SIEMENS

SIPROTEC 5

Регистратор повреждений

7KE85

V06.00

Руководство по эксплуатации

Введение

Программное обеспечение с открытым исходным кодом

Оглавление

Введение 1

Базовая структура функции 2

Функции системы 3

Применения 4

Системные данные 5

Типы функциональных групп 6

Регистратор повреждений 7

Функции мониторинга 8

Измеряемые величины и величины энергии 9

Функциональные тесты 10

Технические характеристики 11

Приложение A

Словарь терминов

Алфавитный указатель

C53000-G5056-C018-3

ПРИМЕЧАНИЕ

Для вашей собственной безопасности, пожалуйста, обращайте внимание на предупреждения и соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в настоящем руководстве.

Отказ об ответственности

Данный документ до публикации подвергался строгому техническому анализу. Информация, содержащаяся в документе, регулярно пересматривается, и изменения и дополнения включаются в следующие редакции. Содержание данного документа носит только информативный характер. Хотя компания Siemens AG предприняла все меры, чтобы содержание этого документа было как можно более точным и современным, она не несет ответственность за дефекты и повреждения, которые возникают из-за информации, содержащейся в данном документе.

Содержание документа не является частью контракта или деловых отношений и не изменяет их. Все обязательства компании Siemens AG изложены в соответствующих договорных соглашениях.

Компания Siemens AG оставляет за собой право время от времени пересматривать данный документ.

Версия документа: C53000-G5056-C018-3.03

Статус редакции: 10.2015

Версия изделия: V06.00

Авторское право

Copyright © Siemens AG 2014. Все права защищены.

Раскрытие, копирование, распространение и редактирование этого документа, использование и передача его содержания не допускается без разрешения в письменной форме. Все права, включая права, вытекающие из патента или регистрации используемой модели или конструкции, защищены.

Зарегистрированные марки

Наименования SIPROTEC®, DIGSI®, SIGUARD®, SIMEAS® и SICAM® являются зарегистрированными марками компании Siemens AG. Любое несанкционированное использование является незаконным. Все остальные обозначения в данном документе, могут являться товарными знаками, использование которых третьими сторонами для собственных целей может нарушать права владельца.

Введение

Цель данного руководства

В руководстве описаны функции регистратора повреждений 7KE85.

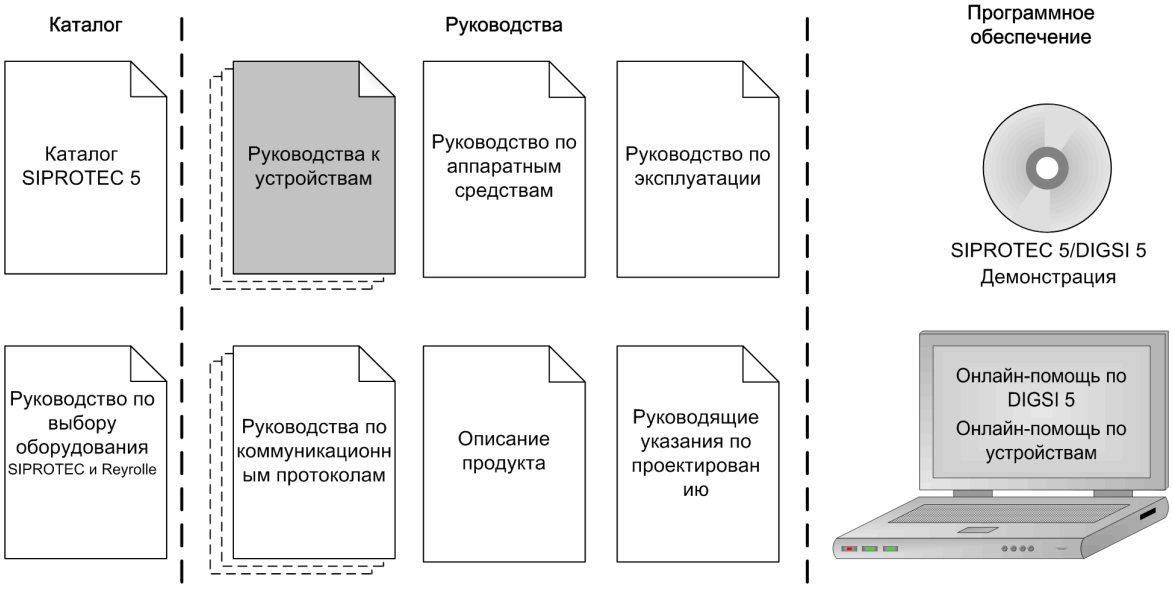
Предполагаемые пользователи

Конфигураторы систем, специалисты по вводу в эксплуатацию, наладке, проверке и обслуживанию оборудования регистрации повреждений и эксплуатирующий персонал электроустановок и электростанций.

Объем

Настоящее руководство действительно для семейства устройств SIPROTEC 5.

Прочая документация



[dwprefdm-221012-01.tif, 2, ru_RU]

- Руководства к устройствам

  Руководства к устройствам содержат описание функций и применений каждого конкретного устройства SIPROTEC 5. Отпечатанная документация и онлайновые справочные материалы имеют одну и ту же структуру.

- Руководство по аппаратным средствам

  В руководстве по аппаратным средствам описываются аппаратные компоновочные блоки и комбинации линейки устройств SIPROTEC 5.

- Руководство по эксплуатации

  В руководстве по эксплуатации описываются основные принципы и процедуры по эксплуатации и монтажу линейки устройств SIPROTEC 5.

- Руководства по коммуникационным протоколам

  В руководства по коммуникационным протоколам входит описание специальных протоколов связи линейки устройств SIPROTEC 5 и протоколов обмена данными с сетевыми центрами управления высшего уровня.

- Информация о продукте

  В информации о продукте содержатся основные сведения об установке устройства, технические данные, предельные значения для модулей входов и выходов и условия подготовки к эксплуатации. Данный документ поставляется с каждым устройством SIPROTEC 5.

- Руководящие указания по проектированию

  В руководящих указаниях по проектированию описываются важные этапы проектирования с использованием DIGSI 5. Кроме того, в руководстве описано, как загрузить спроектированную конфигурацию в устройство SIPROTEC 5 и обновить функциональные возможности SIPROTEC 5.

- Онлайн-справка по DIGSI 5

  В онлайн-справке по DIGSI 5 содержится справочная информация по DIGSI 5 и CFC.

  В справочной информации по DIGSI 5 содержится описание основных операций ПО, принципы DIGSI и описание редакторов. В справочной информации CFC содержится введение в программирование CFC, основные примеры работы с CFC и справочная глава с элементами CFC для диапазона SIPROTEC 5.

- Демонстрация SIPROTEC 5/DIGSI 5

  В демонстрации на DVD содержится краткая информация о важных характеристиках продукта, более подробная информация об индивидуальных технических зонах, а также последовательность действий с заданиями, основанными на практических операциях с краткими объяснениями.

- Каталог устройств SIPROTEC 5

  Каталог SIPROTEC 5 описывает характеристики системы и устройства SIPROTEC 5.

- Руководство по выбору SIPROTEC и Reyrolle

  Руководство по выбору предлагает обзор серии устройств защиты Siemens и таблицу для их выбора.

Соответствие стандартам

Данный продукт соответствует требованиям директивы Совета Европейского Сообщества по согласованию законодательств государств-членов ЕС в отношении электромагнитной совместимости (Директива ЭМС ЕС 2004/108/EC), касающимся электрооборудования для использования в заданных пределах напряжения (Директива о низком напряжении 2006/95/EC).

Соответствие устройства подтверждается результатами испытаний, проведенных Siemens AG в соответствии с Директивой Совета согласно основным стандартам EN 61000-6-2 и EN 61000-6-4 (директива по ЭМС) и стандарту EN 60255-27 (для низковольтных устройств).

Данное устройство разработано и произведено для использования на промышленных объектах.

Изделие соответствует международным требованиям МЭК 60255 и немецкому стандарту VDE 0435.

Прочие стандарты

IEEE Std C 37.90

Технические данные продукта утверждены в соответствии с UL.

Для получения дополнительной информации о базе данных UL, см. *www.ul.com*

Выберите **Каталог онлайн-сертификатов** и введите **E194016** в качестве **номера файла UL**.

IND. CONT. EQ.
69CA

[ul_listed_c_us, 1, --_--]

Дополнительная поддержка

По всем вопросам касательно системы, пожалуйста, обращайтесь к вашему торговому представителю Siemens.

Поддержка

Наш центр сервисной поддержки работает 24 часа в сутки.

Телефон:	+49 (180) 524-7000
Факс:	+49 (180) 524-2471
Электронный адрес:	*support.energy@siemens.com*

Учебные курсы

Запросы о проведении индивидуальных курсов обучения следует направлять в наш Центр Обучения:

Siemens AG
Siemens Power Academy TD

Humboldtstraße 59
90459 Nürnberg
Германия

Телефон:	+49 (911) 433-7415
Факс:	+49 (911) 433-7929
Электронный адрес:	*poweracademy@siemens.com*
Интернет:	*www.siemens.com/poweracademy*

Замечания по безопасности

Данный документ не является полным указателем всех мер безопасности, необходимых при эксплуатации оборудования (модуля или прибора). Однако он содержит информацию, на которую следует обратить внимание в целях обеспечения собственной безопасности, а также в целях избежания материального ущерба. Информация выделяется и иллюстрируется следующим образом в зависимости от степени опасности.

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНО означает, что несоблюдение обозначенных мер техники безопасности **приведет** к смерти или тяжелым травмам персонала.

✧ Чтобы избежать смерти и тяжелых травм, следуйте всем инструкциям техники безопасности.

ВНИМАНИЕ!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ означает, что несоблюдение обозначенных мер техники безопасности **может привести** к смерти или тяжелым травмам персонала.

✧ Чтобы избежать смерти и тяжелых травм, следуйте всем инструкциям техники безопасности.

ОСТОРОЖНО!

ОСТОРОЖНО означает, что несоблюдение обозначенных мер техники безопасности **может привести** к травмам средней степени тяжести и легким травмам.

✧ Во избежание подобных травм следуйте всем инструкциям техники безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

УВЕДОМЛЕНИЕ означает, что несоблюдение обозначенных мер техники безопасности **может привести** к материальному ущербу.

✧ Во избежание материального ущерба следуйте всем инструкциям техники безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Важная информация о продукте, работе с продуктом или определенном разделе документации, на которую необходимо обратить особое внимание.

Квалифицированный электротехнический персонал

Только квалифицированный в области электротехники персонал может выполнять пуско-наладочные работы и эксплуатировать оборудование (модуль, прибор), описанное в данном документе. Квалифицированный в области электротехники персонал по данному руководству - это люди, которые имеют квалификацию электрика. Эти специалисты могут проводить пуско-наладочные работы, изоляцию, заземление и маркировку приборов, систем и схем в соответствии со стандартами по технике безопасности.

Использование по назначению

Оборудование (устройство, модуль) может быть использовано только для перечисленных в каталогах и технических описаниях конфигураций и только в комбинации с рекомендованным и разрешенным компанией Siemens оборудованием сторонних производителей.

Беспроблемная и безопасная эксплуатация изделия зависит от следующих факторов:

- Правильная транспортировка
- Правильное хранение, установка и монтаж
- Правильные эксплуатация и техническое обслуживание

При работе электрооборудования на некоторых его частях обязательно присутствуют опасные напряжения. Несоблюдение всех мер безопасности может привести к смерти, тяжелым травмам персонала и ущерба имуществу:

- Оборудование необходимо заземлить через клемму заземления до выполнения каких-либо подключений.
- Все компоненты схемы, подключенные к источнику питания, могут находиться под опасным напряжением.

- Опасные напряжения могут присутствовать в оборудовании даже после снятия напряжения питания (конденсаторы еще могут быть заряжены).
- Запрещена работа оборудования с открытыми цепями трансформатора тока. До отключения оборудования убедитесь, что цепи трансформатора тока закорочены.
- Запрещается превышать предельные значения, приведенные в данном документе. То же самое относится к испытаниям и пуско-наладочным работам.

Программное обеспечение с открытым исходным кодом

Данный продукт содержит в том числе и программное обеспечение с открытым исходным кодом, разработанное сторонними компаниями. Сведения о данном программном обеспечении, а также лицензионное соглашение на его использование включены в файл Readme_OSS. Программное обеспечение с открытым исходным кодом защищено авторским правом. Разрешение на его использование выдается с лицензионным соглашением. При возникновении расхождений между лицензионными условиями программного обеспечения с открытым исходным кодом и применимыми к продукту лицензионными условиями Siemens, первые имеют преимущественную силу. Программное обеспечение с открытым исходным кодом предоставляется бесплатно. Исходный текст программы доступен до окончания третьего года от даты покупки продукта, если это оговорено в лицензионном соглашении программного обеспечения с открытым исходным кодом. Транспортные расходы учитываются отдельно. Мы несем ответственность за данный продукт, включая программное обеспечение с открытым исходным кодом, в соответствии с лицензионным соглашением к продукту. Любая другая ответственность, возникающая при использовании программного обеспечения с открытым исходным кодом, выходящем за рамки процесса выполнения программы, а также ответственность за дефекты, вызванные внесенными в данную программу изменениями, исключена. В случае изменения продукта мы не предоставляем техническую поддержку.

Воспользовавшись онлайн-справкой DIGSI 5, пользователь может открыть и прочитать файл Readme_OSS, содержащий исходный текст лицензии и информацию об авторских правах, в главном меню **Показать сведения о программе с открытым исходным кодом**. Для его просмотра на компьютере необходимо установить программу просмотра PDF-файлов. Для работы с устройствами SIPROTEC 5 требуется действительная лицензия DIGSI 5 (пробная, полная или компактная версия).

Оглавление

Введение 3

Программное обеспечение с открытым исходным кодом 9

1 Введение 19

1.1 Общие данные 20

1.2 Характеристики семейства SIPROTEC 5 21

1.3 Свойства регистратора повреждений 24

1.4 Параметрирование и программное обеспечение для анализа 26

1.4.1 DIGSI 5 26

1.4.2 Анализатор SICAM PQS/SICAM PQ 26

1.5 Набор функций 30

2 Базовая структура функции 35

2.1 Реализация функций в устройствах 36

2.2 Настройка шаблонов применения 39

2.3 Управление функциями 41

2.4 Текстовая структура и идентификационный номер уставок и сообщений 44

3 Функции системы 47

3.1 Сообщения 48

3.1.1 Общие положения 48

3.1.2 Считывание сообщений с панели управления устройства 48

3.1.3 Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5 50

3.1.4 Отображение сообщений 51

3.1.5 Журнал 53

3.1.5.1 Общие положения 53

3.1.5.2 Журнал рабочих сообщений 54

3.1.5.3 Журнал пользовательских сообщений 56

3.1.5.4 Журнал последовательности событий 59

3.1.6 Журнал истории изменений уставок 61

3.1.7 Журнал обмена данными 63

3.1.8 Журнал безопасности 65

3.1.9 Журнал диагностики устройства 67

3.1.10 Сохранение и удаление журнала 69

3.1.11 Сохраненные сообщения в устройстве SIPROTEC 5 70

3.1.12 Тестовый режим и влияние сообщений на АСУ ТП подстанции 74

3.2 Сбор измеряемых величин 75

3.3 Обработка показателей достоверности 77

3.3.1 Обзор 77

3.3.2 Обработка показателей достоверности и влияние пользователя на показатели в Редакторе GOOSE-коммуникации ... 79
3.3.3 Обработка показателей качества и влияние пользователя на показатели на схемах CFC ... 81
3.3.4 Обработка показателей достоверности и влияние пользователя на показатели с помощью внутренних функций устройства ... 84
3.4 Синхронизация даты и времени ... 90
3.4.1 Обзор функций ... 90
3.4.2 Структура функции ... 90
3.4.3 Описание функции ... 90
3.4.4 Уставки ... 93
3.4.5 Список сообщений ... 94
3.5 Определяемые пользователем объекты ... 95
3.5.1 Обзор ... 95
3.5.2 Основные типы данных ... 95
3.5.3 Рассчитанные величины энергии ... 97
3.5.4 Дополнительные типы данных: ... 98
3.6 Прочие функции ... 99
3.6.1 Фильтрация сообщений и блокировка от дребезга входных контактов ... 99
3.7 Общие комментарии по заданию уставок функций пуска ... 102
3.7.1 Обзор ... 102
3.7.2 Изменение коэффициентов трансформации в DIGSI 5 ... 103
3.7.3 Изменение коэффициента трансформации трансформатора в устройстве ... 109

4 Применения ... 111
4.1 Обзор ... 112
4.2 Шаблон применения и набор функций для регистратора повреждений ... 113

5 Системные данные ... 117
5.1 Обзор ... 118
5.2 Структура системных данных ... 119
5.3 Задание уставок и примечания по вводу уставок - Общие параметры ... 120
5.4 Указания по применению и вводу уставок для точки измерения 3-фазного напряжения (U-3ф) ... 121
5.5 Указания по применению и вводу уставок для точек измерения 3-фазного тока (I-3ф) ... 125

6 Типы функциональных групп ... 129
6.1 Функциональная группа "Напряжение" ... 130
6.1.1 Обзор ... 130
6.1.2 Структура функциональной группы ... 130
6.1.3 Указания по применению и вводу уставок ... 132
6.1.4 Уставки ... 132
6.1.5 Список сообщений ... 133
6.2 Тип функциональной группы "Напряжение/ток" ... 134
6.2.1 Обзор ... 134
6.2.2 Структура функциональной группы ... 135
6.2.3 Указания по применению и вводу уставок ... 139

6.2.4 Уставки 139
6.2.5 Список сообщений 140
6.3 Тип функциональной группы "Устройство измерения параметров векторов" (PMU). 141
6.3.1 Обзор функций 141
6.3.2 Структура функциональной группы 141
6.3.3 Описание функции 141
6.3.4 Передаваемые данные 146
6.3.5 Коммуникация PMU (IEEE C37.118) 146
6.3.6 Параметрирование PMU с помощью DIGSI 147
6.3.7 Параметрирование PMU на устройстве 153
6.3.8 Указания по применению и вводу уставок 155
6.3.9 Уставки 156
6.3.10 Список сообщений 156
6.4 Тип функциональной группы "Аналоговые модули" 157
6.4.1 Обзор 157
6.4.2 Структура функциональной группы 158
6.4.3 Блок Ethernet 20 мА 160
6.4.3.1 Обзор 160
6.4.3.2 Структура функции 160
6.4.3.3 Взаимодействие с блоком Ethernet на 20 мА 161
6.4.3.4 Заметки по применению и настройке 162
6.4.3.5 Канал на 20 мА 163
6.4.3.6 Указания по применению и вводу уставок 166
6.4.3.7 Уставки 166
6.4.3.8 Список сообщений 168
6.4.4 послед. блок 20-мА 168
6.4.4.1 Обзор 168
6.4.4.2 Рекомендации по применению и настройке 168
6.4.4.3 Уставки 170
6.4.4.4 Список сообщений 171
6.4.5 Связь с блоком 20 мА 171
6.4.5.1 Использование блока с последовательным интерфейсом на 20 мА 171
6.4.5.2 Использование блока Ethernet на 20 мА 174
6.4.6 RTD-блок по Ethernet 176
6.4.6.1 Обзор 176
6.4.6.2 Структура функции 177
6.4.6.3 Связь с RTD-блоком 178
6.4.6.4 Задание уставок и примечания по вводу уставок 179
6.4.6.5 Датчик температуры 180
6.4.6.6 Указания по применению и вводу уставок 180
6.4.6.7 Уставки 181
6.4.6.8 Список сообщений 182
6.4.7 RTD-блок, последовательный обмен данными 184
6.4.7.1 Обзор 184
6.4.7.2 Указания по применению и настройке 184
6.4.7.3 Уставки 185
6.4.7.4 Список сообщений 186
6.4.8 Обмен данными с RTD-блоком 187
6.4.8.1 Интеграция последовательного RTD-блока (Ziehl TR1200) 187
6.4.8.2 Интеграция RTD-блока Ethernet (TR1200 IP) 190
6.4.8.3 Моделирование температуры без датчиков 192

7 Регистратор повреждений....193

7.1 Введение в DIGSI 5....194

7.1.1 Общие данные....194

7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства....194

7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5....197

7.1.4 Шаг 3: Анализ осциллограмм....205

7.1.5 Работа с МЭК 61850....208

7.2 Функциональная группа "Регистратор"....211

7.2.1 Обзор функций....211

7.2.2 Структура функциональной группы....211

7.2.3 Описание функции....212

7.2.4 Разделение памяти....214

7.2.5 Временные переходы....216

7.2.6 Регистратор быстрого сканирования....216

7.2.6.1 Обзор функций....216

7.2.6.2 Структура функции....216

7.2.6.3 Описание функции....217

7.2.6.4 Указания по применению и вводу уставок....219

7.2.6.5 Уставки....221

7.2.6.6 Список сообщений....221

7.2.7 Регистратор медленного сканирования....222

7.2.7.1 Обзор функций....222

7.2.7.2 Структура функции....222

7.2.7.3 Описание функции....223

7.2.7.4 Указания по применению и вводу уставок....225

7.2.7.5 Уставки....227

7.2.7.6 Список сообщений....228

7.2.8 Непрерывный регистратор....228

7.2.8.1 Обзор функций....228

7.2.8.2 Структура функции....228

7.2.8.3 Описание функции....229

7.2.8.4 Указания по применению и вводу уставок....230

7.2.8.5 Уставки....231

7.2.8.6 Список сообщений....231

7.2.9 Регистратор динамики изменений....232

7.2.9.1 Обзор функций....232

7.2.9.2 Структура функции....232

7.2.9.3 Описание функции....232

7.2.9.4 Указания по применению и вводу уставок....234

7.2.9.5 Уставки....235

7.2.9.6 Список сообщений....235

7.2.10 Последовательность событий....235

7.2.10.1 Обзор функций....235

7.2.11 Управление потоком записей отказов (регистратор с быстрым и медленным сканированием)....235

7.2.11.1 Описание функции времени блокировки повторного пуска....235

7.2.11.2 Пуск без определения времени блокировки повторного пуска....236

7.2.11.3 Пуск с определением времени блокировки повторного пуска....238

7.3 Функциональное описание аналоговых и дискретных сигналов пусков....245

7.3.1 Обзор функций....245

7.3.2 Описание функции - аналоговый сигнал пуска....245

7.3.2.1 Структура аналогового пуска....245

7.3.2.2 Функции аналогового пуска....246

7.3.2.3 Пуск по событию ... 247
7.3.2.4 Пуск по градиенту (dM/dt) ... 247
7.3.3 Описание функции - дискретный сигнал пуска ... 248
7.3.3.1 Ручной пуск ... 248
7.3.3.2 Внешний пуск ... 252
7.3.3.3 Пуск по GOOSE сообщению ... 253
7.3.3.4 Пуск с использованием схемы логических блоков ... 253
7.4 Функции пуска ... 255
7.4.1 Пуск по напряжению ... 255
7.4.1.1 Обзор функций ... 255
7.4.1.2 Структура функции ... 255
7.4.1.3 Описание функции ... 256
7.4.1.4 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Uосн. гарм. (Составляющая основной гармоники) ... 258
7.4.1.5 Указания по применению и вводу уставок для Пуска по Uдейств (действующее значение) ... 260
7.4.1.6 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по U0 (система нулевой последовательности) ... 262
7.4.1.7 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по U1 (система прямой последовательности) ... 263
7.4.1.8 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по U2 (система обратной последовательности) ... 264
7.4.1.9 Уставки ... 265
7.4.1.10 Список сообщений ... 268
7.4.2 Пуск по току ... 269
7.4.2.1 Обзор функций ... 269
7.4.2.2 Структура функции ... 269
7.4.2.3 Описание функции ... 269
7.4.2.4 Указания по применению и вводу уставок для Пуск.Iосн.грм ... 272
7.4.2.5 Указания по применению и вводу уставок для Пуск по I действ ... 274
7.4.2.6 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по I0 (система нулевой последовательности) ... 275
7.4.2.7 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по I1 (система прямой последовательности) ... 276
7.4.2.8 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по I2 (система обратной последовательности) ... 278
7.4.2.9 Уставки ... 279
7.4.2.10 Список сообщений ... 283
7.4.3 Пуск по частоте ... 284
7.4.3.1 Обзор функций ... 284
7.4.3.2 Структура функции ... 284
7.4.3.3 Описание функции ... 285
7.4.3.4 Указания по применению и вводу уставок ... 287
7.4.3.5 Уставки ... 289
7.4.3.6 Список сообщений ... 289
7.4.4 Пуск по мощности ... 290
7.4.4.1 Обзор функций ... 290
7.4.4.2 Структура функции ... 290
7.4.4.3 Описание функции ... 291
7.4.4.4 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Psum ... 293
7.4.4.5 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Qsum ... 295
7.4.4.6 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Ssum ... 297
7.4.4.7 Уставки ... 298
7.4.4.8 Список сообщений ... 301

7.5 Измеряемые величины и функции маршрутизации регистратора ... 302
7.5.1 Измеряемые величины ... 302
7.5.1.1 Свойства измеряемых величин ... 302
7.5.1.2 Использование измеряемых величин ... 302
7.5.1.3 Список сообщений ... 306
7.5.2 Маршрутизация регистратора U ... 308
7.5.2.1 Обзор функций ... 308
7.5.2.2 Структура функции ... 308
7.5.2.3 Сообщения ... 308
7.5.2.4 Указания по применению и вводу уставок ... 309
7.5.2.5 Уставки ... 309
7.5.2.6 Список сообщений ... 310
7.5.3 Маршрутизация регистратора UI ... 311
7.5.3.1 Обзор функций ... 311
7.5.3.2 Структура функции ... 311
7.5.3.3 Указания по применению и вводу уставок ... 311
7.5.3.4 Уставки ... 311
7.5.3.5 Список сообщений ... 312

8 Функции мониторинга ... 315
8.1 Обзор ... 316
8.2 Мониторинг потребления ресурсов ... 317
8.2.1 Модель загрузка процессора ... 317
8.2.2 Функциональные единицы ... 318
8.2.3 Ресурсы CFC ... 319
8.3 Контроль вторичной системы ... 321
8.3.1 Мониторинг симметрии напряжений ... 321
8.3.1.1 Обзор функций ... 321
8.3.1.2 Структура функции ... 321
8.3.1.3 Описание функции ... 321
8.3.1.4 Указания по применению и вводу уставок ... 322
8.3.1.5 Уставки ... 323
8.3.1.6 Список сообщений ... 323
8.3.2 Контроль суммы напряжений ... 323
8.3.2.1 Обзор функций ... 323
8.3.2.2 Структура функции ... 324
8.3.2.3 Описание функции ... 324
8.3.2.4 Указания по применению и вводу уставок ... 325
8.3.2.5 Уставки ... 326
8.3.2.6 Список сообщений ... 326
8.3.3 Мониторинг чередования фаз напряжения ... 326
8.3.3.1 Обзор функций ... 326
8.3.3.2 Структура функции ... 326
8.3.3.3 Описание функции ... 327
8.3.3.4 Указания по применению и вводу уставок ... 327
8.3.3.5 Уставки ... 328
8.3.3.6 Список сообщений ... 328
8.3.4 Обнаружение обрыва провода ... 328
8.3.4.1 Обзор функций ... 328
8.3.4.2 Структура функции ... 328
8.3.4.3 Описание функции ... 330
8.3.4.4 Применение и рекомендации по выбору уставок ... 332
8.3.4.5 Уставки ... 332
8.3.4.6 Список сообщений ... 332

8.3.5 Мониторинг симметрии токов ... 333
8.3.5.1 Обзор функций ... 333
8.3.5.2 Структура функции ... 333
8.3.5.3 Описание функции ... 333
8.3.5.4 Указания по применению и вводу уставок ... 335
8.3.5.5 Уставки ... 335
8.3.5.6 Список сообщений ... 335
8.3.6 Контроль суммы токов ... 336
8.3.6.1 Обзор функций ... 336
8.3.6.2 Структура функции ... 336
8.3.6.3 Описание функции ... 336
8.3.6.4 Указания по применению и вводу уставок ... 338
8.3.6.5 Уставки ... 338
8.3.6.6 Список сообщений ... 339
8.3.7 Контроль чередования фаз тока ... 339
8.3.7.1 Обзор функций ... 339
8.3.7.2 Структура функции ... 339
8.3.7.3 Описание функции ... 340
8.3.7.4 Указания по применению и вводу уставок ... 340
8.3.7.5 Уставки ... 341
8.3.7.6 Список сообщений ... 341
8.4 Контроль аппаратных средств устройства ... 342
8.4.1 Обзор ... 342
8.4.2 Мониторинг аналоговых каналов путем быстрого суммирования токов ... 343
8.4.2.1 Обзор функций ... 343
8.4.2.2 Структура функции ... 344
8.4.2.3 Описание функции ... 344
8.5 Контроль прошивки устройства ... 347
8.6 Контроль конфигурации аппаратных средств ... 348
8.7 Контроль коммуникационных соединений ... 349
8.8 Реакция на ошибки и меры по устранению неисправностей ... 350
8.8.1 Обзор ... 350
8.8.2 Тяжесть дефекта 1 ... 351
8.8.3 Тяжесть дефекта 2 ... 353
8.8.4 Тяжесть дефекта 3 ... 354
8.9 Групповое предупредительное сообщение ... 356
9 Измеряемые величины и величины энергии ... 357
9.1 Обзор функций ... 358
9.2 Структура функции ... 359
9.3 Рабочие измеряемые величины ... 360
9.4 Основная гармоника и симметричные составляющие ... 362
9.5 Средние значения ... 363
9.5.1 Описание функций среднекватратичных величин ... 363
9.5.2 Задание уставок и примечания по вводу уставок для средних величин ... 363
9.6 Минимальные/максимальные значения ... 366
9.6.1 Описание функций минимальных/максимальные величин ... 366
9.6.2 Задание уставок и примечания по вводу уставок минимальных/максимальных величин ... 367

10 Функциональные тесты ... 369
10.1 Обзор ... 370
10.2 Тест на направленность ... 371

11 Технические характеристики ... 373
11.1 Общая информация об устройстве ... 374
11.1.1 Напряжение питания ... 374
11.1.2 Дискретные входы ... 375
11.1.3 Выходные реле ... 375
11.1.4 Конструктивные особенности ... 378
11.1.5 Изменения измеряемых значений из-за внешних факторов ... 380
11.2 Синхронизация даты и времени ... 381
11.3 Векторная единица измерения ... 382
11.4 Функции регистратора ... 383
11.4.1 Высокоскоростной осциллограф ... 383
11.4.2 Низкоскоростной осциллограф ... 383
11.4.3 Непрерывный регистратор ... 384
11.4.4 Осциллограф динамики изменений ... 384
11.4.5 Измеренные значения и дискретные входы ... 384
11.5 Функции мониторинга ... 386
11.5.1 Мониторинг симметрии напряжений ... 386
11.5.2 Контроль суммы напряжений ... 386
11.5.3 Изменение порядка чередования фаз напряжения ... 386
11.5.4 Обнаружение обрыва провода ... 387
11.5.5 Мониторинг симметрии токов ... 387
11.5.6 Контроль суммы токов ... 387
11.5.7 Контроль чередования фаз тока ... 388
11.5.8 Контроль аналоговых измерений путем быстрого суммирования токов ... 388
11.6 Рабочая измеряемая величина и статистические значения ... 389
11.7 CFC ... 392

A Приложение ... 397
A.1 Опции заказа и аксессуары ... 398
A.2 Принятые обозначения (по тексту и на схемах) ... 400
A.3 Стандартные варианты для 7SJ85 ... 403
A.4 Примеры схем подключения к трансформаторам тока ... 406
A.5 Примеры подключения к трансформаторам напряжения ... 409
A.6 Примеры применения регистраторов повреждений ... 413
A.7 Концепция экранирования ... 416

Словарь терминов ... 417

Алфавитный указатель ... 431

1 Введение

1.1	Общие данные	20
1.2	Характеристики семейства SIPROTEC 5	21
1.3	Свойства регистратора повреждений	24
1.4	Параметрирование и программное обеспечение для анализа	26
1.5	Набор функций	30

1.1 Общие данные

Защита оборудования распределительной сети имеет решающее значение в обеспечении надежного электроснабжения. Потребитель вправе ожидать бесперебойного энергоснабжения при стабильно высоком уровне качества электроэнергии. Защитам энергосистемы все более трудно отделить случаи максимальных нагрузок от коротких замыканий с минимальными токами замыкания. Требования к оптимальному использованию и параметрированию устройств защиты постоянно растут. Постоянный контроль и оценка информации от вторичных цепей (с использованием регистраторов повреждений) имеет огромное значение. Это один из способов обеспечить современный высокий уровень надежности и доступности систем передачи и распределении электроэнергии.

С появлением серии SIPROTEC 5 началась новая эра регистрации повреждений. Регистратор повреждений 7KE85 был разработан специально для удовлетворения потребностей меняющегося рынка энергопотребления. Мощный и надежный мониторинг, в сочетании с гибкими возможностями проектирования и коммуникаций, предлагает основу для максимально надежного электроснабжения.

1.2 Характеристики семейства SIPROTEC 5

Устройства SIPROTEC 5 для присоединений выполнены в компактном корпусе и могут устанавливаться непосредственно в ячейки распредустройств среднего и высокого напряжения. В них предусмотрены функции защиты и управления, а также регистратор повреждений.

Основные свойства

- Мощный микропроцессор
- Полностью цифровая обработка измеряемых величин и выполнение функций управления, начиная от измерения и преобразования измеренных величин и до выдачи команд отключения и включения выключателя.
- Полная и надежная гальваническая развязка между внутренними рабочими цепями устройства и внешними цепями измерения, управления и питания обеспечивается благодаря конструкции аналоговых входных трансформаторов, дискретных входов и выходов, и преобразователей постоянного и переменного токов.
- Удобство эксплуатации с помощью встроенной панели оператора с дисплеем либо с помощью подключенного ПК с интерфейсом пользователя.
- Постоянное вычисление и отображение измеренных значений на дисплее передней панели.
- Хранение минимальных/максимальных измеренных значений и средних значений за длительный период.
- Хранение сообщений о повреждениях в системе с метками времени и мгновенными значениями для осциллографирования повреждений.
- Непрерывный контроль измеряемых величин, а также аппаратного и программного обеспечения устройства.
- Возможность обмена данными с автоматизированной системой управления и удаленного хранения данных.
- Встроенные часы с возможностью синхронизации, батарейка.

Микропроцессорная система

Все функции устройства обрабатываются микропроцессорной системой.

Обработка включает следующие операции:

- Фильтрация и подготовка измеряемых величин к обработке.
- Постоянный контроль измеряемых величин.
- Контроль условий пуска для каждой отдельной функции.
- Опрос пороговых величин и согласование времен.
- Обработка сигналов для функций логического управления.
- Хранение сообщений, данных повреждений и величин при повреждениях для последующего анализа.
- Управление операционной системой и связанными функциями, такими как хранение данных, часы реального времени, обмен данными, интерфейсы, т.п.
- Обмен данными с внешними устройствами

Модульная конструкция

Модульная конструкция устройств серии SIPROTEC 5 обеспечивает согласованность и целостность всех функциональных возможностей всей серии устройств. Наиболее важные характеристики:

- Модульная структура аппаратного и программного обеспечения и коммуникации.
- Однотипность модулей расширения и обмена данными для всех устройств семейства SIPROTEC 5
- Инновационная технология, обеспечивающая легкость сборки терминала, взаимозаменяемость и наивысшую степень безопасности.
- Одни и те же функции могут быть сконфигурированы отдельно для всей серии устройств.
- Возможность выполнения обновления в любое время посредством библиотек.
- Открытая, масштабируемая архитектура для интеграции в системы ИТ и добавления новых функций.
- Многоуровневые механизмы безопасности во всех звеньях цепи безопасности.
- Процедуры самодиагностики для поиска и отображения неисправностей устройства.
- Автоматическая регистрация попыток доступа и критических с точки зрения безопасности операций с устройством и системой.

Аналоговые входы

Сигналы от измерительных трансформаторов, поступающие на измерительные входы в виде токов и напряжений, преобразуются и приводятся к уровню, на котором осуществляется их обработка в устройстве. Устройство SIPROTEC 5 оснащено входными преобразователями тока и/или напряжения. Токовые входы предназначены для измерения фазных токов и тока утечки на землю. Измерение тока утечки на землю может выполняться с высокой чувствительностью с помощью трансформатора тока нулевой последовательности. Также предусмотрена возможность измерения фазных токов с высокой чувствительностью, необходимая для особо точных измерений.

Входы напряжения предназначены для получения сигнала измерительного напряжения для тех функций устройства, в которых нужны измеренные значения тока и напряжения.

Для последующей обработки аналоговые величины оцифровываются внутренним микропроцессором.

Дискретные входы и выходы

Устройство получает информацию от системы или от других устройств через дискретные входы и выходы. Сообщения создаются для сигналов о появлении новых событий и изменении состояний.

Элементы лицевой панели устройства

В устройствах со встроенной или съемной панелью оператора информация о функционировании устройства, данные о событиях и состояниях, а также результаты измерений отображаются с помощью светодиодов и жидкокристаллического дисплея (ЖКД), находящихся в передней части. Встроенная клавиатура и ЖКД обеспечивают возможность управления устройством на месте эксплуатации. Оператор может вызвать на экран любую информацию, связанную с устройством, например, уставки, данные об эксплуатационных режимах или неисправностях, а также измеренные значения.

Интерфейс USB и последовательные интерфейсы

Интерфейс USB на передней панели устройства обеспечивает локальную связь с персональным компьютером (ПК) с установленной управляющей программой DIGSI 5. С ее помощью можно настраивать все функции устройства. Дополнительные интерфейсы на задней панели позволяют реализовать обмен данными с помощью различных протоколов связи.

Резервные каналы связи

Устройства семейства SIPROTEC 5 поддерживают полное резервирование связи:

- Несколько резервных интерфейсов обмена данными
- Можно использовать резервные и независимые протоколы для центров управления (например, IEC 61850, одиночный или резервный)
- Резервирование канала синхронизации времени (таких как IRIG-B и SNTP).

Электропитание

Отдельные функциональные блоки устройства питаются от внутреннего источника питания. Кратковременные прерывания напряжения питания, которые могут происходить при коротких замыканиях в системе питания, сглаживаются за счет наличия конденсатора (см. раздел "Технические данные").

1.3 Свойства регистратора повреждений

Регистратор повреждений 7KE85 создан на основе гибкой и мощной модульной системы SIPROTEC 5, таким образом, его можно использовать повсеместно в составе системных решений. Регистратор 7KE85 может с высокой точностью собирать различные данные, такие как измеренные величины и дискретные значения (SAV). Он отличается большим количеством аналоговых и дискретных входов и высокой частотой дискретизации. Все данные записываются непрерывно или с использованием критериев пуска. Кроме того, сохраняя данные во внутренней памяти, он может также передавать данные в централизованные системы анализа. Следовательно, вы можете контролировать все необходимые параметры системы.

С одной стороны, регистратор повреждений непрерывно записывает данные с помощью осциллографа динамики изменений и непрерывного регистратора. С другой стороны, регистратор повреждений записывает аналоговые и дискретные данные в случае повреждения, например, изменения напряжения, короткого замыкания или замыкания на землю, используя высоко- и медленноскоростной осциллографы. Регистратор повреждений 7KE85 собирает эти высокоточные данные с временными метками, в том числе рассчитанные измеряемые величины (например, для мощности или частоты), для последующей оценки. Оценка выполняется после считывания из устройства через DIGSI 5 с помощью SIGRA или через регистратор повреждений и систему анализа данных PQ SICAM PQS/ Анализатор SICAM PQ. Записанные данные сохраняются во внутренней памяти, чтобы предотвратить потерю данных в случае отключения напряжения питания. Запись повреждений обеспечивает долгосрочную регистрацию данных с превосходной точностью. Регистратор повреждений 7KE регистрирует и обрабатывает измеряемые величины и события в соответствии со стандартами IEC 61000-4-30 и IEC 61000-4-15.

Плохое качество электроэнергии может привести к отключению потребителя или генерации. На качество электроэнергии оказывает влияние, главным образом, большие нагрузки (например, промышленные процессы), изменения схемы сети (операции переключения), а также внешние воздействия (например, молнии). Стандарты качества электроэнергии (например, EN 50160) используются для установления допустимого диапазона электрических измеряемых величин, в рамках которого подключенные устройства работают должным образом без значительных отключений. Регистратор повреждений используется для оценки, чтобы проверить качество электроэнергии в энергосистеме.

Регистратор повреждений имеет следующие характеристики:

- Интеграция с семейством SIPROTEC 5:
  - унифицированная концепция оборудования
  - разнообразные модули расширения
  - ПО DIGSI 5 в качестве инструмента конфигурации
  - широким выбором функций на основе функциональных точек.
- Регистрация повреждений и непрерывная запись для использования в системах среднего, высокого и сверхвысокого напряжения (подстанции) и на электростанциях

  1 x **Высокоскоростной осциллограф**

  2 x **Низкоскоростных осциллографа**

  До 5 x **Непрерывных регистраторов** [1]

  2 x **Осциллографа динамики изменений**
- Регистратор дискретных сигналов для контроля энергооборудования, таких как автоматические выключатели, разъединители и т.д.
- Обмен данных PMU в соответствии со стандартом IEEE C37.118
- Обмен данных по IEC 61850
- Частота дискретизации может быть установлена в диапазоне от 1 до 16 кГц
- Синхронизация времени с помощью IRIG-B, DCF77 и SNTP

[1] Количество непрерывных регистраторов зависит от количества предписанных регистраторов изменений. См. главу "Непрерывный регистратор" и "Регистратор изменений".

- Внутренняя память с
  - объемом 15 Гб
  - Контролем состояния и неискажающим сжатием данных
- Гибкая маршрутизация:
  - Любая требуемая маршрутизация измеренных значений на каждом регистраторе, осциллографе
  - Свободная комбинация измерительных групп для расчета мощности
- Заданный параметр качества:
  - Характеристика качества для каждого заданного параметра, а также отображение этой характеристики в анализаторе SIGRA/SICAM PQ
- Фиксация сигналов GOOSE
- Запуск сигналами GOOSE свободнопрограммируемой логики
- Создание условий пуска с помощью логических блоков свободнопрограммируемой логики
- Определение допустимых значений для электрических измеряемых величин
- Контроль качества электроэнергии в соответствии с EN 50160
- Измерение пульсаций в соответствии с IEC 61000-4-15
- Дополнительные функции для простоты тестирования и ввода в эксплуатацию

1.4 Параметрирование и программное обеспечение для анализа

1.4.1 DIGSI 5

Описание

DIGSI 5 представляет собой гибкий инструмент для параметрирования, ввода в эксплуатацию и управления любыми типами устройств SIPROTEC 5. Его инновационный пользовательский интерфейс содержит контекстные справки для пользователей. Простое подключение к устройству через интерфейс USB и Ethernet позволяет легко и эффективно работать с устройством. Максимально полно DIGSI 5 можно использовать в режиме подключения к устройству защиты. После подключения вы можете работать со всеми устройствами подстанции в одном проекте.

DIGSI 5 предлагает исключительно удобный инструмент для оптимизации вашей работы. Отображается только та информация, которая вам на самом деле нужна. В дальнейшем ее можно сократить с помощью расширенных механизмов фильтрации. Последовательное использование сложных и стандартизированных механизмов в пользовательских интерфейсах требует меньшей подготовки пользователя. DIGSI 5 приспособлен к конкретным требованиям. Вариант бесплатного программного обеспечения **DIGSI 5 Compact** предлагает все, что необходимо для одного устройства. Стандартная версия **DIGSI 5 Standard Version** подходит для сложных проектов с несколькими устройствами. Версия **DIGSI 5 Premium** содержит все функции, которые необходимы для того, чтобы поднять производительность на новый уровень.

1.4.2 Анализатор SICAM PQS/SICAM PQ

Описание

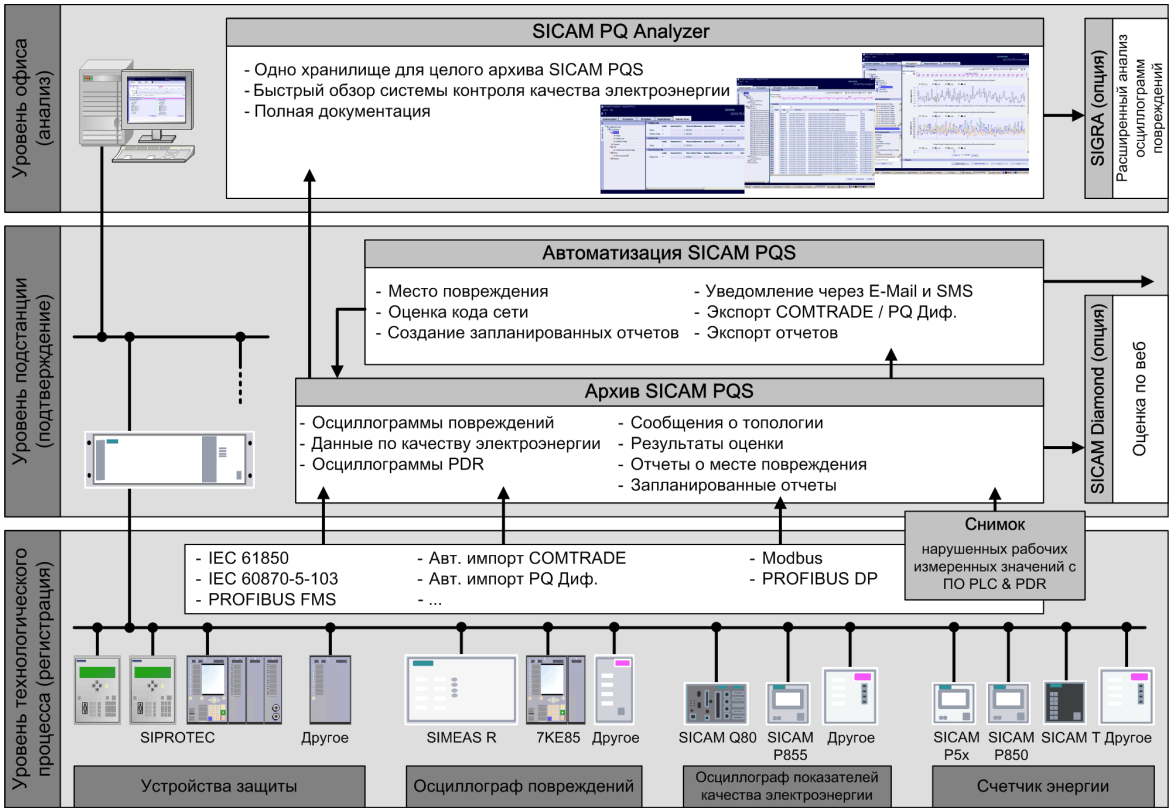
Siemens SICAM PQS позволяет анализировать все записи о повреждениях и данные по качеству электроэнергии (данные КЭ) в одной системе.Защита оборудования распределительной сети имеет решающее значение в обеспечении надежного электроснабжения. Потребитель вправе ожидать бесперебойного энергоснабжения при стабильно высоком уровне качества электроэнергии. Защитам энергосистемы все более трудно отделить случаи максимальных нагрузок от коротких замыканий с минимальными токами замыкания. Требования к оптимальному использованию и параметрированию устройств защиты постоянно растут. Постоянный контроль и оценка информации от вторичных цепей (с использованием регистраторов повреждений) имеет огромное значение. Это один из способов обеспечить современный высокий уровень надежности и доступности систем передачи и распределении электроэнергии. Кроме того, зачастую заметное влияние на качество электроэнергии оказывает увеличение потребителей. Результатом является низкое качество электроэнергии, что может привести к перерывам, отключению питания, а также большим последующим расходам.

Поэтому очень важно соблюдать общие действующие критерии качества для энергосистем, определенные в стандартах (например, **EN 50160**). Основой должна быть надежная регистрация и оценка всех параметров качества. Слабые точки и потенциальные участки повреждений могут быть определены на ранней стадии и систематически устранены. Благодаря программному обеспечению **SICAM PQS** Siemens устанавливает новые стандарты: впервые можно централизованно оценить и заархивировать все данные по качеству сети, начиная с уровня присоединения, при наличии одного интегрированного программного решения от коммерчески нейтрального поставщика. Это позволяет вам выполнить быстрый и несложный анализ качества вашей системы. Используя **SICAM PQS**, вы можете отслеживать такие данные как: записи о повреждениях, а также все данные по качеству электроэнергии. **SICAM PQS** можно легко интегрировать в систему автоматизации подстанции.

Преимущества пользователя

- Гарантированное качество электроэнергии для питания вашего предприятия
- Быстрый и прозрачный анализ причин и исследование повреждения системы
- Эффективное привлечение персонала для устранения неполадок
- Интуитивное использование

- Подтверждение соответствия общепринятым стандартам для коммунальных служб
- Оперативное сравнение выборочных данных КЭ со стандартными и пользовательскими шаблонами кодов передачи
- Немедленное информирование о нарушениях критериев качества энергии
- Автоматическое определение места повреждения
- Автоматический анализ и создание отчетов при нарушении критериев качества энергии
- Структурированное представление и доступ к архивным данным
- Непрерывный контроль данных КЭ по установленному критерию (индекс КЭ)
- Пространственно распределенные параметры для мониторинга и оценки данных измерений КЭ
- Архивирование данных КЭ (измеренные значения, записи о повреждениях, записи PDR)
- Различные стандарты связи и интерфейсы для подключения устройств, а также для сбора данных процесса (Ethernet TCP/IP, последовательные интерфейсы)
- Автоматический импорт из устройств сторонних производителей в формате PQDIF и COMTRADE
- Мониторинг сети Ethernet, например, на основе протокола SNMP
- Обмен данными через OPC для подключения к офисным настольным компьютерам
- Защищенный доступ к данным с помощью системы иерархии пользователей
- Резервирование структуры системы на различных уровнях
- Контрольно-диагностические функции
- Экспорт записей о повреждениях через COMTRADE
- Экспорт данных КЭ с помощью PQDIF
- Уведомление по электронной почте и SMS



[dw7keebe-161012-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 1-1 Обзор преимуществ SICAM PQS

Архитектура

Благодаря модульной структуре система **SICAM PQS** подходит для различного использования в системах энергоснабжения или на промышленных объектах.

SICAM PQS может быть установлена в различных вариантах:

- Полный сервер с архивами (источник) и анализатор SICAM PQ
- Система, включающая
  - Полные серверы с архивами (источник)
  - Клиенты анализатора SICAM PQ
- Система с
  - Полными серверами
  - Архивными компьютерами с архивами (сборщик)
  - Клиенты анализатора SICAM PQ

Количество компонентов, которое может быть использовано в системе, зависит от индивидуальной лицензии.

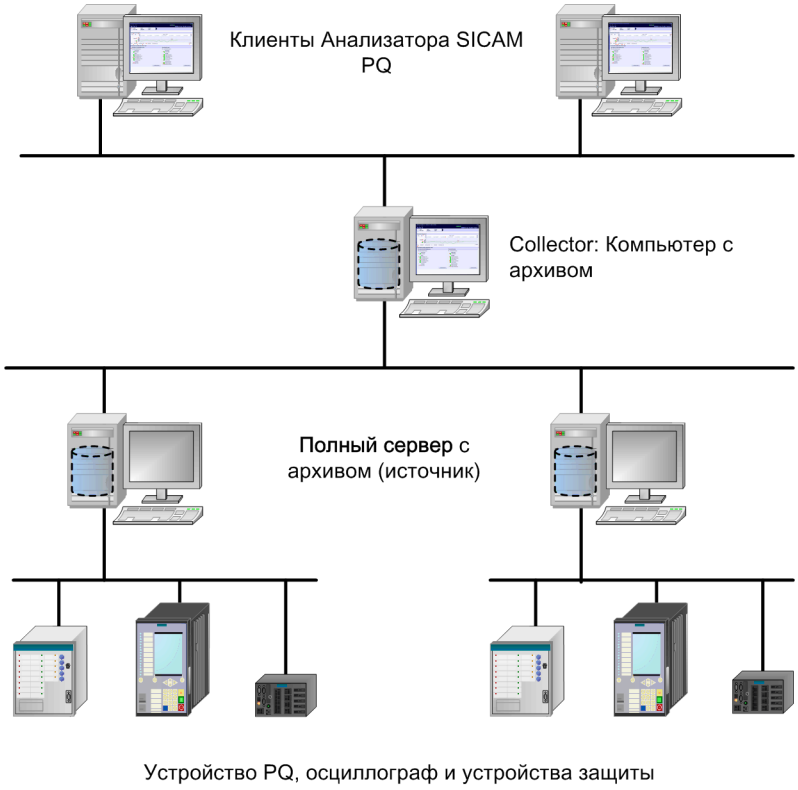
Архив (источник)

Основной сервер собирает измеренные данные КЭ и записи о повреждениях от подключенных устройств и сохраняет их в своем локальном архиве (источник). Эти архивные данные могут быть непосредственно оценены одним или несколькими анализаторами SICAM PQ.

Архив (сборщик)

В распределенных системах с одним или несколькими **основными серверами**, данные в архивах (источник) собираются анализатором SICAM PQ **Сборщик** и хранятся в центральном архиве (сборщик)

на архивном компьютере. Эти архивные данные могут быть оценены одним или несколькими анализаторами SICAM PQ.



[dwcollec-151012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 1-2 Параметры конфигурации с системой SICAM PQS с полными серверами, клиентами анализатора SICAM PQ и архивом (сборщик)

1.5 Набор функций

Системы регистрации на электростанциях

На электростанциях важно проводить анализ и оценку следующих случаев, чтобы при необходимости принять соответствующие меры противодействия:

- Наличие короткого замыкания на генераторе во время запуска, перед тем, как генератор достиг номинальной частоты напряжения сети. В течение этого периода времени частота генератора изменяется в диапазоне от 0 Гц до номинальной величины $f_{ном}$. На этом этапе необходимо использовать **Высокоскоростной осциллограф**.
- Выключатель генератора включился. В этот период времени необходимо зарегистрировать возможные неисправности, такие как неправильная последовательность чередования фаз или недостаточная синхронизация. На этом этапе также необходимо использовать **Высокоскоростной осциллограф**.
- Возникает короткое замыкание на генераторе или в системе передачи, после того как генератор подключился к энергосистеме и начал непрерывную работу. В этом случае также полезно использовать **Высокоскоростной осциллограф**. Записи позволяют проанализировать причину короткого замыкания генератора.
- Появляются качания мощности в части системы или во всей системе. Эти качания могут создать чрезмерную механическую нагрузку (усилие) на валу генератора, если, например, не предусмотрено системы автоматической регулировки возбуждения (стабилизатор энергосистемы (PSS)) или неисправна калибровка автоматики. Эти повреждения могут быть точно записаны с помощью функций **Низкоскоростной осциллограф** и **Непрерывный регистратор**. Технологические показатели (мощность, частота, среднеквадратичные значения основной составляющей токов и напряжений и симметричных составляющих) образуют особую характеристику, которая может описывать электронные сигналы PSS и другие важные величины, такие, как ток возбуждения генератора, давление пара и т.п. Наконец, эти сигналы можно сравнить и оценить с помощью истории среднеквадратичных значений напряжения и тока.
- Циклы качаний мощности между генерацией и системой передачи могут привести к серьезным повреждениям генератора, если их не обнаружить вовремя и не отключить. Эта работа выполняется с помощью устройств дистанционной защиты. При использовании функции **Низкоскоростной осциллограф** состояние сети может быть точно записано до, во время и после цикла качаний мощности. Если параллельно с этим, функция активирована, можно выяснить, например, на каком расстоянии было короткое замыкание в сети от цепи отключения данного качания мощности, или отключение какой нагрузки или генератора привело к такому состоянию сети.
- Функция **Устройство векторных измерений(PMU)** или "Синхрофазор" используется для контроля сильнозагруженных систем передачи. При этом точно и с отметкой времени выполняется расчет векторов напряжения и тока линии, частоты сети. Расчетные данные непрерывно передаются в компьютер по каналу связи, **Концентратор данных векторов** (PDC). Данные нескольких PMU обрабатываются и оцениваются в PDC, таким образом можно определить узкие места в системе передачи, перегрузку линий и т.д.
- Функция **Непрерывный регистратор** используется для того, чтобы исследовать долгосрочную стабильность сетевого напряжения и частоты питания. Используя эти функции регистрации, можно записать длительную историю значений токов и напряжений, активной и реактивной мощности, частоты сети и других важных характеристик сети. При использовании функции **Непрерывный регистратор** можно сделать записи более полными и информативными.

Как описано выше, благодаря использованию современного регистратора повреждения и правильного использования соответствующих функций можно точно записать и затем проанализировать электрические события внутри электростанции и во внешней сети.

Системы регистрации в системах передачи

Большинство регистраторов повреждений установлено в распределительных устройствах. Несмотря на то, что основной областью применения до сих пор является анализ после аварии и, соответственно, использование функции **Высокоскоростной осциллограф**, возрастает процент использования других функций, которые позволяют понять проблемы с устойчивостью в энергетической сети и принять соответствующие меры противодействия.

- В некоторых системах передачи используются емкостные делители напряжения. В случае короткого замыкания в линии на диаграмме напряжения могут возникать высокочастотные помехи, которые затем приводят к излишней работе или отказу устройств защиты. При использовании функции **Высокоскоростной осциллограф** эти переходные процессы, а также поведение защитных устройств, могут быть подвергнуты обширному анализу.
- Синфазные реакторы в начале и в конце линии передачи образуют резонансный контур с емкостью линии и/или с продольным конденсатором. Если линия отключается, то могут возникать резонансные колебания, которые длятся несколько последних периодов работы сети. При 1-фазных отключениях эти колебания измеренных значений для устройств защиты могут быть значительно искажены, что приведет к нежелательным отключениям. По этой причине резонансные колебания должны быть записаны и проанализированы после отключения линий с помощью функции **Высокоскоростной осциллограф**.
- Индуктивность трансформаторов напряжения и рассеивание мощности в распределительных устройствах (сборные шины, линии) может привести к эффектам феррорезонанса. Эти проблемы не регистрируются при нормальных условиях работы защитных устройств. Если эти случаи не будут обнаружены и контрмеры не будут своевременно выполнены, то распределительное устройство может быть значительно повреждено, например, могут взорваться трансформаторы напряжения. Для регистрации этих процессов необходима функция **Высокоскоростной осциллограф**.
- Измерения на больших участках системы передачи **(мониторинг переходных процессов)** могут быть выполнены с помощью функций **Низкоскоростной осциллограф** и **Устройство векторных измерений (PMU)**. Целью этих измерений является обнаружение колебаний и циклов качаний мощности, а также проблем устойчивости напряжения и частоты.
- Все чаще в системах применяются непрерывные регистраторы. С помощью этих функций можно подробно проанализировать долгосрочные проблемы устойчивости. Эти измерения образуют прочную основу для значительных инвестиций, таких как приобретение систем компенсации (SVC).
- Доступность и качество питания очень важно для предприятий распределения энергии. Для контроля качества напряжения (также известного как **качество электроэнергии (КЭ)**) в течение длительного периода времени, необходимо использовать функцию **Осциллограф динамики изменений**. С помощью этой функции можно точно записать долгосрочное поведение напряжения (колебания частоты, напряжение, кратковременные изменения напряжения, переходные процессы, искажения сигнала, и т.д.). Использование функции **Осциллограф динамики изменений** способствует качественной и надежной поставке электроэнергии. Анализ в соответствии с EN 50160 может быть отображен с помощью усредненных значений (частота: 10 с; величина краткосрочной пульсации в течение 10 минут и величина долгосрочной пульсации в течение более 2 часов).

Системы регистрации в распределительных устройствах высоковольтной передачи постоянного тока

Процедура использования современных систем регистрации в высоковольтных системах передачи постоянного тока (HVDC) значительно отличается от применения в системах передачи или электростанциях.

Таким образом, очень важно применять классическую функцию "Высокоскоростной осциллограф" вместе с технологическими показателями. Используя такую комбинацию, можно зафиксировать одновременно показатели переменного и постоянного напряжения. В некоторых случаях дополнительно рекомендуется регистрировать импульсы запуска для тиристоров через дискретные каналы. В частности, областями применения являются, например, гибкие системы передачи переменного тока (FACTS) и системы компенсации реактивной мощности с тиристорным управлением.

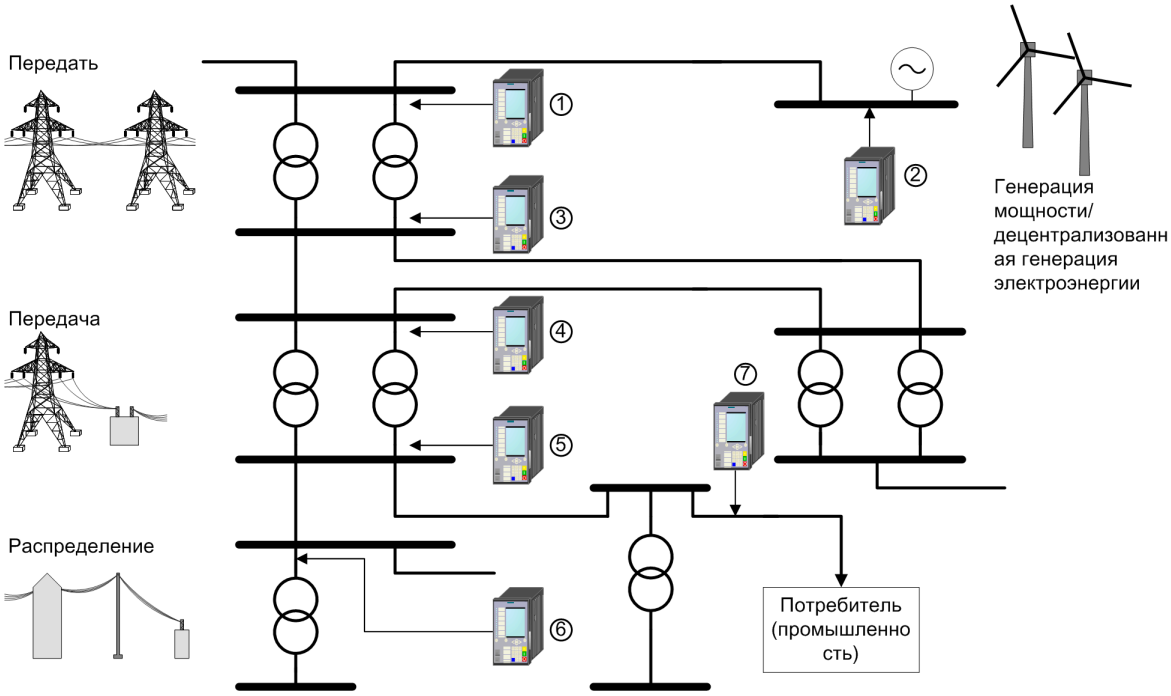
В будущем можно ожидать, что в системах HVDC и FACTS использование функций **Низкоскоростного осциллографа**, **Непрерывный регистратор** и **Устройство векторных измерений (PMU)** позволит улучшить контроль функциональных групп системы, чтобы обеспечить управление устойчивостью сети и регистрацию повреждений.

Системы регистрации в распределительных системах и промышленных комплексах

Современные системы регистрации используются на трансформаторных подстанциях особой важности, где осуществляется переход от передачи энергии к ее распределению. Такие трансформаторные подстанции могут присутствовать на электростанциях и в промышленных комплексах. Самой важной функцией здесь является функция **Высокоскоростной осциллограф**, позволяющая регистрировать короткие замыкания.

Определение точек измерения

Точки измерения могут быть назначены и установлены, например, как в *Рисунок 1-3*. Регистрация повреждений или сбор данных КЭ требуют, в дополнение к выбору точки измерения, чтобы были определены и установлены критерии оценки в отдельных точках измерения. В этом случае мониторинг **качества электроэнергии** является сочетанием методов сбора данных, которые классифицируются по назначению или использованию.



[dwnetzve-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 1-3 Общее отображение точек измерения

Таблица 1-1 Назначение точек измерения

№	Точки измерения	Положение
1	Ввод (линия или трансформатор)	Сборные шины
2	Производство электроэнергии/ децентрализованное производство электроэнергии	Подключение сборных шин, трансформаторов или генератора
3	Передача	Сборные шины (например, если сборная шина относится к передающей компании и управляется компанией).

№	Точки измерения	Положение
4	Передача, ввод (линия или трансформатор)	Децентрализованное подключение линии (например, если линия относится к передающей компании и управляется компанией).
5	Передача	Вторичная цепь трансформатора или фидер к соседней трансформаторной подстанции
6	Ввод распределения (линия или трансформатор)	Распределительный трансформатор
7	Распределение энергии, потребители	Распределительные трансформаторы (например, если трансформатор относится к передающей компании и управляется компанией).

2 Базовая структура функции

2.1	Реализация функций в устройствах	36
2.2	Настройка шаблонов применения	39
2.3	Управление функциями	41
2.4	Текстовая структура и идентификационный номер уставок и сообщений	44

2.1 Реализация функций в устройствах

Общие данные

Устройства серии SIPROTEC 5 обеспечивают большую гибкость в работе с функциями. Функции могут быть загружены в устройство по отдельности. Кроме того, имеется возможность копировать функции внутри устройства или между устройствами. Необходимая интеграция функций в устройство проиллюстрирована следующим примером.

ПРИМЕЧАНИЕ

Доступность конкретных уставок и параметров настройки зависит от типа устройства и функций, доступных в устройстве!

Для каждого устройства семейства существует несколько заранее заданных наборов функций, привязанных к определенным вариантам применения. Заранее заданный набор функций называется **шаблоном применения**. Существующие шаблоны применения автоматически доступны для выбора в библиотеках при создании нового устройства в программе DIGSI 5.

Шаблон применения

При создании устройства в DIGSI 5 необходимо указать конфигурацию оборудования устройства. Затем DIGSI 5 автоматически предлагает подходящий шаблон применения 7KE85 для выбранной конфигурации аппаратного обеспечения. Выберите один из предложенных шаблонов применения.

См. также Главу *2.2 Настройка шаблонов применения*.

Функциональные группы (ФГ)

Функции объединены в функциональные группы. Это облегчает работу с функциями (добавление и создание). Функциональные группы назначены в качестве первичных объектов, такие как фидеры с трансформаторами тока и напряжения. Кроме того, можно объединить специальные функции группы, например, все регистраторы (находится в DIGSI 5 в разделе **Регистрация**).

Функциональные группы объединяют функции относительно следующих основных задач:

- Привязка функций к трансформаторам тока и/или напряжения (привязка функций к точкам измерения и, таким образом, к регистратору повреждения)
- Обмен информацией между функциональными группами

Когда функция копируется в функциональную группу, она автоматически начинает работать с точками измерения, заданными для данной ФГ. Также ее выходные сигналы автоматически включаются в настроенные интерфейсы ФГ.

Выбранный шаблон применения **Регистратор повреждения** содержит 4 функциональных группы:

- Функциональная группа **Напряжение**
- Функциональная группа **Напряжение и ток**
- Функциональная группа **Осциллограф**
- Функциональная группа **PMU**

В следующих таблицах показана структура функциональных групп.

