

Relion® серия 670

# 670 серия 2.2 МЭК

## Руководство оператора







Обозначение документа: 1MRK 500 127-URU  
Выпущено: июль 2019  
Редакция: С  
Версия продукта: 2.2

© Copyright 2017 ABB. Все права защищены

## Авторские права

Данный документ не может быть скопирован или воспроизведен полностью или частично без письменного разрешения компании АББ. Содержание документа не должно передаваться третьей стороне и не должно использоваться не по назначению.

Программное и аппаратное обеспечение, описанное в данном документе, поставляется по лицензии. Использование продукта и разглашение информации о нем осуществляется в соответствии с лицензионным соглашением.

Данный продукт содержит программное обеспечение, разработанное OpenSSL Project для использования в OpenSSL Toolkit. (<http://www.openssl.org/>) Данный продукт содержит криптографическое программное обеспечение, разработанное Эриком Янгом (eay@cryptsoft.com) и Томом Хадсоном (tjh@cryptsoft.com).

### Товарные знаки

ABB и Relion являются зарегистрированными торговыми марками Группы компаний АББ. Все другие торговые марки и наименования продуктов, упомянутые в данном документе, являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками их соответствующих владельцев.

### Гарантия

Об условиях гарантии Вы можете узнать в ближайшем представительстве АББ.

---

## 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 принятие всех мер, направленных на исключение или смягчение таких рисков.

Данный документ был тщательно проверен компанией АББ, но нельзя полностью исключить расхождений между документом и изделием. В случае обнаружения каких-либо ошибок просим сообщить о них производителю. Кроме случаев, когда это указано в явной форме в контрактных обязательствах, компания АББ не несет никакой ответственности или обязательств за какой-либо ущерб или убытки в результате использования данного руководства или применения данного оборудования.



## Соответствие

Настоящее изделие соответствует директиве Совета Европейского сообщества о сближении законов государств-членов в отношении электромагнитной совместимости (директива по ЭМС 2004/108/ЕС) и касающихся электрооборудования для использования в определенных пределах напряжения (директива по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС). Это соответствие является результатом испытаний, проводимых компанией АББ согласно стандарту на изделия EN 60255-26, касающегося директивы по ЭМС, и стандартам на изделия EN 60255-1 и EN 60255-27, касающимся директивы по низковольтному оборудованию. Изделие разработано в соответствии с международными стандартами серии МЭК 60255.

## Содержание

<b>Раздел 1</b>	<b>Введение.....</b>	<b>5</b>
1.1	О данном руководстве.....	5
1.2	Аудитория пользователей данного руководства.....	5
1.3	Документация на изделие.....	6
1.3.1	Комплект документации на изделие.....	6
1.3.2	История редакций документа.....	7
1.3.3	Документы по теме.....	7
1.4	Условные символы и обозначения в документе.....	9
1.4.1	Символы.....	9
1.4.2	Условные обозначения.....	10
<b>Раздел 2</b>	<b>Информация по технике безопасности.....</b>	<b>11</b>
2.1	Символы на изделии.....	11
2.2	Предупреждения.....	11
2.3	Предостерегающие знаки.....	12
<b>Раздел 3</b>	<b>Аспекты охраны окружающей среды.....</b>	<b>15</b>
3.1	Сбалансированное развитие.....	15
3.2	Утилизация ИЭУ.....	15
<b>Раздел 4</b>	<b>Обзор.....</b>	<b>17</b>
4.1	Местный ИЧМ.....	17
4.1.1	Дисплей.....	18
4.1.2	Программируемые светодиоды.....	20
4.1.3	Клавиатура.....	21
4.1.4	Функции местного ИЧМ.....	24
4.1.4.1	Индикация защиты и аварийной сигнализации.....	24
4.1.4.2	Управление параметрами .....	26
4.1.4.3	Связь через передний порт.....	26
4.1.4.4	Однолинейная схема.....	27
4.2	Авторизация.....	28
4.3	Связь.....	30
4.4	Программное обеспечение РСМ600.....	31
4.4.1	Пакеты взаимодействия.....	31
<b>Раздел 5</b>	<b>Использование ИЧМ.....</b>	<b>33</b>
5.1	Уровень местного ИЧМ.....	33
5.1.1	Экранная клавиатура.....	33
5.1.2	Вход в систему.....	34
5.1.3	Выход из системы.....	36
5.1.4	Включение подсветки дисплея.....	36
5.1.5	Выбор местного или дистанционного управления.....	37

5.1.6	Идентификация устройства.....	37
5.1.7	Регулировка контрастности дисплея.....	38
5.1.8	Изменение языка местного ИЧМ:.....	38
5.1.9	Перемещение по пунктам меню.....	39
5.1.9.1	Структура меню.....	39
5.1.9.2	Прокрутка изображения на дисплее.....	39
5.1.9.3	Изменение начального вида.....	40
5.1.10	Использование функциональных кнопок.....	40
5.1.11	Использование однолинейной схемы.....	41
5.1.12	Просмотр уставок.....	42
5.1.13	Редактирование значений.....	42
5.1.13.1	Редактирование числовых значений.....	43
5.1.13.2	Редактирование строковых значений.....	44
5.1.13.3	Редактирование перечисляемых значений.....	45
5.1.13.4	Изменение настроек времени в местном ИЧМ.....	45
5.1.14	Сохранение уставок.....	45
5.1.15	Очистка и подтверждение.....	46
5.1.16	Использование справки на местном ИЧМ:.....	47
<b>Раздел 6</b>	<b>Работа ИЭУ.....</b>	<b>49</b>
6.1	Нормальный режим работы.....	49
6.2	Идентификация сбоев в работе.....	49
6.2.1	Запуск записи аварийных процессов.....	50
6.2.2	Анализ записи аварийных процессов.....	50
6.2.3	Отчеты об аварийных режимах.....	50
6.2.4	Самодиагностика ИЭУ.....	50
6.2.5	Выведенные из работы функции.....	51
6.3	Параметрирование ИЭУ.....	51
6.3.1	Уставки функций ИЭУ.....	52
6.3.2	Уставки ИЭУ для разных режимов работы.....	52
<b>Раздел 7</b>	<b>Рабочие процедуры.....</b>	<b>53</b>
7.1	Мониторинг.....	53
7.1.1	Индикации.....	53
7.1.1.1	Использование сообщений автоматической индикации.....	53
7.1.1.2	Контроль данных аварийной сигнализации.....	54
7.1.1.3	Контроль внутренней неисправности ИЭУ.....	55
7.1.2	Измеренные и рассчитанные значения.....	55
7.1.2.1	Измеренные значения.....	55
7.1.2.2	Использование местного ИЧМ для контроля.....	55
7.1.3	Записанные данные.....	56
7.1.3.1	Создание записей аномальных режимов.....	56
7.1.3.2	Контроль данных регистратора аварийных процессов.....	57
7.1.3.3	Управление и чтение данных регистратора аварийных процессов.....	58
7.1.3.4	Контроль событий.....	58
7.1.4	Удаленный контроль.....	58
7.1.4.1	Удаленный контроль ИЭУ.....	59



7.1.5	Отчет о сквозных КЗ.....	59
7.1.5.1	Инструмент контроля сквозных КЗ.....	59
7.1.5.2	Контроль сквозных КЗ на местном ИЧМ.....	65
7.2	Управление.....	67
7.2.1	Управление выключателями и разъединителями.....	67
7.3	Сброс ИЭУ.....	68
7.3.1	Сброс и подтверждение через местный ИЧМ.....	68
7.4	Изменение функциональности ИЭУ.....	69
7.4.1	Определение группы уставок.....	69
7.4.1.1	Активизация группы уставок.....	69
7.4.1.2	Просмотр и редактирование значений групп уставок.....	70
7.4.2	Включение светодиодных индикаторов.....	72
<b>Раздел 8</b>	<b>Блок ввода наложенного напряжения REX060.....</b>	<b>75</b>
8.1	REX060 — блок ввода наложенного напряжения ИЧМ (только REG670).....	75
8.1.1	Блок ввода наложенного напряжения REX060.....	75
8.1.2	Последовательность пуска блока REX060.....	75
8.1.3	Элементы управления передней панели REX060 .....	76
8.1.4	Дисплей.....	77
8.1.5	Установка частоты и значений коэффициентов усиления по току и напряжению.....	79
8.1.5.1	Установка частоты системы.....	79
8.1.5.2	Установка частоты наложенного напряжения статора и ротора.....	80
8.1.5.3	Выбор коэффициента усиления для ротора.....	80
8.1.5.4	Выбор коэффициента усиления для статора.....	80
8.1.5.5	Сброс защиты от повышения напряжения.....	81
<b>Раздел 9</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей.....</b>	<b>83</b>
9.1	Поиск неисправностей.....	83
9.1.1	Неисправности аппаратного обеспечения.....	83
9.1.2	Неисправности рабочего цикла.....	83
9.1.3	Идентификация заблокированных функций.....	83
9.1.4	Идентификация ошибок связи.....	83
9.1.4.1	Проверка работы канала связи.....	84
9.1.4.2	Проверка синхронизации времени.....	84
9.1.5	Проверка дисплея.....	84
9.1.6	Диагностика состояния устройства через меню подсказок местного ИЧМ.....	85
9.2	Сообщения индикации.....	87
9.2.1	Внутренние неисправности.....	87
9.2.2	Предупреждения.....	88
9.2.3	Дополнительная индикация.....	88
9.3	Процедуры устранения неисправностей.....	89
9.3.1	Создание учетных записей, задание и изменение пароля.....	89
9.3.1.1	Изменение пароля с помощью местного ИЧМ.....	89
9.3.2	Идентификация проблем с применением ИЭУ.....	89
9.3.2.1	Проверка подключения внешних цепей.....	89

<b>Раздел 10</b>	<b>Словарь терминов.....</b>	<b>93</b>
------------------	------------------------------	-----------

---

# Раздел 1      Введение

## 1.1      О данном руководстве

Руководство оператора содержит указания по эксплуатации ИЭУ после того, как оно было введено в работу. В руководстве приведены указания по контролю, управлению и настройке ИЭУ. В руководстве также описывается, как идентифицировать аварийные события и как просматривать рассчитанные и измеренные параметры энергосистемы, чтобы определить причину повреждения.

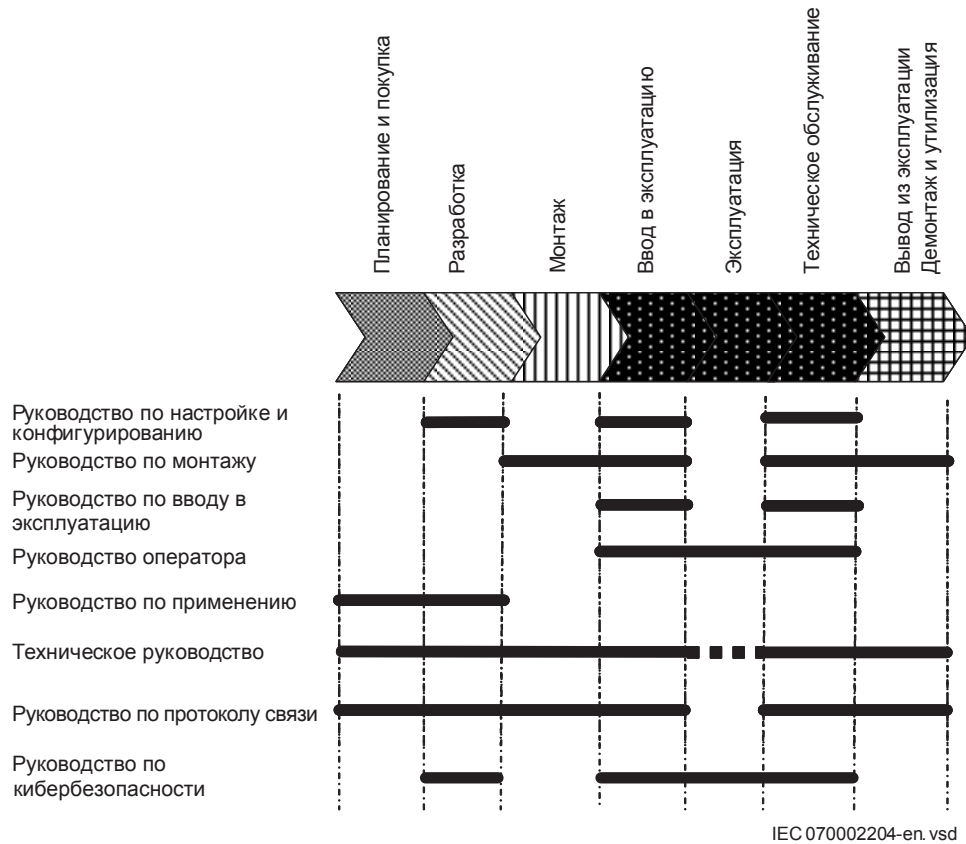
## 1.2      Аудитория пользователей данного руководства

Это руководство предназначено для операторов, которые ежедневно работают с ИЭУ.

Оператор должен быть обучен и должен иметь базовые знания о том, как работать с оборудованием защиты. В руководстве содержатся термины и выражения, обычно используемые для описания этого вида оборудования.

## 1.3 Документация на изделие

### 1.3.1 Комплект документации на изделие



*Рисунок 1: Использование соответствующих руководств на разных этапах жизненного цикла изделия*

Руководство по настройке и конфигурированию содержит указания по проектированию ИЭУ с использованием различных программных инструментов в составе программного обеспечения РСМ600. Руководство содержит инструкции по настройке проекта РСМ600 и по добавлению ИЭУ в структуру проекта. В руководстве также даются рекомендации по последовательности инжиниринга функций защиты и управления, а также инжиниринга связи по МЭК 61850.

Руководство по монтажу содержит инструкции по монтажу ИЭУ. В руководстве описаны последовательности операций механического и электрического монтажа. Главы расположены в хронологическом порядке, в котором должны устанавливаться ИЭУ.

В руководстве по вводу в эксплуатацию содержатся указания по последовательности действий при вводе в работу ИЭУ. Руководство может также использоваться системными инженерами и персоналом, выполняющим техническое обслуживание, на этапе тестирования. В руководстве описаны процедуры проверки внешних цепей и подачи питания на ИЭУ, процедуры проверки уставок и конфигурации, а также проверки уставок посредством подачи электрических величин во вторичные цепи. В руководстве описан процесс проверки ИЭУ в условиях отключенного объекта. Последовательность глав соответствует порядку ввода в эксплуатацию ИЭУ. Соответствующие процедуры могут также использоваться при контроле работы и техническом обслуживании.

Руководство оператора содержит указания по эксплуатации ИЭУ после того, как оно было введено в работу. В руководстве приведены указания по контролю, управлению и

настройке ИЭУ. В руководстве также описывается, как идентифицировать аварийные события и как просматривать рассчитанные и измеренные параметры энергосистемы, чтобы определить причину повреждения.

В руководстве по применению содержатся описания способов применения и рекомендации по заданию параметров, распределенных по функциям. Сведения, приведенные в руководстве, помогут определить, когда и для какой цели можно применять ту или иную типовую функцию защиты. Это руководство можно также использовать при расчете уставок.

Техническое руководство включает описание принципа действия, а также списки функциональных блоков, логических схем, входных и выходных сигналов, уставок, а также технических данных по каждой функции. Руководство можно использовать в качестве технического справочника на стадии проектирования, монтажа, ввода в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.

В руководстве по протоколу связи описываются протоколы связи, поддерживаемые ИЭУ. Особое внимание в руководстве уделяется вариантам системной интеграции для конкретных производителей оборудования.

В Руководстве по точкам данных приводится обзор и описание точек данных, относящихся к конкретному ИЭУ. Руководство следует использовать в сочетании с руководством по соответствующему протоколу связи.

В руководстве по информационной безопасности описывается процесс обеспечения информационной безопасности при связи с ИЭУ. Описаны и классифицированы по функциям вопросы уровней доступа, авторизации доступа с заданием типов пользователей и инжиниринга устройства с учетом событий, связанных с информационной безопасностью. Руководство можно использовать в качестве технического справочника на стадии проектирования, монтажа, ввода в эксплуатацию и в процессе эксплуатации.

## 1.3.2 История редакций документа

Редакция документа/дата	История
–/май 2017	Первый выпуск
A/октябрь 2017	Информация обновлена
B/март 2018	2.2 Версия с исправлением ошибок 1
C/июнь 2018	Добавлены новые функции и исправлены ошибки
D/ноябрь 2018	Добавлены новые функции и исправлены ошибки

## 1.3.3 Документы по теме

Документы, имеющие отношение к REB670	Код документа
Руководство по применению	1MRK 505 370-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 505 372-UEN
Руководство по продукту	1MRK 505 373-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 505 371-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 505 373-TEN

<b>Документы, имеющие отношение к REC670</b>	<b>Код документа</b>
Руководство по применению	1MRK 511 401-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 511 403-UEN
Руководство по продукту	1MRK 511 404-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 511 402-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 511 404-TEN

<b>Документы, имеющие отношение к RED670</b>	<b>Код документа</b>
Руководство по применению	1MRK 505 376-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 505 378-UEN
Руководство по продукту	1MRK 505 379-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 505 377-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 505 379-TEN

<b>Документы, имеющие отношение к REG670</b>	<b>Код документа</b>
Руководство по применению	1MRK 502 071-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 502 073-UEN
Руководство по продукту	1MRK 502 074-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 502 072-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 502 074-TEN

<b>Документы, имеющие отношение к REL670</b>	<b>Код документа</b>
Руководство по применению	1MRK 506 369-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 506 371-UEN
Руководство по продукту	1MRK 506 372-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 506 370-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 506 372-TEN

<b>Документы, имеющие отношение к RET670</b>	<b>Код документа</b>
Руководство по применению	1MRK 504 163-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 504 165-UEN
Руководство по продукту	1MRK 504 166-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 504 164-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 504 166-TEN

<b>Документы, имеющие отношение к RES670</b>	<b>Код документа</b>
Руководство по применению	1MRK 511 407-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 511 409-UEN
Руководство по продукту	1MRK 511 410-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 511 408-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 511 410-TEN

Документы, имеющие отношение к RER670	Код документа
Руководство по применению	1MRK 506 375-UEN
Руководство по вводу в эксплуатацию	1MRK 506 377-UEN
Руководство по продукту	1MRK 506 378-BEN
Техническое справочное руководство	1MRK 506 376-UEN
Сертификат о типовых испытаниях	1MRK 506 378-TEN

Руководства по серии 670	Код документа
Руководство оператора	1MRK 500 127-UEN
Руководство по настройке и конфигурированию	1MRK 511 398-UEN
Руководство по монтажу	1MRK 514 026-UEN
Руководство по протоколам связи, DNP3	1MRK 511 391-UUS
Руководство по протоколам связи, МЭК 60870-5-103	1MRK 511 394-UEN
Руководство по протоколам связи, МЭК 61850 ред.1	1MRK 511 392-UEN
Руководство по протоколам связи, МЭК 61850 ред.2	1MRK 511 393-UEN
Руководство по протоколам связи, LON	1MRK 511 395-UEN
Руководство по протоколам связи, SPA	1MRK 511 396-UEN
Руководство по точкам данных, DNP	1MRK 511 397-UUS
Описание дополнительных принадлежностей	1MRK 514 012-BEN
Инструкции по информационной безопасности	1MRK 511 399-UEN
Компоненты для подключения и установки	1MRK 513 003-BEN
Проверочная система COMBITEST	1MRK 512 001-BEN
Руководство по применению, настройка связи	1MRK 505 382-UEN

## 1.4 Условные символы и обозначения в документе

### 1.4.1 Символы



Предупреждающие знаки, относящиеся к электрооборудованию, указывают на наличие опасности, которая может вызвать поражение электрическим током.



Знак предупреждения указывает на наличие опасности, которая может привести к травмам персонала.



Знак «горячая поверхность» сообщает или предупреждает о температуре поверхностей изделия.



Изделие класса 1 с применением лазера. Принимайте соответствующие меры предосторожности для защиты глаз; не смотрите напрямую через оптические приборы.



Предостерегающие знаки указывают на важную информацию или предупреждение, относящееся к понятию, рассматриваемому в тексте. Они могут указывать на наличие опасности, которая способна привести к повреждению программного обеспечения или порче оборудования или иного имущества.






Информационный знак привлекает внимание читателя к важным фактам и условиям.



Под этим значком приводятся рекомендации, например, об особенностях инжиниринга или использовании определенной функции.

Хотя предупреждения об опасности относятся к травмам персонала, следует понимать, что эксплуатация поврежденного оборудования в определенных условиях влечет за собой ухудшение характеристик работы оборудования и может привести к увечью или летальному исходу. Необходимо, чтобы пользователь строго соблюдал требования всех предупреждений и предостережений.

## 1.4.2 Условные обозначения

- Применяемые в этом руководстве сокращения и акронимы расшифровываются в глоссарии. В глоссарии также содержатся определения важных терминов.
- Перемещение в структуре меню местного ИЧМ показано с помощью символов кнопок.  
Например, для перемещения между опциями используйте  и .
- Пути меню ИЧМ показаны полужирным шрифтом.  
Например, выберите **Главное меню/Уставки**.
- Сообщения местного ИЧМ показаны шрифтом Courier.  
Например, чтобы сохранить изменения в энергонезависимой памяти, выберите Да и нажмите .
- Для названий параметров используется курсив.  
Например, функцию можно ввести в работу и вывести из работы с помощью уставки *Operation*.
- В каждом символе функционального блока показаны доступные входные и выходные сигналы.
  - Символ ^ перед именем входного или выходного сигнала означает, что имя сигнала можно задать по своему усмотрению с помощью программы РСМ600.
  - Символ \* после имени входного сигнала означает, что для получения правильной прикладной конфигурации логики при его настройке сигнал должен быть подключен к другому функциональному блоку.
- Размеры указаны в дюймах и миллиметрах. Если специально не оговорено, размеры приводятся в миллиметрах.



## Раздел 2      Информация по технике безопасности

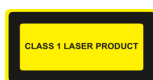
### 2.1      Символы на изделии



Обязательно требуется следовать всем приведенным предупреждениям.



Перед проведением любых работ по монтажу или техническому обслуживанию изделия прочитайте весь текст настоящего руководства.



Изделие класса 1 с применением лазера. Принимайте соответствующие меры предосторожности для защиты глаз; не смотрите напрямую через оптические приборы.



Не касайтесь устройства во время его работы. Монтаж должен выполняться с учетом наихудшей возможной температуры.

### 2.2      Предупреждения

Во время проведения всех видов работ, касающихся изделия, принимайте во внимание все предупреждения.



К проведению электромонтажных работ допускаются только квалифицированные электрики, имеющие соответствующий допуск и обладающие знаниями о любых угрозах безопасности.



Всегда следует соблюдать государственные и местные нормы и правила электробезопасности. В условиях наличия высоких напряжений следует предельно внимательно относиться к работе, чтобы избежать травм персонала и повреждения оборудования.



Не прикасайтесь к элементам схемы во время работы. Присутствуют опасные для жизни напряжения и токи.



При измерениях сигналов в разомкнутых цепях всегда используйте подходящие изолированные контрольные выводы. Присутствуют опасные для жизни напряжения и токи.



Никогда не подсоединяйте и не отсоединяйте провод и/или разъем от ИЭУ в процессе нормальной работы. Имеющиеся опасные напряжения и токи могут привести к смертельному исходу. Возможно прекращение работы и повреждение ИЭУ и вторичных цепей.



На разъемах могут возникать опасные напряжения даже при отключенном напряжении питания.



Вне зависимости от условий эксплуатации всегда подсоединяйте ИЭУ к заземлению. Это относится также к особым случаям, таким как стендовые испытания, демонстрация и конфигурирование вне места эксплуатации. Данное оборудование относится к 1 классу, которое требует заземления.



Никогда не отсоединяйте вторичное соединение цепи трансформатора тока, не замкнув накоротко вторичную обмотку трансформатора. При работе трансформатора тока с разомкнутой вторичной обмоткой возникает высокое напряжение, которое может привести к повреждению трансформатора и травмам персонала.



Никогда не выкручивайте какой-либо винт из ИЭУ под напряжением или из ИЭУ, присоединенного к цепи, которая находится под напряжением. Присутствуют опасные для жизни напряжения и токи.



Принимайте соответствующие меры предосторожности для защиты глаз. Никогда не смотрите на луч лазера.



Монтаж ИЭУ с дополнительными принадлежностями следует проводить на соответствующим образом подготовленном и огражденном рабочем месте на электростанции, подстанции, на промышленных или энергетических объектах.

## 2.3 Предостерегающие знаки



При любых изменениях в конфигурации ИЭУ всегда следует принимать меры для исключения ошибочного отключения.



ИЭУ содержит компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам. Прежде чем прикоснуться к компонентам, примите меры предосторожности в отношении электростатических разрядов.



Всегда транспортируйте печатные платы (модули) в сертифицированных проводящих пакетах.



Не подсоединяйте находящиеся под напряжением провода к ИЭУ. Возможно повреждение внутренних цепей.



При замене модулей всегда используйте проводящий заземляющий браслет, подключенный к заземлению. Электростатический разряд (ESD) может повредить модуль и внутренние цепи ИЭУ.



В процессе монтажа и ввода в эксплуатацию примите меры к тому, чтобы избежать поражения электрическим током



Изменение активной группы уставок неизбежно приводит к изменению работы ИЭУ. Такие действия следует выполнять с осторожностью и соблюдением норм и правил.



