Блоки подключения светодиодов после переноса

- Удалить старые выходные блоки, показанные красным цветом.
  - Перетащить новые блоки LED из части окна **Типы объектов** слева от вспомогательного окна **Конфигурация логики**.
- Функциональные блоки светодиодов можно найти в **локальном ИЧМ**.

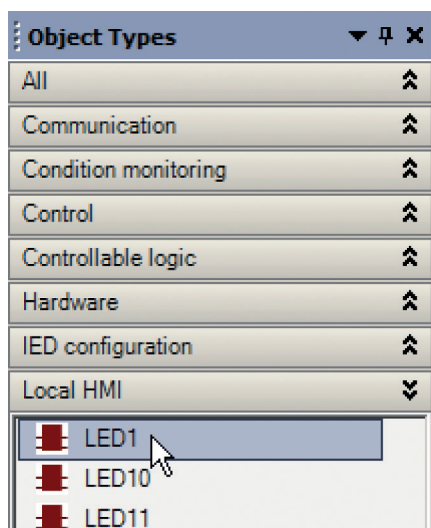


Рис. 101: Определение местоположения блоков светодиодов в окне "Типы объектов"

4. В диалоге **Функциональный блок** изменить имена и порядок выполнения функциональных блоков и нажать **Назначить**. Имена и порядок выполнения можно отредактировать позже, для чего щелкнуть нужный функциональный блок правой кнопкой мыши.

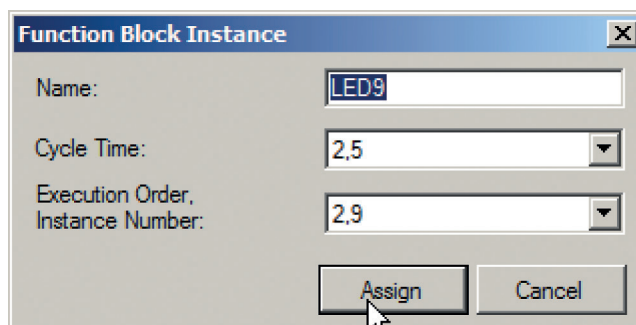


Рис. 102: Изменение имени светодиода и порядка выполнения

5. Подключить входы к соответствующим функциональным блокам LED путем перетаскивания, от выхода функционального блока переменных или функционального блока ИЛИ ко входу функционального блока LED. Может потребоваться перегруппировка, чтобы все поместилось на страницу.



Подключить к соответствующему входу функционального блока LED, чтобы добиться правильной работы панели светодиодов. Обычно функциональные блоки LED подключаются к функциональным блокам переменных или функциональным блокам ИЛИ, которые уже должны быть в конфигурации; просто подключить входы

функционального блока LED к соответствующим переменным или выходам функционального блока ИЛИ.