Таблица 2-1 Функциональная группа "Напряжение"

Функциональная группа (ФГ)	Функция (ФН)	Функциональный блок (ФБ)
ФГ "Напряжение 3ф"	Пуск по частоте	Пуск по част.
	Пуск по напряжению	Пуск по Uосн.гарм
		Пуск по U действ.
		Пуск по U0
		Пуск по U1
		Пуск по U2
	Ранжир. осцилл. U	Ранжирование по f
		Ранжирование по U

Таблица 2-2 Функциональная группа "Напряжение и ток"

Функциональная группа (ФГ)	Функция (ФН)	Функциональный блок (ФБ)
ФГ "Напряжение и ток 3ф"	Пуск по частоте	Пуск по част.
	Пуск по напряжению	Пуск по Uосн.гарм
		Пуск по U действ.
		Пуск по U0
		Пуск по U1
		Пуск по U2
	Пуск по току	Пуск по Iосн.гарм
		Пуск по I действ.
		Пуск по I0
		Пуск по I1
		Пуск по I2
	Пуск по мощности	Пуск по сумм. P
		Пуск по сумм. Q
		Пуск по сумм. S
	Ранжир. осцилл. UI	Ранжирование по f
		Ранжирование по I
		Ранжирование по мощности
		Ранжирование по U

Таблица 2-3 Функциональная группа "Осциллограф"

Функциональная группа (ФГ)	Функция (ФН)	Функциональный блок (ФБ)
ФГ "Осциллограф"	Быстрое сканирование	Высокоскоростной осциллограф
	Медленное сканирование	Низкоскоростной осциллограф
	Непрерывный	Непрерывный регистратор
	Динамика изменений	Осциллограф динамики изменений

Таблица 2-4 Функциональная группа "PMU"

Функциональная группа (ФГ)	Функция (ФН)	Функциональный блок (ФБ)
ФГ "Блок векторных измерений"	–	–
–	–	–

Количество и тип функциональных групп отличается в соответствующих шаблонах применения, в зависимости от применения. Вы можете добавлять, создавать или даже удалять пользовательские функциональные группы. Вы также можете адаптировать объем функций внутри функциональной

группы в соответствии с применением. Подробную информацию об этом можно найти в онлайн-справке программы DIGSI 5.

Интерфейс между функциональной группой и точкой измерения

Функциональные группы получают измеряемые трансформаторами тока и напряжения величины в точках измерения. Для этого функциональные группы подключены к одной или нескольким точкам измерения.

Количество точек измерения и привязка функциональных групп к точкам измерения задаются выбором шаблона применения в соответствии с конкретным применением. Таким образом, задается какая точка (точки) измерения и соответствующие измеряемые величины должны использоваться функцией в пределах функциональной группы.

Пользователь может менять назначения, если это необходимо, то есть функциональные группы могут быть назначены на любую из точек измерения устройства.

Подробное описание назначения измерительных точек для функциональных групп см. в главе *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5*.

Маршрутизация пуска - Интерфейс между функциональными группами и регистраторами

Вы можете гибко назначить пусковые компоновочные блоки, которые были сконфигурированы в функциональных группах фидеров, для конфигурируемых регистраторов повреждений. Каждая функциональная группа для фидеров содержит обзор успешных назначений для этой цели. В этом обзоре можно адаптировать это назначение.

Подробное описание назначения пуска см. в главе *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5* под ключевым словом **Маршрутизация пуска**.

Функции, функциональные блоки

Функции могут быть назначены на функциональные группы. Назначение функции для функциональной группы фидера определяет, что эта функция, например, использует измерительные точки этого фидера.

Функции могут быть разделены на функциональные блоки.

Функции включают, например, один или несколько функциональных блоков:

- Пример функции с одним функциональным блоком: Функция **Высокоскоростной осциллограф** состоит из единственного функционального блока **ВысСкорОсц**
- Пример функции с несколькими функциональными блоками: Функция **Пуск по напряжению** состоит из функциональных блоков **Пуск по Uосн.гарм**, **Пуск. Uдейств**, **Пуск по U0**, **Пуск по U1** и **Пуск по U2**

Для каждого функционального блока и каждой функции (без функциональных блоков) могут быть отдельно заданы определенные режимы работы (например, включить/выключить). Это называется контролем функции и объясняется в главе *2.3 Управление функциями* .

Чтобы настроить функционирование для определенного применения, можно добавлять, копировать и удалять функции и функциональные блоки (см. главу *2.2 Настройка шаблонов применения*).

2.2 Настройка шаблонов применения

Шаблон применения

Шаблон применения определяет заранее заданный объем функций устройства для конкретного сценария использования. Для каждого типа устройства заранее задано определенное количество шаблонов применения. При установке нового устройства программа DIGSI 5 автоматически предлагает выбрать шаблон применения.

Доступные шаблоны применения с соответствующим объемом функций более подробно описаны в разделе Шаблон применения *4.1 Обзор*.

Выбор шаблона применения предопределяет, какие функциональные группы и функции доступны в устройстве (см. также главу *2.1 Реализация функций в устройствах*).

Вы можете откорректировать объем функций под требования вашего применения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Маршрутизация (ранжирование) сигналов в шаблонах применений является рекомендацией. Маршрутизация может быть изменена или расширена в любое время.

Корректировка набора функций

Корректировка объема функций основывается на выбранном шаблоне применения. Вы можете добавлять, создавать или удалять функции, ступени отключения, функциональные блоки или целые функциональные группы.

В структуре проекта в программе DIGSI 5 это можно сделать с помощью следующих редакторов:

- Однолинейная конфигурация
- Ранжирование информации
- Ранжирование сообщений

Для корректировки набора функций компания Siemens рекомендует использовать редактор **Однолинейной конфигурации**.

Сначала добавьте необходимые функции из глобальной библиотеки DIGSI 5. После этого становятся доступны уставки по умолчанию добавленных функций. Вы можете копировать функции внутри устройства, а также между устройствами. При копировании функций также копируются уставки и ранжирование.

ПРИМЕЧАНИЕ

При удалении настроенной функциональной группы, функции или функционального блока из устройства, все уставки и ранжирование будут потеряны. Функциональная группа, функция или функциональный блок могут быть добавлены снова, однако при этом они будут активированы с уставками по умолчанию.

В большинстве случаев корректировка набора функций состоит в добавлении и удалении функций, ступеней отключения и функциональных блоков. Как было описано выше, функции, ступени отключения и функциональные блоки автоматически подключаются к точкам измерения, назначенным на функциональную группу.

В некоторых случаях, может потребоваться добавление функциональной группы фидера. Также необходимо подключить функциональные группы "Напряжение" и "Ток/напряжение" к одной или нескольким точкам измерения (см. главу *2.1 Реализация функций в устройствах*).

Может быть добавлено определенное максимальное количество функций, ступеней отключения, функциональных блоков и функциональных групп. Максимальное количество можно найти в описании соответствующей функции и функциональной группы.

Функциональные единицы

К некоторым функциям устройства привязывается определенное количество используемых ими функциональных единиц. Более подробная информация представлена в описании шаблонов применения, в главе Шаблоны применения *4.1 Обзор*.

Устройство поставляется с определенным доступным для использования количеством функциональных единиц (кредитом). Функции, использующие функциональные единицы, могут загружаться только в пределах доступного кредита функциональных единиц. Объем функций не может быть загружен в устройство, если требуемое количество функциональных единиц превышает значение доступного кредита. В данном случае необходимо либо удалить некоторые функции, либо увеличить доступный кредит функциональных единиц.

Текущее колличество использованных функциональных единиц можно запросить в DIGSI 5, используя пункт меню **Схема информации об устройстве** на вкладке **Потребление ресурсов**. Количество действующих функциональных единиц или требуемых функциональных блоков определено в *Таблица 4-1*.

Увеличение доступного кредита функциональных единиц

Возможно дозаказать определенное количество функциональных единиц в случае, если доступного для устройства кредита недостаточно.

Выполните следующее:

- Определите необходимое количество используемых функциональных единиц для требуемых функций, например, с помощью программы DIGSI 5 или Конфигуратора SIPROTEC 5 (*http://www.energy.siemens.com/hq/de/automatisierung/stromuebertragung-verteilung/schutz/siprotec5/bestellkonfigurator.htm*).
- Закажите дополнительные функциональные единицы у своего местного дистрибьютора или на веб-сайте *http://www.energy.siemens.com*.
- Компания Siemens предоставит подписанный лицензионный файл для устройства либо по электронной почте, либо в виде ссылки для скачивания.
- Для загрузки подписанного лицензионного файла в устройство используйте программу DIGSI 5. Данная процедура описана в интерактивной справке программы DIGSI 5.

2.3 Управление функциями

Управление функциями используется для:

- Функций, которые не содержат функциональных блоков
- Функциональных блоков внутри функций

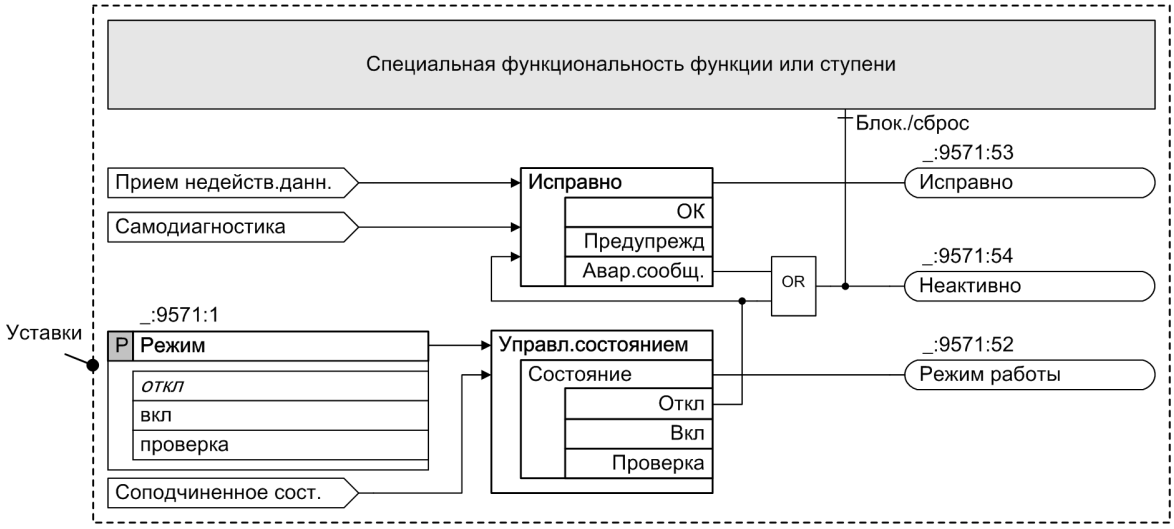
ПРИМЕЧАНИЕ

Описание **функций** и **управления функциями** будет приведено далее. Описание также распространяется на управление ступенями и функциональными блоками.

Функции могут быть включены на различные режимы работы. С помощью уставки **Режим** можно ввести функцию в работу (***Введено***) или вывести из работы (***Выведено***). Кроме того, при вводе в эксплуатацию можно временно блокировать функцию или включать ее в тестовом режиме (уставка **Режим** = ***тестовый***). В тестовом режиме записи о повреждениях отмечены тестовым флагом.

Функции показывают текущее состояние – такое как *Авар.сообщ.* – с помощью сигнала *Статус*.

Ниже описываются различные режимы работы и процесс перевода функции в данные режимы. Управление функцией показано на следующем рисунке. Оно стандартно для всех функций регистратора повреждений. Поэтому управление не рассматривается в описаниях самих функций.



[losteuer-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 2-1 Общее управление функцией осциллографа

Управление состоянием

Управление состоянием функции осуществляется с помощью уставки **Режим** и входа сигнала **Соподчиненное сост.**.

Вы можете установить определенное рабочее состояние функции с помощью параметра **Режим**. Режим работы функции может быть задан, как ***Введена***, ***Выведена*** и ***Тест***. Режимы работы описаны в *Таблица 2-5*. Вы можете задать уставку **Режим** через:

- DIGSI 5
- Меню устройства
- Отдельные протоколы управления системой (МЭК 61850, МЭК 60870-5-103)

Возможность корректировки **Соподчиненное сост.** ограничена. С целью проведения испытаний все устройство может быть переведено в режим тестирования.

В следующей таблице показаны возможные состояния функции:

Таблица 2-5 Возможные состояния функции

Состояние функции	Пояснения	
Введена	Функция введена и работает, как задано. Условием является то, что функция находится в состоянии исправности *OK*.	
Выведена	Функция выведена из работы. Она не создает каких-либо данных. Выбранная функция всегда имеет значение состояния исправности *OK*.	
Тест	Функция работает в режиме тестирования. Данное состояние помогает при вводе устройства в работу. Вся выходная информация функции (сообщения и, при наличии, измеренные значения) передается с тестовым битом. Данный тестовый бит влияет на дальнейшую обработку информации в зависимости от адресата. **ПРИМЕЧАНИЕ:** Режим *Тест* не доступен для непрерывного регистратора.	
	Адресат информации	**Обработка**
	Буфер	Сообщения передаются с идентификатором **Тестирование** в буфер.
	Контакт	Сигналы, ранжированные на контакт, не приведут к его срабатыванию.
	Светодиод (СИД)	Сигналы, ранжированные на СИД, приведут к срабатыванию СИДов (обычная обработка)
	CFC	Поведение зависит от **состояния** блок-схемы CFC. • Сама блок-схема CFC не находится в тестовом режиме: Схема не срабатывает при смене состояния сигналов с заданным тестовым битом. Изначальное состояние данных (состояние перед заданием тестового бита) не обрабатывается во время выполнения блок-схемы. • Сама блок-схема CFC находится в тестовом режиме: Блок-схема продолжает нормальную обработку данных (сигналов или измеренных значений). Выходные данные CFC снабжаются тестовым битом. Значения в этой таблице применяются к их непрерывной обработке. Блок-схема CFC может быть переведена в режим тестирования только путем перевода всего устройства в режим тестирования.
	Протокол	Сообщения и измеренные значения передаются с заданным тестовым битом при условии, что протокол поддерживает данную функцию. Если объект передается как GOOSE-сообщение, тестовый бит задается спонтанно, а GOOSE-сообщение передается мгновенно. Приемник GOOSE-сообщения автоматически уведомляется о тестовом режиме передатчика.

Статус Исправно (Health)

Статус указывает, способна ли выбранная функция выполнять назначенные действия. При этом выдается сигнал состояния *OK*. В случае ограниченной функциональности или неисправности из-за состояния или проблем внутри устройства, выдается сигнал состояния устройства – *Предупреждение* (при ограниченной функциональности) или *Авар.сообщ.* (при неисправности устройства).

Функция внутренней самодиагностики может вызывать сигнал состояния устройства — *Авар.сообщ.* (см. главу Функции контроля). Если функция вызвала появление сообщения о неисправности *Авар.сообщ.*, она становится неактивной (выдается сообщение *неактивно*).

Только несколько функций могут приводить к появлению сообщения состояния *Предупреждение*. Сообщение состояния *Предупреждение* появляется в процессе самодиагностики функции и, если это доступно, рассматривается в разделе описания функции. Если функция выдает сообщение о неисправности *Предупреждение*, она остается активной, то есть может продолжать работать с ограничением функциональности, а также может работать на отключение (в случае функции защиты).

Неактивно (Inactive)

Сообщение *Неактивно* указывает на то, что функция в данный момент не работает. Сообщение *Неактивно* выдается в следующих случаях:

- Функция выведена из работы
- Функция неисправна (выдается сообщение *Авар.сообщ.*)
- Функция блокирована входным сигналом (см. *Рисунок 2-1*)

2.4 Текстовая структура и идентификационный номер уставок и сообщений

Всем параметрам и всем сигналам присвоены уникальные справочные номера для устройств SIPROTEC 5. Идентификационный номер дает четкую связь, например, между сообщением в буфере устройства и соответствующим описанием в руководстве пользователя. Вы можете найти идентификационные номера в данном документе, например, в указаниях по применению и уставкам, на логических схемах и в списках уставок и сообщений.

Чтобы сформировать уникальные текстовые и идентификационные номера, каждая функциональная группа, функция, функциональный блок и сообщение или уставка имеют название и номер. Это означает, что создан структурированный текст и номер.

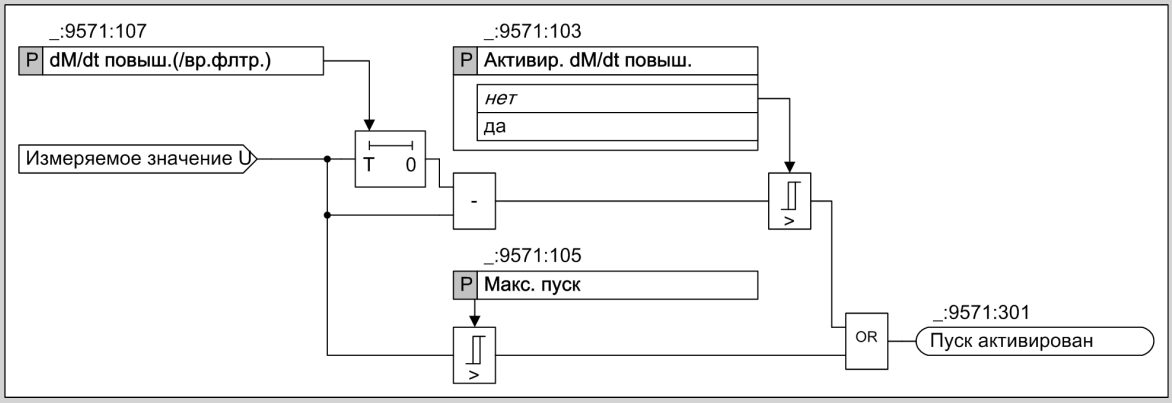
Структура текста и идентификационных номеров соответствует иерархии, уже рассмотренной в главе *2.1 Реализация функций в устройствах*.

- Функциональная группа:Функция:Функциональный блок:Сообщение
- Функциональная группа:Функция:Функциональный блок:Параметр

Двоеточие служит элементом структуры для разделения иерархических уровней. В зависимости от функциональности, не все иерархические уровни всегда доступны. Функциональная группа и функциональный блок являются опциональными. Так как одинаковые типы функциональных групп, функций, а также функциональных блоков могут быть созданы несколько раз, к этим элементам добавляется так называемый идентификационный номер.

ПРИМЕР

Структура текста и идентификационного номера показана для параметра **`Активир. dM/dt повыш.`** и сообщения **`Исправно`** функции **Пуск по напряжению** в функциональной группе **UI 3ф**. Функция и функциональная группа присутствуют в устройстве только один раз (в библиотеке DIGSI 5). Пример выбран простой.



[dwlofbem-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 2-2 Функция "Пуск по напряжению" в функциональной группе "Осциллограф"

В следующей таблице показаны текст и номера, участвующих иерархических элементов:

	Имя	Номер типа	Номер экземпляра
Функциональная группа	UI 3ф	2	1
Функция	Пуск по напряжению	155	1
Функциональный блок	U осн.гарм. Пуск 1	957	1
Параметр	**`Активир. dM/dt повыш.`**	103	–
Сообщение	*Исправно*	53	–

Номера элементов получаются следующим образом:

- Функциональная группа: UI 3ф **1**

  1 элемент, так как в устройстве имеется только одна функциональная группа **UI 3ф**

- Функция: Пуск по напряжению **1**

  1 элемент, так как существует только одна функция **Пуск по напряжению** в функциональной группе **UI 3ф**.

- Функциональный блок: Пуск. U осн.гарм. **1**

  1 элемент, так как существует только 1 **Пуск. U осн.гарм. 1** в функции **Пуск по напряжению**

В результате получаются следующие названия и номера (включая номера элементов):

Параметр:	**Номер**
UI 3ф: Пуск по напряжению: U осн.гарм. Пуск: **`Активир. dM/dt повыш.`**	21:_1551:_9571:_103
Сообщение:	**Номер**
UI 3ф: Пуск по напряжению: U осн.гарм. Пуск: *Исправно*	21:_1551:_9571:_53

Для параметров и сообщений с меньшей иерархией структура будет проще.

3 Функции системы

3.1	Сообщения	48
3.2	Сбор измеряемых величин	75
3.3	Обработка показателей достоверности	77
3.4	Синхронизация даты и времени	90
3.5	Определяемые пользователем объекты	95
3.6	Прочие функции	99
3.7	Общие комментарии по заданию уставок функций пуска	102

3.1 Сообщения

3.1.1 Общие положения

Во время работы сообщения позволяют получить информацию о рабочем состоянии. Они включают:

- Данные измерений
- Системные данные
- Контроль состояния устройства
- Функции устройства
- Выполнение функций во время тестирования и ввода в эксплуатацию

Кроме того, сообщения предоставляют обзор важных событий о повреждениях в сети. Все сообщения имеют присвоенную метку времени, указывающую на время их появления.

Сообщения сохраняются в журнале устройства и доступны для последующего анализа. Определенное количество сообщений сохраняется в соответствующих журналах (зависит от объема сообщений):

- Определяемый пользователем журнал, 200 сообщений
- Журнал рабочих сообщений, 2000 сообщений
- Последовательность событий, 2000 записей

Если исчерпана максимальная емкость журнала, самые старые значения удаляются до внесения новых. При неисправности источника питания записанные данные безопасно сохраняются за счет наличия батареи или флэш-памяти. Журнал регистрации в устройстве можно считывать и анализировать с помощью DIGSI 5. Используя кнопки навигации и дисплей, чтение и анализ журналов сообщений осуществляются непосредственно с панели управления устройства.

Сообщения могут выводиться спонтанно через интерфейсы связи устройства и через внешний запрос в форме общего опроса. В DIGSI 5 сообщения можно спонтанно отслеживать в режиме онлайн в специальном окне. Сообщения могут быть направлены в систему АСУ ТП с помощью распределения на различные коммуникационные интерфейсы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все сообщения назначаются в соответствии с определенными функциям устройства. Текст каждого сообщения содержит функциональное обозначение. Вы можете найти описание сообщения в соответствующей функции устройства. Тем не менее, вы также можете сами создать сообщения и сгруппировать их в свои собственные функциональные блоки. Это можно сделать с помощью дискретных входных сигналов или логики CFC.

Считывание сообщений

Для просмотра сообщений устройства SIPROTEC 5 можно использовать панель управления устройства или компьютер, на котором установлена программа DIGSI 5. В следующем разделе описан порядок действий.

3.1.2 Считывание сообщений с панели управления устройства

Порядок действий

Меню журнала начинается с заголовка и двух чисел в правом верхнем углу дисплея. Число после косой черты обозначает общее количество доступных сообщений. Число перед косой чертой указывает на ту позицию, которую занимают выбранные или отображенные сообщения в списке. Список сообщений заканчивается строкой ***Конец***

[sc7kevor-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-1 Отображение экрана со списком сообщений на панели управления устройства (пример: журнал рабочих сообщений)

Путь в меню	Журнал
Главное меню → Сообщения →	Рабочие сообщения Изменения уставок Пользовательские сообщения 1 Пользовательские сообщения 2
Главное меню → Тестирование и диагностика → Сообщения →	Сообщения безопасности Диагностика устройств Сообщения связи

✧ Чтобы получить доступ к нужному журналу из главного меню, используйте навигационные клавиши на панели управления устройства.

✧ Перемещение по журналу обеспечивается с помощью навигационных клавиш (вверх/вниз). Новые сообщения находятся в верхней части списка. Выбранное сообщение будет выделено темным фоном.

✧ То, какие сообщения могут отображаться в выбранном журнале, зависит от настроек матрицы ранжирования DIGSI 5 или задано предварительно стандартными настройками.

Более подробная информация об этих функциональных возможностях приводится в разделе *3.1.5.1 Общие положения* .

✧ Каждое сообщение содержит дату, время и состояние в виде дополнительной информации.

✧ В некоторых журнала есть возможность удалить весь список сообщений нажатием клавиши в нижней части экрана.

Информация об этом приводится в главе *3.1.10 Сохранение и удаление журнала*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для считывания сообщений из устройства пароль вводить не нужно.

3.1.3 Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

Порядок действий

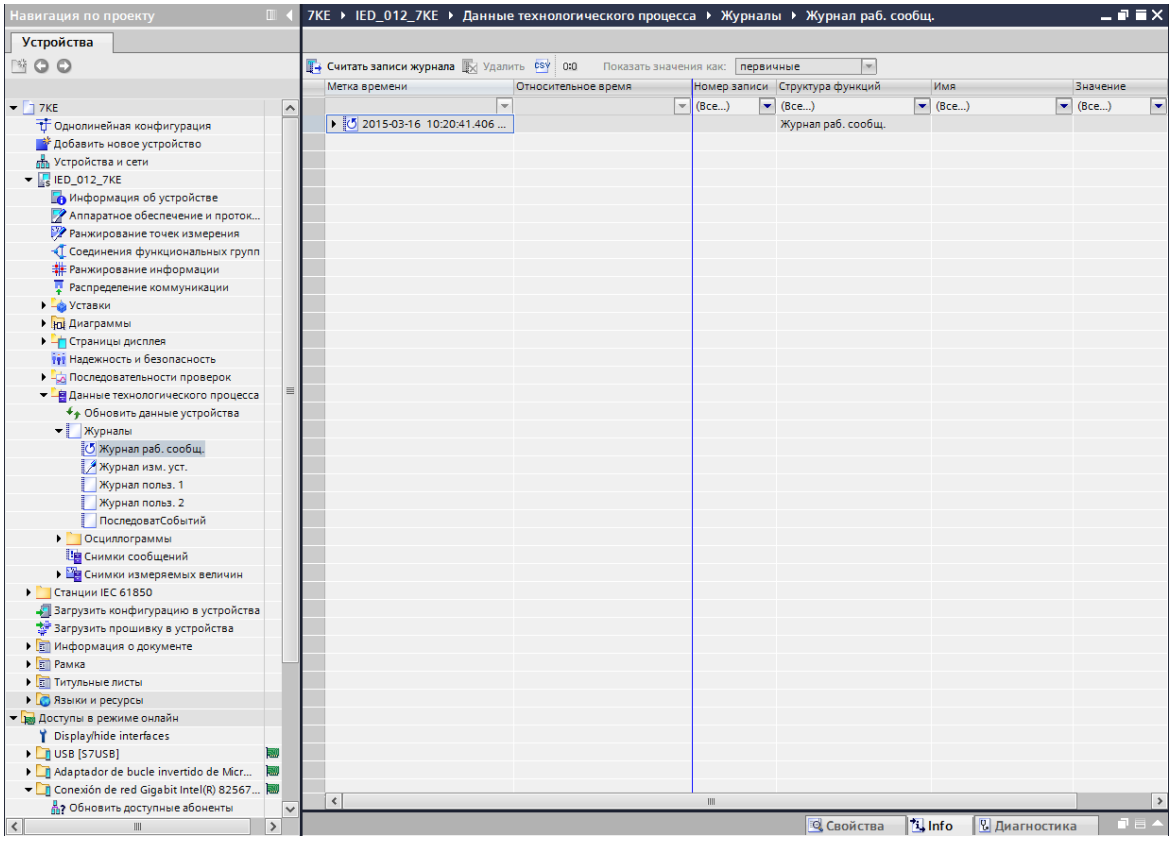
Путь в меню (Проект)	Журнал
Проект → Устройство → Данные процесса→ Журналы →	Журнал рабочих сообщений Журнал истории изменений уставок Определяемый пользователем журнал 1 Определяемый пользователем журнал 2 Последовательность событий
Проект → Устройство → Информация об устройстве → Журналы →	Журнал безопасности Журнал диагностики устройства

✧ Для считывания сообщений с помощью DIGSI 5, ПК пользователя должен быть подключен через **порт USB** на панели управления устройства или через **интерфейс Ethernet** устройства. Прямое подключение к компьютеру можно установить через интерфейсы Ethernet. Также возможен доступ ко всем подключенным устройствам SIPROTEC 5 через сеть передачи данных из программы DIGSI 5 на вашем ПК.

✧ Чтобы получить доступ к нужному журналу устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта. Если устройство не сконфигурировано в проекте, попасть в него можно также через **онлайн-доступ**.

✧ После выбора нужного журнала вы увидите журнал в том виде, в котором он был последний раз загружен из устройства. Для обновления необходимо выполнить синхронизацию с журналами устройства.

✧ Чтобы выполнить синхронизацию с журналами устройства, нажмите кнопку "Считать записи журнала" в заголовке журнала (см. рисунок ниже).



[sc7kemel-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-2 Отображение экрана со списком сообщений в DIGSI 5

Дополнительную информацию об удалении и сохранении журналов вы можете найти в главе *3.1.10 Сохранение и удаление журнала*.

✧ Чтобы задать относительное время для всех остальных сообщений, вы можете привязать отображаемое на экране время этих записей из журнала, если необходимо, к реальному времени конкретной записи. При этом метки реального времени всех этих записей останутся неизменными.

✧ Для этого нажмите на соответствующую кнопку в заголовке журнале (см. *Рисунок 3-2*).

Установка относительного времени

✧ То, какие сообщения могут отображаться в выбранном журнале, зависит от настроек матрицы ранжирования DIGSI 5 или задано предварительно стандартными настройками.

Более подробная информация об этих функциональных возможностях приводится в разделе *3.1.5.1 Общие положения* .

3.1.4 Отображение сообщений

Сообщения, отображаемые в DIGSI 5 и на лицевой панели, снабжены следующей дополнительной информацией:

Таблица 3-1 Обзор дополнительной информации

Сообщения в	Информация в DIGSI 5	Отображение информации в устройстве
Журнал рабочих сообщений и определяемый пользователем журнал	Метка времени (дата и время), Относительное время, Возрастание порядкового номера записи, Значение, Номер сообщения, Качество, Причина	Метка времени (дата и время), значение;

DIGSI 5: Столбец сообщений о качестве

Качество	Значение
достоверно	Сообщение достоверно
не достоверно	Сообщение не достоверно

DIGSI 5: столбец дополнительной информации о сообщениях

Столбец дополнительной информации выводится в формате Причина/Источник/Дополнительная причина:

- Причина → Какая причина?
- Источник → Что является источником?
- Дополнительная причина → Дополнительные примечания

Причина	Значение
Изменение данных	Изменение значения сообщения
Обновление данных	Обновление значения сообщения
Общий опрос	Общий опрос
Циклический	Циклический общий опрос
Изменение качества	Изменение качества сообщения

Источник	Значение
Техническое обслуживание	Техническое обслуживание
Обработка	Работа устройства (нормальная)

Дополнительная причина	Значение
Ошибка при выборе	Ошибка при выборе
Недопустимое положение	Недопустимое положение
Достигнутое положение	Достигнутое положение
Выполнение изменения параметра	Выполнение изменения параметра
Достигнуто крайнее положение	Достигнуто крайнее положение
Недопустимый режим	Недопустимый режим
Отмена команды	Отмена команды
Время наблюдения истекло	Время наблюдения истекло
Объект не выбран	Объект не выбран
Нет прав доступа	Нет прав доступа
Превышено крайнее положение	Превышено крайнее положение
Целевое значение не достигнуто	Целевое значение не достигнуто
Потеря соединения	Потеря соединения

Дополнительная причина	Значение
неизвестно	неизвестно
Объект уже выбран	Объект уже выбран
Несовместимость параметра(ов)	Несовместимость параметра(ов)
Заблокировано по причине неизвестного источника доступа	Заблокировано по причине неизвестного источника доступа
Перерыв в выборе	Перерыв в выборе
Связь прервана	Связь прервана
Произошло повреждение	Произошло повреждение

3.1.5 Журнал

3.1.5.1 Общие положения

Сообщения сохраняются в журналах устройства и доступны для последующего анализа. Разные журналы обеспечивают разбиение сообщений на категории на основе рабочих состояний (например, журнал рабочих сообщений или журнал повреждений) и в зависимости от применения.

Таблица 3-2 Область обзора журнала

Журнал	Регистрация
Журнал рабочих сообщений	Рабочие сообщения
Журнал истории изменений уставок	Изменения уставок
Журнал пользователя	Сообщения, определенные пользователем
Журнал безопасности	Доступ в соответствии с безопасностью
Журнал диагностики устройства	Ошибка устройства (программная, аппаратная) и подключенных цепей
Журнал обмена данными	Статус интерфейсов связи

Управление журналами

Журналы имеют кольцевую структуру и управляются автоматически. Если исчерпана максимальная емкость журнала, самые старые значения удаляются до внесения новых. При неисправности источника питания записанные данные безопасно сохраняются за счет наличия батареи или флэш-памяти. Журнал регистрации в устройстве можно считывать и анализировать с помощью DIGSI 5. Используя кнопки навигации и дисплей, чтение и анализ журналов сообщений осуществляются непосредственно с устройства, на рабочем месте.

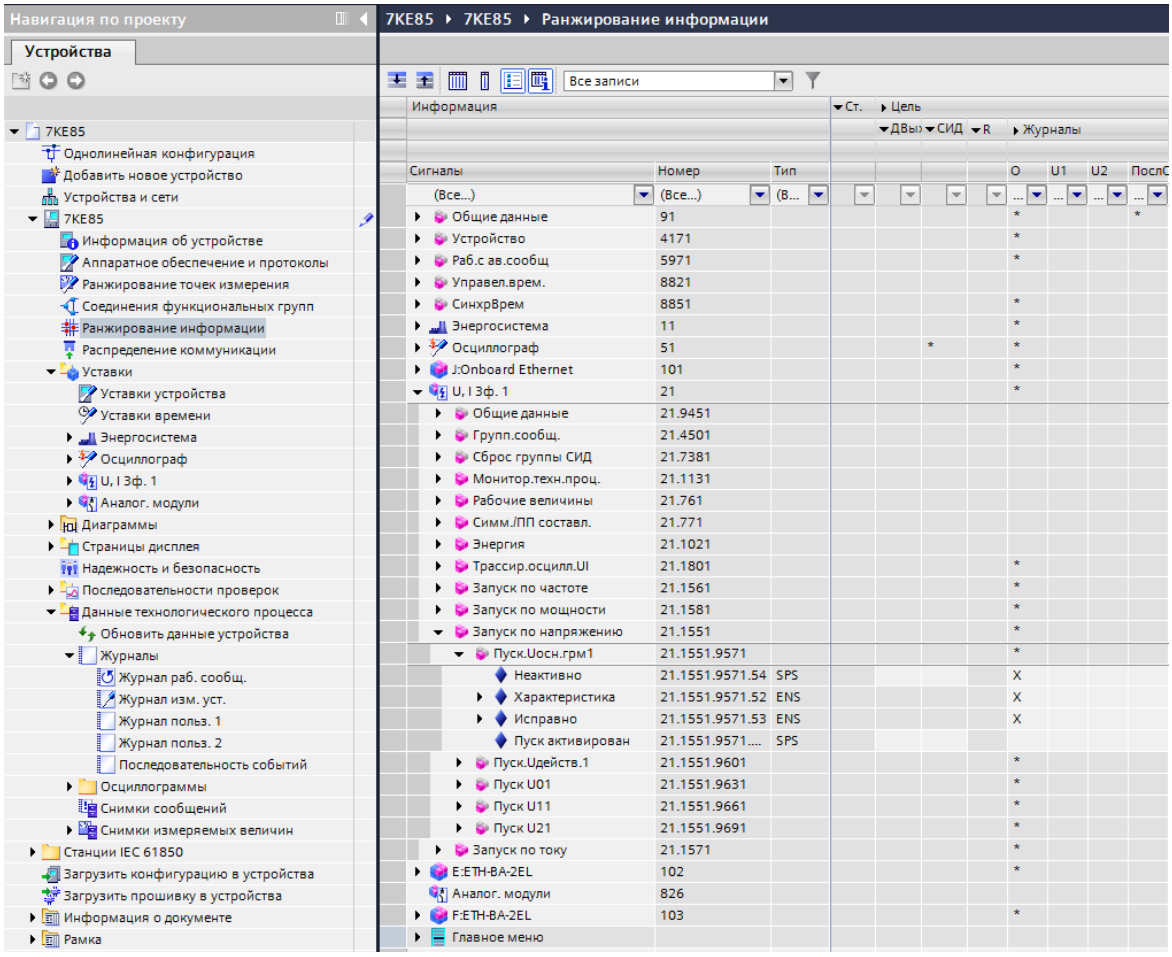
Конфигурируемость журналов

Объем записываемых сообщений в конфигурируемый журнал (например, журнал замыканий на землю) формируется из информации, ранжированной в матрице ранжирования в DIGSI 5, специально предназначенной для этих целей.

Порядок действий

- Чтобы получить доступ к ранжированию информации вашего устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта. Доступ возможен только через проект:
  Проект → Устройство → **Ранжирование информации**
- Выберите соответствующий столбец ранжирования в матрице из:
  Цель → Журналы → **Столбец "Пуск по частоте"**

- Ранжирование выбранного сообщения выполняется нажатием правой кнопки мыши. Выберите один из вариантов в окне списка:
  - (X) - ранжировано
  - Не ранжировано



[sc7kekon-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-3 Настройка сообщений в DIGSI 5

Для не конфигурируемых журналов (например, журнал истории изменений уставок) объем и тип зарегистрированных сообщений описаны отдельно (см. следующую главу о журналах).

3.1.5.2 Журнал рабочих сообщений

Рабочие сообщения - это данные о событиях, которые устройство генерирует во время работы. Это следующая информация:

- Состояние функций устройства
- Данные измерений
- Системные данные

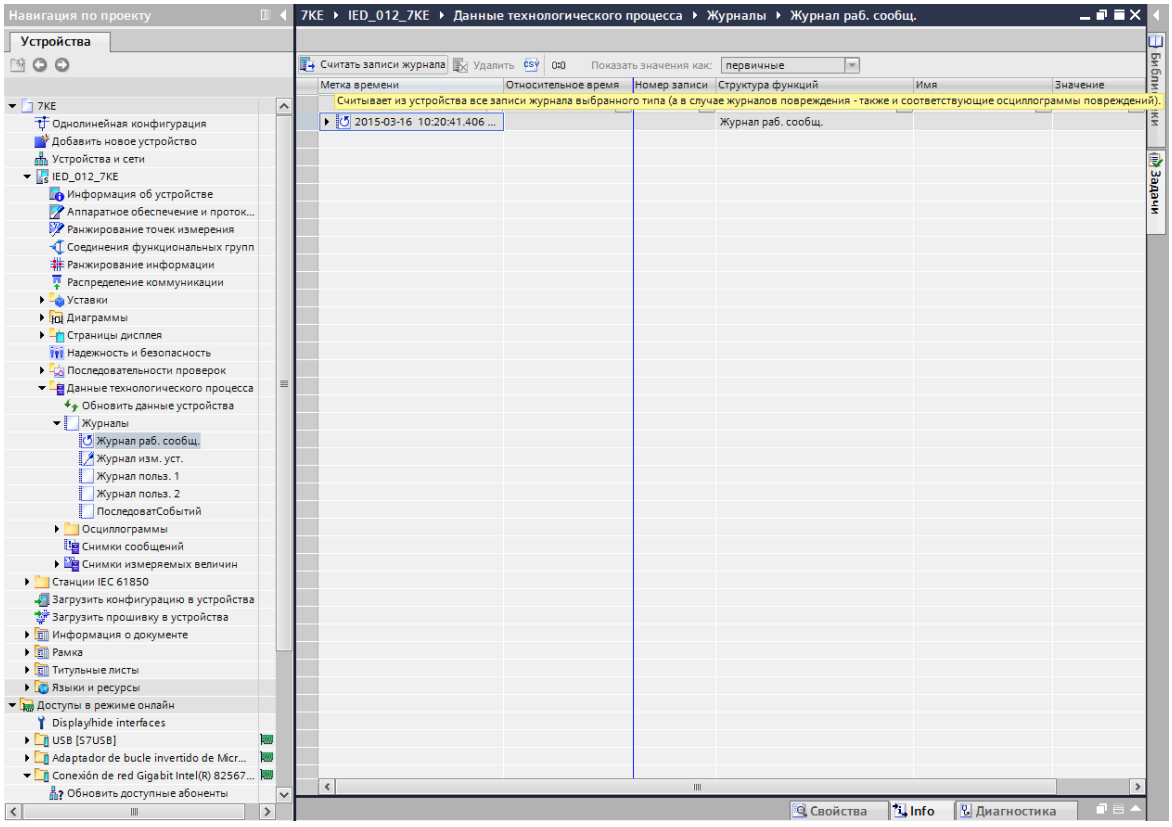
Превышение или кратковременное снижение ниже пределов измеряемых значений выводится как рабочее сообщение. В журнале рабочих сообщений можно сохранять до 2000 сообщений.

Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

- Чтобы получить доступ к журналу рабочих сообщений вашего устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта.

  Проект → Устройство → Обработка данных → Журналы → **Журнал рабочих сообщений**

- На экране отображается журнал рабочих сообщений в том виде, в котором он был последний раз загружен из устройства. Для обновления (синхронизация с устройством) нажмите кнопку **Считать записи журнала** в заголовке списка сообщений (см. следующий рисунок).



[sc7kebet-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-4 Считывание журнала рабочих сообщений с помощью DIGSI 5

Просмотр сообщений устройства с панели управления устройства

- Чтобы получить доступ к журналу рабочих сообщений из главного меню, используйте навигационные клавиши панели управления устройства.

  Главное меню → Сообщения→ **Рабочие сообщения**

- Вы можете перемещаться по панели управления устройства, используя навигационные клавиши (вверх/вниз) в пределах отображаемого списка сообщений.

[schmibet-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-5 Просмотр журнала рабочих сообщений с панели управления устройства

Возможность удаления

Журнал рабочих сообщений вашего устройства SIPROTEC 5 можно удалить. Это выполняется обычно после тестирования и ввода устройства в эксплуатацию.

Информация об этом приводится в главе *3.1.10 Сохранение и удаление журнала*.

Конфигурируемость

Объем журнала рабочих сообщений настраивается в специально предназначенном столбце матрицы ранжирования данных DIGSI 5:

Цель → Журнал → Столбец **Журнал рабочих сообщений**

Выбранные шаблоны применения и функции из библиотеки определяют заранее установленный набор рабочих сообщений, которые можно настроить индивидуально в любое время.

3.1.5.3 Журнал пользовательских сообщений

Используя журнал пользовательских сообщений (до 2 штук), вы можете регистрировать отдельные сообщения параллельно с регистрацией в журнале рабочих сообщений. Это полезно, например, для целей специализированного мониторинга, а также для разделения журналов по разным областям ответственности. В определяемом пользователем журнале можно сохранять до 200 сообщений.

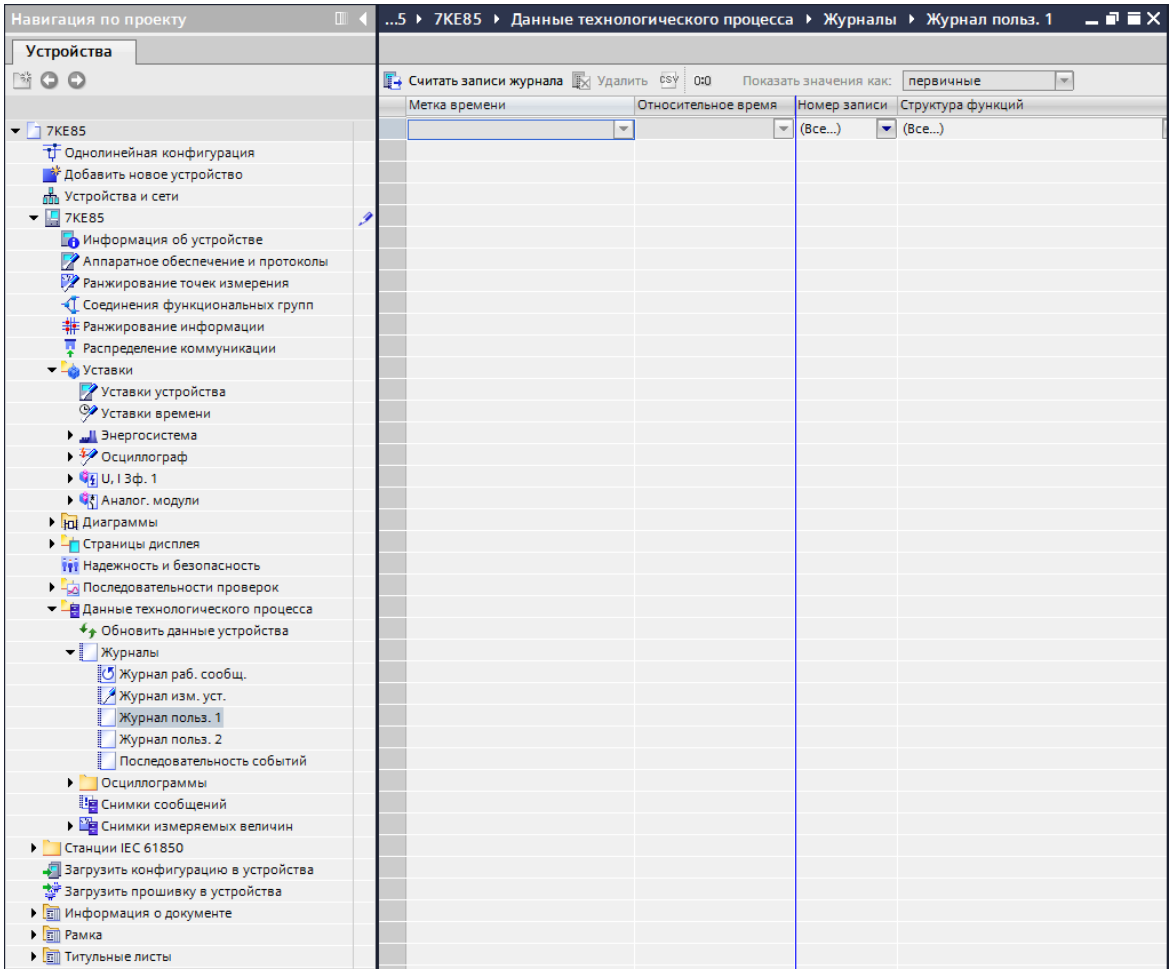
Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

- Чтобы получить доступ к определяемому пользователем журналу вашего устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта.

  Проект → Устройство → Обработка данных → Журнал → **Журнал пользователя 1/2**

Журнал пользовательских сообщений отображается в в том виде, в котором он был последний раз загружен из устройства.

- Для обновления (синхронизация с устройством) нажмите кнопку **Считать записи журнала** в заголовке списка сообщений (см. следующий рисунок).



[scanw7ke-220213-01.tif, 1, ru_RU]

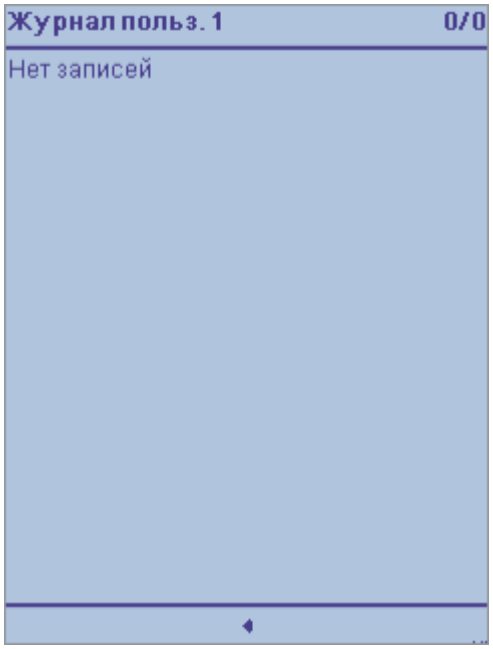
Рисунок 3-6 Считывание определяемого пользователем журнала с помощью DIGSI 5

Просмотр сообщений с панели управления устройства

- Для получения доступа к определяемым пользователем журналам из главного меню используйте навигационные клавиши панели управления усторйства.

  Главное меню → Сообщения→ **Определяемый пользователем журнал 1/2**

Вы можете перемещаться по панели управления устройства, используя навигационные клавиши (вверх/вниз) в пределах отображаемого списка сообщений.



[scanwhmi-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-7 Просмотр определяемого пользователем журнала устройства с панели управления устройства

Возможность удаления

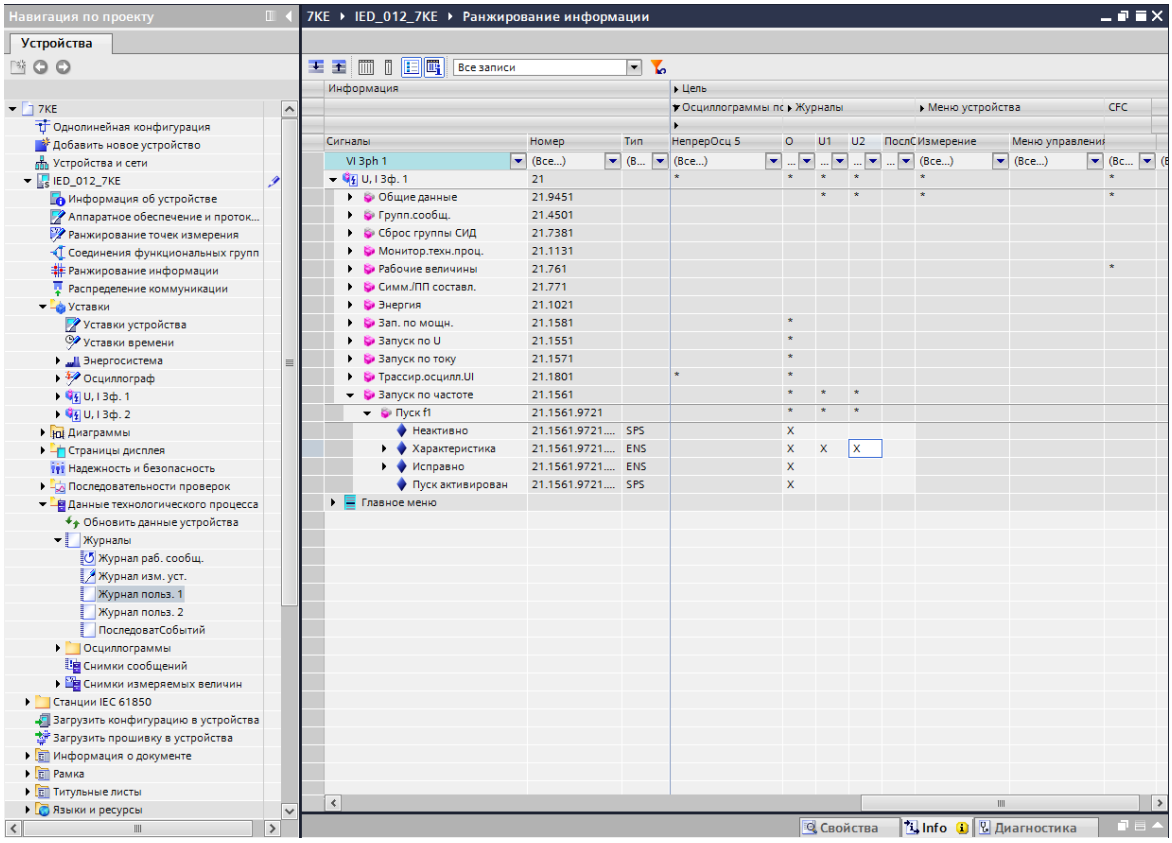
Определяемый пользователем журнал устройства SIPROTEC 5 можно удалить.

Информация об этом приводится в главе *3.1.10 Сохранение и удаление журнала*.

Конфигурация определяемого пользователем журнала

Объем определяемого пользователем журнала свободно настраивается в специально предназначенном столбце матрицы ранжирования данных DIGSI 5:

Цель → Журнал → U1 или U2



[scanwinf-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-8 Настройка сообщений в DIGSI 5 (пример: Определяемый пользователем журнал, U1/2)

3.1.5.4 Журнал последовательности событий

Изменение статуса дискретных сигналов (SPS) хранится в хронологической последовательности в журнале **Последовательности событий**.

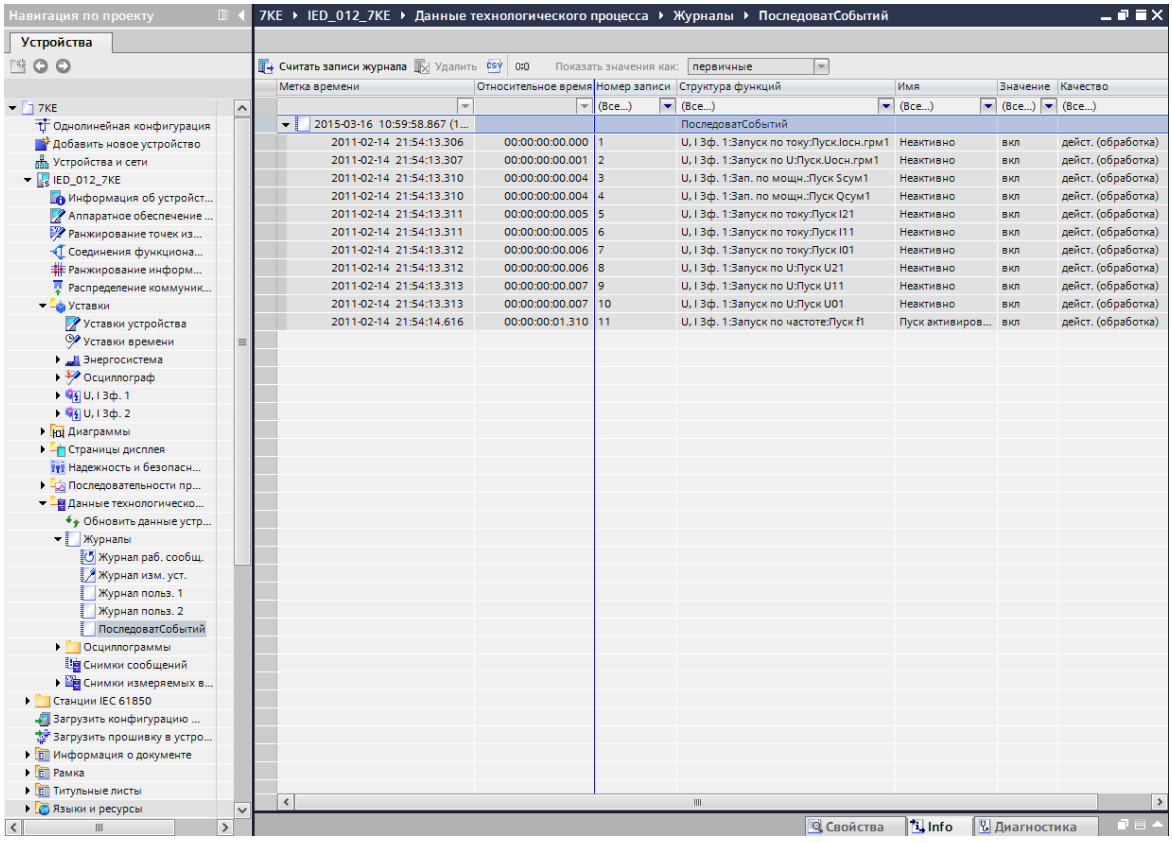
Выход за пределы верхней или нижней предельной величины также записывается в виде события. В списке можно сохранять до 2000 записей. При достижении максимального числа записей самые старые записи будут перезаписаны.

Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

- Чтобы получить доступ к Журналу последовательности событий вашего устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта.

  Проект → Устройство → Обработка данных → Журналы → **Последовательность событий**

- Журнал последовательности событий отображается в том виде, в котором он был последний раз загружен из устройства. Для обновления устройства (синхронизация с устройством) нажмите кнопку **Считать записи журнала** в заголовке списка сообщений (см. следующий рисунок).

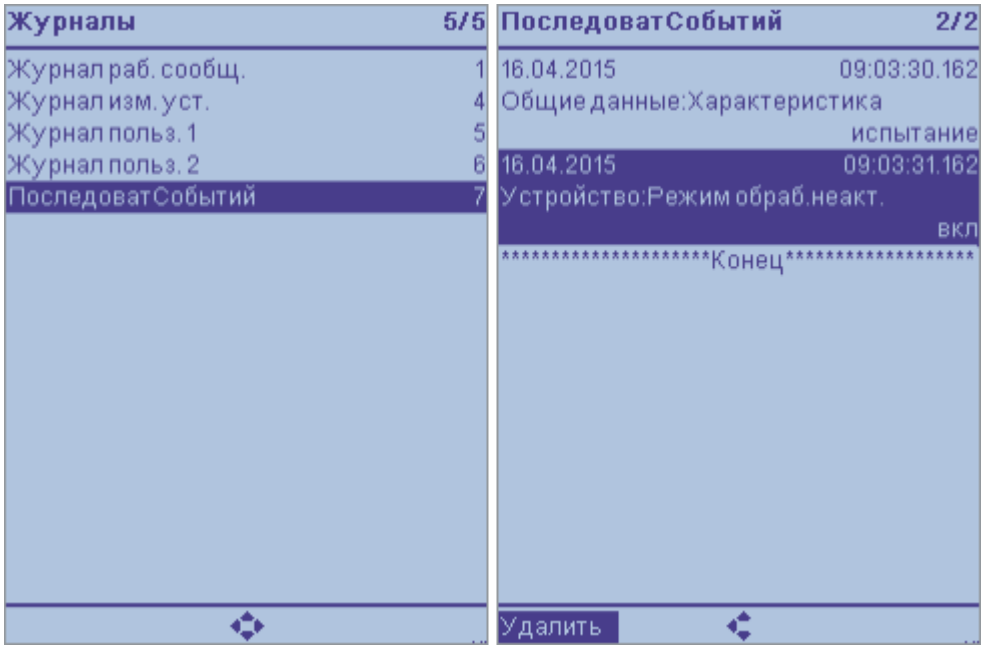


[scsoedig-040713-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-9 Считывание журнала последовательности событий с помощью DIGSI 5

Просмотр сообщений с панели управления устройства

- Чтобы получить доступ к журналу последовательности событий из главного меню, используйте навигационные клавиши панели управления устройства.
  Главное меню → Журналы → **Последовательность событий**
- Вы можете перемещаться по списку отображенных сообщений с помощью кнопок навигации (вверх/вниз) панели управления устройства.



[scsoehmi-040713-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-10 Просмотр последовательности событий с панели управления устройства

Возможность удаления

Последовательность событий устройства SIPROTEC 5 можно удалить.

Информация об этом приводится в главе *3.1.10 Сохранение и удаление журнала*.

Конфигурируемость

Объем журнала сообщений настраивается в специально предназначенном столбце матрицы ранжирования данных DIGSI 5:

Цель → Журнал → Столбец **Последовательность событий**

Сообщение **Общее > Характеристики** предварительно ранжировано в шаблонах выбранного приложения и в функциях библиотек.

3.1.6 Журнал истории изменений уставок

Все изменения отдельных уставок и загрузки файлов с полными наборами уставок регистрируются в журнале истории изменений уставок. Это проясняет, связаны ли изменения заданных уставок с зарегистрированными событиями (например, с повреждениями). С другой стороны, с помощью анализа повреждений можно доказать, что, например, текущее состояние всех настроек на самом деле соответствует настройкам в момент повреждения. В журнале истории изменений уставок можно сохранять до 200 сообщений.

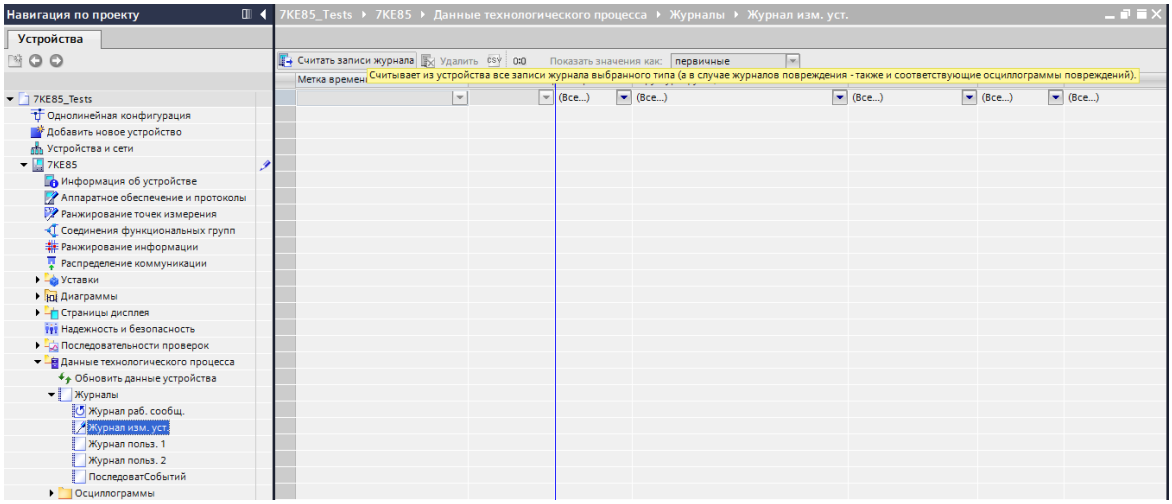
Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

- Для получения доступа к журналу истории изменений уставок вашего устройства SIPROTEC 5 используйте окно со структурой проекта.

  Проект → Устройство → Обработка данных → Журнал → **Журнал истории изменений уставок**

Журнал истории изменений уставок отображается в том виде, в котором он был последний раз загружен из устройства.

- Для обновления (синхронизация с устройством) нажмите кнопку **Считать записи журнала** в заголовке списка сообщений (см. следующий рисунок).



[scparmel-220213-01.tif, 1, ru_RU]

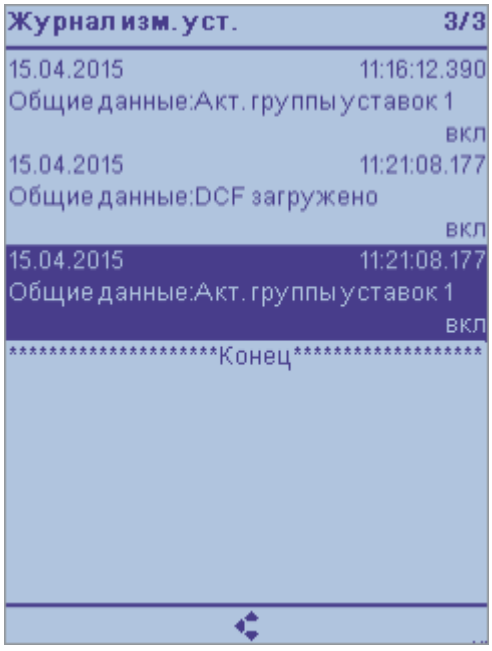
Рисунок 3-11 Считывание журнала истории изменений уставок с помощью DIGSI 5

Просмотр сообщений с панели управления устройства

- Чтобы получить доступ к журналу истории изменений уставок из главного меню, используйте навигационные клавиши панели управления устройства.

  Главное меню → Сообщения→ **Журнал истории изменений уставок**

- Вы можете перемещаться по панели управления уставок, используя навигационные клавиши (вверх/вниз) в пределах отображаемого списка сообщений.



[scparhmi-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-12 Просмотр журнала истории изменений уставок с переденей панели устройства

Категории сообщений в журнале истории изменений уставок

Для этого журнала существует выборочная информация, которая сохраняется в случае успешного или неуспешного изменения уставок. В следующей таблице приводится обзор этой информации.

Таблица 3-3 Обзор типов сообщений

Отображаемая информация	Пояснения
редакт. выбр.+	Выбор группы уставок для редактирования
отмена+	Успешная отмена изменения всех уставок
Актив. гр. уст.+	Успешная активация группы уставок с помощью команды
Актив. гр. уст.-	Неудачная активация группы уставок с помощью команды
задано+	Значение параметра было изменено
подтвержд.+	Изменение успешно принято
подтвержд.-	Ошибка принятия изменения
DCF загружено	DCF загружено в устройство
Гр.уст. 1	Группа уставок 1

Для этого журнала существует выборочная информация, которая сохраняется в случае успешного или неуспешного изменения уставок.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Зарегистрированные сообщения настроены заранее и их нельзя изменить!
- Пользователь не может удалить журнал, организованный в виде циклического буфера!
- Если вы хотите архивировать информацию с устройства, относящуюся к истории изменения уставок, без ее потери, вы должны регулярно считывать содержимое журнала.
- Нельзя ранжировать дополнительные объекты сообщений в журнал изменений уставок.

3.1.7 Журнал обмена данными

Регистрация соответствующего статуса, например, события после неисправности , операции тестирования и диагностики, коэффициент использования оборудования связи, выполняется для всех интерфейсов связи, сконфигурированных на аппаратном обеспечении. В журнале обмена данными может быть сохранено до 500 сообщений. Регистрация происходит отдельно для каждого коммуникационного порта сконфигурированных коммуникационных модулей.

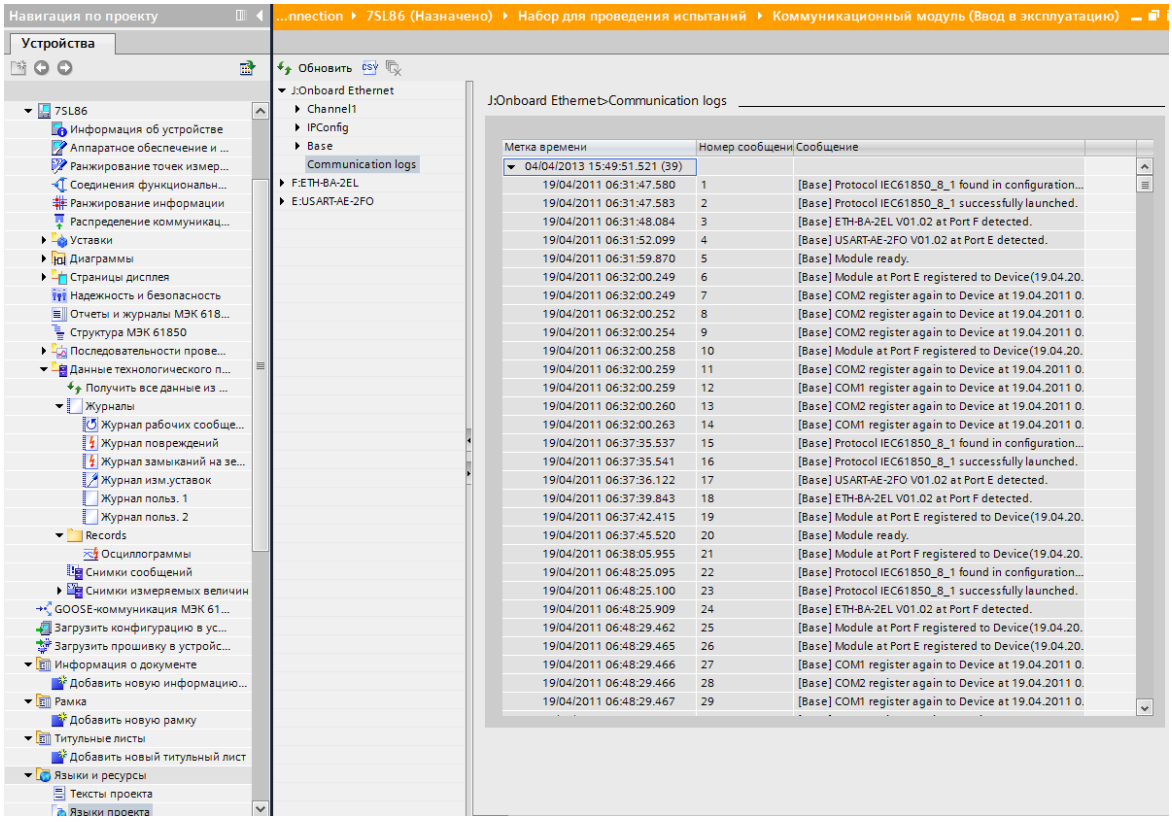
Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

- Чтобы получить доступ к журналам связи устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта.