Избегайте прикосновений к корпусу блока конденсаторов связи REX061 и блока шунтирующих резисторов REX062. Поверхность может быть горячей при нормальной работе. Температура может подняться выше температуры окружающей среды на 50 °C в блоке REX061 и на 65 °C в блоке REX062.



## Раздел 3      Аспекты охраны окружающей среды

### 3.1      Сбалансированное развитие

Сбалансированность является неотъемлемой составляющей всего процесса работы над изделием, начиная с разработки, включая процесс его изготовления с учетом требований к охране окружающей среды, длительный срок службы, эксплуатационную надежность и утилизацию ИЭУ.

Эксплуатационная надежность и длительный срок службы гарантируются комплексными испытаниями, выполняемыми в процессе проектирования и производства. Кроме того, длительный срок службы обеспечивается благодаря услугам по ремонту и техническому обслуживанию, а также доступности запасных частей.

Проектирование и производство выполнялись согласно сертифицированной системе охраны окружающей среды. Эффективность этой системы постоянно оценивается внешним аудиторским органом. Мы систематически следуем правилам и постановлениям в области охраны окружающей среды для оценки их влияния на наши изделия и производственные процессы.

### 3.2      Утилизация ИЭУ

Определения и нормативы содержания опасных материалов зависят от конкретной страны и меняются с расширением знаний о материалах. В данном изделии использованы материалы, являющиеся стандартными для электрических и электронных устройств.

Все детали данного изделия пригодны для вторичной переработки. При утилизации ИЭУ или его деталей обратитесь к местному переработчику отходов, уполномоченному и специализирующемуся в области утилизации электронного оборудования. Этот переработчик может сортировать материалы с использованием специальных сортировочных процессов и утилизировать изделия в соответствии с местными требованиями.

Таблица 1: Материалы деталей ИЭУ

ИЭУ	Детали	Материал
Корпус	Металлические плиты, детали и винты	Сталь и алюминий
	Пластмассовые детали	PC <sup>1)</sup> , LCP <sup>2)</sup>
Корпус	Модуль дисплея местного ИЧМ	Разный
Упаковка	Коробка	Картон
Прилагаемые печатные материалы	Руководства	Бумага

1) Поликарбонат

2) Жидкокристаллический полимер



## Раздел 4      Обзор

### 4.1      Местный ИЧМ

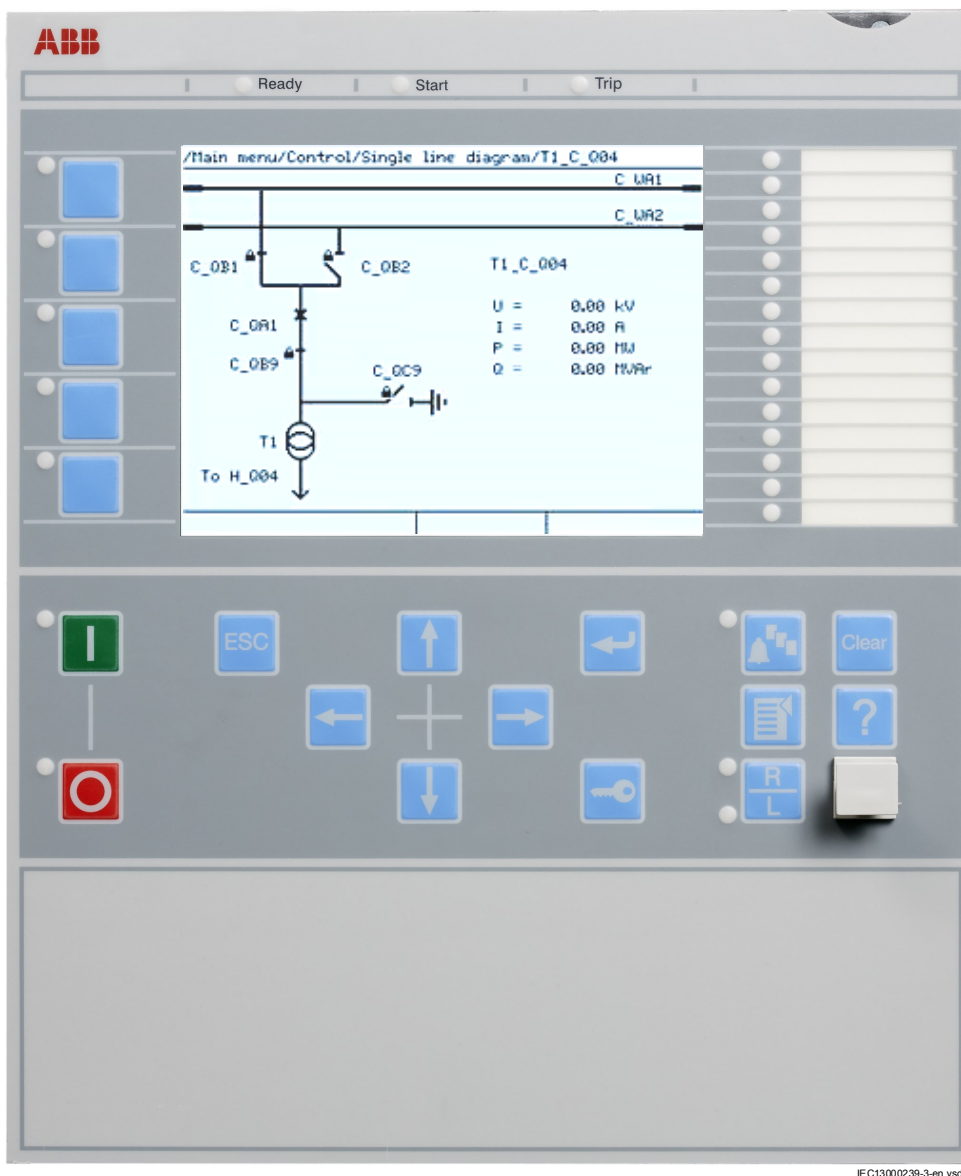


Рисунок 2: Местный интерфейс человек-машина

В состав местного ИЧМ устройства входят следующие элементы

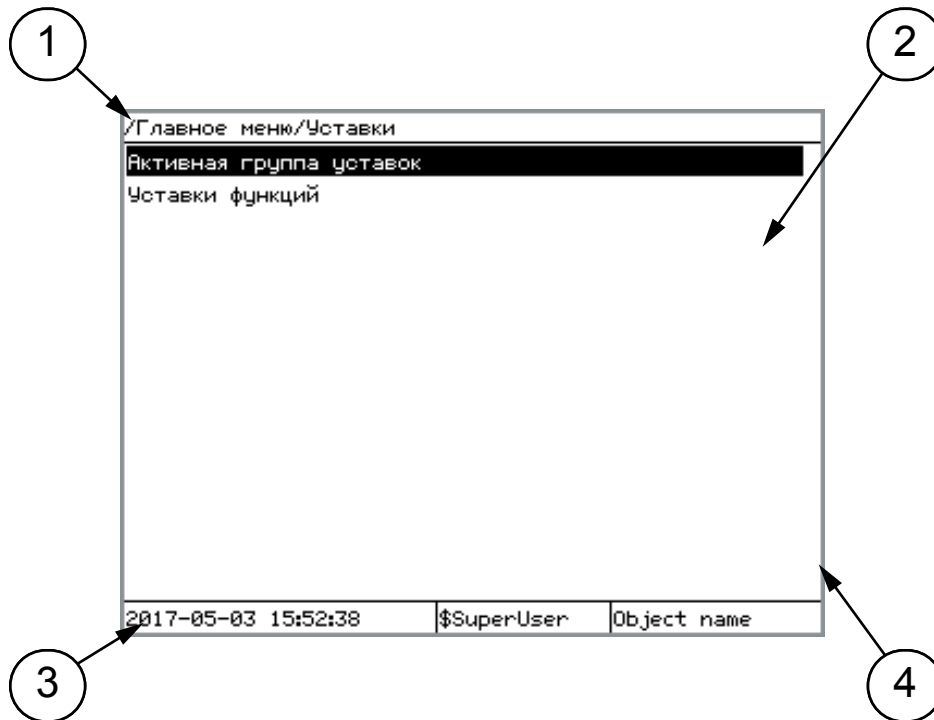
- Клавиатура
- ЖК-дисплей
- Светодиодные индикаторы
- Порт для связи с РСМ600

Локальный (местный) ИЧМ используется для задания уставок, мониторинга и выполнения функций управления.

## 4.1.1 Дисплей

Местный ИЧМ содержит монохромный графический жидкокристаллический (ЖК) дисплей с разрешением 320 x 240 пикселей. Размер символа можно изменять. Количество символов и строк, образующих изображение, зависит от размера символов и показываемого изображения.

Изображение на дисплее делится на четыре основные области.



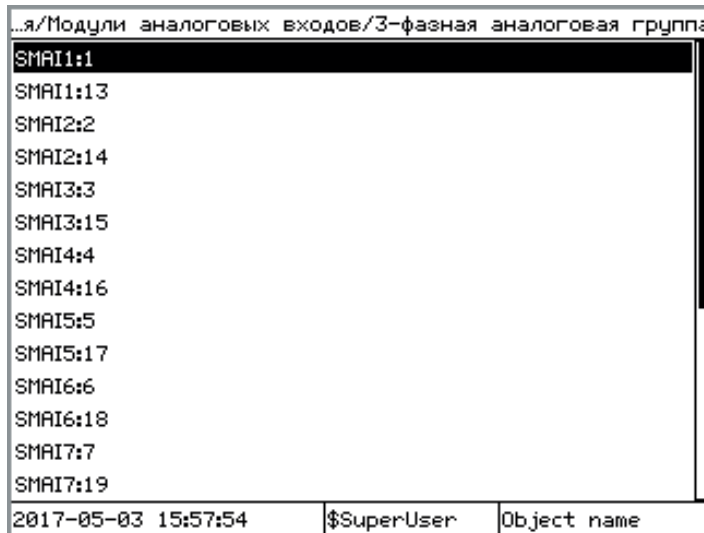
IEC15000270-1-en.vsdX

Рисунок 3: Компонровка изображения на дисплее

- 1 Раздел меню
- 2 Содержимое
- 3 Состояние
- 4 Полоса прокрутки (появляется при необходимости)

- Раздел меню показывает текущее положение в структуре меню. Если раздел меню слишком большой по количеству букв и не помещается на экране, то он сокращается в начале и это сокращение отображается тремя точками.
- Область содержимого показывает содержимое меню.
- Область состояния показывает текущее время ИЭУ, пользователя, который вошел в данный момент, и строку идентификации объекта, которая настраивается через местный ИЧМ или при помощи РСМ600.
- Если на экране не помещаются рисунки, текст или иные элементы, справа появляется полоса прокрутки. Если область содержимого не помещается на экране по горизонтали, ее начало сокращается. Сокращение отображается тремя точками.





IEC15000138-1-en.vsdX

*Рисунок 4: Усеченный маршрут*

Число после : (знака двоеточие) в конце экземпляра функции, например, 1 в SMAI1 : 1, указывает номер этого экземпляра функции.

Изображение на дисплее обновляется либо периодически, либо на основе изменений исходных данных, таких как параметры или события.

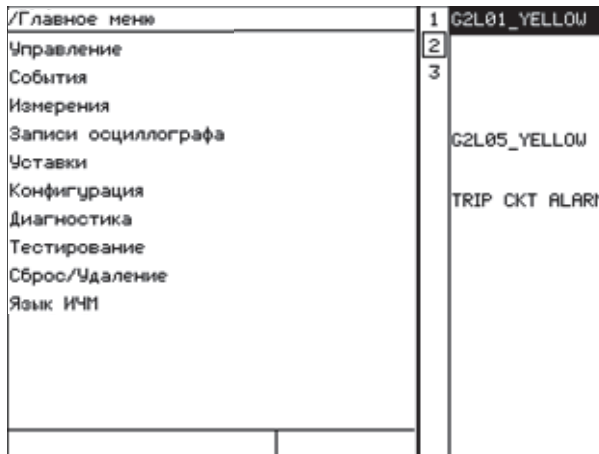
Панель функциональных кнопок показывает по запросу, какие действия возможны с использованием функциональных кнопок. Каждая функциональная кнопка имеет светодиодную индикацию, которую можно использовать в качестве сигнала обратной связи для управляющего действия функциональной кнопки. Светодиод подключается к требуемому сигналу с помощью PCM600.



=GUID-C98D972D-D1D8-4734-B419-161DBC0DC97B=1=ru=Original.vsd

*Рисунок 5: Панель функциональных кнопок*

Панель светодиодов индикации показывает по запросу текстовые метки аварийных сигналов для светодиодов индикации. Доступны три страницы светодиодов индикации.



=GUID-5157100F-E8C0-4FAB-B979-FD4A971475E3=1=ru=Original.vsd

Рисунок 6: Панель светодиодов индикации

Функциональную кнопку и панели светодиодов индикации одновременно видеть нельзя. Каждая панель выводится на экран нажатием одной из функциональных кнопок или кнопки переключения страниц. Исчезновение панелей кнопок с дисплея производится нажатием кнопки сброса ESC. Обе панели имеют динамическую ширину, которая зависит от длины текстовой строки.

## 4.1.2 Программируемые светодиоды



У местного ИЧМ над экраном ЖКД расположены три статусных светодиода ИЭУ, отображающие информацию о состоянии устройства защиты: Ready (Готов), Start (Пуск) и Trip (Отключение).

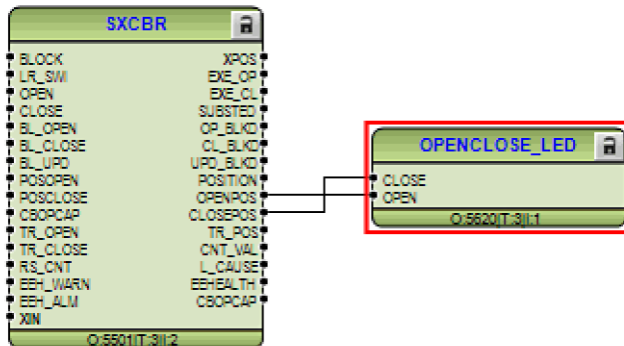
На передней стороне местного ИЧМ находится 15 свободно-конфигурируемых сигнальных светодиодов. Каждый из светодиодов может отображать три различных состояния, которые обозначаются свечением различного цвета: зеленым, желтым и красным. Тексты, относящиеся к каждому из трехцветных светодиодов, разделены на три страницы и могут просматриваться с помощью кнопки переключения страниц.

Всего доступны 3 отдельные страницы светодиодов. 15 физических трехцветных светодиодов одной группы могут отображать до 45 различных сигналов. Всего в трех группах светодиодов могут отображаться до 135 сигналов. Светодиоды загораются в соответствии с приоритетом, при этом красный цвет обладает самым высоким приоритетом, а зеленый — самым низким. Например, если на одной странице сконфигурировано зеленое свечение светодиода, а на другой — красного, то красный будет обладать приоритетом и будет гореть. Конфигурирование светодиодов выполняется с помощью программного обеспечения РСМ600, а режим их работы задается с помощью местного ИЧМ или РСМ600.

Информационные страницы для светодиодов индикации выводятся на экран нажатием кнопки переключения страниц. Нажатие кнопки позволяет поочередно просматривать три страницы друг за другом. Горящий или несквитированный светодиод светится. Такие строки можно выбирать с помощью кнопок со стрелкой вверх/вниз. Нажатие кнопки ввода Enter выводит на экран подробные данные о выбранном светодиоде. Нажатие кнопки ESC позволяет выйти из всплывающих информационных окон, а также из панели светодиодов.

Кнопка переключения страниц имеет свой светодиод. Этот светодиод горит, когда активен какой-либо светодиод на странице. Если имеются несквитированные светодиоды индикации, индикатор кнопки переключения страниц мигает. Чтобы сквитировать светодиоды, нажмите кнопку «Сброс (Clear)», чтобы войти в меню «Сброс (Reset)» (подробности см. в описании этого меню).

Еще есть два дополнительных светодиода, которые находятся около кнопок управления  и . Эти два светодиода могут показывать состояние любых двух дискретных сигналов, если настроить функциональный блок OPENCLOSE\_LED. Например, OPENCLOSE\_LED может быть подключен к выключателю, чтобы показывать выключенное/включенное состояние выключателя на этих светодиодах.



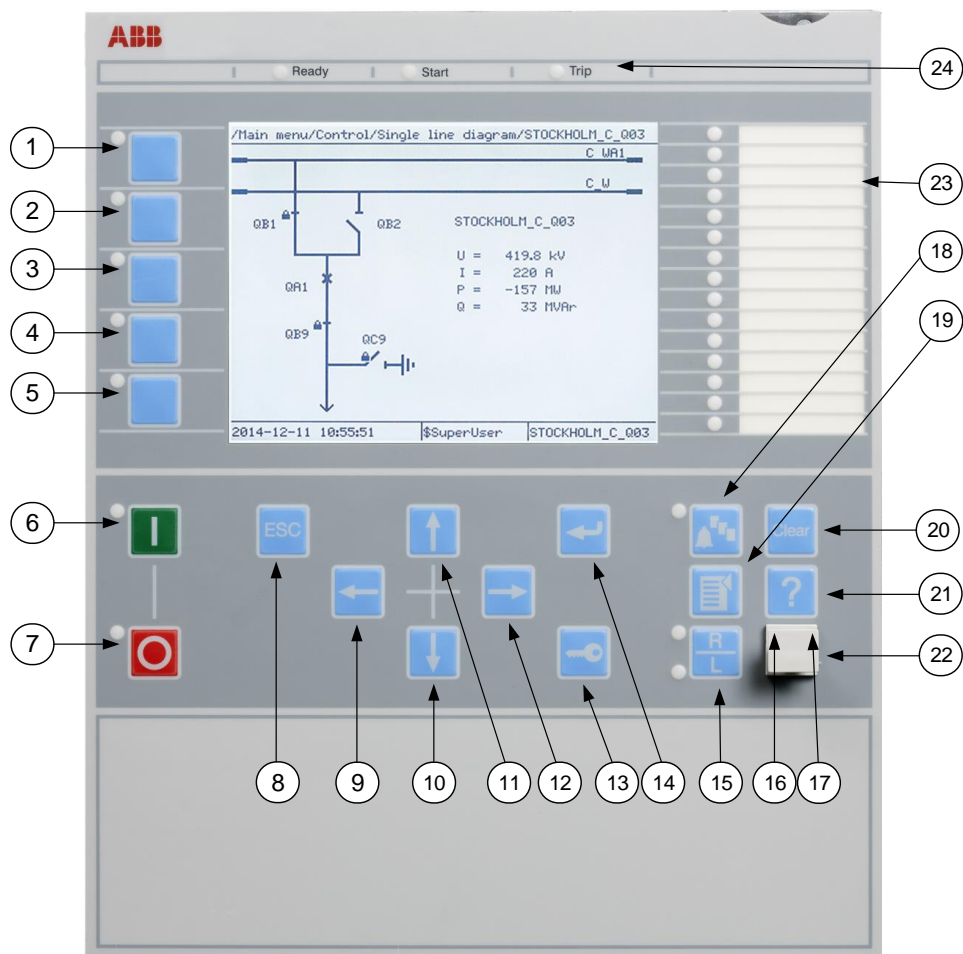
IEC16000076-1-en.vsd

Рисунок 7: OPENCLOSE\_LED подключен к функциональному блоку SXCBR

### 4.1.3 Клавиатура

На клавиатуре местного ИЧМ имеются кнопки, которые используются для навигации в различных изображениях и меню. Кнопки используются также для подтверждения аварийных сигналов, сброса индикации, вывода справочной информации и переключения между режимами местного и дистанционного управления.

На клавиатура также имеются программируемые кнопки, которые можно конфигурировать либо как кнопки быстрого вызова в меню, либо как кнопки управления.



IEC15000157-2-en.vsd

**Рисунок 8: Клавиатура местного ИЧМ с кнопками управления объектом, навигационными и командными кнопками и коммутационным портом RJ-45**

- 1...5 Функциональная кнопка
- 6 Включить
- 7 Отключить
- 8 Выход
- 9 Влево
- 10 Вниз
- 11 Вверх
- 12 Вправо
- 13 Ключ
- 14 Ввод
- 15 Дистанционный/местный
- 16 Светодиод исходящей связи
- 17 Не используется
- 18 Переключение страниц
- 19 Меню
- 20 Сброс
- 21 Справка



- 22 Порт связи
- 23 Программируемые светодиоды индикации
- 24 Светодиоды состояния ИЭУ

## Управление объектом

Если положение управления ИЭУ задано как местное с помощью кнопки R/L, управляемые объекты можно включать и отключать кнопками управления объектом.

Контролируемый объект можно выбрать из однолинейной схемы.













Таблица 2: Кнопки для управления объектом

Название	Описание
 Включить	Отключение объекта. Светодиод указывает на текущее состояние объекта.
 Отключить	Включение объекта. Светодиод указывает на текущее состояние объекта.

## Навигация






Для навигации используются кнопки со стрелками. Для прокрутки информации нажмите кнопку со стрелкой несколько раз или просто удерживайте ее нажатой.

Таблица 3: Кнопки навигации

Название	Описание
 Выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выход из режима настройки без сохранения значений.</li> <li>• Отмена определенных действий.</li> <li>• Регулировка контрастности дисплея в сочетании с  или .</li> <li>• Пуск проверки дисплея в сочетании с .</li> <li>• Удаление символа в сочетании с  при редактировании строки.</li> <li>• Вставка пробела в сочетании с  при редактировании строки.</li> </ul>
 Ввод	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вход в режим задания уставок.</li> <li>• Подтверждение нового значения уставки.</li> <li>• Подтверждение выбора в диалоговом окне и на панели аварийных сигналов.</li> </ul>
 Вверх  Вниз	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещение вверх и вниз по меню.</li> <li>• Выбор объектов в SLD.</li> <li>• Перемещение выбора в диалоговом окне и на панели аварийных сигналов.</li> <li>• Прокрутка активных значений параметра при вводе нового строкового значения.</li> </ul>
 Влево  Вправо	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещение влево и вправо по меню.</li> <li>• Выбор страниц в SLD.</li> <li>• Изменение активных значений параметра при вводе нового строкового значения.</li> </ul>
 Ключ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активация процедуры авторизации, когда пользователь не в системе.</li> <li>• Выход из системы пользователя, который вошел в данный момент.</li> </ul>


## Команды

Таблица 4: Командные кнопки

Название	Описание
 Меню	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переход напрямую в главное меню из другого меню или окна просмотра.</li> <li>Переход к виду, заданному по умолчанию, из главного меню.</li> </ul>
 R/L	<p>Изменение положения управления (дистанционное или местное) устройства.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Когда горит светодиод "R", дистанционное управление включено, а местное управление отключено.</li> <li>Когда горит светодиод "L", дистанционное управление отключено, а местное управление включено.</li> <li>Если не горит ни один светодиод, оба режима управления запрещены.</li> </ul>
 Сброс	<ul style="list-style-type: none"> <li>Активация экрана сброса.</li> </ul>
 Справка	Отображение справочного меню.
 Переключение страниц	Открытие панели аварийных сигналов и выбор страницы сигналов с экрана.

## Функциональные кнопки

Таблица 5: Функциональные кнопки

Название	Описание
 Функциональная кнопка	Выполнение определенной функции: ВЫКЛ., вызов меню или двойное управление.

### 4.1.4 Функции местного ИЧМ

#### 4.1.4.1 Индикация защиты и аварийной сигнализации

##### Индикаторы защиты

Светодиодные индикаторы защиты: Ready (Готов), Start (Пуск) и Trip (Отключение).



Желтый и красный светодиоды состояния конфигурируются в функции записи осциллографа DRPRDRE путем подключения сигнала пуска или отключения от текущей функции к дискретному входу функционального блока VxRBDR с помощью программного обеспечения РСМ600 и задания уставки *Выкл*, *Start* или *Trip* для конкретного сигнала.

Таблица 6: Светодиод Ready (зеленый)

Состояние светодиода	Описание
Откл.	Напряжение оперативного питания отключено.
Вкл.	Нормальная работа.
Мигает	Возникла внутренняя неисправность.

Таблица 7: Светодиод Start (желтый)



Состояние светодиода	Описание
Откл.	Нормальная работа.
Вкл.	Функция защиты запущена, и на дисплей выводится информационное сообщение. Индикация пуска фиксируется и должна быть сброшена дистанционно, через местный ИЧМ или бинарный вход на элементе LEDGEN. Чтобы открыть меню сброса на местном ИЧМ, нажмите  .
Мигает	ИЭУ находится в режиме тестирования, и функции отключения заблокированы, или протокол МЭК61850 блокирует одну или несколько функций. Когда ИЭУ больше не находится в режиме тестирования и блокировка снимается, индикация исчезает. Блокировка функций через протокол МЭК61850 может быть сброшена в <b>Главное меню/Тестирование/Сбросить МЭК61850 Mod</b> . Желтый светодиод меняет свое состояние с On (Включено) на Off (Выключено) в зависимости от режима работы.

Таблица 8: Светодиод Trip (красный)

Состояние светодиода	Описание
Откл.	Нормальная работа.
Вкл.	Срабатывание функции защиты. Если в местном ИЧМ разрешена функция автоматической индикации, на дисплее появляется сообщение об индикации. Индикация отключения фиксируется и должна быть сброшена через линию связи, местный ИЧМ или бинарный вход на элементе LEDGEN. Чтобы открыть меню сброса на местном ИЧМ, нажмите  .
Мигание	Режим конфигурации.