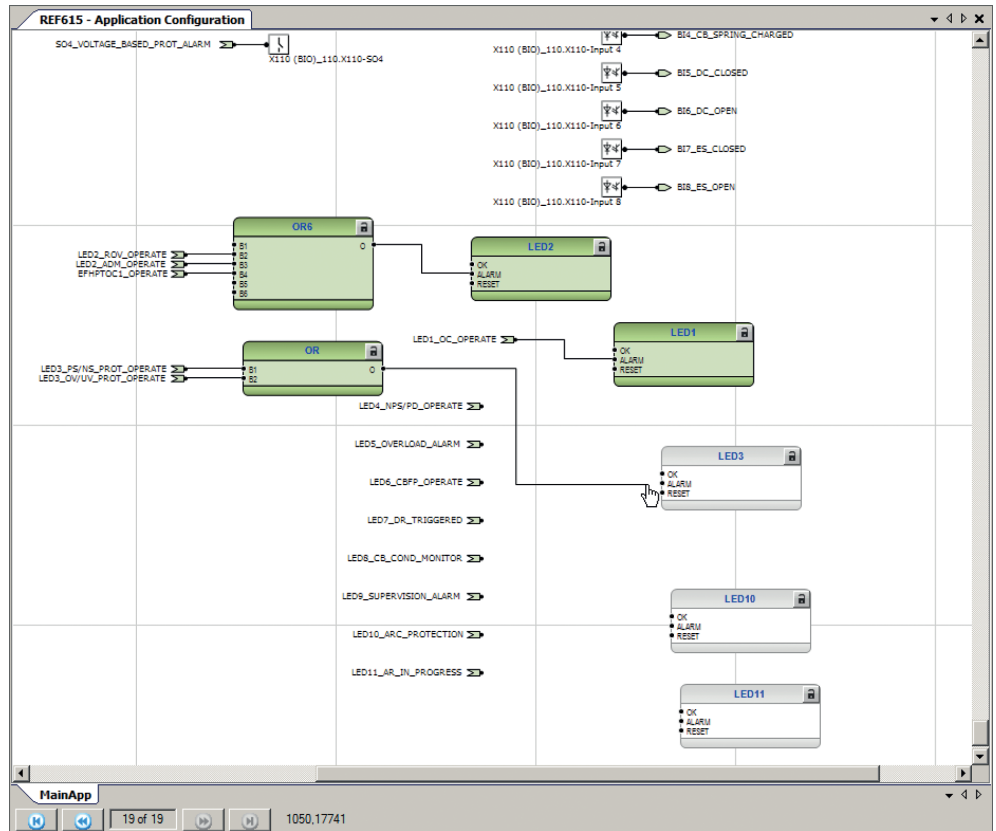


Рис. 103: Подключение входов светодиодов к соответствующим функциональным блокам LED

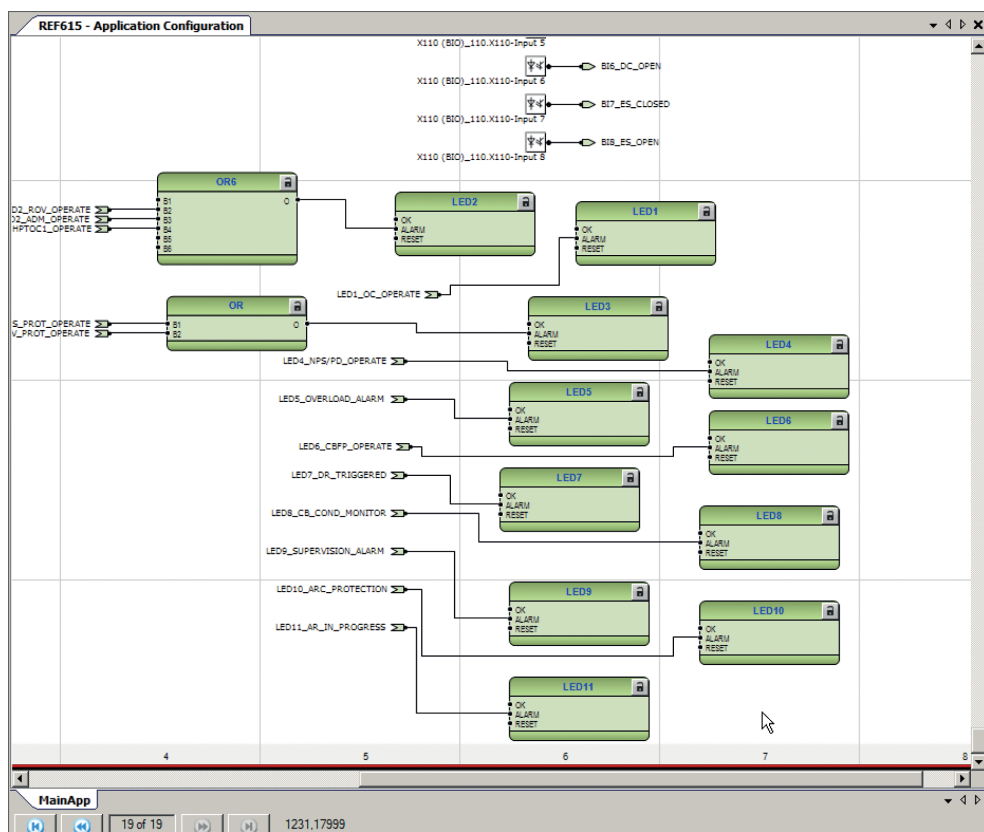


Рис. 104: Каждый вход светодиода подключается к соответствующему функциональному блоку LED

6. Сохранить конфигурацию и нажать кнопку **Проверить конфигурацию** на инструментальной панели РСМ600.



Рис. 105: Проверка конфигурации

## 8.5.2

### Реинжиниринг в инструменте задания уставок PST

Значения параметров остаются без изменения для всех функций, перечисленных в списке "Версированные функции и аппаратное обеспечение". Значения параметров остаются без изменения также для тех функций, которых нет в списке отчета о преобразовании, т.е., функций, имеющих одинаковую версию в обеих версиях продукта.

- Снова задать значения параметров всех необходимых функций.

- Всех функций из списка **Устаревшие функции и аппаратное обеспечение**.
- Всех параметров, для которых преобразование не получилось. Смотрите в отчете о преобразовании параметры, для которых преобразование не получилось.
- Параметры функций, относящихся к DNP3 и Profibus, при переносе устанавливаются в значения по умолчанию. Восстановить исходные параметры.