  Онлайн-доступ → USB → Проект → Тестовый комплекс → **Коммуникационный модуль**
- Затем нажмите **J:Встроенный Ethernet** → **Журнал обмена данными**.
- Сообщения связи отображаются при нажатии на стрелку под **Меткой времени**.

На экране отображается журнал обмена данными в том виде, в котором он был последний раз загружен из устройства.

- Для обновления журнала (синхронизации с устройством) нажмите кнопку **Обновить** в заголовке списка сообщений.

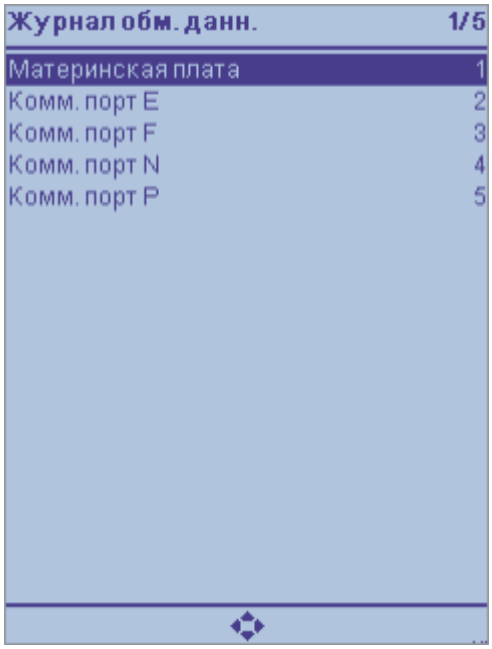


[sccompuf-270213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-13 Считывание журнала обмена данными с помощью DIGSI 5

Просмотр сообщений с панели управления усройства

- Чтобы получить доступ к журналу обмена данными из главного меню, используйте навигационные клавиши панели управления устройства.
  Главное меню → Тест и диагностика → Сообщения → **Журнал обмена данными**
- Вы можете перемещаться по списку отображенных сообщений с помощью кнопок навигации (вверх/вниз) панели управления устройства.



[sckomhmi-230213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-14 Просмотр журнала обмена данными устройства с панели управления устройства

Возможность удаления

Журнал обмена данными устройства SIPROTEC 5 можно удалить. Подробная информация об этом приводится в главе *3.1.10 Сохранение и удаление журнала*.

Конфигурируемость

Журналы обмена данными нельзя настраивать произвольно. Объем и конфигурация сигналов уже предварительно заданы.

3.1.8 Журнал безопасности

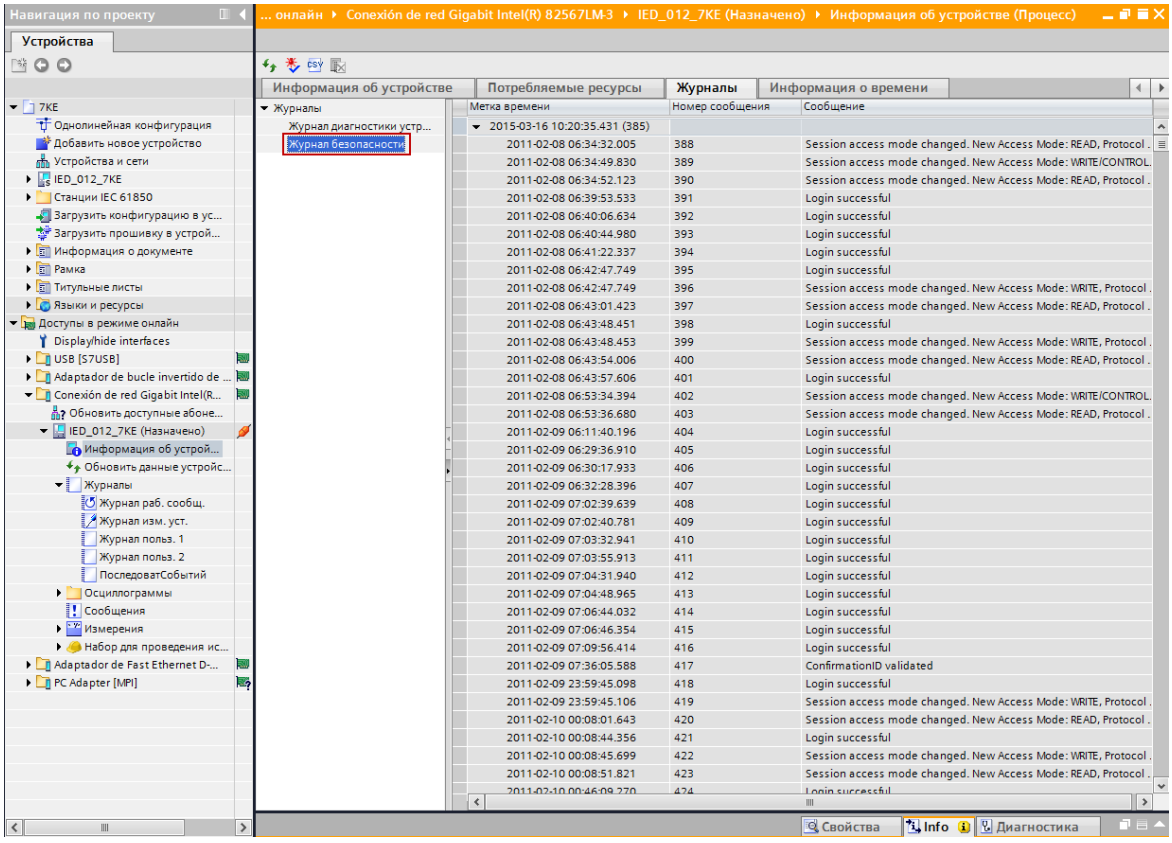
Доступ к областям устройства с ограниченными правами доступа регистрируется в журнале безопасности. Также регистрируются попытки неуспешного или несанкционированного доступа. В журнале безопасности может быть сохранено до 500 сообщений.

Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

- Чтобы получить доступ к журналу безопасности устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта.
  Проект → Устройство → Информация об устройстве → Журналы → **Журнал безопасности**

На экране отображается журнал безопасности в том виде, в котором он был последний раз загружен из устройства.

- Для обновления журнала (синхронизации с устройством) нажмите кнопку **Обновление** в заголовке списка сообщений.



[scsecuri-220213-01.tif, 1, ru_RU]

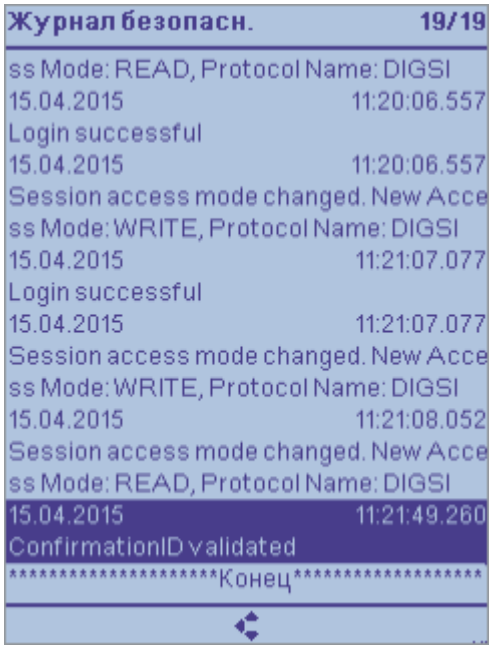
Рисунок 3-15 Считывание журнала безопасности с помощью DIGSI 5

Просмотр сообщений с передней панели устройства

- Чтобы получить доступ к журналу безопасности из главного меню, используйте навигационные клавиши панели управления устройства.

  Главное меню → Тест и диагностика → Сообщения → **Сообщение безопасности**

- Вы можете перемещаться по панели управления устройства, используя навигационные клавиши (вверх/вниз) в пределах отображаемого списка сообщений.



[scsechmi-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-16 Просмотр журнала безопасности с панелу управления устройства

ПРИМЕЧАНИЕ

- Зарегистрированные сообщения настроены заранее и их нельзя изменить!
- Пользователь не может удалить журнал, организованный в виде циклического буфера!
- Если вы хотите архивировать информацию с устройства, относящуюся к безопасности, без ее потери, вы должны регулярно считывать содержимое журнала.

3.1.9 Журнал диагностики устройства

Регистрация и отображение рекомендаций осуществляется в журнале диагностики устройства при

- проведении необходимого технического обслуживания (например, при проверке батареи);
- обнаружении неисправностей аппаратного обеспечения;
- проблемах совместимости.

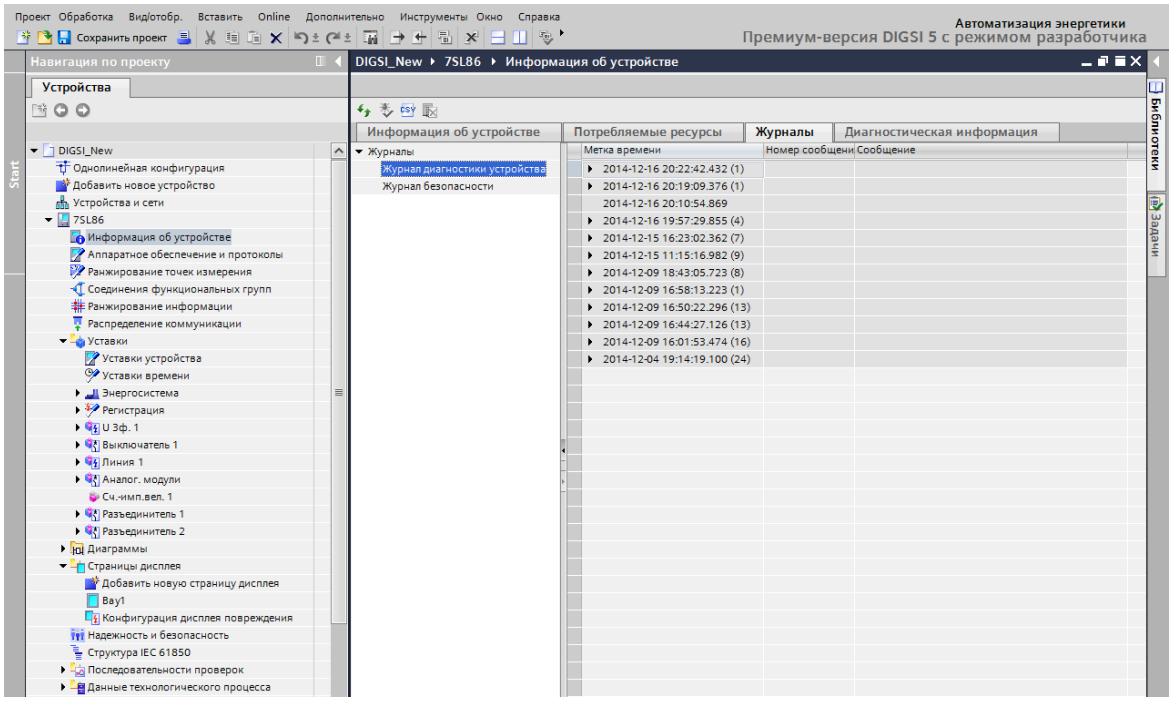
В журнале диагностики устройства можно сохранять до 500 сообщений. При нормальных условиях работы для диагностики достаточно использовать сообщения журнала рабочих сообщений. Особое значение журналу диагностики устройства придается, когда устройство больше не готово к работе из-за неисправности аппаратного обеспечения или проблем с совместимостью, а система восстановления активна.

Считывание сообщений через ПК с помощью DIGSI 5 в нормальном режиме работы

- Чтобы получить доступ к журналу диагностики вашего устройства SIPROTEC 5, используйте окно со структурой проекта.
  Проект → Устройство → Информация об устройстве → Журналы → **Журнал диагностики устройства**

Журнал диагностики устройства отображается в последнем состоянии, загруженном из устройства.

- Для обновления журнала (синхронизации с устройством) нажмите кнопку **Обновление** в заголовке списка сообщений.



[scgerdia-220213-01.tif, 1, ru_RU]

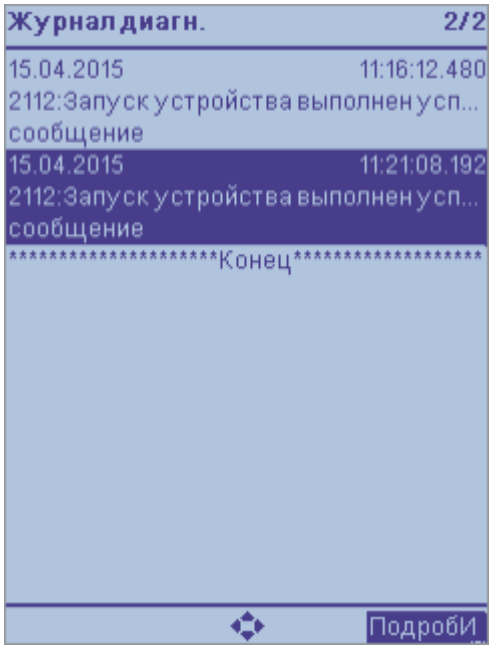
Рисунок 3-17 Считывание журнала диагностики устройства с помощью DIGSI 5

Просмотр сообщений устройства с панели управления в нормальном режиме работы

- Чтобы получить доступ к журналу диагностики из главного меню, используйте навигационные клавиши панели управления устройства.

  Главное меню → Тест и диагностика → Сообщения → **Журнал диагностики устройства**

- Вы можете перемещаться по панели управления устройства, используя навигационные клавиши (вверх/вниз) в пределах отображаемого списка сообщений.



[scgerhmi-230213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-18 Просмотр журнала диагностики с панели управления устройства

ПРИМЕЧАНИЕ

- Журнал диагностики устройства нельзя удалить!
- Зарегистрированные сообщения настроены заранее и их нельзя изменить!

3.1.10 Сохранение и удаление журнала

В нормальном режиме работы устройства нет необходимости удалять журналы сообщений. Если памяти недостаточно для записи новых сообщений, самые старые сообщения автоматически удаляются, и вместо них записываются новые. Чтобы иметь возможность записать в память данные о новых повреждениях, например, после наладки, может возникнуть необходимость очистить журнал. Удаление содержимого выполняется отдельно для каждого журнала.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед удалением содержимого журнала устройства SIPROTEC 5 скопируйте журнал с помощью DIGSI 5 на жесткий диск вашего ПК.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не все журналы вашего устройства SIPROTEC 5 можно удалить. Эти ограничения используются в особенности для журналов, имеющих отношение к безопасности и послепродажному периоду (журнал безопасности, журнал диагностики устройства, журнал истории изменения уставок).

ПРИМЕЧАНИЕ

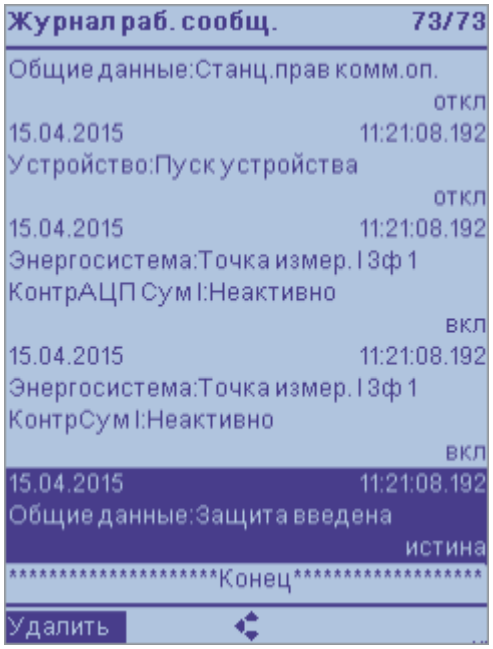
Если пользователь изменяет конфигурацию устройства (например, с V04.00 на V06.00) и после обновления программного обеспечения загружает его в устройство, следующие журналы автоматически удаляются после перезагрузки устройства:

- Журнал рабочих сообщений
- Определяемый пользователем журнал
- Журнал истории изменений уставок
- Журнал последовательности событий

Резервное копирование удаляемых журналов возможно с помощью ПО DIGSI 5.

Удаление журналов с панели управления устройства

- Чтобы получить доступ к выбранному журналу из главного меню, используйте навигационные клавиши на панели управления устройства (например, журнал рабочих сообщений).
  Главное меню → Сообщения→ **Рабочие сообщения**



[scloebet-220213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-19 Удаление журналов с панели управления устройства

- Вы можете перемещаться по списку отображенных сообщений с помощью кнопок навигации (вверх/вниз) панели управления устройства.
- Опция удаления содержимого журнала находится в нижней левой части экрана. Используйте программируемые клавиши под экраном, чтобы активировать командные запросы. Подтвердите запрос **Удалить**.
- После запроса введите пароль и подтвердите его, нажав **Ввод**.
- После запроса подтвердите действие **Удаление всех записей**, нажав кнопку **OK**.

Считывание журнальных сообщений через ПК с помощью DIGSI 5

- Чтобы получить доступ к выбранному журналу вашего устройства SIPROTEC 5 (например, к журналу рабочих сообщений), используйте окно со структурой проекта.

  Проект → Устройство → Данные процесса→ Журнал → **Журнал рабочих сообщений**

3.1.11 Сохраненные сообщения в устройстве SIPROTEC 5

На устройстве SIPROTEC 5 сообщения можно настроить как **сохраненные.** Этот тип конфигурации можно использовать для светодиодов, а также для выходных контактов. Сконфигурированный выход (светодиод или контактный выход) остается активированным до тех пор, пока он не будет подтвержден. Подтверждение может быть выполнено через:

- Панель оператора
- DIGSI 5
- Дискретный вход
- Журнал системы автоматизации подстанции

Конфигурация сохраненных сообщений с помощью DIGSI 5

- При **Ранжировании информации** в процессе программирования каждого устройства в DIGSI 5 можно, помимо прочего, ранжировать дискретные сигналы на светодиоды или на выходные контакты. Для этого перейдите к структуре проекта.

  Проект → Устройство → **Ранжирование информации**

- Нажмите правой кнопкой мыши на поле ранжирования вашего дискретного сообщения, в столбце раздела Цель относящемся к светодиодам или выходным контактам.

Доступны следующие варианты:

Таблица 3-4 Обзор вариантов ранжирования

Варианты ранжирования		Свето-диоды	ДВых	ДВх	Описание
В	(активен)			X	Сигнал ранжируется как активный при наличии напряжения.
Н	(активен)			X	Сигнал ранжируется как активный при отсутствии напряжения.
Б	(нефиксиров.)	X	X		Сигнал ранжируется без сохранения его состояния. Активация и сброс выходных объектов (светодиод, дискретный выход) происходит автоматически через значение дискретного сигнала.
С	(фиксиров.)	X	X		Дискретный сигнал фиксируется функцией защелки при активации выходного элемента (светодиод). Для его сброса должен появиться соответствующий сигнал подтверждения.

Подтверждение сохраненных сообщений с панели управления на объекте

Подтверждение через **Сброс светодиодов**

Нажатие кнопки сначала вызывает активацию всех светодиодов (проверка светодиодов), а при отпускании кнопки происходит сброс всех сохраненных сообщений. Сохраненные светодиоды, выходные контакты и спонтанные сообщения о повреждениях (отображение) будут сброшены.

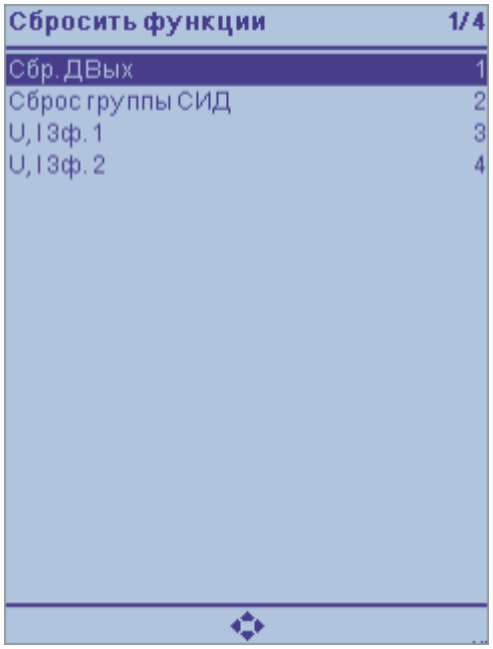
Подтверждение через рабочее меню

Для получения доступа к функциям сброса из главного меню используйте навигационные клавиши на панели оператора на объекте.

- Выберите: Главное меню -> Функции устройства -> **Функции сброса**

  Доступны различные варианты сброса.

- Откройте соответствующее подменю.



[scresetu-230213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-20 Сброс функций с панели управления на объекте

- Используйте функцию **Сброс дискретных выходов** для сброса выходных контактов с запоминанием срабатывания.
- Нажмите программный ключ **Старт** на главной панели.
- Если необходимо, введите подтверждающий идентификационный код, если он запрошен, а затем подтвердите его, нажав кнопку **Ввод**.
- Используйте функцию **Сброс светодиодов** для сброса сохраненных светодиодов, которые не были назначены специальной функциональной группе.
- Нажмите программный ключ **Старт** на главной панели.
- Если необходимо, введите подтверждающий идентификационный код, если он запрошен, а затем подтвердите его, нажав кнопку **Ввод**.

В зависимости от конфигурации устройства, функциональная группа (ы) отображается как подменю, для каждого из которых можно сбросить соответствующий светодиод с запоминанием срабатывания.

- Перейдите к подменю выбранной функциональной группы.
- Используйте функцию **Сброс светодиодов** для сброса светодиодов с запоминанием срабатывания в выбранной функциональной группе.
- Нажмите программный ключ **Старт** на главной панели.
- Если необходимо, введите подтверждающий идентификационный код, если он запрошен, а затем подтвердите его, нажав кнопку **Ввод**.

Подтверждение сохраненных сообщений через дискретные входы

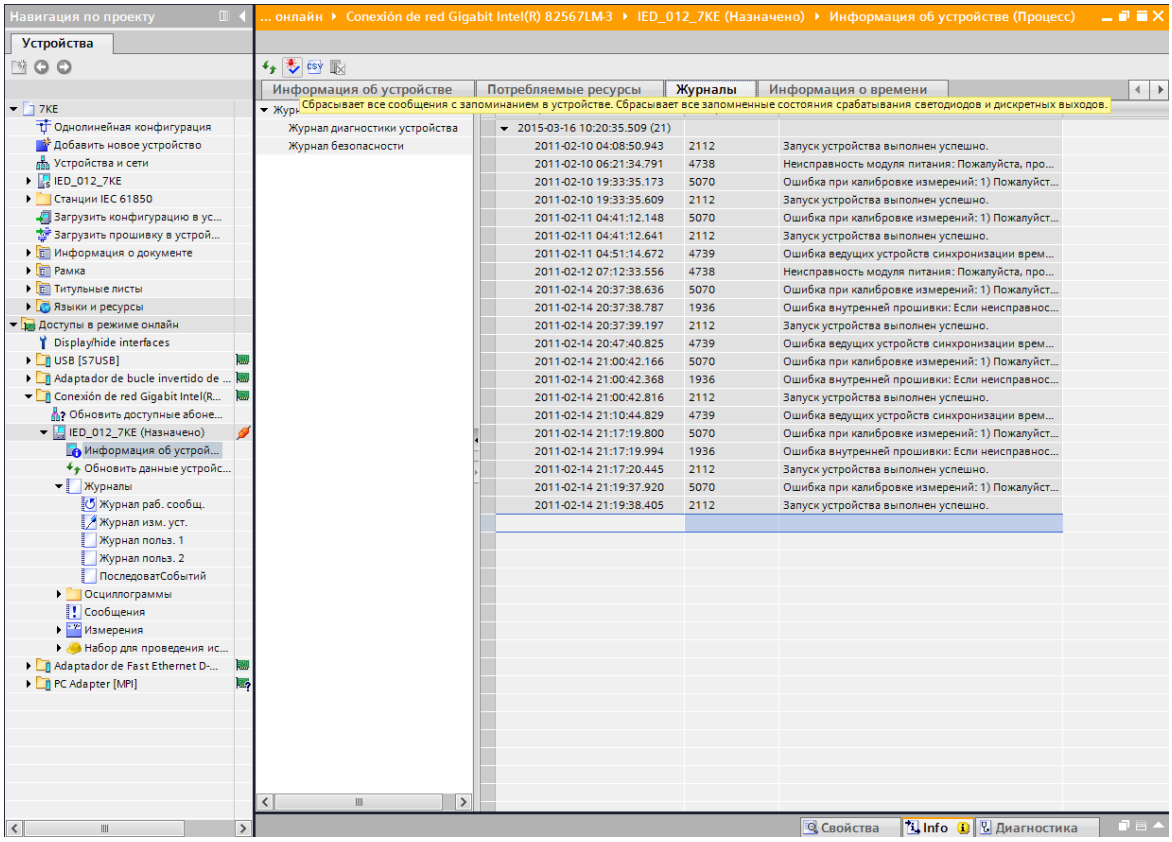
Подтверждение через вход **>Сброс светодиодов**

Подтверждение через дискретный вход **>Сброс светодиодов** приводит к включению всех светодиодов (проверка светодиодов); при исчезновении сигнала происходит сброс всех сохраненных сообщений. Сохраненные светодиоды, выходные контакты и спонтанные сообщения о повреждениях (отображение) будут сброшены.

Подтверждение сохраненных сообщений с помощью DIGSI 5

Вы можете подтвердить сохраненные сообщения через DIGSI 5 при работе в режиме онлайн. Для этого перейдите к структуре проекта.

- Выберите Онлайн-доступ → Интерфейс → Устройство → **Информация об устройстве**



[scquitti-260213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-21 Сброс светодиодов через DIGSI 5

- Щелкните по вкладке **Журнал**.
- Нажмите кнопку сброса светодиодов (см. желтую линию на рисунке).
- Введите код подтверждения.
- Подтвердите операцию, нажав OK.

Сохраненные светодиоды, выходные контакты и спонтанные сообщения о повреждениях будут сброшены на соответствующем устройстве.

Подтверждение сохраненных сообщений через протокол

Инициация подтверждения сохраненных сообщений также может выполняться через канал связи от подключенной системы автоматизации подстанции. Это можно сделать в соответствии со стандартами (МЭК 61850, МЭК 60870-5-103) или через конфигурацию (распределение) входного сигнала сброса светодиодов для любого протокола. Сохраненные светодиоды, выходные контакты и спонтанные сообщения о повреждениях (дисплей) будут сброшены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Подтверждение **сохраненных** сообщений приведет к сбросу сконфигурированных светодиодов и выходных контактов, поскольку эти активные сообщения без запоминания срабатывания активны так долго, пока активны сохраненные сообщения. Т.е. на сообщения, сконфигурированные **без запоминания**, подтверждение не повлияет.

3.1.12 Тестовый режим и влияние сообщений на АСУ ТП подстанции

Если устройство находится в тестовом режиме либо активны отдельные его функции, то устройство SIPROTEC 5 маркирует сообщения, отправленные в АСУ ТП подстанции, дополнительным битом тестового режима. Этот бит тестового режима позволяет определить тот факт, что сообщение возникло при работе устройства в тестовом режиме. Таким образом, в нормальном режиме работы на основании таких сообщений необходимые ответные действия устройства будут подавлены.

3.2 Сбор измеряемых величин

Основной принцип работы

Устройства SIPROTEC 5 оснащены мощными функциями сбора измеренных величин. В дополнение к высокой частоте дискретизации, они имеют высокое разрешение измеряемой величины. Это обеспечивает высокую степень точности измерения в широком динамическом диапазоне. 24-битный сигма/дельта аналого-цифровой преобразователь является ядром сбора данных об измеряемых величинах. Кроме того, функция избыточной дискретизации поддерживает высокое разрешение измеряемой величины. В зависимости от требований отдельного метода измерения, частота дискретизации снижается (**Снижение частоты дискретизации**).

В цифровых системах отклонения от номинальной частоты приводят к дополнительным погрешностям. Чтобы этого избежать, во всех устройствах SIPROTEC 5 используется 2 процесса с разными алгоритмами:

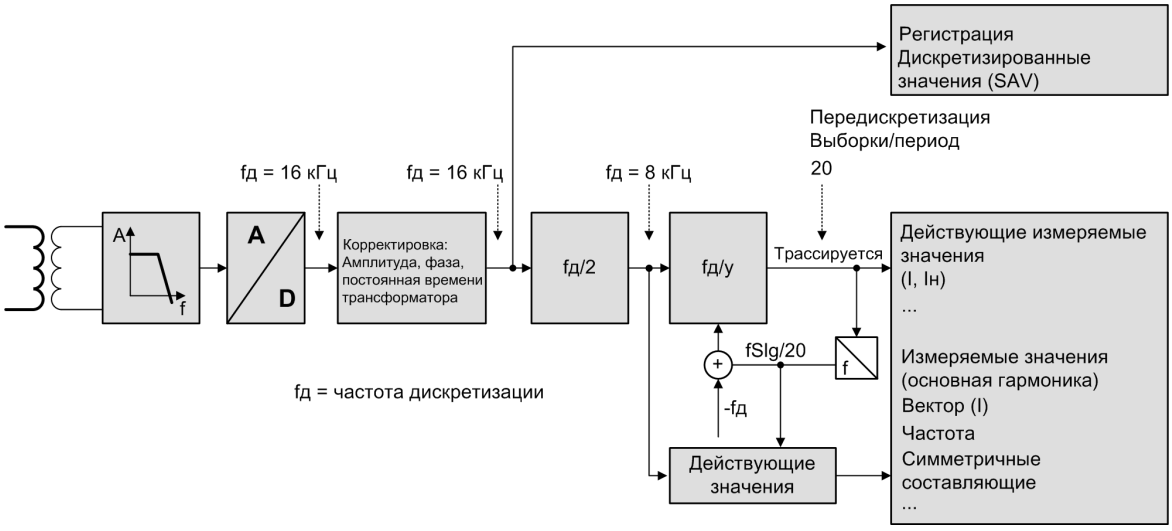
- Отслеживание частоты дискретизации:

  На каналах аналоговых входов циклически производится поиск действительных сигналов. Фактическая частота сигнала вычисляется, а необходимая частота дискретизации определяется с помощью **алгоритма передискретизации**. Отслеживание эффективно в диапазоне частот от 10 Гц до 80 Гц.

- Фиксированная частота дискретизации – коррекция коэффициентов фильтрации:

  Этот метод работает в ограниченном диапазоне частот ($f_{ном}$ +/- 5 Гц). Фактическая частота сигнала вычисляется, коэффициенты фильтрации корректируются в зависимости от степени отклонения частоты.

На следующем рисунке показан принцип распределения дискретных значений (SAV) в цепочке сбора измеряемых величин. *Рисунок 3-22* демонстрирует, каким сигналам доступны какие частоты дискретизации. Для ограничения ширины полосы частот входных сигналов ниже по схеме установлен фильтр низких частот (фильтр сглаживания для поддержания теоремы о дискретном представлении). После дискретизации настраиваются токовые входные каналы. Это означает, что корректируются амплитуда и фаза, а также постоянная времени трансформатора. Компенсация предназначена для того, чтобы клеммы с трансформаторами тока можно было менять случайным образом между устройствами.



[dwmes7ke-210213-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 3-22 Цепочка сбора измеряемых величин

Внутренняя частота дискретизации устройств SIPROTEC 5 фиксирована и составляет 16 кГц (частота дискретизации: 320 выборок за период промышленной частоты 50 Гц). Все входы тока и напряжения дискретизированы. После коррекции величины, фазы и постоянной времени трансформатора, дискретные с частотой 16 кГц (SAV) значения отправляются на высокоскоростной осциллограф. Для вычисления действующих значений частота дискретизации снижается до 8 кГц. Окно просмотра

действующих значений измеряемых величин отрегулировано на основании частоты сети. Для многих Приложения измерения достаточно 20 выборок за период (при $f_{ном}$ = 50 Гц: дискретизация каждые 1 мс, при $f_{ном}$ = 60 Гц: дискретизация каждые 0,833 мс). Эта частота дискретизации является адекватным компромиссом между точностью и параллельной обработкой функций (многофункциональность).

Частота дискретизации 20 выборок за период предоставляется для алгоритмов, выполняемых в функциональных группах, в 2-х вариантах:

- Фиксированный (без передискретизации)
- С передискретизацией (диапазон частот от 10 Гц до 80 Гц)

В зависимости от алгоритма (см. описание функций) рассматривается соответствующий поток данных. Для выбранных методов измерения используется более высокая частота дискретизации. Более подробная информация по данному вопросу приведена в соответствующем разделе с описанием функции.

ПРИМЕЧАНИЕ

Точки измерения тока и напряжения представлены в **данных системы** *5.1 Обзор*. Каждая точка измерения имеет свои собственные параметры.

3.3 Обработка показателей достоверности

3.3.1 Обзор

Стандарт МЭК 61850 определяет конкретные показатели достоверности для объектов данных (DO), так называемую достоверность. Система SIPROTEC 5 автоматически обрабатывает некоторые из этих показателей достоверности. Чтобы соответствовать разным применениям, вы можете изменить конкретные показатели достоверности, а также и значения объектов данных в зависимости от этих показателей достоверности. С их помощью вы можете обеспечить необходимую функциональность.

На следующем рисунке показана общая организация потока данных в устройстве SIPROTEC 5. На рисунке также показаны точки, обеспечивающие улучшение достоверности, конструктивные блоки.

[loquali1-090212-02.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-23 Поток данных в устройстве SIPROTEC 5

Поддерживаемые показатели достоверности

Следующие показатели достоверности автоматически обрабатываются в системе SIPROTEC 5.

- **Контроль** производится с использованием значений *достоверности* или *недостоверности*

  Атрибут контроля **достоверности** показывает, принимается ли (достоверен) передаваемый объект через сообщение GOOSE или нет (недостоверен). Состояние *недостоверности* на принимающем устройстве можно подавить, задав подстановочное значение для непринятого объекта (см. *Рисунок 3-28*). Подстановочное значение передается функциям.

  Признаки *зарезервированности* и *сомнительности* не создаются в системе SIPROTEC 5 и далее не обрабатываются. Если устройство получает эти значения, оно заменяется значением *недействительно* и далее обрабатывается как *недействительно*.

  Если указанный качественный признак (detailQual) имеет значение *ИСТИНА*, то параметр **Действительность** устанавливается на значение *недостоверно*, если это еще не было сделано на стороне отправителя.

- **Тестирование** использует значения *ИСТИНА*, *ЛОЖЬ*

  Показатель достоверности **Тестирование** указывает принимающему устройству, что объект, полученный через сообщение GOOSE, создается в режиме тестирования, а не в рабочем режиме.

- **ОператорБлокир** использует значения *ИСТИНА*, *ЛОЖЬ*

  Показатель достоверности **ОператорБлокир** показывает, исходит ли объект, передаваемый через сообщение GOOSE, из устройства, которое находится в состоянии *выхода из системы*. Если устройство-отправитель отключено от сети, объект больше не будет получен, его состояние расценивается как *недействительно*. Однако поскольку достоверность **ОператорБлокир** была указана на принимающем устройстве, то объект может обрабатываться на принимающем конце по-разному (см. главу *3.3.2 Обработка показателей достоверности и влияние пользователя на показатели в Редакторе GOOSE-коммуникации*). На принимающем конце объект может расцениваться как затухающий сигнал.

Влияние рабочих режимов на показатели достоверности

Кроме нормальной работы устройство также поддерживает определенные рабочие режимы, которые влияют на показатели достоверности:

- **Тестовый режим устройства**

  Вы можете переключить устройство в тестовый режим. В этом случае все объекты данных, вырабатываемые в устройстве (показатели состояния и измеренные значения) получают показатель достоверности **Тестирование** = *ИСТИНА*.

  Схемы CFC также создаются в тестовом режиме, и все выходные данные получают показатели достоверности **Тестирование** = *ИСТИНА*.

- **Тестовый режим отдельных функций, отключающих ступеней или функциональных блоков**

  Отдельные функции, отключающие ступени или функциональные блоки, можно переключать в тестовый режим. В этом случае все объекты данных, вырабатываемые этой функцией, отключающей ступенью или функциональным блоком (показатели состояния и измеренные значения) получают атрибут достоверности **Тестирование** = *ИСТИНА*.

- **Функциональный выход устройства из системы**

  Если вы исключаете устройство из работы и хотите отключить его от источника питания, вы можете функционально вывести его из системы заранее. Как только устройство функционально выводится из системы, все объекты данных, сгенерированные в устройстве (показатели состояния и измеренные величины), получают атрибут достоверности **ОператорБлокир** = *ИСТИНА*. Это также используется для выходов схем CFC.

  Если объекты передаются через сообщение GOOSE, принимающее устройство может оценить показатель достоверности. Принимающее устройство определяет функциональный выход устройства-отправителя из системы. После отключения передающего устройства, принимающее устройство определяет, что передающее устройство вышло из системы, но оно не имеет неисправностей. Сейчас принимаемые объекты можно автоматически задать для определенных условий (см. главу *3.3.2 Обработка показателей достоверности и влияние пользователя на показатели в Редакторе GOOSE-коммуникации*).

Влияние аппаратного обеспечения на достоверность

Функции контроля отслеживают аппаратное обеспечение устройства (см. главу *8.4.1 Обзор*). Если функции контроля определяют неисправность при сборе данных устройства, то все записанные данные будут иметь атрибут достоверности **Действительность** = *недостоверно*.

Влияние пользователя на достоверность

Вы можете по-разному влиять на обработку данных и их показатели достоверности. В DIGSI 5 это можно сделать в следующих разделах:

- В редакторе **Коммуникация МЭК 61850 GOOSE** для подключений GOOSE
- На схеме CFC
- В редакторе **Ранжирование информации** дискретных входных сигналов внутренних функций устройства

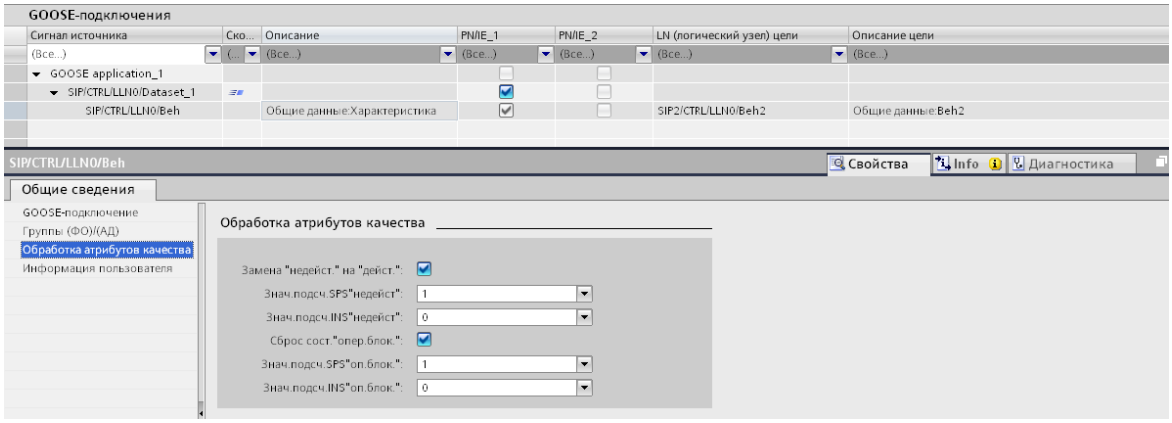
Следующие главы содержат более подробное описание вариантов этого влияния, а также автоматическую обработку показателей достоверности.

Если соединение GOOSE – это источник данных дискретного входного сигнала внутренней функции устройства, вы можете влиять на обработку показателей достоверности в 2 местах: в подключении GOOSE и на входном сигнале функции. Это основывается на следующем: Данные GOOSE можно распределять в принимающем устройстве на несколько функций. Параметры соединения GOOSE (влияют) устанавливаются на все функции. Однако, если для разных функций требуются определяемые пользователем параметры, они затем устанавливаются непосредственно на дискретном входном сигнале функции.

3.3.2 Обработка показателей достоверности и влияние пользователя на показатели в Редакторе GOOSE-коммуникации

В редакторе **Коммуникация МЭК 61850 GOOSE** вы можете влиять на значение данных и показатели достоверности всех типов данных. *Рисунок 3-24Рисунок 3-24* иллюстрирует возможное влияние на тип данных ACD (в качестве примера).

- В структуре проекта DIGSI 5 дважды щелкните по **Коммуникация МЭК 61850 GOOSE**.
- Выберите желаемый канал данных в рабочей области **GOOSE-подключения**.
- Откройте окно **Свойства** и выберите лист **Обработка показат. достовер.**.



[scgoosee-020311-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-24 Опция влияния при соединении объектов с типом данных ACD

Опция задания параметров работает на устройстве, принимающем данные.

Показатель достоверности: Действительность	
Значения *зарезервировано* и *сомнительно* на принимающем конце заменяются на значение *недостоверно*.	
• Флажок не установлен. • Флажок установлен и имеет признак **Действительность** = *хорошо*	Атрибут достоверности и значение данных передаются без изменений.
Флажок установлен, и принимается значение **Действительность** = *недостоверно* (также используется для значений *зарезервировано* и *сомнительно*).	• Атрибут достоверности устанавливается на *хорошо* и далее обрабатывается с этим значением. • Значение данных устанавливается для указанного подстановочного значения и обрабатывается далее с этим подстановочным значением.

Показатель достоверности: Заблокировано оператором (opBlk)	
• Флажок не установлен. • Флажок устанавливается и принимает признак **ОператорБлокир** = *ЛОЖЬ*	Атрибут ОператорБлокир и данные передаются без изменений.

Показатель достоверности: Заблокировано оператором (opBlk)	
Флажок устанавливается и принимает признак **ОператорБлокир** = *ИСТИНА*	• Признак ОператорБлокир устанавливается на *ЛОЖЬ* и далее обрабатывается с этим значением. • Значение данных устанавливается для указанного подстановочного значения и обрабатывается далее с этим подстановочным значением.

Взаимодействие действительности атрибутов достоверности и функции ОператорБлокир	
Устанавливается флажок ОператорБлокир; принимается признак **ОператорБлокир** = *ИСТИНА*	Несмотря на то, установлен флажок или нет, и несмотря на текущую достоверность, атрибут достоверности устанавливается как *хорошо*, а также принимается подстановочное значение объектов данных ОператорБлокир. Другими словами, параметры функции ОператорБлокир перезаписывают параметры Достоверности.
Устанавливается флажок ОператорБлокир; принимается признак **ОператорБлокир** = *ИСТИНА*	Признак ОператорБлокир остается установленным и перенаправляется. Если флажок Достоверность установлен, а прием достоверности = *недостоверно*, то используется подстановочное значение соответствующего объекта данных. Для постоянной обработки сигналов и влияния на них, следует учитывать, что в этой конфигурации подстановочное значение объекта данных устанавливается как Действительность = *недостоверно*, а атрибут достоверности ОператорБлокир еще не установлен.

Подстановочные значения данных

В зависимости от типа данных должны использоваться разные подстановочные значения.

Тип данных	Возможные подстановочные значения данных	
ACD, ACT	общие, ф.A, ф.B, ф.C, нейтр.	0 (Ложь), 1 (Истина)
только ACD	направлОбщ	0, 1, 2, 3 (Неизвестно, Вперед, Назад, Оба)
	направл.ф.A, направл.ф.B, направл.ф.C, направл.нейтр.	0, 1, 2 (Вперед, Назад, Оба)
BAC, APC	mxVal	$1.401298 \cdot 10^{от\ -45}$ до $7,922 \cdot 10^{28}$
	stSeld	0 (Ложь), 1 (Истина)
	ct/Num	1 .. 255
BCR	actVal, frVal, frTm	0 до 1 073 741 824
CMV	ампл., угол	$1.401298 \cdot 10^{от\ -45}$ до $7,922 \cdot 10^{28}$
DPC, DPS	stVal	0, 1, 2, 3 (промежуточное состояние, отключено, включено, неисправное состояние)
Типы ENUM (например, ENS, EN, ENC)	SPS выход	0 (Ложь), 1 (Истина)
	INS выход	от -100 до 100 (в зависимости от типа, см. МЭК 61850)
INC	stVal	0 до 1 073 741 824
	stSeld	0 (Ложь), 1 (Истина)
ING	SetVal	0 до 1 073 741 824
INS	stVal	0 до 1 073 741 824

Тип данных	Возможные подстановочные значения данных	
ISC, BSC	vWTpos	-64 до 64
	vWTInd	0 (Ложь), 1 (Истина)
SEC	cnt	0 до 1 073 741 824
SPC, SPS	stVal	0 (Ложь), 1 (Истина)
SPG	SetVal	0 (Ложь), 1 (Истина)
MV	ампл	$1.401298 \cdot 10^{от\ -45}$ до $7,922 \cdot 10^{28}$

3.3.3 Обработка показателей качества и влияние пользователя на показатели на схемах CFC

В случае схем CFC различие должно осуществляться между основной обработкой атрибутов качества и определенными блоками CFC, которые специально назначены для обработки атрибутов качества.

Общая информация об обработке.

Большинство блоков CFC не имеют подробной обработки качественных показателей. Для этих блоков необходимо использовать следующие механизмы.

Показатель достоверности: Действительность
Если при поступлении входных данных CFC будет получено хотя бы одно *недостоверное* сообщение, то **все** выходные данные CFC будут устанавливаться в виде *недостоверных*, при условии, что они поступают от блоков без точной обработки качественных показателей. Другими словами, показатели достоверности не обрабатываются последовательно из блока в блок, а выходные данные задаются единовременно. Исключением являются выходные данные CFC, которые исходят из блоков с точной обработкой атрибутов достоверности (см. следующий раздел).

Показатель достоверности: Тестирование	
Схема CFC находится в **нормальном** состоянии.	Входные данные CFC с атрибутом **Тестирование** = *ИСТИНА* игнорируются. Когда выполняется схема CFC, используются данные, которые были допустимы до атрибута **Тестирование** = *ИСТИНА*. Достоверность этого **старого** значения также обрабатывается. Это означает, что атрибут тестирования никогда не сможет стать равным *ИСТИНА* на выходе.
Схема CFC находится в состоянии **Тестирование** [1].	Если выполняется схема CFC, то устанавливается признак **Тестирование** = *ИСТИНА* для всех данных, которые имеются на выходе схемы CFC. Это не зависит от того, строятся ли данные на базе блоков CFC с обработкой или без обработки атрибутов достоверности.

[1] Схему CFC можно установить в тестовое состояние по следующим причинам:

- Устройство в целом находится в тестовом состоянии, также это относится и к схемам CFC и всем функциям.
- Через блок CFC **ERR_INFO** можно переключить индивидуальную схему в тестовое состояние.
- Через функции связи МЭК 61850 можно переключить отдельную схему CFC в тестовое состояние.

Показатель достоверности: ОператорБлокирован	
Схема CFC находится в **нормальном** состоянии.	В схемах CFC для входящих данных атрибут **ОператорБлокир** игнорируется.

Показатель достоверности: ОператорБлокирован	
Схема CFC находится в **функциональном отключенном от системы** состоянии[1].	В схемах CFC для входящих данных атрибут **ОператорБлокир** игнорируется. Все выходные данные CFC маркируются как функционально отключенные от системы.

[1] Это состояние имеет место только в том случае, если устройство функционально отключено от системы. В этом случае атрибуты качества всех выходных данных CFC маркируются как **функционально отключенные**.

Блоки обработки показателей достоверности (Обработка условий)

Первые три блока (x_SPS) обрабатывают показатели достоверности автоматически по заданной логике. Другие блоки используются для изоляции показателей достоверности от объекта данных и, после отдельной логической обработки, добавления их обратно.

Блоки	Описание		
OR_SPS AND_SPS NEG_SPS	Блоки работают согласно их логике, при этом также обрабатывают поддерживаемые атрибуты достоверности. Следующие таблицы описывают логику с помощью атрибута **Действительность**, используя значения *хорошо* (=g) и *недостоверно* (=i). x = 0 или 1, истина = i или g		
	OR_SPS		
	A (Значение, Атрибут)	B (Значение, Атрибут)	Q (Значение, Атрибут)
	0, i	0, x	0, i
	0, g	0, g	0, g
	1, g	x, x	1, g
	1, i	0, x	1, i
	1, i	1, i	1, i
	Выходной сигнал принимает логическое значение **1** с атрибутом **Действительность** = *хорошо*, как только по крайней мере 1 входной сигнал имеет логическое значение **1** с атрибутом **Действительность** = *хорошо*. Другими словами, входные сигналы рассматриваются в соответствии с операцией ИЛИ и объединяются по операции ИЛИ для бита достоверности со значением НЕДОСТОВЕРНО.		
	AND_SPS		
	A (Значение, Атрибут)	B (Значение, Атрибут)	Q (Значение, Атрибут)
	0, g	x, x	0, g
	0, i	1, x	0, i
	1, i	1, x	1, i
	1, g	1, g	1, g
	Выходной сигнал принимает логическое значение **0** с атрибутом **Действительность** = *хорошо*, как только по крайней мере 1 входной сигнал имеет логическое значение **0** с атрибутом **Действительность** = *хорошо*. Другими словами, входные сигналы рассматриваются в соответствии с операцией И объединяются по операции ИЛИ для бита достоверности со значением НЕДОСТОВЕРНО.		
	NEG_SPS		
	A (Значение, Атрибут)	Q (Значение, Атрибут)	
	0, i	1, i	
	0, g	1, g	
	1, i	0, i	
	1, g	0, g	

Блоки	Описание
SPLIT_SPS SPLIT_DPS SPLI_XMV	Блоки изолируют значение данных и показателей достоверности объекта данных. Требование – показатель достоверности доступен на входе. Это тот случай, если блок взаимосвязан с входными данными схемы CFC или связан с подключенным ниже по схеме блоком обработки атрибутов достоверности (x_SPS). В других случаях редактор CFC не позволяет подключить этот блок.
SPLIT_Q	Блок выполняет двоичное разделение показателя достоверности на *хорошо*, *плохо* (= *недостоверно*), *тест* и *ОператорБлокир*. Эти 4 атрибута затем можно обработать с помощью бинарной операции отдельно. Блок должен подключаться к блоку SPLIT_(DO) ниже по схеме.
BUILD_Q	Блок всегда вводит двоичное значение для атрибутов *хорошо* и *плохо* (= *недостоверно*) в каждую структуру атрибута достоверности. Таким образом, с помощью этого блока атрибуты достоверности *хорошо* и *плохо* (=*недостоверно*) могут быть точно определены, например, в виде результата контроля логики. Все другие атрибуты достоверности устанавливаются по умолчанию, например, Тест = *ЛОЖЬ*. Если, например, вся схема CFC находится в тестовом состоянии (см.Атрибут достоверности: Тест при основной обработке), то этот заранее заданный статус можно снова перезаписать на стороне выходных сигналов схемы CFC. Блок должен подключаться к блоку BUILD_(DO) ниже по схеме.
BUILD_SPS BUILD_DPS BUILD_XMV BUILD_ENS	Эти блоки объединяют значения данных и показатели достоверности. Выход блока в основном используется как выход CFC. В общих случаях блок BUILD_Q подключается к этому блоку ниже по схеме.

Схемы CFC работают по стандартной схеме при обработке чисто бинарных сигналов. Если входной сигнал схемы CFC имеет маркировку *недостоверно*, то все выходные сигналы схемы CFC также получают отметку *недостоверно*. Эта стандартная схема в некоторых вариантах применения нежелательна. Если вы используете стандартные блоки для обработки показателей качества, то атрибуты достоверности входных сигналов обрабатываются в схеме CFC.

ПРИМЕР: Оперативная блокировка с помощью телеграммы GOOSE

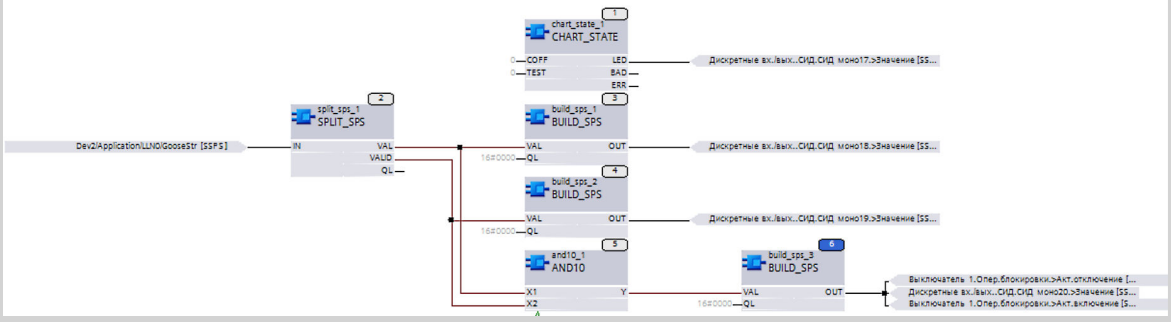
В примере приняты следующие условия:

- Условия оперативной блокировки распределительного устройства хранятся в устройстве в виде схемы CFC.
- Удаленное устройство посылает разрешающий сигнал оперативной блокировки с помощью телеграммы GOOSE.

Если соединение прервано, разрешающий сигнал (GOOSEStr) получает отметку *недостоверно* через сообщение GOOSE. Если схема CFC получает недостоверный входной сигнал, то доступны следующие возможности: Используется последний достоверный сигнал до прерывания связи (достоверность = *хорошо*), либо используется подстановочное значение с достоверностью *хорошо* (Истина, Ложь).

Для этого вы должны создать отдельную схему CFC в дополнение к схеме оперативных блокировок распределительного устройства. Используйте логические блоки для обработки показателей достоверности в отдельной схеме CFC. С помощью стандартного блока SPLIT_SPS разделите входной сигнал (тип данных = SPS) на значение данных и информацию о достоверности. Затем вы можете продолжить раздельную обработку этих сигналов в схеме CFC. Используйте данные о достоверности как входной сигнал для стандартного блока BUILD_SPS и назначьте сигналу атрибут *хорошо*. В результате вы получите сигналы SPS с маркировкой достоверности *хорошо*. Вы можете использовать это для правильной обработки выдаваемых сообщений. Вы можете обрабатывать разрешающие сигналы с достоверностью *хорошо* в схеме CFC текущих оперативных блокировок. Таким образом, выда-

ваемый для коммутационного аппарата сигнал, показанный в логике оперативной блокировки, доступен как достоверный результат с отметкой *хорошо*. На следующем рисунке показан пример схемы CFC со стандартными блоками для обработки показателей достоверности:



[sccfcran-310112-01.tif, 1, ru_RU]

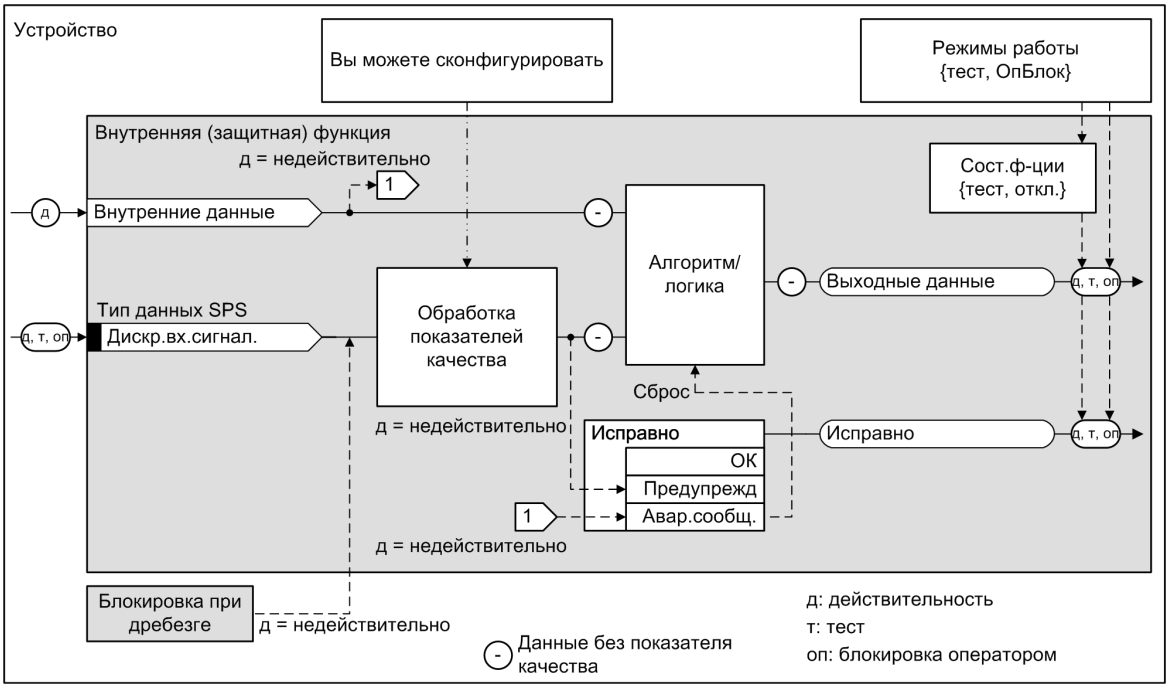
Рисунок 3-25 График CFC со стандартными блоками для обработки показателей качества (блокировка распределительного устройства через GOOSE)

Если вы не хотите преобразовывать недостоверный разрешающий сигнал в достоверный, как описано, во время обрыва соединения, вы можете также присвоить разрешающему сигналу определенное значение. Выполните следующее: С помощью стандартного блока SPLIT_SPS разделите входной сигнал (тип данных = SPS) на значение данных и информацию о достоверности. Соедините выход ДОСТОВЕРНОСТЬ стандартного блока SPLIT_SPS со значением входного сигнала (элемент И). Таким образом, с помощью достоверных входных сигналов можно установить значение безопасного состояния. В примере выходному сигналу схемы CFC присваивается значение *ЛОЖЬ*, когда входной сигнал недостоверный.

3.3.4 Обработка показателей достоверности и влияние пользователя на показатели с помощью внутренних функций устройства

Рисунок 3-26 дает обзор обработки показателей достоверности данных во внутренней функции устройства.

Функция может получать внутренние данные или внешние входные сигналы, ранжируемые пользователем (дискретный входной сигнал или двойные команды). Соответствующие поддерживаемые атрибуты достоверности анализируются функцией на стороне входных сигналов. Атрибуты не обрабатываются специальным алгоритмом / специальной логикой функции. Выходные данные выдаются с достоверностью, которая определятся состоянием функции и режимом работы устройства.



[loquali3-100611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-26 Обзор обработки показателей достоверности внутренней функцией

Внутренние входные данные

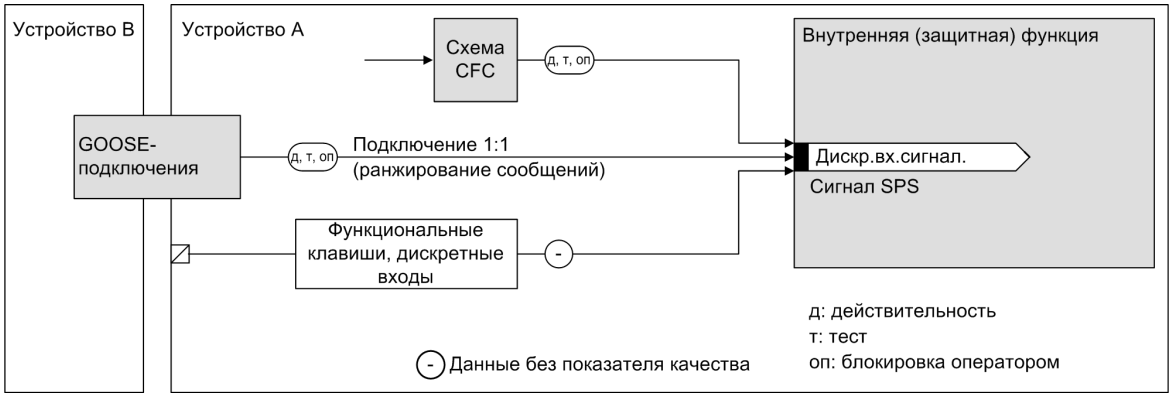
Обработка показателей достоверности осуществляется автоматически для внутренних входных данных.

Поддерживаемые показатели достоверности	Описание
Действительность	• На принимающем конце внутренние значения могут иметь значения только *недостоверно* или *хорошо*. • Для значения *недостоверно* работоспособность функции устанавливается на **Аварийный** и функция сбрасывается. Причины недостоверных внутренних данных, например, могут быть следующими: • Выход устройства из рабочего частотного диапазона. • Устройство не откалибровано. • При диагностике АЦП обнаружена ошибка.

Ранжируемые дискретные входные сигналы (Тип данных SPS)

Следующий рисунок показывает возможные источники для подключения дискретного входного сигнала. В зависимости от источника можно установить разные атрибуты достоверности:

- Схема CFC: См. описание в главе *3.3.3 Обработка показателей качества и влияние пользователя на показатели на схемах CFC*
- Соединение GOOSE: См. описание в главе *3.3.2 Обработка показателей достоверности и влияние пользователя на показатели в Редакторе GOOSE-коммуникации*
- Аппаратное обеспечение устройства: Атрибуты достоверности не устанавливаются и не поддерживаются.



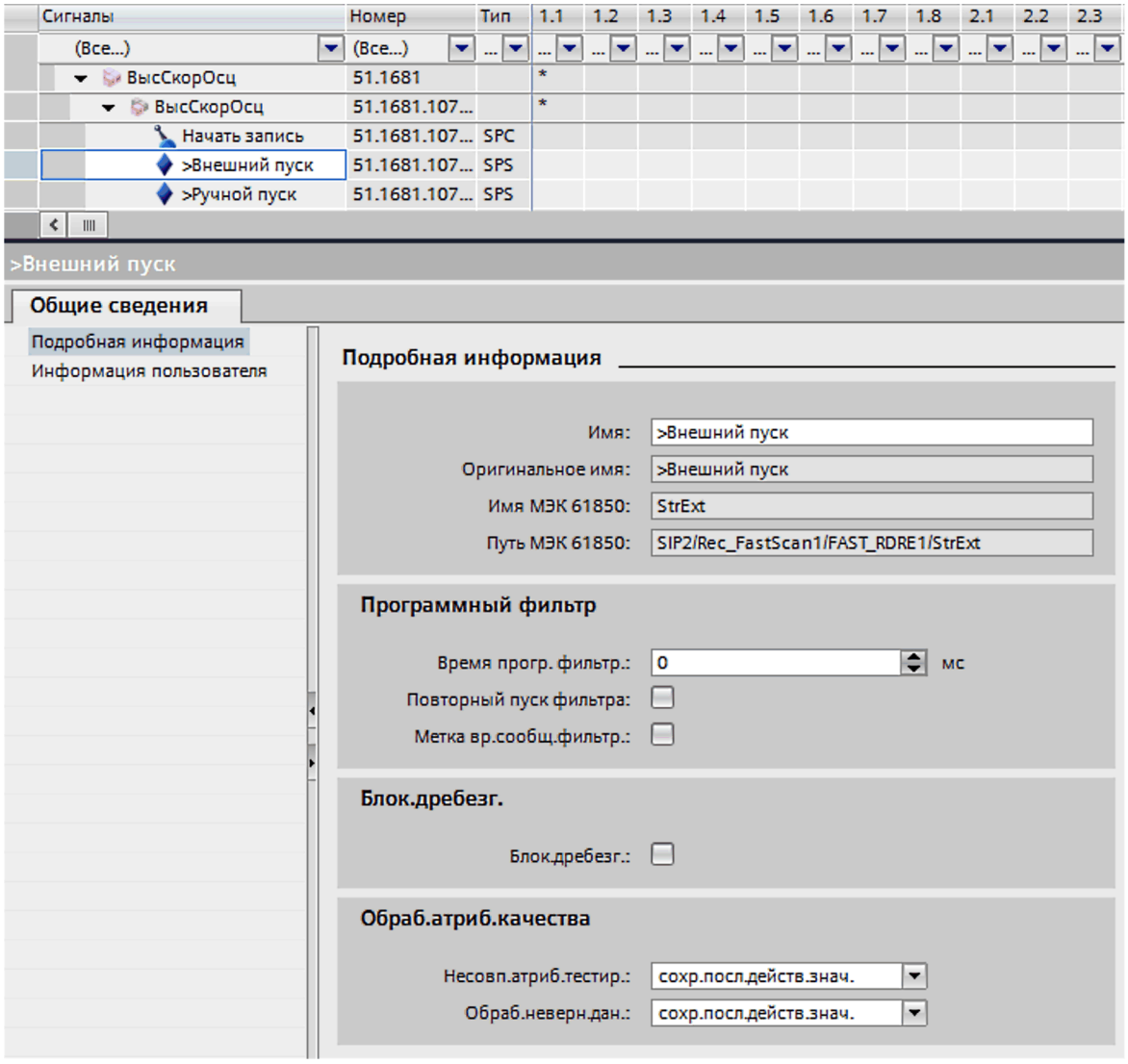
[loquali2-230212-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-27 Источники для подключения дискретного входного сигнала

Вы можете влиять на обработку показателей достоверности сигналов этого типа (SPS), см. обзор в *Рисунок 3-26*.

Рисунок 3-28 иллюстрирует возможное влияние на дискретный входной сигнал регистратора.

- В структуре проекта DIGSI 5 дважды щелкните по пункту **Ранжирование сообщений**.
- В рабочем поле выберите желаемый дискретный входной сигнал.
- В окне **Свойства** выберите запись **Подробная информация**. Здесь вы можете найти пункт **Обработка атрибутов качества**.



[sc7kequa-270612-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-28 Опции, влияющие на дискретный входной сигнал (входной сигнал SPS)

Показатель достоверности: Действительность	
Атрибут **Действительность** может иметь значения *хорошо* или *недостоверно* (*зарезервировано* и *сомнительно* уже заменены на входе устройства значением *недостоверно*).	
Источник входного сигнала имеет атрибут *недостоверно*.	Текущее значение сигнала игнорируется. Вы можете выбрать среди следующих опций: • Дальнейшая обработка последнего достоверного значения данных исходного сигнала (т.е. уставка по умолчанию с несколькими исключениями). • Установить значение для дальнейшей обработки равным **0**. • Установить значение для дальнейшей обработки равным **1**. Эта опция конфигурации необходима для возможности работы при различных вариантах применения. Работоспособность функции переключается на предупреждающую.