## Индикаторы аварийной сигнализации

Для индикации аварийного сигнала используются 15 трехцветных программируемых светодиодов. При конфигурировании светодиода одному из трех цветов светодиода можно назначить индивидуальный сигнал сигнализации/состояния, подключаемый к любому функциональному блоку светодиода.

Таблица 9: Индикации аварийной сигнализации

Состояние светодиода	Описание
Откл.	Нормальная работа. Все сигналы активизации выключены.
Вкл.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Режим БезФикс-Свечение: Сигнал активизации включен.</li> <li>Режим ФиксНакопл-Свечение: Сигнал активизации включен или выключен, но индикация не была подтверждена.</li> <li>Режим ФиксКвит-Миг-Свеч: Индикация была подтверждена, но сигнал активизации еще включен.</li> <li>Режим ФиксКвит-Свеч-Миг: Сигнал активизации включен или выключен, но индикация не была подтверждена.</li> <li>Режим ФиксСброс-Свечение: Сигнал активизации включен или выключен, но индикация не была подтверждена.</li> </ul>
Мигает	<ul style="list-style-type: none"> <li>Режим БезФикс-Мигание: Сигнал активизации включен.</li> <li>Режим ФиксКвит-Миг-Свеч: Сигнал активизации включен или выключен, но индикация не была подтверждена.</li> <li>Режим ФиксКвит-Свеч-Миг: Индикация была подтверждена, но сигнал активизации еще включен.</li> </ul>

#### 4.1.4.2 Управление параметрами

Доступ к параметрам устройства защиты осуществляется при помощи ЛИЧМ . Можно прочитать и записать три типа параметров.

- Числовые значения
- Строковые значения
- Перечислимые значения

Числовые значения представлены целочисленными значениями либо в десятичном формате с использованием минимального и максимального значений. Строковые значения можно редактировать посимвольно. Перечислимые значения имеют predetermined набор значений для выбора.

#### 4.1.4.3 Связь через передний порт

Порт RJ-45 на местном ИЧМ обеспечивает связь через передний.

- Расположенный слева зеленый светодиод состояния канала связи светится, когда кабель успешно подключен к порту.
- Желтый светодиод не используется; он всегда выключен.



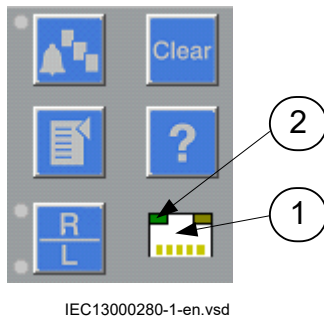


Рисунок 9: Коммуникационный порт RJ-45 и зеленый светодиодный индикатор

- 1 Разъем RJ-45
- 2 Зеленый светодиодный индикатор

По умолчанию IP-адрес для переднего порта — 10.1.150.3 и соответствующая маска подсети — 255.255.255.0. Ее можно установить с помощью меню в местном ИЧМ **Главное меню/Конфигурация/Связь/Конфигурация Ethernet/Передний порт/AP\_FRONT**.



Не меняйте IP-адрес ИЭУ по умолчанию.



Не подключайте передний порт ИЭУ к локальной сети LAN. Подключайте к переднему порту только один ПК с ПО РСМ600. Он предназначен только для обслуживания и настройки, например, для проверок при вводе в эксплуатацию.

#### 4.1.4.4 Однолинейная схема

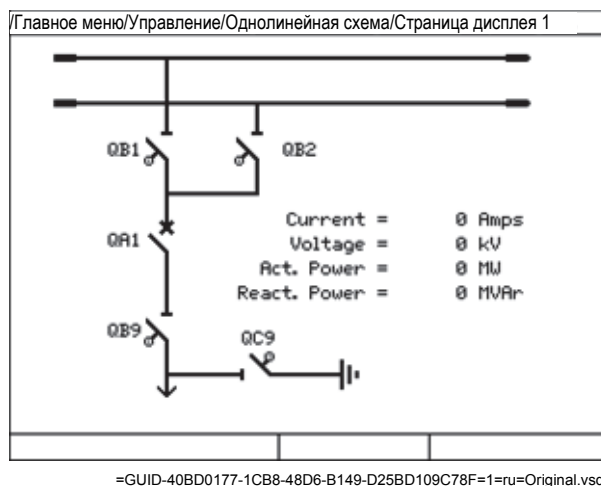


Рисунок 10: Пример однолинейной схемы

## 4.2 Авторизация

Уровни доступа пользователей с различными правами пользователя предопределены в ИЭУ. Вместо предопределенных встроенных пользователей рекомендуется использовать заданных оператором пользователей.

Пользователей ИЭУ можно создавать, удалять и редактировать только с помощью программного обеспечения РСМ600. Одному пользователю можно назначить несколько ролей. Заданные по умолчанию пользователи ИЭУ представлены в таблице 10, а при создании новых пользователей можно назначать предопределенные роли из таблицы 11.




В поставленном с завода устройстве пользователь ИЭУ имеет полные права доступа с ролью SuperUser (суперпользователь) до тех пор, пока с помощью программного обеспечения РСМ600 не будут созданы новые пользователи.

Таблица Пользователи по умолчанию  
10:

Имя пользователя	Права пользователя
SuperUser	Полные права, предоставляемые только в местном ИЧМ. Вход в местный ИЧМ выполняется по умолчанию (с полными правами SuperUser) до тех пор, пока не будут определены другие пользователи
Guest	Права только на чтение, предоставляемые только в местном ИЧМ. Вход по умолчанию выполнен в местный ИЧМ до тех пор, пока не будут определены другие пользователи (например с ролью VIEWER)
Administrator	Полные права. Пароль: Administrator. Этот пользователь должен использоваться, когда требуется считывание аномальных режимов из устройства сторонним FTP-клиентом.

Таблица Предопределенные роли пользователей согласно МЭК 62351-8  
11:

Уровни пользователя	Пояснения уровней	Права пользователя
VIEWER	Наблюдатель	Может просматривать параметры на местном ИЧМ
OPERATOR	Оператор	Может просматривать параметры и меню, а также выполнять управление коммутационными аппаратами
ENGINEER	Инженер	Может создавать и загружать конфигурации и изменять уставки ИЭУ, а также выполнять команды и управлять аномальными режимами
INSTALLER	Установщик	Может загружать конфигурации и изменять уставки ИЭУ
SECADM	Администратор системы безопасности	Может изменять присвоение ролей и настройки системы безопасности. Может назначать сертификаты.
Продолжение таблицы на следующей странице		

Уровни пользователя	Пояснения уровней	Права пользователя
SECAUD	Аудитор системы безопасности	Может просматривать журналы аудита
RBACMNT	Менеджер назначения ролей	Может изменять назначенные роли
ADMINISTRATOR	Права Администратора	Сумма всех прав групп пользователей SECADM, SECAUD и RBACMNT   Этот уровень пользователя зависит от поставщика и не определен стандартом МЭК 62351–8



Изменение настроек пользователей **не приводит** к перезагрузке ИЭУ.



После трех неудачных попыток входа в систему пользователь блокируется на 10 минут, и только после этого разрешается новая попытка входа в систему. Это время можно задать равным от 10 до 60 минут.



После успешного входа в систему РСМ600 помещает учётные данные для входа в кэш на 15 минут. В течение этого времени не требуется повторный вход в систему.

Таблица Функции ИЭУ, связанные с полномочиями  
12:

Функция	Описание
Статус полномочий ATHSTAT	Эта функция представляет собой функциональный блок индикации о действиях пользователя по входу в систему. Сообщает об удачных и неудачных попытках пользователя войти в систему.
Проверка полномочий ATHCNCK	В интересах наших заказчиков: как ИЭУ, так и программные инструменты, которые имеют доступ к ИЭУ, защищены с помощью системы авторизации доступа. Управление авторизациями доступа к ИЭУ и программному обеспечению РСМ600 выполняется в обеих точках доступа в ИЭУ: <ul style="list-style-type: none"> <li>Локально, через местный ИЧМ</li> <li>дистанционно, через порты связи</li> </ul> Пользователей ИЭУ можно создавать, удалять и редактировать только на сервере САМ централизованного управления учетными записями.
Управление полномочиями AUTHMAN	Эта функция вводится/выводится из действия в меню обслуживания (maintenance menu) ИЭУ. Она также контролирует время ожидания для входа в меню обслуживания.

Более подробные сведения о функциях управления полномочиями AUTHMAN, состояния авторизации ATHSTAT и проверки полномочий ATHCNCK приведены в главе «Основные функции» технического справочного руководства ИЭУ.

В поставленном с завода ИЭУ определен пользователь с правами полного доступа, используемый по умолчанию. В программном обеспечении РСМ600 этот пользователь по умолчанию используется для доступа к ИЭУ. Он автоматически удаляется из ИЭУ при создании пользователей в программном обеспечении РСМ600 с помощью программного инструмента «Пользователи ИЭУ».

Идентификатор пользователя по умолчанию: Administrator

Пароль: Administrator



Для управления пользователями см. руководство по обеспечению информационной безопасности.



В именах пользователей должны использоваться только символы A–Z, a–z и 0–9. В именах пользователей регистр не учитывается. Сведения о паролях см. в разделе «Принципы использования паролей в РСМ600».

Информация об информационной безопасности приведена в руководстве по информационной безопасности.

## 4.3 Связь

ИЭУ поддерживает следующие протоколы связи: МЭК 61850-8-1, МЭК/УСА 61850-9-2LE, SPA, МЭК 60870-5-103, LON, DNP3, C37.118 и IEEE1344.

Эти протоколы позволяют получать все эксплуатационные данные и осуществлять управление. Однако некоторые функциональные возможности связи, например горизонтальная связь между устройствами ИЭУ, выполняется по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE) и в качестве сетевых переменных на шине LON.

Последовательная связь использует интерфейс EIA-485 и предназначена для использования в многоточечной связи.

Доступ к аномальным режимам выполняется с использованием протоколов МЭК 61850, МЭК 60870-5-103, DNP, SPA, LON или FTP. Аномальные режимы имеют формат COMTRADE. ИЭУ может посылать дискретные сигналы другим ИЭУ (так называемая горизонтальная связь) с помощью технологии МЭК 61850-8-1 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event — Типовое объектно-ориентированное событие подстанции) или посредством сетевых переменных LON. Передача бинарных GOOSE-сообщений, может использоваться, например, для передачи сигналов защиты и оперативных блокировок.

ИЭУ соответствует требованиям для передачи сигналов GOOSE для сигналов отключения, как определено в стандарте МЭК 61850. Кроме того, ИЭУ поддерживает передачу и прием аналоговых значений с использованием GOOSE-сообщений. Передача аналоговых GOOSE-сообщений позволяет быстро передавать измеренные аналоговые значения по станционной шине.

ИЭУ работает совместно с другими ИЭУ, соответствующими стандарту МЭК 61850, программными комплексами и системами и сообщает о событиях одновременно восьми разным клиентам на станционной шине МЭК 61850. В случае систем, использующих протокол DNP3 через TCP/IP, о событиях может сообщаться четырем разным ведущим устройствам. В системах, использующих протокол МЭК 60870-5-103, ИЭУ может подключаться к одному ведущему устройству в сети с радиальной топологией.

ИЭУ имеет несколько портов связи, которые поддерживают разные протоколы:

Коммуникационная среда	Поддерживаемые протоколы
Ethernet (многомодовый волоконно-оптический LC-разъем, т. е. 100BASE-FX)	МЭК 61850, FTP, C37.118, IEEE1344, PTP, HSR, PRP, SNTP
Последовательный оптический порт (стеклянный с ST-разъемом или пластмассовый с фиксирующимся HFBR-разъемом)	МЭК 60870-5-103, DNP3, SPA
Оптический порт LON (стеклянный с ST-разъемом или пластмассовый с фиксирующимся HFBR-разъемом)	LON
RS485	МЭК 60870-5-103, DNP3

ИЭУ поддерживает способы синхронизации времени по GPS, IRIG-B, PPS, SNTP, PTP или через дискретный вход с точностью 1 мс или выше. Альтернативные способы синхронизации времени: LON, SPA, DNP или ИЭУ 60870-5-103.

## 4.4 Программное обеспечение РСМ600

Программный инструмент для работы с интеллектуальными устройствами защиты и управления РСМ600 обладает всеми функциональными возможностями, которые требуются в течение всех этапов жизненного цикла ИЭУ.

- Планирование
- Инжиниринг
- Ввод в эксплуатацию
- Эксплуатация и работа с файлами аварийных процессов
- Функциональный анализ



При использовании программного обеспечения РСМ600 для записи параметров в ИЭУ, убедитесь, что местный ИЧМ в этот момент не находится в меню, в котором могут задаваться уставки. В любой момент времени допускается изменение уставок только с одного места – либо из местного ИЧМ, либо из РСМ600.

С помощью отдельных программных инструментов можно выполнять различные задания и функции и управлять всей подстанцией. В зависимости от потребностей заказчика, программное обеспечение РСМ600 может использоваться на объектах с различной структурой.



Более подробные сведения см. в [документации по РСМ600](#).

### 4.4.1 Пакеты взаимодействия

Пакет взаимодействия — это программный компонент, состоящий из исполняемого кода и данных, которые позволяют программным средствам системы связываться с ИЭУ. Пакеты взаимодействия используются для создания конфигураций в РСМ600. Последние версии РСМ600 и пакетов взаимодействия совместимы со всеми предыдущими версиями ИЭУ.

Пакет взаимодействия включает в себя все данные, которые используются для описания ИЭУ, такие как список существующих параметров, используемые форматы данных, единицы измерения, диапазон значений уставок, права доступа и отображение параметра. Кроме того, он содержит код, позволяющий программным пакетам, использующим пакет взаимодействия, надлежащим образом связываться с ИЭУ. Он также позволяет локализацию текста даже при считывании данных из ИЭУ в стандартном формате, таком как формат COMTRADE.

Диспетчер обновлений представляет собой программный инструмент, который определяет правильные версии пакета взаимодействия для различных продуктов и программных инструментов. Диспетчер обновлений входит в комплект. Он включает в себя продукты, которые используют пакеты взаимодействия. Диспетчер обновлений является частью программного обеспечения РСМ600 и поставляется вместе с ним.

## Раздел 5 Использование ИЧМ

### 5.1 Уровень местного ИЧМ

В поставленном с завода ИЭУ вход в систему не требуется, а пользователь имеет полный доступ до тех пор, пока с помощью программного обеспечения РСМ600 не будут созданы авторизованные пользователи и пароли и записаны в ИЭУ или введено централизованное управление учетными записями.

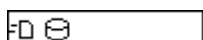
Например, если активизирована защита паролем, изменение значений параметров и сброс индикации являются действиями, которые требуют пароля. Просмотр информации на локальном ИЧМ всегда разрешено без пароля.



Политики в области обеспечения безопасности систем на энергообъектах и вопросы практического характера всегда должны учитывать целесообразность использования паролей. В аварийных ситуациях использование паролей способно замедлить принятие срочных мер. С другой стороны, если важны вопросы безопасности, необходимо серьезно рассматривать оба фактора.



Не отключайте внешнее питание ИЭУ, пока не будут сохранены изменения, например, уставок или режима локального/дистанционного управления.



IEC13000282-1-en.vsd

Рисунок 11: Анимация сохранения изменений

О сохранении параметров свидетельствует анимация в правом нижнем углу экрана. Сохранение происходит в течение времени, пока видна анимация.









#### 5.1.1 Экранная клавиатура

Экранная клавиатура представляет собой трехрядную кнопочную клавиатуру, в которой все визуальные символы ASCII являются выбираемыми кнопками. Место введения изменений отмечено курсором.



IEC13000250-1-en.vsd










Рисунок 12: Экранная клавиатура

- Чтобы ввести символ, выбирайте нужный символ на трех средних рядах клавиш при помощи кнопок , ,  и , и подтверждайте каждый выбранный символ кнопкой .
- Чтобы удалить символ, нажмите  или кнопку Стереть влево на экранной клавиатуре.
- Для удаления целой строки, нажмите , а затем .



IEC15000064-1-en.vsd




## 5.1.2 Вход в систему





1. Нажмите , чтобы активизировать процедуру входа в систему. Вход в систему также активизируется при попытке выполнения операции, защищенной паролем.
2. Нажмите , чтобы активизировать поле пользователя. Если активизирован САМ, отображается экранная клавиатура.
3. Введите имя пользователя, используя экранную клавиатуру. Из режима редактирования имени пользователя можно выйти в любой момент, нажав , когда курсор фокусируется на поле пользователя (или перейдите к кнопке ОК и нажмите ) , или нажмите  (или перейдите к кнопке Отмена и нажмите ) , чтобы прервать попытку входа в систему. Если САМ не активирован, выберите пользователя, путем прокрутки с помощью  и , и нажмите  для подтверждения.



IEC12000161-3-en.vsd

Рисунок 13: Выбор имени пользователя

4. Выберите **OK** на экранной клавиатуре и нажмите , чтобы выйти из режима редактирования имени пользователя.
5. Нажмите , чтобы выбрать поле пароля и нажмите , чтобы активизировать его. Отображается экранная клавиатура.

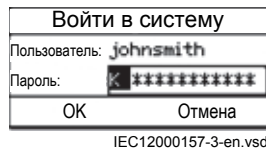
Из соображений безопасности каждый добавленный символ отображается кратковременно, после чего вместо него появляется звездочка (\*). Из режима редактирования пароля можно выйти в любой момент, нажав , когда курсор фокусируется на поле пароля (или перейдите к кнопке ОК и нажмите ) , чтобы попытаться войти в систему, или нажмите  (или перейдите к кнопке Отмена и нажмите ) , чтобы прервать попытку входа в систему. При перемещении курсора кратковременно отображается новый выбранный символ.





IEC15000061-1-en.vsd

6. Введите пароль, используя экранную клавиатуру.



IEC12000157-3-en.vsd



Рисунок 14: Ввод пароля

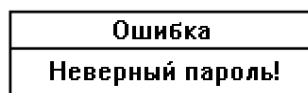


Пароль вводится с учетом регистра.



В именах пользователей должны использоваться только символы A–Z, a–z и 0–9. В именах пользователей регистр не учитывается. Сведения о паролях см. в разделе «Принципы использования паролей в РСМ600».

7. Выберите **OK** на экранной клавиатуре и нажмите , чтобы выйти из режима редактирования пароля.
8. Выберите **OK** в диалоговом окне **Войти в систему** и нажмите , чтобы подтвердить вход в систему, или нажмите **ESC** или **Отмена**, чтобы отменить процедуру. Если вход в систему не происходит, на дисплее появляется сообщение.



IEC12000158-3-en.vsd

Рисунок 15: Сообщение об ошибке, указывающее на неправильный пароль

Если ошибочный пароль вводится три раза, вход в систему для этого ID блокируется и выводится следующее сообщение:



IEC13000283-1-en.vsd

Рисунок 16: Сообщение об ошибке, указывающее заблокированный ID



Диалоговое окно входа в систему появляется, если предполагаемая операция требует другого уровня прав пользователя.



Как только пользователь создан и записан в ИЭУ, вход в систему возможен с паролем, присвоенном в программном инструменте. Если пользователь не создан, попытка войти в систему вызовет появление на дисплее соответствующего сообщения.

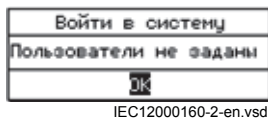


Рисунок 17: Пользователь не задан

### 5.1.3 Выход из системы

По истечении времени свечения дисплея пользователь автоматически выходит из системы. ИЭУ возвращается в состояние, в котором разрешено только считывание. Также возможен ручной выход из системы.



1. Нажмите кнопку .
2. Чтобы подтвердить выход из системы, выберите «Да» и нажмите .



Рисунок 18: Выход из системы

- Чтобы отменить выход из системы, нажмите .

### 5.1.4 Включение подсветки дисплея

Обычно подсветка дисплея выключена. Она включается при включении питания.

- Чтобы включить подсветку вручную, нажмите любую кнопку LHMI. Подсветка дисплея будет включена, а панель - готова к дальнейшим операциям.

Если панель не использовалась в течение предварительно заданной выдержки времени, подсветка отключается. После выключения подсветки дисплея пользователь выходит из текущего уровня пользователя. Заводская настройка времени свечения дисплея составляет 10 минут. Минимальное значение — 1 минута.


Дисплей возвращается к виду, заданному по умолчанию, и все неподтвержденные операции, например редактирование параметров и выбор автоматического выключателя, отменяются.



Для изменения времени подсветки используется цепочка **Главное меню/ Конфигурация/ИЧМ/Экран/SCREEN:1/DisplayTimeout**.

## 5.1.5 Выбор местного или дистанционного управления

Режим управления от ИЭУ можно изменять с помощью кнопки R/L. В местном режиме первичным оборудованием, таким как автоматические выключатели или разъединители, можно управлять через местный ИЧМ. В дистанционном режиме операции управления возможны лишь с более высокого уровня, такого как система управления подстанцией или центр дистанционного управления.

- Нажмите кнопку .
  - Когда горит светодиод "L", дистанционное управление отключено, а локальное управление включено.
  - Когда горит светодиод "R", дистанционное управление включено, а локальное управление отключено.
  - Если не горит ни один светодиод, оба режима управления запрещены.





Режим управления не может быть одновременно и местным, и дистанционным, но он может быть запрещен, если не активен ни один из режимов.



Для управления ИЭУ необходимо войти в систему с соответствующими правами.

## 5.1.6 Идентификация устройства

Информация об ИЭУ содержит подробные сведения о нем, такие как версия и серийный номер.

1. Выберите **Главное меню/Диагностика/Состояние устройства/Идентификаторы изделия**.
2. Выберите подменю кнопками  и .

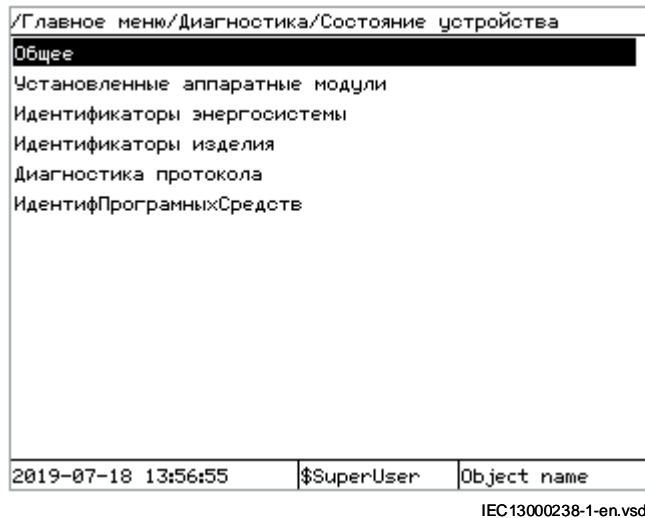









Рисунок 19: Выбор подменю

3. Войдите в подменю кнопкой .
4. Просматривайте информацию, пользуясь кнопками  и .

## 5.1.7 Регулировка контрастности дисплея

Вы можете выполнить настройку контрастности дисплея и получить оптимальную удобочитаемость данных из любого пункта меню.





- Чтобы увеличить контрастность, одновременно нажмите  и .
- Чтобы уменьшить контрастность, одновременно нажмите  и .



Если контрастность дисплея изменена с помощью кнопок местного ИЧМ, ее значение не сохраняется ни в какой памяти. После отказа вспомогательного питания контрастность дисплея восстанавливается до значения, заданного для параметра *ContrastLevel*.








Установите параметр *ContrastLevel* следующим образом: **Главное меню/ Конфигурация/ИЧМ устройства/Экран/SCREEN:1**, чтобы сохранить новое значение контрастности дисплея.

## 5.1.8 Изменение языка местного ИЧМ:

1. Выберите **Главное меню/Язык ИЧМ (Главное меню/Язык)/LANGUAGE:1** и нажмите .
2. Измените язык с помощью  или .
3. Нажмите , чтобы подтвердить выбор.
4. Примените изменения.

## 5.1.9 Перемещение по пунктам меню

Вы можете перемещаться по пунктам меню и менять виды экрана при помощи клавиатуры.

- Чтобы перейти в главное меню или представление экрана, используемое по умолчанию, нажмите .
- Чтобы переместиться в меню вверх или вниз, нажмите  или .
- Чтобы переместиться в меню вниз, нажмите .
- Чтобы переместиться в меню вверх, нажмите .
- Чтобы войти к режим настройки, нажмите .
- Чтобы выйти из режима настройки, не сохраняя изменений, нажмите .

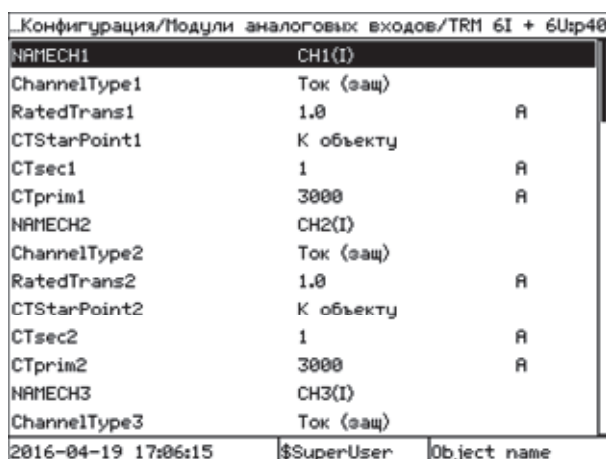
### 5.1.9.1 Структура меню

В Главное меню входят основные группы, которые разбиты на более подробные подменю.