Следует помнить, что некоторые функции могут иметь новые уставки.

### 8.5.3 Реинжиниринг в Инструменте конфигурации МЭК 61850

Имена элементов данных МЭК 61850 в версии 5.0 FP1 изменились по сравнению с более старыми версиями продукта. Инструмент преобразования конфигурации ICM автоматически обновляет имена в соответствии с именами новой версии. В отчете о преобразовании описаны подробные данные об изменениях элементов набора данных.



Имена функциональных блоков в стандарте МЭК 61850 Редакция 1 и Редакция 2 смотрите в [Таблице 11](#).

### 8.5.4 Реинжиниринг в Инструменте управления связью

#### 8.5.4.1 Проверка и обновление точек данных DNP3

При использовании DNP3 преобразуемый список точек данных DNP3, по большей части, должен соответствовать конфигурации, выполненной в старом ИЭУ.

1. Проверить список точек и убедиться, что все типы точек данных соответствуют старой конфигурации и Ведущему DNP3.
  - Объекты "Аналоговый вход"
  - Объекты "Дискретный вход"
  - Объекты "Дискретный выход"

- Объекты "Счетчик"
  - Объекты "Двухбитовая индикация"
  - Объекты "Аналоговый выход"
2. Если некоторые точки имеют другие адреса или атрибуты ранжирования, настроить их в Инструменте управления связью СМТ.
  3. Добавить в преобразованную конфигурацию недостающих точек данных, снова введя их в использование при помощи инструмента СМТ.

#### 8.5.4.2

#### Проверка и обновление точек данных Modbus

При использовании Modbus преобразуемый список точек данных Modbus, по большей части, должен соответствовать конфигурации, выполненной в старом ИЭУ.

1. Проверить список точек и убедиться, что все типы точек данных соответствуют старой конфигурации и Ведущему Modbus.
  - 0X – Читательные регистры флагов
  - 1X – Дискретные входы
  - 3X – Входные регистры
  - 4X - Читательные регистры хранения
  - Данные записей аварийных режимов

Если некоторые точки имеют другие атрибуты, настроить их в Инструменте управления связью СМТ.

2. Исправить возможные недостающие точки данных или измененные адреса точек данных в конфигурации Ведущего Modbus.

#### 8.5.4.3

#### Проверка и обновление точек данных МЭК 60870-5-103

При использовании МЭК 60870-5-103 преобразуемый список точек данных МЭК 60870-5-103, по большей части, должен соответствовать конфигурации, выполненной в старом ИЭУ.

1. Проверить список точек и убедиться, что все типы точек данных соответствуют старой конфигурации и Ведущему МЭК 60870-5-103.
  - Индикация
  - Измерения
2. Если некоторые точки имеют другие атрибуты, настроить их в Инструменте управления связью СМТ.
3. Изменить адреса точек данных, которые, возможно, изменились, чтобы они соответствовали адресам Ведущего, для чего использовать определенный пользователем адрес вместо используемого по умолчанию.
4. Скорректировать недостающие точки данных в конфигурации Ведущего МЭК 60870-5-103.

---

### 8.5.5 Реинжиниринг в инструменте фильтрации событий ИЧМ

При использовании фильтрации событий ИЧМ перенесенный фильтр событий, по большей части, должен соответствовать конфигурации, выполненной в старом ИЭУ.

1. Проверить окно дерева фильтра событий ИЧМ и убедиться, что фильтр событий соответствует старой конфигурации.
2. Добавить или удалить возможно недостающие события в преобразованной конфигурации, для чего установить или снять флажок в инструменте фильтрации событий ИЧМ.

### 8.5.6 Реинжиниринг в Редакторе графического дисплея

- Проверить и изменить однолинейную схему в Редакторе графического дисплея, чтобы она имела соответствующий вид и требуемые функциональные возможности для ИЧМ.
- Записать преобразованную конфигурацию в ИЭУ.