Показатель достоверности: Действительность	
Источник входного сигнала имеет атрибут *хорошо*.	Значение данных источника сигнала обрабатывается и далее.

Показатель достоверности: Тестирование	
• Источник входного сигнала и защитная функция находятся в тестовом режиме. • Источник входного сигнала не находится в состоянии тестирования, а обрабатываемая функция – в тестовом состоянии.	Значение данных источника сигнала обрабатывается и далее.
Источник входного сигнала находится в состоянии тестирования, а обрабатываемая функция – в нормальном состоянии.	Значение данных источника сигнала игнорируется. Вы можете выбрать среди следующих опций: • Дальнейшая обработка последнего допустимого значения данных сигнала до переключения источника в тестовое состояние (т.е. уставка по умолчанию). • Установить значение для дальнейшей обработки равным **0**. • Установить значение для дальнейшей обработки равным **1**. Эта опция конфигурации необходима для возможности работы при различных вариантах применения.

Атрибут достоверности Оператор заблокирован
В этом режиме на достоверность повлиять невозможно, это не приведет к реакции в логической схеме

Выходные данные

Показатели достоверности не обрабатываются текущим алгоритмом / логикой функции. Следующая таблица показывает условия, необходимые для установки показателей достоверности выходных сигналов функции.

Причина	Значение D0	Атрибут качества	
		После **внутренний** (для систем SIPROTEC 5, например, в части схемы CFC)	На интерфейс МЭК 61850, в буфер
Функциональное условие = **Тест** (как результат рабочий режим устройства = **Тест** или функциональный режим = **Тест**)	Без изменений	**Тест** = *ИСТИНА*	**Тест** = *ИСТИНА*
Функциональное условие = **ВЫКЛ** (как результат рабочий режим устройства = **ВЫКЛ**)	Зависит от конкретной функции согласно определению условий отключения	**Действительность** = *хорошо*	**Действительность** = *недостоверно*
Готовность функции = **Авар.сообщ.** (т. е. результат недостоверных принимаемых данных)	Зависит от конкретной функции согласно определению сброса	**Действительность** = *хорошо*	**Действительность** = *недостоверно*

Причина	Значение D0	Атрибут качества	
Рабочий режим устройства = **функционально отключено от системы**	Без изменений	**Действительность** = *хорошо* **ОператорБлокир** = *ИСТИНА*	**Действительность** = *хорошо* **detailQual** = *старые данные* **ОператорБлокир** = *ИСТИНА*

3.4 Синхронизация даты и времени

3.4.1 Обзор функций

Своевременная запись процессов требует точной синхронизации времени устройств. Встроенная синхронизация даты/времени позволяет расставлять события в точном хронологическом порядке относительно внутреннего времени устройства, используемого для задания меток времени в журналах событий, которые затем передаются в АСУ ТП подстанции . Модуль часов находится внутри устройства и имеет аварийное аккумуляторное питание. Данный модуль периодически синхронизируется с текущим временем устройства, поэтому правильное время в устройстве доступно и используется даже в случае потери питания. И в тоже время, это позволяет осуществлять аппаратный мониторинг времени устройства.

3.4.2 Структура функции

Встроенная синхронизация даты/времени устройства является функцией диагностики устройства. Уставки и сигналы находятся в следующих меню программы DIGSI и устройства:

Установить дату и время:

- DIGSI: Онлайн доступ -> Интерфейс -> Устройство -> Информация об устройстве -> **Информация о времени**
- Устройство: Главное меню -> Функции устройства -> **Дата и время**

Параметр:

- DIGSI: Проект -> Устройство -> Параметр -> **Уставки времени**

Сообщения:

- DIGSI: Прект -> Устройство -> Ранжирование информации -> **Сохранение внутреннего времени** или **Синхронизация времени**

3.4.3 Описание функции

Каждое устройство серии SIPROTEC 5 имеет внутреннее время и дату. Дата и время могут быть заданы с помощью лицевой панели устройства или с помощью программы DIGSI 5. Обычно необходимо производить точную регистрацию времени процессов и иметь точную синхронизацию времени всех устройств внутри системы или даже вне ее. Для устройств серии SIPROTEC 5 могут быть заданы источники времени и опции синхронизации.

Регулируемые параметры синхронизации

- **Нет** (значение по умолчанию)

  Устройство функционирует без какой-либо внешней синхронизации времени. Внутренняя синхронизация времени продолжает работать благодаря наличию аварийного аккумулятора даже при временной потере напряжения питания. Время может быть откорректировано вручную.

- **Телеграмма**

  Время синхронизируется с помощью телеграмм по настроенным соответствующим образом интерфейсам связи в соответствии с протоколом МЭК 60870-5-103 или DNP3.

- **Подключение к GPS-устройству синхронизации времени**

  Синхронизация времени происходит при получении телеграмм настройки времени от внешнего приемника IRIG-B или DCF77 через интерфейс синхронизации времени устройства.

- Ethernet

  Синхронизация времени выполняется с помощью Ethernet-протокола SNTP (Простой сетевой протокол синхронизации времени), например, для станций МЭК 61850 или через IEEE 1588. Чтобы быть доступными в качестве опции синхронизации времени, эти протоколы должны быть активированы во время конфигурации интерфейсов Ethernet.

Настраиваемые источники времени:

- Для устройств серии SIPROTEC 5 могут рассматриваться два источника времени. Для каждого источника времени может быть выбран тип синхронизации, исходя из имеющихся вариантов.
- **Источник времени 1** имеет приоритет перед **Источник времени 2**, то есть, **Источник времени 2** будет источником синхронизации времени устройства, только если **Источник времени 1** будет неисправен. Если доступен только один источник времени, и он неисправен, то продолжают работать только несинхронизированные внутренние часы. Состояние источников времени отображается.
- Для каждого источника времени имеется возможность задать с помощью уставки **Час.пояс ист.времени 1** (или **Час.пояс ист.времени 2**), если этот источник передает свое время в UTC (универсальное время) или настройки соответствуют местному часовому поясу устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что уставки источников времени соответствуют фактической конфигурации аппаратной части устройства SIPROTEC 5. В любом случае, неверные уставки приводят к выдаче сообщений о состоянии источников времени.

Настраиваемый формат даты

Независимо от источника синхронизации времени, внутри устройства сохраняется единообразный формат даты. Следующие опции доступны для привычного в данной местности отображения формата даты:

- День.Месяц.Год: 24.12.2009
- Месяц/День/Год: 12/24/2009
- Год-Месяц-День: 2009-12-24

Учет местных часовых поясов

Внутреннее время устройства ведется в формате универсального времени (UTC). Для отображения меток времени в программе DIGSI и на дисплее устройства, можно определить местный часовой пояс устройства (Параметр «Сдвиг часового пояса для GMT»), включая применимые настройки перехода на летнее время (начало, конец и сдвиг времени). Это позволяет отображать местное время.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Если источник времени передает сигнал перехода на летнее время, это будет учтено при формировании внутреннего времени устройства в формате UTC. Учитывается сдвиг времени при переходе на летнее время, заданный в устройстве (уставка Сдвиг летнего времени). Однако, уставки начала и окончания летнего времени игнорируются при переводе во внутреннее время устройства в формате UTC.
- При активных источниках времени, невозможно задать время с помощью дисплея устройства или программы DIGSI 5. Исключением является задание календарного года для активного протокола времени IRIG-B.

Состояние, контроль и сообщения управления временем

Устройство серии SIPROTEC 5 генерирует сообщения состояния и мониторинга, которые предоставляют важную информацию относительно правильности настройки источника времени и состояния внутреннего управления временем во время включения и работы устройства.

Внутренняя синхронизация времени циклически контролируется. Устройство сообщает о важных процессах синхронизации, состоянии источников времени и обнаруженных ошибках. Время устройства, которое стало недействительным, будет отмечено, чтобы затронутые функции могли перейти в безопасный режим.

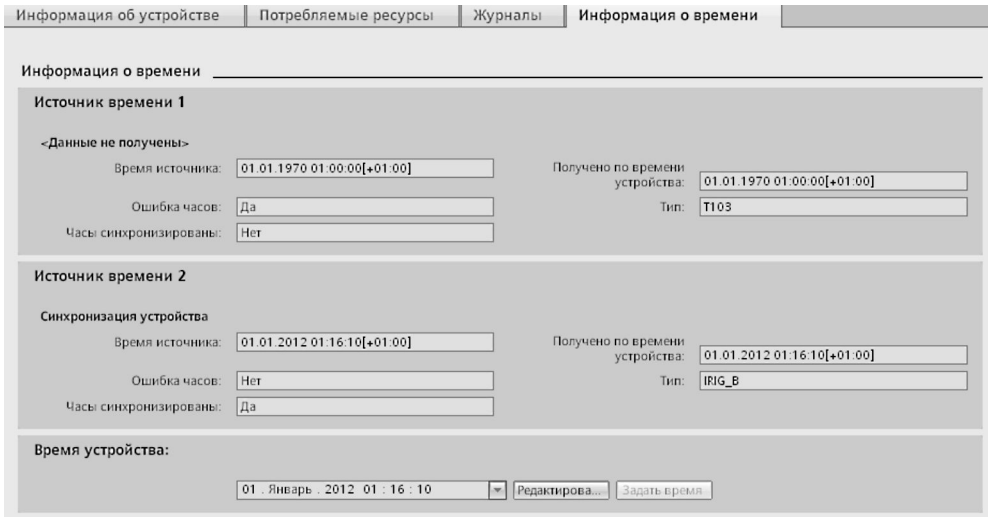
Сообщение	Описание
Устройство: *Неисправность часов*	Данное сообщение указывает на большую разницу между внутренним временем и временем модуля часов, что недопустимо. Появление сообщения может указывать на дефект модуля часов или на недопустимо большой уход кварца системы. Внутреннее время маркируется, как недействительное.
Управление временем: *Летнее время*	Данное сообщение показывает, выполнен ли переход на летнее время.
Управление временем: *Ручн.установка часов*	Данное сообщение указывает, что время в устройстве было задано вручную с помощью лицевой панели или программы DIGSI 5.
Синхронизация времени: *Сост.ист.времени 1* *Сост.ист.времени 2*	2 этих сообщения указывают на то, что активные источники времени определены, как верные и активные с точки зрения устройства. Если индикация поменялась, то возможно была произведена неверная настройка номера порта или канала на лицевой панели.
Синхронизация времени: *Ош.синхр.врем.*	Данное сообщение по истечении заданного времени **Сообщ.ош.после** указывает на то, что синхронизация с использованием внешнего источника времени была неуспешной.
Синхронизация времени: *Синхронизировано*	Данное сообщение указывает на то, что устройство синхронизировано с точностью лучше 1 µс. Сообщение имеет значение только при использовании функции PMU.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае отсутствия или разрядки аккумулятора устройство запускается без активной внешней синхронизации времени с установленным в устройстве временем 2011-01-01 00:00:00 (UTC).

Программа DIGSI 5 предоставляет возможность обзора состояния синхронизации времени устройства SIPROTEC 5 в режиме онлайн. Все экраны непрерывно обновляются. Вы можете получить доступ к обзору в окне структуры проекта через онлайн доступ.

DIGSI: Онлайн доступ -> Интерфейс -> Устройство -> Информация об устройстве -> **Информация о времени**



[sctimedg-140912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-29 Информация о времени в программе DIGSI

Для каждого источника времени отображается следующее:

- Последнее полученное время (с датой)
- Время получения последней телеграммы времени
- Заданный тип источника синхронизации
- Сообщение о бездействии или выходе из строя источника синхронизации
- Синхронизировано ли текущее время в устройстве с источником времени

В нижней части отображается время устройства, которое постоянно обновляется. Если внутреннее время устройства и время источника были синхронны в момент получения телеграммы, оба отображаемых времени одинаковы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все отображаемые времена (а также источник времени) учитывают местный часовой пояс (часовой пояс и переход на летнее время в устройстве) в виде сдвига относительно времени UTC (универсального времени).

3.4.4 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
СинхрВрем				
_:102	СинхрВрем:Источник времени 1		• нет • PPM • IRIG-B • DCF77 • Блок синхронизации • Защ. Инт. • SNTP • IEC 60870-5-103 • PROFIBUS DP • Modbus • DNP3 • IEEE 1588 • IEC 60870-5-104	нет
_:103	СинхрВрем:Ист.врем. 1,порт		• порт J • порт F • порт E • порт P • порт N • порт G	
_:104	СинхрВрем:Ист.врем. 1,канал		• Кан1 • Кан2	

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:105	СинхрВрем:Источник времени 2		• нет • PPM • IRIG-B • DCF77 • Блок синхронизации • Защ. Инт. • SNTP • IEC 60870-5-103 • PROFIBUS DP • Modbus • DNP3 • IEEE 1588 • IEC 60870-5-104	нет
_:106	СинхрВрем:Ист.врем. 2,порт		• порт J • порт F • порт E • порт P • порт N • порт G	
_:107	СинхрВрем:Ист.врем. 2,канал		• Кан1 • Кан2	
_:108	СинхрВрем:Час.пояс ист.времени 1		• UTC • местный	местный
_:109	СинхрВрем:Час.пояс ист.времени 2		• UTC • местный	местный
_:101	Синхр-Врем:Сообщ.ош.после		0 с - 3600 с	600 с

3.4.5 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Управл.врем.			
_:300	Управл.врем.:Летнее время	Неактивно SPS	O
_:301	Управл.врем.:Ручн.установка часов	Неактивно SPS	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
СинхрВрем			
_:303	СинхрВрем:Сост.ист.времени 1	Неактивно SPS	O
_:304	СинхрВрем:Сост.ист.времени 2	Неактивно SPS	O
_:305	СинхрВрем:Ош.синхр.врем.	Неактивно SPS	O
_:306	СинхрВрем:Секунда координации	Неактивно SPS	O
_:307	СинхрВрем:Синхронизировано	Неактивно SPS	O

3.5 Определяемые пользователем объекты

3.5.1 Обзор

В **определяемой пользователем функциональной группе** вы можете использовать **определяемый пользователем функциональный блок** для группировки определяемых пользователем объектов, которые вы найдете в библиотеке DIGSI 5 в разделе **Определяемые пользователем функции**.

В определяемый пользователем функциональный блок вы можете ввести однопозиционные сообщения, сообщения пуска и срабатывания защит (ACD, ACT), однопо- и двухпозиционные команды, команды с контролируемым целым числом, а также измеренные величины, и присвоить название группе, например, **Сообщения технологического процесса** для группы с однопозиционными сообщениями, которые считываются с дискретных входов.

Функциональность может быть добавлена как на уровне функциональной группы (самый высокий уровень в устройстве), так и на уровне функций в существующей функциональной группе.

Информация			▸ Источник						
			▸ Дискретный вход						
			▸ Базовый модуль						
Сигналы	Номер	Тип	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3
(Все...)	(Все...)	...	...	...	...	...	...	...	...
Process indic	201.1501.0						*	*	*
Режим (управляемы...	201.1501.0....	ENC							
Характеристика	201.1501.0....	ENS							
Исправно	201.1501.0....	ENS							
SF6 Alarm L1		SPS					B		
SF6 Alarm L2		SPS						B	
SF6 Alarm L3		SPS							B
Основная гармоника	201.1501						*	*	*

[scbenutz-260912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-30 Ранжирование информации путем использования добавляемых сообщений технологического процесса, определяемых пользователем, и функционального блока однопозиционных сообщений

3.5.2 Основные типы данных

Следующие типы данных доступны для заданных пользователем объектов в библиотеке DIGSI 5 в **Определяемые пользователем сигналы**.

Однопозиционное сообщение (Тип SPS: однопозиционный статус)

Статус дискретного входного сигнала можно зарегистрировать в форме однопозиционного сообщения или передать как дискретный результат из схемы CFC.

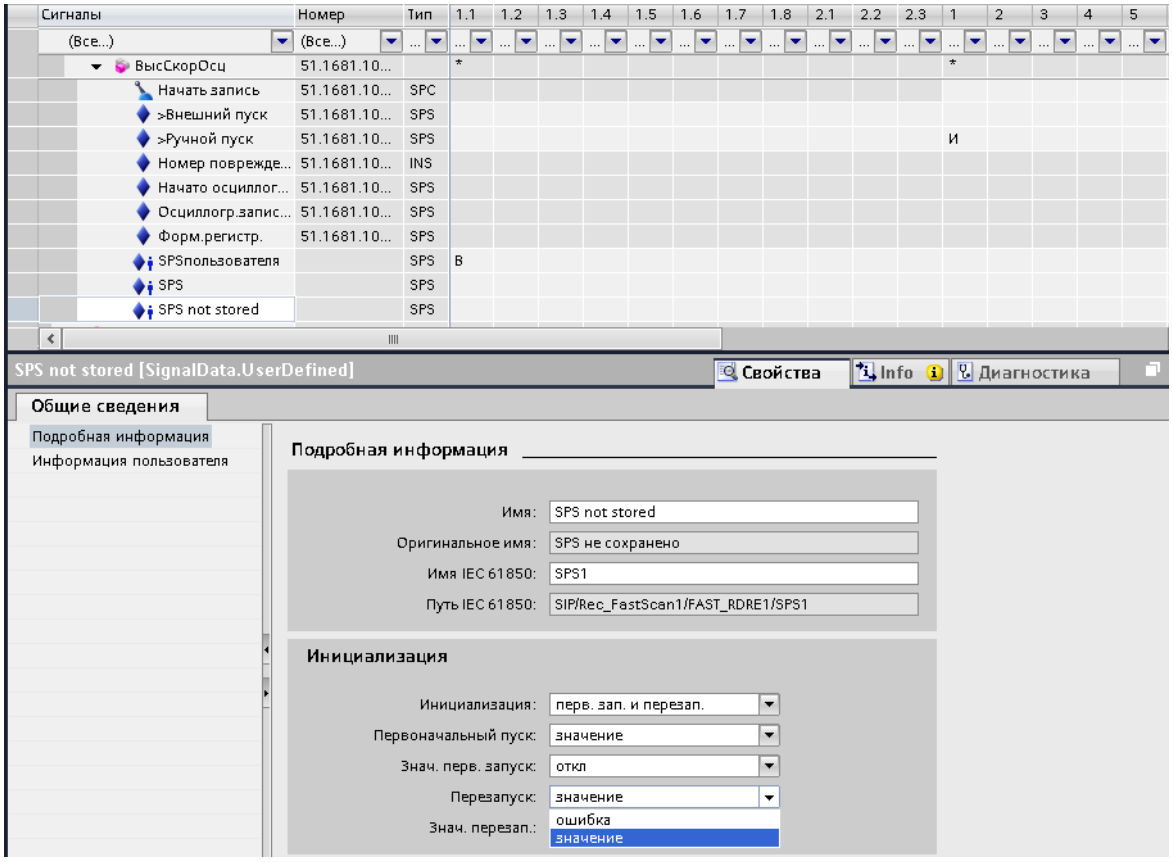
ПРИМЕР

Сбор данных с помощью дискретного входного сигнала, дальнейшая обработка в CFC и/или сигнализация с помощью светодиодов.

Однопозиционное сообщение (тип "SPS не сохранено": однопозиционное сообщение без запоминания)

В отличие от однопозиционных сообщений **SPS** состояние сообщения **SPS не сохранено** не сохраняется после перезапуска устройства.

Для этой цели перейдите в меню **Свойства > Сведения > Инициализация > Перезапуск**, чтобы установить ***Значение***.



[scspsfas-140613-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-31 Однопозиционное сообщение "SPS не сохранено" (Пример: Осциллограф 7KE85)

Двухпозиционное сообщение (Тип "DPS": двухпозиционный статус)

При использовании двухпозиционного сообщения могут одновременно фиксироваться статусы двух дискретных входов и отображаться в сообщение с 4 возможными состояниями (***ВКЛ.***, ***Промежуточное положение***, ***ВЫКЛ.***, ***Положение неисправности***).

ПРИМЕР

Сбор информации о положении разъединителя или выключателя.

Команда-маркер (Тип "SPC", однопозиционная команда)

Этот тип данных можно использовать как команду без обратной связи для простой сигнализации или как внутреннюю переменную (маркер).

Статус целого числа (Тип INS)

Тип данных **INS** можно использовать для создания целого числа, которое представляет результат CFC.

ПРИМЕР

Выходной сигнал блока CFC **ADD_D** можно соединить с типом данных **INS**. Результат можно отобразить на дисплее устройства.

Команда с однопозиционной обратной связью (SPC, однопозиционная команда)

Ее можно использовать для выдачи команды (на одном или нескольких реле, выбираемых при ранжировании сообщений), которая затем отслеживается с помощью одной обратной связи.

Команда с двухпозиционной обратной связью (DPC, двухпозиционная команда)

Ее можно использовать для выдачи команды (на одном или нескольких реле, выбираемых при ранжировании сообщений), которая затем отслеживается с помощью двухпозиционного сообщения в качестве обратной связи.

Команда с целым числом (INC, Состояние целочисленного управления)

Ее можно использовать для выдачи команды (на одном или нескольких реле, выбираемых при ранжировании сообщений), которая затем отслеживается с помощью целого числа в качестве обратной связи.

Данные учета и измеряемые величины (MV, измеряемая величина)

Этот тип данных предоставляет измеренные величины, которые можно использовать как результат CFC, например.

ПРИМЕЧАНИЕ

Дополнительные типы данных можно найти в других заголовках библиотеки DIGSI 5 , а также в соответствующих функциональных блоках. Используются следующие типы данных:

- счетно-импульсные величины (см. **Определяемые пользователем функции** в библиотеке DIGSI 5)
- Данные учета

Значения выборок (SAV)

В DIGSI значения выборок (дискретные значения) по току и напряжению идентифицируются как тип SAV согласно IEC 61850.

Информация об активации защиты (ACT)

Этот тип данных используется при работе функций защиты на **Отключение**. Он доступен в библиотеке для приема информации о защите , которая может также сигнализировать **Отключение**.

Информация об активации защиты с направлением (ACD)

Этот тип данных используется при работе функций защиты на **Пуск**. Он доступен в библиотеке для приема информации о защите , которая может также сигнализировать **Пуск**. Кроме того, и ACD и ACT можно генерировать и обрабатывать с помощью схем CFC.

3.5.3 Рассчитанные величины энергии

Рассчитанные величины энергии

Пользователю больше не нужно создавать специальные пользовательские величины для расчета значений энергии. Активную и реактивную можность можно экспортировать и импортировать в фукнциональной группе **Ток и напряжение 3ф**. Расчет основан на измерениях трансформаторов тока и напряжения, связанных с защищаемым объектом.

3.5.4 Дополнительные типы данных:

В системе также используются следующие типы данных, но они не содержатся в каталоге сообщений общего пользования:

- ENC (Пронумерованная уставка элемента управления)

  Тип данных ENC моделирует команду, с помощью которой пользователь может задать предварительно установленные значения.

- ENS (Пронумерованный статус)

  Это целое значение, которое определяет состояние объекта.

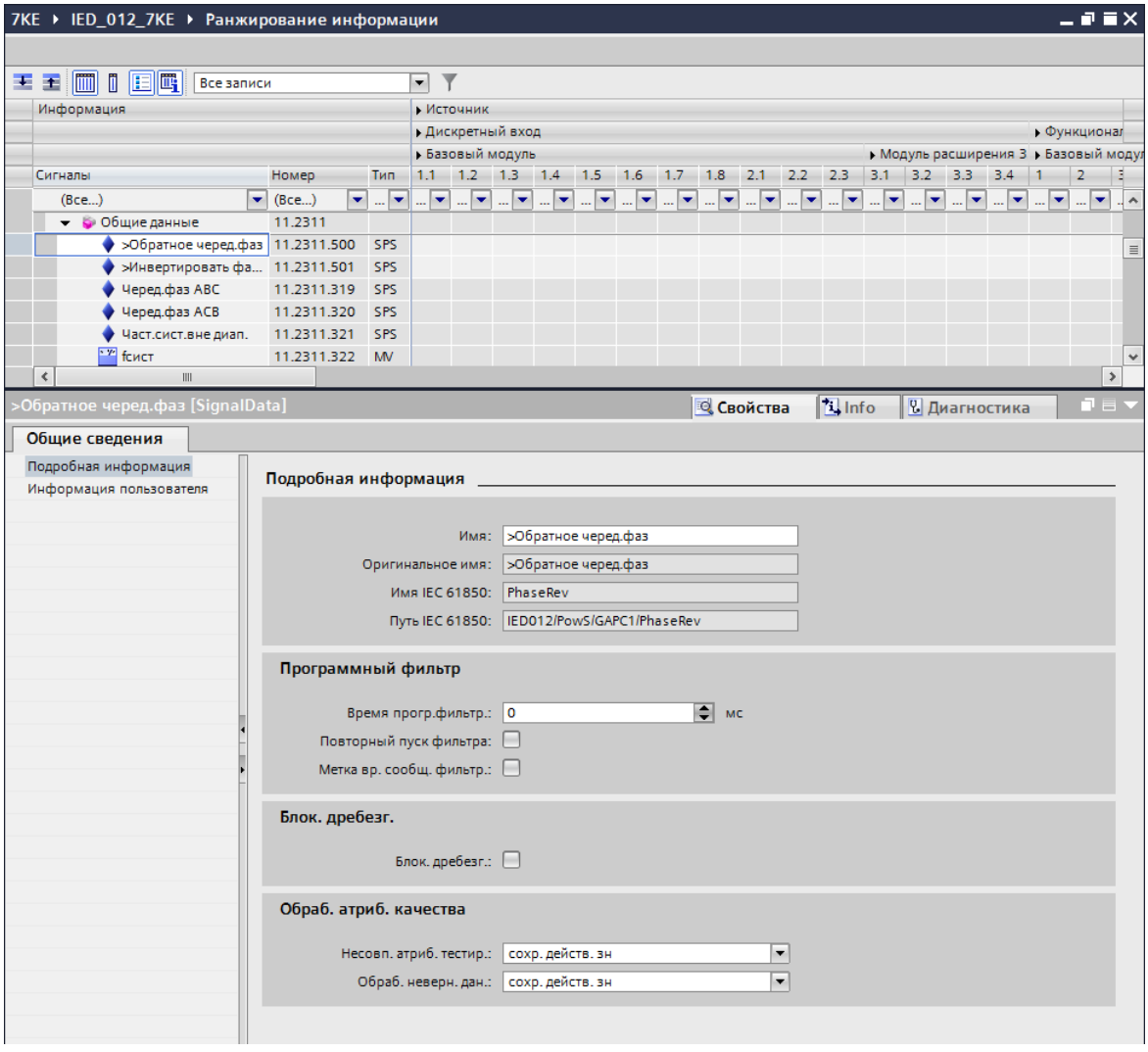
- WYE (фазные относительные измеренные величины трехфазной системы)
- DEL (линейные относительные измеренные величины трехфазной системы)
- SEQ (Последовательность)
- CMV (Комплексная измеряемая величина)

3.6 Прочие функции

3.6.1 Фильтрация сообщений и блокировка от дребезга входных контактов

Возможна фильтрация входных сигналов для подавления помех на дискретных входах. Блокировка от дребезга может использоваться также для предотвращения засорения списка событий постоянно изменяющимися сообщениями. Используя блокировку от дребезга можно также избежать перегрузку процессора. После заданного числа изменений сообщение блокируется на определенный период.

Параметры фильтрации сообщений можно найти в свойствах сигналов. На следующем рисунке показана конфигурация на примере входного сигнала.



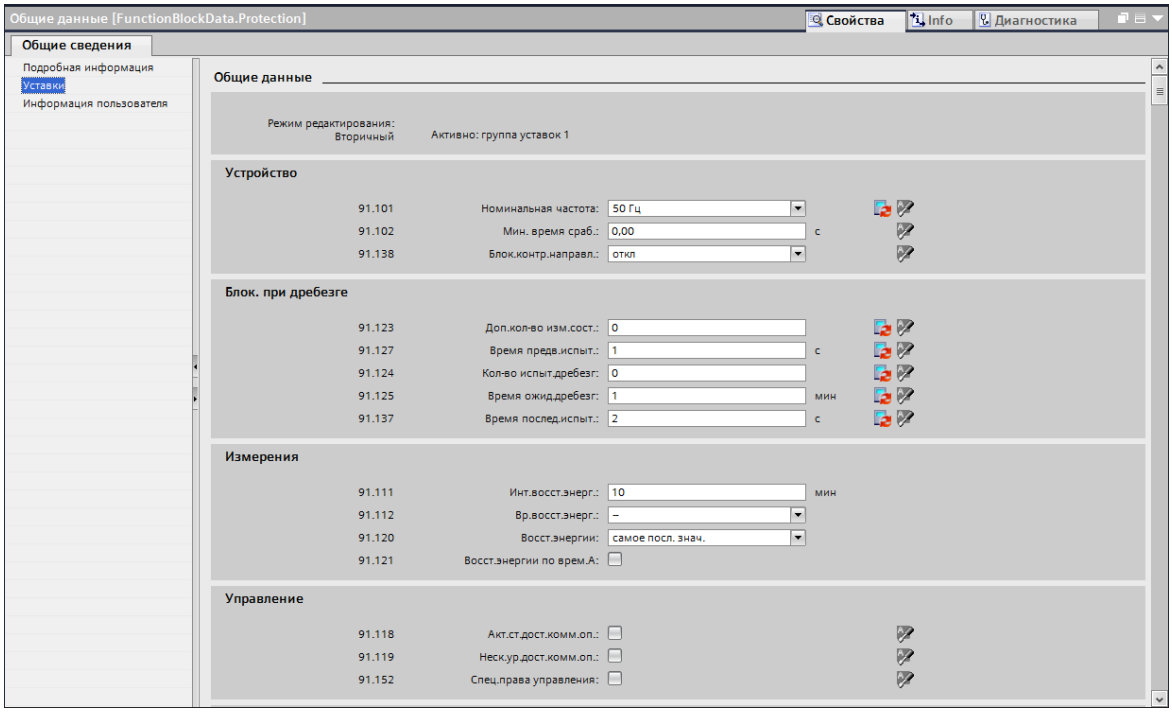
[sc7keson-260213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-32 Параметры фильтрации сообщений

Значение параметра **Время программной фильтрации** может быть задано в диапазоне от 0 мс до 86400000 мс (1 сутки) с шагом 1 мс. Флажок **Повторный пуск фильтра** определяет, должен ли программный фильтр перезапускаться при изменении с 1 на 0 и обратно. При активации флажка **Метка вр.сообщ.фильтр.** сигналу присваивается метка времени за вычетом заданного времени программной фильтрации и фиксированного времени аппаратной фильтрации. В этом случае метка времени соответствует фактическому изменению состояния сигнала.

Блокировка при дребезге может быть включена или выключена в рамках задания параметров функционального блока **Общее**. Параметры для блокировки при дребезге устанавливаются централизо-

ванно и одинаково для всего устройства в DIGSI в разделе **Уставки устройства** (см. следующий рисунок).



[scfla7ke-260213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-33 Уставки блокировки при дребезге

Ниже приводится описание уставок блокировки при дребезге (см. *Рисунок 3-34*):

- **Допустимое количество изменений состояния**

  Это число указывает, как часто состояние сигнала может переключаться в течение времени тестирования дребезга и времени проверки дребезга. Если это число превышено, сигнал будет блокироваться или будет оставаться блокированным.

  Введите в этом поле значение от 0 до 65535. Если указано значение 0, блокировка при дребезге отключается.

- **Время предварительного испытания**

  На протяжении этого времени проверяется количество изменений состояния сигнала. Отсчет этого времени запускается, если блокировка от дребезга сконфигурирована по крайней мере для одного сигнала, и состояние этого сигнала изменяется. По истечении установленного времени таймер автоматически сбрасывается (время цикла).

  Введите в это поле число от 1 до 65 535. Введенное число соответствует времени в секундах.

- **Количество испытаний на дребезг**

  Это число указывает максимальное количество циклов проверки, которые будут выполняться до тех пор, пока сигнал не будет заблокирован. В этом случае выдаются сообщения **Групповое предупредительное сообщение** (**Работа с аварийными сообщениями** и **Блокировка при дребезге** (**Устройство**). Перезапуск устройства опять снимает эту блокировку.

  Введите в этом поле значение от 0 до 32767. Здесь допускается использовать бесконечное значение (∞).

  Это значение вводится в виде строки символов oo.

- **Время ожидания при дребезге**

  Если количество допустимых изменений статуса сигнала превышено во время первой или второй проверки на дребезг, запускается **время ожидания при дребезге**. Сигнал блокируется в течение этого времени.

  Введите в это поле число от 1 до 65 535. Введенное число соответствует времени в минутах. Ввод значения возможен только в том случае, если число проверок на дребезг не равно 0.

  Пример: Если, например, здесь указывается значение 1 мин, и начинается блокировка сигнала в связи с дребезгом, фактическое время ожидания может длиться от 1 мин до 1 мин и 59 с.

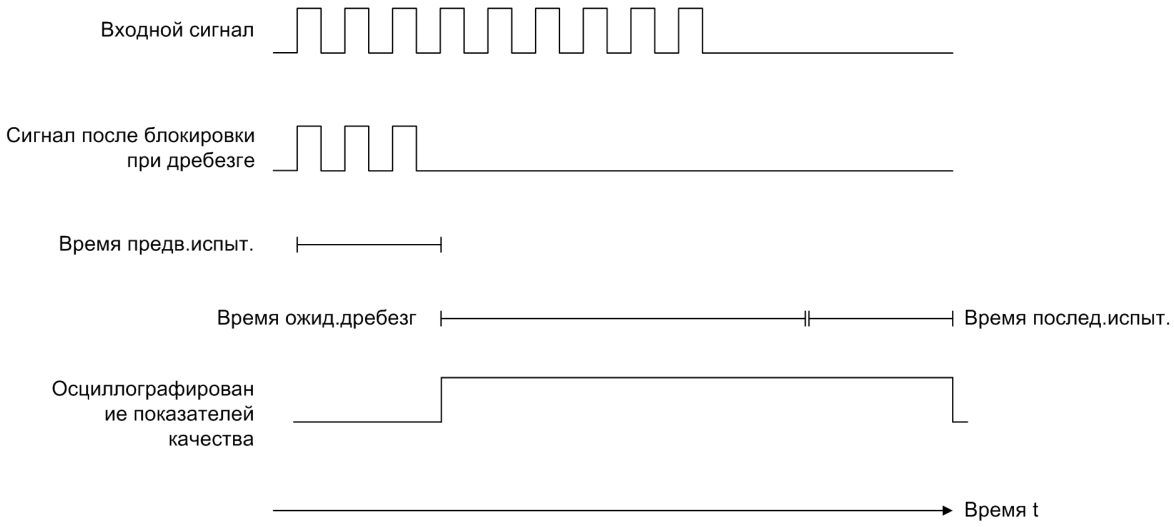
- **Время послед. испытания**

  На протяжении этого времени ещё раз проверяется количество изменений состояния сигнала. Отсчет этого времени начинается, когда истекает **время ожидания при дребезге**. Если число изменений состояния находится в допустимых пределах, сигнал разблокируется. В противном случае запускается отсчет дополнительного времени ожидания, если не достигнуто максимальное количество проверок на дребезг.

  Введите в это поле число от 2 до 65 535. Введенное число соответствует времени в секундах. Ввод значения возможен только в том случае, если число проверок на дребезг не равно 0.

После окончательной установки блокировки от дребезга соответствующему сигналу присваивается атрибут достоверности колебательный, и в журнал рабочих сообщений вносится соответствующая запись.

На следующем рисунке показан пример использования блокировки от дребезга для однопозиционного сообщения (тип SPS). Количество допустимых изменений состояния равно 5. После 5 изменений состояния сигнал устанавливается в исходное состояние и ему присваивается показатель достоверности колебательный.



[dwflatsp-140212-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-34 Изменение сигнала во время блокировки на дребезг

3.7 Общие комментарии по заданию уставок функций пуска

3.7.1 Обзор

Пороговые значения (уставки) функций срабатывания можно задать непосредственно с устройства или с помощью DIGSI 5.

Для задания уставок была реализована инновационная конструкция.

Вы можете переключать режим редактирования между следующими уставками:

- Первичные
- Вторичные
- Процент

Если изменяется вид отображения уставок, DIGSI 5 рассчитывает параметры двух неактивных видов в фоновом режиме. Если вы хотите сохранить, например, перевод во вторичные значения, переключитесь на первичные величины. Настройте все параметры и переключитесь в режим отображения вторичных величин.

Режим редактирования: Первичные

Уставки задаются в первичных величинах и, таким образом, соответствуют первичной системе. Ручное преобразование во вторичные значения не требуется.

Режим редактирования: Вторичные

Параметры соответствуют вторичной стороне трансформатора. Это означает, что параметры нужно преобразовать.

Режим редактирования: Процент

Значения уставок могут быть стандартизированы. Опорные величины для уставки в процентах всегда представляют номинальные переменные функциональные группы (переменные фаза-фаза), такие как **ФГ Ток и напряжение 3ф** или **ФГ Напряжение и ток 3ф**. Таким образом, значения параметров связаны исключительно с первичными уставками.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если используются другие опорные значения, об этом указано в документации для соответствующей функции защиты в Примечаниях к приложению и настройке.

Рекомендация по последовательности задания уставок

При параметрировании функций срабатывания Siemens рекомендует следующую процедуру:

- Сначала задайте коэффициенты трансформации трансформаторов. Вы можете найти их в разделе **Энергосистема**.
- Кроме того, установите опорные величины для вычисления процентов. Эти параметры расположены, например, в функциональной группе **ФГ Напряжение и ток 3ф** в функциональном блоке **Общие данные**.
- После этого задайте параметры функций срабатывания.

  Если данные трансформатора изменились после задания уставок, останьтесь на листе параметров (например, первичные уставки) и измените данные трансформатора. В фоновом режиме DIGSI 5 получит новые параметры в неактивном виде (например, новые вторичные значения).

В приведенных ниже разделах объясняется на примерах, как изменить коэффициенты трансформатора в DIGSI 5.

3.7.2 Изменение коэффициентов трансформации в DIGSI 5

Задание уставок в примере для трансформатора напряжения

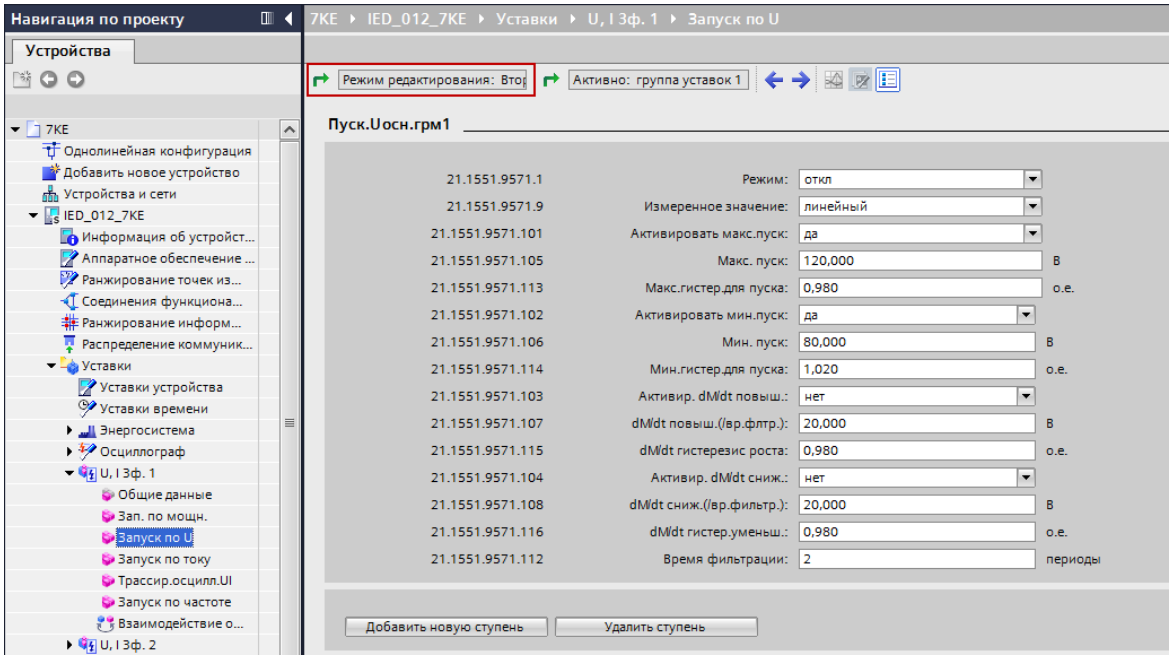
По умолчанию DIGSI работает в режиме редактирования **Вторичных** величин.

В следующем примере показано, как можно изменить коэффициент трансформации в DIGSI 5, и какое влияние это оказывает на уставки в видах **Первичные величины** и **Вторичные**. Параметрирование показано на примере функции **ФГ Напряжение и ток 3ф**.

Исходные данные:

Трансформатор напряжения:	400 кВ / 100 В
Уставка dM/dt сниж.:	20 В

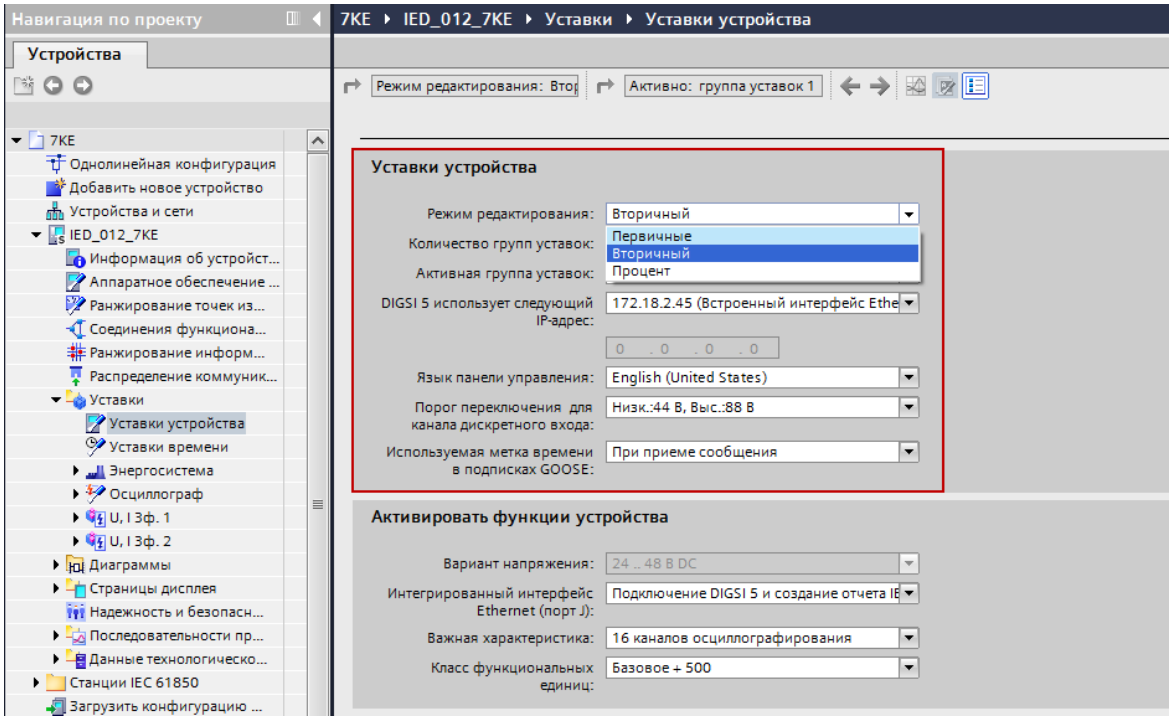
На следующем рисунке показана настройка функции срабатывания **Пуск. U осн.гарм.** в режиме отображения вторичных величин. Уставка установлена равной 20 В.



[sc7kemod-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-35 Уставки срабатывания, отображение активного листа уставок

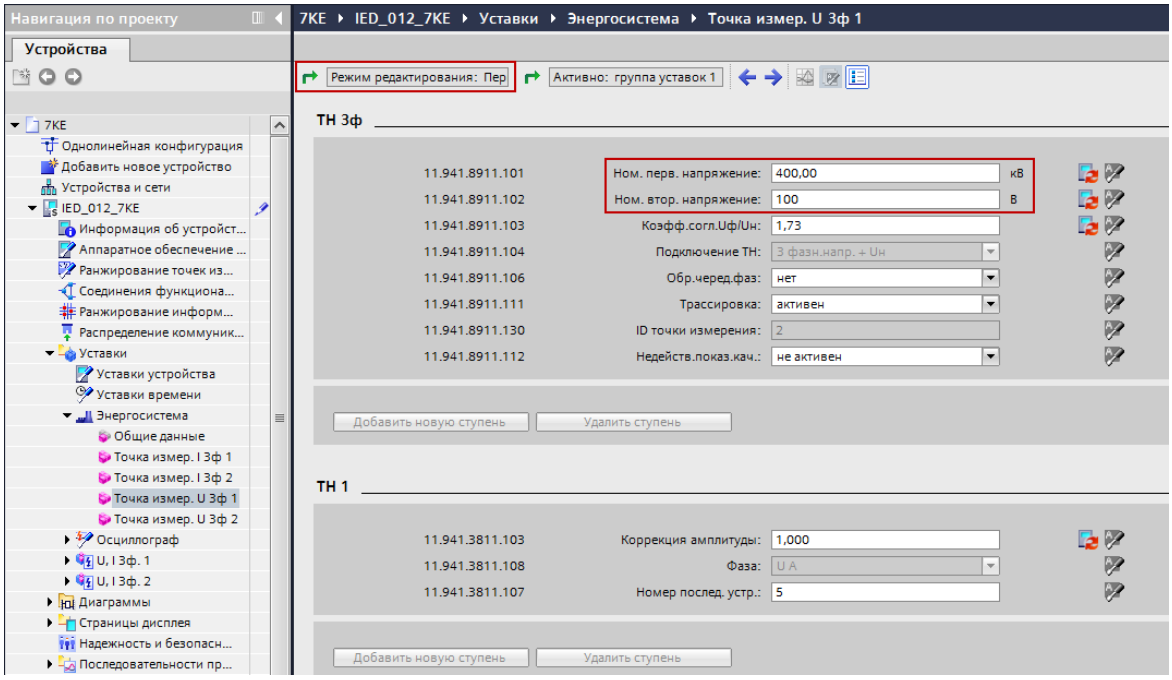
Если щелкнуть зеленую стрелку в верхнем левом углу листа уставок, откроется окно для настройки вида отображения уставок (см. следующий рисунок). Настройте вид отображения так, как Вам удобно.



[sc7keger-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-36 Настройка вида отображения уставок

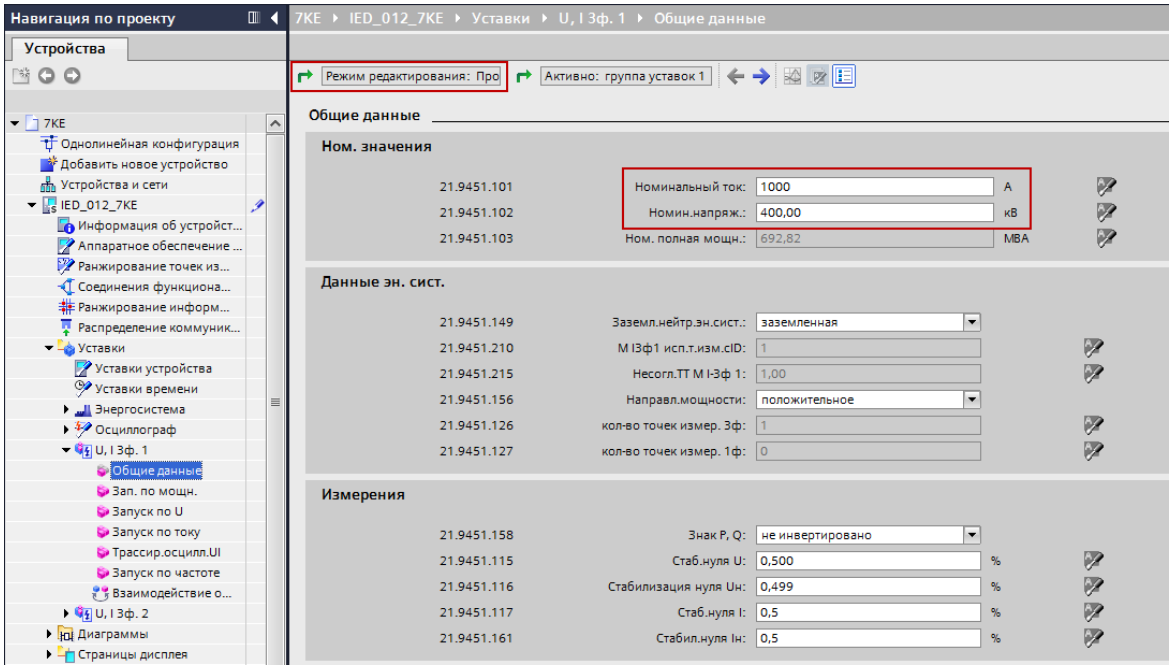
На приведенных ниже рисунках показана последовательность задания уставок в режиме редактирования **Первичные величины**. Установите данные трансформатора в разделе **Энергосистема** на вкладке **Точка измерения U 3ф**. В этом примере трансформатор напряжения имеет коэффициент трансформации 400 кВ/100 В.



[scwanspa-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-37 Лист уставок: Данные трансформатора

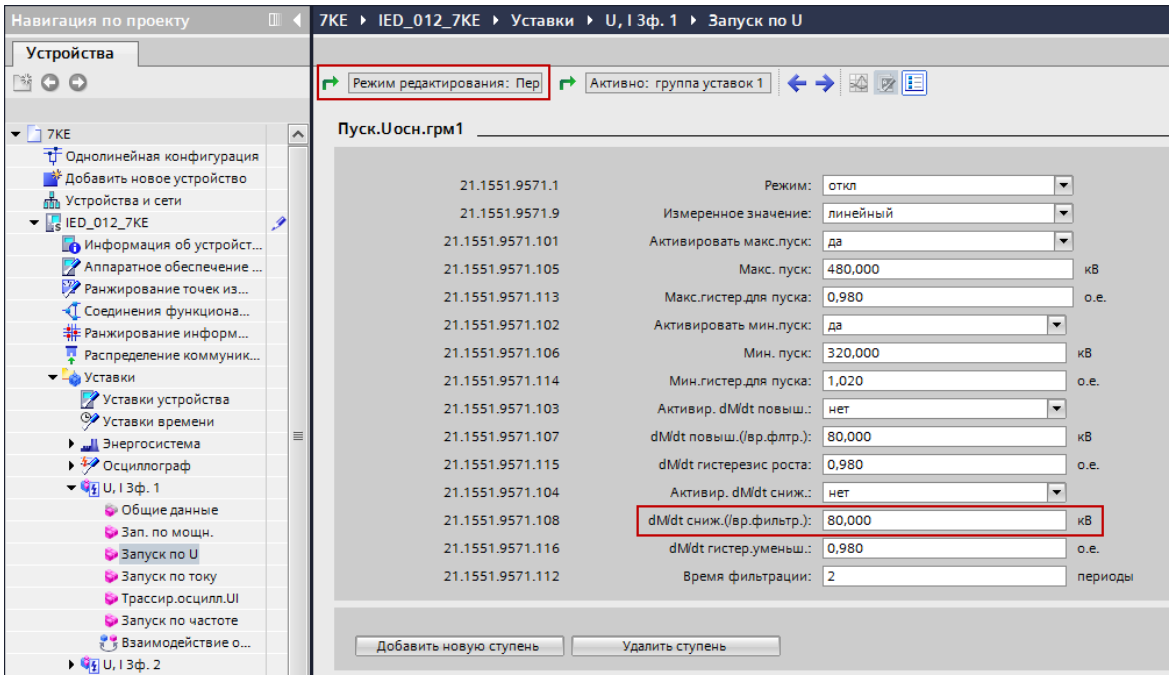
Вы можете установить номинальный ток и номинальное напряжение в функциональной группе **Напряжение и ток 3ф**, в функциональном блоке **Общие данные** (см. рисунок ниже). Номинальный ток и номинальное напряжение являются опорными данными для вычисления параметроы в процентах.



[sc7kepro-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-38 Опорные данные для параметров в процентах

На следующих рисунках показано пороговое значение функции срабатывания **U осн.гарм.**в первичном виде со значением 80 кВ.

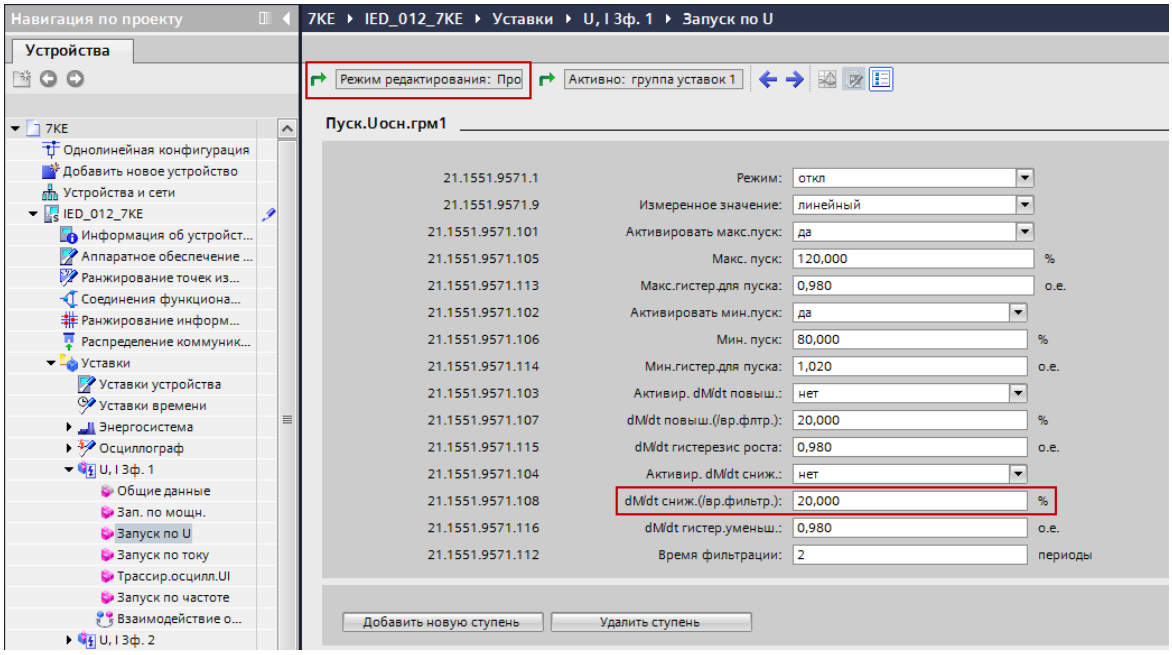


[scugrpri-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-39 Пример уставки пуска по напряжению (режим редактирования: Первичные величины).

При переключении вида в режим отображения процентов появляется следующее значение:

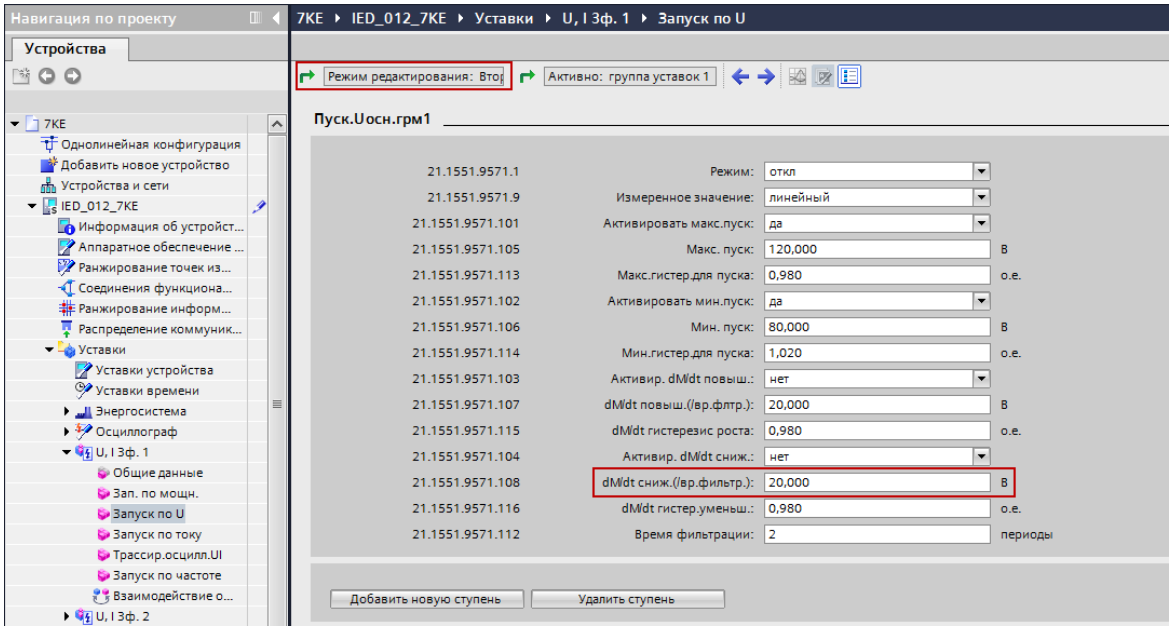
80 кВ/400 кВ x 100 % = 20 %



[scugrpr0-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-40 Пример уставки пуска по напряжению (режим редактирования: проценты).

При переходе ко вторичным величинам результат должен иметь следующее значение:
80 кВ/(400 кВ/100 В) = 20 В



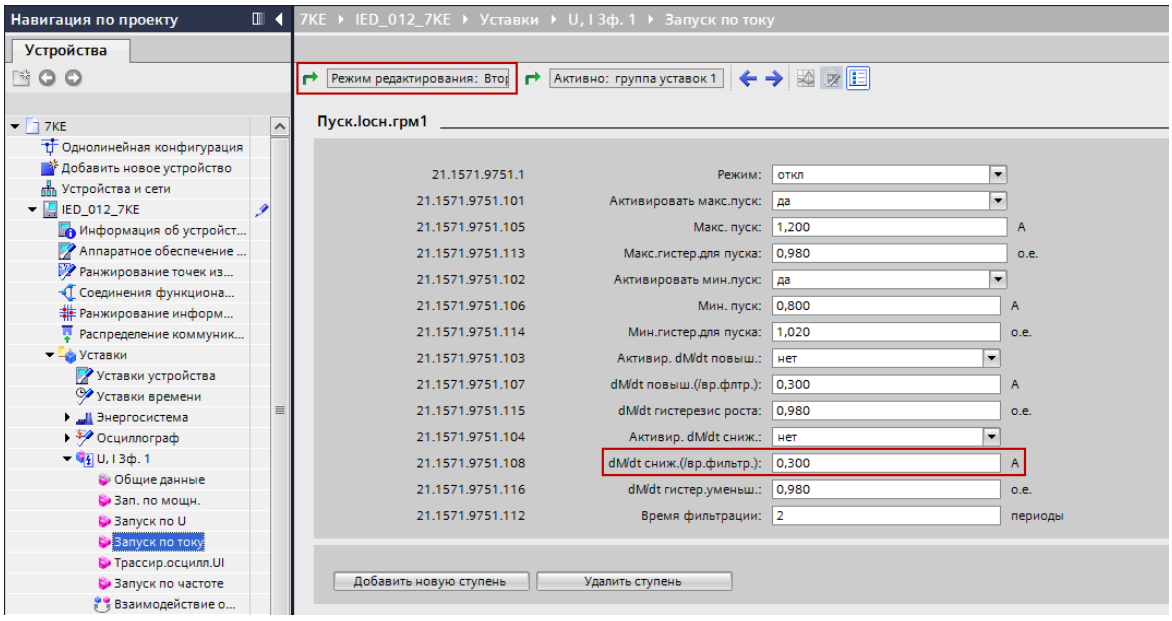
[scugrsek-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-41 Пример уставки пуска по напряжению (режим редактирования: вторичные)

Задание пороговых значений в примере для трансформатора тока

Если вы работаете только во вторичном виде, программа DIGSI 5 поможет Вам, если на этапе проектирования изменится коэффициент ТТ.

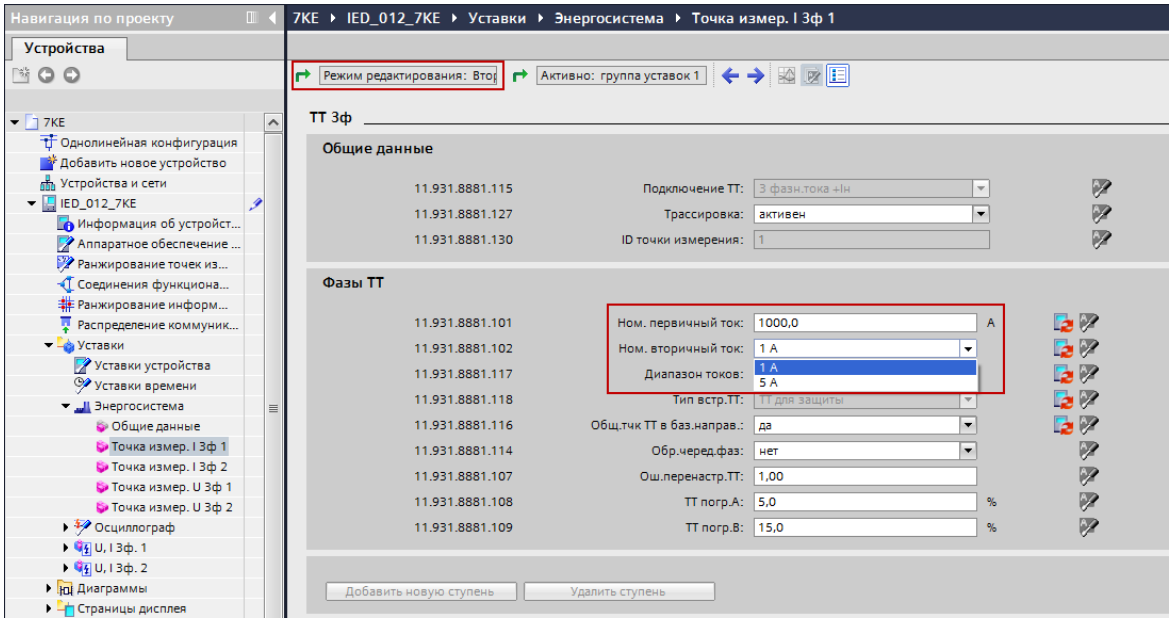
В следующем примере параметры установлены в соответствии с коэффициентом трансформатора тока 1000 A/**1 A** . Параметр **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** имеет значение 0,300 A (см. следующий рисунок).



[sc5amper-270213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-42 Вторичные значения при номинальном токе трансформатора 1 A

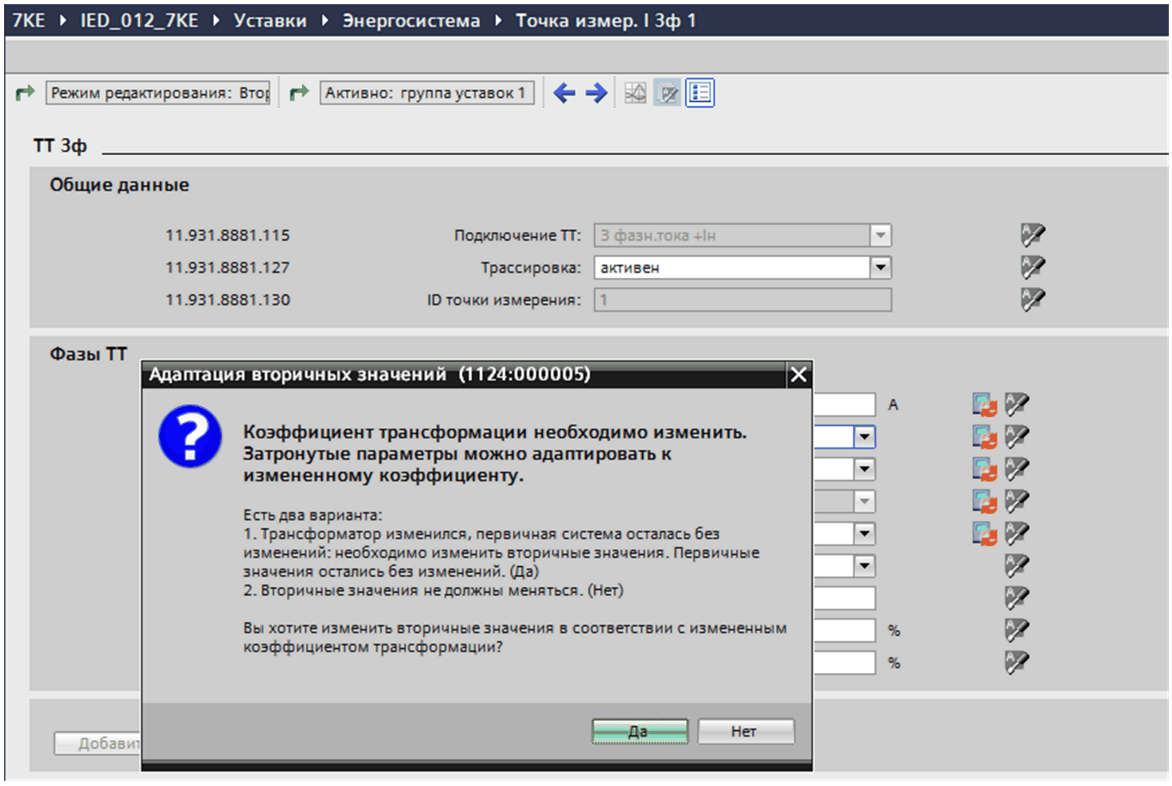
Измените номинальный ток вторичной обмотки трансформатора тока на листе уставок трансформатора с 1 A на 5 A в разделе **Энергосистема** в пункте **Точка измерения I-3ф** (режим редактирования: **вторичный**).



[scabfrag-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-43 Настройка вида отображения уставок

Если изменяются параметры трансформатора, появится окно (см. следующий рисунок) которое запросит необходимые действия.