- Управление
- События
- Измерения
- Записи осциллографа
- Уставки
- Конфигурация
- Диагностика
- Тестирование
- Сброс/Удаление
- Авторизация (только если авторизация активизирована)
- Язык ИЧМ

### 5.1.9.2 Прокрутка изображения на дисплее





Если в меню больше строк, чем может отображаться на дисплее, справа появляется полоса прокрутки.



..Конфигурация/Подули аналоговых входов/TRM 6I + 6Up48		
NAMECH1	CH1(I)	
ChannelType1	Ток (защ)	
RatedTrans1	1.0	A
CTStarPoint1	К объекту	
CTsec1	1	A
CTprim1	3000	A
NAMECH2	CH2(I)	
ChannelType2	Ток (защ)	
RatedTrans2	1.0	A
CTStarPoint2	К объекту	
CTsec2	1	A
CTprim2	3000	A
NAMECH3	CH3(I)	
ChannelType3	Ток (защ)	
2016-04-19 17:06:15	\$SuperUser	Object name





=GUID-8E3AA7B8-283F-4C0F-85F8-3DBA8FD366EA=1=ru=Original.vsd

Рисунок 21: Полоса прокрутки справа

- Чтобы прокрутить окно просмотра вверх, нажмите .
- Чтобы прокрутить окно просмотра вниз, нажмите .
- Чтобы перейти от последней строки к первой, снова нажмите .
- Нажмите , чтобы перейти от первой строки к последней.

### 5.1.9.3 Изменение начального вида

Если не установлено иное, на экране по умолчанию появляется **Главное меню**.

1. Выберите **Главное меню/Конфигурация/ИЧМ устройства/Экран/SCREEN:1** и нажмите .
2. Измените начальный вид при помощи кнопки  или .
3. Нажмите , чтобы подтвердить выбор.

### 5.1.10 Использование функциональных кнопок

Функциональные кнопки можно конфигурировать либо как кнопки быстрого вызова в меню, либо как кнопки управления. Эти кнопки являются функциональными только тогда, когда видна панель функциональных кнопок.

1. Чтобы открыть панель функциональных кнопок, нажмите любую функциональную кнопку.  
При первом нажатии кнопки панель открывается, но больше ничего не происходит.



=GUID-C98D972D-D1D8-4734-B419-161DBC0DC97B=1=ru=Original.vsd

Рисунок 22: Панель функциональных кнопок

2. Нажмите нужную функциональную кнопку.
  - Чтобы перейти к определенному пункту меню, нажмите нужную функциональную кнопку.  
При нажатии кнопки меню немедленно открывается.
  - Чтобы запустить сигнал управления, удерживайте нажатой нужную функциональную кнопку не менее 0,5 секунды. Действие происходит немедленно.

Чтобы повторить действие, нажмите кнопку снова. Если кнопка удерживается нажатой менее 0,5 секунды, никакого действия не происходит.

- Нажмите **ESC**, чтобы закрыть панель функциональных кнопок. Панель также закрывается после нажатия функциональной кнопки, сконфигурированной для быстрого вызова в меню.

Функциональные кнопки конфигурируются с помощью программного обеспечения РСМ600.

### 5.1.11 Использование однолинейной схемы

Однолинейная схема создается с помощью программного обеспечения РСМ600.

- Выберите **Главное меню/Управление/Однолинейная схема**. На экране отображается однолинейная схема.

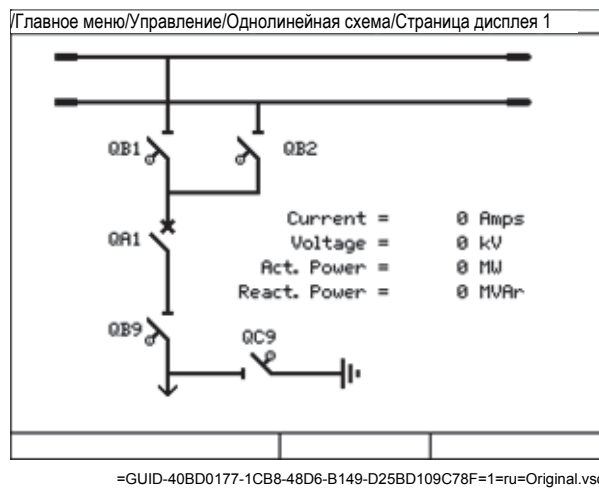





Рисунок 23: Пример однолинейной схемы

- Выберите объект с помощью **↑** или **↓**. Выбор объекта показывается квадратной рамкой, которая перемещается при использовании кнопок **↑** и **↓**. Коммутационные объекты могут иметь дополнительные значки, указывающие состояние таких объектов.
  - !** = Коммутационный объект находится в подставленном состоянии.
  - 🔒** = Коммутационный объект заблокирован.
- Нажмите **⏏**, чтобы разомкнуть выбранный объект, или **⏏**, чтобы замкнуть выбранный объект.
- Подтвердите операцию управления в открывшемся диалоговом окне.
- Для перемещения между страницами однолинейных схем нажмите **←** или **→**.



Выберите однолинейную схему для используемого по умолчанию представления экрана с помощью раздела меню **Главное меню/Конфигурация/ИЧМ устройства/Экран/SCREEN:1/DefaultScreen** (Экран по умолчанию).

## 5.1.12 Просмотр уставок

1. Выберите **Главное меню/Уставки/Уставки ИЭУ** и нажмите .
2. Нажмите , а затем , чтобы активизировать выбор номера группы уставок.

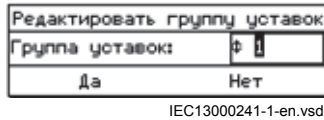










Рисунок 24: Выбор номера группы уставок

3. Нажмите  или , чтобы выбрать номер группы уставок.
4. Нажмите , чтобы подтвердить выбор группы уставок, и , чтобы вернуться в диалоговое окно редактирования группы уставок.
5. Нажмите , чтобы выбрать Да и просмотреть значения групп уставок.
  - Нажмите  или , чтобы выбрать Нет, и , чтобы выйти.

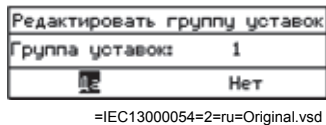






Рисунок 25: Выбор группы уставок

6. Для просмотра группы уставок прокручивайте список с помощью  и , а для выбора уставки нажмите . Для возврата в список нажмите .

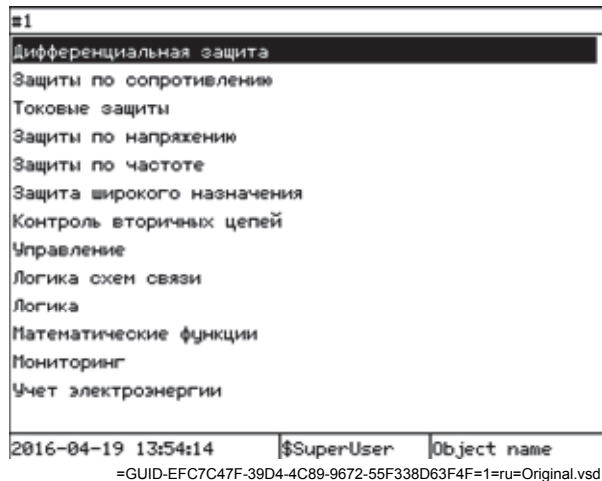


Рисунок 26: Выбор уставок

Содержимое списка зависит от заводской конфигурации или от конфигурации, созданной пользователем с помощью программного обеспечения РСМ600.

## 5.1.13 Редактирование значений

- Для редактирования значений войдите в систему с соответствующими правами пользователя.  
Если уровень прав пользователя не достаточен для редактирования значений, открывается диалоговое окно входа в систему.





### 5.1.13.1 Редактирование числовых значений

1. Выберите **Главное меню/Уставки**, а затем уставку. Активной является последняя цифра значения.

Parameter	Value	Unit
StartCurr_OC1	120.8	%IB
CurveType_OC1	ANSI Def. Time	
tDef_OC1	0.50	s
k_OC1	0.30	
IMin1	100	%IB
tMin_OC1	0.05	s
ResCrvType_OC1	Instantaneous	
tResetDef_OC1	0.00	s
P_OC1	0.020	
R_OC1	0.140	
B_OC1	0.000	
C_OC1	1.000	





=GUID-8A573707-899E-4F4C-B20A-931D1556F480=1=ru=Original.vsd

Рисунок 27: Активна последняя цифра и ее можно увеличивать или уменьшать





2. Нажмите , чтобы увеличить, или , чтобы уменьшить значение активной цифры. Одно нажатие увеличивает или уменьшает значение на определенный шаг. В случае целочисленных значений изменение, в зависимости от активного знака, составляет 1, 10, 100 или 1000 (...). В случае десятичных значений изменение, в зависимости от активного знака, может быть десятичной дробью 0,1; 0,01 или 0,001 (...).



У параметров с заданным шагом нельзя изменять цифры, которые меньше значения шага.

3. Нажмите  или , чтобы переместить курсор на другую цифру.
4. Чтобы выбрать минимальное или максимальное значение, выберите символ стрелки перед значением.
  - Чтобы задать максимальное значение, нажмите .
  - Чтобы задать минимальное значение, нажмите .

Если значение уже является предельным (минимальным или максимальным), для его изменения на противоположное предельное значение требуется два нажатия.

После нажатия кнопки  предыдущее значение можно восстановить однократным нажатием кнопки  и наоборот. Последующее нажатие кнопки  или  устанавливает значение на нижний или верхний предел. Если отображается предыдущее значение, перед ним стоит символ  $\Phi$ .

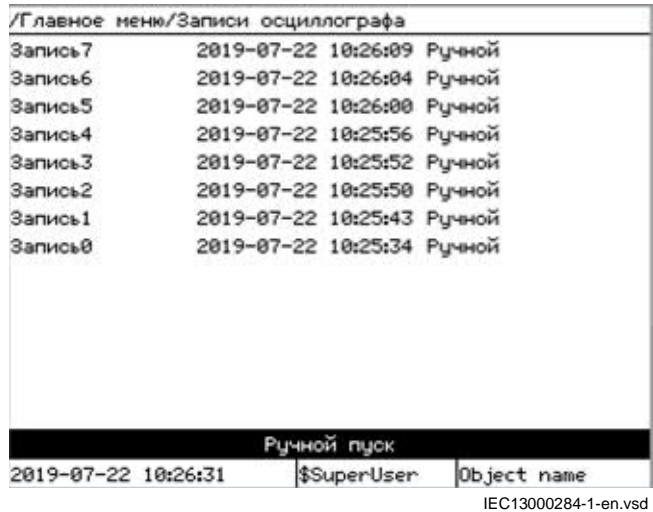


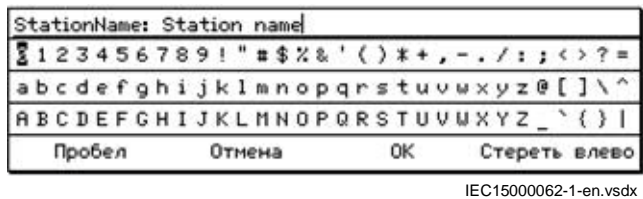
Рисунок 28: Восстановление предыдущего значения

### 5.1.13.2 Редактирование строковых значений



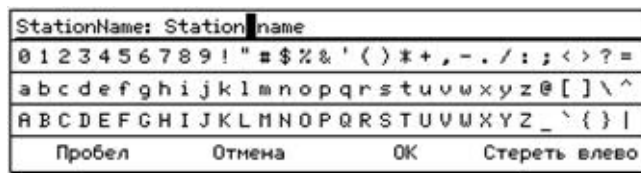
Символы UniCode, которых нет на экранной клавиатуре, можно использовать, редактируя строку в программном обеспечении РСМ600. Эту строку можно отображать и редактировать на местном ИЧМ, но только в том случае, если символ, которого нет на экранной клавиатуре, будет удален, так как его нельзя извлечь на ИЧМ.

1. Активизируйте режим настройки и выберите уставку. При редактировании строковых значений курсор перемещают к первому символу.
2. Для открытия редактора нажмите . Экранная клавиатура отображается в экране местного ИЧМ.




Из режима редактирования можно выйти в любое время, нажав или используя кнопку отмены на экранной клавиатуре.



3. Для выбора измененной строки нажмите или , а для перемещения курсора нажмите или .





IEC15000063-1-en.vsd

4. Редактируйте строку, используя экранную клавиатуру.
5. Выберите **OK** на экранной клавиатуре или нажмите , когда поле редактирования строки выделено, чтобы подтвердить, что введенная строка принята, а затем диалоговое окно редактирования закрывается.

### 5.1.13.3 Редактирование перечисляемых значений





1. Включите режим настройки и выберите требуемую уставку. При редактировании пронумерованного значения, выбранное значение отображается инвертированным.
2. Нажмите  или , чтобы изменить значение активного пронумерованного значения. Одно нажатие изменяет пронумерованное значение на один шаг в порядке, зависящем от параметра.

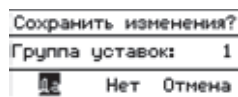
### 5.1.13.4 Изменение настроек времени в местном ИЧМ

Если требуется изменить уставку времени в местном ИЧМ (**Главное меню/Конфигурация/Время/Системное время/SYSTEMTIME:1**) Изменение вступает в силу немедленно. Чтобы подтвердить новую уставку, нажмите . Чтобы отменить изменение, нажмите .

## 5.1.14 Сохранение уставок



Редактируемые значения хранятся в энергонезависимой флеш-памяти. Большая часть изменений параметров начинает действовать немедленно после сохранения, однако некоторые изменения параметров требуют перезапуска конфигурации. Значения, сохраненные во флеш-памяти, работают также после перезагрузки системы.

1. Нажмите , чтобы подтвердить изменения.
2. Нажмите , чтобы переместиться выше в дереве меню, или , чтобы войти в главное меню.
3. Чтобы сохранить изменения в энергонезависимой памяти, выберите Yes (Да) и нажмите .



IEC13000245-1-en.vsd

Рисунок 29: Подтверждение уставок

- Чтобы выйти без сохранения изменений, выберите Нет и нажмите .
- Чтобы отменить сохранение изменений, выберите Отмена и нажмите .



Нажатие Отмена в диалоговом окне Save changes (Сохранить изменения) только закрывает это окно, но ИЭУ остается в режиме редактирования. Все изменения, примененные к какой-либо уставке, не теряются, и пользователь может продолжить изменять уставки. Чтобы выйти из режима изменения уставок, выберите Нет или Да в диалоговом окне Save changes (Сохранить изменения).



После изменения параметров, отмеченных знаком !, ИЭУ автоматически перегружается, чтобы изменения вступили в силу.

## 5.1.15 Очистка и подтверждение

Кнопка сброса местного ИЧМ Clear используется для сброса, подтверждения или удаления всех сообщений и показаний индикаторов, в том числе светодиодов и выходных сигналов с «самоподхватом», а также регистров и записей. Нажмите кнопку сброса Clear, чтобы активизировать выбранное меню сброса, и выберите нужную функцию очистки или сброса. События и аварийные сигналы, назначенные светодиодным индикаторам, также удаляются в меню, вызываемого кнопкой Clear.

1. Нажмите **Clear**, чтобы активизировать экран меню сброса Clear.

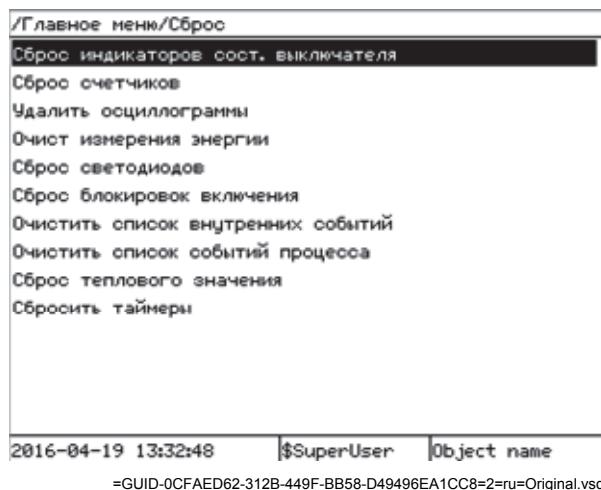


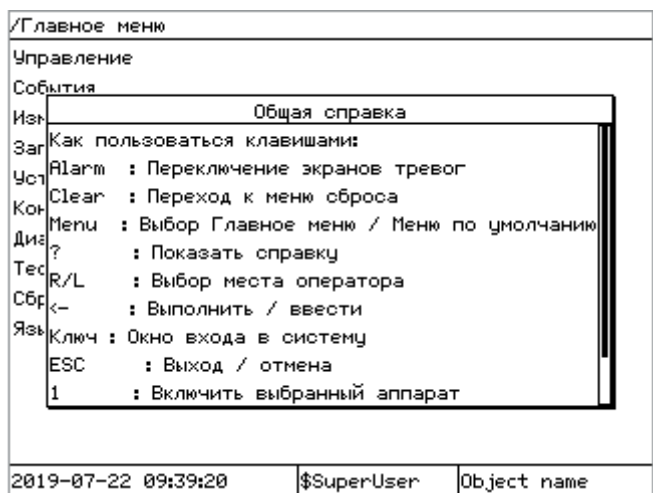
Рисунок 30: Экран сброса

Содержимое меню сброса Clear зависит от прикладной конфигурации, заданной с помощью программного обеспечения РСМ600.

2. Выберите пункт меню с помощью или .
3. Нажмите , выберите ОК, чтобы подтвердить выбор, или Отмена, чтобы отменить выбор, и нажмите .
4. Для сброса других элементов повторите действия 2 и 3.

## 5.1.16 Использование справки на местном ИЧМ:

1. Нажмите **?**, чтобы открыть окно справки.
2. Прокрутите текст справки при помощи **↑** или **↓**, если текст выходит за рамки области просмотра.
3. Чтобы закрыть справку, нажмите **ESC**.  
По истечении времени свечения дисплея диалоговое окно справки также закрывается.



IEC 13000065-2-en.vsd

Рисунок 31: Меню Help (Справка)



## Раздел 6 Работа ИЭУ

### 6.1 Нормальный режим работы

В условиях нормальной работы ИЭУ в число базовых операций входят процедуры мониторинга и контроля состояния.

- Контроль измеренных значений
- Проверка состояния объектов
- Проверка параметров настройки функций
- Проверка событий и аварийной сигнализации

Все базовые операции можно выполнять с помощью местного ИЧМ или программного обеспечения РСМ600.



Для получения более подробной информации см. документацию по РСМ600.

### 6.2 Идентификация сбоев в работе

Аномальные режимы и их причины могут быть указаны с помощью светодиодных индикаторов Ready (Готов), Start (Пуск) и Trip (Отключение). Во время нормальной работы светодиод Ready (Готов) постоянно светится зеленым.

Чтобы обеспечить работу светодиодов, в конфигурации необходимо настроить регистратор аномальных режимов.

Таблица Индикации аномальных режимов  
13:

Светодиод	Состояние	Описание
Светодиод Start	Желтый, свечение	Пуск защиты
Светодиод Trip	Красный, свечение	Срабатывание защиты

Дальнейшие действия, которые нужно предпринять, чтобы выявить аномальный режим:

- Проверка светодиодов аварийной сигнализации
- Считывание регистратора событий
- Проверка записей о КЗ
- Анализ аномальных режимов



ЗадOCUMENTИРУЙТЕ аномальный режим до его удаления из ИЭУ.



Только допущенный и обученный персонал должен выполнять анализ возможных неисправностей и принимать решения о дальнейших действиях. В противном случае, сохраненные в ИЭУ аномальные режимы могут быть потеряны.

## 6.2.1 Запуск записи аварийных процессов

Регистрация аномальных режимов, как правило, запускается прикладными функциями ИЭУ, когда они обнаруживают возникновение аварийных ситуаций. Регистрация аномальных режимов может также запускаться вручную или периодически. Ручной запуск генерирует мгновенное сообщение об аномальном режиме. Используйте эту функцию, чтобы зафиксировать текущее состояние контролируемых сигналов.

## 6.2.2 Анализ записи аварийных процессов

ИЭУ сохраняет записи аномальных режимов при повреждениях, которые инициируют запуск регистратора аномальных режимов. Данные об аномальных режимах собираются и сохраняются для последующего просмотра и анализа. Данные регистратора аномальных режимов могут считываться и анализироваться программным обеспечением РСМ600.



Для получения более подробной информации см. документацию по РСМ600.

## 6.2.3 Отчеты об аварийных режимах

РСМ600 может использоваться для создания отчетов на основании данных аварийного осциллографа.



Для получения более подробной информации см. документацию по РСМ600.

## 6.2.4 Самодиагностика ИЭУ

Самодиагностика ИЭУ анализирует возникновение внутренних сигналов неисправности в процессе работы. Основной индикацией возникновения внутренней неисправности является мигание зеленого светодиода Ready (Готов).

Внутренние неисправности можно разделить на аппаратные отказы, ошибки времени выполнения прикладной программы и операционной системы реального времени, а также отказ связи. Дальнейшие действия всегда зависят от причины отказа.



Только допущенный и обученный персонал должен выполнять анализ возможных неисправностей и принимать решения о дальнейших действиях.

ИЭУ регистрирует данные о состоянии ИЭУ и события.





Перед сбросом сигналов отключения и функций блокировки ИЭУ считайте и сохраните все зарегистрированные ИЭУ данные.

## 6.2.5 Выведенные из работы функции

Функции защиты и контроля могут не работать, если:

- функция не введена в работу, то есть *Operation = Выкл.*
- функция подключена к недостоверным или потерянным входным данным от МУ.
- функция переведена в нерабочее состояние по протоколу МЭК 61850.

Неработающие функции, функции, которые заблокированы из-за плохих или потерянных данных от МУ, или функции, переведенные на нерабочее состояние по протоколу МЭК 61850, перечислены на местном ИЧМ в **Главное меню/Тестирование/Обзор функции.**

/Main menu/Test/Function overview	
Functions operation	OFF 0
Functions blocked	0
IEC 61850 status	0

IEC16000253-1-en.vsdX

## 6.3 Параметрирование ИЭУ

Параметры ИЭУ задаются с помощью местного ИЧМ или программного обеспечения РСМ600.

Уставки нужно рассчитывать согласно режимам работы электрической сети и электрическим характеристикам защищаемого оборудования. Перед вводом ИЭУ в работу и нужно проверить уставки.



Считайте и сохраните все измененные настройки параметров.



Для получения более подробной информации см. документацию по РСМ600.

### **6.3.1 Уставки функций ИЭУ**

Уставки функций можно редактировать поочередно, последовательно переходя к значениям отдельных уставок, например, с помощью местного ИЧМ. Прежде чем редактировать конкретное значение уставки, необходимо знать значения в других группах уставок.

После завершения редактирования значений в группе уставок активизируются новые значения. Пользователь может либо принять измененные значения, либо отменить их.

### **6.3.2 Уставки ИЭУ для разных режимов работы**

Уставки ИЭУ могут предназначаться для различных режимов работы оборудования путем задания разных значений уставок для разных их групп. Активную группу уставок можно заменить с помощью приложения ИЭУ или вручную с помощью местного ИЧМ или программного обеспечения РСМ600.

## Раздел 7 Рабочие процедуры



### 7.1 Мониторинг

#### 7.1.1 Индикации

Работу ИЭУ можно контролировать с помощью трех различных индикаций на местном ИЧМ.




- Три светодиода индикации с фиксированными функциональными возможностями: Ready (Готов), Start (Пуск) и Trip (Отключение)
- 15 программируемых трехцветных светодиодов аварийной сигнализации, которые могут фиксировать 45 виртуальных состояний светодиодов.
  - Для каждого цвета состояния светодиода и для каждого выключенного состояния светодиода можно запрограммировать тексты с помощью программного обеспечения РСМ600 и местного ИЧМ. Эти тексты выводятся на экран местного ИЧМ.
- Сообщение автоматической индикации на дисплее.

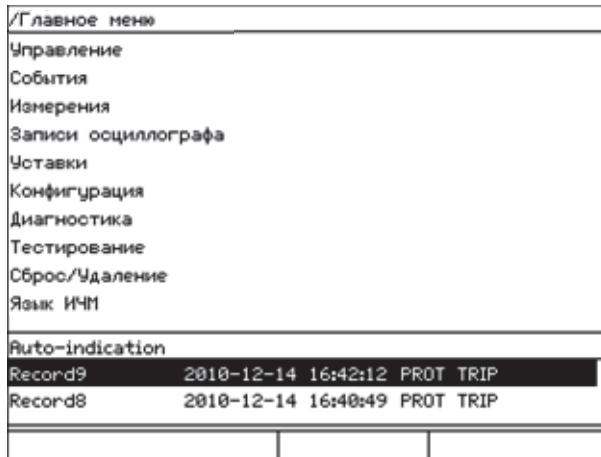
##### 7.1.1.1 Использование сообщений автоматической индикации

Сообщения автоматической индикации отображаются в диалоговом окне, которое появляется при запуске регистратора аномальных режимов. В диалоговом окне индикации одна за другой выводятся текущие записи списка аномальных режимов. Для просмотра диалогового окна воспользуйтесь кнопками  и .