## Раздел 9      Глоссарий

<b>ACT</b>	1. Инструмент конфигурации приложений в РСМ600 2. Состояние срабатывания в МЭК 61850
<b>AIM</b>	Модуль аналоговых входов
<b>ANSI</b>	Американский национальный институт стандартов
<b>ARP</b>	Протокол разрешения адресов
<b>BIO</b>	Дискретный вход и выход
<b>CID</b>	Описание сконфигурированного ИЭУ
<b>CMT</b>	Инструментарий связи в РСМ600
<b>COM600S</b>	Устройство Управления Подстанцией. Универсальное решение "все в одном": коммуникационный шлюз, платформа автоматизации и пользовательский интерфейс для распределительных и промышленных подстанций
<b>COMTRADE</b>	Универсальный формат обмена динамическими данными для энергосистем. Определяется стандартом IEEE.
<b>DA</b>	Атрибут данных
<b>DHCP</b>	Протокол динамического конфигурирования хоста
<b>DHT</b>	Инструмент обработки осциллограмм в РСМ600
<b>DNP3</b>	Протокол распределенной сети, разработанный Westronic. Владелец протокола является DNP3 Users Group, ответственная за его развитие.
<b>DO</b>	Объект данных
<b>EVT</b>	Инструмент просмотра событий в РСМ600
<b>Ethernet</b>	Стандарт подключения в ЛВС семейства сетевых компьютерных технологий, основанных на фреймовом представлении
<b>FTP</b>	Протокол пересылки файлов
<b>FTPS</b>	FTP Secure
<b>GDE</b>	Редактор графического дисплея в РСМ600
<b>GOOSE</b>	Типовое объектно-ориентированное событие подстанции
<b>GoCB</b>	Блок управления GOOSE

<b>HSR</b>	Решение с использованием протокола бесшовного резервирования высокой доступности (HSR)
<b>HTTPS</b>	Протокол защищённой передачи гипертекстовой информации
<b>ICD</b>	Описание возможностей ИЭУ
<b>ICM</b>	Перенос конфигурации ИЭУ
<b>IET600</b>	Инжиниринговый инструментарий "Integrated Engineering Toolbox" в РСМ600
<b>IID</b>	Описание используемого ИЭУ
<b>IP</b>	Интернет-протокол
<b>IP-адрес</b>	Группа из четырех чисел в диапазоне от 0 до 255, разделенных точками. Каждому серверу, подключенному к Интернет, присваивается уникальный IP-адрес, который задает местоположение для протокола TCP/IP.
<b>MAC</b>	Управление доступом к среде
<b>MON</b>	Инструменте мониторинга сигналов в РСМ600
<b>Modbus</b>	Протокол последовательной передачи данных, разработанный компанией Modicon в 1979 году. Первоначально использовался для обеспечения связи в ПЛК и дистанционных передатчиках.
<b>PCM600</b>	Программный инструмент конфигурирования интеллектуальных устройств защиты и управления
<b>PRP</b>	Протокол постоянного резервирования
<b>PSM</b>	Блок питания
<b>PST</b>	Инструмент задания уставок в РСМ600
<b>RTD</b>	Резисторный датчик температуры
<b>SAB600</b>	Инструмент разработчика системы автоматизации подстанции
<b>SCD</b>	Описание конфигурации подстанции
<b>SCL</b>	Язык описания конфигурации подстанции на базе XML (определяется стандартом МЭК 61850)
<b>SMT</b>	Инструмент матрицы сигналов в РСМ600
<b>SNTP</b>	Простой временной протокол сети
<b>TCP</b>	Протокол управления передачей данных
<b>UDP</b>	Протокол пользовательских дейтаграмм
<b>VPN</b>	Виртуальная выделенная сеть
<b>XRIO</b>	Расширенный интерфейс реле OMICRON

---

<b>ИЭУ</b>	Интеллектуальное электронное устройство (устройство защиты и управления)
<b>ЛИЧМ</b>	Локальный интерфейс «человек-машина»
<b>Логический узел</b>	Также известно как LN. Наименьшая часть функции, которая обеспечивает обмен данными. LN – это объект, определенный своими данными и методами.
<b>МЭК 61850</b>	Международный стандарт для связи между устройствами и моделирования подстанций
<b>МЭК 61850-9-2 LE</b>	Облегченная версия протокола МЭК 61850-9-2 с интерфейсом шины процесса
<b>ПК</b>	1. Персональный компьютер (ПК) 2. Поликарбонат
<b>ТН</b>	Трансформатор напряжения
<b>ТТ</b>	Трансформатор тока









# Контактная информация

ABB Oy  
Medium Voltage Products,  
Distribution Automation  
P.O. Box 699  
FI-65101 VAASA, Finland (Финляндия)  
Телефон +358 10 22 11  
Факс +358 10 22 41094  
[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage)  
[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)

ABB India Limited,  
Distribution Automation  
Maneja Works  
Vadodara-390013, India (Индия)  
Телефон +91 265 6724402  
Факс +91 265 6724423  
[www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage)  
[www.abb.com/substationautomation](http://www.abb.com/substationautomation)