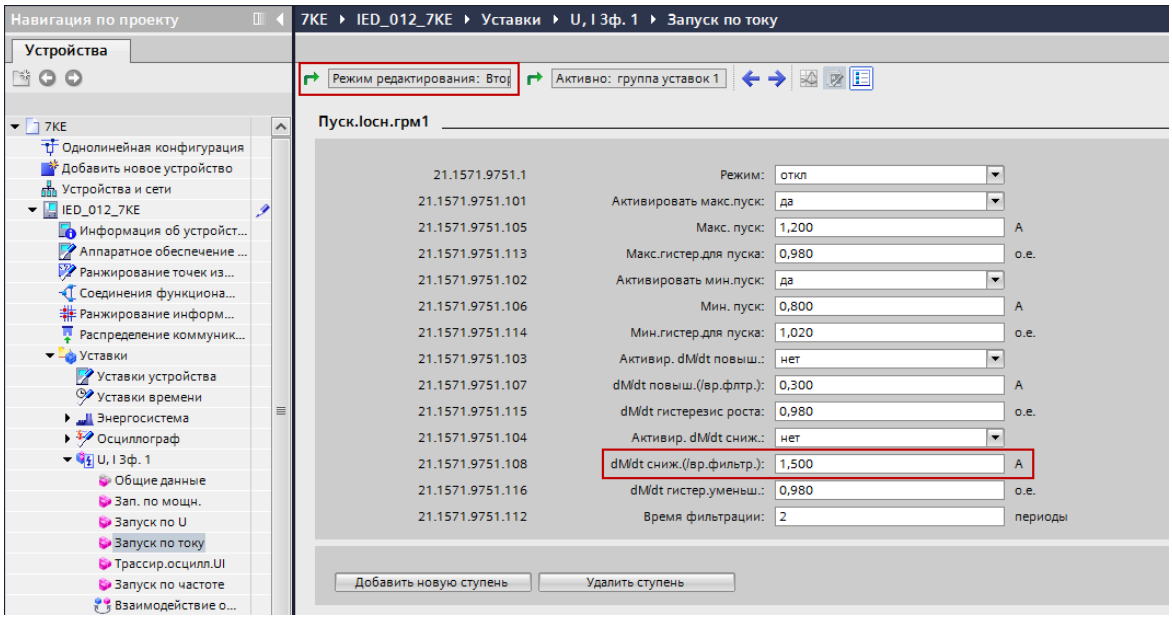


[scabf7ke-130912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-44 Запрос после изменения данных трансформатора (вид параметров: вторичные)

Если на вопрос дается ответ **Да**, тогда система DIGSI 5 пересчитывает уставки во вторичных значениях. Для нового вторичного тока трансформатора 5 A, получаемое значение вторичной уставки равное 1,50 A (0,300 A * 5 = 1,50 A). Первичные значения и значения в процентах остаются без изменений.

На следующем рисунке показаны вновь рассчитанные уставки во вторичных значениях.



[sc1amper-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 3-45 Автоматически рассчитанные вторичные значения после изменения данных трансформатора тока

Если вы уже установили параметры во вторичном виде, включив новый коэффициент трансформации в расчет, то необходимо ответить на вопрос **Нет**. В этом случае все уставки в представлении "Вторичные" остаются без изменений. DIGSI 5 пересчитывает уставки (пороговые значения) в первичных значениях. В этом примере уставка равна 300 A (1,5 A * 1000 A/5 A = 300 A).

В примере коэффициент трансформации токового трансформатора изменяется с 1000 A / 1 A на 1000 A / 5 A. В следующей таблице показаны значения пуска, которые пересчитываются системой DIGSI 5 в отображении уставок. Новые значения (выделены полужирным шрифтом) зависят от ответа на вопрос (см. *Рисунок 3-44*).

	Ответ на вопрос	
	Да	**Нет**
Пороговое значение, вторичное (активный вид параметров)	**1,5** A	0,30 A
Пороговое значение, первичное (фоновый вид параметров)	300 A	**60** A

3.7.3 Изменение коэффициента трансформации трансформатора в устройстве

Вторичное значение параметров является значением по умолчанию для устройства. Вы можете устанавливать на устройстве только вторичные значения.

При изменении данных трансформатора непосредственно на устройстве, не выполняется запрос, как в DIGSI (см. *Рисунок 3-44*). Вместо этого устройство предполагает, что все настройки во вторичном виде остаются неизменными.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если устройство работает с протоколом МЭК 61850, установленное значение параметра можно изменить только через DIGSI 5, а не напрямую в устройстве. Если данные трансформатора изменяют непосредственно на самом устройстве, конфигурация IEC 61850 измеряемых и учитываемых значений может оказаться неверной.

4 Применения

4.1	Обзор	112
4.2	Шаблон применения и набор функций для регистратора повреждений	113

4.1 Обзор

Функциональная библиотека в DIGSI 5 предоставляет возможность использования шаблонов применений для стандартных вариантов применения осциллографов. Шаблон применения

- Содержит базовую конфигурацию для конкретного варианта применения
- Содержит функции и параметры по умолчанию для конкретного применения

В главе *2.2 Настройка шаблонов применения* представлен пример структуры шаблона применения.

При использовании шаблона обратите внимание на следующее:

- Настройте ранжирование сигналов путем добавления и удаления ранжирования для конкретных регистраторов.
- Адаптируйте шаблон применения к своему конкретному применению (проверить/адаптировать настройки по умолчанию, удалить/добавить функции).

  Более подробная информация представлена в *2.2 Настройка шаблонов применения*.
- Проверьте ранжирование дискретных выходов относительно быстродействующих и стандартных реле.
- Проверьте схемы CFC на предмет сообщений групповой сигнализации и групповых сообщений о повреждениях.

4.2 Шаблон применения и набор функций для регистратора повреждений

Шаблоны применения доступны в **DIGSI 5** для различных применений регистратора повреждений. Шаблон применения содержит базовую конфигурацию, необходимый набор функций и предустановленные уставки.

Для загрузки шаблонов применения в устройства необходимо, чтобы аппаратное обеспечение соответствовало следующим минимальными требованиям:

Шаблон применения	
Шаблон 1	8 каналов выборочных значений
Шаблон 2	16 каналов выборочных значений
Шаблон 3	Осциллограф N1: 1/3, 11 ДВх, 9 ДВых, 4I, 4U
Шаблон 4	Осциллограф N5: 1/2, 19 ДВх, 15 ДВых, 8I, 8U
Шаблон 5	Осциллограф N2: 1/3, 11 ДВх, 3 ДВых, 8U

В следующей таблице показан набор функций и требования функциональных единиц для шаблонов применения осциллографа:

Таблица 4-1 Набор функций шаблонов применения для осциллографа

Функция	**Функциональные единицы**	**Максимальное количество экземпляров**		**Значение по умолчанию в шаблоне применения**		
		Шаблон 1	**Шаблон 2**	**Шаблон 3**	**Шаблон 4**	**Шаблон 5**
Масштабируемость аппаратной части (Вход/Выход)	–	1	1	1	1	1
ФГ Напряжение (ФГ U)	–	2	4	0	0	2
ФГ Напряжение и Ток (ФГ UI)	–	2	4	1	2	0
ФГ "КомМодуль"	–	5	5	1	1	1
ФГ "Осциллограф"	–	1	1	1	1	1
ФГ "Моделирование"	–	1	1	1	1	1
ФГ "Аналоговые модули"	–	1	1	0	0	0
PMU (блок векторных изменений)	40	2	2	0	0	0
Энергосистема (данные энергосистемы)	–	1	1	1	1	1
Высокоскоростной осциллограф	–	1	1	1	1	1
Низкоскоростной осциллограф *	40	2	2	1	1	1
Непрерывный регистратор * / **	25	5	5	1	1	1
Осциллограф динамики изменений * / **	25	2	2	0	0	0
Измеряемые величины, расширенная функциональность: Мин., макс., средн.	–	9	9	0	0	0
Пуск по напряжению (по типу)	–	2	4	1	2	2
Пуск по току (по типу)	–	2	4	1	2	0
Пуск по частоте	–	2	4	1	2	2
Пуск по мощности (по типу)	–	1	2	1	2	0
Ранжирование осциллографа UI	–	2	4	1	2	0
Ранжирование осциллографа U	–	2	4	0	0	2

Функция	Функциональные единицы	Максимальное количество экземпляров		Значение по умолчанию в шаблоне применения		
		Шаблон 1	Шаблон 2	Шаблон 3	Шаблон 4	Шаблон 5
КЭ 10/12cyc	25	2	4	0	0	0
КЭ изменений	25	2	4	0	0	0
КЭ пульсаций	25	2	4	0	0	0
Измерительные входы, 1-фазное напряжение	–	2	4	0	0	0
Измерительные входы, 3-фазное напряжение	–	2	4	1	2	2
Измерительные входы, 1-фазный ток	–	2	4	0	0	0
Измерительные входы, 3-фазный ток	–	2	4	1	2	0
Дискретный вход	–	1	1	1	1	1
Дискретный выход	–	1	1	1	1	1
Канал обмена данными	–	9	9	1	1	1
Монитор процесса[2]	–	9	9	1	1	1
Функциональная клавиша	–	1	1	1	1	1
Вход GOOSE	–	1	1	0	0	0
Светодиод, многоцветный	–	1	1	1	1	1
Вход трансформатора	–	5	5	0	0	0
CFC, стандартная функциональность	–	1	1	0	0	0
CFC, арифметические функции	40	1	1	0	0	0
Логика CFC	–	1	1	1	1	1
Таймер CFC	–	1	1	0	0	0
CFC коммутационные последовательности	–	1	1	0	0	0

* Первый экземпляр не требует никаких функциональных единиц.

** В общей сложности можно настроить не более 5 регистраторов (непрерывные регистраторы и осциллографы динамики изменений).

ПРИМЕЧАНИЕ

Регистратор повреждений 7KE85 поддерживает максимум 16 каналов выборок (SAV). Если вы настроите более 16 каналов, на дисплее DIGSI 5 появится сообщение **Количество настроенных каналов выборок (SAV) превышает максимально допустимое число**.

Если в устройстве физически присутствует более 16 каналов выборок (SAV) (например, 3 IO202), то устройство переходит в режим Fallback, даже если настроено только 16 каналов или меньше.

Описание принципа функциональной единицы приведено в главе *2.2 Настройка шаблонов применения*.

В следующих таблицах показаны настройки по умолчанию для сигналов в шаблонах применения для высоко- и низкоскоростного осциллографа:

[2] Монитор процесса предоставляет справочную информацию, такую как критерий тока и обнаружения включения. Пользователь не может ни установить параметры для этой функции, ни удалить ее.

Таблица 4-2 Уставки по умолчанию для сигналов, определяемых пользователем в высокоскоростном осциллографе

Сигнал	Ранжирован на вкладке	Ранжирован в качестве
ПользSPS	Дискретный вход 1	Н (акт. при отс. напряж.)
>Ручной пуск	Функциональная клавиша 1	И (импульс пуска)
Начато осциллограф.	СИД 1	Б(без фиксации)
Осциллогр.записана	СИД 2	Б(без фиксации)

Таблица 4-3 Уставки по умолчанию для сигналов, определяемых пользователем в низкоскоростном осциллографе

Сигнал	Ранжирован на вкладке	Ранжирован в качестве
UserSPS	Дискретный вход 1	Н (акт. при отс. напряж.)
>Ручной пуск	Функциональная клавиша 2	И (импульс пуска)
Начато осциллограф.	СИД 3	Б(без фиксации)
Осциллогр.записана	СИД 4	Б(без фиксации)

Настройка функциональных клавиш описана в главе *7.3.3.1 Ручной пуск*.

5 Системные данные

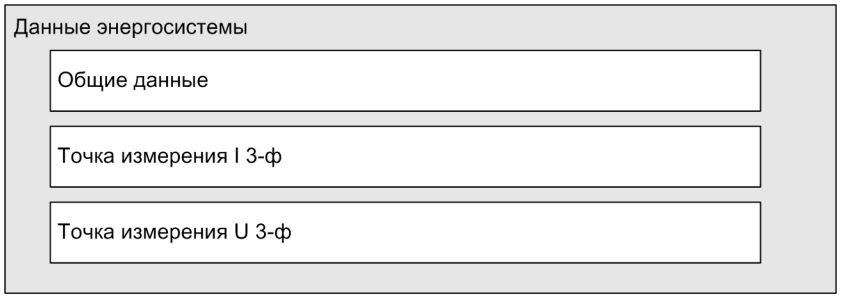
5.1	Обзор	118
5.2	Структура системных данных	119
5.3	Задание уставок и примечания по вводу уставок - Общие параметры	120
5.4	Указания по применению и вводу уставок для точки измерения 3-фазного напряжения (U-3ф)	121
5.5	Указания по применению и вводу уставок для точек измерения 3-фазного тока (I-3ф)	125

5.1 Обзор

Раздел данных **Энергосистема** предоставляется с каждым устройством SIPROTEC 5 и их нельзя удалить. Параметры находятся в DIGSI **Уставки** → **Энергосистема**.

5.2 Структура системных данных

Энергосистема содержит блок **Общие данные** и **Точки измерения** устройства. Следующий рисунок показывает структуру раздела **Энергосистема**:



[dwpow7ke-130213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 5-1 Структура данных энергосистемы

Для настройки функций устройству нужны данные об энергосистеме. Необходимые настройки можно найти в системных данных в пунктах меню **Общие данные** и **Точки измерения** .

Тип и количество необходимых точек измерения зависят от применения. Возможные точки измерения:

- Трехфазное напряжение (точка измерения U 3-ф)
- Трехфазный ток (точка измерения I 3-ф)

Точки измерения имеют связь со следующими группами функций:

- UI 3-фазные
- U 3-фазы
- Синхрофазор

5.3 Задание уставок и примечания по вводу уставок - Общие параметры

Параметр: Чередование фаз

- Рекомендуемая уставка **(_:2311:101) Чередование фаз** = ***ABC***

Параметр **Чередование фаз** используется для задания последовательности фаз (***ABC***) или(***ACB***). Данный параметр используется для устройства SIPROTEC 5 в целом.

Для параметрирования используется функция **Общие данные** в данных энергосистемы.

5.4 Указания по применению и вводу уставок для точки измерения 3-фазного напряжения (U-3ф)

Ниже описаны уставки точки измерения напряжения **Точка измерения U-3ф** (3-фазное напряжение). Настройки функций контроля также находятся в точке измерения напряжения. Описание этих уставок можно найти в главе Функции контроля.

Параметр: Ном. перв. напряжение

- Уставка по умолчанию **(_:8911:101) Ном. перв. напряжение** = *400 кВ*

Уставка **Ном. перв. напряжение** используется для определения номинального напряжения первичной обмотки трансформатора напряжения.

Если конфигурация уставки **Ном. перв. напряжение** была изменена с передней панели устройства, например, с 400 кВ на 300 кВ, необходимо перезагрузить устройство, чтобы ввести в действие изменение коэффициентов трансформации напряжения.

Параметр: Ном. втор. напряжение

- Уставка по умолчанию **(_:8911:102) Ном. втор. напряжение** = *100 В*

Уставка **Ном. втор. напряжение** используется для определения номинального напряжения вторичной обмотки трансформатора напряжения.

Параметр: Коэфф.согл.Uф/Uн

- Уставка по умолчанию **(_:8911:103) Коэфф.согл.Uф/Uн** = *1,73*

Используя уставку **Коэфф.согл.Uф/Uн** , можно определить отклонение между вычисленным напряжением нулевой последовательности и напряжением разомкнутого треугольника, измеренным непосредственно на измерительном входе. Разные коэффициенты трансформации трансформаторов напряжения являются причиной для отклонения (см. *Рисунок 5-2*).

Коэфф.согл.Uф/Uн равен отношению 3 $U_{0\ втор}/U_{N\ втор}$

где

$U_{0\ втор}$	Расчетное напряжение нулевой последовательности
$U_{N\ втор}$	Измеренное напряжение нулевой последовательности

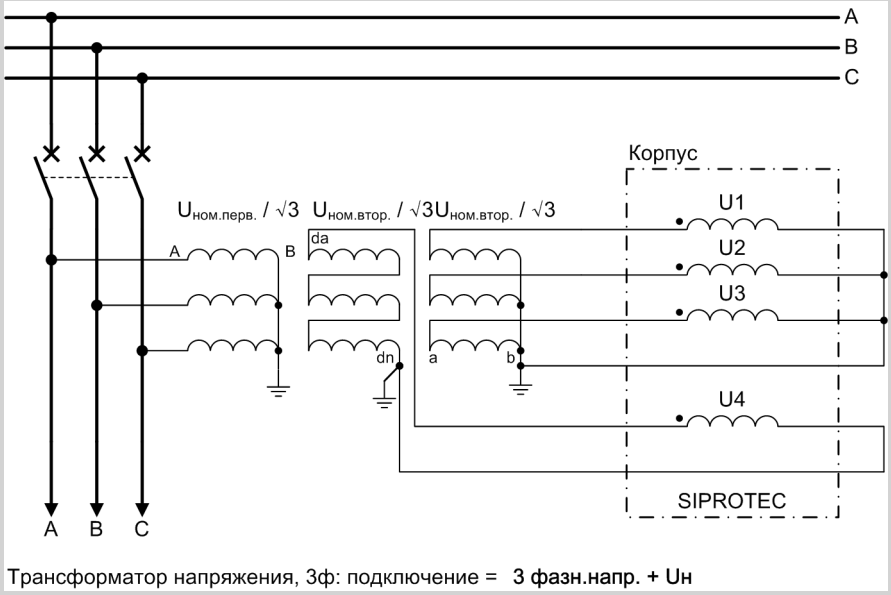
Напряжение нулевой последовательности рассчитывается из фазных напряжений. Измеренное напряжение нулевой последовательности измеряется на обмотке трансформатора напряжения, соединенной в разомкнутый треугольник. Для однофазных трансформаторов напряжения измеренное напряжение нулевой последовательности измеряется в нейтральной точке генератора или трансформатора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Измеренное напряжение $U_{N\ втор}$ преобразуется в устройстве в напряжение нулевой последовательности следующим образом:

$$U_0 = U_{н\ втор.} \cdot \frac{коэфф.\ согл.\ Uф/Uн}{3}$$

ПРИМЕР 1:



[dw_bsp1uwdl_anpassfaktor, 1, ru_RU]

Рисунок 5-2 3-фазный трансформатор напряжения: Соединение = 3-фазное напряжение + UN

Если в качестве типа соединения трансформатора напряжения выбрано ***3 фазн.напр. + Uн*** (уставка: **Подключение ТН**) и входное напряжение U4 соединено с обмоткой трансформатора напряжения, соединенной в разомкнутый треугольник (da/dn), то **Коэфф.согл.Uф/Uн** представляет:

При изменении нейтральной точки в соответствии с *Рисунок 5-2* это приводит к следующим значениям:

- Расчетное вторичное напряжение нулевой последовательности $U_{0\ втор}$ равно вторичному фазному напряжению. Приведенное к номинального напряжения вторичной обмотки трансформатора, $U_{ном.втор.}/\sqrt{3}$.
- Измеренное напряжение нулевой последовательнойсти на обмотке, соединенной в разомкнутый треугольник, равно сумме падений напряжения на 3 сторонах. Выражено в виде отношения сторон, в результате $U_{N,\ втор.} = 3\ U_{ном.втор.}/3$.

Рассчитайте параметр **Коэфф.согл.Uф/Uн** следующим образом:

$$коэфф.согл.\frac{Uф}{Uн} = \frac{3 \cdot U_{0\ втор.}}{U_{н\ втор.}} = \frac{3 \cdot \frac{U_{ном\ втор.}}{\sqrt{3}}}{3 \cdot \frac{U_{ном\ втор.}}{3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} = 1.73$$

[fo_bsp1, 1, ru_RU]

Установите **Коэфф.согл.Uф/Uн** = ***1,73***.

В **примере 1** $U_{ном.втор.}$, фазное напряжение и вторичное напряжение на обмотке, соединенной в разомкнутый треугольник, идентичны. Если эти напряжения имеют разные значения, используйте в расчете фактические числовые значения.

ПРИМЕР 2:

Напряжения между фазой и землей	$U_{ном.\ втор.}$ = 100 В

Обмотка, соединенная в разомкнутый треугольник (например, заземляющий трансформатор в защите генератора)	$U_{ном.\ втор.}$ = 500 В Вход напряжения устройства предназначен для непрерывной работы при напряжении 230 В макс. Таким образом, напряжение на обмотке, соединенной в разомкнутый треугольник (500 В), уменьшается в соотношении 5: 2, с использованием омического делителя. Для вычисления коэффициента согласования используется вторичное напряжение 200 В.

Рассчитайте параметр **Коэфф.согл.Uф/Uн** следующим образом:

$$\text{коэфф.согл.}\frac{\text{Uф}}{\text{Uн}} = \frac{3 \cdot U_{0\ \text{втор.}}}{U_{\text{н втор.}}} = \frac{3 \cdot \frac{U_{nom\ sec}}{\sqrt{3}}}{3 \cdot \frac{U_{nom\ sec}}{3}} = \frac{3 \cdot \frac{100\ V}{\sqrt{3}}}{3 \cdot \frac{200\ V}{3}} = \frac{3}{2 \cdot \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.866$$

[fo_bsp2, 1, ru_RU]

Установите **Коэфф.согл.Uф/Uн** = *0,866*.

Интерпретация результата:

Напряжение нулевой последовательности рассчитывается на основе фазного напряжения 57,73 В (= 100 В/√3). Измеренное напряжение нулевой последовательности равно 200 В. Вычисленный коэффициент согласования равен 0,866. Измеренное напряжение нулевой последовательности преобразуется в напряжение нулевой последовательности внутри устройства:

$$U_0 = U_{\text{н втор.}} \cdot \frac{\text{коэфф.согл. Uф/Uн}}{3} = 200\ \text{В} \cdot \frac{0.866}{3} = 57.73\ \text{В}$$

[fo_umrechnung2, 1, ru_RU]

ПРИМЕЧАНИЕ

Во время проведения теста замыкания на землю можно проверить установленный коэффициент согласования, для этого необходимо сравнить рабочие измеряемые величины. Рабочие измеряемые величины включают рассчитанное напряжение нулевой последовательности $U_{0\ втор}$ и измеренное остаточное напряжение $U_{N\ втор}$. Продолжайте расчеты следующим образом:

$$\text{Коэфф.согл.}\frac{\text{Uф}}{\text{Uн}} = \frac{3 \cdot U_{0\ \text{втов.}}}{U_{\text{н втов.}}}$$

Параметр **Коэфф.согл.Uф/Uн** имеет большое значение для следующих функций устройства.

- Защита от повышения напряжения с использованием напряжения нулевой последовательности
- Контроль измеренного значения
- Калибровка неправильных и измеренных значений

Параметр: Подключение ТН

- Уставка по умолчанию (_:8911:104) **Подключение ТН** = *3 фазн.напр. + Uн*

Параметр **Подключение ТН** показывает тип соединения трансформатора напряжения для точки измерения 3-фазного напряжения. Этот параметр можно найти в глобальной библиотеке DIGSI 5, пункт **Имя устройства** → **Уставки** → **Энергосистема** → **Точка измерения 3-фазного напряжения**. Тип подключения ТН невозможно изменить в системных данных.

Тип подключения ТН можно изменить только в разделе ранжирования точек измерения в DIGSI 5. В меню **Имя устройства** → **Ранжирование точек измерения** → **Точки измерения напряжения** выберите требуемый тип соединения в разделе **Тип соединения**. Возможны следующие типы подключения:

- *3 фазн.напр. + Uн*
- *3 фазн.напр.*
- *3 лин.напр. + Uн*

- ***3 лин.напряж.***
- ***2 лин.напр. + Uн***
- ***2 лин.напряж.***
- ***2 фазн. напр. + Uн***
- ***2 фазн. напр.***

В зависимости от выбранного типа соединения необходимо верно запараметрировать точки измерения напряжения в DIGSI 5. Вы можете найти примеры соединений для трансформаторов напряжения в главе *A.5 Примеры подключения к трансформаторам напряжения*.

Параметр: Обр.черед.фаз

- Уставка по умолчанию **(_:8911:106) Обр.черед.фаз** = ***нет***

Параметр **Обр.черед.фаз** предназначен для специальных решений, например, работа устройства на водохранилище ГАЭС (см. главу "Обратное чередование фаз"). Эта уставка по умолчанию активна и для защит энергосистем.

Параметр: Трассировка

- Уставка по умолчанию **(_:8911:111) Трассировка** = ***активен***

Параметр **Трассировка** используется для того, чтобы определить, надо ли использовать измерительные каналы этой точки измерения для определения частоты дискретизации.

Частота дискретизации устройства регулируется по частоте сети. Устройство выбирает канал измерения, через который определятся частота дискретизации. Предпочтительно, чтобы это был канал измерения напряжения. Контролируется достоверность сигнала (минимальный уровень, диапазон частот). Если эти значения недостоверны, устройство переключается на другой канал (и т.д.). При подключении к каналу, система автоматически включается снова в этот канал, если канал напряжения снова доступен.

Значение параметра	Описание
активен	Если будет установлен параметр **Трассировка** = ***активен***, то точка измерения будет включена при определении частоты дискретизации. По возможности следует учитывать только трехфазные точки измерения. Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию. **Примечание:** Если был установлен параметр **Трассировка** = ***активен***, то определенная частота дискретизации применяется ко всем функциям устройства, которые не используют фиксированные частоты дискретизации.
не активен	Если каналы измерительной точки не учитываются для определения частоты дискретизации, выберите задаваемое значение ***не активен***.

Параметр: Коррекция амплитуды

- Уставка по умолчанию **(_:3811:103) Коррекция амплитуды** = ***1 000***

При использовании параметра **Коррекция амплитуды** величина корректируется для входа напряжения. Это позволяет вам скорректировать погрешность первичного трансформатора напряжения отдельно для каждой фазы. Коррекция амплитуды может потребоваться для очень точных измерений. Используйте сравнительное измерение для определения значения уставки (например, трансформатор с высокой точностью измерения напряжения). Если первичная коррекция не нужна, оставьте уставки по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Коррекция амплитуды** не имеет ничего общего с внутренней регулировкой входной цепи.

5.5 Указания по применению и вводу уставок для точек измерения 3-фазного тока (I-3ф)

В следующем примере описываются уставки для точек измерения тока **Точка измерения I-3ф** (3-фазный ток). Параметры функций контроля также находятся в точке измерения тока. Подробное описание этих настроек содержится в главе Функции контроля.

Параметр: Подключение ТТ

- Уставка по умолчанию **(_:8881:115) Подключение ТТ** = ***3 фазн.тока +Iн отд.***

Параметр **Подключение ТТ** показывает тип подключения трансформатора тока для точки измерения трехфазного тока. Параметр можно найти в DIGSI 5 в дереве проекта в пункте меню **Наименование устройства** → **Уставки** → **Энергосистема** → **Точка измерения I 3-фазы**. Вы не можете изменить тип подключения трансформатора тока в системных данных.

Тип подключения трансформатора тока можно изменить только в разделе ранжирования точек измерения в DIGSI 5. В меню **Имя устройства** → **Ранжирование точек измерения** → **Точки измерения тока** выберите требуемый тип соединения в разделе "Тип подключения". Возможны следующие типы подключения:

- ***3 фазн.тока +Iн отд.***
- ***3 фазн.тока +Iн***
- ***3 фазн.тока***
- ***3ф, 2 первичных ТТ***
- ***3ф,2 перв.ТТ+Iн отд.***
- ***2ф,2перв. ТТ+Iн отд.***

В зависимости от выбранного типа подключения необходимо описать сигнал для измеряемых значенийдо точки измерения тока в DIGSI 5. Вы можете найти примеры подключения трансформаторов тока в главе *А.4 Примеры схем подключения к трансформаторам тока*.

Параметр: Трассировка

- Уставка по умолчанию **(_:8881:127) Трассировка** = ***активен***

С помощью параметра**Трассировка** можно указать, хотите ли вы работать с функцией отслеживания частоты дискретизации.

Значение параметра	Описание
активен	Если будет установлен параметр **Трассировка** = ***активен***, то точка измерения будет включена при определении частоты дискретизации. По возможности следует учитывать только трехфазные точки измерения. Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию. **Примечание:** Если параметр **Трассировка** = ***активен*** , определенная частота дискретизации будет применена ко всем функциям в устройстве, не использующим фиксированные частоты дискретизации..
не активен	Если каналы измерительной точки не учитываются для определения частоты дискретизации, выберите задаваемое значение ***не активен***.

Параметр: Ном. первичный ток

- Уставка по умолчанию **(_:8881:101) Ном. первичный ток** = ***1 000 A***

С помощью параметра **Ном. первичный ток** устанавливается активный первичный номинальный ток трансформатора тока.

Например, если изменяете конфигурацию настройки **Ном. первичный ток** с 1000 до 500 A с помощью панели управления, перезапустите устройство, чтобы убедиться, что изменение коэффициента трансформации трансформатора тока было принято.

Параметр: Ном. вторичный ток

- Уставка по умолчанию **(_:8881:102) Ном. вторичный ток** = ***1 A***

С помощью параметра **Ном. вторичный ток** устанавливают обновленное номинальное значение вторичного тока для трансформатора тока.

Параметр: Диапазон токов

- Уставка по умолчанию **(_:8881:117) Диапазон токов** = ***100 x Iном***

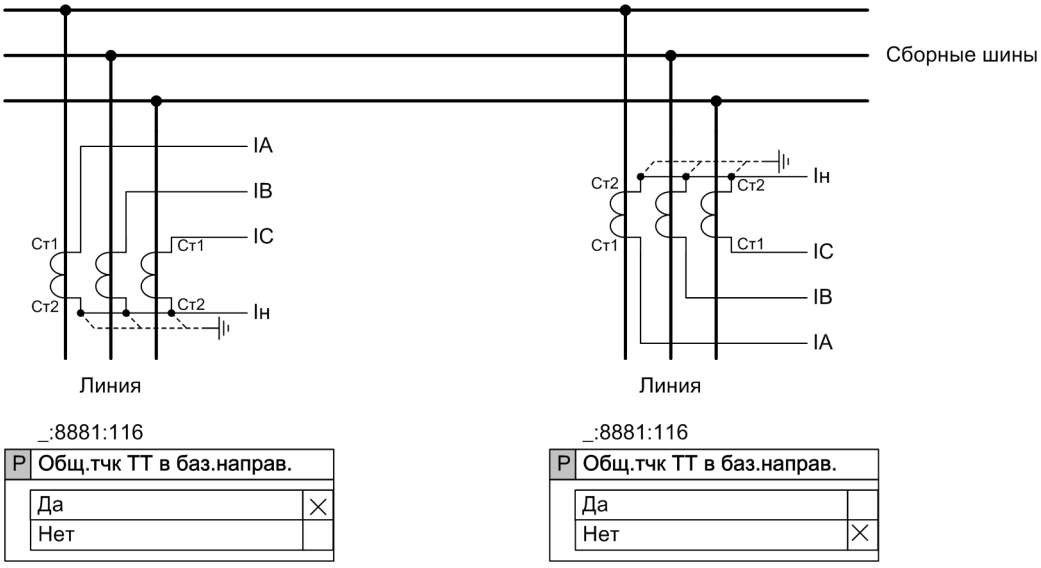
Параметр **Диапазон токов** позволяет вам установить динамический диапазон на входе тока. Сохраните уставку по умолчанию для применений защиты энергосистем. Диапазон измерения тока 1,6 x ном применяется для типа подключения ***3 фазн.тока +Iн отд.*** и чувствительного токового входа или для измерительных входов.

Параметр: Общ.тчк ТТ в баз.направ.

- Уставка по умолчанию **(_:8881:116) Общ.тчк ТТ в баз.направ.** = ***да***

Параметр **Общ.тчк ТТ в баз.направ.** используется для установки направления нейтральной точки трансформатора тока. Если общая точка трансформатора тока расположена со стороны защищаемого объекта (например, направление линии, кабеля, трансформатора), уставка параметра устанавливается как ***да*** (по умолчанию).

Если общая точка трансформатора тока расположена со стороны шин, уставка параметра устанавливается "Нет".



[dwpolstromwdl-251013, 1, ru_RU]

Рисунок 5-3 Полярность трансформатора тока

Параметр: Обр.черед.фаз

- Уставка по умолчанию **(_:8881:114) Обр.черед.фаз** = ***нет***

Параметр **Обр.черед.фаз** предназначен для специальных решений, например, ГАЭС (см. главу "Обратное чередование фаз"). Эта уставка по умолчанию может использоваться и для защиты энергосистем.

Параметр: Коррекция амплитуды

- Уставка по умолчанию **(_:3841:103) Коррекция амплитуды** = ***1.000***

При помощи параметра **Коррекция амплитуды** регулируется амплитуда (коррекция амплитуды) для токового входа. Это позволяет вам скорректировать погрешность первичного трансформатора тока

отдельно для каждой фазы. Коррекция амплитуды может потребоваться для очень точных измерений. Используйте сравнительное измерение для определения значения уставки (например, трансформатор с высокой точностью измерения тока). Если первичная коррекция не нужна, оставьте уставки по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Коррекция амплитуды** не имеет ничего общего с внутренней регулировкой входной цепи.

6 Типы функциональных групп

6.1	Функциональная группа "Напряжение"	130
6.2	Тип функциональной группы "Напряжение/ток"	134
6.3	Тип функциональной группы "Устройство измерения параметров векторов" (PMU)	141
6.4	Тип функциональной группы "Аналоговые модули"	157

6.1 Функциональная группа "Напряжение"

6.1.1 Обзор

Функциональная группа **Трехфазное напряжение** (ФГ "Напряжение 3ф") определяет рабочие измеряемые величины подключенных каналов напряжения.

В функциональной группе **Трехфазное напряжение** находится функциональный блок **Общие данные** и функции **Пуск по напряжению**, **Пуск по частоте** и **Ранжирование осциллографа по U**. Эти функции в качестве входной информации используют одну трехфазную точку измерения напряжения.

В функции **Пуск по частоте** работает следующий функциональный блок (см. также раздел *7.4.3.2 Структура функции*):

- Пуск по част.

В функции **Пуск по напряжению** работают следующие функциональные блоки (см. также раздел *7.4.1.2 Структура функции*):

- Пуск по Uосн.гарм.
- Пуск по U действ.
- Пуск по U0
- Пуск по U1
- Пуск по U2

В функции **Ранжирование осциллографа по U** работают следующие функциональные блоки:

- КЭ 10/12 пер. fU
- КЭ тренд fU
- Пульсация КЭ
- Ранжирование по f
- Ранжирование по U

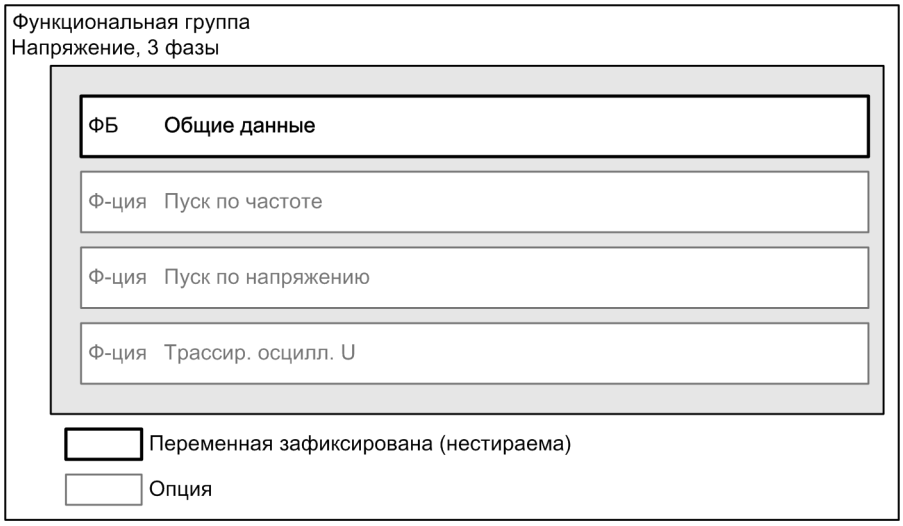
Ранжирование осциллографа позволяет контролировать отдельные измеряемые величины в различных осциллограммах.

6.1.2 Структура функциональной группы

В состав функциональной группы **Трехфазное напряжение** всегда входит функциональный блок **Общие данные**, который нельзя удалить.

В функциональную группу можно загрузить защитные функции, которые требуются для вашего применения. Эти защитные функции доступны в библиотеке функций в DIGSI 5.

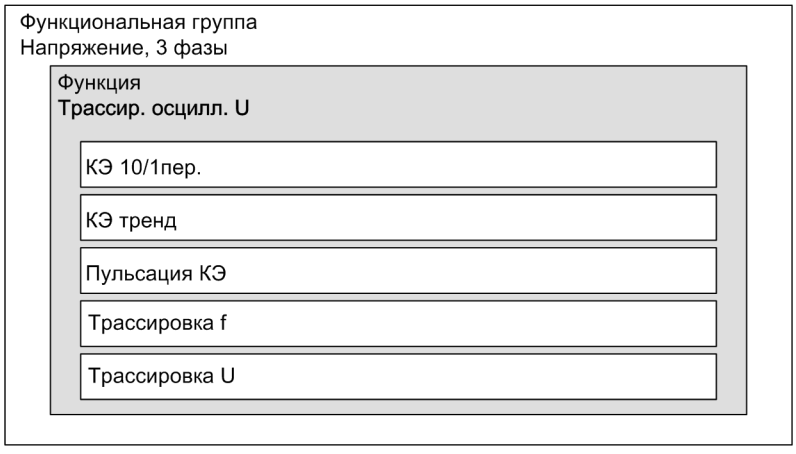
На следующем рисунке показана структура функциональной группы **Трехфазное напряжение**:



[dwfgspan-240812-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 6-1 Структура функциональной группы "Ранжир. напряжение"

Структура функциональной группы **Ранжир.осцилл.U** показана на следующем рисунке.



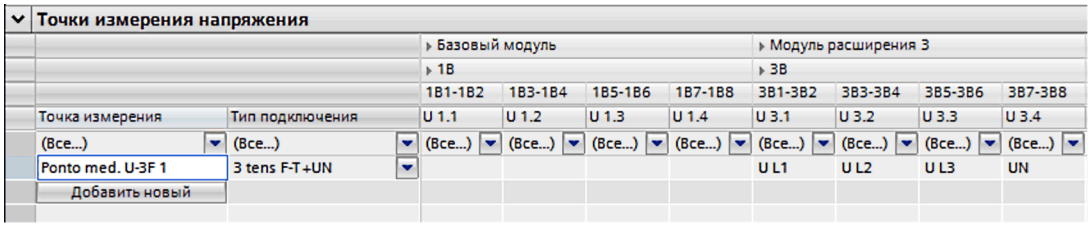
[dwrecrou-060912-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 6-2 Структура и реализация функции "Ранжир.осцилл.U"

Более подробную информацию о функции **Ранжир.осцилл.U V** можно найти в главах *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5* и *7.5.1.2 Использование измеряемых величин*.

Интерфейс соединения точек измерения

Измеряемые величины из системы 3-фаз. напряжения подаются через интерфейс `U 3ф.`. В зависимости от типа соединения трансформаторов, это, например, U_A, U_B, U_C, $U_з$. Все значения, которые можно рассчитать на основании измеренных параметров, также отображаются в этом интерефейсе.



[scfgucon-230812-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-3 Ранжирование точек измерения

Функции, добавленные к функциональной группе **Трехфазное напряжение**, соединяются с точками измерения напряжения автоматически.

Функциональная группа **Трехфазное напряжение** соединяется с точками измерения напряжения через интерфейсы соединения точек измерения. Ранжирование можно выполнить только в DIGSI в **Структуре проекта** → **Соединения функциональных групп**.

Чтобы соединить интерфейсы, отметьте пересечение строки и столбца в матрице (см. *Рисунок 6-3*).

Рабочие измеряемые величины

Рабочие измеряемые величины всегда присутствуют в функциональной группе **Трехфазное напряжение** и не могут быть удалены.

В следующей таблице указаны рабочие измеряемые величины функциональной группы **Трехфазное напряжение**:

Таблица 6-1 Рабочие измеряемые величины функциональной группы "Трехфазное напряжение"

Измеряемые величины		Первичные	Вторичные	% относительно
U_A, U_B, U_C	Фазные напряжения	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	Линейное (междуфазное) напряжение	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах
U_0	Напряжение нулевой последовательности	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$U_н$	Напряжение смещения нейтрали	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
f	Частота	Гц	Гц	Номинальная частота

6.1.3 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Номин.напряж.

- Уставка по умолчанию (_:9421:102) **Номин.напряж.** = *400,00 kV*

Используя уставку **Номин.напряж.**, можно задать первичное номинальное напряжение. Данный параметр **Номин.напряж.** является базисной величиной для значений, измеряемых в процентах и уставок, задаваемых в процентах.

6.1.4 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Ном. значения				
_:9421:102	Общие данные:Номин.напряж.		0.20 кВ - 1200.00 кВ	400.00 кВ

6.1.5 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Общие данные			
_:9421:52	Общие данные:Режим работы	ENS	O
_:9421:53	Общие данные:Исправно	ENS	O
Групп.сообщ.			
_:4501:55	Групп.сообщ.:Пуск	ACD	O
_:4501:57	Групп.сообщ.:Работа	ACT	O
Уменьш. бест. пауз.			
_:4741:500	Сброс группы СИД:>Сброс СИД	SPS	I
_:4741:320	Сброс группы СИД:СИД сброшены	SPS	O

6.2 Тип функциональной группы "Напряжение/ток"

6.2.1 Обзор

Функциональная группа **Напряжение и ток 3ф** определяет рабочие измеряемые величины подключенных каналов напряжения и тока.

В функциональной группе **Напряжение и ток 3ф** реализуются все условия срабатывания по току, мощности, напряжению и частоте. Эти функции срабатывания в качестве входа используют одну трехфазную точку измерения напряжения и тока.

В функции **Пуск по току** работают следующие функциональные блоки (см. также раздел *7.4.2.2 Структура функции*):

- Пуск по Iосн.гарм.
- Пуск по I действ.
- Пуск по I0
- Пуск по I1
- Пуск по I2

В функции **Пуск по частоте** работает следующий функциональный блок (см. также раздел *7.4.3.2 Структура функции*):

- Пуск по част.

В функции **Пуск по мощности** работают следующие функциональные блоки (см. также раздел *7.4.4.2 Структура функции*):

- Пуск по сумм. P
- Пуск по сумм. Q
- Пуск по сумм. S

В функции **Пуск по напряжению** работают следующие функциональные блоки (см. также раздел *7.4.1.2 Структура функции*):

- Пуск по Uосн.гарм.
- Пуск по U действ.
- Пуск по U0
- Пуск по U1
- Пуск по U2

В функции **Ранжир.осцилл.UI** работают следующие функциональные блоки:

- КЭ 10/12 пер. fU
- КЭ тренд fU
- Пульсация КЭ
- Ранжирование по f
- Ранжирование по I
- Ранжирование по мощности
- Ранжирование по U

ПРИМЕЧАНИЕ

Функциональная группа **Напряжение и ток 3ф** также работает без назначенной точки измерения напряжения. В этом случае функции измерения тока, частоты и мощности (измеряемое значение, функции пуска и ранжирование регистратора) недоступны.

Более подробная информация относительно включения функций в устройстве приводится в разделе *2.1 Реализация функций в устройствах*.

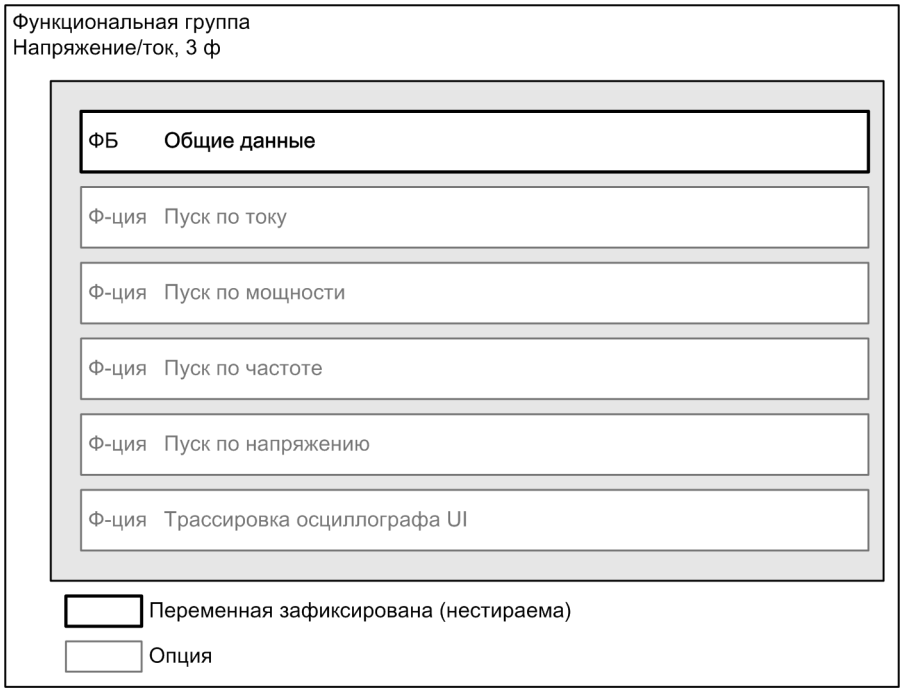
Весь набор функций шаблонов применения находится в главе *4.2 Шаблон применения и набор функций для регистратора повреждений*.

6.2.2 Структура функциональной группы

Функциональная группа **Напряжение и ток 3ф** всегда содержит функциональный блок **Общие данные**, который нельзя удалить.

В функциональную группу можно загрузить защитные функции, которые требуются для вашего применения. Эти защитные функции доступны в библиотеке функций DIGSI 5. Защитные функции, в которых нет необходимости, можно удалить из функциональной группы.

На следующем рисунке показана структура функциональной группы **Напряжение и ток 3ф**:

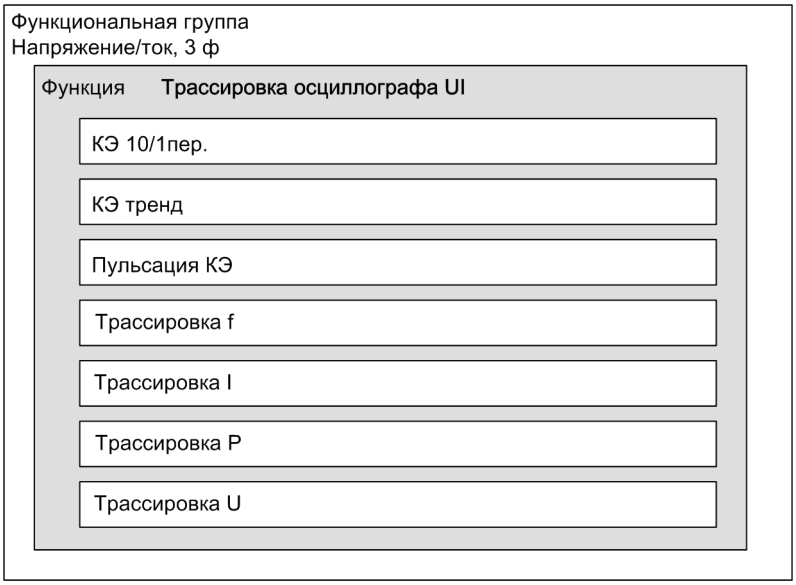


[dwfgspst-240812-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 6-4 Структура функциональной группы Напряжение и ток 3ф.

Функциональная группа имеет интерфейсы с точками измерения тока и напряжения.

На следующем рисунке показана структура функции **Ранжирование осциллографа по UI**.



[dwroutui-060912-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 6-5 Структура и реализация функции «Ранжирование осциллографа по UI»

Более подробную информацию о функции **Ранжирование осциллографа по UI** можно найти в главах *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5* и *7.5.1.2 Использование измеряемых величин*.

Интерефейс соединения точек измерения

Функциональная группа получает необходимые измеряемые величины с помощью интерфейсов с точками измерения. Если вы используете шаблон применения, то функциональная группа уже подключена к необходимым точкам измерения. При добавлении функций в функциональную группу они автоматически получают измеренные значения из соответствующих точек измерения напряжения или тока. Если в функциональную группу добавляются другие функции, но точка измерения, необходимая для этого, не подключена, DIGSI 5 выдает сообщение о несовместимости.

Конфигурирование точек измерения в DIGSI 5 выполняется в редакторе **Соединения функциональных групп**. Более подробную информацию вы найдете в главе *7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства*.

Функциональная группа имеет интерфейсы со следующими точками измерения:

- **3-фазное напряжение:**

  Данный интерфейс отображает величины измеренного трехфазного напряжения. Возможны различные типы соединений трансформатора. Все значения, которые можно рассчитать на основании измеренных параметров, также поступают через этот интерфейс. Функциональная группа всегда должна иметь соединение с точкой измерения **U 3ф.**.

  Если вы хотите протестировать или изменить соединение между напряжениями и точкой измерения трехфазного напряжения, то дважды щелкните по пункту → **Имя устройства Ранжирование точек измерения** (тип подключения = три фазных напряжения).

- **Трехфазный ток (при необходимости)**

  Данный интерфейс отображает величины измерения 3-х фазной энергосистемы. В зависимости от типа соединения трансформаторов, это, например, I_A, I_B, I_C, I_N или $3I_0$. Все значения, которые можно рассчитать на основании измеренных параметров, также поступают через этот интерфейс. Функциональная группа всегда должна иметь соединение с точкой измерения **I 3ф.**.

  Интерфейс **3-фазный ток** можно подключить, максимум, к двум точкам измерения 3-фазного тока. Если к интерфейсу **3-фазный ток** подключено 2 точки измерения тока, суммарный ток также определяется на основе измеренных значений в обеих точках измерения в функциональной группе. Все функции в функциональной группе имеют доступ к данным значениям.

DIGSI_Project ▸ IED_116_7SL ▸ Ранжирование точек измерения

Точки измерения тока

		Базовый модуль			
		1A			
		1A1-1A2	1A3-1A4	1A5-1A6	1A7-1A8
Точка измерения	Тип подключения	I P 1A1	I P 1A2	I P 1A3	I P 1A4
(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)
Точка измер. I 3ф 1	3 фазн.тока +Iн отд.	I A	I B	I C	Iн
Добавить новый					

Точки измерения напряжения

		Базовый модуль			
		1B			
		1B1-1B2	1B3-1B4	1B5-1B6	1B7-1B8
Точка измерения	Тип подключения	U 1.1	U 1.2	U 1.3	U 1.4
(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)
Точка измер. U 3ф 1	3 фазн.напр. + Uн	U A	U B	U C	Uн
Добавить новый					

[scmeaspo-130912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-6 Ранжирование точек измерения

ПРИМЕЧАНИЕ

Точки измерения тока в функциональной группе **Напряжение и ток 3ф** не являются обязательными для параметрирования. Если вы не подключаетесь к какому-либо из значений тока или мощности, точки измерения мощности недоступны.

7KE85 ▸ 7KE85 ▸ Соединения функциональных групп

Соединить точки измерения с функциональной группой

	U, I 3ф. 1		U, I 3ф. 2		U 3ф. 1
Точка измерения	U 3ф.	I 3ф	U 3ф.	I 3ф	U 3ф.
(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)	(Все...)
Точка измер. I 3ф 1[Код 1]		X		X	
Точка измер. U 3ф 1[Код 2]	X		X		X

[scfguive-130912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-7 Подключение точек измерения к функциональной группе «Напряжение и ток 3ф»

Данные оборудования

Номинальное напряжение и номинальный ток, а также режим работы нейтрали объекта или оборудования определяются здесь. Эти данные применяются для всех функций функциональной группы **Напряжение и ток 3ф**.

Сброс группы светодиодов

С помощью функции **Сброс группы светодиодов** вы можете сбросить сработанные состояния светодиодов функций в пределах одной конкретной функциональной группы, в то время как активированные светодиоды с запоминанием срабатывания других функций в других функциональных группах сохраняют свое состояние.

Рабочие измеряемые величины

Рабочие измеряемые значения всегда присутствуют в функциональной группе **Напряжение и ток 3ф** и не могут быть удалены.

В следующей таблице показаны рабочие измеряемые значения функциональной группы **Напряжение и ток 3ф**:

Таблица 6-2 Рабочие измеряемые величины функциональной группы Напряжение и ток 3ф

Измеряемые величины		Первичные	Вторичные	% относительно
I_A, I_B, I_C	Фазные токи	A	A	Номинальный первичный рабочий ток
3I0	Расчетный ток нулевой последовательности	A	A	Номинальный первичный рабочий ток
I_H	Ток нейтрали	A	A	Номинальный первичный рабочий ток
I_{NS}	Чувствительный ток замыкания на землю	A	мА	Номинальный первичный рабочий ток
U_A, U_B, U_C	Фазные напряжения	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	Междуфазные напряжения	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах
U_0	Напряжение нулевой последовательности	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$U_н$	Напряжение смещения нейтрали	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
f	Частота	Гц	Гц	Номинальная частота
$P_{сумм}$	Активная мощность (полная мощность)	МВт	Вт	Номинальное значение рабочего напряжения и тока в первичных величинах $\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$
$Q_{сумм}$	Реактивная мощность (полная мощность)	МВАр	ВАр	Номинальное значение рабочего напряжения и тока в первичных величинах $\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$
$S_{сумм}$	Полная мощность (полная мощность)	МВА	ВА	Номинальное значение рабочего напряжения и тока в первичных величинах $\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot I_{ном}$
λ	Коэффициент мощности	(абсолютное)	(абсолютное)	100 % соответствует λ = 1
P_A, P_B, P_C	Активная мощность в фазе	МВт	Вт	Активная мощность фазы $U_{ном.ф.x} \cdot I_{ном.ф.x}$
Q_A, Q_B, Q_C	Реактивная мощность в фазе	МВАр	ВАр	Реактивная мощность фазы $U_{ном.ф.x} \cdot I_{ном.ф.x}$
S_A, S_B, S_C	Полная мощность в фазе	МВА	ВА	Полная мощность фазы $U_{ном.ф.x} \cdot I_{ном.ф.x}$

Рабочие измеряемые величины более подробно описаны в главе *9.3 Рабочие измеряемые величины*.

6.2.3 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Номинальный ток

- Уставка по умолчанию (_:9451:101) **Номинальный ток** = *1000 A*

Параметр **Номинальный ток** используется для уставки первичного номинального тока. Параметр **Номинальный ток** определяется здесь как опорное значение для значений, измеряемых в процентах и уставочных значений, отображаемых в процентах.

Если устройство работает по протоколу МЭК 61850, то значение уставки параметра необходимо изменять через DIGSI 5, а не напрямую в устройстве. При изменении значения уставки непосредственно на самом устройстве конфигурация рассчитываемых величин МЭК 61850 может оказаться неверной.

Параметр: Номинальное напряжение

- Уставка по умолчанию (_:9451:102) **Номин.напряж.** = *400,00 кВ*

Параметр **Номин.напряж.** используется для задания первичного номинального напряжения. Параметр **Номин.напряж.** определяется здесь как опорное значение для значений, измеряемых в процентах и уставочных значений, отображаемых в процентах.

Если устройство работает по протоколу МЭК 61850, то значение уставки параметра необходимо изменять через DIGSI 5, а не напрямую в устройстве. При изменении значения уставки непосредственно на самом устройстве конфигурация рассчитываемых величин МЭК 61850 может оказаться неверной.

Параметр: Номинальная полная мощность

- Уставка по умолчанию (_:91:103) **Ном. полная мощн.** = *692,82 MBA*

Расчет параметра **Ном. полная мощн.** производится в зависимости от других параметров и не может быть изменен напрямую.

Параметр: Заземление нейтрали эн. сист.

- Уставка по умолчанию (_:9451:149) **Заземл.нейтр.эн.сист.** = *заземленная*

С помощью уставки **Заземл.нейтр.эн.сист.** указывается, является ли нейтраль системы *заземленная* , *изолированная* , или *ззмл. ч/токоогр. реакт.* (заземленной через дугогасительную катушку).

6.2.4 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Ном. значения				
_:9451:101	Общие данные:Номинальный ток		1 A - 100000 A	1000 A
_:9451:102	Общие данные:Номин.напряж.		0.20 кВ - 1200.00 кВ	400.00 кВ
Данные эн. сист.				
_:9451:149	Общие данные:Заземл.нейтр.эн. сист.		• заземленная • ззмл. ч/токоогр. реакт. • изолированная	заземленная
_:9451:210	Общие данные:M I3ф1 исп.т.изм.cID		0 - 100	0
_:9451:211	Общие данные:M I3ф2 исп.т.изм.cID		0 - 100	0

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9451:212	Общие данные:M I3ф3 исп.т.изм.cID		0 - 100	0
_:9451:213	Общие данные:M I3ф4 исп.т.изм.cID		0 - 100	0
_:9451:214	Общие данные:M I1ф исп.тчк.измер.c ID		0 - 100	0
_:9451:126	Общие данные:кол-во точек измер. 3ф		0 - 11	0
_:9451:127	Общие данные:кол-во точек измер. 1ф		0 - 11	0
Измерения				
_:9451:158	Общие данные:Знак P, Q		• не инвертировано • инвертировано	не инвертиро-вано

6.2.5 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Общие данные			
_:9451:52	Общие данные:Режим работы	ENS	O
_:9451:53	Общие данные:Исправно	ENS	O
Групп.сообщ.			
_:4501:55	Групп.сообщ.:Пуск	ACD	O
_:4501:57	Групп.сообщ.:Работа	ACT	O
Сброс груп.СИД			
_:7381:500	Сброс группы СИД:>Сброс СИД	SPS	I
_:7381:320	Сброс группы СИД:СИД сброшены	SPS	O
Обнар.включ.			
_:1131:4681:500	Обнар.включ.:>Разъед.отключен	SPS	I
_:1131:4681:300	Обнар.включ.:Включение	SPS	O

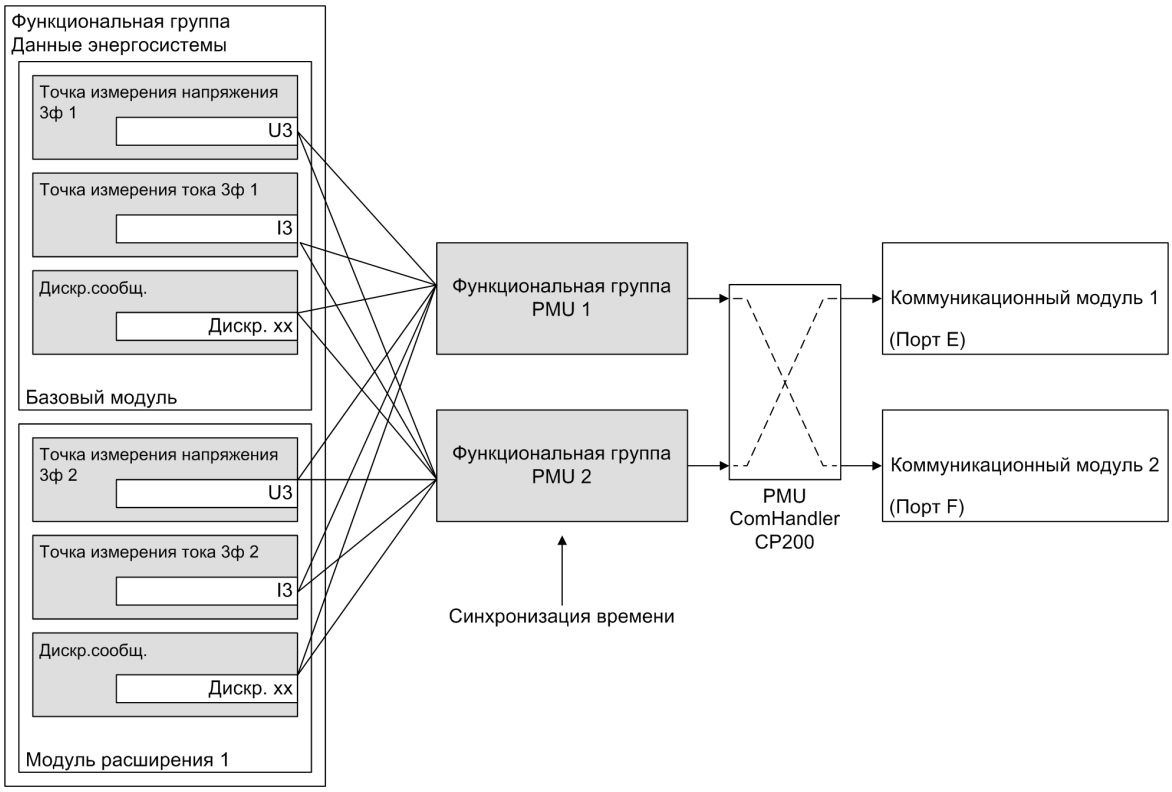
6.3 Тип функциональной группы "Устройство измерения параметров векторов" (PMU)

6.3.1 Обзор функций

Блок векторных измерений (PMU) измеряет векторные величины тока и напряжения. Эти значения получают высокоточную метку времени и вместе с величинами частоты сети, скорости ее изменения и дополнительными двоичными данными, также снабженными меткой времени, передаются в центр анализа данных. Для этого используется стандартизованный протокол передачи данных IEEEC 37.118.

6.3.2 Структура функциональной группы

Функциональная группа **PMU** активируется при выборе протокола *IEEE C37.118PMU* на модуле Ethernet (электрическом или оптическом). PMU получает измеренные величины из точек измерения, а точное время — от функции синхронизации времени. На основании этих данных формируются синхрофазоры тока и напряжения, которые вместе с дополнительными величинами передаются через коммуникационный модуль на сервер (PDC, концентратор векторных данных).



[dwstrpmu-250613-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-8 Структура/реализация функции

6.3.3 Описание функции

Синхронные векторы, передаваемые из **PMU** в непрерывном потоке данных на PDC, имеют метки времени и, следовательно, могут сравниваться с измеренными величинами других PMU. Частота сети, скорость ее изменения и дополнительные двоичные данные также передаются в виде величин измерения с меткой времени. Таким образом, вы получаете общие сведения о переходных процессах в

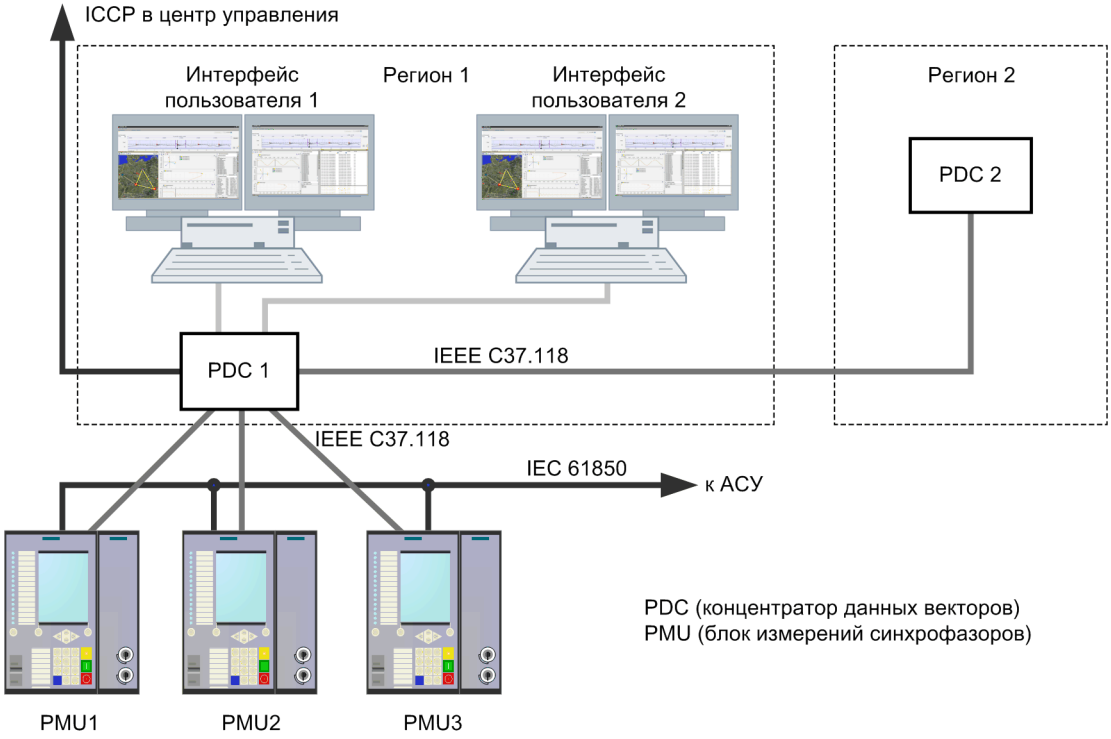
распределенной системе передачи электроэнергии, таких как колебания в сети и переходные процессы при коммутациях.

Следующая таблица показывает различия между измеренными величинами PMU и измеренными величинами устройства.

Таблица 6-3 Сравнение обычных измеренных величин с параметрами синхронных векторов.

Синхрофазоры PMU	Измеренные величины из точек измерения
Постоянное обновление (величины измерения тока) с частотой, например, 10 значений в секунду (скорость поступления сообщений)	Медленное обновление (обычно каждые 5 секунд)
Каждая измеренная величина имеет метку времени.	Измеренные величины без метки времени
Векторные величины тока и напряжения (амплитуда и фаза)	Действующие величины без фазного угла

Следующий рисунок показывает структуру такой распределенной системы мониторинга. Данные, получаемые PDC от PMU, передаются в центр управления сетью по протоколу ICCP, соответствующему стандарту DIN EN 60870-6.



[dwstrwam-120124-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-9 Структура системы мониторинга переходных режимов (СМПР) с блок измерений синхрофазоров

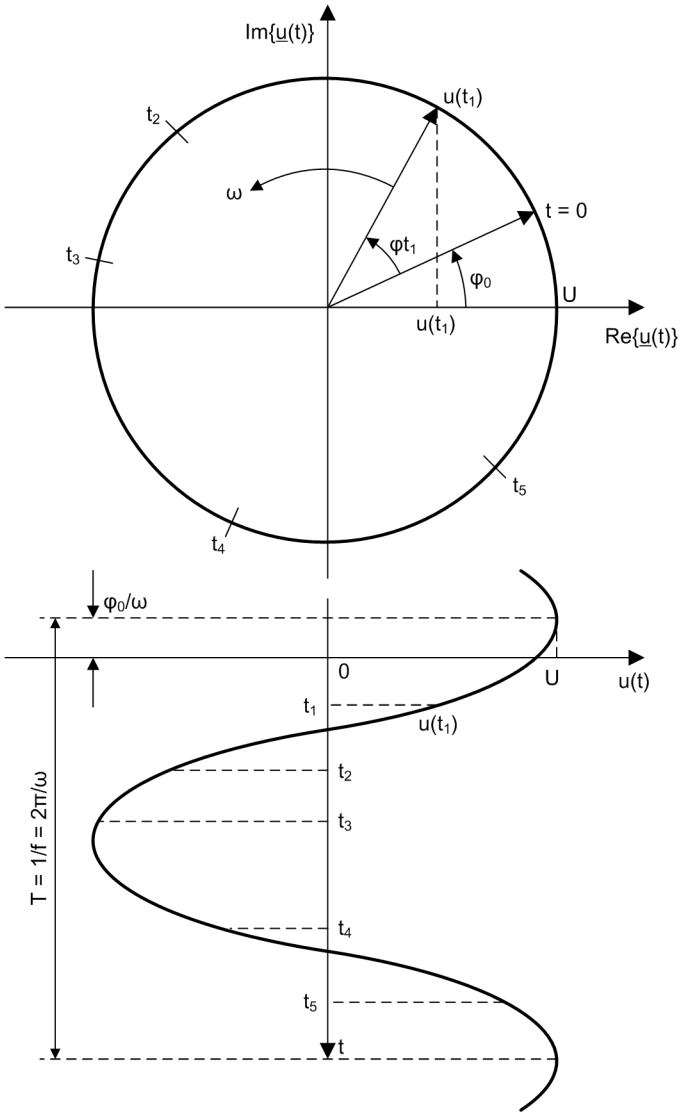
Каждое устройство PMU оснащено двумя коммуникационными интерфейсами: модуль Ethernet для обмена информацией о синхрофазорах по IEEE C37.118 и еще один модуль, для связи с АСУ ТП, например, по протоколу МЭК 61850.