Чтобы активизировать функцию сообщений автоматической индикации, необходимо активизировать и надлежащим образом сконфигурировать функцию регистратора аномальных режимов. Проверьте также, что для уставки **Главное меню/Конфигурация/ИЧМ устройства/Экран/SCREEN:1/AutoIndicationDRP (Главное меню/Конфигурация/ИЧМ/ЛИЧМ/AutoIndicationDRP)** установлено значение *Вкл.*

1. Прочитайте сообщение автоматической индикации в диалоговом окне. Сообщение содержит те же сведения, что и в записи аномальных режимов.
2. Нажмите , чтобы просмотреть информацию более детально.
3. Нажмите , чтобы закрыть сообщение автоматической индикации без его удаления, или нажмите , чтобы активизировать экран Clear и удалить сообщения.








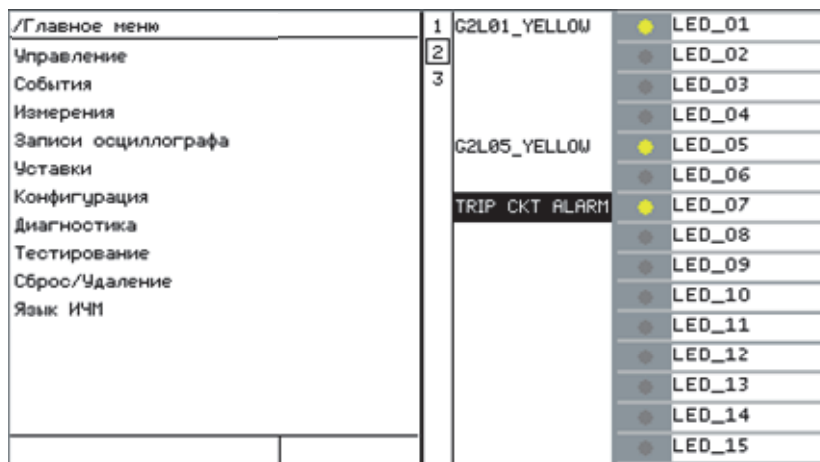
=GUID-42E5B0A0-789D-4B6F-9615-5B14AD8C1653=1=ru=Original.vsd

Рисунок 32: Сообщение автоматической индикации

### 7.1.1.2 Контроль данных аварийной сигнализации

Для индикации активных аварийных сигналов служат светодиоды аварийной сигнализации и светодиод в кнопке переключения страниц. Аварийные сигналы конфигурируются с помощью программного обеспечения РСМ600. Тип и информация аварийного сигнала зависят от заданной конфигурации устройства.

1. Нажмите , чтобы открыть экран аварийных сигналов.
2. Нажмите  или , чтобы перемещаться между активными аварийными сигналами на странице, или нажмите , чтобы переключаться между тремя страницами аварийных сигналов.
3. Нажмите , чтобы открыть диалоговое окно, которое описывает более подробные сведения о выбранном аварийном сигнале.  
Нажмите  или **ESC**, чтобы закрыть диалоговое окно.
4. Нажмите **ESC**, чтобы закрыть экран аварийных сигналов.
5. Нажмите , чтобы активизировать экран Clear и квитировать аварийные сигналы.





=GUID-36A728AD-79C9-48D5-A624-266E2C54C0E6=1=ru=Original.vsd

Рисунок 33: Данные аварийной сигнализации

### 7.1.1.3 Контроль внутренней неисправности ИЭУ

Мигающий зеленый светодиод информирует о внутренней неисправности ИЭУ. Сообщения о неисправностях находятся в меню местного ИЧМ.

1. Выберите **Главное меню/Диагностика/Внутренние события** или **Состояние ИЭУ**, чтобы контролировать индикацию последней неисправности.
2. Нажмите  или  для прокрутки просмотра.

/Главное меню/Диагностика/Состояние устройства/Общее	
Элемент	Состояние
Внутренняя неисправность	Откл
Внутреннее предупреждение	Откл
Синхрониз. времени	Исправен
Часы реального времени	Исправен
Программа	Исправен
Выполнение программы	Исправен
PSM1	Исправен
VM3	Исправен
VM4	Исправен
IO15	Исправен
NUM30	Исправен
ADM31	Исправен
LDM312	Исправен
TRM40	Исправен

=GUID-6FC25881-990D-4288-8206-7F807044F572=2=ru=Original.vsd

Рисунок 34: Индикация неисправностей



Список внутренних событий не обновляется динамически. Чтобы обновить список, выйдите из меню **Внутренние события**, после чего выберите его снова.

## 7.1.2 Измеренные и рассчитанные значения

Все значения отображают измеренное мгновенное значение, а некоторые содержат плановые значения за установленный период.

### 7.1.2.1 Измеренные значения



Доступ к измеренным значениям возможен через местный ИЧМ.

### 7.1.2.2 Использование местного ИЧМ для контроля



Если вместо всплывающего измеренного значения местный ИЧМ показывает ---, это означает, что значение не допустимо и находится вне разрешенного диапазона.

1. Выберите **Главное меню/Измерения** чтобы контролировать измеренные и рассчитанные значения.

- Отображается перечень базовых измерений ИЭУ.
- Прокрутите содержимое экрана при помощи кнопки  или .

### 7.1.3 Записанные данные

ИЭУ имеет гибкие интеллектуальные функции, которые собирают различные данные. Зарегистрированные данные предоставляют существенную информацию для послеаварийного анализа.




- Записи аварийных процессов
- События

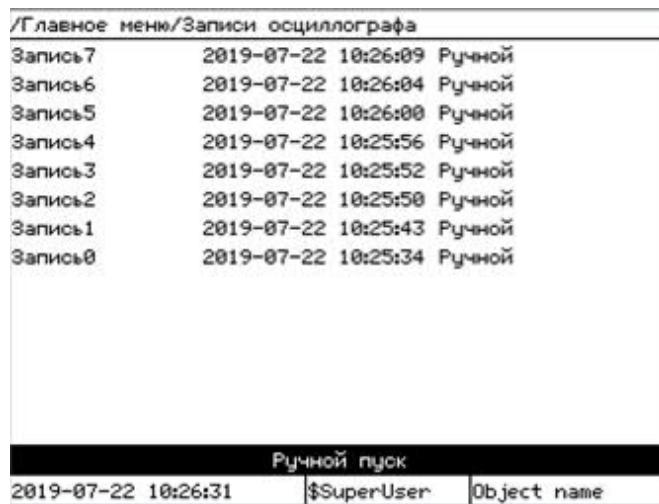
#### 7.1.3.1 Создание записей аномальных режимов

Обычно регистратор аномальных режимов запускается функциями ИЭУ, но его можно запускать и вручную.



Установите для DRPRDRE *Operation* значение *Вкл* с помощью местного ИЧМ или из ПО РСМ600 , при этом должен быть подключен по меньшей мере один канал. Чтобы создать уставку, выберите **Главное меню/Уставки/Уставки** и затем **Мониторинг/Аварийный осциллограф/Отчет об аномальном режиме/DRPRDRE:1**.

- Выберите **Главное меню/Записи осциллографа**.
- Выберите **Ручной пуск** с помощью  или .
- Нажмите  , чтобы выполнить ручной пуск.



/Главное меню/Записи осциллографа			
Запись7	2019-07-22	10:26:09	Ручной
Запись6	2019-07-22	10:26:04	Ручной
Запись5	2019-07-22	10:26:00	Ручной
Запись4	2019-07-22	10:25:56	Ручной
Запись3	2019-07-22	10:25:52	Ручной
Запись2	2019-07-22	10:25:50	Ручной
Запись1	2019-07-22	10:25:43	Ручной
Запись0	2019-07-22	10:25:34	Ручной

Ручной пуск		
2019-07-22 10:26:31	\$SuperUser	Object name



IEC13000284-1-en.vsd


Рисунок 35: Ручной пуск

Теперь регистратор аномальных режимов запущен.

### 7.1.3.2 Контроль данных регистратора аварийных процессов

Контроль данных регистратора аномальных режимов выполняется путем считывания отдельных записей аномальных режимов из ИЭУ с использованием программного обеспечения РСМ600.


1. Выберите **Главное меню/Записи осциллографа**.  
Здесь расположен список всех имеющихся записей аномальных режимов.
2. Прокрутите содержимое экрана при помощи кнопки  или .

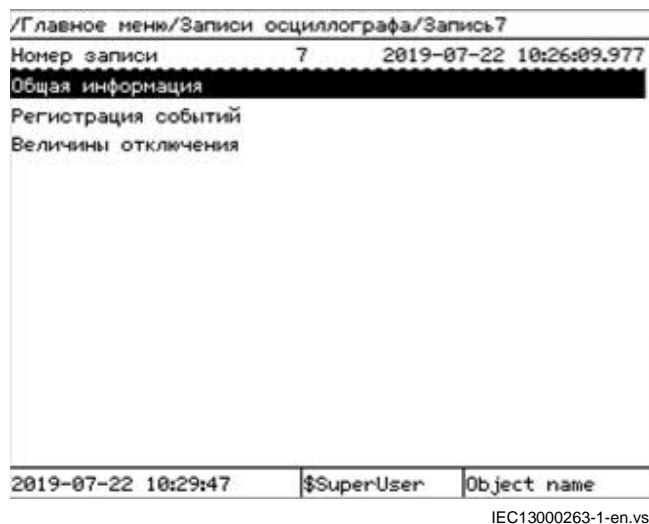


/Главное меню/Записи осциллографа			
Запись7	2019-07-22	10:26:09	Ручной
Запись6	2019-07-22	10:26:04	Ручной
Запись5	2019-07-22	10:26:00	Ручной
Запись4	2019-07-22	10:25:56	Ручной
Запись3	2019-07-22	10:25:52	Ручной
Запись2	2019-07-22	10:25:50	Ручной
Запись1	2019-07-22	10:25:43	Ручной
Запись0	2019-07-22	10:25:34	Ручной
Ручной пуск			
2019-07-22 10:28:03	\$SuperUser	Object name	

IEC13000262-1-en.vsd

Рисунок 36: Контроль данных регистратора аварийных процессов при помощи LHM




3. Чтобы просмотреть конкретную запись аварийных процессов, нажмите .  
На дисплей выводится список разделов с детальными данными записи.



/Главное меню/Записи осциллографа/Запись7		
Номер записи	7	2019-07-22 10:26:09.977
Общая информация		
Регистрация событий		
Величины отклонения		
2019-07-22 10:29:47	\$SuperUser	Object name

IEC13000263-1-en.vsd

Рисунок 37: Категории данных аварийных процессов

4. Чтобы выбрать категорию и соответствующие пункты, нажмите  или  и затем .

### 7.1.3.3 Управление и чтение данных регистратора аварийных процессов




Программное обеспечение РСМ600 обеспечивает возможность управлять данными регистратора аварийных процессов и считывать эти данные.



Для получения более подробной информации см. документацию по РСМ600.

### 7.1.3.4 Контроль событий

Экран событий содержит список событий, создаваемых конфигурацией приложения. События группируются по дням, и каждое событие занимает одну строку. Выберите порядок событий следующим образом: **Главное меню/Конфигурация/ИЧМ устройства/Экран/SCREEN:1/EvListSrtOrder**.

1. Выберите **Главное меню/События**.
2. Нажмите , чтобы открыть список событий. События отображаются сгруппированными по датам. Выводятся время, канал, название сигнала и значимость события.
3. Нажмите  или , чтобы просмотреть экран.

/Главное меню/События		
2019-07-22		
10:26:11.177	12	INPUT12 Откл
10:26:10.777	12	INPUT12 Вкл
10:26:10.577	11	INPUT11 Откл
10:26:10.178	11	INPUT11 Вкл
10:26:05.377	12	INPUT12 Откл
10:26:04.977	12	INPUT12 Вкл
10:26:04.777	11	INPUT11 Откл
10:26:04.377	11	INPUT11 Вкл
10:26:01.776	12	INPUT12 Откл
10:26:01.177	12	INPUT12 Вкл
10:26:00.977	11	INPUT11 Откл
10:26:00.578	11	INPUT11 Вкл
10:25:57.777	12	INPUT12 Откл
10:25:57.377	12	INPUT12 Вкл
2019-07-22 10:32:31	\$SuperUser	Object name

IEC13000264-1-en.vsd

Рисунок 38: Контроль событий



Список событий не обновляется динамически. Чтобы обновить список, выйдите из меню событий, после чего выберите его снова.

## 7.1.4 Удаленный контроль

ИЭУ поддерживает функции обширного удаленного контроля.



### 7.1.4.1 Удаленный контроль ИЭУ

Для удаленной работы с ИЭУ используется ПО РСМ600. Оно позволяет:

- проанализировать данные регистратора аварийных процессов;
- выполнить запуск новой записи аварийных процессов;
- контроль значений сигналов в ИЭУ.



Для получения более подробной информации см. документацию по РСМ600.

## 7.1.5 Отчет о сквозных КЗ

Отчеты контроля сквозных КЗ можно просматривать с помощью интерфейса пользователя, используя соответствующий инструмент ПО РСМ600 или на локальном ИЧМ. В дополнение, ИЭУ генерирует отчеты о сквозных КЗ, которые можно экспортировать разными способами.

### 7.1.5.1 Инструмент контроля сквозных КЗ

Отчет контроля сквозных КЗ можно просмотреть с помощью инструмента Контроль сквозных КЗ (Through Fault Monitoring, TFM) в ПО РСМ600. Это инструмент может хранить последние 100 сквозных КЗ. При помощи этого инструмента можно просмотреть подробности каждого внешнего КЗ. Собранные данные могут либо извлекаться методом прямой передачи файла из ИЭУ по FTP протоколу или экспортироваться с помощью возможностей РСМ600.

#### Запуск средства контроля сквозных КЗ

Действуйте следующим образом, чтобы запустить средство контроля сквозных КЗ с уровня ИЭУ:

1. Щелкните на структуре станции ИЭУ.
2. Выберите контроль сквозных КЗ из контекстного меню, как показано на [рисунке 39](#).

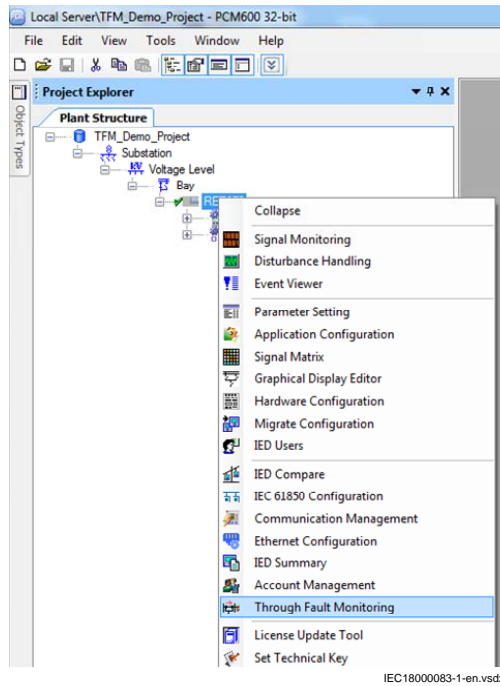


Рисунок 39: Запуск средства контроля сквозных КЗ

Отчеты о сквозных КЗ считываются из ИЭУ и инструментарий запускается. По умолчанию, отображаются самые последние аварийные отчеты об аномальных режимах.

### Интерфейс пользователя

Средство контроля сквозных КЗ содержит вкладку «Контроль сквозных КЗ». На вкладке имеется две таблицы: обзор о сквозных КЗ и подробный отчет о выбранном событии внешнего сквозного КЗ, как показано на рисунке 40.

Through Fault Reports			Selected Through Fault Report Data												
Instance number	Fault number	Date and time	Fault Number: 5 / Instance Number: 1 / Date and Time: 5/12/2018, 8:23:58:212 AM												
			Winding 1			Winding 2			Winding 3						
			L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3				
2	5	5/12/2018, 8:23:58:212 AM	Test mode On												
1	4	5/12/2018, 8:23:51:148 AM	Fault duration s 0.46												
2	4	5/12/2018, 8:23:57:148 AM	Overall number of faults 6												
1	3	5/12/2018, 8:23:37:132 AM	Event wise maximum peak current W1 A 8485												
2	3	5/12/2018, 8:23:37:132 AM	Event wise maximum peak current W2 A 8485												
1	2	5/12/2018, 8:23:36:116 AM	Event wise maximum peak current W3 A 4899												
2	2	5/12/2018, 8:23:36:116 AM	Event wise RMS current W1 A 6000												
1	1	5/12/2018, 8:23:35:084 AM	Event wise RMS current W2 A 6000												
2	0	5/12/2018, 8:23:18:108 AM	Event wise RMS current W3 A 3464												
1	0	5/12/2018, 8:23:18:108 AM	Event wise I <sub>t</sub> in % of set limit % 27.50												
			Cumulative maximum peak current W1 A 8485												
			Cumulative maximum peak current W2 A 8485												
			Cumulative maximum peak current W3 A 4899												
			Cumulative I <sub>t</sub> in % of set limit % 129.19												
			Event wise RMS voltage L1 kV 727.26												
			Event wise RMS voltage L2 kV 727.30												
			Event wise RMS voltage L3 kV 727.27												
			Multiple faults warning True												
			Number of faults 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6												
			Event wise maximum peak current A 8485 8439 8439 8485 8439 8439 4872 4899 4872												
			Event wise RMS current A 6000 6000 6000 6000 6000 6000 3464 3464 3464												
			Event wise I <sub>t</sub> (A) % 16.31 16.50 16.44 16.31 16.50 16.44 5.46 5.51 5.44												
			Event wise I <sub>t</sub> in % of set limit % 27.18 27.50 27.40 8.16 8.25 8.22 13.66 13.77 13.61												
			Delta I <sub>t</sub> compared to prior fault (A) % 1.65 1.33 1.33 1.65 1.33 1.33 0.52 0.41 0.52												
			Cumulative maximum peak current A 8485 8439 8439 8485 8439 8439 4872 4899 4872												
			Cumulative I <sub>t</sub> (A) % 774.79 775.13 775.10 774.79 775.13 775.10 258.31 258.41 258.29												
			Cumulative I <sub>t</sub> in % of set limit % 129.13 129.19 129.18 38.74 38.76 38.75 64.50 64.60 64.57												

Рисунок 40: Инструмент контроля сквозных КЗ

### Таблица отчетов о сквозных КЗ

Таблица отчетов о сквозных КЗ представляет обзор отчетов о КЗ. Отображаются доступные отчеты о сквозных КЗ из ИЭУ. Можно выбрать конкретное сквозное внешнее КЗ и создать просмотр конкретного сквозного внешнего КЗ в виде списка. Таблица

отчетов о сквозных КЗ включает последние 100 записей экземпляра функционального блока.

Through Fault Reports		
Instance number	Fault number	Date and time
1	5	5/12/2018,8:23:58:212 AM
2	5	5/12/2018,8:23:58:212 AM
1	4	5/12/2018,8:23:57:148 AM
2	4	5/12/2018,8:23:57:148 AM
1	3	5/12/2018,8:23:37:132 AM
2	3	5/12/2018,8:23:37:132 AM
1	2	5/12/2018,8:23:36:116 AM
2	2	5/12/2018,8:23:36:116 AM
2	1	5/12/2018,8:23:35:084 AM
1	1	5/12/2018,8:23:35:084 AM
2	0	5/12/2018,8:23:18:108 AM
1	0	5/12/2018,8:23:18:108 AM

IEC18000081-1-en.vsdX

*Рисунок 41: Таблица отчетов о сквозных КЗ*

Как показано на [рисунке 41](#), таблица отчетов о сквозных КЗ содержит столбцы «Номер экземпляра», «Номер КЗ» и «Дата и время», соответственно.

- В столбец Номер экземпляра включены данные, связанные с номером экземпляра функционального блока.
- В столбце «Номер КЗ» указан порядковый номер отчета о КЗ.
- В столбце «Данные и время» указаны дата и время КЗ.

#### **Таблица выбранных данных отчетов о сквозных КЗ**

В таблице данных отчета подробно представлен выбранный отчет о сквозных КЗ. На основании конфигурации функции PTRSTHR отображаются столбцы обмоток. Если функция задана с двумя обмотками, в таблице данных отчета отображаются столбцы Обмотка 1 и Обмотка 2. На основании данных отчетов контроля сквозных КЗ в ИЭУ динамически регулируется отображение столбцов таблицы отчета.

В случае 2-обмоточного трансформатора:

- Столбец Обмотка 3 скрыт и не отображается в таблице отчета.
- У данных, связанных с обмоткой 3, будут нулевые значения, соответствующие столбцам Общее и Название.

Selected Through Fault Report Data


Name	Unit	Fault Number:5 / Instance Number:2 / Date and Time:5/12/2018,8:23:58:212 AM							
		General	Winding 1			Winding 2			
			L1	L2	L3	L1	L2	L3	
Test mode		Off							
Fault duration	s	0.46							
Overall number of faults		6							
Event wise maximum peak current W1	A	8485							
Event wise maximum peak current W2	A	8485							
Event wise maximum peak current W3	A	0							
Event wise RMS current W1	A	6000							
Event wise RMS current W2	A	6000							
Event wise RMS current W3	A	0							
Event wise I <sup>2</sup> t in % of set limit	%	27.50							
Cumulative maximum peak current W1	A	8485							
Cumulative maximum peak current W2	A	8485							
Cumulative maximum peak current W3	A	0							
Cumulative I <sup>2</sup> t in % of set limit	%	129.19							
Event wise RMS voltage L1	kV	727.26							
Event wise RMS voltage L2	kV	727.30							
Event wise RMS voltage L3	kV	727.27							
Multiple faults warning		True							
Number of faults			6	6	6	6	6	6	6
Event wise maximum peak current	A		8485	8439	8439	8485	8439	8439	
Event wise RMS current	A		6000	6000	6000	6000	6000	6000	
Event wise I <sup>2</sup> t	(kA) <sup>2</sup> s		16.31	16.50	16.44	16.31	16.50	16.44	
Event wise I <sup>2</sup> t in % of set limit	%		27.18	27.50	27.40	8.16	8.25	8.22	
Delta I <sup>2</sup> t compared to prior fault	(kA) <sup>2</sup> s		1.65	1.33	1.33	1.65	1.33	1.33	
Cumulative maximum peak current	A		8485	8439	8439	8485	8439	8439	
Cumulative I <sup>2</sup> t	(kA) <sup>2</sup> s		774.79	775.13	775.10	774.79	775.13	775.10	
Cumulative I <sup>2</sup> t in % of set limit	%		129.13	129.19	129.18	38.74	38.76	38.75	

IEC18000082-1-en.vsdX

Рисунок 42: Таблица выбранных данных отчетов о сквозных КЗ

### Чтение отчетов о сквозных КЗ из ИЭУ

Для чтения отчетов о сквозных КЗ из ИЭУ, используйте один из следующих вариантов действий:

- Выберите меню ИЭУ и щелкните на опцию Чтение отчетов о сквозных КЗ из ИЭУ.
- Нажмите кнопку Чтение отчетов о сквозных КЗ  на панели инструментов.

Отчеты о сквозных КЗ считываются из ИЭУ и появляется подтверждающее диалоговое окно.

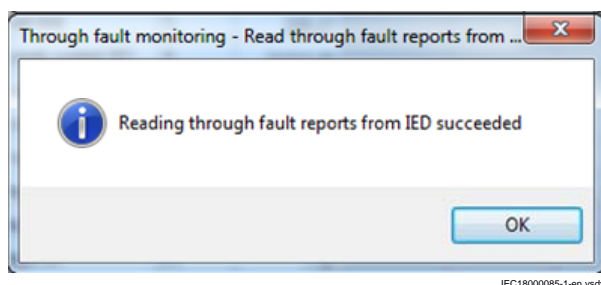


Рисунок 43: Окно чтения подтверждения сквозных КЗ



Чтобы успешно открыть средство контроля сквозных КЗ TFM в РСМ600, прикладная конфигурация в РСМ600 и в ИЭУ должна совпадать. Если конфигурация в РСМ600 и в ИЭУ не совпадает, выполните считывание конфигурации из ИЭУ, используя опцию Считать с ИЭУ в РСМ600.



Диалоговое окно с предупреждающим сообщением появляется, если в ИЭУ не настроена функция контроля сквозных КЗ.

### Удаление отчетов о сквозных КЗ (TFR) из ИЭУ

Для удаления отчетов о сквозных КЗ (TFR) из ИЭУ с помощью программного обеспечения РСМ600 на уровне экземпляра функционального блока, действуйте следующим образом:

1. Выберите экземпляр функционального блока из списка мониторинга контроля сквозных КЗ, как показано на [рисунке 44](#).

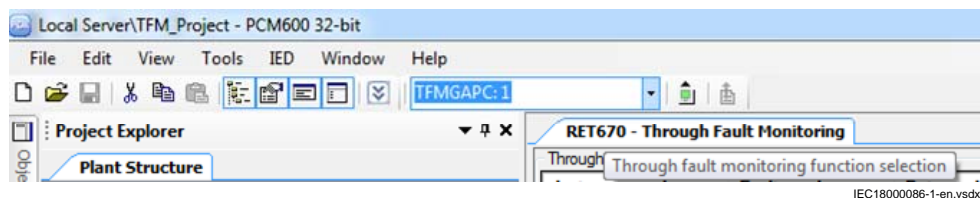


Рисунок 44: Выбор экземпляра функционального блока

2. Выберите меню ИЭУ и щелкните на Отчистить Отчеты о сквозных КЗ, как показано на [рисунке 45](#).