Центр анализа данных, например SIGUARD PDP (Phasor Data Processor), получает данные и файлы, архивирует и графически отображает их в пользовательском интерфейсе. В этой системе может выполняться функция самодиагностики, например, при незатухающих качаниях мощности. Дальнейшее распределение информации на другие PDC или станцию управления также выполняется в этой системе.

В соответствии с требованиями к максимальным погрешностям (TVE) по стандарту IEEE C37.118, допуск по времени относительно времени UTC (UTC - всемироное скоординированное время) может составлять не более 10 мкс. Поэтому для правильной работы PMU устройство должно синхронизироваться непосредственно с сигналом точного времени GPS.

Векторы

Вектор $u(t) = \underline{U}e^{j\omega t}$ можно представить как вектор, который вращается против часовой стрелки в комплексной плоскости с угловой частотой ω. Функция напряжения $u(t) = Re\{\underline{u}(t)\}$ получается как проекция вектора $\underline{u}(t)$ на действительную ось.

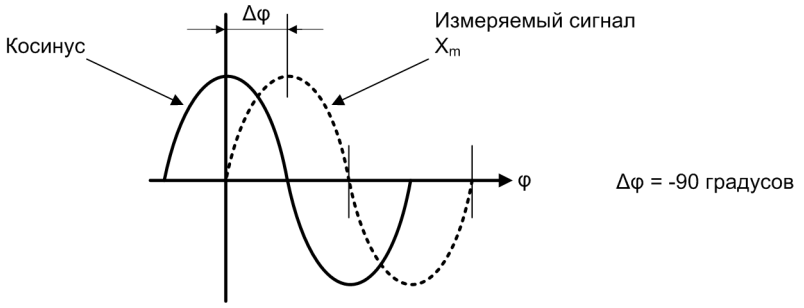


[dwgeopdc-061011-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-10 Геометрическое представление вектора

Опорная точка для определения угла

Фазный угол сигнала измерения X_m определяется относительно косинусоиды, номинальная частота которой синхронизирована с системой отсчета времени UTC (см. *Рисунок 6-11*).



[dwutcphi-260112-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-11 Определение фазного угла ρ сигнала измерения X_m относительно косинусоиды

Настраивается количество векторов, которое передается в секунду. Скорость передачи данных определяется в соответствии с IEEE C37.118 как скорость отчетности. Скорость передачи отчетов определяет количество векторов, которые передаются за 1 секунду. Необходима очень точная синхронизация времени, так чтобы можно было выполнить векторное измерение для сравнения векторов из разных мест.

Скорость передачи отчетов

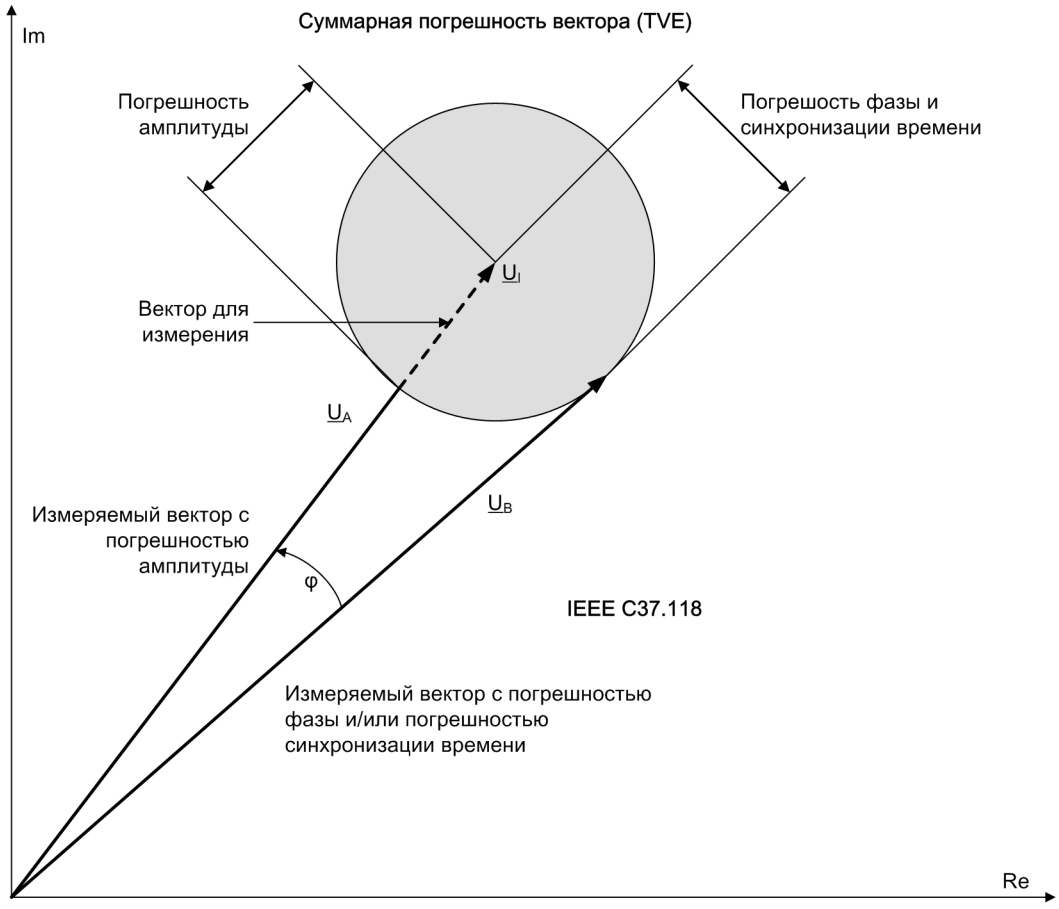
Вы используете регулируемую скорость отчетности (параметр **(_:10621:102) Частота отчетов**) для определения количества телеграмм, которые собираются и отправляются в PDC за секунду. Она настраивается в зависимости от номинальной частоты и используется для всех токов и напряжений соответствующей функциональной группы **PMU**. Если в устройстве создано несколько функциональных групп **PMU**, они могут работать с разными скоростями отчетности.

Суммарная векторная погрешность (TVE)

TVE описывает погрешность между действительными и измеренными величинами входного сигнала. Стандарт векторной синхронизации IEEE 37.118 среди прочего определяет верхние предельные величины 120 % $U_{ном}$ и 200 % $I_{ном}$. До этих предельных величин в установившемся режиме TVE не должна превышать 1 %. Стандарт определяет два функциональных класса — классы P и M — как диапазоны, в пределах которых влияющие переменные являются допустимыми и должно поддерживаться величина TVE ≤ 1 %. Устройства SIPROTEC 5 соответствуют классам P и M, которые определяют следующие влияющие переменные для TVE 1 %:

- Частота сигнала (относительно $f_{ном}$)
- Амплитуда сигнала (относительно 100 % номинальной амплитуды) для напряжения и тока
- Фазный угол (относительно 0°)
- Гармонические искажения (относительно < 0,2 % (THD) до 50-й гармоники

На следующем рисунке суммарная векторная погрешность показана графически. Как и для амплитуды, TVE также включает и угловую погрешность.



[dwklatve-120124-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-12 Представление суммарной векторной погрешности

TVE определятся следующим образом:

$$TVE = \sqrt{\frac{(X_{r(n)} - X_r)^2 + (X_{i(n)} - X_i)^2}{X_r^2 + X_i^2}}$$

[fo_utcphi-111011-01.tif, 1, --_--]

где:

- $X_{r(n)}$ = действительная часть измеренного сигнала
- $X_{r(n)}$ = мнимая часть измеренного сигнала
- $X_{r(n)}$ = действительная часть входного сигнала
- $X_{r(n)}$ = мнимая часть входного сигнала

Переменные, которые влияют на TVE, это:

- Погрешности амплитуды
- Угловые погрешности
- Точность синхронизации (отклонение от UTC)

Точность синхронизации зависит от таймера GPS и точной коррекции выдержки времени в принимающем модуле GPS, а также от оптимальной настройки антенны GPS.

6.3.4 Передаваемые данные

Следующая информация передается из PMU в PDC:

- Векторы напряжения и тока
- Частота
- Периодичность изменения
- Двоичные данные

Каналы напряжения и тока, передаваемые из функциональной группы **PMU**, выбираются с помощью редактора **соединения функциональных групп** в DIGSI 5. Частота и скорость изменения частоты определяются один раз для каждой группы PMU. Таким образом, учитываются только каналы тока и напряжения, выбранные в редакторе **соединения функциональных групп** для данной группы PMU. Ранжирование двоичных данных можно настроить в матрице ранжирования информации DIGSI 5.

Канал, используемый для указания частоты, выбирается динамически во время работы устройства. Каждый канал проверяется на наличие сигнала в следующем порядке:

1. точки измерения 3-фазного напряжения
2. точки измерения 1-фазного напряжения
3. точки измерения 3-фазного тока
4. точки измерения 1-фазного тока

Первая найденная точка измерения с допустимым сигналом используется для указания частоты в функциональной группе **PMU**.

В случае 3-фазных точек измерения вместо трех отдельных синхронных векторов могут передаваться компоненты системы прямой последовательности. Уставки вводятся с помощью параметра **(_: 10621:103) Только ПП**.

6.3.5 Коммуникация PMU (IEEE C37.118)

Коммуникация PMU согласно IEEE C37.118 – это формат связи клиент-сервер, в котором PDC (Концентратор данных векторов) работает и как клиент, и как сервер.

Как только PDC успешно подключается к устройству PMU, и данные конфигурации PMU запрошены, PDC инициирует передачу данных о синхронных векторах, посылая команду в PMU. Кроме векторов передаются наименования каналов ранжированных точек измерения и двоичные данные. Они генерируются самой соответствующей группой функций PMU и не предусматривают возможности редактирования.

Пример наименований точек измерения и двоичных данных показан ниже:

Таблица 6-4 Возможные имена точек измерения

Имя, отображаемое в редакторе соединений функциональной группы DIGSI	В зависимости от типа подключения наименование передается в PDC (не может быть изменено)
Точка измерения U-3ф 1[ID 1]	MP-V3ф VAB ID01 MP-V3ф VBC ID01 MP-V3ф VCA ID01 MP-V3ф VA ID01 MP-V3ф VB ID01 MP-V3ф VC ID01 MP-V3ф V1 ID01
Точка измерения I-3ф 1[ID 2]	MP-I3ф IA ID02 MP-I3ф IB ID02 MP-I3ф IC ID02 MP-I3ф I1 ID02

Имя, отображаемое в редакторе соединений функциональной группы DIGSI	В зависимости от типа подключения наименование передается в PDC (не может быть изменено)
Точка измерения I-1ф 1[ID 3]	MP-I1ф ID03
Точка измерения U-1ф 1[ID 4]	MP-V1ф ID03

Таблица 6-5 Возможные имена двоичных данных

Путь, отображаемый в DIGSI 5 (можно изменить)	Наименование, передаваемое в PDC (нельзя изменить)
PMU 1: Transf.bin.1: >BinaryInfo.6	BIN-01-INFO-6
PMU 1: Transf.bin.2: >BinaryInfo.8	BIN-02-INFO-8
PMU 1: Transf.bin.10: >BinaryInfo.3	BIN-10-INFO-3

Данные постоянно передаются из PMU в PDC с заданной скоростью отчетности. Передача заканчивается соответствующей командой отключения из PDC или когда связь между PDC и PMU прерывается.

Связь между PMU и PDC осуществляется с помощью протоколов TCP и UDP.

Следующие порты используются для передачи данных:

- TCP: Порт 4712
- UDP: Порт 4713

Порты, должны быть настроены на PDC.

До трех разных PDC можно подключить к одному PMU устройства одновременно. IP-адреса для максимум 3 PDC устанавливаются в функциональной группе **PMU**. Если сконфигурировано 4 устройства PMU, то это обеспечивает поддержку до 12 PDC.

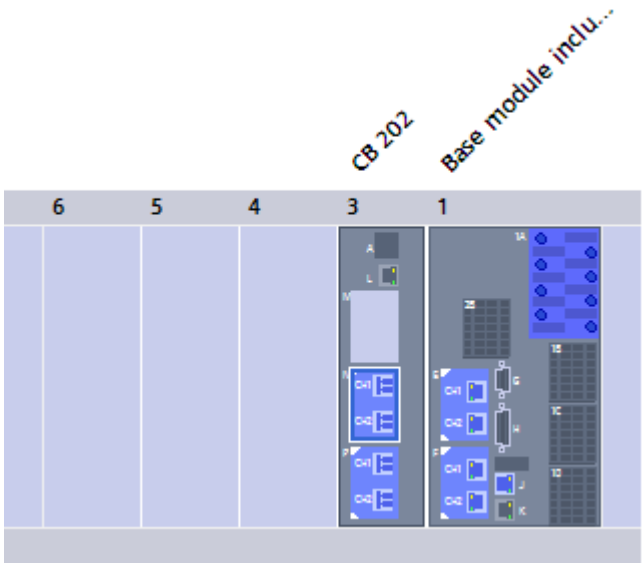
6.3.6 Параметрирование PMU с помощью DIGSI

Вы задаете и настраиваете параметры PMU с помощью DIGSI. После добавления устройства в проект DIGSI можно настроить в качестве PMU один или более модулей связи, поддерживающих синхронные векторы. Модуль устройства поддерживает максимум 2 модуля связи, которые можно настроить как PMU. Если нужно более двух PMU, устройство следует расширить с помощью сменного модуля CB202 (модуль расширения), который может иметь 2 или более коммуникационных модуля.

Следующие модули связи поддерживают синхронные вектора:

- ETH-BA-2EL (два электрических интерфейса Ethernet, RJ45)
- ETH-BB-2FO (2 x оптических Ethernet, 2 км, LC, дуплекс)

Эти модули затем свободно назначаются для портов E, F, N или P устройства, см. *Рисунок 6-13*. Выбранный порт можно увидеть в параметре **(_:10621:104) Порт**. Этот параметр автоматически контролируется DIGSI и не может быть изменен.



[sccommod-140213-01.tif, 1, ru_RU]

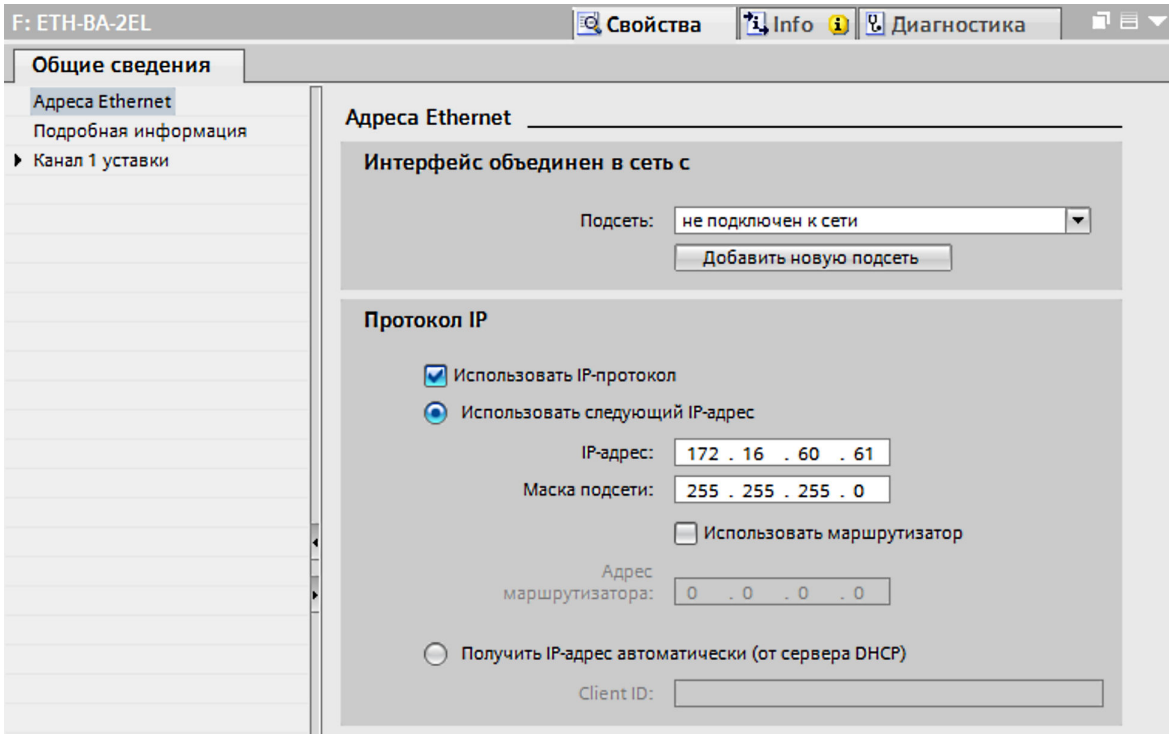
Рисунок 6-13 Расположение коммуникационных модулей

ПРИМЕЧАНИЕ

Порт M подключаемого сменного модуля CB202 используется для размещения модулей измерительных преобразователей и не может использоваться для коммуникационных модулей.

Адресация

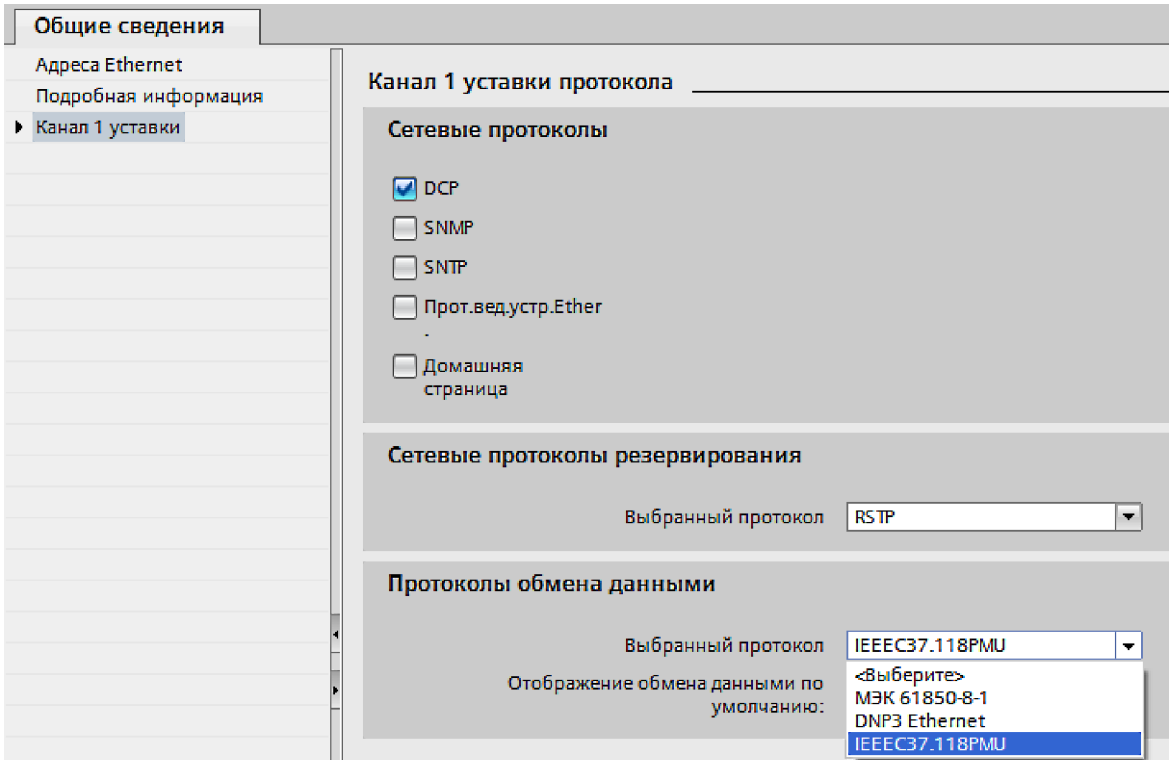
Настройте соответствующий адрес Ethernet (IP-адрес, маску подсети, и т. д.) для каждого коммуникационного модуля в DIGSI. Это выполняется в DIGSI в диалоговом окне свойств **Общие сведения** коммуникационного модуля в пункте меню **Адреса Ethernet**, и таким образом формирует IP-адрес для соответствующего PMU.



[scethern-200912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-14 Настройка адреса Ethernet

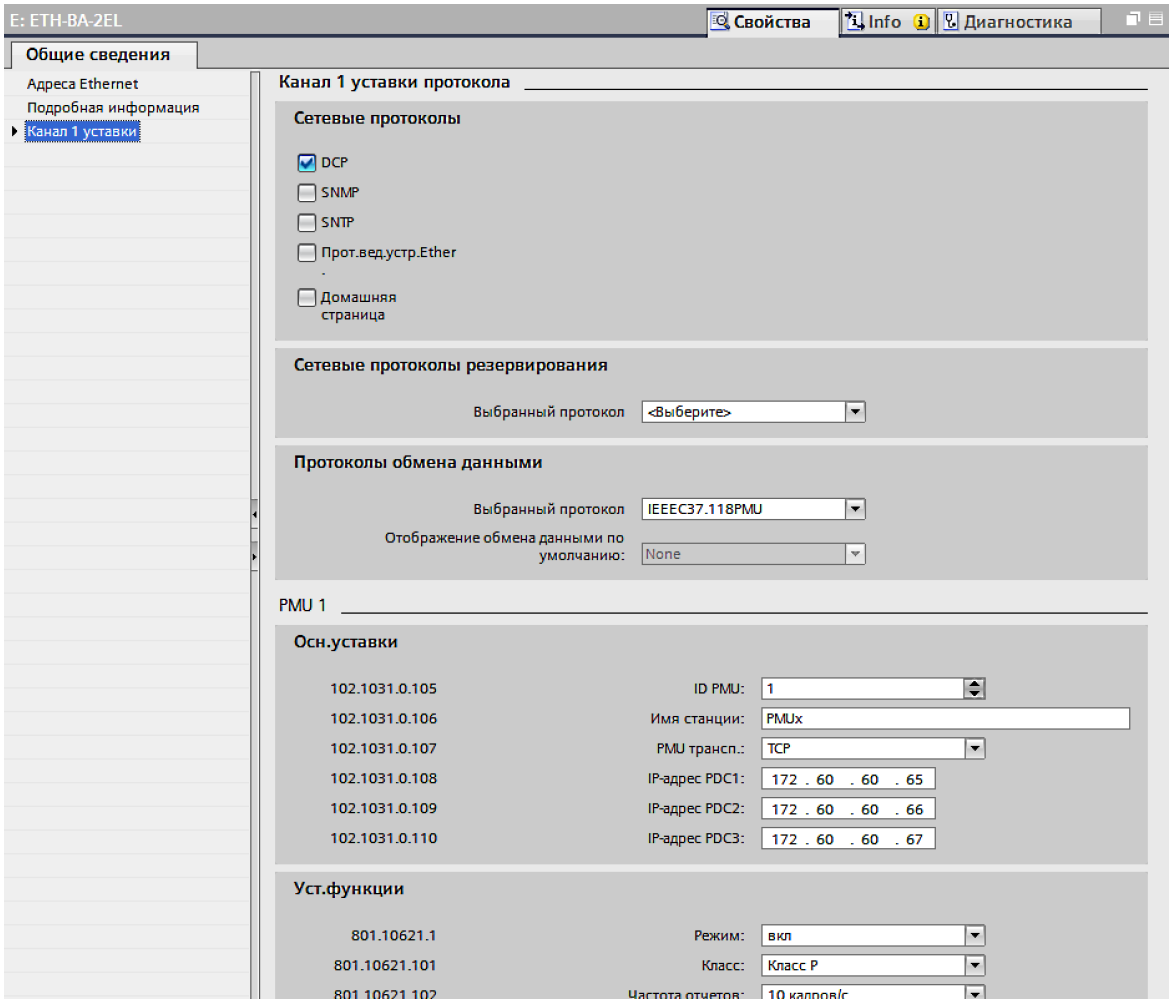
В диалоговом окне свойств DIGSI для канала 1 и выберите протокол синхронных векторов, см. *Рисунок 6-15*.



[scprotoc-200912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-15 Выбор протокола

После выбора протокола синхронных векторов для модуля связи откроется следующее диалоговое окно для конфигурации отдельного PMU, см. *Рисунок 6-16*.



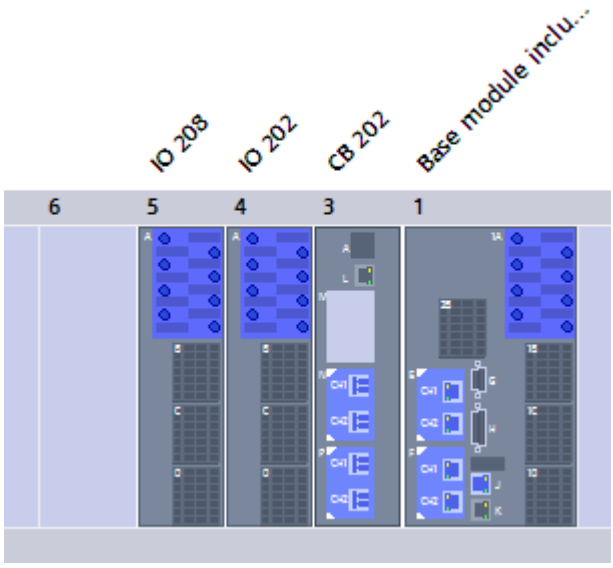
[scpmucon-200912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-16 Настройка отдельного PMU

Вы задаете специализированные уставки протокола связи в верхней части этого диалогового окна. В нижней его части вы задаете соответствующие параметры для отдельных PMU.

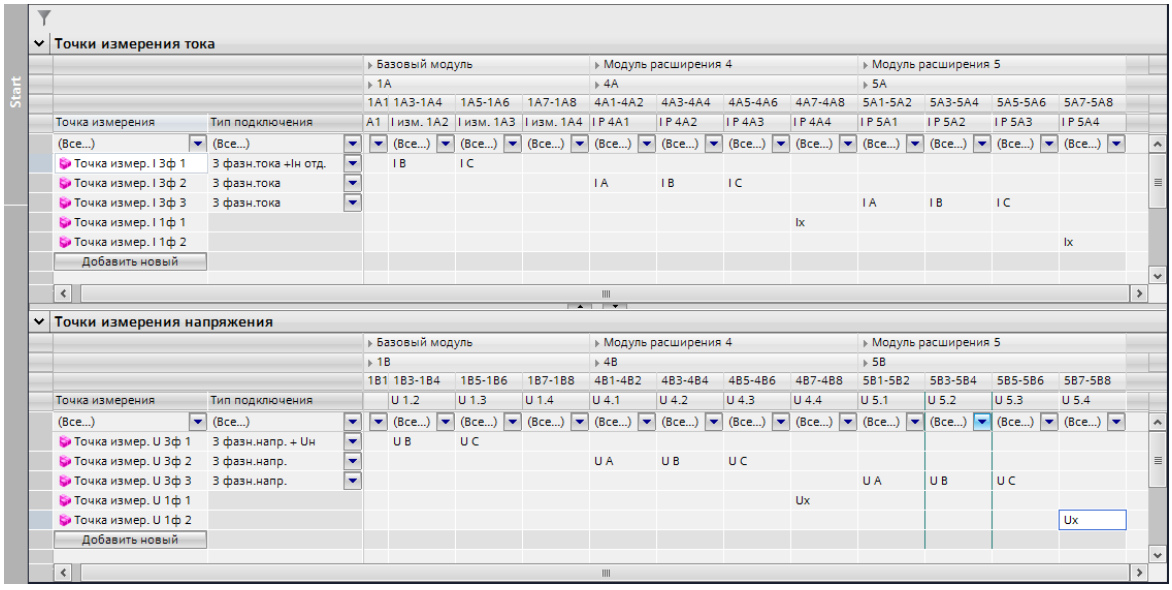
Назначение точек измерения

После добавления в устройство точек измерения, вы можете назначить эти точки измерения для любого сконфигурированного PMU. *Рисунок 6-17* показывает пример расширения конфигурации устройства за счет двух дополнительных модулей ввода-вывода. Вы заводите выходные сигналы тока и напряжения на эти модули входов/выходов к точкам измерения через матрицу ранжирования DIGSI, см. *Рисунок 6-18*.



[scaddios-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-17 Добавление дополнительных модулей входов/выходов



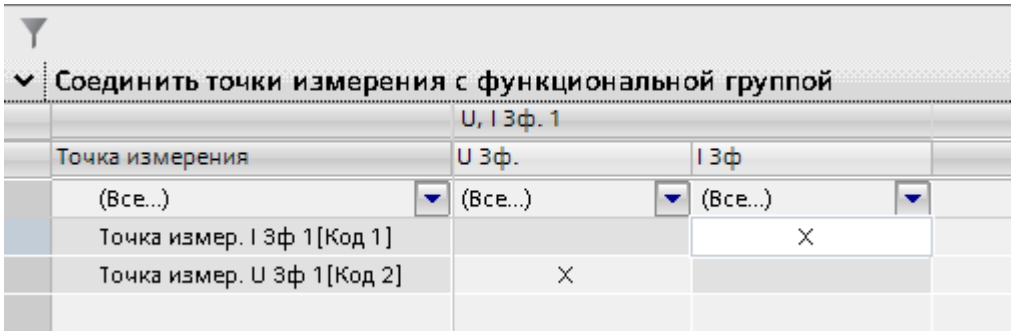
[scroutin-240912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-18 Назначение входов для напряжения и тока в дополнительных модулях входов/выходов для точек измерения

Максимальное количество точек измерения, которые можно задать для одного PMU:

- 2 x 3ф точки измерения напряжения
- 2 x 3ф точки измерения тока
- 2 x 1ф точки измерения напряжения
- 2 x 1ф точки измерения тока

Вы можете назначить все поддерживаемые точки измерения для любого PMU, см. *Рисунок 6-18*. Однако каждая функция PMU должна быть подключена к 3ф точке измерения напряжения.



[scfgconn-240912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-19 Подключение точек измерения к сконфигурированным функциональным группам PMU

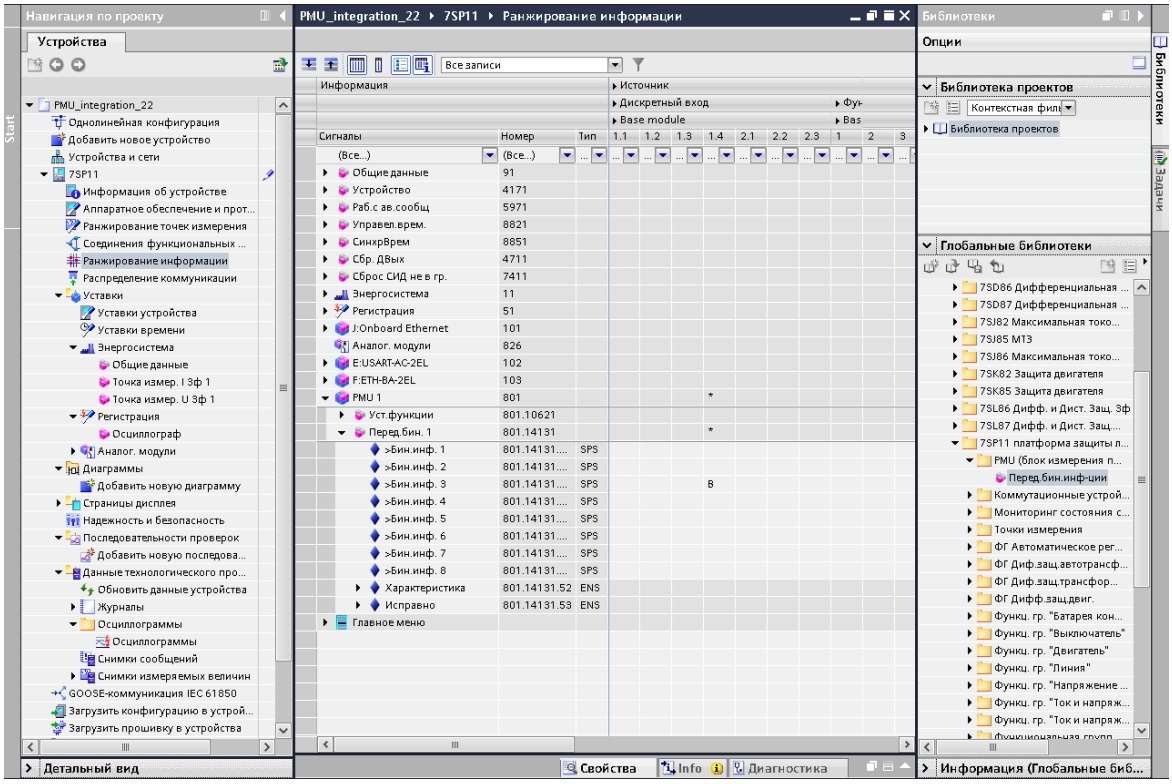
Когда все настройки выполнены, PMU полностью настроены. **PMU** — это функциональная группа, которая работает независимо от других функциональных групп, установленных на устройстве.

Загрузка устройства, однако, зависит от:

- Количество функций PMU
- Функциональный класс (класс M создает более высокую нагрузку)
- Число назначенных каналов
- Настроенная скорость отчетности для каждого PMU
- Число передаваемых дискретных сигналов

Ранжирование дискретных сигналов

Вы можете связать дискретные входы или CFC с дискретными каналами PMU с помощью матрицы ранжирования информации DIGSI. В папке **Блок векторных измерений (PMU)** библиотеки функций DIGSI вы найдете функциональный блок **Передача двоичных данных** (см. *Рисунок 6-20*). Вы можете использовать до 10 функциональных блоков в одной функциональной группе **PMU**. Каждый функциональный блок содержит 8 параметров для ранжирования дискретных каналов.



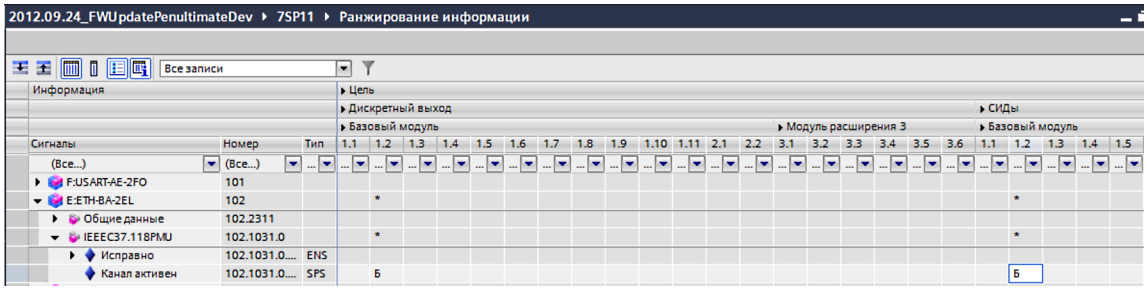
[scpmubif-240613-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-20 Ранжирование информации в DIGSI 5

Ранжирование сообщений

Сообщение *Канал активен* журнала PMU

- Поступает, если PMU подключен к PDC.
- Не поступает, если соединение с PDC прервано.

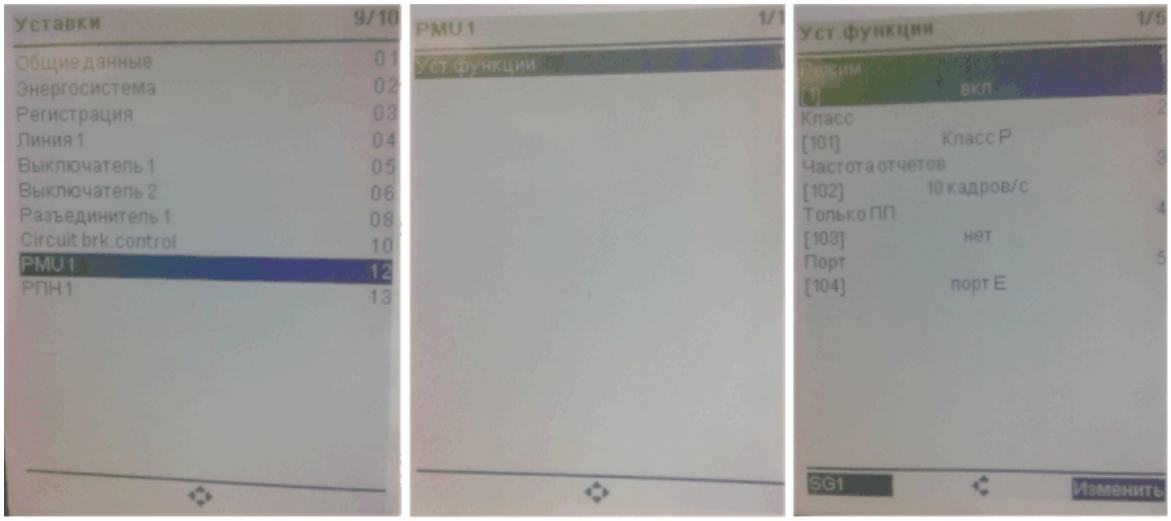


[scparami-260912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-21 Сообщение журнала для отображения соединения PMU/PDC

6.3.7 Параметрирование PMU на устройстве

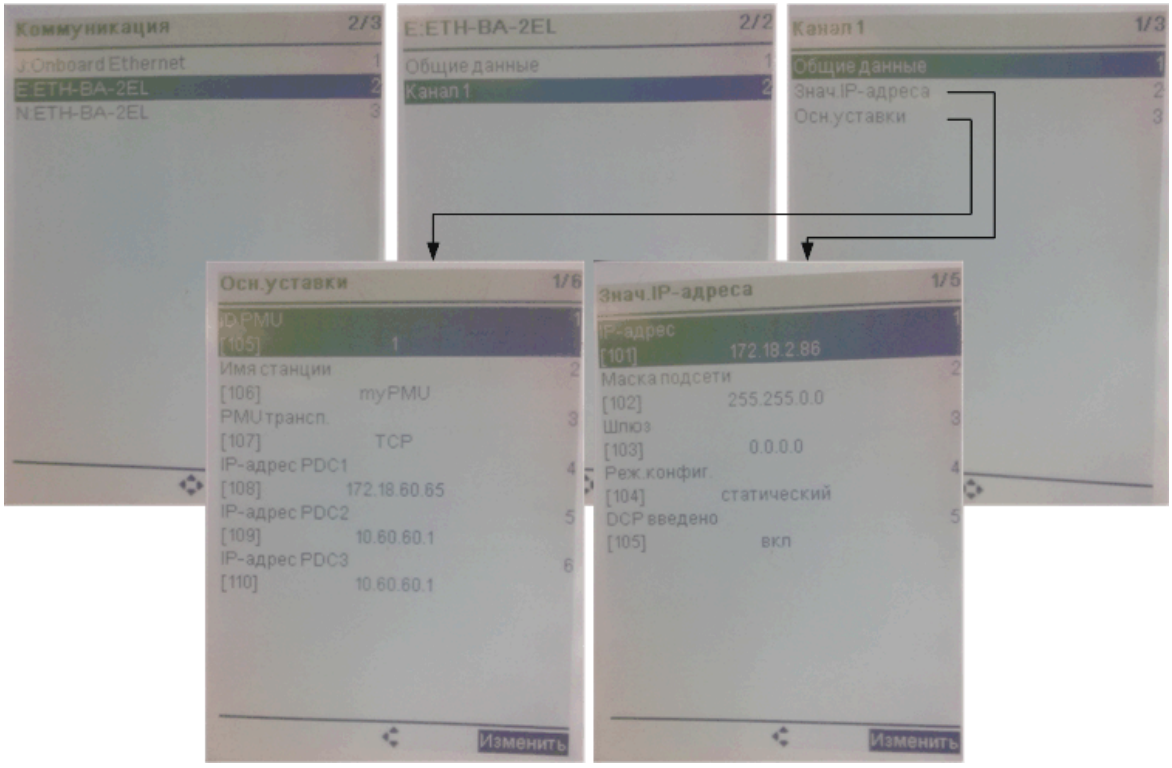
Вы можете также изменить параметры PMU непосредственно с передней панели устройства. Для этого выберите нужный PMU вместо показанного на экране. Выбрав пункт меню **Уставки**, вы попадете в раздел редактируемых уставок (см. *Рисунок 6-22*). Обратите внимание, что параметр **Порт** изменить нельзя, т.к. он соответствует физическому положению слота рассматриваемого модуля связи.



[scdevpmu-260613-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-22 Изменение уставок функции PMU через дисплей устройства

Таким же образом вы можете изменить коммуникационные параметры. Для этого выберите соответствующий порт в меню **Коммуникация** на дисплее устройства. Из пункта меню **Канал 1** вы сможете перейти к подробным вариантам уставок для определения IP или параметров коммуникации для PMU (см. *Рисунок 6-23*).



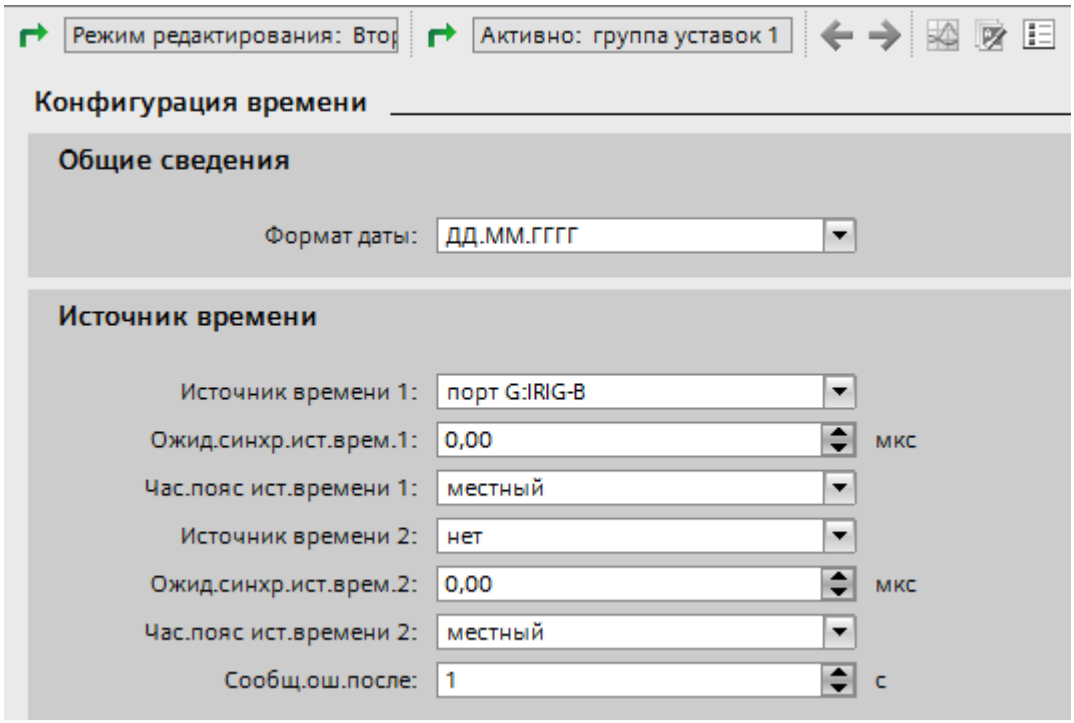
[scdevcom-260613-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-23 Изменение параметров обмена данными через дисплей устройства

6.3.8 Указания по применению и вводу уставок

Синхронизация времени

Для того, чтобы обеспечить точность времени PMU, необходимо выбрать **IRIG-B** в качестве протокола для часов GPS, см. рисунок ниже. При других уставках функциональная группа **Функция PMU** указывает на отсутствие синхронизации по времени.



[sc_setting time source_2014-09-09, 1, ru_RU]

Рисунок 6-24 Настройка синхронизации времени

Для того чтобы быстро обнаружить отсутствие синхронизации времени, установите время ожидания для сообщения о повреждении при потере синхронизации равным минимально возможному значению, т.е. 1 с.

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию (_:10621:1) **Режим** = ***вкл***

Активизируйте или деактивизируйте функцию PMU или включите тестовый режим с помощью параметра **Режим**. Возможные уставки – ***вкл***, ***откл*** и ***проверка***. В тестовом режиме данные PMU маркируются как недействительные.

Параметр: Частота отчетов

- Уставка по умолчанию (_:10621:102) **Частота отчетов** = ***10 кадров/с***

С помощью параметра **Частота отчетов** вы определяете количество сообщений, которые собираются и отправляются в PDC за одну секунду.

ПРИМЕЧАНИЕ

Задаваемые величины отображаются или скрываются в зависимости от установленной номинальной частоты.

Параметр: Только ПП

- Уставка по умолчанию **(_:10621:103) Только ПП** = ***нет***

С помощью параметра **Только ПП** вы устанавливаете, должны ли передаваться данные прямой последовательностью вместо трех отдельных синхронных векторов для трех-фазных точек измерения. Собранные здесь уставки затем подтверждаются для всех PMU с 3ф точками измерения.

Параметр: Класс

- Уставка по умолчанию **(_:10621:101) Класс** = ***Класс P***

Используя параметр **Класс**, можно выбрать, какой класс характеристик используется для расчета измеренных значений. ***Класс P*** — это стандартный вариант для PMU. В этом случае используются фильтры, подходящие для кратковременных изменений и, следовательно, для регистрации динамических процессов. ***Класс M*** предназначен для приложений, на которые не влияют кратковременные искажения и для которых не требуется быстрая реакция.

Параметр: Порт

Этот параметр нельзя задать, поскольку **Порт** является результатом физической позиции, в которой установлен соответствующий коммуникационный модуль.

6.3.9 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Уст.функции				
_:10621:1	Уст.функции:Режим		• откл • вкл • проверка	вкл
_:10621:101	Уст.функции:Класс		• Класс P • Класс M	Класс P
_:10621:102	Уст.функции:Частота отчетов		• 1 кадр/с • 5 кадров/с • 6 кадров/с • 10 кадров/с • 12 кадров/с • 15 кадров/с • 20 кадров/с • 25 кадров/с • 30 кадров/с • 50 кадров/с • 60 кадров/с • 100 кадров/с • 120 кадров/с	10 кадров/с
_:10621:103	Уст.функции:Только ПП		• нет • да	нет

6.3.10 Список сообщений

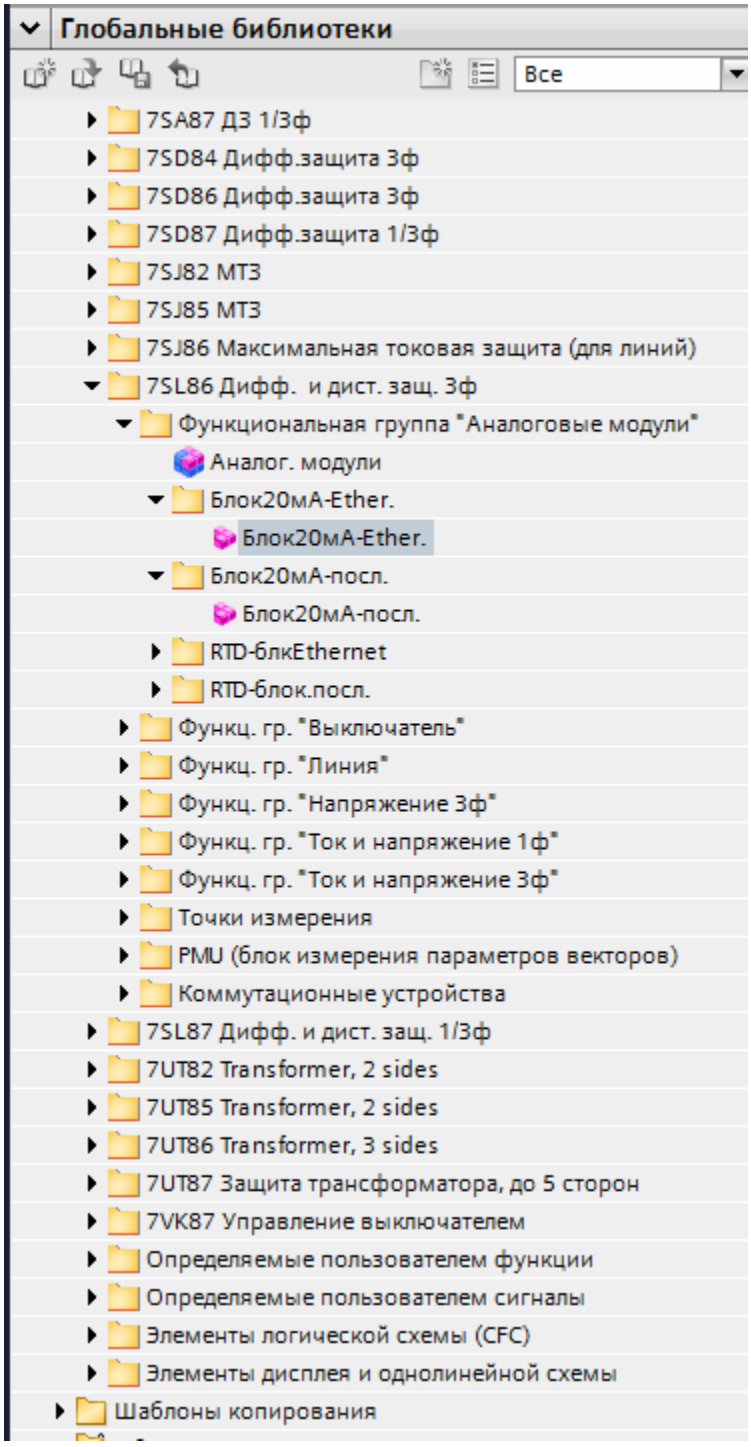
№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Общие данные			
_:10621:52	Уст.функции:Режим работы	ENS	O
_:10621:53	Уст.функции:Исправно	ENS	O

6.4 Тип функциональной группы "Аналоговые модули"

6.4.1 Обзор

Функциональная группа **Аналоговые модули** используется для организации структуры аналоговых модулей и для коммуникации с ними. Аналоговые модули — это внешние устройства, такие как RTD-блоки или аналоговые съемные модули, например модули измерительных преобразователей.

Вы можете найти функциональную группу **Аналоговые модули** для многих типов устройств в общей библиотеке DIGSI 5.



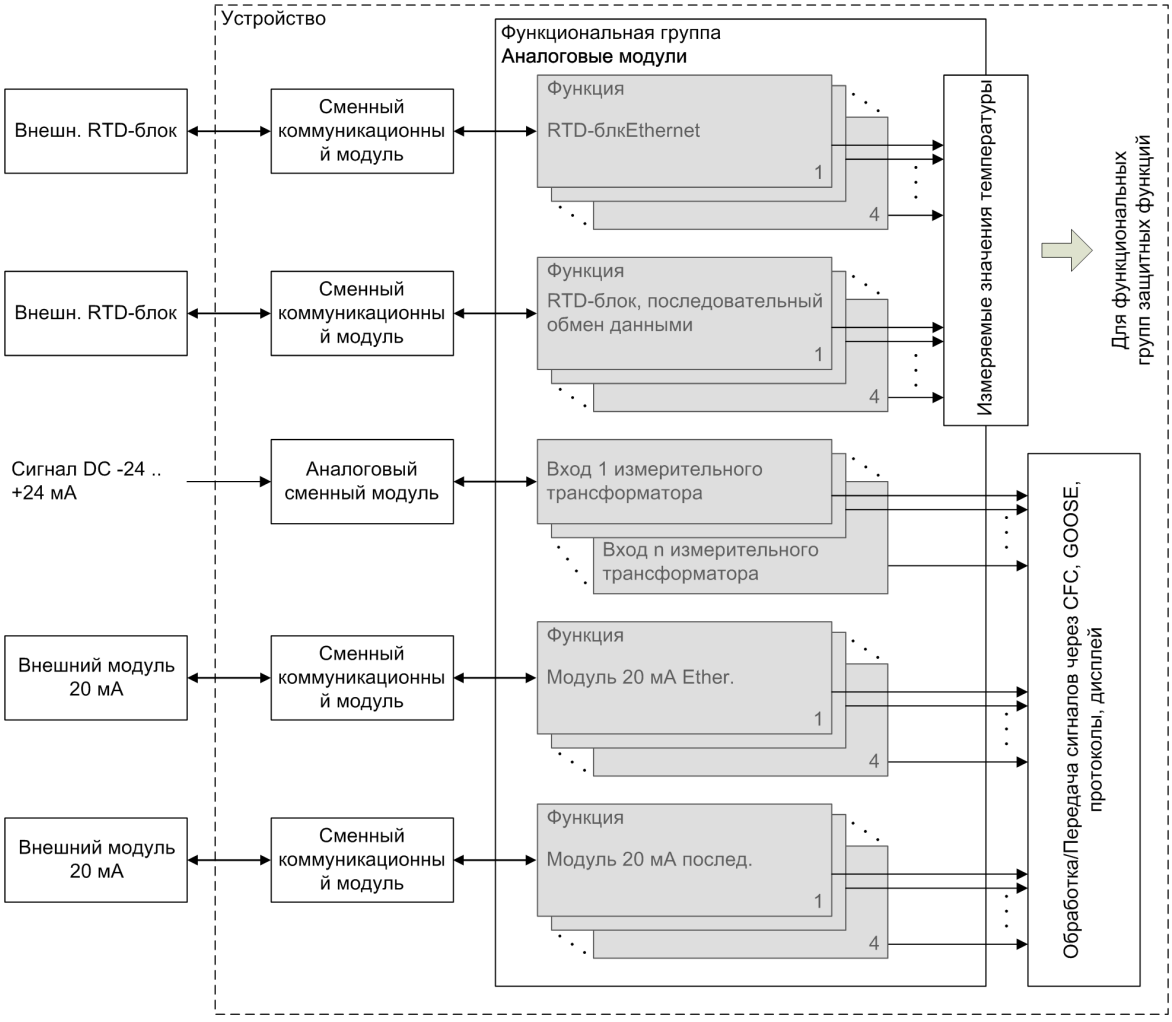
[sc20maee-190214-01, 1, ru_RU]

Рисунок 6-25 Функциональная группа "Аналоговые модули" в DIGSI

6.4.2 Структура функциональной группы

Если в устройстве имеется измерительный преобразователь, то он автоматически отображается в функциональной группе **Аналоговые модули**. Если один или более RTD-блоков подключаются к устройству, то вы должны загрузить одну или более функции **RTD-блок Ethernet** или **RTD-блок послед.** из общей библиотеки DIGSI, чтобы добавить RTD-блоки в структуру.

На следующем рисунке показана структура функциональной группы.



[dwstrthe-290113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-26 Структура функциональной группы "Аналоговые модули"

(1) Серый: подключено опционально, доступно опционально

(2) Белый: подключено всегда, доступно всегда

Функциональная группа **Аналоговые модули** имеет интерфейс с группами защитных функций. Функциональная группа **Аналоговые модули** выдает значения измеренной температуры, которые поступают от внешних RTD-блоков. Эти значения измеренной температуры доступны для всех групп защитных функций, в которых задействована функция мониторинга температуры.

Функция **RTD-блок Ether.** предварительно не сконфигурирована производителем. Одновременно могут работать максимум 9 функций.

Функция **RTD-блок послед.** структурно настраивается точно таким же способом, что и фунция **RTD-блок Ether.**.

6.4.3 Блок Ethernet 20 мА

6.4.3.1 Обзор

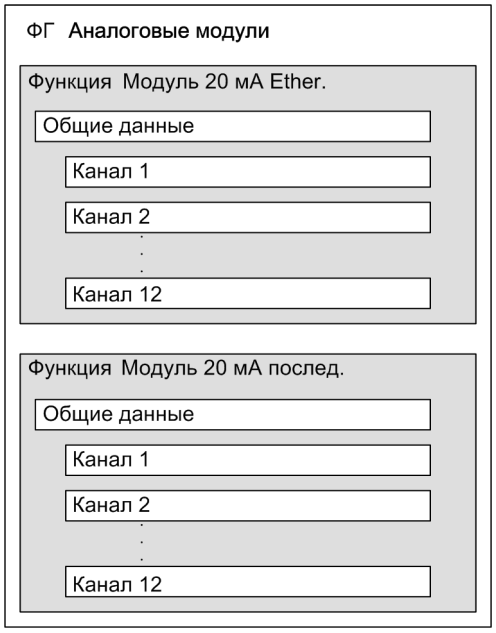
Функция **Блок Ether. на 20 мА**:

- Взаимодействует последовательно с блоком на 20 мА через протокол ведомого устройства ПрВедУстрПосл (SUP) и записывает значения, измеряемые блоком на 20 мА.
- Преобразует измеряемые значения блока на 20 мА в медленно изменяющиеся метки процесса, такие как температура и давление газа.
- Делает доступными метки процесса для CFC, GOOSE, протоколов и экрана устройства.
- Отслеживает взаимодействие с блоком на 20 мА.

6.4.3.2 Структура функции

Функция **Блок Ether. на 20 мА** может работать только в функциональной группе **Аналоговые модули**. Одновременно могут работать максимум 4 функции. Каждый экземпляр содержит 12 предварительно сконфигурированных функциональных блоков каналов.

Функция **Блок Ether. на 20 мА** содержит входные и выходные каналы, которые могут быть сконфигурированы независимо друг от друга.

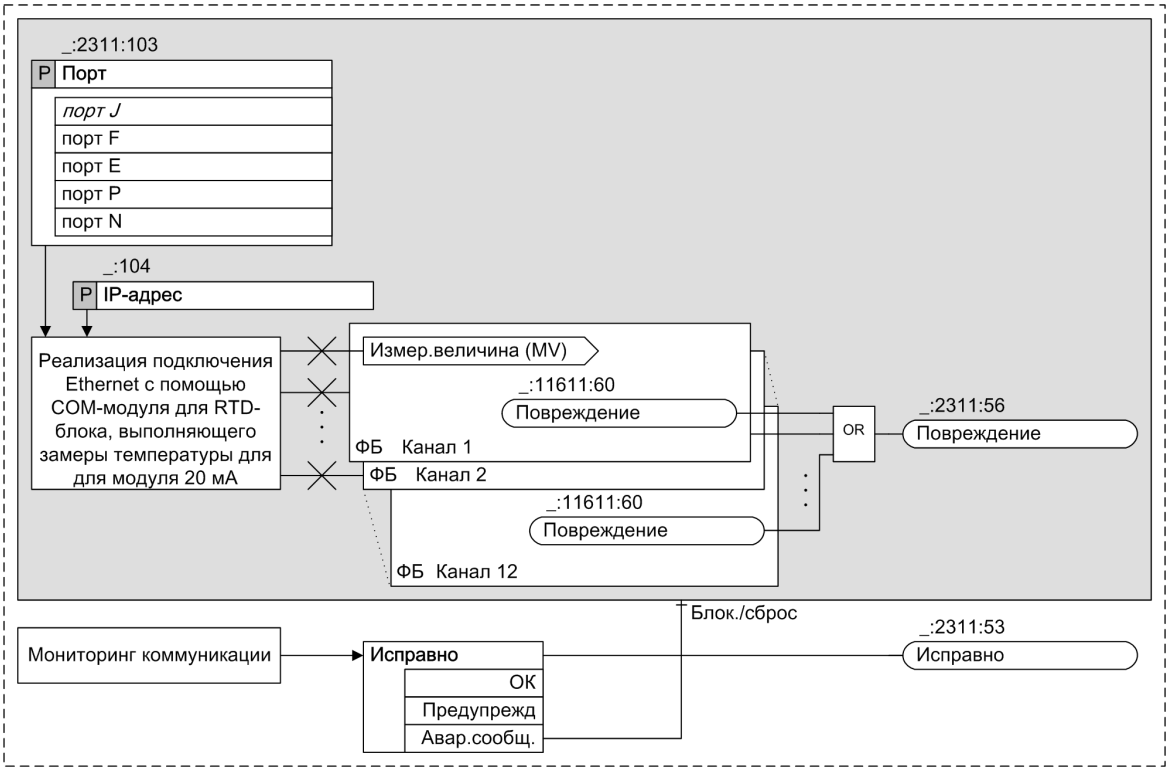


[dwstrfn2-150113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-27 Структура/реализация функции

6.4.3.3 Взаимодействие с блоком Ethernet на 20 мА

Логика



[lo20mtcp-150113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-28 Логика функции "Блок Ethernet на 20 мА"

Связь с блоком 20 мА

Функция используется для связи с блоком на 20 мА, подключенным через Ethernet. Когда подключение функции к внешнему блоку на 20 мА через интерфейс Ethernet успешно установлено, блок на 20 мА передает измеряемые значения всех подключенных каналов в функцию **Блок Ether. на 20 мА**. Для успешной установки подключения следует задать параметры связи.

Более подробную информацию вы найдете в главе *6.4.3.4 Заметки по применению и настройке*.

Поддерживается измерительный блок **7XV5674** на 20 мА.

Сигнализация об ошибке

Следующая таблица содержит список условий, при которых состояние *Исправно* переходит в состояние "Аварийное сообщение" или "Предупреждение".

Таблица 6-6 Сигнализация об ошибке

Описание ошибок	Статус Исправно
Функция **Блок Ethernet на 20 мА** не может установить связь с коммуникационным модулем.	Авар.сообщ.
Функция **Блок Ethernet на 20 мА** передает настройки протокола TCP в коммуникационный модуль, который должен подключиться к блоку на 20 мА по протоколу последовательной связи. При этом этот коммуникационный модуль не устанавливает подключение к блоку на 20 мА.	Авар.сообщ.
Связь между коммуникационным модулем и блоком на 20 мА приводит к сообщению о тайм-ауте.	Предупреждение

Описание ошибок	Статус Исправно
Коммуникационный модуль больше не получает данные от блока на 20 мА в течение 9 с.	Предупреждение

Сигнал *Неисправность* подается как только один из функциональных блоков каналов сообщает о неисправности.

6.4.3.4 Заметки по применению и настройке

Параметр: Порт

- Уставка по умолчанию **(_:2311:103) Порт** = ***порт J***

Настройка **Порт** используется для определения порта, подключающего блок на 20 мА к устройству SIPROTEC 5.

Параметр: IP-адрес

- Уставка по умолчанию **(_:2311:104) IP-адрес** = ***10.16.60.1***

С помощью уставок **IP-адрес** вы задаете IP-адрес блока на 20 мА, подключаемого к коммуникационному модулю через протокол TCP. Необходимо назначить каждому блоку на 20 мА уникальный IP-адрес. Устанавливаемый IP-адрес зависит от конфигурации вашей сети. Вы можете установить любой действительный адрес IPv4, который не будет конфликтовать с другими IP-адресами в сети. Сначала установите IP-адрес для блока 7XV5674 на 20 мА. Затем установите **IP-адрес** для коммуникационного модуля равным этому же адресу.

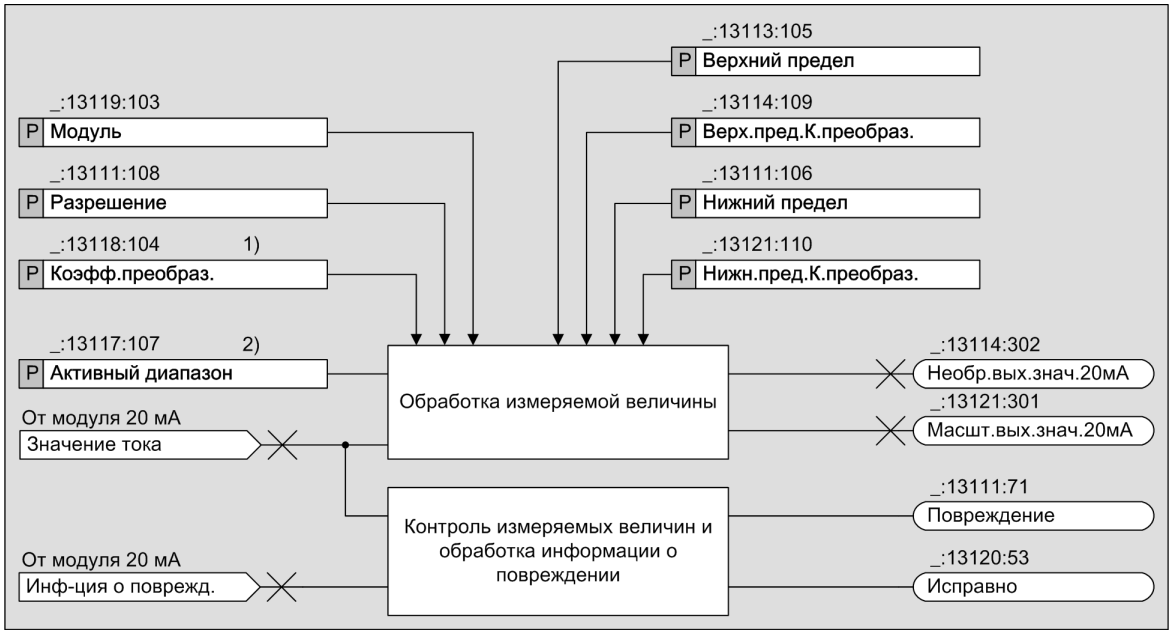
Уставки блока на 20 мА

Блок 7XV5674 на 20 мА устанавливается с помощью веб-браузера на переносном компьютере через его интерфейс Ethernet.

Подробные заметки по настройкам содержатся в руководстве на 7XV5674, которое прилагается к блоку на 20 мА. Документы доступны также на сайте технической поддержки SIPROTEC (http://www.siprotec.de).

6.4.3.5 Канал на 20 мА

Логика



[lo20mcha-160113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-29 Блок-схема функции "Канал на 20 мА"

(1) Если для настройки **Активный диапазон** установлено значение ***тест***, настройка **Коэффициент трансформации** не отображается.

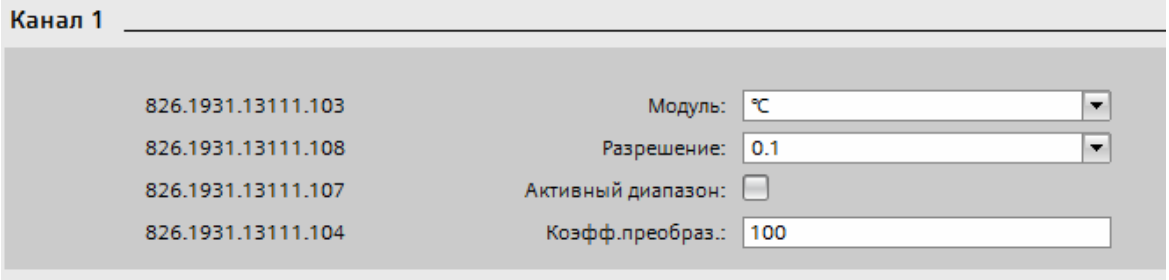
(2) Если настройка **Активный диапазон** установлена в значение ***ложь***, настройки **Верхний предел**, **Верхний предел коэффициента трансформации**, **Нижний предел** и **Коэффициент трансформации** не отображаются.