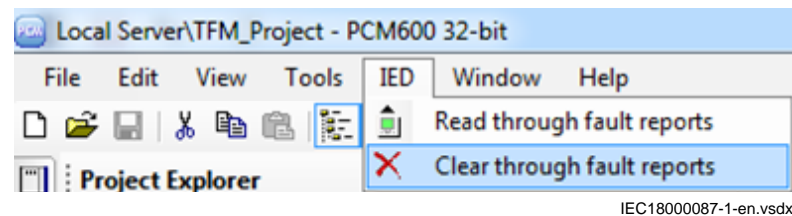


Рисунок 45: Очистка отчетов о сквозных КЗ

Появляется подтверждающее диалоговое окно.

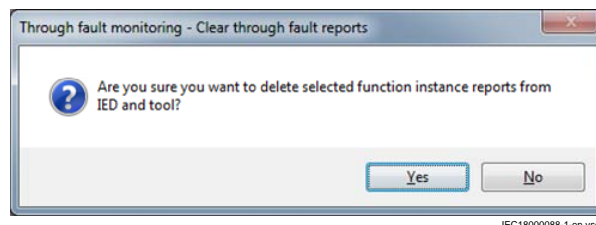
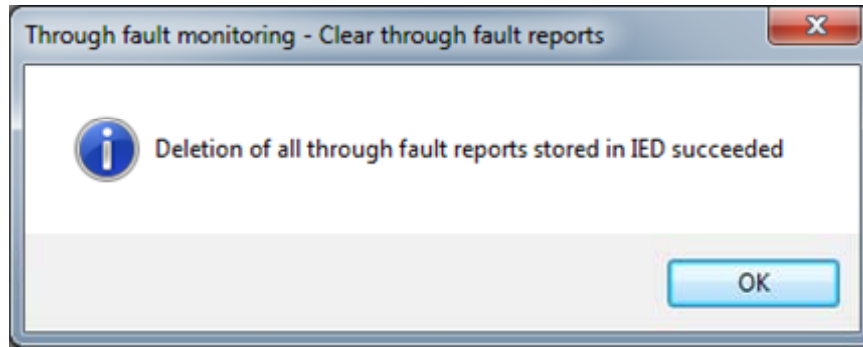


Рисунок 46: Подтверждение очистки отчетов о сквозных КЗ

3. Щелкните на кнопку Да, чтобы подтвердить удаление. Отчеты о сквозных КЗ удаляются из ИЭУ и появляется подтверждающее диалоговое окно.



IEC18000089-1-en.vsdX

Рисунок 47: Окно подтверждения очистки отчетов о сквозных КЗ




Для удаления отчетов о сквозных КЗ для всех экземпляров функции из ИЭУ выберите опцию *All* из комбинированного списка мониторинга контроля сквозных КЗ.

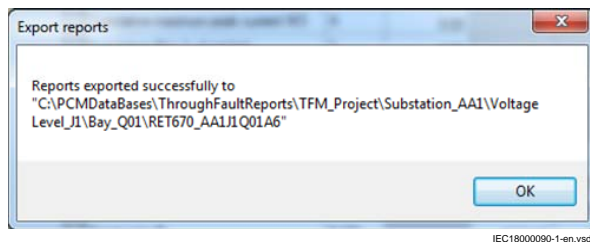


Всплывающее диалоговое окно авторизации появляется, если в ИЭУ заданы внешние пользователи (СAM/UAM). Ролям с правом *IEDCmd-Advanced* разрешено очищать отчеты о сквозных КЗ из ИЭУ через программное обеспечение РСМ600.

### Экспорт файлов отчетов о сквозных КЗ (TFM)

Действуйте следующим образом, чтобы экспортировать отчеты о сквозных КЗ (TFR) из ИЭУ с помощью программного обеспечения РСМ600:

1. Нажмите на опцию экспортирования отчетов  на панели инструментов, чтобы экспортировать файлы отчетов из ИЭУ. Сообщение о подтверждении появляется при экспортировании файлов отчетов о сквозных КЗ из ИЭУ.



IEC18000090-1-en.vsdX

Рисунок 48: Окно подтверждения экспорта отчетов

Отчеты о сквозных КЗ экспортируются в папку PCMDatabases, как показано на [рисунке 49](#).

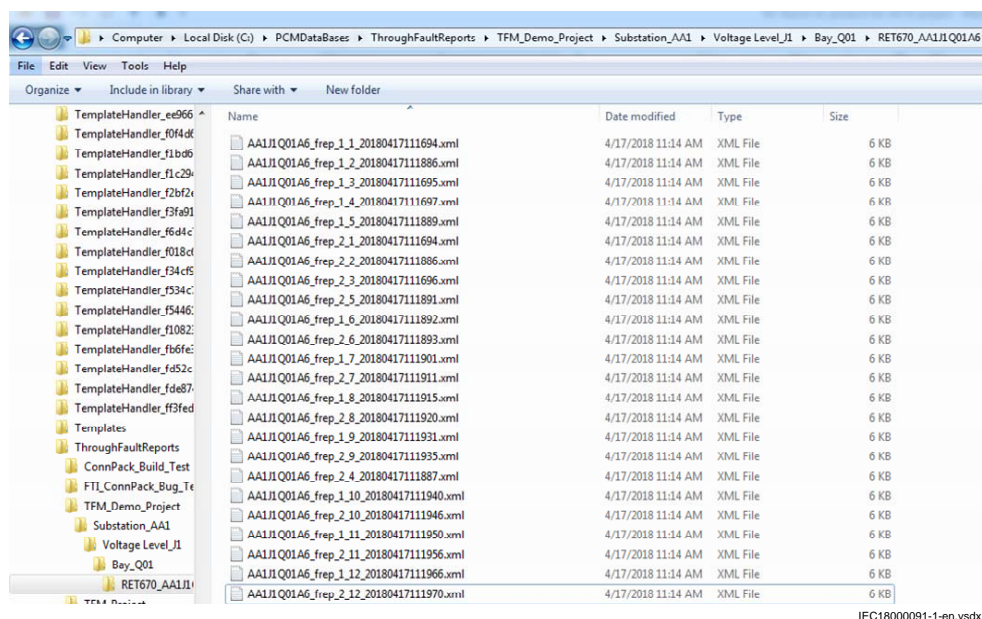


Рисунок Папка PCMDatabases  
49:

## 7.1.5.2 Контроль сквозных КЗ на местном ИЧМ

Список сохраненных отчетов контроля сквозных КЗ с группировкой по экземплярам можно найти в ИЧМ в меню **Главное меню/Измерения/Отчеты контроля сквозных КЗ**. В списке отчетов указана дата и время внешнего сквозного КЗ. Сначала отображается последний отчет. Как показано на [рисунке 50](#), назначенные в местном ИЧМ входы можно просмотреть в каждом отчете контроля сквозных КЗ.

...ments/Through fault reports/PTRSTHR(51TF):1/Report_190		
Report Number	190	2018-04-26 11:50:31.417
<b>Fault duration</b>		<b>0.50 s</b>
Overall number of faults		201
Event wise maximum peak current W1		18143 A
Event wise maximum peak current W2		19409 A
Event wise maximum peak current W3		0 A
Event wise RMS current W1		12901 A
Event wise RMS current W2		13801 A
Event wise RMS current W3		0 A
Event wise I <sup>2</sup> t in % of set limit		5.22 %
Cumulative maximum peak current W1		18144 A
Cumulative maximum peak current W2		19410 A
Cumulative maximum peak current W3		0 A
Cumulative I <sup>2</sup> t in % of set limit		10.50 %
Event wise RMS voltage L1		80.00 kV
2018-05-07 11:49:31	\$SuperUser	Object name

IEC18000094-1-en.vsdX

Рисунок 50: Просмотр отчетов о сквозных КЗ на местном ИЧМ

Для удаления всех отчетов о сквозном КЗ с местного ИЧМ имеется опция удаления конкретного экземпляра.

### Обработка отчета контроля сквозных КЗ

Средство контроля сквозных КЗ (TFM) создает отчет об аварии для каждого внешнего сквозного КЗ. Информация о внешнем сквозном замыкании хранится в сжатом файле zipred .xml в ИЭУ в папке **flash/frep**. Каждый экземпляр может содержать максимум 100 отчетов. Информация в отчете о сквозных КЗ сгруппирована в четырех разделах: общем разделе и трех других разделах, содержащих данные об отдельных обмотках и сквозных КЗ в фазах. Данные в категориях «Общие данные» и «Все фазы обмотки» в отчете контроля сквозных КЗ показаны в [таблице 14](#).



Таблица Выходы отчета контроля сквозных КЗ  
14:

Общие данные	Все фазы обмотки
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Статус режима тестирования</li> <li>• Продолжительность КЗ в секундах</li> <li>• Общее число КЗ</li> <li>• Макс. пиковый ток обмотки W1 события</li> <li>• Макс. пиковый ток обмотки W2 события</li> <li>• Макс. пиковый ток обмотки W3 события</li> <li>• Действующее значение тока обмотки W1, зафиксированное во время события</li> <li>• Действующее значение тока обмотки W2, зафиксированное во время события</li> <li>• Действующее значение тока обмотки W3, зафиксированное во время события</li> <li>• <math>I^2t</math> по всему событию в % от заданного предела</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Макс. накопленный пиковый ток обмотки W1</li> <li>• Макс. накопленный пиковый ток обмотки W2</li> <li>• Макс. накопленный пиковый ток обмотки W3</li> <li>• Накопленный <math>I^2t</math> в % от заданной уставки</li> <li>• Действующее напряжение события L1 (данные обмотки основаны на подключении входа к UЗР)</li> <li>• Действующее напряжение события L2 (данные обмотки основаны на подключении входа к UЗР)</li> <li>• Действующее напряжение события L3 (данные обмотки основаны на подключении входа к UЗР)</li> <li>• Предупреждение о нескольких повреждениях</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество повреждений</li> <li>• Макс. пиковый ток события</li> <li>• Действующий ток события</li> <li>• По всему событию <math>I^2t</math></li> <li>• <math>I^2t</math> по всему событию в % от заданной уставки</li> <li>• Приращение <math>I^2t</math> по сравнению с предыдущим КЗ</li> <li>• Макс. накопленный пиковый ток</li> <li>• Накопленный <math>I^2t</math></li> <li>• Накопленный <math>I^2t</math> в % от заданной уставки</li> </ul>

В случае 2-обмоточного трансформатора:

- Раздел Обмотка 3 исключен из отчета
- Информация об обмотке 3 в общем разделе будет содержать нулевые значения



Каждый отчет создается с уникальным идентификатором. Например, второй отчет о сквозных КЗ первого экземпляра будет иметь идентификатор отчета `frep_1_2.zip`. Первая цифра в идентификаторе показывает номер экземпляра, а вторая цифра – это номер отчета.



Отчет о сквозных КЗ можно прочитать, используя клиента по протоколу FTP, программу РСМ600 или посредством передачи файла по протоколу MMS МЭК61850.


## 7.2 Управление


### 7.2.1 Управление выключателями и разъединителями




Первичным силовым оборудованием можно управлять через местный ИЧМ с помощью кнопок отключения Open и включения Close, когда ИЭУ переведено в режим местного управления и пользователь имеет право доступа к операциям управления.

1. Выберите **Главное меню/Управление/Однолинейная схема**. Однолинейная мнемосхема (SLD) отображает состояние всех объектов, сконфигурированных на мнемосхеме.
2. Выберите объект с помощью  или .

Выбор объекта отображается квадратной рамкой, которая перемещается при использовании кнопок  и . Коммутационные аппараты могут иметь дополнительные значки, указывающие состояние таких объектов.

 Коммутационный аппарат находится в подставленном состоянии.

 Коммутационный аппарат заблокирован.

- Нажмите , чтобы разомкнуть выбранный объект, или , чтобы замкнуть выбранный объект.
- Нажмите , чтобы подтвердить операцию.

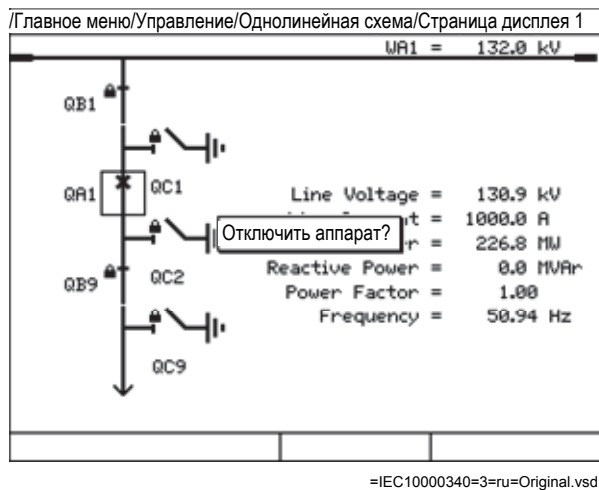





Рисунок 51: Отключение выключателя

- Нажмите , чтобы отменить операцию.
- Нажмите  или .




Время между выбором объекта и подачей управляющей команды ограничивается регулируемой выдержкой (устанавливается параметром *tSelect* для каждого объекта). Когда объект выбран, управляющая команда должна быть подана в течение этого времени.

## 7.3 Сброс ИЭУ

### 7.3.1 Сброс и подтверждение через местный ИЧМ

Используйте кнопку сброса Clear для сброса, подтверждения или удаления с экрана местного ИЧМ всех сообщений и показаний индикаторов, включая светодиоды и выходные сигналы с «самоподхватом», а также регистры и записи. Нажатие кнопки Clear активизирует экран сброса. С помощью кнопки Clear можно также удалять с экрана события и аварийные сигналы, назначенные светодиодам аварийной сигнализации.

- Нажмите , чтобы активизировать экран меню сброса Clear. Отображаются все элементы, которые могут быть удалены с экрана.

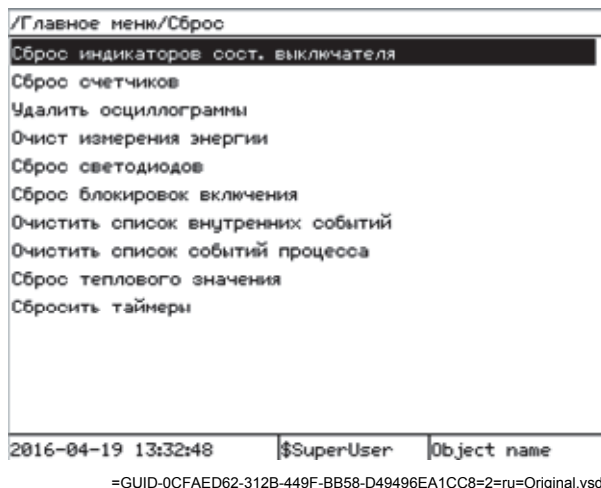





Рисунок 52:Экран сброса

Содержимое меню сброса Clear зависит от прикладной конфигурации, заданной с помощью программного обеспечения РСМ600.

2. Выберите пункт меню с помощью  или .
3. Нажмите , выберите ОК, чтобы подтвердить выбор, или Отмена, чтобы отменить выбор.
4. Для удаления других элементов повторите эти операции.

## 7.4 Изменение функциональности ИЭУ

### 7.4.1 Определение группы уставок



Не отключайте внешнее питание ИЭУ, пока не будут сохранены изменения, например, уставок или режима локального/дистанционного управления.



Не отключайте питание ИЭУ, пока не будут сохранены изменения. Например, когда сохраняются изменения уставок параметров.

#### 7.4.1.1 Активизация группы уставок

Уставки ИЭУ определяются и задаются заранее для различных режимов работы защищаемого оборудования путем расчета разных значений параметров настройки для разных групп уставок. Активную группу уставок можно изменять вручную из меню местного ИЧМ или с помощью программного обеспечения РСМ600.

1. Выберите **Главное меню/Уставки/Активная группа уставок/SETGRPS:1** и нажмите .

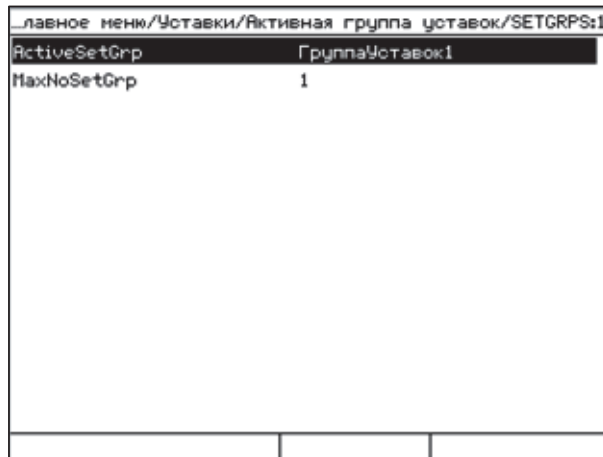


Рисунок 53: Активная группа уставок

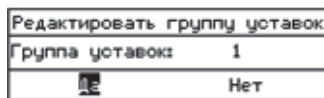
2. Выберите группу уставок при помощи или .
3. Нажмите , чтобы подтвердить выбор, или , чтобы отменить.
4. Введите уставки.



Не забудьте сохранить внесенные изменения.

### 7.4.1.2 Просмотр и редактирование значений групп уставок

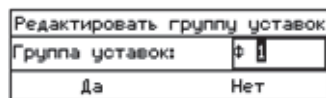
1. Выберите **Главное меню/Уставки/Уставки ИЭУ** и нажмите . Группа уставок 1 по умолчанию является редактируемой группой.



=IEC13000054=2=ru=Original.vsd

Рисунок 54: Выбор группы уставок для редактирования

2. Нажмите в строке Группа уставок в диалоговом окне, чтобы активизировать режим выбора.
3. Выберите требуемую группу уставок с помощью или и нажмите .



IEC13000241-1-en.vsd

Рисунок 55: Изменение группы уставок

4. Выберите Да в диалоговом окне и нажмите , чтобы продолжить. Текущая группа уставок отображается в заголовке слева.
5. Выберите в списке категорию прикладной функции с помощью или , и нажмите , чтобы увидеть функциональные блоки данной категории.

Наличие разделов в списке зависит от прикладной конфигурации ИЭУ, заданной с помощью программного обеспечения РСМ600.

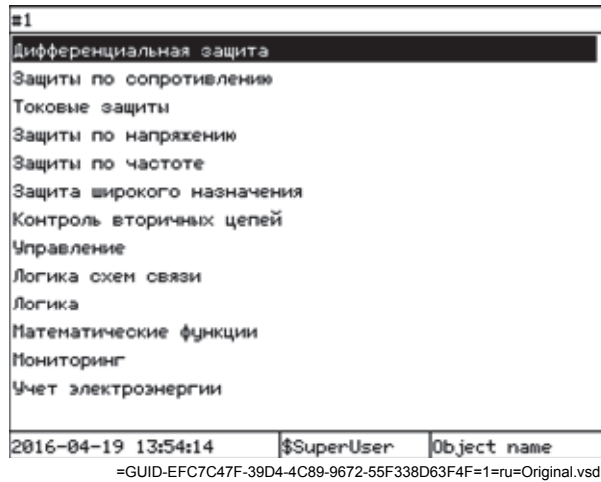









Рисунок 56: Выбор категорий функций

6. Для просмотра функциональных блоков прокручивайте список с помощью кнопок  и . Наличие функциональных блоков зависит от заданной конфигурации. Для возврата в список нажмите .
7. Чтобы выбрать функциональный блок, нажмите .

INSTNAME	EF4PT0C		
Operation	Выкл		#
GlobalBaseSel	1		
SeqTypeUPol	Zero seq		
SeqTypeIPol	Zero seq		
SeqTypeIDir	Zero seq		
EnDir	Вкл		#
AngleRCA	65	Град	#
polMethod	Напряжение		#
UPolMin	1	%UB	#
IPolMin	5	%IB	#
RNPOL	5.00	Ом	#
XNPOL	40.00	Ом	#
INDir	10	%IB	#

Рисунок 57: Уставки функционального блока

Символ # справа указывает, что параметр принадлежит к группе уставок.

8. Для просмотра группы уставок прокручивайте список с помощью  и .
9. Чтобы редактировать выбранную уставку, нажмите .
  - Если параметр не входит в группу уставок, он активизируется для редактирования.
  - В случае параметра из группы уставок диалоговое окно показывает значение уставок во всех имеющихся группах уставок, но пользователь может редактировать только значение уставки в выбранной группе уставок. Активная группа уставок отмечается звездочкой \*.

AngleRCA		
Operati	#1 *:	↕+_65
GlobalB		Град
SeqTypeUPol		Zero seq
SeqTypeIPol		Zero seq
SeqTypeIDir		Zero seq
EnDir		Вкл
AngleRCA	65	Град
polMethod		Напряжение
UPolMin	1	%UB
IPolMin	5	%IB
RNPol	5,00	Ом
XNPol	40,00	Ом
INDir	10	%IB

2019-07-22 11:35:17 | \$SuperUser | Object name

IEC13000049-2-en.vsd

Рисунок Изменение значения уставки 58:

10. Нажмите или для изменения значения.
11. Подтвердите изменение нажатием кнопки .

## 7.4.2 Включение светодиодных индикаторов

Чтобы активизировать светодиоды, их необходимо сконфигурировать с помощью программного обеспечения РСМ600.










1. Выберите **Главное меню/Конфигурация/ИЧМ устройства/Программируемые светодиоды** и нажмите .

...тва/Программируемые светодиоды/Группа сигнализаций 1		
GRP1_LED1:1		
GRP1_LED2:1		
GRP1_LED3:1		
GRP1_LED4:1		
GRP1_LED5:1		
GRP1_LED6:1		
GRP1_LED7:1		
GRP1_LED8:1		
GRP1_LED9:1		
GRP1_LED10:1		
GRP1_LED11:1		
GRP1_LED12:1		
GRP1_LED13:1		
GRP1_LED14:1		

2016-04-19 13:38:53 | \$SuperUser | Object name

=IEC13000056=2=ru=Original.vsd

Рисунок Группы аварийной сигнализации 59:

- Перечень может содержать до трех групп аварийной сигнализации. Количество групп зависит от числа светодиодов, использованных в конфигурации.
2. Выберите группу аварийной сигнализации при помощи кнопок  или  и нажмите .
  3. Выберите Alarm LED (Светодиодный индикатор аварийной сигнализации) при помощи кнопок  или .
  4. Нажмите , чтобы подтвердить выбор и изменить режим светодиодного индикатора аварийной сигнализации.
  5. Нажмите  или , чтобы изменить значение, и , чтобы подтвердить выбор.



Более подробные сведения см. в документации по РСМ600.





## Раздел 8      Блок ввода наложенного напряжения REX060

### 8.1      REX060 — блок ввода наложенного напряжения ИЧМ (только REG670)

#### 8.1.1      Блок ввода наложенного напряжения REX060

Блок ввода наложенного напряжения REX060 используется для ввода сигналов напряжения и тока в цепи статора и ротора двигателя или генератора. REX060 формирует два прямоугольных сигнала различной частоты для ввода в цепи статора и ротора соответственно. Обратные связи по наложенным сигналам напряжения и тока затем измеряются блоком REX060 и усиливаются до уровня, пригодного для подачи на аналоговые входы напряжения ИЭУ.

Для местного управления блок REX060 имеет специальную панель управления на передней панели устройства.

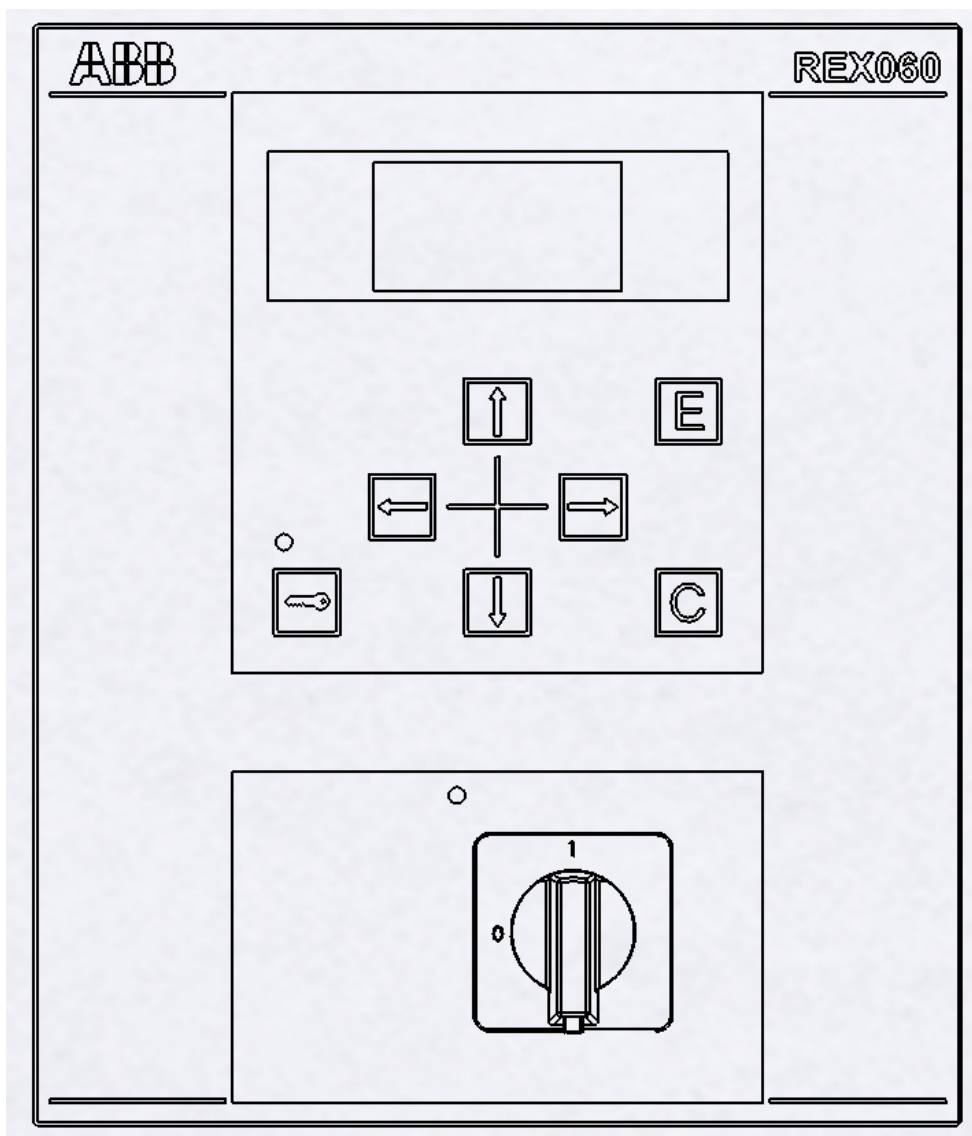


Местное управление может производиться только в соответствии с правилами, установленными уполномоченным специалистом предприятия.