Расчет измеряемого значения

Функция **Канал на 20 мА** обрабатывает одиночный сигнал тока 20 мА, подаваемый соответствующим каналом блока на 20 мА. Измеренные значение тока в диапазоне 20 мА преобразуется в физические величины, такие как температура и давление. В каждом функциональном блоке на 20 мА (Ethernet и последовательная связь) всегда существует 12 канальных функциональных блоков на 20 мА, даже если с блоком на 20 мА соединено меньшее число каналов. Вычисляемые значения доступны для дальнейшей обработки с помощью CFC, GOOSE, протоколов отображения на экране.

Обработка измеряемого значения

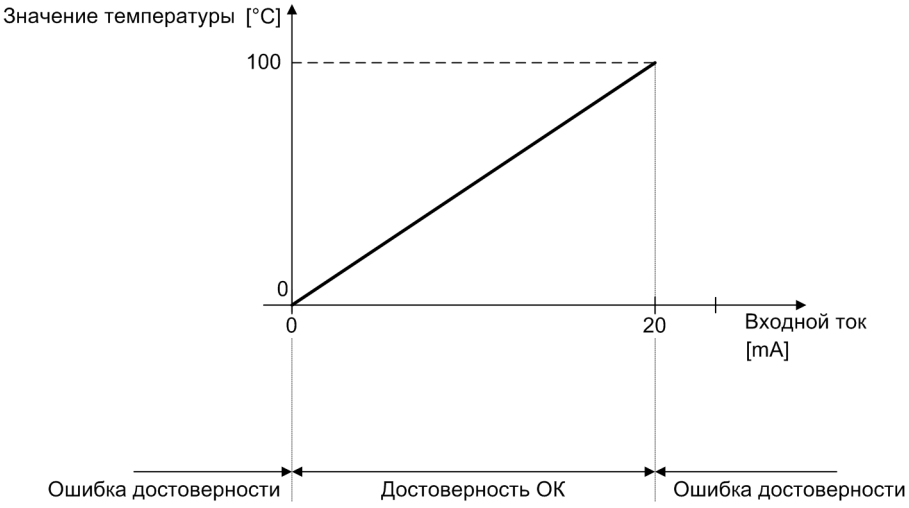
Обычно блок на 20 мА передает значение, которое представляет физическую величину, например температуру или давление. Следовательно, устройство может иметь характеристику, которая отображает физическую величину на значение в диапазоне 20 мА. Если параметр **Активный диапазон** не активизирован (нет знака "x" в кнопке выбора), функция работает в диапазоне от 0 до 20 мА. Если активное значение на входе блока на 20 мА меньше 0 мА или больше 20 мА, измеренное значение идентифицируется как недопустимое. Задание диапазона для масштабируемого значения берется из диапазона использования от 0 мА до 20 мА. Пример показан на следующем рисунке.



[sckanumw-190214-01, 1, ru_RU]

Рисунок 6-30 Настройки для примера 1

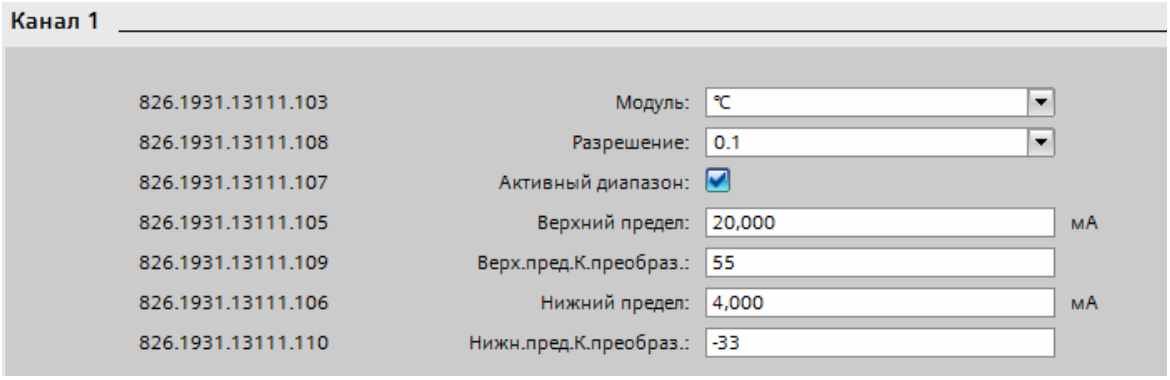
В этом примере измеренное значение 0 мА соответствует температуре 0 °C, а измеренное значение 20 мА соответствует температуре 100 °C. Так что введите **Модуль = °C** и **Коэфф.преобраз. = 100**. Для значения температуры можно выбрать разрешение (разряд десятичной дроби); в качестве разряда десятичной дроби выберите **Разрешение = 0.1**.



[dwknges3-020513-01.tif, 1, ru_RU]

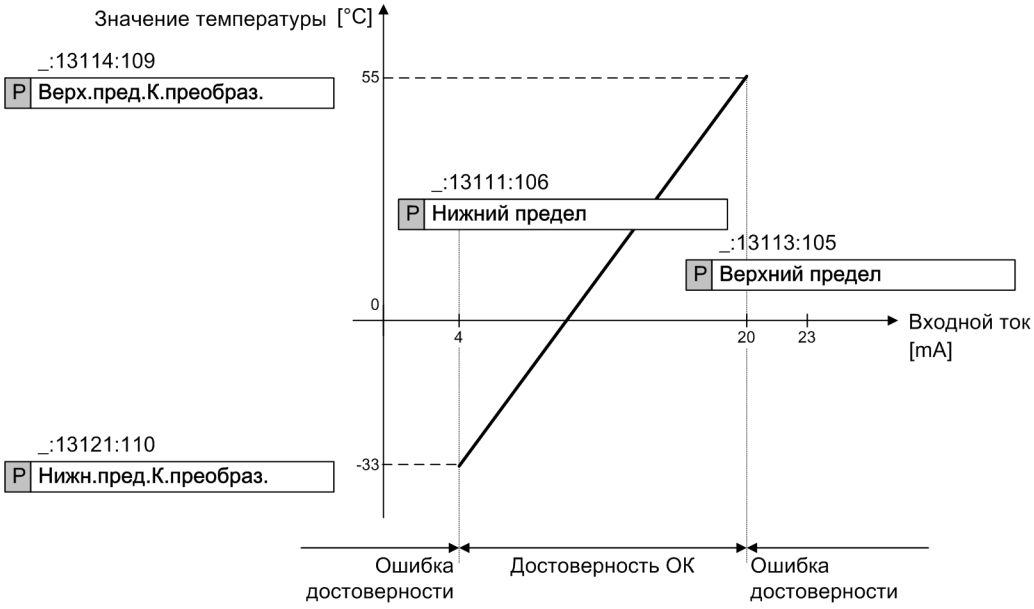
Рисунок 6-31 Характеристика кривой входа 20 мА (пример 1)

Если активизировать параметр **Активный диапазон**, появятся 4 дополнительных параметра **Верхний предел**, **Нижний предел**, **Верх.пред.датчика** и **Нижн.пред.датчика**. Уставки **Верхний предел** и **Нижний предел** показывают диапазон входного тока в мА. Настройка **Верх.пред.датчика** является расчетной измеряемой величиной, если входной ток соответствует значению в настройке **Верхний предел**. Настройка **Нижн.пред.датчика** является расчетной измеряемой величиной, если входной ток соответствует значению в настройке **Нижний предел**. Уставка диапазона для масштабируемого значения соответствует доступному диапазону между **Нижний предел** и **Верхний предел** (см. следующий рисунок).



[sckanumf-190214-01, 1, ru_RU]

Рисунок 6-32 Настройки для примера 2



[dwknges2-020513-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-33 Характеристика кривой блока на 20 мА (пример 2)

В этом примере выбирается уставка **Активный диапазон**. Уставка **Верхний предел** равна 20 мА, уставка **Нижний предел** равна 4 мА. Уставка **Верх.пред.датчика** равна 55, и уставка **Нижн.пред.датчика** равна −33. Если входной ток меньше −33 или больше 55 мА, показатель качества масштабированного измеренного значения в этом примере является недопустимым.

Каждый канал на 20 мА предоставляет доступ к масштабированному измеренному значению ранжированной информации (в примерах это значения температуры) и к исходном измеренному значению тока в мА для дальнейшей обработки.

Значения блока на 20 мА могут выводиться на экран и обрабатываться в схемах CFC.

Сигнализация об ошибке

Если входное значение тока определяется как неправильное, атрибут качества для выходного значения устанавливается равным *недопустимое*. Этот статус для *Исправно* и статус дефекта принимают состояния, отображаемые в таблице.

Таблица 6-7 Сигнализация об ошибке

Описание ошибок	Статус *Исправно*	Статус ошибки
Значение 20 мА лежит вне заданных пределов	Норм.	Да

Описание ошибок	Статус *Исправно*	Статус ошибки
Канал не подключен	Норм.	Нет

6.4.3.6 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Модуль

- Уставка по умолчанию (_:13111:103) **Модуль** = *°C*

Настройка **Модуль** используется, чтобы указать, в каких физических единицах измерения представляются измеряемые величины. Возможные значения уставок приведены в таблице уставок.

Параметр: Коэфф.преобраз.

- Уставка по умолчанию (_:13111:104) **Коэфф.преобраз.** = *100*

Параметр **Коэфф.преобраз.** позволяет задать коэффициент преобразования для измерительного преобразователя.

Параметр: Разрешение

- Уставка по умолчанию (_:13111:108) **Разрешение** = *0.1*

Параметр **Разрешение** используется, чтобы задать разрешение измеряемой величины.

Параметр: Активный диапазон

- Уставка по умолчанию (_:13111:107) **Активный диапазон** = *false*

Если параметр **Активный диапазон** не активизирован (нет знака "x" в кнопке выбора), функция работает в диапазоне от -24 до +24 мА. Задание диапазона для величины масштабного коэффициента берется из доступного диапазона от -20 мА до +20 мА.

Если активизировать параметр **Активный диапазон**, появятся 4 дополнительных параметра **Верхний предел**, **Верх.пред.датчика**, **Нижний предел** и **Нижн.пред.датчика**.

Параметр: Верхний предел, Нижний предел, Верх.пред.датчика и Нижн.пред.датчика

- Уставка по умолчанию (_:13111:105) **Верхний предел** = *20 000 мА*
- Уставка по умолчанию (_:13111:109) **Верх.пред.датчика** = *100*
- Уставка по умолчанию (_:13111:106) **Нижний предел** = *4000 мА*
- Уставка по умолчанию (_:13111:110) **Нижн.пред.датчика** = *100*

Если активизировать параметр **Активный диапазон**, появятся 4 дополнительных параметра **Верхний предел**, **Нижний предел**, **Верх.пред.датчика** и **Нижн.пред.датчика**. Настройка **Верх.пред.датчика** является расчетной измеряемой величиной, если входной ток соответствует значению в настройке **Верхний предел**. Настройка **Нижн.пред.датчика** является расчетной измеряемой величиной, если входной ток соответствует значению в настройке **Нижний предел**.

В следующей таблице уставок и сведений показан только 1 из 12 каналов, поскольку возможности настройки 12 каналов не отличаются.

6.4.3.7 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2311:103	Общие данные:Порт		• порт E • порт F • порт J • порт N • порт P	порт J

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Канал 1				
_:13111:103	Канал 1:Модуль		• % • ° • °C • °F • Ом • Ом/км • Ом/мил. • 1/с • A • Ас • cos φ • периоды • дБ • Ф/км • Ф/милю • час • Гц • Гц/с • дюйм • Дж • Д/Втч • K • л/с • м • миля • мин • о.е. • Па • периоды • рад • рад/с • с • В • В/Гц • ВА • ВА*ч • вар • вар*ч • Вс • Вт • Вт/с • Вт*час	м
_:13111:108	Канал 1:Разрешение		• 1 • 0.1 • 0.01 • 0.001	0.1
_:13111:107	Канал 1:Активный диапазон		• 0 • 1	ложь
_:13111:104	Канал 1:Коэфф.преобраз.		1 - 10000	100
_:13111:105	Канал 1:Верхний предел		0.00 мА - 20.00 мА	20.00 мА
_:13111:109	Канал 1:Верх.пред.датчика		-10000 - 10000	100
_:13111:106	Канал 1:Нижний предел		0.00 мА - 20.00 мА	4.00 мА

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:13111:110	Канал 1:Нижн.пред.датчика		-10000 - 10000	100

6.4.3.8 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Общие данные			
_:2311:53	Общие данные:Исправно		O
_:2311:56	Общие данные:Неисправность		O
Канал 1			
_:13111:53	Канал 1:Исправно		O
_:13111:71	Канал 1:Неисправность		O
_:13111:301	Канал 1:Масшт.вых.знач.20мА		O
_:13111:302	Канал 1:Необр.вых.знач.20мА		O

6.4.4 послед. блок 20-мА

6.4.4.1 Обзор

Функция **Блок с послед. интерфейсом на 20 мА**:

- Предоставляет связь по последовательному интерфейсу с блоком на 20 мА по протоколу Modbus и записывает значения, измеряемые блоком на 20 мА.
- Преобразует измеряемые значения блока на 20 мА в медленно изменяющиеся технологические переменные, такие как температура и давление газа.
- Делает доступными записанные метки процесса для CFC, GOOSE, протоколов и экрана устройства.
- Отслеживает взаимодействие с блоком на 20 мА.

Функция **Блок с последовательным интерфейсом на 20 мА** организована так же, как функция **Блок Ethernet на 20 мА**. Режим работы также является идентичным. Единственная разница состоит в том, что измеряемые значения передаются в коммуникационный модуль через последовательное соединение вместо подключения Ethernet.

Дополнительная информация приводится в Главе *6.4.3.2 Структура функции* .

6.4.4.2 Рекомендации по применению и настройке

Параметр: Порт

- Уставка по умолчанию (_:2311:103) **Порт** = ***Port J***

С помощью уставки **Порт** вы задаете слот для коммуникационного модуля, который будет использоваться для соединения с внешним блоком на 20 мА.

Параметр: Номер канала

- Уставка по умолчанию (_:2311:105) **Номер канала** = *1*

Последовательный коммуникационный модуль опционально использует 2 канала. С помощью уставки **Номер канала** вы задаете номер канала (1 или 2), через который блок на 20 мА подключается к устройству. Входы коммуникационного модуля помечены номерами каналов.

Параметр: Адрес ведомого устр.

- Уставка по умолчанию (_:2311:106) **Адрес ведомого устр.** = *1*

Используйте уставку **Адрес ведомого устр.**, чтобы определить адрес блока на 20 мА. Если только один блок на 20 мА подключается к последовательной шине, можно использовать значение по умолчанию *1*. Установите такой же адрес устройства, как и для блока на 20 мА. Адрес устройства важен, чтобы различать несколько блоков на 20 мА, которые подключены к последовательной шине. Установите уникальный адрес для каждого блока на 20 мА, например 1, 2 и 3 при подключении трех блоков на 20 мА. На каждом блоке на 20 мА установите уставку **Адрес ведомого устр.** в трех функциях **Блок с последовательным интерфейсом на 20 мА** один и тот же адрес для каждого устройства.

Параметр: Модуль

- Уставка по умолчанию (_:13111:103) **Модуль** = *°C*

Настройка **Модуль** используется, чтобы указать, в каких физических единицах измерения представляются измеряемые величины. Возможные значения уставок приведены в таблице уставок.

Параметр: Коэфф.преобраз.

- Уставка по умолчанию (_:13111:104) **Коэфф.преобраз.** = *100*

Параметр **Коэфф.преобраз.** позволяет задать коэффициент преобразования для измерительного преобразователя.

Параметр: Разрешение

- Уставка по умолчанию (_:13111:108) **Разрешение** = *0.1*

Параметр **Разрешение** используется, чтобы задать разрешение измеряемой величины.

Параметр: Активный диапазон

- Уставка по умолчанию (_:13111:107) **Активный диапазон** = *false*

Если параметр **Активный диапазон** не активизирован (нет знака "x" в кнопке выбора), функция работает в диапазоне от 0 до 20 мА. Задание диапазона для масштабируемого значения берется из диапазона использования от 0 мА до 20 мА.

Если активизировать параметр **Активный диапазон**, появятся 4 дополнительных параметра **Верхний предел**, **Верх.пред.датчика**, **Нижний предел** и **Нижн.пред.датчика**.

Параметр: Верхний предел, Нижний предел, Верх.пред.датчика и Нижн.пред.датчика

- Уставка по умолчанию (_:13111:105) **Верхний предел** = *20 000 мА*
- Уставка по умолчанию (_:13111:109) **Верх.пред.датчика** = *100*
- Уставка по умолчанию (_:13111:106) **Нижний предел** = *4000 мА*
- Уставка по умолчанию (_:13111:110) **Нижн.пред.датчика** = *100*

Если активизировать параметр **Активный диапазон**, появятся 4 дополнительных параметра **Верхний предел**, **Нижний предел**, **Верх.пред.датчика** и **Нижн.пред.датчика**. Настройка **Верх.пред.датчика** является расчетной измеряемой величиной, если входной ток соответствует значению в настройке **Верхний предел**. Настройка **Нижн.пред.датчика** является расчетной измеряемой величиной, если входной ток соответствует значению в настройке **Нижний предел**.

В следующей таблице уставок и сведений показан только 1 из 12 каналов, поскольку возможности настройки 12 каналов не отличаются.

6.4.4.3 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2311:103	Общие данные:Порт		• порт E • порт F • порт J • порт N • порт P	порт J
_:2311:105	Общие данные:Номер канала		1 - 2	1
_:2311:106	Общие данные:Адрес ведомого устр.		1 - 247	1
Канал 1				
_:13111:103	Канал 1:Модуль		• % • ° • °C • °F • Ом • Ом/км • Ом/мил. • 1/с • A • Ас • cos φ • периоды • дБ • Ф/км • Ф/милю • час • Гц • Гц/с • дюйм • Дж • Д/Втч • K • л/с • м • миля • мин • о.е. • Па • периоды • рад • рад/с • с • В • В/Гц • ВА • ВА*ч • вар • вар*ч • Вс • Вт • Вт/с • Вт*час	м

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:13111:108	Канал 1:Разрешение		• 1 • 0.1 • 0.01 • 0.001	0.1
_:13111:107	Канал 1:Активный диапазон		• 0 • 1	ложь
_:13111:104	Канал 1:Коэфф.преобраз.		1 - 10000	100
_:13111:105	Канал 1:Верхний предел		0.00 мА - 20.00 мА	20.00 мА
_:13111:109	Канал 1:Верх.пред.датчика		-10000 - 10000	100
_:13111:106	Канал 1:Нижний предел		0.00 мА - 20.00 мА	4.00 мА
_:13111:110	Канал 1:Нижн.пред.датчика		-10000 - 10000	100

6.4.4.4 Список сообщений

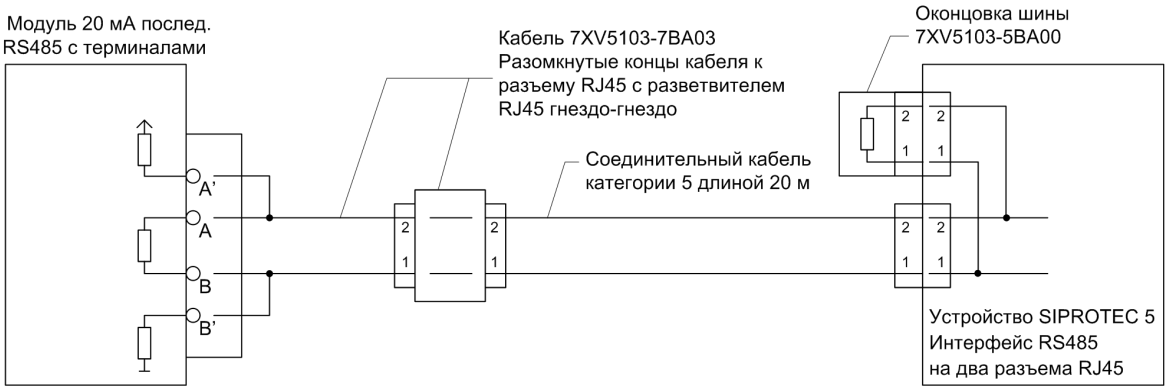
№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Общие данные			
_:2311:53	Общие данные:Исправно		O
_:2311:56	Общие данные:Неисправность		O
Канал 1			
_:13111:53	Канал 1:Исправно		O
_:13111:71	Канал 1:Неисправность		O
_:13111:301	Канал 1:Масшт.вых.знач.20мА		O
_:13111:302	Канал 1:Необр.вых.знач.20мА		O

6.4.5 Связь с блоком 20 мА

6.4.5.1 Использование блока с последовательным интерфейсом на 20 мА

Соединение линий передачи данных

Рисунок 6-34 показывает, как подключить блок на 20 мА к устройству SIPROTEC 5. Обратите внимание, что контакт 1 разъема RJ45 соединяется с RTD-B, а контакт 2 — с RTD-A.

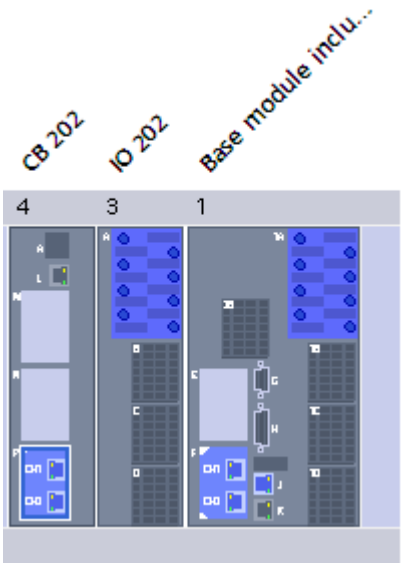


[dwve20au-150213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-34 Подключение блока на 20 мА к устройству SIPROTEC 5

Добавление модуля USART

Необходимо добавить USART-модуль USART-AB-1EL или USART-AC-2EL в устройство в DIGSI. Модуль USART следует устанавливать на одном из мест подключения для модулей связи в основной модуль или в модуль расширения CB202 (см. следующий рисунок).

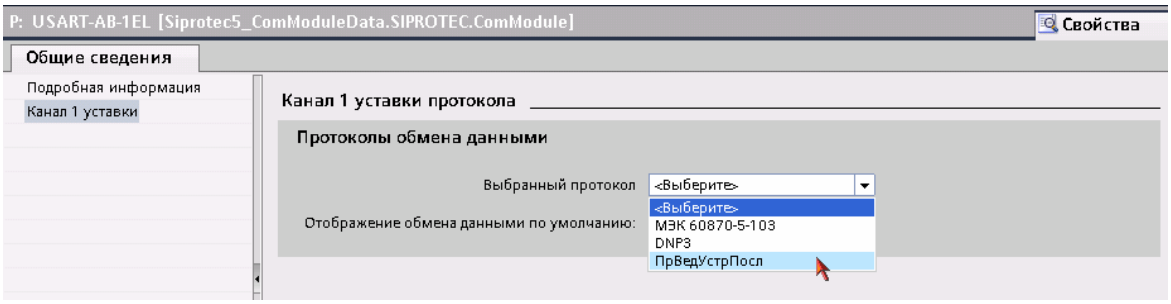


[sc20ser3-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-35 Место установки модуля USART

Выбор протокола ПрВедУстрПосл

Выберите последовательный протокол ведомого устройства (ПрВедУстрПосл) на подчиненном устройстве. Этот протокол отвечает за связь между устройством SIPROTEC 5 и блоком на 20 мА.



[scauser4-220114-01-DE, 1, ru_RU]

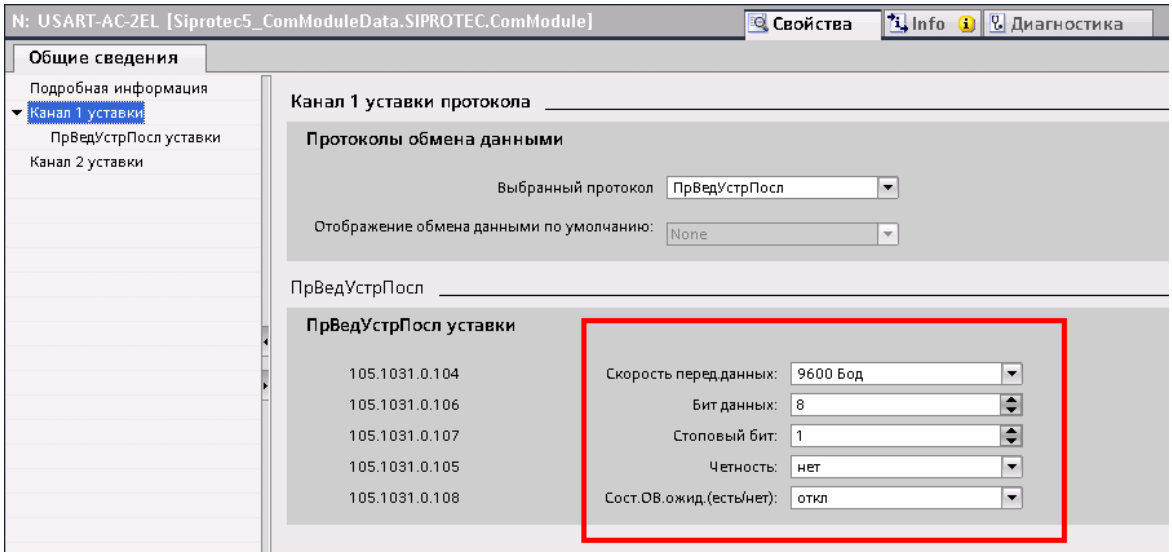
Рисунок 6-36 Выбор протокола ПрВедУстрПосл

Параметры связи

Выполните настройку параметров связи для соответствующих последовательных каналов. Для этого используйте уставки по умолчанию, задаваемые блоком на 20 мА. Обычно вы должны только адаптировать параметры устройства SIPROTEC 5 к параметрам блока на 20 мА. Убедитесь, что устанавливаемые значения одинаковы на обоих устройствах. Уставки для параметра **Сост.ОВ.ожид. (вкл./выкл.):** не уместны для интерфейса RS485.

ПРИМЕЧАНИЕ

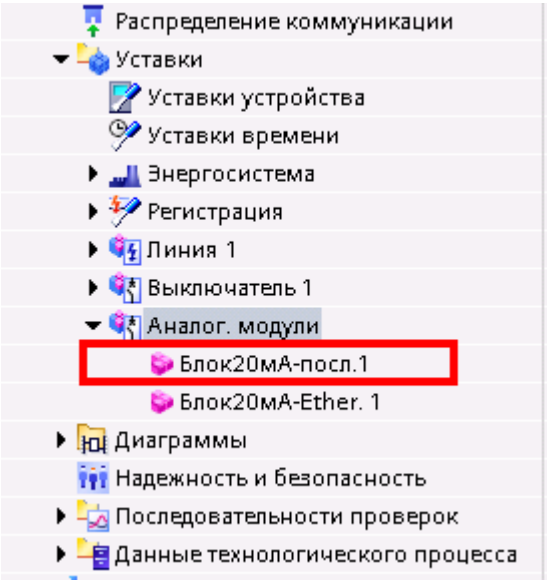
Драйвер для модуля USART и протокола ПрВедУстрПосл не установлен как стандартный при первом использовании этого интерфейса (после обновления прошивки).



[scauser5-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-37 Задание уставок связи

При выборе протокола ПрВедУстрПосл для блока на 20 мА система DIGSI автоматически добавляет функциональную группу **Аналоговые модули** в конфигурацию устройства. Теперь можно вставить функцию**Блок с последовательным интерфейсом 1 на 20 мА** (см. следующий рисунок).



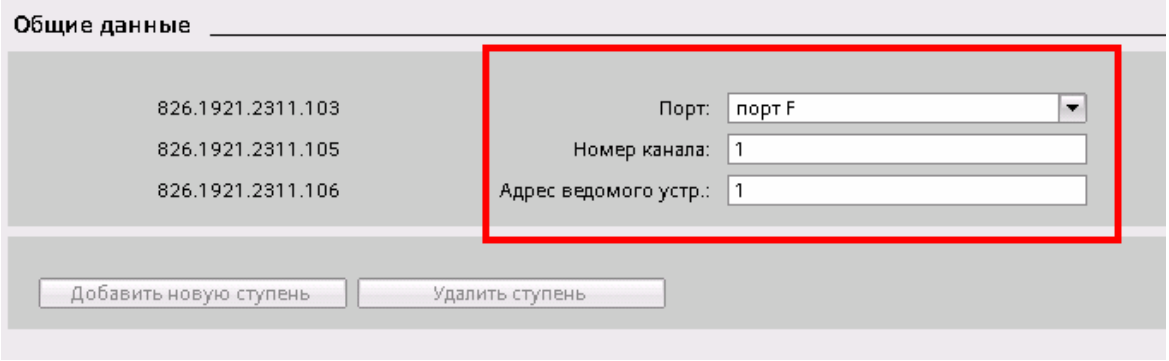
[sc20ser6-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-38 Добавление функции "Блок с последовательным интерфейсом 1 на 20 мА"

Затем установите номер канала, по которому выполняется протокол ПрВедУстрПосл. Кроме того, установите адрес ведомого блока на 20 мА. Этот адрес следует установить с тем же значением в блоке на 20 мА (см. следующий рисунок).

Для первого использования блока на 20 мА на нем должна быть установлена следующая конфигурация устройства:

- Протокол шины: Реж.
- Адрес устройства: 1
- Скорость в бодах: 9600
- Четность: нет



[scauser7-220114-01-DE, 1, ru_RU]

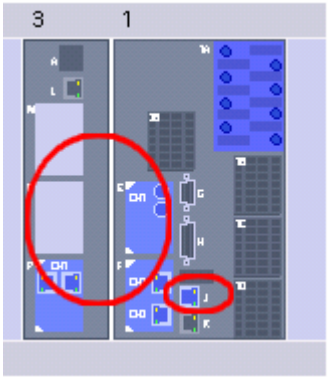
Рисунок 6-39 Уставки порта, номера канала и адреса устройства

Как финальный шаг, загрузите конфигурацию в устройство.

6.4.5.2 Использование блока Ethernet на 20 мА

Конфигурация устройства

В DIGSI добавьте в конфигурацию устройства модуль Ethernet в соответствующий слот. *Рисунок 6-40* показывает возможные слоты в базовом модуле или в модуле расширения CB 202. В альтернативном варианте можно также использовать порт J встроенного интерфейса Ethernet.

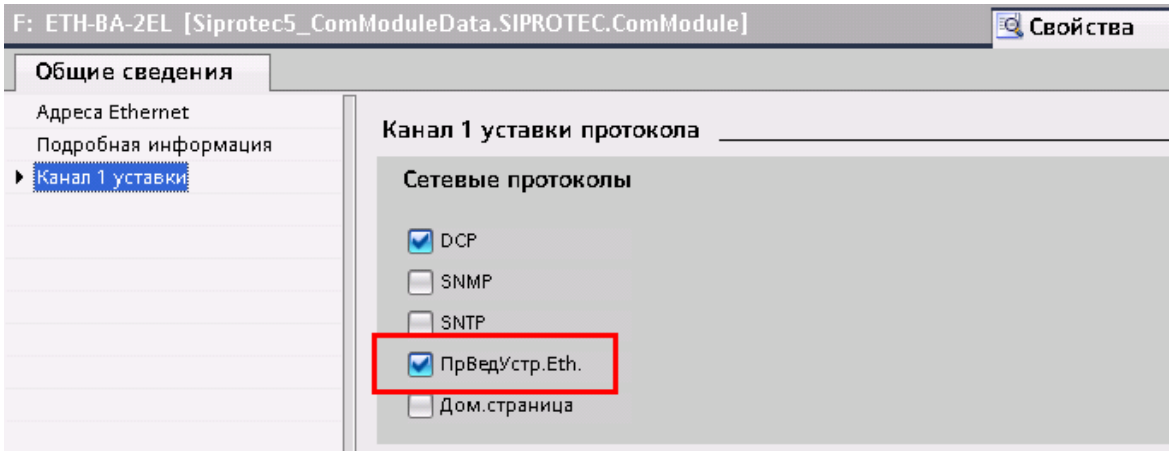


[scautcp1-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-40 Подключение модуля Ethernet

Параметры связи

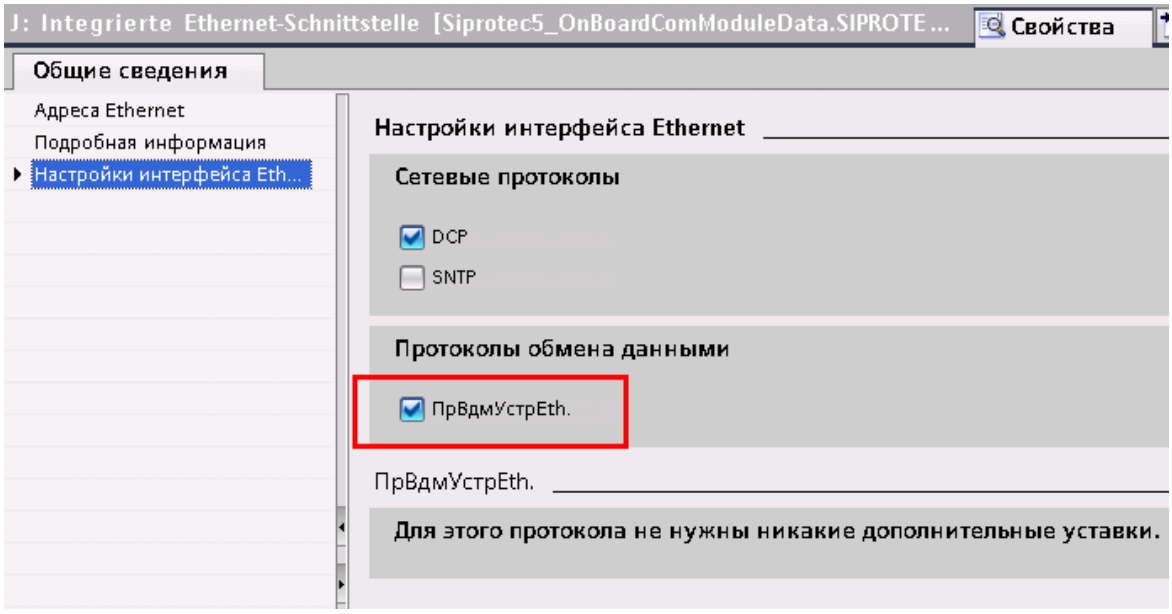
Активизируйте Ethernet-протокол последовательный протокол ведомого устройства (ПрВедУстрПосл) для модуля Ethernet.



[scautcp2-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-41 Активация протокола

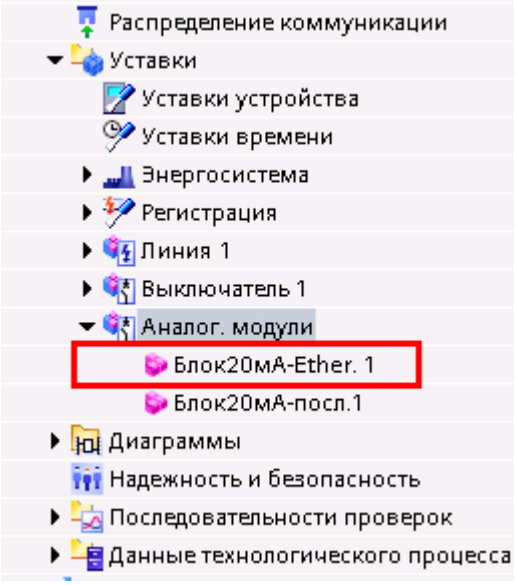
Этот протокол также доступен для порта J встроенного интерфейса Ethernet базового модуля (см. следующий рисунок).



[scautcp3-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-42 Выбор протокола

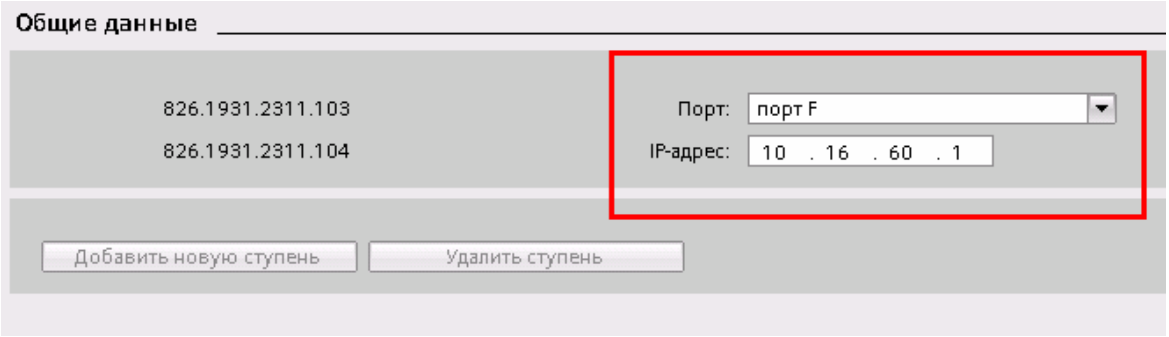
Если выбран протокол ПрВедУстрПосл для блока на 20 мА, DIGSI автоматически добавит группу функций **Аналоговые модули** и функцию **Блок Ethernet на 20 мА** в конфигурацию устройства (см. следующий рисунок).



[sc20tcp4-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-43 Вставка функции "Блок Ethernet на 20 мА" 1

Установите порт, через который используется протокол ПрВедУстрПосл. Кроме того, установите IP-адрес блока на 20 мА (см. следующий рисунок). Этот адрес следует установить с тем же значением в блоке на 20 мА.



[scautcp5-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-44 Задание порта и IP-адреса

Как финальный шаг, загрузите конфигурацию в устройство.

6.4.6 RTD-блок по Ethernet

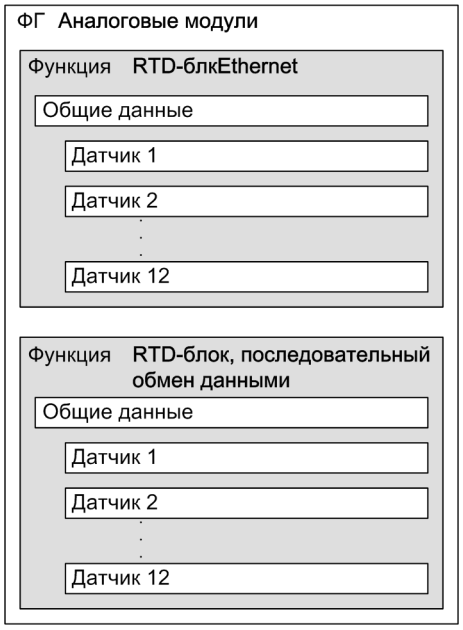
6.4.6.1 Обзор

Функция **RTD-блока Ethernet**:

- Связывается с внешним блоком RTD через протокол ведомого устройства (SUP) и регистрирует измеренные температуры от RTD-блока.
- Предоставляет зарегистрированные значения температуры для функции мониторинга температуры.
- Контролирует связь с блоком RTD.

6.4.6.2 Структура функции

Функция **RTD-блок Ethernet** может работать только в функциональной группе **Аналоговые модули**. Одновременно могут работать максимум 4 функции. Каждая функция содержит датчики, предварительно сконфигурированные в 12 функциональных блоков.

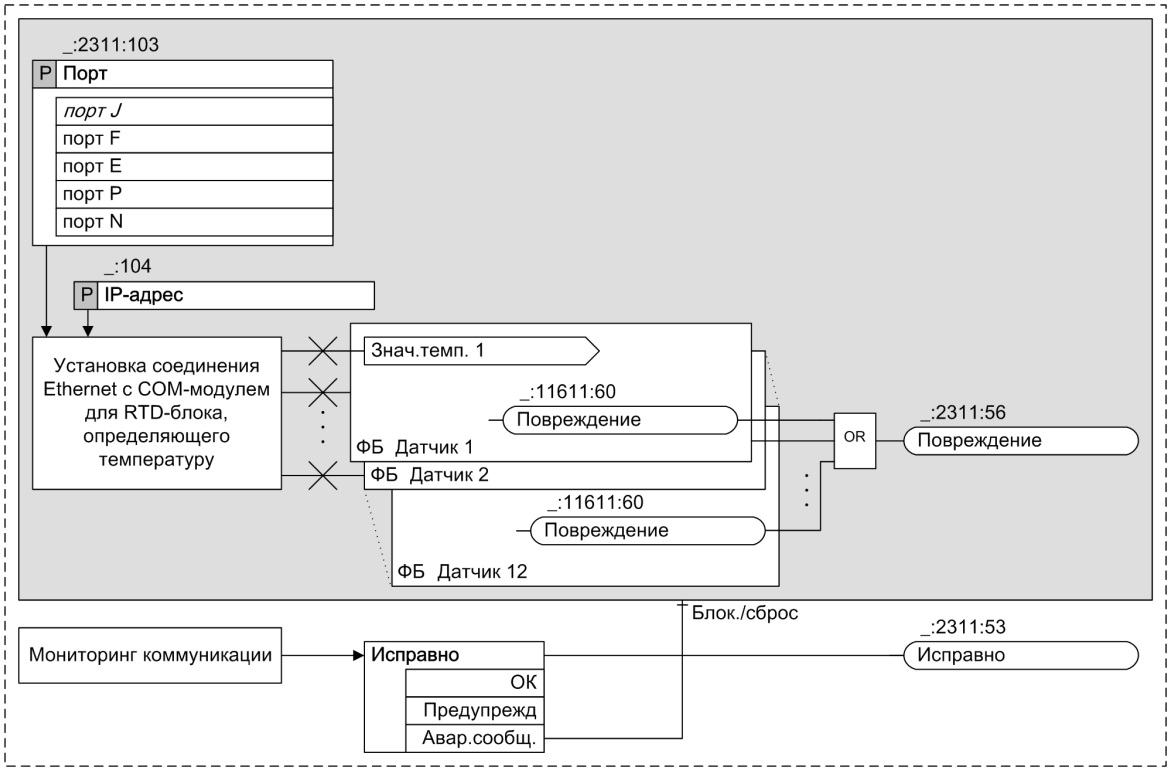


[dwstrfnc-291112-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-45 Структура/реализация функции

6.4.6.3 Связь с RTD-блоком

Логика



[lortdtcp-311012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-46 Логическая схема RTD-блока Ethernet Функция

Связь с RTD-блоком

Функция используется для связи с RTD-блоком, подключенным через подключение Ethernet. Если подключение функции к внешнему RTD-блоку успешно устанавливается через интерфейс Ethernet, то RTD-блок передает температуры от всех подключенных датчиков в функцию **RTD-блок Ethernet**. Чтобы обеспечить успешное подключение, следует задать специальные уставки связи, см. главу *6.4.6.4 Задание уставок и примечания по вводу уставок*.

Блок RTD **Ziehl TR1200 IP** поддерживает только подключение Ethernet 10 Мбит/с. Поэтому прямое подключение к коммуникационному модулю 100 Мбит/с невозможно. Поэтому вы должны подключить блок RTD к коммуникационному модулю через коммутатор 10/100 Мбит/с, который автоматически распознает скорость передачи данных и изменяет ее должным образом. Дополнительные сведения содержатся в заметках по применению и настройке, см. главу *6.4.6.4 Задание уставок и примечания по вводу уставок*.

Ответный сигнал об ошибке

Следующая таблица содержит список условий, при которых состояние *Исправно* переходит в состояние "Аварийное сообщение" или "Предупреждение".

Таблица 6-8 Ответный сигнал об ошибке

Описание ошибок	Статус Исправно
Функция **RTD-блок Ethernet** не может установить связь с коммуникационным модулем.	Аварийное сообщение
Связь между коммуникационным модулем и RTD-блоком приводит к возникновению тайм-аута.	Предупреждение

Описание ошибок	Статус Исправно
В течение 9 с коммуникационный модуль больше не получал данные от RTD-блока.	Предупреждение

Предупредительный сигнал *Неисправность* подается как только один из функциональных блоков датчика сигнализирует о неисправности.

6.4.6.4 Задание уставок и примечания по вводу уставок

Параметр: Порт

- Уставка по умолчанию **(_:2311:103) Порт** = ***порт J***

Используйте параметр **Порт**, чтобы определить, через какой порт внешний RTD-блок связывается с устройством SIPROTEC 5.

Если вы хотите подключить внешний RTD-блок к встроенному интерфейсу Ethernet, установите параметр **Порт** = ***Порт J***. Если вы хотите подключить внешний RTD-блок к сменному модулю Ethernet, установите параметр **Порт** = ***Порт F***, ***Порт E***, ***Порт P***, или ***положение сменного модуля***.

Вы можете непосредственно подключить блок RTD к устройству через внутренний 10-Мбитный Ethernet порт J. Если блок RTD у вас работает через другой порт 100-Мбитного модуля связи, вам следует подключить коммутатор 10/100 Мбит, который будет адаптировать скорость передачи должным образом.

Параметр: IP-адрес

- Уставка по умолчанию **(_:2311:104) IP-адрес** = ***10.16.60.1***

С помощью уставок **IP-адрес** вы выбираете IP-адрес RTD-блока, подключенного к модулю связи через протокол SUP. Для каждого RTD-блока следует назначать уникальный IP-адрес. Устанавливаемый IP-адрес зависит от конфигурации вашей сети. Вы можете установить любой действительный адрес IPv4, который не будет конфликтовать с другими IP-адресами в сети. Сначала установите IP-адрес для RTD-блока **Ziehl TR1200 IP**. Затем установите **IP-адрес** для коммуникационного модуля равным этому же адресу.

Уставки на RTD-блоке

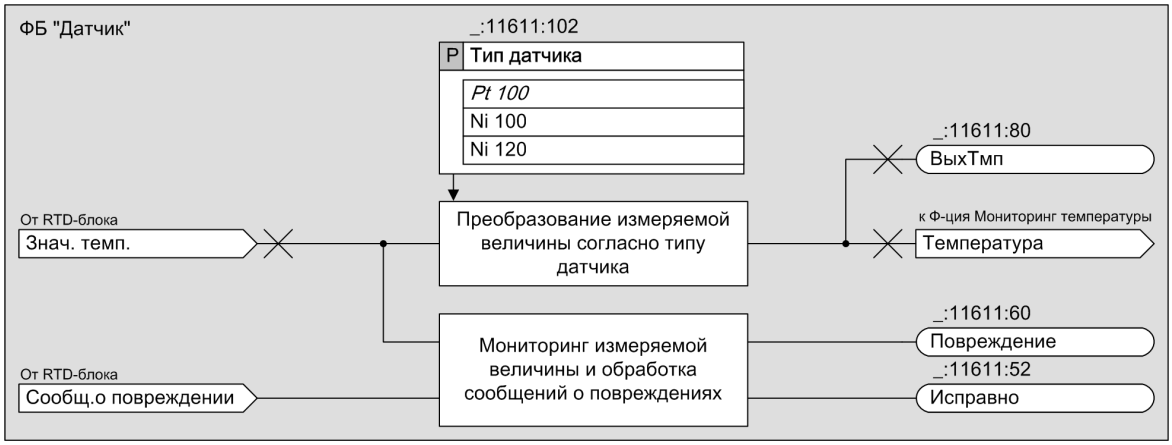
Параметры RTD-блока **Ziehl TR1200 IP** устанавливаются с помощью клавиш на передней панели или в Веб-браузере компьютера через интерфейс Ethernet. Установите тип связи с датчиками (3-проводное соединение или значение сопротивления для 2-проводного соединения), режим ожидания реле обнаружения неисправности, а также настройки интерфейса IP.

Блокировку кода следует отключить при параметрировании. Это можно сделать с помощью клавиш на передней панели блока RTD. Блокировка кода по умолчанию **отключена** в состоянии поставки и имеет ПИН **504**.

Подробная информация об уставках приведена в руководстве пользователя TR1200 IP, которое поставляется вместе с блоком RTD. Информацию по SIPROTEC можно загрузить с сайта (http://www.siprotec.de) **Accessories -> 7XV5662-xAD**.

6.4.6.5 Датчик температуры

Логика



[lotmpval-311012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-47 Логическая схема функционального блока Датчик температуры

Значение измеряемой температуры

Функциональный блок **Датчик температуры** обрабатывает одно значение измеряемой температуры от RTD-блока выбранного датчика. В каждой функции RTD-блока доступны 12 функциональных блоков датчика температуры (как через Ethernet, так и через последовательный порт), даже если к RTD-блоку подключено меньше датчиков.

Поддерживаются различные типы датчиков температуры: датчики Pt100, Ni100 и Ni120. Функциональный блок сообщает о типе подключенного датчика параметром **`Тип датчика`**.

Функциональный блок предоставляет значение измеряемой температуры в °C или °F как выходную переменную. Значение измеряемой температуры доступно как рабочая измеренная величина и контролируется функцией **Контроль температуры**.

Сигнализация об ошибке

Если значение измеренной величины определено неверно, атрибут достоверности значения измеряемой температуры задан *не действительно*. Статусы для настроек Health (Исправно) и Error (Ошибка) устанавливаются в соответствии со следующей таблицей:

Таблица 6-9 Сигнализация об ошибке

Описание ошибок	Статус Работоспособность	Статус ошибки
Датчик или линия закорочены	Аварийный сигнал	Да
Обрыв линии или цепи датчика	Аварийный сигнал	Да
Значение измеряемой температуры находится за пределами действительного диапазона измерений, указанного в технических данных. Действительный диапазон значений измерения зависит от типа датчика.	Аварийный сигнал	Да
Датчик не подключен	OK	Нет

6.4.6.6 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Тип датчика

- Уставка по умолчанию **`(_:11611:102) Тип датчика`** = ***`Pt 100`***

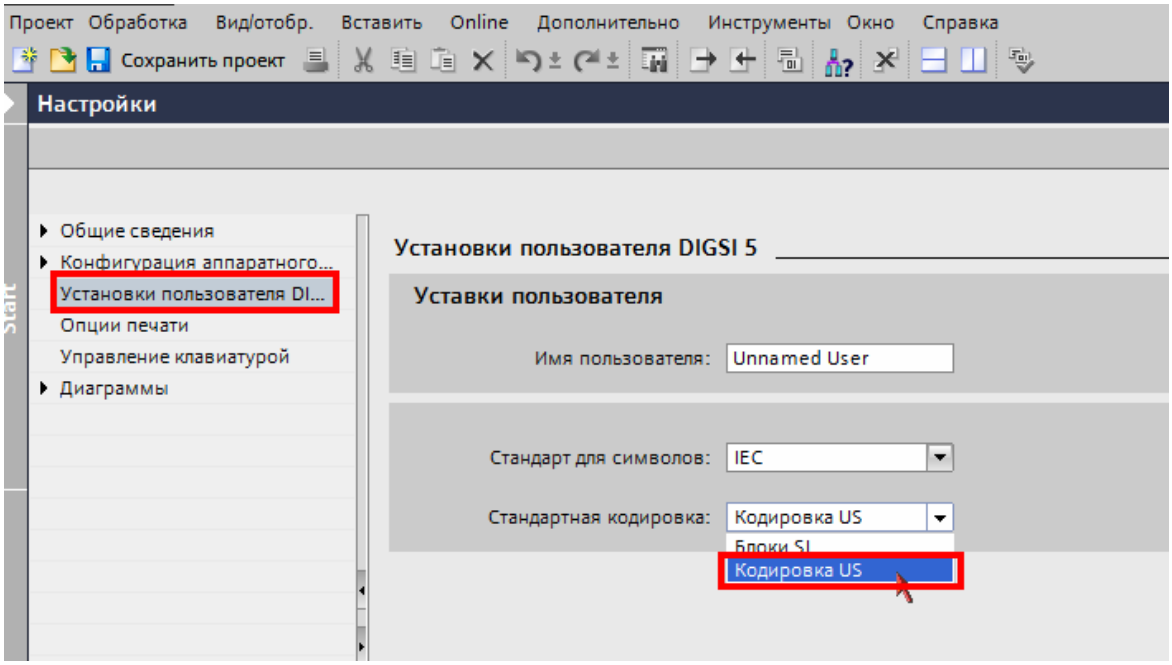
Параметр **Тип датчика** используется для уставки используемого датчика. Можно выбрать между ***Pt 100***, ***Ni 100*** и ***Ni 120***.

Параметр: Единицы измерения температуры

Для изменения просмотра и анализа измеряемых значений температуры с °C на °F, адаптируйте соответствующим образом пользовательские настройки, заданные по умолчанию, в DIGSI.

Выполните следующее:

- В DIGSI выберите пункт меню **Дополнительно** --> **Настройки**.
- В окне **Настройки** выберите пункт меню **Установки пользователя DIGSI 5**.
- Для парамтра **Стандартная кодировка** измените уставку системы единиц с *Блоки SI* (Единицы СИ) на *Кодировка US* (Единицы США).



[scfahrht-190214-01, 1, ru_RU]

Рисунок 6-48 Изменение стандартной системы отображения измерений с градусов °C на градусы °F

В следующей таблице уставок и параметров показан только 1 из 12 датчиков, поскольку возможности настройки 12 датчиков не отличаются.

6.4.6.7 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2311:103	Общие данные:Порт		• порт F • порт E • порт P • порт N • порт J	порт J
_:2311:106	Общие данные:Адрес ведомого устр.		1 - 254	1
Датчик 1				
_:11611:102	Датчик 1:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Датчик 2				
_:11612:102	Датчик 2:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 3				
_:11613:102	Датчик 3:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 4				
_:11614:102	Датчик 4:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 5				
_:11615:102	Датчик 5:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 6				
_:11616:102	Датчик 6:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 7				
_:11617:102	Датчик 7:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 8				
_:11618:102	Датчик 8:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 9				
_:11619:102	Датчик 9:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 10				
_:11611:102	Датчик 10:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 11				
_:11611:102	Датчик 11:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 12				
_:11611:102	Датчик 12:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100

6.4.6.8 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Общие данные			
_:2311:53	Общие данные:Исправно	ENS	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
_:2311:56	Общие данные:Неисправность	SPS	O
Датчик 1			
_:11611:52	Датчик 1:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 1:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 1:ВыхТмп	MV	O
Датчик 2			
_:11612:52	Датчик 2:Исправно	ENS	O
_:11612:60	Датчик 2:Неисправность	SPS	O
_:11612:80	Датчик 2:ВыхТмп	MV	O
Датчик 3			
_:11613:52	Датчик 3:Исправно	ENS	O
_:11613:60	Датчик 3:Неисправность	SPS	O
_:11613:80	Датчик 3:ВыхТмп	MV	O
Датчик 4			
_:11614:52	Датчик 4:Исправно	ENS	O
_:11614:60	Датчик 4:Неисправность	SPS	O
_:11614:80	Датчик 4:ВыхТмп	MV	O
Датчик 5			
_:11615:52	Датчик 5:Исправно	ENS	O
_:11615:60	Датчик 5:Неисправность	SPS	O
_:11615:80	Датчик 5:ВыхТмп	MV	O
Датчик 6			
_:11616:52	Датчик 6:Исправно	ENS	O
_:11616:60	Датчик 6:Неисправность	SPS	O
_:11616:80	Датчик 6:ВыхТмп	MV	O
Датчик 7			
_:11617:52	Датчик 7:Исправно	ENS	O
_:11617:60	Датчик 7:Неисправность	SPS	O
_:11617:80	Датчик 7:ВыхТмп	MV	O
Датчик 8			
_:11618:52	Датчик 8:Исправно	ENS	O
_:11618:60	Датчик 8:Неисправность	SPS	O
_:11618:80	Датчик 8:ВыхТмп	MV	O
Датчик 9			
_:11619:52	Датчик 9:Исправно	ENS	O
_:11619:60	Датчик 9:Неисправность	SPS	O
_:11619:80	Датчик 9:ВыхТмп	MV	O
Датчик 10			
_:11611:52	Датчик 10:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 10:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 10:ВыхТмп	MV	O
Датчик 11			
_:11611:52	Датчик 11:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 11:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 11:ВыхТмп	MV	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Датчик 12			
_:11611:52	Датчик 12:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 12:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 12:ВыхТмп	MV	O

6.4.7 RTD-блок, последовательный обмен данными

6.4.7.1 Обзор

Функция **RTD-блок послед.**:

- Связывается с внешним RTD-блоком через последовательный интерфейс с помощью протокола ведомого устройства ПрВедУстрПосл (SUP) и регистрирует измеренные показания температуры от RTD-блока.
- Предоставляет полученные значения температуры для функции контроля температуры.
- Контролирует связь с блоком RTD.

Функция **RTD-блок послед.** структурно настраивается точно таким же способом, что и функция **RTD-блок Ethernet**. Режим работы также не отличается (см. *6.4.6.3 Связь с RTD-блоком*).

6.4.7.2 Указания по применению и настройке

Параметр: Порт

- Уставка по умолчанию **(_:2311:103) Порт** = ***F***

С помощью параметра **Порт** вы определяете слот коммуникационного модуля, который будет использоваться для подключения внешнего RTD-блока.

Если вы хотите подключить внешний RTD-блок к сменному модулю Ethernet, установите параметр **Порт** = ***Порт F***, ***Порт E***, ***Порт P***, или ***положение сменного модуля***.

Параметр: Номер канала

- Уставка по умолчанию **(_:2311:105) Номер канала** = *1*

Последовательный коммуникационный модуль опционально использует 2 канала. С помощью уставок **Номер канала** вы определяете номер канала (1 или 2), через который RTD-блок подключается к устройству. Входы коммуникационного модуля помечены номерами каналов.

Параметр: Адрес ведомого устр.

- Уставка по умолчанию **(_:2311:106) Адрес ведомого устр.** = *1*

Используйте параметр **Адрес ведомого устр.**, чтобы определить адрес RTD-блока. Если только один RTD-блок подключается к последовательной шине, можно использовать значение по умолчанию *1*. Этот же адрес устройства должен быть установлен на RTD-блоке. Адрес устройства важен, так как позволяет различать несколько RTD-блоков, подключенных к последовательной шине. Установите уникальный адрес устройства (например, 1, 2 и 3, когда подключаются 3 RTD-блока) для каждого RTD-устройства и один и тот же адрес для параметра **Адрес ведомого устр.** в трех функциях **RTD-блок с последовательным интерфейсом**.

В следующей таблице уставок и параметров показан только 1 из 12 датчиков, поскольку возможности настройки 12 датчиков не отличаются.

6.4.7.3 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2311:103	Общие данные:Порт		• порт F • порт E • порт P • порт N • порт J	порт J
_:2311:105	Общие данные:Номер канала		1 - 2	1
_:2311:106	Общие данные:Адрес ведомого устр.		1 - 254	1
Датчик 1				
_:11611:102	Датчик 1:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 2				
_:11612:102	Датчик 2:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 3				
_:11613:102	Датчик 3:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 4				
_:11614:102	Датчик 4:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 5				
_:11615:102	Датчик 5:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 6				
_:11616:102	Датчик 6:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 7				
_:11617:102	Датчик 7:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 8				
_:11618:102	Датчик 8:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 9				
_:11619:102	Датчик 9:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Датчик 10				
_:11611:102	Датчик 10:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 11				
_:11611:102	Датчик 11:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100
Датчик 12				
_:11611:102	Датчик 12:Тип датчика		• Pt 100 • Ni 100 • Ni 120	Pt 100

6.4.7.4 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Общие данные			
_:2311:53	Общие данные:Исправно	ENS	O
_:2311:56	Общие данные:Неисправность	SPS	O
Датчик 1			
_:11611:52	Датчик 1:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 1:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 1:ВыхТмп	MV	O
Датчик 2			
_:11612:52	Датчик 2:Исправно	ENS	O
_:11612:60	Датчик 2:Неисправность	SPS	O
_:11612:80	Датчик 2:ВыхТмп	MV	O
Датчик 3			
_:11613:52	Датчик 3:Исправно	ENS	O
_:11613:60	Датчик 3:Неисправность	SPS	O
_:11613:80	Датчик 3:ВыхТмп	MV	O
Датчик 4			
_:11614:52	Датчик 4:Исправно	ENS	O
_:11614:60	Датчик 4:Неисправность	SPS	O
_:11614:80	Датчик 4:ВыхТмп	MV	O
Датчик 5			
_:11615:52	Датчик 5:Исправно	ENS	O
_:11615:60	Датчик 5:Неисправность	SPS	O
_:11615:80	Датчик 5:ВыхТмп	MV	O
Датчик 6			
_:11616:52	Датчик 6:Исправно	ENS	O
_:11616:60	Датчик 6:Неисправность	SPS	O
_:11616:80	Датчик 6:ВыхТмп	MV	O
Датчик 7			
_:11617:52	Датчик 7:Исправно	ENS	O
_:11617:60	Датчик 7:Неисправность	SPS	O
_:11617:80	Датчик 7:ВыхТмп	MV	O

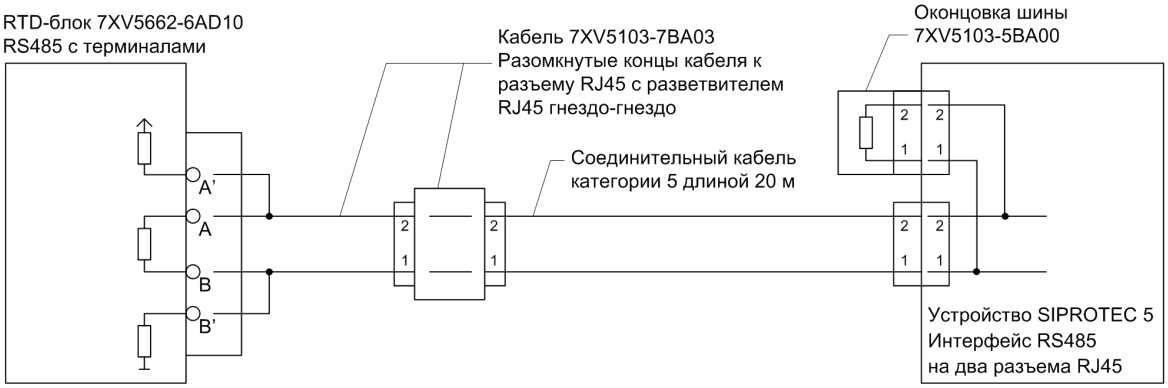
№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Датчик 8			
_:11618:52	Датчик 8:Исправно	ENS	O
_:11618:60	Датчик 8:Неисправность	SPS	O
_:11618:80	Датчик 8:ВыхТмп	MV	O
Датчик 9			
_:11619:52	Датчик 9:Исправно	ENS	O
_:11619:60	Датчик 9:Неисправность	SPS	O
_:11619:80	Датчик 9:ВыхТмп	MV	O
Датчик 10			
_:11611:52	Датчик 10:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 10:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 10:ВыхТмп	MV	O
Датчик 11			
_:11611:52	Датчик 11:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 11:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 11:ВыхТмп	MV	O
Датчик 12			
_:11611:52	Датчик 12:Исправно	ENS	O
_:11611:60	Датчик 12:Неисправность	SPS	O
_:11611:80	Датчик 12:ВыхТмп	MV	O

6.4.8 Обмен данными с RTD-блоком

6.4.8.1 Интеграция последовательного RTD-блока (Ziehl TR1200)

Соединение коммуникационных линий

На *Рисунок 6-49* показано, как подключить RTD-блок к устройству SIPROTEC 5. Обратите внимание, что контакт 1 разъема RJ45 соединяется с RTD-B, а контакт 2 — с RTD-A.



[dwverbau-201112-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 6-49 Подключение RTD-блока к устройству SIPROTEC 5

Добавление модуля USART

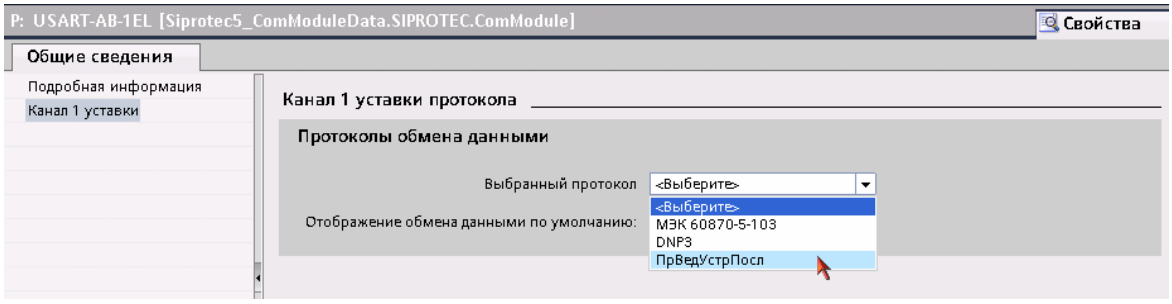
Добавьте USART-модуль USART-AB-1EL или USART-AC-2EL в устройство в DIGSI. Модуль USART следует устанавливать на одном из мест подключения для модулей связи в основной модуль или в модуль расширения CB202 (см. следующий рисунок).

[scauser3-190214-01, 1, ru_RU]

Рисунок 6-50 Место установки модуля USART

Выбор протокола SUP

Протокол связи с ведомым устройством ПрВедУстрПосл (SUP). Этот протокол отвечает за связь между устройством SIPROTEC 5 и RTD-блоком.



[scauser4-220114-01-DE, 1, ru_RU]

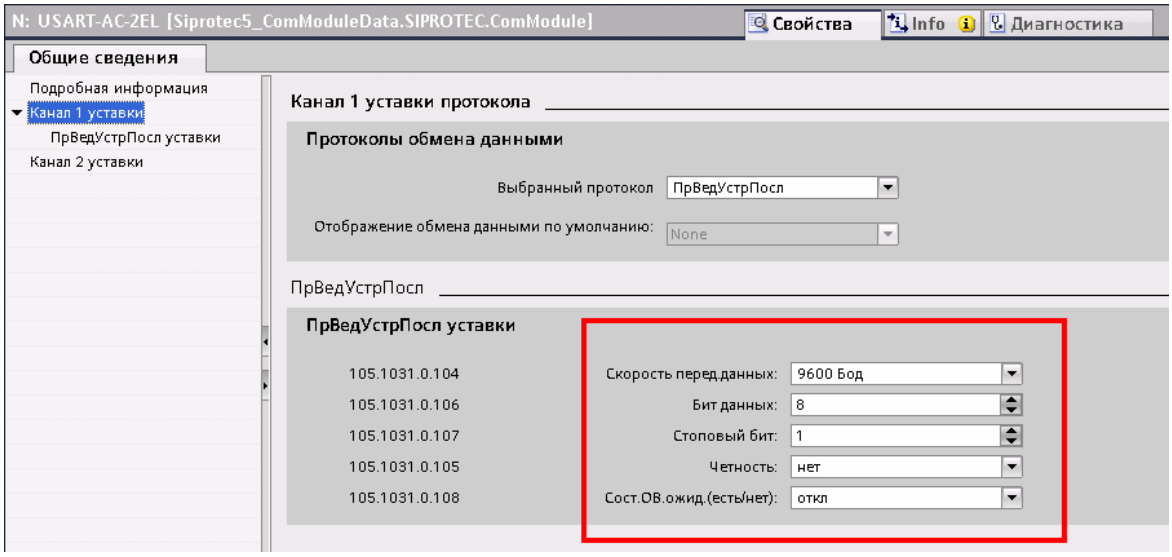
Рисунок 6-51 Выбор протокола SUP

Параметры связи

Выполните настройку параметров связи для соответствующих последовательных каналов. Для этого используйте уставки по умолчанию, указанные в RTD-блоке. Обычно вы должны только адаптировать параметры устройства SIPROTEC 5 к параметрам RTD-блока. Убедитесь, что устанавливаемые значения одинаковы на обоих устройствах. Уставки для параметра **Сост.ОВ.ожид. (вкл./выкл.):** не актуальны для интерфейса RS485.