#### 8.1.2      Последовательность пуска блока REX060

Когда на блок ввода наложенного напряжения REX060 подается питание, появляется логотип ABB, после чего отображается информации о текущей версии REX060. После завершения процедуры загрузки устройства, на экране появляется главное меню (информация, которая постоянно отображается на экране в процессе работы). Длительность загрузки устройства составляет несколько секунд.

### 8.1.3 Элементы управления передней панели REX060



IEC11000053-1-en.vsd

Рисунок Передняя панель REX060  
60:

Таблица Клавиши ИЧМ на передней стороне блока ввода наложенного напряжения REX060  
15:

Клавиша	Функция
	Выключатель наложенного напряжения позволяет подавать на ротор наложенное напряжение через 2 с после включения. Светодиод указывает, что выключатель ввода наложенного напряжения установлен в положение ввода. Выключатель наложенного напряжения может быть заперт на висячий замок в выключенном положении, чтобы отключить оба наложенных сигнала.
	Кнопка блокировки клавиш разрешает/запрещает клавиатуру. Чтобы заблокировать или разблокировать клавиши, удерживайте нажатой кнопку блокировки клавиш в течение 1,2...4 с. Светодиод блокировки клавиш показывает, когда клавиатура разблокирована.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещает курсор в направлении, указываемом стрелками.</li> <li>• Когда курсор находится в состоянии изменения значения, нажатие кнопки «вверх» увеличивает значение, а нажатие кнопки «вниз» — уменьшает его.</li> </ul>
	Нажатие кнопки отмены отменяет изменения, которые не были сохранены в памяти.
	Нажатие кнопки ввода сохраняет измененное значение. Если величина оказывается вне диапазона, сохраняется предельное значение.

## 8.1.4 Дисплей

Спереди корпуса находится ЖК-дисплей с подсветкой.

- Символы 6 x 12 пикселей
- Графический ЖК-дисплей 128 x 64 пикселей

На рисунке [61](#) содержимое дисплея блока REX060 с одним модулем SIM и одним модулем RIM. Строка 1 содержит информацию о частоте сети. Строки 2-3 содержат сведения о статоре, а строки 4-5 – о роторе. Столбец 1 (пустой) показывает состояние, столбцы 2 и 3 являются информативными, а столбец 4 содержит переменные, устанавливаемые с помощью клавиатуры.

Строка	Столбец			
	1	2	3	4
1	Система	f [Гц]:	50	
2	СТАТОР	f [Гц]:	087	
3	UmaxEF	[В]:	120	
4	ROTOR	f [Гц]:	113	
5	Коэфф. усиления			4





IEC 100003341-en.vsd

*Рисунок б1: Содержимое дисплея при нормальной работе*

## Символы столбца 1 (столбца состояния)

Таблица Символы состояния и их описание

16:

Символ состояния	Описание состояния	Приоритет
	Появилось повышенное напряжение, ввод наложенного напряжения блокируется. Это может возникнуть на клеммах X61/62 и X81/82 (статор и ротор) одновременно или на любой из них. Символ отображается в столбце состояния (столбец 1) в строке 2 для X61/62 и в строке 4 для X81/82. Ввод наложенного напряжения блокируется до ручного сброса блокировки.	1
	Ввод наложенного напряжения заблокирован выключателем наложенного напряжения. Символ отображается в столбце состояния (столбец 1) и всегда появляется как в строке 2, так и в строке 4.	2 Отображение этого состояния отменяется состоянием блокировки из-за повышенного напряжения.
	Ввод наложенного напряжения блокируется двоичным входом. Эта блокировка показывается в столбце состояния (столбец 1) в зависимости от состояния двоичного входа. Это может произойти на клеммах X61/62 с отображением в строке 2 и клеммах X81/82 с отображением в строке 4 (статор и ротор) одновременно или на любой из них.	3 Отображение этого состояния отменяется выключателем наложенного напряжения или блокировкой из-за повышенного напряжения.
	Насыщение аналогового выхода. Это состояние устанавливается, когда аналоговый сигнал тока или напряжения на устройство IED REG670 слишком велик и поэтому может оказаться неправильным из-за насыщения в усилительном каскаде. Состояние насыщения показывается в столбце состояния (столбец 1) в строке 3 или 5 в зависимости от появления насыщения.	Не применимо

Подсветка включается на 30 секунд после нажатия любой кнопки. Активизация подсветки нажатием любой кнопки не вызывает никакого действия, кроме включения подсветки.

### 8.1.5 Установка частоты и значений коэффициентов усиления по току и напряжению

Частоту и коэффициенты усиления по току и напряжению для статора и/или ротора можно установить и сохранить с помощью блока ввода наложенного напряжения ИЧМ. Если величина оказывается вне диапазона, запоминается предельное значение. Дисплей отображает последние сохраненные значения.

Установленные значения хранятся в энергонезависимой памяти, т.е. в случае отключения питания ИЭУ они сохраняются.

#### 8.1.5.1 Установка частоты системы

Может быть установлена частота 50 или 60 Гц.

1. Для выбора частоты воспользуйтесь кнопкой "вверх" или "вниз".
2. Сохраните новую частоту нажатием кнопки ввода или удалите последнюю сохраненную частоту нажатием кнопки отмены.

### 8.1.5.2 Установка частоты наложенного напряжения статора и ротора

Частота может устанавливаться как целое число в диапазоне 50 ... 250 Гц для статора и 75 ... 250 Гц для ротора.

1. Установите частоту для статора или ротора (строка 2 или 4) с помощью клавиатуры.
2. Для ввода режима изменения значения нажмите кнопку E.
3. Для выбора частоты воспользуйтесь кнопкой "вверх" и "вниз".
4. Сохраните новую частоту нажатием кнопки ввода E или удалите выбранную частоту нажатием кнопки отмены C.

### 8.1.5.3 Выбор коэффициента усиления для ротора

По умолчанию рекомендуется уровень (коэффициент усиления 3), при котором допускается заданный эффект самое большое одного замыкания в цепи возбудителя. Более высокий коэффициент усиления (4) может вызвать насыщение в случае одного замыкания в цепи возбудителя. В случае более высокого уровня помех может потребоваться использование более низкого коэффициента усиления. Значение по умолчанию этого коэффициента следует изменять только в том случае, если этого потребует утилита ICT в процессе калибровки.

Выберите коэффициент усиления для ротора с помощью приведенной ниже таблицы.

Таблица Коэффициент усиления для ротора  
17:

Коэффициент усиления	Примечание
1	Предельные условия
2	Повышенные требования
3	По умолчанию
4	Пониженные требования

### 8.1.5.4 Выбор коэффициента усиления для статора

Для статора коэффициент усиления как по току, так и по напряжению зависит от самого высокого напряжения, которое может появиться в точке ввода VT или DT. Это напряжение зависит от отношения VT/DT и номинального первичного напряжения статора.

Выберите коэффициент усиления в соответствии с самым большим напряжением, которое может возникнуть в точке ввода. См. *Техническое руководство*, где приведены точные формулы, зависящие от конкретной схемы ввода наложенного напряжения.

Таблица Коэффициент усиления для статора  
18:

U <sub>maxEF</sub> [В]	Примечание
240	
200	
160	Значение по умолчанию
До 120	

### 8.1.5.5 Сброс защиты от повышения напряжения

Выход наложенного статора и ротора защищен от напряжений, превышающих максимальный рабочий диапазон (10 % от номинального VT/DT), с помощью реле, блокирующего цепь наложенного напряжения. Эта блокировка управляется путем измерения напряжения статора и/или ротора и сохраняется до ручного сброса. При выключении питания ИЭУ блокировка сохраняется в энергонезависимой памяти.

Блокировка защиты от повышения напряжения отображается символом, указанным в таблице [16](#).

Процедура сброса:

1. Выключите питание блока REX060.
2. Нажмите и удерживайте нажатыми кнопки C и блокировки клавиш.
3. Включите питание блока REX060 и дождитесь исчезновения с дисплея символа индикации состояния *повышенного напряжения*.
4. Отпустите кнопки C и блокировки клавиш.

#### Защита цепи наложенного напряжения от повышения напряжения статора и ротора с помощью блока REX060.

И ротор, и статор имеют два уровня защиты: прерывание цепи наложенного напряжения, управляемое входом измерения напряжения, и плавкий предохранитель максимальной токовой защиты. Прерывание, управляемое повышением напряжения, обычно происходит до прерывания предохранителем и сбрасывает описанную выше последовательность. Сгоревший предохранитель требует демонтажа модуля для замены предохранителя (F 4 A 250 В для статора и F 160 mA 250 В для ротора). Однако если это происходит, рекомендуется определить причину сверхтока и принять необходимые меры для снижения тока до перезапуска блока. Проблема должна быть за пределами блока ввода наложенного напряжения, поскольку этот блок не может подать достаточное для перегорания предохранителя количество энергии.

#### Защита входа блока REX062

Блок REX062 ограничивает повышение напряжения с помощью варистора, включенного на выходе наложенного напряжения, подаваемого на статор. Обычно блок REX060 отключает цепь наложенного напряжения в случае появления перегрузки по току в цепи наложенного напряжения. Плавкий предохранитель в блоке REX062 обеспечивает дополнительную защиту в случае замыкания внутри REX062 во время состояния появления повышенного напряжения.

Перегорание предохранителя в блоке REX062 требует его демонтажа для замены предохранителя (F 6,3 A 250 В). Однако если это происходит, рекомендуется определить причину сверхтока и принять необходимые меры для снижения тока.





## Раздел 9 Поиск и устранение неисправностей

### 9.1 Поиск неисправностей

#### 9.1.1 Неисправности аппаратного обеспечения

1. Определите неисправный модуль.
  - Проверьте общее состояние ИЭУ, выбрав **Главное меню/Диагностика/Состояние ИЭУ/Общее** для определения неисправного аппаратного модуля.
  - Проверьте историю изменений в списке внутренних событий, выбрав **Главное меню/Мониторинг/Внутренние события**.
2. Обследуйте ИЭУ визуально.
  - Обследуйте ИЭУ визуально с целью поиска физической причины ошибки.
  - При обнаружении явного физического повреждения устройства свяжитесь с компанией АББ для ремонта или замены.
3. Установите характер неисправности - внутренняя или внешняя.
  - Убедитесь, что неисправность не является следствием внешних причин.
  - Отсоедините провода от ИЭУ и протестируйте работу входов/выходов при помощи внешнего тестового прибора.
  - Если проблема не устранится, свяжитесь с компанией АББ для ремонта или замены.

#### 9.1.2 Неисправности рабочего цикла

1. Проверьте список внутренних событий ИЭУ на наличие источника ошибки **Главное меню/Диагностика/Состояние ИЭУ/Общее**.
2. Перезагрузите ИЭУ и еще раз проверьте события контроля, чтобы узнать, была ли устранена неисправность.
3. При устойчивой неисправности свяжитесь с компанией АББ для выполнения соответствующих действий по устранению неисправностей.

#### 9.1.3 Идентификация заблокированных функций

1. Проверьте список заблокированных функций в местном ИЧМ в меню **Главное меню/Диагностика/Состояние устройства/Обзор функции**.
2. Проверьте установки для приема пакетов 9-2LE и используемых для связи кабелей.
3. При устойчивой неисправности свяжитесь с компанией АББ для выполнения соответствующих действий по устранению неисправностей.

#### 9.1.4 Идентификация ошибок связи

Ошибки связи – это обычно прерывания связи или ошибки сообщений синхронизации из-за нарушений в канале связи.

- Проверьте состояние связи по протоколам МЭК61850 и DNP3 в списке внутренних событий, выбрав **Главное меню/Диагностика/Состояние устройства/Общее**.
- При устойчивой неисправности из-за внутренних неисправностей ИЭУ, например, поломка компонентов, свяжитесь с компанией АББ для выполнения ремонта или замены.

#### 9.1.4.1 Проверка работы канала связи

В данном устройстве есть несколько каналов связи. Сначала убедитесь, что включены все порты связи, используемые для соединения.

1. Проверьте передний порт связи RJ-45.
  - 1.1. Убедитесь, что светодиод индикации работы переднего порта связи горит постоянным зеленым светом.  
Светодиод индикации переднего порта связи находится на панели местного ИЧМ, слева от переднего порта связи RJ-45. Данный порт используется для организации выделенной гальванической связи с ПК с помощью сетевого Ethernet-кабеля.
  - 1.2. Проверьте состояние связи переднего порта через местный ИЧМ, выбрав **Главное меню/Диагностика/Связь/Статус Ethernet/Передний порт/FRONTSTATUS:1**.  
Убедитесь, что значение *LinkStatus* равно 1, т. е. связь работает. Если значение равно 0, связь отсутствует.
2. Проверьте состояние связи задних портов через местный ИЧМ, выбрав **Главное меню/Диагностика/Связь/Статус Ethernet/Точки доступа**  
Порты связи на задней панели ИЭУ предназначены для подключения оптического канала Ethernet через разъемы ST.
  - Убедитесь, что значение *LinkStatus* равно 1, т. е. связь работает. Если значение равно 0, связь отсутствует.

#### 9.1.4.2 Проверка синхронизации времени



- Выберите **Главное меню/Диагностика/Состояние ИЭУ/Общее** и проверьте состояние синхронизации времени в **Time Sync (Синхронизация времени)**.  
*Time synch* (Синхронизация времени) имеет значение *Ready (Готов)*, когда синхронизация настроена должным образом.



Обратите внимание, что должен быть активизирован источник синхронизации времени. В противном случае параметр будет всегда иметь значение *Ready (Готов)*.

#### 9.1.5 Проверка дисплея

Проверку дисплея можно выполнить любым из следующих способов:

- Выберите **Главное меню/Тестирование/Тестирование светодиодов**.
  - Нажмите одновременно  и .
- Все светодиоды тестируются их одновременным включением. На дисплее отображается фигурная комбинация, с тем чтобы активизировать все пиксели. После проверки дисплей возвращается в исходное состояние.

## 9.1.6 Диагностика состояния устройства через меню подсказок местного ИЧМ

Чтобы помочь пользователю, была сделана страница местного ИЧМ, названная «Подсказки» (Hints). Это страница находится во вкладке **Главное меню/Диагностика/Состояние устройства/Подсказки**. Для каждой активированной подсказки есть заголовок. Со страницы заголовка можно перейти на страницу объяснения, где пользователю предоставляется более подробная информация и подсказки в отношении определенной темы.

Например, если есть конфигурация для использования аналоговых данных IEC 61850 9–2, но никакие данные не поступают в точку доступа, то ИЭУ будет использовать замененные данные, а большинство функций защиты будет заблокировано. Это состояние будет отмечено в подменю во вкладке «Подсказки», с указанием подробностей. Меню «Подсказки» — это помощь пользователю в устранении неисправностей.



Меню «Подсказки» в данный момент доступно только на английском. Все записи будут на английском независимо от того, какой язык выбран.

Поддерживается следующий список подсказок:

Таблица Меню «Подсказки»  
19:

Заголовок	Объяснение
Неверная настройка SyncLostMode	Возможны два объяснения:  <i>SyncLostMode</i> настройка на <i>Block</i> , источник времени не настроен для достижения требуемой точности. Если источник времени с высокой точностью не будет выбран, функция, зависящая от высокоточного времени, будет заблокирована.  <i>SyncLostMode</i> настройка на <i>BlockOnLostUTC</i> , но источник синхронизации с UTC не используется (GPS, IRIG-B). Если источник времени UTC не будет выбран, функция, зависящая от высокоточного времени, будет заблокирована.
Замена выборочного значения	<Точка доступа><Идентификатор аппаратного модуля><svID> Идентификатор аппаратного модуля идентичен приведенному в РСМ600, например AP1: MU1_9201 svID: <ABB_MU0101>
Разница во времени: ИЭУ по сравнению с выбранным значением	<Точка доступа><Идентификатор аппаратного модуля><svID> Идентификатор аппаратного модуля идентичен приведенному в РСМ600, например AP1: MU1_9201 svID: <ABB_MU0101>
Разность частоты: ИЭУ по сравнению с выбранным значением	<Точка доступа><Идентификатор аппаратного модуля><svID> Идентификатор аппаратного модуля идентичен приведенному в РСМ600, например AP1: MU1_9201 svID: <ABB_MU0101>
Неправильное время цикла для отчета измерения синхровекторов (PMU)	Неправильное время цикла для блока SMAI или ЗPHSUM, подключенного к блоку измерения синхровекторов (PMU). Блок SMAI или ЗPHSUM должен иметь такое же время цикла, что и блок измерения синхровекторов.
Продолжение таблицы на следующей странице	

Заголовок	Объяснение
Блок измерения синхровекторов (PMU) не подключен к трехфазному выходу	Вход (входы) блока измерения синхровекторов (PMU) должен быть подключен к трехфазному выходу SMAI или 3PHSUM.
Недостоверное значение параметров измерения синхровекторов (PMU)	<p>Возможны два объяснения:</p> <p>Проверьте правильность установки следующих параметров для PMUREPORT: <i>ReportRate</i> или <i>SvcClass</i> или параметр PRIMVAL:1.FrequencySel не настроен на 50 Гц / 60 Гц.</p> <p>Проверьте правильность установки следующих параметров для PMUREPORT: <i>ReportRate</i> или <i>SvcClass</i> или <i>RptTimetag</i> или параметр PRIMVAL:1.FrequencySel не настроен на 50 Гц / 60 Гц.</p>
Недостоверное значение опорного фазового угла	Выбранный параметр <i>PhaseAngleRef</i> соответствует аналоговому каналу, который не сконфигурирован. Сконфигурируйте действительный опорный канал.
Порт сконфигурированный на передачу GOOSE отключен	<p>Ни одна из точек доступа, настроенных для GOOSE, не включен. Порт или точки доступа протокола GOOSE можно отключить в конфигурации Ethernet PCM600 либо в местном ИЧМ, снятием галочки.</p> <p>Пожалуйста, включите GOOSE в точках доступа:: Передний порт (AP_FRONT), Точка доступа 1 (AP_1)</p>
не работает образ приложения LDCM	<p>&lt;Номер позиции&gt; запускает заводской образ вместо обновленного образа приложения. Заводской образ старше и не содержит последние обновления и исправления. Перезагрузите устройство. Если проблема не исчезла, обновите прошивку LDCM или замените модуль связи.</p>
Версия LDCM не принята	<p>Версия прошивки &lt;строка версии&gt; для &lt;название устройства&gt; не принята. Минимальная приемлемая версия — &lt;строка версии&gt;.</p> <p>Обновите прошивку LDCM или замените модуль связи.</p>
ОЕМ не запускает образ приложения	<p>ОЕМ в позиции &lt;Номер позиции&gt; запускает заводской образ вместо обновленного образа приложения. Заводской образ старше и не содержит последние обновления и исправления. Перезагрузите устройство. Если проблема не исчезла, обновите прошивку OEM или замените модуль связи.</p>
Модуль SFP отсоединен от слота	<p>Модуль SFP был отсоединен от слота</p> <p>Проверьте соединение.</p> <p>Соответствующее аппаратное обеспечение неисправно.</p>
Модуль SFP заменен модулем другого типа	<p>Сконфигурированный и обнаруженный SFP отличаются. Соответствующее аппаратное обеспечение неисправно.</p> <p>Запустите реконфигурацию модулей аппаратного обеспечения для получения обновленного списка.</p>
Обнаруженный модуль SFP отличается от фирмы ABB	<p>Обнаруженный модуль SFP отличается от фирмы ABB</p> <p>Соответствующее аппаратное обеспечение неисправно. Используйте SFP, одобренные ABB.</p>

## 9.2 Сообщения индикации

### 9.2.1 Внутренние неисправности

Когда светодиод Ready начинать мигать, что указывает на внутреннюю неисправность, сообщение о причине неисправности появляется в списке внутренних событий и доступно в меню местного ИЧМ **Главное меню/Диагностика/Внутренние события**. В таком сообщении содержатся дата, время, описание и состояние сигналов для анализа соответствующей неисправности. Список внутренних событий не обновляется динамически. Чтобы обновить список, выйдите из меню **Внутренние события**, после чего выберите его снова. Текущее состояние сигналов о внутренней неисправности также можно просмотреть в меню местного ИЧМ, выбрав **Главное меню/Диагностика/Состояние устройства**.

Предпринимаемые действия зависят от степени неисправности. Если неисправность распознается как постоянная, ИЭУ остается в режиме внутренней неисправности. При такой неисправности ИЭУ продолжает выполнять внутреннюю самодиагностику.

При появлении неисправности сообщение об этом необходимо записать и изложить при составлении заявки на техническую поддержку и обслуживание.

Таблица Индикация внутренних неисправностей  
20:

Индикация неисправностей	Дополнительная информация
Внутренняя неисправность Ошибка часов реальн.времени	Аппаратная ошибка часов реального времени.
Внутренняя неисправность Выполнение в реальном времени Ошибка	Один или несколько потоков приложений функционируют неправильно.
Внутренняя неисправность Ошибка Сторожевого Таймера	Этот сигнал активен, если устройство находилось в режиме чрезмерной нагрузки не менее 5 минут.
Внутренняя неисправность Ошибка выполнения приложения	Один или несколько потоков прикладных задач не находятся в ожидаемом состоянии.
Внутренняя неисправность Ошибка МЭК 61850	МЭК 61850 не удалось выполнить некоторые действия, такие как чтение файла конфигурации или запуск.
Внутренняя неисправность Ошибка связи по DNP3	Возникла ошибка связи DNP3.
Внутренняя неисправность Ошибка PSM1	Возникла ошибка платы блока питания PSM. В качестве части индикации отображается номер объекта, в данном примере 1.
Внутренняя неисправность Ошибка BIM3	Возникла ошибка модуля бинарных входов. В качестве части индикации отображается номер объекта, в данном примере 3.
Внутренняя неисправность Ошибка BOM4	Возникла ошибка модуля бинарных выходов. В качестве части индикации отображается номер объекта, в данном примере 4.
Внутренняя неисправность Ошибка IOM5	Возникла ошибка комбинированного модуля входов \ выходов. В качестве части индикации отображается номер объекта, в данном примере 5.
Внутренняя неисправность Ошибка NUM30	Возникла ошибка платы NUM. В качестве части индикации отображается номер объекта, в данном примере 30.
Внутренняя неисправность Ошибка SLM301	Возникла ошибка платы SLM. В качестве части индикации отображается номер объекта, в данном примере 301.

## 9.2.2 Предупреждения

Причину возникновения сигнала предупреждения можно просмотреть в списке внутренних событий в меню **Главное меню/Диагностика/Внутренние события**. В таком сообщении содержатся дата, время, описание и состояние сигналов для анализа соответствующей неисправности. Текущее состояние сигналов о внутренней неисправности также можно просмотреть в меню местного ИЧМ, выбрав **Главное меню/Диагностика/Состояние устройства/Общее**.

При возникновении неисправности запишите информационное сообщение о неисправности и укажите его при составлении заявки на ремонт.

Таблица Индикация предупреждений  
21:

Предупреждающая индикация	Дополнительная информация
Предупреждение Ошибка МЭК 61850	МЭК 61850 не удалось выполнить некоторые действия, такие как чтение файла конфигурации, запуск и т. п.
Предупреждение Ошибка GOOSE	Одна или несколько точек доступа не могут работать с GOOSE, потому что GOOSE деактивирован в точке доступа, или точка доступа деактивирована или неисправна.
Предупреждение Ошибка связи по DNP3	Ошибка связи DNP3.

## 9.2.3 Дополнительная индикация

Сообщения, представляющие собой дополнительную индикацию, не активизируют сообщение о внутренней неисправности или предупреждение.

Данные сообщения перечислены в меню локального ИЧМ под списком событий. Данные о состоянии сигналов находятся под данными о состоянии ИЭУ и в списке внутренних событий.

Таблица Дополнительная индикация  
22:

Предупреждающая индикация	Дополнительная информация
Ошибка синхронизации часов	Потерян источник синхронизации времени или выполнен сброс времени в системе отсчета времени.
Settings Changed (Уставки изменены)	Изменены уставки.
Setting Groups Changed (Группы уставок изменены)	Изменена группа уставок.

## 9.3 Процедуры устранения неисправностей

### 9.3.1 Создание учетных записей, задание и изменение пароля

Если централизованное управление учетными записями (Central Account Management) отключено в ИЭУ, создание учетных записей, установка пароля и изменение пароля осуществляются в программном обеспечении РСМ600.



Если централизованное управление учетными записями включено в ИЭУ, то создание учетных записей, задание пароля осуществляются на сервере SDM600. После чего отдельные пользователи могут менять пароли с помощью РСМ600 или местного ИЧМ.




Подробнее см. в документации по РСМ600 или «Руководстве по обеспечению информационной безопасности».

#### 9.3.1.1 Изменение пароля с помощью местного ИЧМ

Пароли можно менять только для активных пользователей.

1. Нажмите .
2. В диалоговом окне выберите Изменение пароля и нажмите  для подтверждения.



3. Введите пароль, используя экранную клавиатуру.  
Чтобы отменить изменение пароля, нажмите .

### 9.3.2 Идентификация проблем с применением ИЭУ

Перейдите к соответствующему меню в местном ИЧМ, чтобы идентифицировать возможные неисправности.

- Убедитесь, что функция включена.
- Убедитесь, что активизирована правильная группа уставок (от 1 до 6).
- Убедитесь, что функция заблокирована.
- Проверьте, не находится ли ИЭУ в тестовом режиме.
- Проверьте измеряемые устройством значения.
- Проверьте подключение цепей отключения и регистратор аномальных режимов.
- Проверьте настройки входных напряжений и токов в модуле TRM.
- Проверьте времена циклов обработки блоков SMAI.
- Проверьте номинальное напряжение фильтра Фурье (DFT) блока SMAI.

#### 9.3.2.1 Проверка подключения внешних цепей

При физической проверке внешних электрических цепей ИЭУ нередко обнаруживаются ошибочные подключения фазных токов или напряжений. Однако даже в случае

правильного подключения фазных токов и напряжений к клеммам ИЭУ причиной неполадок может стать ошибочное подключение полярности одного или нескольких измерительных трансформаторов.

- Проверьте измеренные значения токов и напряжений и данные об их фазах, выбрав **Главное меню/Измерения/Аналоговые первичные значения** или **Аналоговые вторичные значения**.
- Проверьте правильность информации о фазах и фазового сдвига между фазами.
- При необходимости выполните правильное подключение цепей.
  - Измените параметр *Negation* в **Конфигурация/Модули аналоговых входов/3-фазная аналоговая группа/SMAIn:1** (n= номер используемой матрицы SMAI).



Не рекомендуется изменять параметр *Negation* при отсутствии нужной квалификации и знаний.

- Измените данный параметр в РСМ600, см. документацию по РСМ600.
- Проверьте фактическое состояние подключенных бинарных входов.
  - В местном ИЧМ выберите **Главное меню/Тестирование/Значения на дискретных входах**. Затем перейдите к плате с текущим бинарным входом, который требуется проверить.
  - Проверьте текущее состояние подключенных бинарных входов с помощью РСМ600, см. документацию по РСМ600.
- Оцените состояние выходных контактов, используя метод падения напряжения при протекании минимального тока через контакт, заданного для выходных реле в технических данных, например 100 мА при 24 В переменного/постоянного тока.



Выходные реле, особенно выходные реле усиленного действия, предназначены для размыкания больших токов. Поэтому на поверхности контактов могут возникнуть участки с большим переходным сопротивлением. Не определяйте соответствующие характеристики сопротивления соединений или контактов путем измерения с помощью обычного ручного омметра.



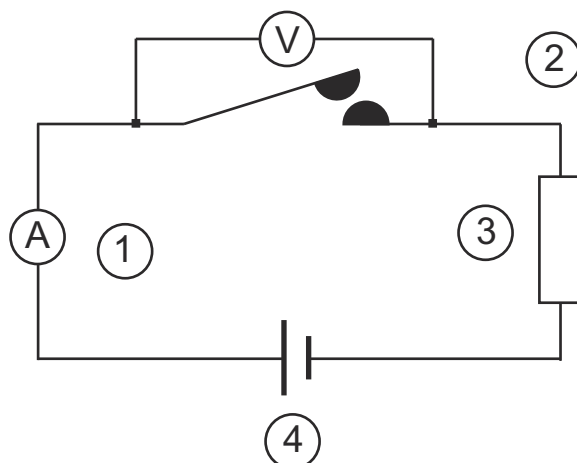





Рисунок 62: Тестирование выходных контактов с помощью метода падения напряжения

- 1 Ток через контакт
- 2 Падение напряжения на контакте
- 3 Нагрузка
- 4 Напряжение питания

- Чтобы проверить состояние выходных цепей, управляя выходным реле через местный ИЧМ, выберите **Главное меню/Тестирование/Значения на дискретных выходах**, а затем переходите к плате с нужным дискретным выходом, который требуется проверить.
- Выполните тестирование и измените состояние реле вручную.
  1. Чтобы перевести ИЭУ в тестовый режим работы, выберите **Главное меню/Тестирование/Режим тестирования устройства/TESTMODE:1** и установите параметр *TestMode* на *Вкл.*
  2. Чтобы вызвать срабатывание выходного реле, выберите **Главное меню/Тестирование/Принудительная установка/Значения на дискретных выходах**, а затем перейдите к плате с нужным дискретным выходным реле, для которого требуется вызвать штатное или принудительное срабатывание.
  3. Выберите ВОп, чтобы вызвать штатное или принудительное срабатывание, и используйте кнопки  и  или , чтобы вызвать срабатывание нужного выходного реле.  
Каждый дискретный выход ВОп представлен двумя сигналами. Первый сигнал в местном ИЧМ соответствует текущему значению 1 или 0 данного выхода, а в РСМ600 ярко или тускло горит светодиод. Второй сигнал соответствует состоянию «Нормально» (Normal) или «Установлен вручную» (Forced). Принудительное состояние активизируется, только когда для параметра ВО задано значение *Установлен вручную* или он используется в местном ИЧМ.



После окончания этих проверок установите для параметра *TestMode* значение *Выкл.* После выхода реле из режима тестирования светодиод Start (Пуск) перестает мигать.

Первоначально высокое сопротивление контакта не вызывает проблем, так как из-за электрического эффекта очищения в результате спекания и термической деструкции

слоев оно быстро уменьшается, возвращаясь к значению порядка нескольких мОм. В результате практически полное напряжение приложено к нагрузке.

## Раздел 10      Словарь терминов

<b>AC</b>	Переменный ток
<b>ACC</b>	Текущий канал
<b>ACT</b>	Инструмент прикладной конфигурации логики в программном обеспечении РСМ600
<b>A/D-преобразователь</b>	Аналого-цифровой преобразователь, АЦП
<b>ADBS</b>	Амплитудный контроль мертвой зоны
<b>ADM</b>	Модуль аналого-цифрового преобразования с синхронизацией времени
<b>AI</b>	Аналоговый вход
<b>ANSI</b>	Американский национальный институт стандартов
<b>AR</b>	Автоматическое повторное включение
<b>ASCT</b>	Вспомогательный суммирующий трансформатор тока
<b>ASD</b>	Адаптивное распознавание сигнала
<b>ASDU</b>	Блок обработки данных приложения
<b>AWG</b>	Американский стандарт на сортамент проволоки
<b>BBP</b>	Защита шин
<b>BFOC/2,5</b>	Волоконно-оптический байонетный разъем
<b>BFP</b>	Функция УРОВ
<b>BI</b>	Дискретный вход
<b>BIM</b>	Модуль дискретных входов
<b>BOM</b>	Модуль дискретных выходов
<b>BOS</b>	Состояние дискретных выходов
<b>BR</b>	Внешнее двухпозиционное реле
<b>BS</b>	Британские стандарты
<b>BSR</b>	Функция передачи дискретных сигналов, приемные блоки
<b>BST</b>	Функция передачи дискретных сигналов, передающие блоки
<b>Фаза C37.94</b>	Протокол IEEE/ANSI, используемый при передаче дискретных сигналов между устройствами ИЭУ
<b>CAN</b>	Контроллерная сеть Стандарт ISO (ISO 11898) для последовательной связи
<b>CB</b>	Выключатель
<b>CBM</b>	Модуль комбинированной объединительной платы
<b>CCITT</b>	Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии. Спонсируемая ООН организация стандартов в рамках Международного телекоммуникационного союза.
<b>CCM</b>	Модуль шины CAN конструктива устройства
<b>CCVT</b>	Трансформатор напряжения с емкостной связью
<b>Класс C</b>	Класс ТТ защиты по IEEE/ ANSI

<b>CMPPS</b>	Миллионы импульсов в секунду
<b>CMT</b>	Утилита связи в программном обеспечении PCM600
<b>СО-цикл</b>	Цикл отключение-включение
<b>Сонаправленный</b>	Способ передачи G.703 по симметричной линии. Использует две витые пары, что делает возможной передачу информации в обоих направлениях.
<b>COM</b>	Команда
<b>COMTRADE</b>	Универсальный стандартный формат обмена динамическими данными для регистратора аварийных процессов по IEEE/ANSI C37.111, 1999 / МЭК 60255-24
<b>Противонаправленный</b>	Способ передачи G.703 по симметричной линии. Использует четыре витые пары, две из которых используются для передачи данных в обоих направлениях, а две пары – для передачи сигналов синхронизации.
<b>COT</b>	Причина передачи
<b>CPU</b>	Центральный процессор
<b>CR</b>	Прием ВЧ-сигнала
<b>CRC</b>	Контроль при помощи циклического избыточного кода
<b>CROB</b>	Выходной блок реле управления
<b>CS</b>	Посылка ВЧ-сигнала
<b>CT</b>	Трансформатор тока
<b>CU</b>	Блок связи
<b>CVT или CCVT</b>	Емкостный трансформатор напряжения
<b>DAR</b>	Автоматическое повторное включение с задержкой
<b>DARPA</b>	Агентство перспективных исследовательских проектов Министерства обороны (в США –разработчик протокола TCP/IP, и т.д.)
<b>ОШОЛ</b>	Обесточенная линия, обесточенная шина
<b>ОШЛН</b>	Линия под напряжением, обесточенная шина,
<b>пост.ток</b>	Постоянный ток
<b>DFC</b>	Управление потоком данных
<b>Фурье</b>	Дискретное преобразование Фурье, ДПФ
<b>DHCP</b>	Протокол динамического конфигурирования хост-машины
<b>DIP-переключатель</b>	Микропереключатель, смонтированный на печатной плате
<b>DI</b>	Цифровой вход
<b>ОЛШН</b>	Шина под напряжением, обесточенная линия
<b>DNP</b>	Протокол распределенной сети по стандарту IEEE 1815-2012
<b>DR</b>	Регистратор аварийных процессов
<b>DRAM</b>	Динамическая оперативная память с произвольной выборкой
<b>DRH</b>	Программа обработки отчетов об ошибках
<b>DSP</b>	Процессор цифровых сигналов
<b>DTT</b>	Схема прямого телеотключения
<b>ECT</b>	Инструмент конфигурации Ethernet

<b>EHV-сеть</b>	Сеть сверхвысокого напряжения
<b>EIA</b>	Ассоциация отраслей электронной промышленности
<b>EMC (ЭМС)</b>	Электромагнитная совместимость
<b>EMF</b>	Электродвижущая сила
<b>EMI</b>	Электромагнитные помехи
<b>EnFP</b>	Защита мертвой зоны
<b>EPA</b>	Архитектура, обеспечивающая повышенные характеристики
<b>ESD</b>	Электростатический разряд
<b>F-SMA</b>	Тип оптоволоконного соединителя
<b>FAN</b>	Номер неисправности
<b>FCB</b>	Бит управления обменом данными, бит счета кадров
<b>FOX 20</b>	Модульная 20-канальная телекоммуникационная система для речи, данных и сигналов защиты
<b>FOX 512/515</b>	Мультиплексор доступа
<b>FOX 6Plus</b>	Компактный мультиплексор с временным разделением для передачи до семи дуплексных каналов цифровых данных по волоконным световодам
<b>FPN</b>	Универсальное присвоение имен
<b>FTP</b>	Протокол передачи файла
<b>FUN</b>	Тип функции
<b>G.703</b>	Электрическое и функциональное описание для цифровых линий, используемых местными телефонными компаниями. Сигнал может передаваться по симметричным и несимметричным линиям.
<b>GCM</b>	Интерфейсный модуль связи с несущей частотой приемного модуля GPS
<b>GDE</b>	Редактор графического дисплея в программном обеспечении РСМ600
<b>GI</b>	Общая команда запроса
<b>GIS</b>	Распределительное устройство с элегазовой изоляцией
<b>GOOSE</b>	Типовое объектно-ориентированное событие подстанции
<b>GPS</b>	Глобальная система навигации и определения положения
<b>GSAL</b>	Приложение систем безопасности общего типа
<b>GSE</b>	Типовое событие подстанции
<b>HDLC-протокол</b>	Высокоуровневое управление линией передачи данных, протокол на основе стандарта HDLC
<b>HFBR-соединитель</b>	Соединитель пластиковых волоконных световодов
<b>Цепь HLV</b>	Опасное напряжение в линии согласно МЭК60255-27
<b>ИЧМ устройства</b>	Интерфейс человек-машина, ИЧМ
<b>HSAR</b>	Быстродействующее автоматическое повторное включение
<b>HSR</b>	Высоконадежное резервирование
<b>HV</b>	Высоковольтный
<b>HVDC</b>	Постоянный ток высокого напряжения

<b>ICT</b>	Утилита монтажа и ввода в эксплуатацию для защиты, основанной на введении наложенного напряжения, в программном обеспечении REG670.
<b>IDBS</b>	Интегрирующий контроль мертвой зоны
<b>МЭК</b>	Международная электротехническая комиссия
<b>МЭК 60044-6</b>	Стандарт МЭК, Измерительные трансформаторы – часть 6: Требования к защитным трансформаторам тока для переходных режимов
<b>МЭК 60870-5-103</b>	Стандарт связи для защитного оборудования. Последовательный протокол прямой связи по принципу ведущий/ведомый
<b>МЭК 61850</b>	Стандарт связи для автоматизации подстанции
<b>МЭК 61850-8-1</b>	Стандартный протокол связи
<b>IEEE</b>	Институт инженеров по электротехнике и электронике
<b>IEEE 802.12</b>	Стандарт сетевого протокола, который обеспечивает скорость передачи 100 Мбит/с по витой паре или волоконно-оптическому кабелю
<b>IEEE P1386.1</b>	Стандарт карты PCI Mezzanine (PMC) для модулей локальной шины. См. стандарт СМС (IEEE P1386, другое название – Common mezzanine card) для механики и спецификации PCI от PCI SIG (Special Interest Group) для ЭДС.
<b>IEEE 1686</b>	Стандарт на характеристики информационной безопасности интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ) подстанций
<b>ИЭУ</b>	Интеллектуальное электронное устройство
<b>IET600</b>	Интегрированное инструментальное средство разработки
<b>I-GIS</b>	Интеллектуальная коммутационная аппаратура с газовой изоляцией
<b>ИОМ</b>	Модуль дискретных входов/выходов
<b>Экземпляр</b>	Когда одна и та же функция встречается в нескольких местах в устройстве ИЭУ, об этих случаях говорится как об экземплярах этой функции. Один экземпляр функции идентичен другому того же рода, но имеет другой номер в пользовательских интерфейсах устройства ИЭУ. Слово «экземпляр» иногда определяется как единица информации, которая представляет некоторый тип. Таким же образом, набор функции в интеллектуальном устройстве представляет тип функции.
<b>IP</b>	1. Интернет-протокол Уровень сетевой иерархии для набора протоколов TCP/IP, широко применяется в сетях Ethernet. IP – это высокоэффективный протокол коммутации пакетов без установления соединения. Он обеспечивает маршрутизацию, фрагментацию и повторную сборку пакета на всем уровне системы передачи данных. 2. Защита от проникновения по стандарту МЭК 60529
<b>IP 20</b>	Защита от проникновения по стандарту МЭК 60529, уровень 20
<b>IP 40</b>	Защита от проникновения по стандарту МЭК 60529, уровень 40
<b>IP 54</b>	Защита от проникновения по стандарту МЭК 60529, уровень 54
<b>IRF</b>	Внутренний сигнал неисправности
<b>IRIG-B:</b>	Временной код межполигонной группы по измерительной аппаратуре, формат В, стандарт 200
<b>ITU</b>	Международный союз электросвязи

<b>LAN</b>	Локальная сеть
<b>LIB 520</b>	Высоковольтный программный модуль
<b>ЖК-дисплей</b>	Жидкокристаллический дисплей, ЖК-дисплей
<b>LDCM</b>	Модуль передачи линейных данных
<b>LDD</b>	Локальное устройство обнаружения
<b>Светодиод (СИД)</b>	Светоизлучающий диод
<b>LNT</b>	Инструментарий для конфигурирования сети LON
<b>LON</b>	Локальная операционная сеть
<b>MCB</b>	Миниатюрный автоматический выключатель
<b>MCM</b>	Модуль несущей частоты Mezzanine
<b>MIM</b>	Модуль миллиамперных входов
<b>MPM</b>	Главный процессорный модуль
<b>MVAL</b>	Измеренное значение
<b>MVB</b>	Многофункциональная транспортная шина (шина общего пользования). Стандартизованная последовательная шина, первоначально созданная для использования в "цепочкой".
<b>NCC</b>	Национальный центр управления
<b>NOF</b>	Число повреждений в энергосистеме
<b>NUM</b>	Модуль цифровой обработки
<b>О-В-О-цикл</b>	Цикл привода выключателя «Отключить-Включить-Отключить»
<b>OSP</b>	Защита от перегрузки по току
<b>OEM</b>	Оптический Ethernet-модуль
<b>Переключатель ответвлений под нагрузкой (РПН)</b>	Переключатель ответвлений под нагрузкой
<b>OTEV</b>	Регистрация данных аварийных процессов, запущенная событием, отличным от пуска/срабатывания
<b>OV</b>	Повышенное напряжение
<b>Расширение зоны</b>	Этот термин используется для описания поведения реле в условиях повреждения. Например, дистанционное реле расширяет зону защиты, когда полное сопротивление, испытываемое им, меньше кажущегося импеданса короткого замыкания в точке равновесия, т.е. на установленном пределе зоны защиты. Реле "видит" короткое замыкание, но, возможно, оно не должно было его увидеть.
<b>PCI</b>	Межкомпонентное соединение периферийных компонентов, локальная шина данных
<b>PCM</b>	Кодово-импульсная модуляция
<b>PCM600</b>	ПО для конфигурирования устройств защиты и управления
<b>PC-MIP</b>	Стандарт на выполнение субмодулей
<b>Цепь PELV</b>	Заземленная цепь системы БСНН согласно МЭК60255-27
<b>PMC</b>	Субмодуль с разъемом подключения к PCI шине
<b>POR</b>	Допустимое расширение зоны защиты
<b>POTT</b>	Защита с расширенной зоной и разрешающим сигналом

<b>Шина процесса</b>	Шина или локальная сеть, используемая на уровне процесса, то есть, в непосредственной близости к измеряемым и/или контролируемым компонентам
<b>PRP</b>	Протокол параллельного резервирования
<b>PSM</b>	Модуль питания
<b>PST</b>	Инструмент задания уставок в программном обеспечении РСМ600
<b>PTP</b>	Протокол точного времени
<b>PT-отношение</b>	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения
<b>PUTT</b>	Защита с сокращенной зоной и разрешающим сигналом
<b>RASC</b>	Реле проверки синхронизма COMBIFLEX
<b>RCA</b>	Характеристический угол реле
<b>RISC</b>	Компьютер с сокращенным набором команд
<b>RMS-значение</b>	Среднеквадратичное значение
<b>RS422</b>	Симметричный последовательный интерфейс для передачи цифровых данных в непосредственных соединениях
<b>RS485</b>	Последовательный канал связи согласно стандарту EIA RS485
<b>RTC</b>	Часы реального времени
<b>RTU</b>	Удаленный терминал
<b>SA</b>	Автоматизация подстанции
<b>SBO</b>	Выбор перед исполнением
<b>SC</b>	Выключатель или кнопка для замыкания
<b>SCL</b>	Определение места короткого замыкания
<b>SCS</b>	Система АСУ электрической станции/подстанции
<b>SCADA</b>	Контроль, управление и сбор данных
<b>SCT</b>	Утилита конфигурирования системы согласно стандарту МЭК 61850
<b>SDU</b>	Сервисный блок данных
<b>Цепь SELV</b>	Цепь безопасного сверхнизкого напряжения согласно МЭК60255-27
<b>SFP</b>	Компактный сменный трансивер (аббревиатура) Оптический порт Ethernet (объяснение)
<b>SLM</b>	Модуль последовательной связи.
<b>SMA-соединитель</b>	Субминиатюрный резьбовой соединитель версии А с постоянным сопротивлением.
<b>SMT</b>	Инструмент сигнальной матрицы в программном обеспечении РСМ600
<b>SMS</b>	Система мониторинга станции
<b>SNTP</b>	Простой сетевой протокол времени – используется для синхронизации компьютера с локальными сетями. Это снижает требование к наличию точных аппаратных часов в каждой встроенной в сети системе. Вместо этого каждый встроенный узел можно синхронизировать с удаленным синхронизирующим сигналом, обеспечивая требуемую точность.



<b>SOF</b>	Состояние неисправности
<b>SPA</b>	Прием данных от защит Strömberg (Strömberg Protection Acquisition (SPA)), последовательный протокол связи ведущий/ведомый для непосредственной и кольцевой связи.
<b>SRY</b>	Переключатель состояния готовности выключателя
<b>ST</b>	Выключатель или кнопка для отключения
<b>Starpoint</b>	Нейтраль точка трансформатора или генератора
<b>SVC</b>	Статическая компенсация реактивной мощности
<b>TC</b>	Катушка отключения
<b>TCS</b>	Контроль цепей отключения
<b>TCP</b>	Протокол управления передачей. Наиболее распространенный протокол транспортного уровня, используемый в сетях Интернет и Ethernet.
<b>TCP/IP</b>	Протокол управления передачей с использованием интернет-протокола. Фактически стандартные протоколы Ethernet, включенные в 4.2BSD Unix. Протокол TCP/IP был разработан управлением DARPA для работы в Интернете и включает протоколы и сетевого, и транспортного уровня. В то время как TCP и IP определяют два протокола на определенных уровнях, TCP/IP часто используется для обозначения всего набора протоколов Министерства обороны США на этой базе, включая Telnet, FTP, UDP и RDP.
<b>TEF</b>	Функция защиты от замыкания на землю с выдержкой времени
<b>TLS</b>	Безопасность транспортного уровня
<b>TM</b>	Передача (данные о помехах)
<b>TNC-соединитель</b>	Threaded Neill Concelman, резьбовая версия соединителя BNC с постоянным импедансом
<b>TP</b>	Отключение (записанная авария)
<b>TPZ, TPY, TPX, TPS</b>	Класс трансформаторов тока согласно МЭК
<b>TRM</b>	Трансформаторный модуль Этот модуль преобразует значения тока и напряжения, полученные от электроустановки, в уровни, пригодные для дальнейшей обработки сигналов.
<b>TYP</b>	Идентификатор типа
<b>UMT</b>	Утилита управления пользователями
<b>Сокращение зоны</b>	Этот термин используется для описания поведения реле в условиях повреждения. Например, дистанционное реле сокращает зону защиты, когда полное сопротивление, испытываемое им, больше кажущегося импеданса короткого замыкания в точке равновесия, т.е. на установленном пределе зоны защиты. Реле не “видит” короткого замыкания, но, возможно, оно должно было его увидеть. См. также Overreach (расширение зоны защиты).
<b>UTC</b>	Координированное универсальное время. Согласованная шкала времени, поддерживаемая Международным бюро мер и весов (BIPM), которая составляет основу согласованной передачи стандартных сигналов частот и времени. UTC получают из Международного атомного времени (TAI) прибавлением целого числа “секунд координации” для синхронизации с Универсальным временем 1 (UT1), при этом учитывается эксцентриситет земной орбиты, наклон оси вращения (23,5

градуса), но показывается неравномерное вращение Земли, на котором основывается UT1. Всемирное координированное время использует 24-часовую шкалу времени и григорианский календарь. Оно используется для навигации самолетов и кораблей, где его иногда называют военным термином "зулусское время". "Зулу" в фонетическом алфавите заменяет букву "Z", которая, в свою очередь, обозначает нулевую долготу.

<b>UV</b>	Защита от понижения напряжения
<b>WEI</b>	Логика отключения конца со слабым питанием
<b>VT</b>	Трансформатор напряжения
<b>X.21</b>	Цифровой сигнализирующий интерфейс, используемый, в основном, для телекоммуникационного оборудования
<b>3I<sub>0</sub></b>	Утроенный ток нулевой последовательности. Часто называют остаточным током или током замыкания на землю
<b>3U<sub>0</sub></b>	Утроенное напряжение нулевой последовательности. Часто называется «остаточным напряжением» или «напряжением в нейтральной точке»



---

ABB AB  
Grid Automation Products  
SE-721 59 Västerås, Sweden (Швеция)  
Телефон +46 (0) 21 32 50 00

[www.abb.com/protection-control](http://www.abb.com/protection-control)



Чтобы перейти на наш сайт, сканируйте этот QR-код