ПРИМЕЧАНИЕ

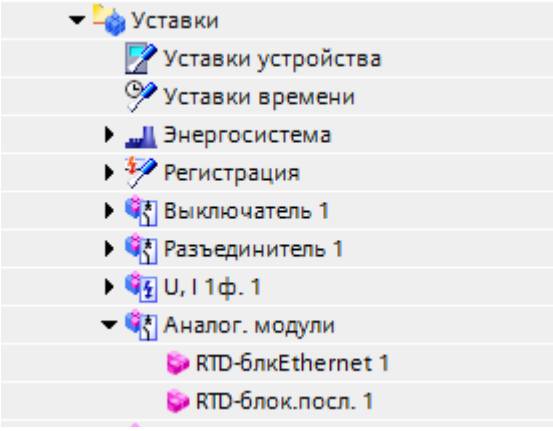
Драйвер для модуля USART и протокола SUP не установлен как стандартный при первом использовании этого интерфейса (после обновления прошивки).



[scauser5-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-52 Задание уставок связи

При выборе протокола ПрВедУстрПосл для RTD-блока система DIGSI автоматически добавляет функциональную группу **Аналоговые модули** в конфигурацию устройства пользователя. Теперь можно создать экземпляр функции **RTD-блок с последовательным интерфейсом 1** (см. следующий рисунок).



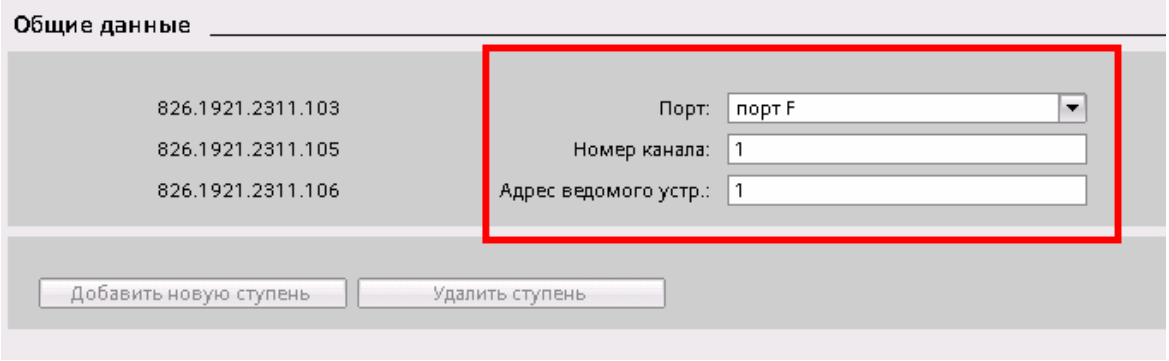
[scauser6-190214-01, 1, ru_RU]

Рисунок 6-53 Экземпляр аналогового блока

Теперь установите номер канала, по которому работает протокол ПрВедУстрПосл. Кроме того, установите адрес ведомого RTD-блока. Этот адрес следует установить с тем же значением в RTD-блоке (см. следующий рисунок).

Следует выполнить установку следующей конфигурации устройства на RTD-блоке TR1200, когда RTD-блок используется впервые:

- Протокол шины: Реж.
- Адрес устройства: 1
- Скорость в бодах: 9600
- Четность: нет



[scauser7-220114-01-DE, 1, ru_RU]

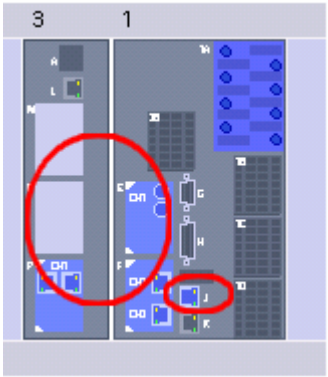
Рисунок 6-54 Уставки порта, номера канала и адреса ведомого устройства

Как финальный шаг, загрузите конфигурацию устройства.

6.4.8.2 Интеграция RTD-блока Ethernet (TR1200 IP)

Конфигурация устройства

В ПО DIGSI добавьте в разделе конфигурации устройства модуль Ethernet в соответствующий слот. *Рисунок 6-55* показывает возможные слоты в базовом модуле или в модуле расширения CB 202. Можно также использовать порт J встроенного интерфейса Ethernet.

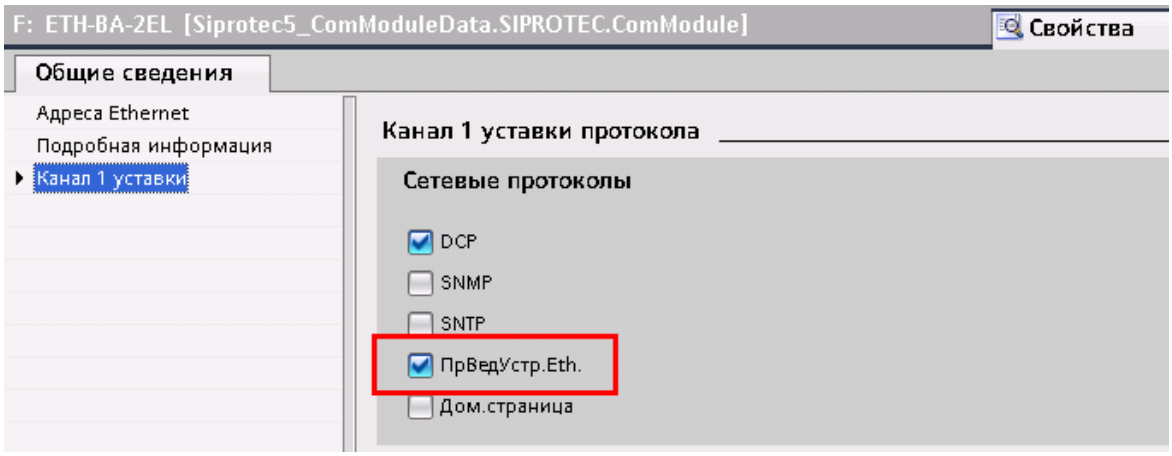


[scautcp1-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-55 Подключение модуля Ethernet

Параметры связи

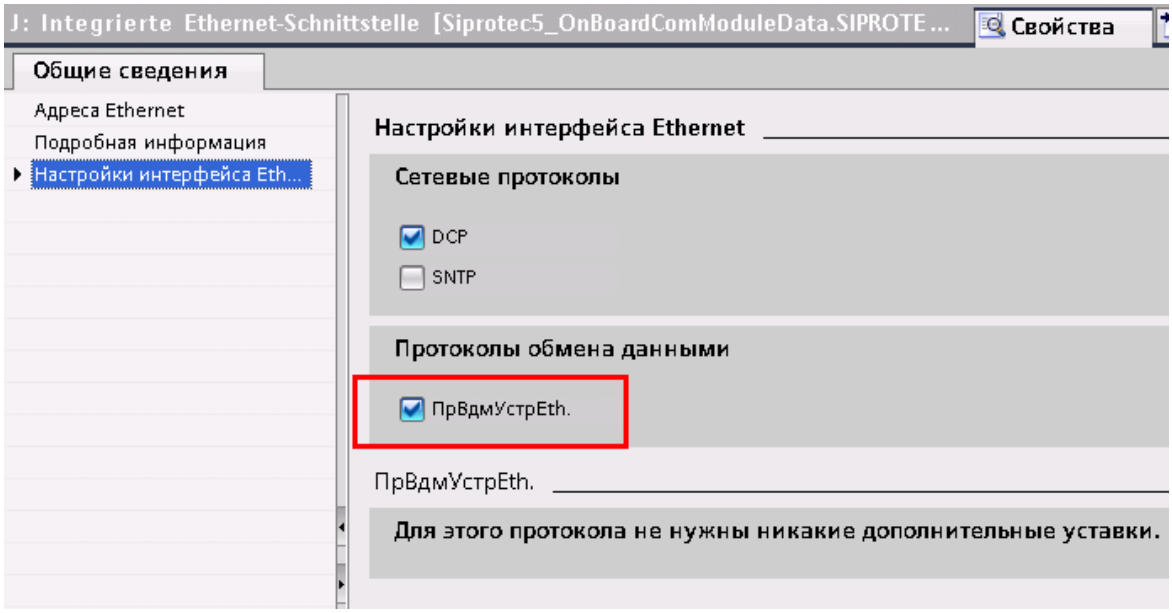
Активизируйте Ethernet-протокол ПрВедУстр.Eth. (SUP) для модуля Ethernet.



[scautcp2-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-56 Активация протокола SUP Ethernet

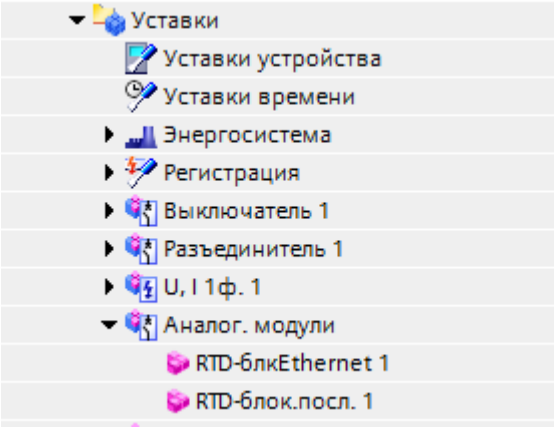
Этот протокол также доступен для порта J встроенного интерфейса Ethernet базового модуля (см. следующий рисунок).



[scautcp3-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-57 Активация протокола SUP Ethernet (базовый модуль)

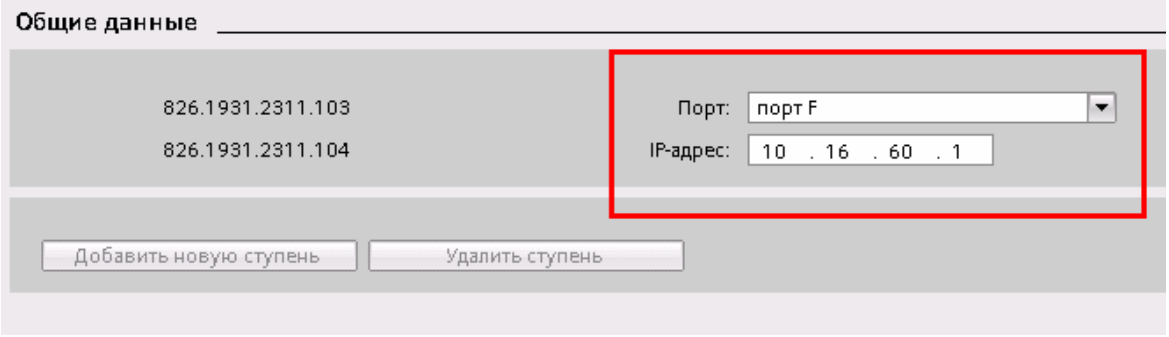
Если выбран протокол SUP для RTD-блока, DIGSI автоматически добавляет функциональную группу **Аналоговые модули** и функцию **RTD-блок Ethernet** в конфигурацию устройства (см. следующий рисунок).



[scauser6-190214-01, 1, ru_RU]

Рисунок 6-58 Экземпляр аналогового блока

Выберите порт, через который выполняется протокол SUP. Кроме того, введите IP-адрес RTD-блока (см. следующий рисунок). Этот адрес следует установить с тем же значением в RTD-блоке.



[scautcp5-220114-01-DE, 1, ru_RU]

Рисунок 6-59 Задание порта и IP-адреса

Как финальный шаг, загрузите конфигурацию устройства.

6.4.8.3 Моделирование температуры без датчиков

Подключите резистор к клеммам датчика RTD-блока. Используя этот резистор, смоделируйте постоянную температуру. Значение сопротивления резистора должно быть в пределах от 50 до 200 Ом.

Если вы хотите смоделировать изменяемую температуру, подключите реостат максимум 470 Ом вместо фиксированного резистора.

7 Регистратор повреждений

7.1	Введение в DIGSI 5	194
7.2	Функциональная группа "Регистратор"	211
7.3	Функциональное описание аналоговых и дискретных сигналов пусков	245
7.4	Функции пуска	255
7.5	Измеряемые величины и функции маршрутизации регистратора	302

7.1 Введение в DIGSI 5

7.1.1 Общие данные

DIGSI 5 представляет собой инструмент для проектирования и управления всеми устройствами SIPROTEC 5.

DIGSI 5 предлагает вам следующие возможности:

- Создание топологии системы
- Конфигурация аппаратной части
- Настройка параметров регистрации повреждений
- Настройка сетей связи
- Другие задачи

ПРИМЕЧАНИЕ

Далее представлены **наиболее важные шаги** для настройки параметров вашего **регистратора повреждений**. Подробное описание DIGSI 5 можно найти в онлайн-справке DIGSI.

7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства

Установка драйверов устройств, драйвера онлайн-справки и другие драйверы

Для того чтобы успешно создать проекты в DIGSI 5, необходимо установить драйверы устройств на вашем компьютере (доступны на DVD-диске DIGSI 5 и на домашней странице Siemens[3]).

✧ Во время установки выберите **драйвер устройства** (например, Devices_FaultRec_FW-V04.00_CFG-V04.00_DDD-V04.00.ddd) а также **драйвер протокола связи** (например, Protocols_CFG-V04.00_DDD-V04.00.ddd).

✧ Вы также можете установить **драйвер для онлайн-справки** (например, Devices_FaultRec_OnlineHelp_de-DE_DDD-V04.00.ddd) на языке по вашему выбору и в любое время.

Более подробную информацию об установке драйверов устройств, драйвера онлайн-справки, а также других драйверов можно найти в разделе Справка DIGSI 5, глава Импорт драйверов устройств.

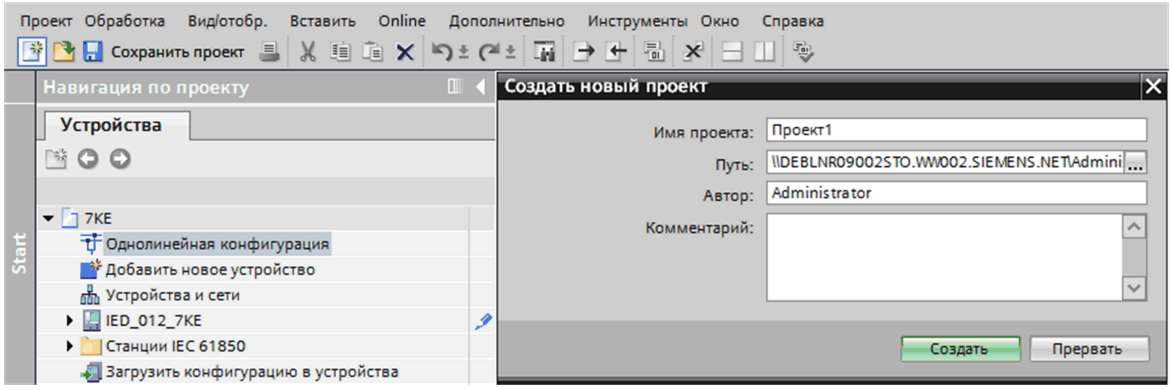
Запуск DIGSI 5

Выполните следующие действия, чтобы настроить регистратор повреждений:

✧ Создайте новый проект, нажав в DIGSI 5 на **Проект --> Новый проект**.

✧ Введите имя проекта и нажмите **Создать**.

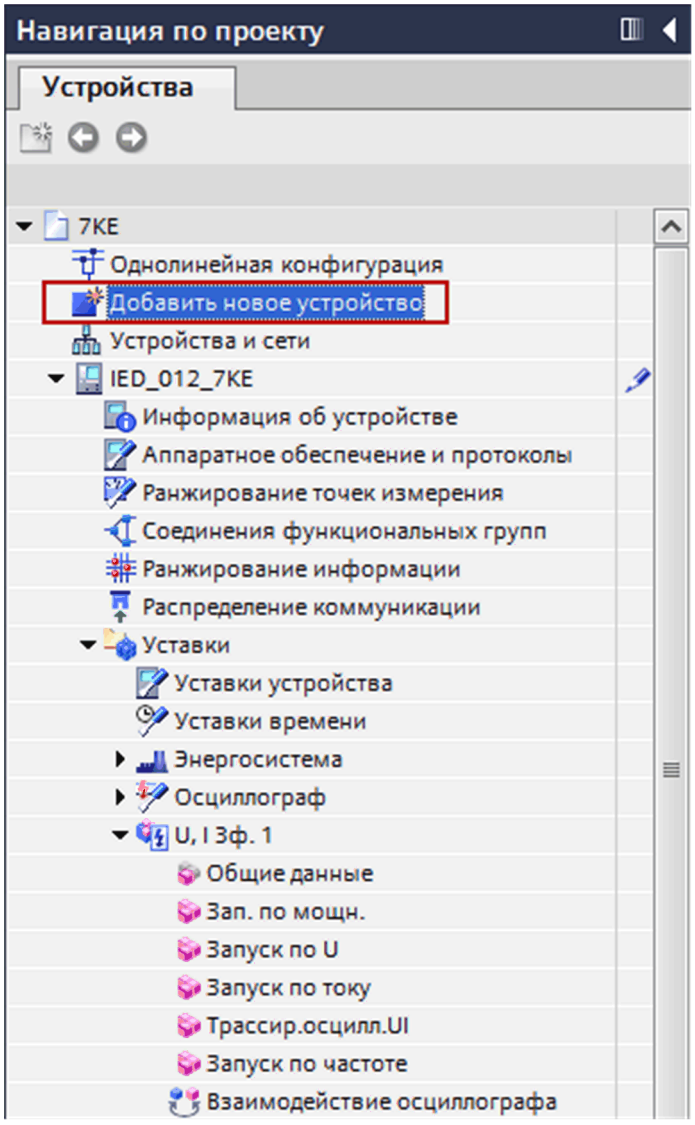
[3] Вы можете найти драйверы на сайте www.energy.siemens.com в разделе **Download Area.**.



[scproj7k-040412-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-1 Создание нового проекта

✧ Двойным нажатиме выберите **Добавить новое устройство**.



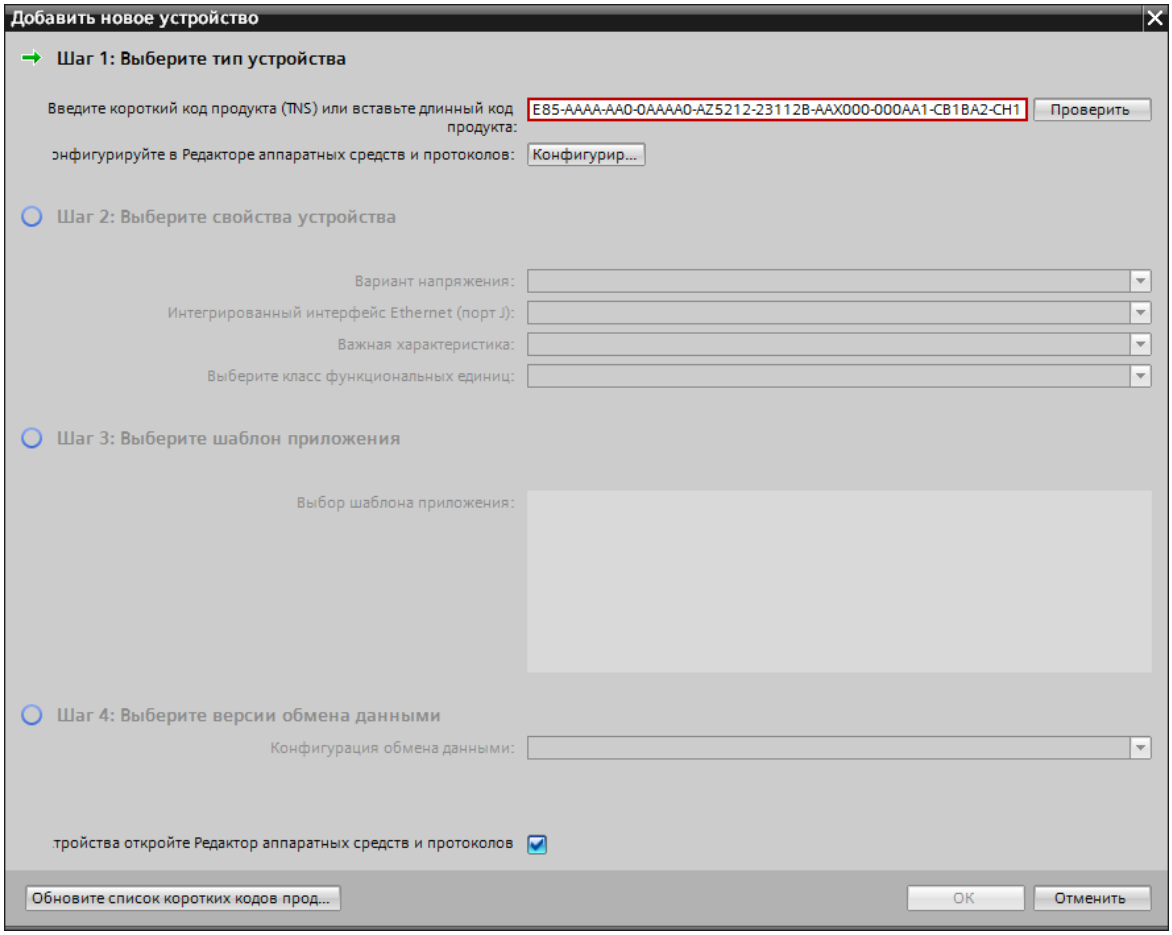
[scger7ke-310812-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-2 Добавление новых устройств

Шаг 1: Выберите тип устройства

✧ Если вы уже знаете код продукта, введите его для конфигурируемого устройства в этом поле ввода (см. *A.1 Опции заказа и аксессуары*).

Если вы хотите настроить проект в автономном режиме, оставьте поле ввода пустым.



[scpro7ke-130213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-3 Ввод кода продукта

✧ Когда вы ввели код продукта, нажмите **Проверить**. Если код продукта является действительным, будет активировано поле списка **Выберите шаблон приложения**.

Если код продукта является недействительным, вы получите указания на ошибки. Исправьте код продукта.

При нажатии **Конфигурировать** текущий диалог закрывается и система переходит на ручной режим конфигурации. В рабочем окне отображается раздел Устройства и сети.

Подробнее о коде продукта и кнопке **Конфигурировать** см. в справке DIGSI, глава Добавление нового устройства.

Шаг 2: Выбор характеристик устройства

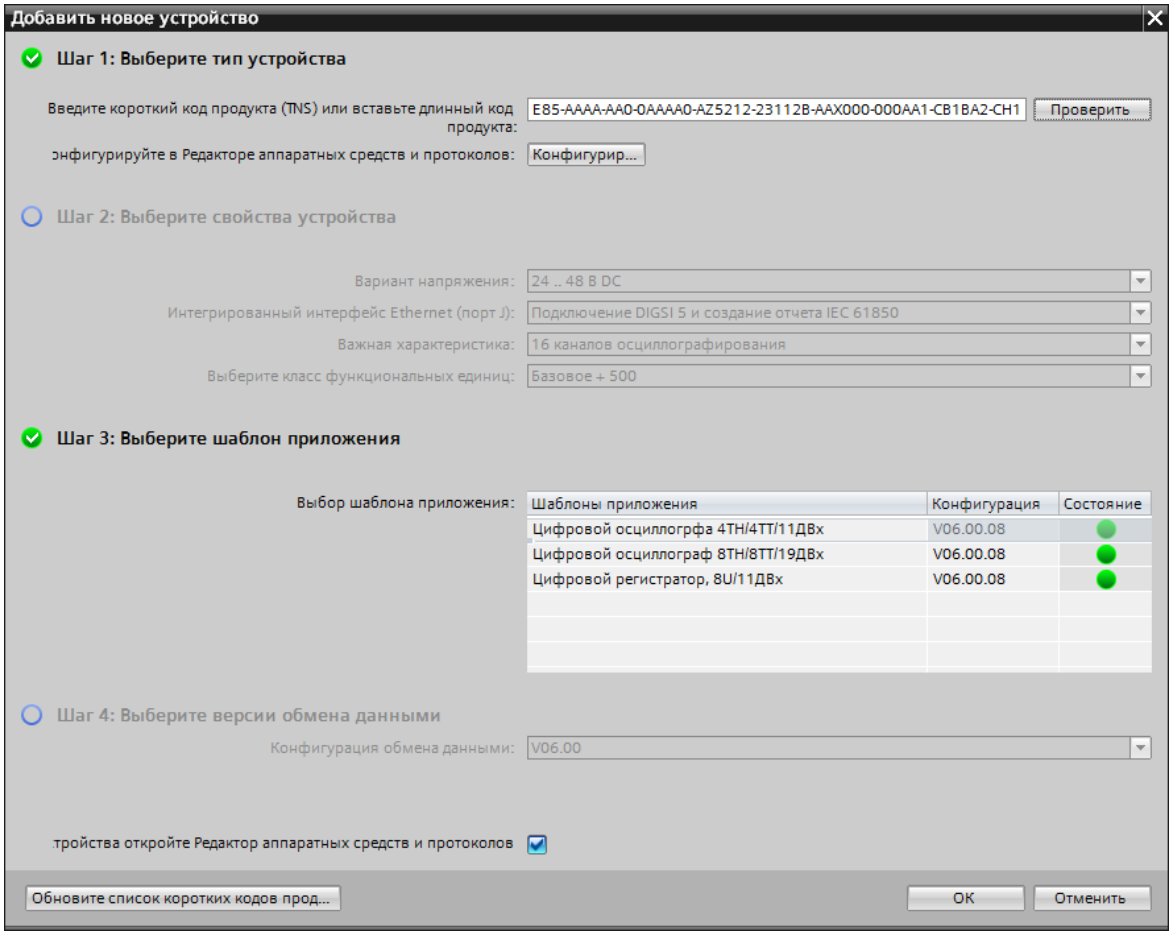
✧ Если характеристики устройства полностью определяются кодом продукта, флажок **Шаг 2: Выбор характеристик устройства** недоступен и их нельзя изменить.

Вы можете найти более подробную информацию об этой кнопке в справке DIGSI, глава Добавление нового устройства.

Шаг 3: Выберите шаблон приложения в разделе

Вы можете выполнить этот шаг только в том случае, если вы выбрали тип и характеристики устройства, если это применимо.

✧ Выберите из списка шаблон приложения тот, который вы хотите использовать в качестве основы для вашего проекта.



[scapp7ke-030914-01, 1, ru_RU]

Рисунок 7-4 Выбор шаблона приложения

Шаг 4: Выбор версии обмена данными

Флажок **Шаг 4: Выбор версии обмена данными** недоступен. Этот выбор предназначен для будущих версий.

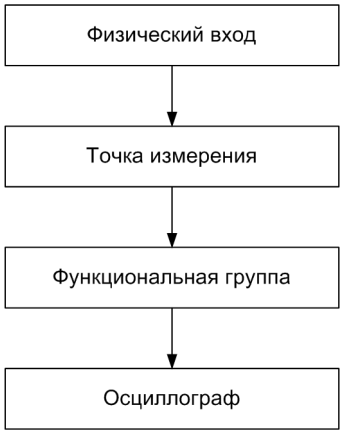
Вы можете найти более подробную информацию об этой кнопке в справке DIGSI, глава Добавление нового устройства.

✧ Чтобы добавить новое устройство в проект, в конце нажмите **OK**.

7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5

После того как вы добавили регистратор повреждений 7KE в DIGSI 5, можно установить параметры и ранжировать сигналы, сообщения, пуски и т.д.

Последовательность ранжирования в DIGSI 5 соответствует направлению потока прохождения сигналов.



[dwflussr-161012-01.tif, 1, ru_RU]

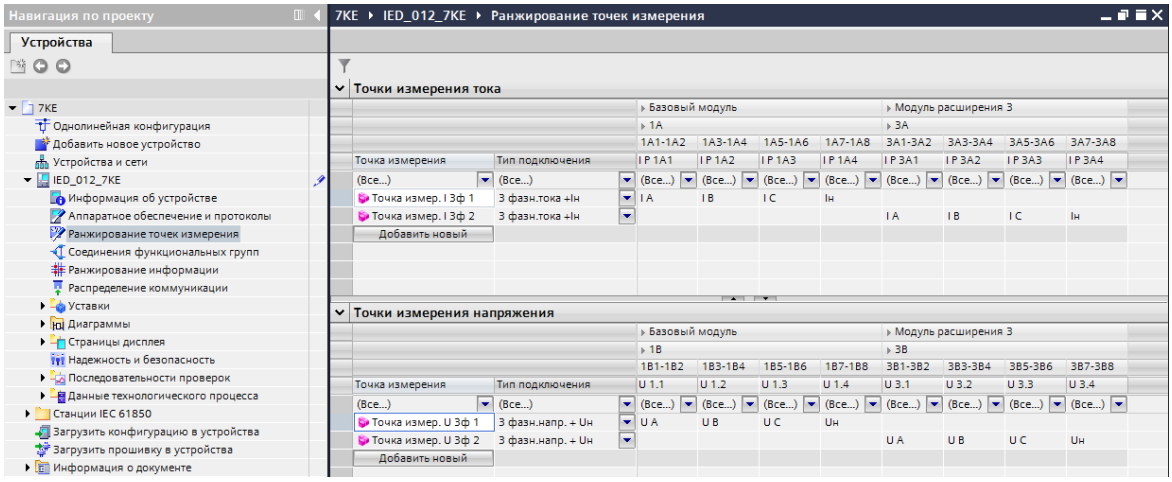
Рисунок 7-5 Направление потока сигналов функции осциллограф

Далее представлены наиболее важные шаги для настройки параметров вашего регистратора повреждений. Подробное описание вариантов DIGSI 5 можно найти в справке DIGSI.

Ранжирование точек измерения

Вы можете использовать матрицу **Ранжирование точек измерения** для привязки физических входов устройства SIPROTEC 5 к точкам измерения входов тока и напряжения.

- ✧ Выберите **Ранжирование точек измерения**.
- ✧ Нажмите кнопку **Добавить новый**. Появляется окно для выбора типа входного сигнала (3-фазный или 1-фазный).
- ✧ Выберите для точек измерения тока и напряжения 3-фазную или 1-фазную характеристику.
- ✧ Выберите тип подключения.
- ✧ Ранжируйте фазы на точки измерения.



[scmes7ke-180213-01.tif, 1, ru_RU]

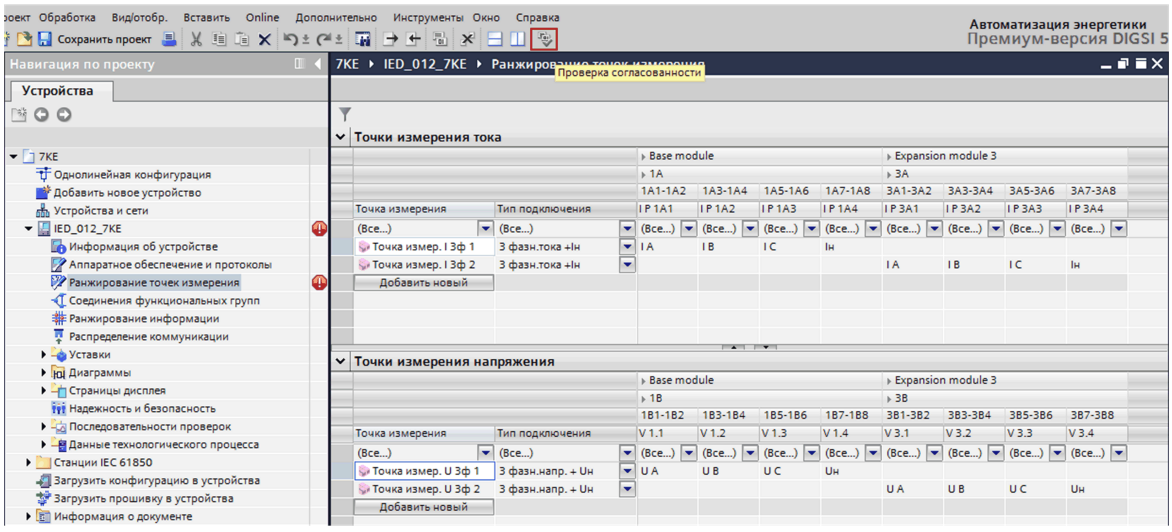
Рисунок 7-6 Ранжирование точек измерения

Подробная информация по обозначениям зажимов, например, 1A, представлена в Руководстве по аппаратным средствам и в аппаратной конфигурации.

Кроме того, вы можете использовать окно **Точки измерения тока** и **Точки измерения напряжения**, чтобы добавить к приложению другие точки измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ

До и во время ранжирования в дереве проекта появляется восклицательный знак и указывает на непоследовательность маршрутизации. Если ранжирование заканчивается без ошибок, восклицательный знак исчезает автоматически. Если восклицательный знак автоматически не исчезает, его можно удалить, нажав на значок **Проверка согласованности**.



[sconsis-310812-01.tif, 1, ru_RU]

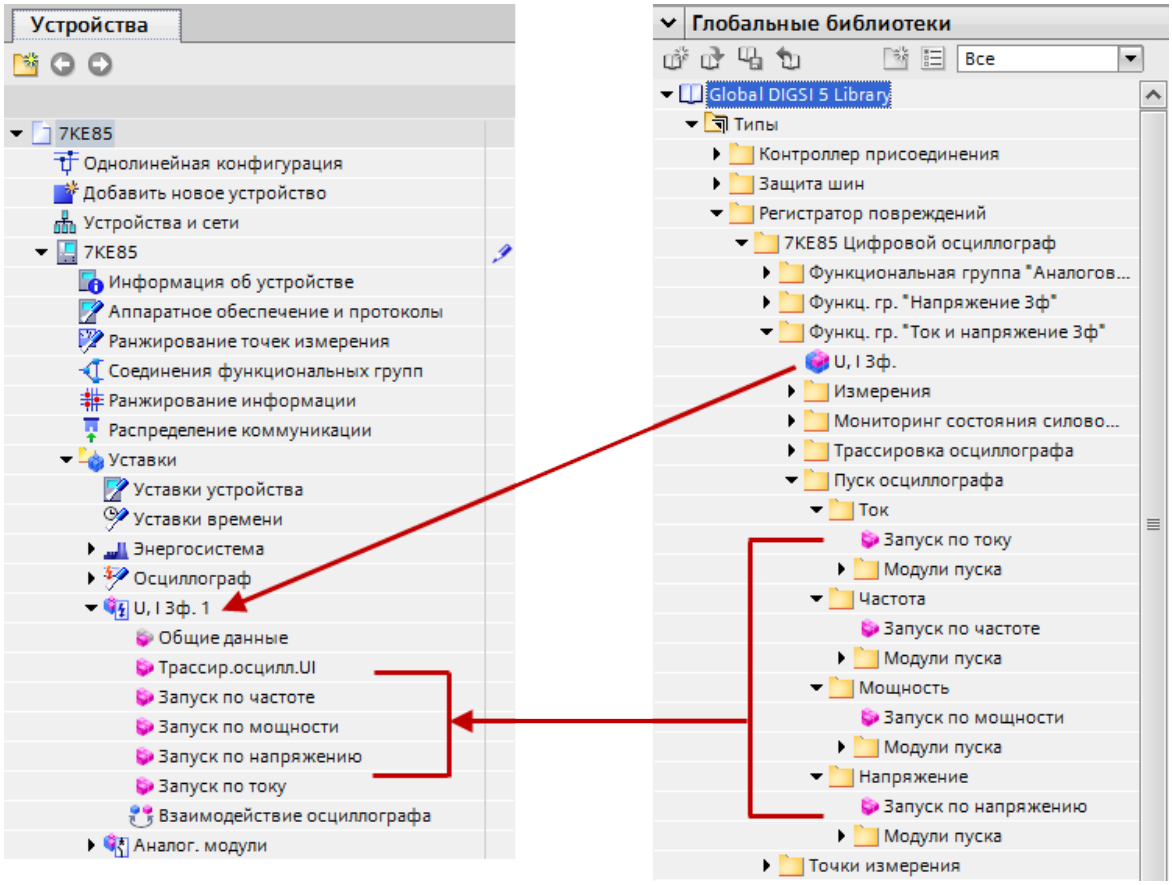
Рисунок 7-7 Проверка согласованности

Создание экземпляра функциональных групп, функций и функциональных блоков из DIGSI 5 библиотеки

✧ Используя функцию перетаскивания, переместите функциональные группы напряжения и тока из библиотеки DIGSI 5 на дерево проекта.

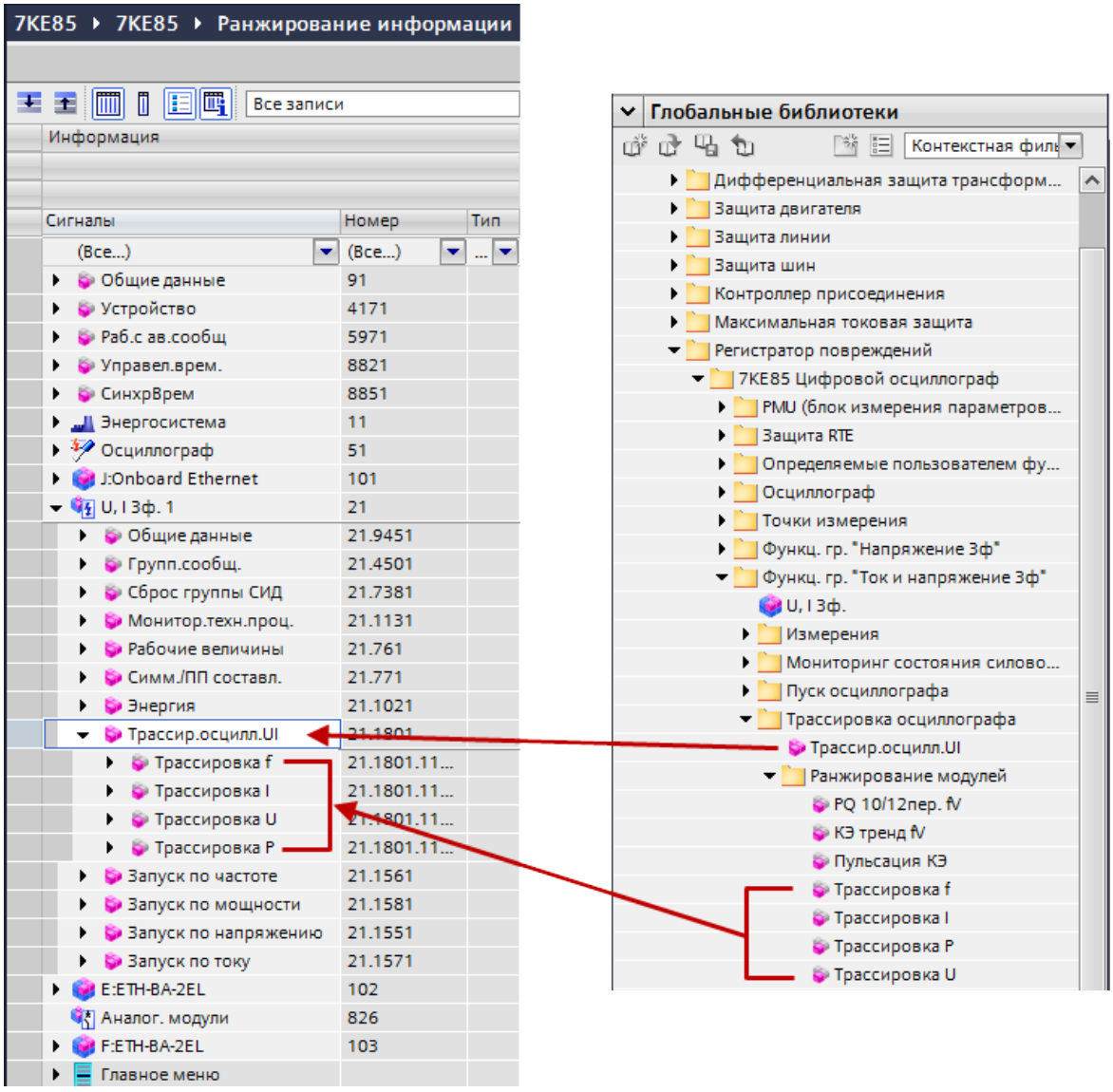
ПРИМЕЧАНИЕ

Эта процедура также применима для функций регистратора **Низкоскоростной осциллограф** и **Непрерывный регистратор** и измеренных значений **Ранжирование осциллографа** с соответствующими им функциональными блоками измеренных значений **Ранжирование по частоте**, **Ранжирование по току**, **Ранжирование по мощности** и **Ранжирование по напряжению**).



[scfganle-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-8 Пример создания функциональных групп с соответствующими функциями



[scrouins-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-9 Пример ранжирования осциллографа с соответствующими функциональными блоками

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте максимум 57 символов[4] для имени канала. Не используйте специальные символы, поскольку они препятствуют нормальному экспорту в SICAM PQS и в файлы таких форматов, как COMTRADE и PQDIF. Если допустимая длина превышена, имя канала будет обрезано.

Соединение функциональных групп

Вы можете использовать матрицу **Соединения функциональных групп**, чтобы редактировать соединения между функциональными группами и точками измерения.

[4] 128 начальных символов набора символов US-ASCII/ANSI

✧ Подключите каждую точку измерения к соответствующей функциональной группе в окне **Соединение точки измерения с соответствующей функциональной группой**.

Если ячейки линии точки измерения и целевой столбец имеют светло-серый цвет, то точка измерения ранжирована на столбец.

Если ячейка соединения имеет темно-серый цвет, то точка измерения не может быть ранжирована на соответствующий столбец.

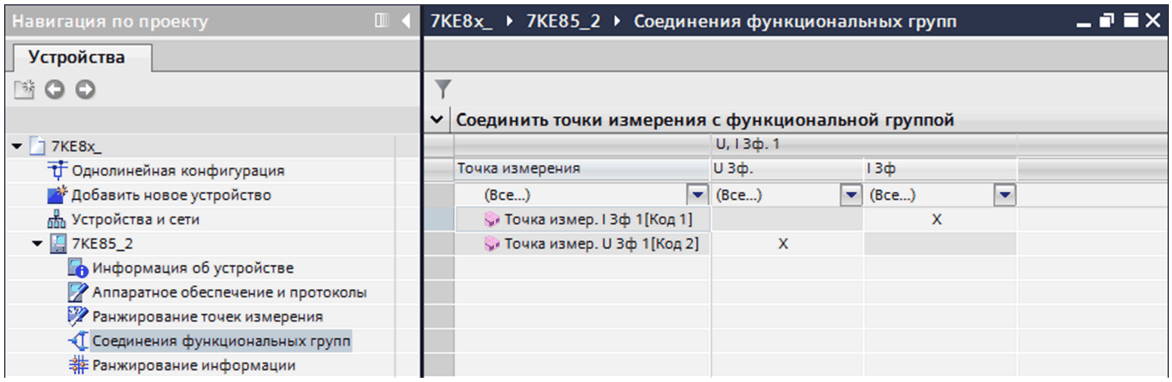
Если ячейка имеет красный цвет, это указывает на несоответствие. Вы должны ранжировать точку измерения к выделенному столбцу.

✧ Выберите **X (ранжирован)** в контекстном меню с помощью красных маркеров.

В ячейке появится **X**. Теперь точка измерения подсоединена к функциональной группе.

✧ Повторите процедуру для всех точек измерения, которые необходимо соединить.

Как только точки измерения будут ранжированы правильно, красные маркеры исчезнут. Если нет, выполните проверку согласованности.



[scfgverb-310812-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-10 Подключения функциональных групп

ПРИМЕЧАНИЕ

Вы можете ранжировать точки измерения тока с использованием **X** (нейтральная точка трансформатора в направлении объекта) или используя **I** (нейтральная точка трансформатора в противоположном направлении).

Регулировка параметров

Для того, чтобы настроить параметры, выполните следующие действия:

✧ Выберите **Уставки** в DIGSI 5.

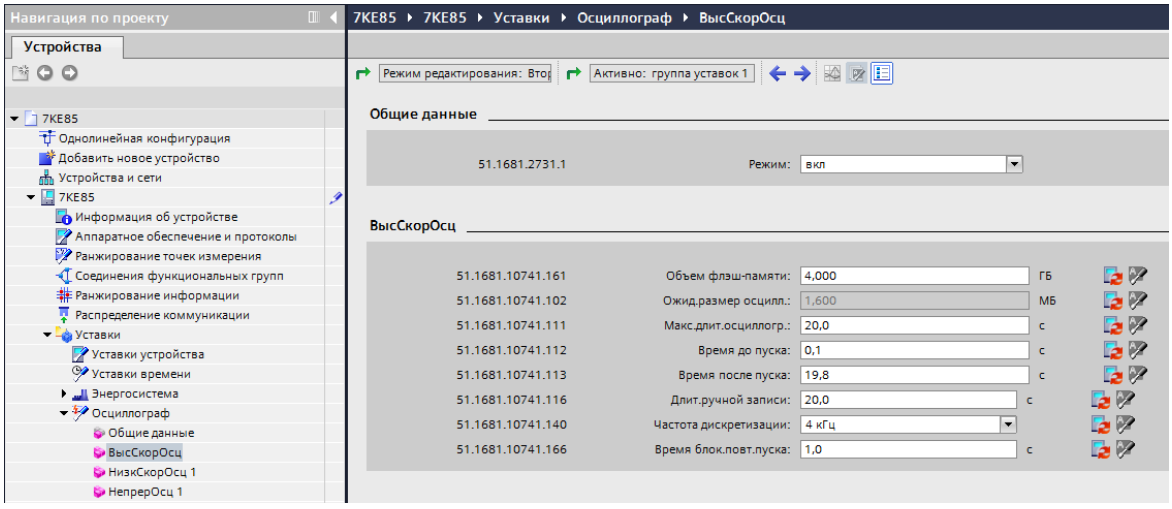
Вы увидите имена всех доступных функциональных групп.

✧ Откройте функциональную группу, содержащую необходимую функцию.

Вы увидите имена всех функций, которые содержит эта функциональная группа.

✧ Дважды щелкните имя нужной функции.

Вид параметра отображается в рабочем диапазоне. Он показывает параметры и предварительно установленные значения выбранной функции.



[scfastsc-270213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-11 Настройка параметров в примере для высокоскоростного осциллографа

Убедитесь, что параметр **Режим** активирован.

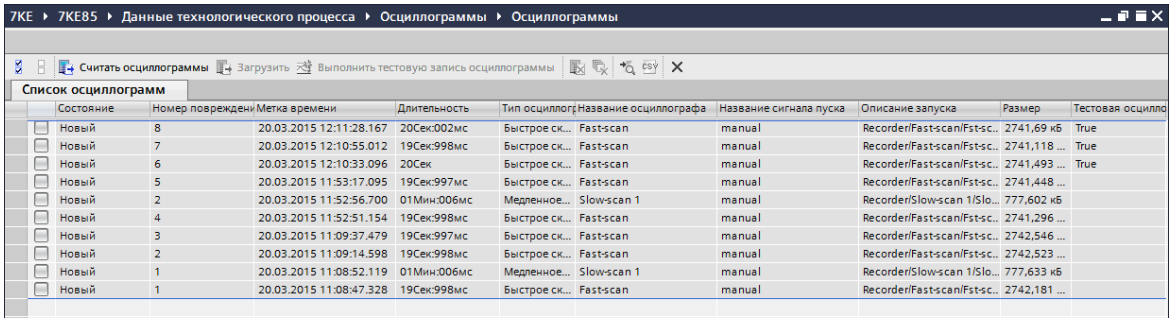
- Уставка по умолчанию **(_:2731:1) Режим** = ***вкл***

Как только активируется параметр **Режим** регистратор начинает работать.

Значение параметра	Описание
вкл	Регистратор включается.
откл	Регистратор выключается.
проверка	Регистратор включается для тестирования. В тестовом режиме запись помечена тестовым флагом (истина) (см. рисунок ниже).

ПРИМЕЧАНИЕ

Тестовый режим не доступен для непрерывного регистратора и применяется только к высоко- и низкоскоростному осциллографу.



[sctestfl-291012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-12 Запись о повреждении с активированной тестовой маркировкой (тестовый флаг)

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Режим** каждого регистратора зависит от настроек параметра **Режим** функции более высокого уровня **Общие данные**.

В следующей таблице показано, как на состояние функции влияет уставка **Режим** и состояние из верхнего уровня управления.

Таблица 7-1 Итоговое состояние функции (от взаимодействия уставки Режим и Состояние из верхнего уровня управления)

	Режим	**Состояние регистратора**	**Режим**	**Состояние регистратора**	**Режим**	**Состояние регистратора**
Общая функция (Состояние из верхнего уровня управления)	**Вкл.**		**От**		**Тестиро-вание**	
Регистратор/осциллограф	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Тестирование
Регистратор/осциллограф	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Регистратор/осциллограф	Тестиро-вание	Тестирование	Тестиро-вание	Выкл.	Тестиро-вание	Тестирование

ПРИМЕЧАНИЕ

Любое изменение параметра регистратора/осциллографа (за исключением изменения параметров режима и запуска) приводит к перезагрузке устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Регистратор повреждения не пускается, если

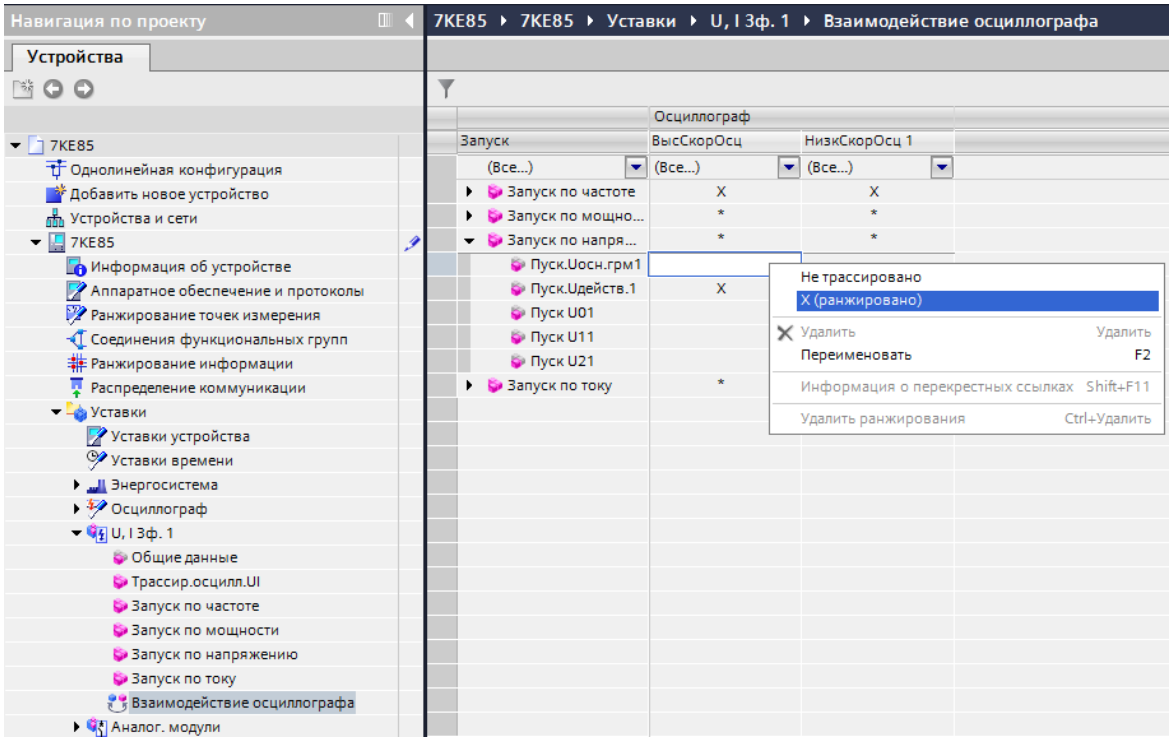
- устройство перезагружается
- устройство, запись или режим регистратора переключены с ***вкл.*** на ***выкл***.

Настройка маршрутизации пуска

Вы можете пускать регистраторы от любых сигналов. Сигнал пуска может быть направлен к одной или нескольким функциям регистратора. Для создания записи о повреждении необходимо ранжировать сигналы на пуск регистраторов.

✧ Выберите **Взаимодействие осциллографа** в дереве проекта в DIGSI 5.

✧ Правой кнопкой мыши щелкните **X (ранжирован)**.



[sctrigge-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-13 Ранжирование пуска в матрице взаимодействия осциллографа

Ранжирование сигналов и сообщений в ранжировании информации

Более подробное описание ранжирования можно найти в главе *7.2.3 Описание функции*.

✧ Ранжируйте сигналы, сообщения и т.д. с помощью **ранжирования информации** до источников и целей.

Ранжирование информации является инструментом, учитывающим характеристики устройства. Отдельное **Ранжирование информации** доступно для каждой автономной конфигурации, присутствующей в проекте.

Ранжирование измеренных значений в Ранжировании информации

✧ Более подробную информацию об измеренных значениях, которые могут быть ранжированы, а также рекомендации можно найти в главе *7.5.1.2 Использование измеряемых величин*.

7.1.4 Шаг 3: Анализ осциллограмм

Создание осциллограммы с помощью устройства

Осциллограммы, генерируемые с помощью осциллографа, могут быть загружены и преобразованы с помощью DIGSI 5 или SICAM PQS.

Отображение осциллограмм в DIGSI 5

Следуйте инструкциям, чтобы загрузить осциллограммы из устройства в DIGSI 5.

✧ Откройте свой проект в дереве проектов.

✧ Выберите **Данные технологического процесса** (1).

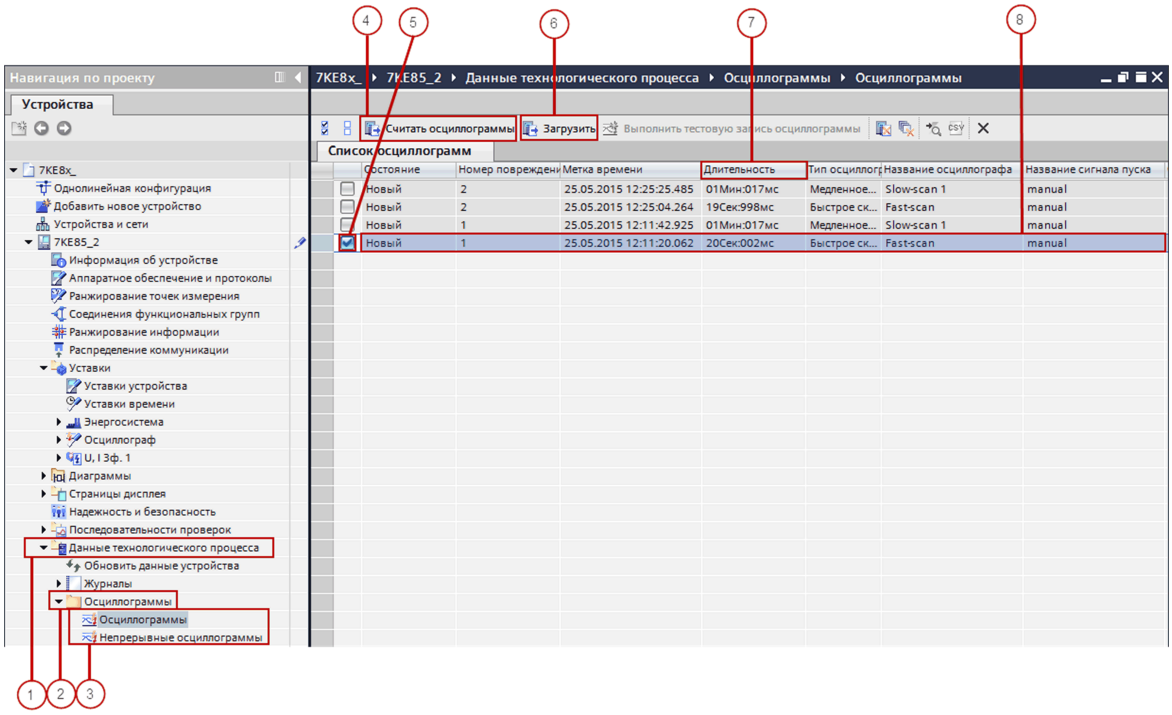
✧ Выберите **Осциллограммы** (2).

✧ При необходимости, дважды щелкните **Высокоскоростной и низкоскоростной осциллограф** или **Непрерывный регистратор** или **Осциллограф динамики изменений** (3).

✧ В строке меню нажмите **Считать осциллограммы** (4).
Теперь осциллограф загружает записи в DIGSI 5.

✧ Вы можете выбрать осциллограммы по желанию (5) и загрузить их, нажав **Загрузить** (6).

✧ По двойному щелчку мыши вы можете открыть осциллограмму в DIGSI 5 (8) (см. также *Рисунок 7-15*).



[leAnzeige_DIGSI-220813, 1, ru_RU]

Рисунок 7-14 Процедура для отображения осциллограммы в DIGSI 5

(1) Данные технологического процесса
(2) Осциллограммы
(3) Осциллограммы высокоскоростного и низкоскоростного осциллографов и непрерывного регистратора
(4) Чтение списка осциллограмм
(5) Выбор осциллограмм
(6) Загрузка осциллограмм
(7) Отображение времени записи
(8) Дважды щелкните, чтобы открыть осциллограмму

ПРИМЕЧАНИЕ

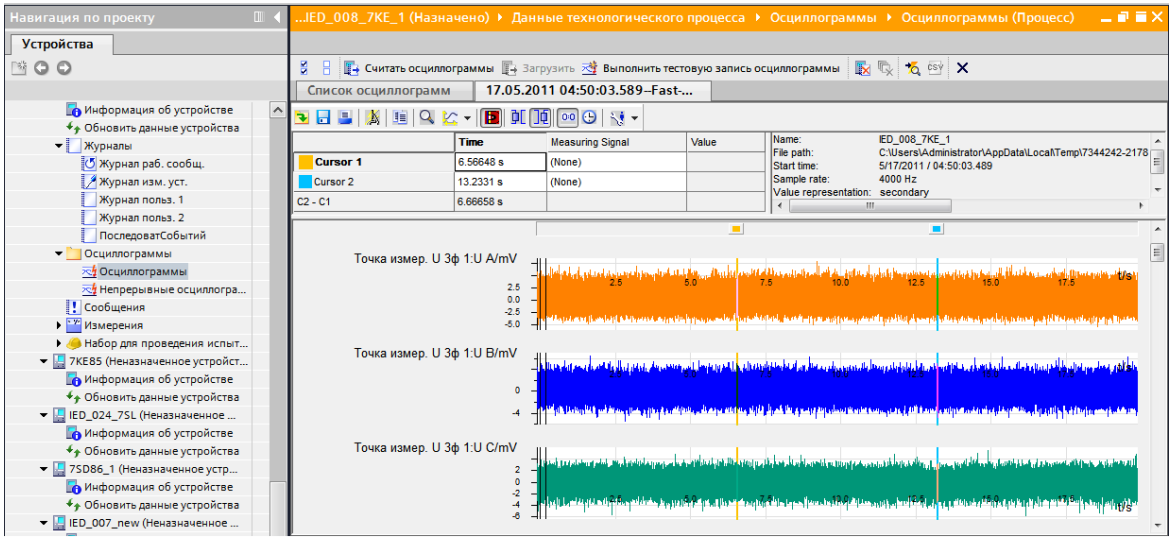
Время предаварийного режима не входит в отображаемое время записи.

В следующей таблице показаны различные статусы осциллограмм.

Таблица 7-2 Описание состояния осциллограмм в логической последовательности

Статус	Описание
Новая	После нажатия кнопки **Считать осциллограммы** будет подготовлен обзор существующих осциллограмм в устройстве и осциллограммы со статусом **Новая** будут показаны в DIGSI 5.

Статус	Описание
Загрузка	Осциллограмма загружается в DIGSI 5.
Загружена	Осциллограмма была загружена в DIGSI 5 и может быть открыта с помощью, например, SIGRA.
Удалена из устройства	Осциллограмма была удалена из устройства, но до сих пор хранится в DIGSI 5.



[scplugin-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-15 Отображение осциллограммы в DIGSI 5

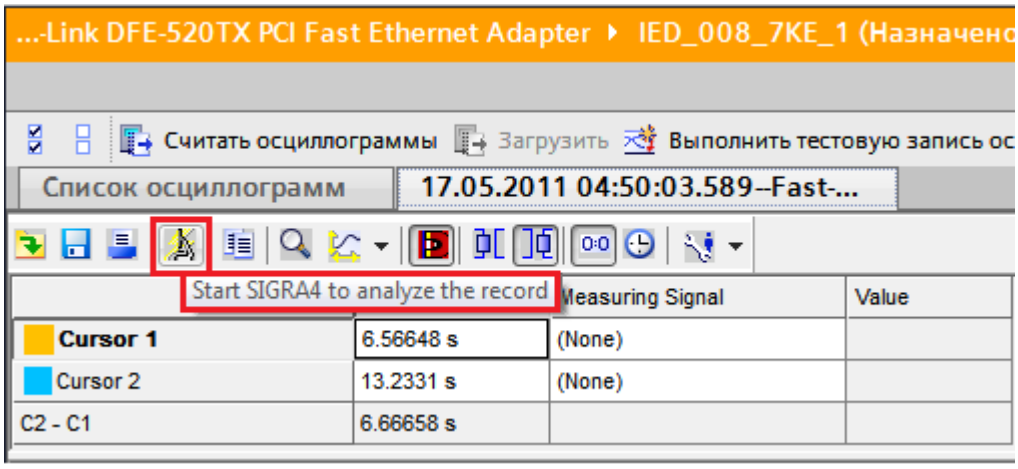
ПРИМЕЧАНИЕ

Для предотвращения потери осциллограмм при превышении выделенного объема памяти устройства, обязательно скачивайти и сохраняйте осциллограммы в DIGSI 5.

Отображение в SIGRA

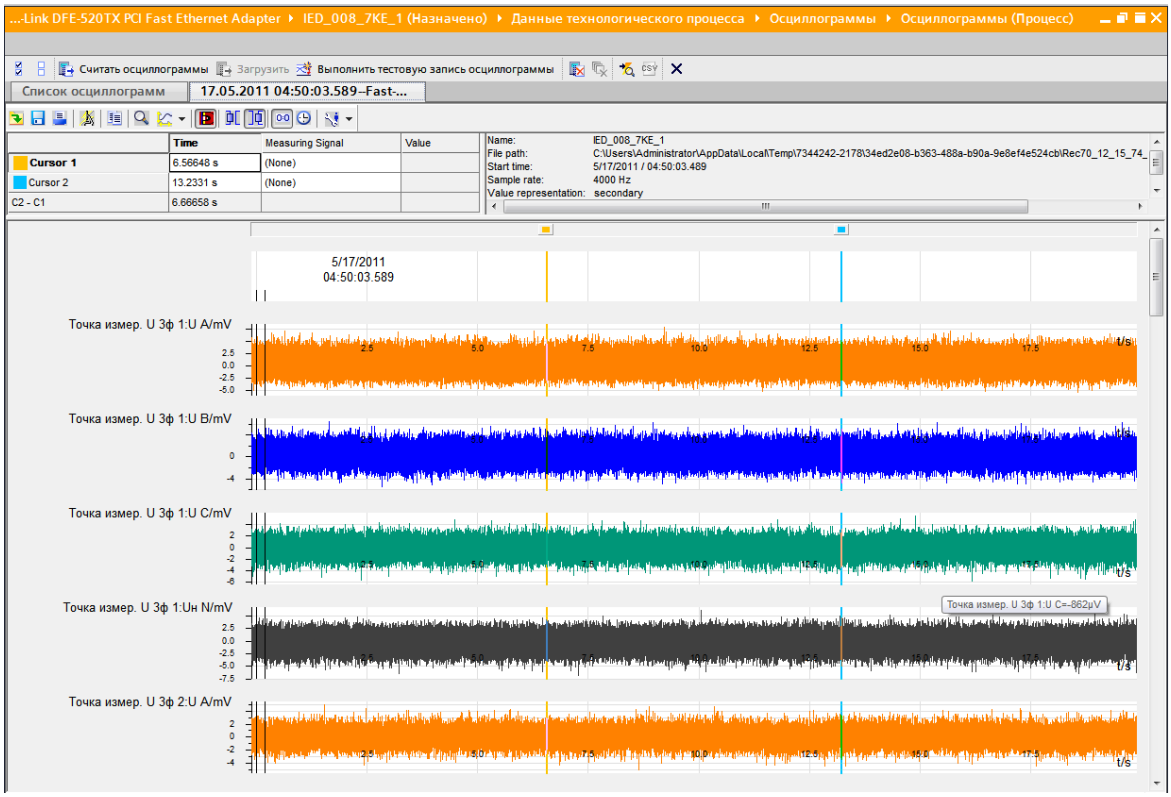
Для выполнения детального анализа, откройте осциллограмму в SIGRA. SIGRA предлагает дополнительные возможности отображения и методы расчета для анализа осциллограмм.

✧ Нажмите кнопку SIGRA4, чтобы открыть осциллограмму в SIGRA (см. рисунок ниже).



[sciconsi-260213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-16 Процедура открытия осциллограммы в SIGRA из DIGSI 5



[scsigras-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-17 Отображение осциллограммы в SIGRA

Вы найдете подробную информацию о SIGRA в Руководстве по SIGRA.

Отображение в SICAM PQS

✧ Если вы подключили устройство SICAM PQS с осциллографом с использованием веб-сервисов или через IEC 61850, то вы можете также просматривать осциллограммы в SICAM PQS.

Вы можете найти подробную информацию о SICAM PQS в Руководстве по SICAM PQS.

7.1.5 Работа с МЭК 61850

Обзор функций МЭК 61850

МЭК 61850 объединяет устройства РЗА единой шиной, по которой сами устройства обмениваются данными между собой на полевом уровне и передают эти данные на верхний уровень, организуя управление станцией. Участники обмениваются данными между уровнями или через GOOSE на одном уровне.

Протокол GOOSE обеспечивает быстрый обмен данными между устройствами и, следовательно, может заменить кросс-кабели между устройствами на коммуникационные соединения. В дополнение к службе МЭК 61850, SIPROTEC 5 поддерживает статистическую и динамическую отчетность. МЭК 61850 гарантирует полную совместимость устройств различных типов и происхождения.

Подробное описание МЭК 61850 можно найти в руководстве по связи SIPROTEC 5 МЭК 61850 или в Справке DIGSI 5.

ПРИМЕЧАНИЕ

Протоколы DNP, T103 и T104 также доступны в DIGSI 5, но они не поддерживаются регистратором повреждений 7KE85.

Siemens рекомендует избегать использования этих протоколов.

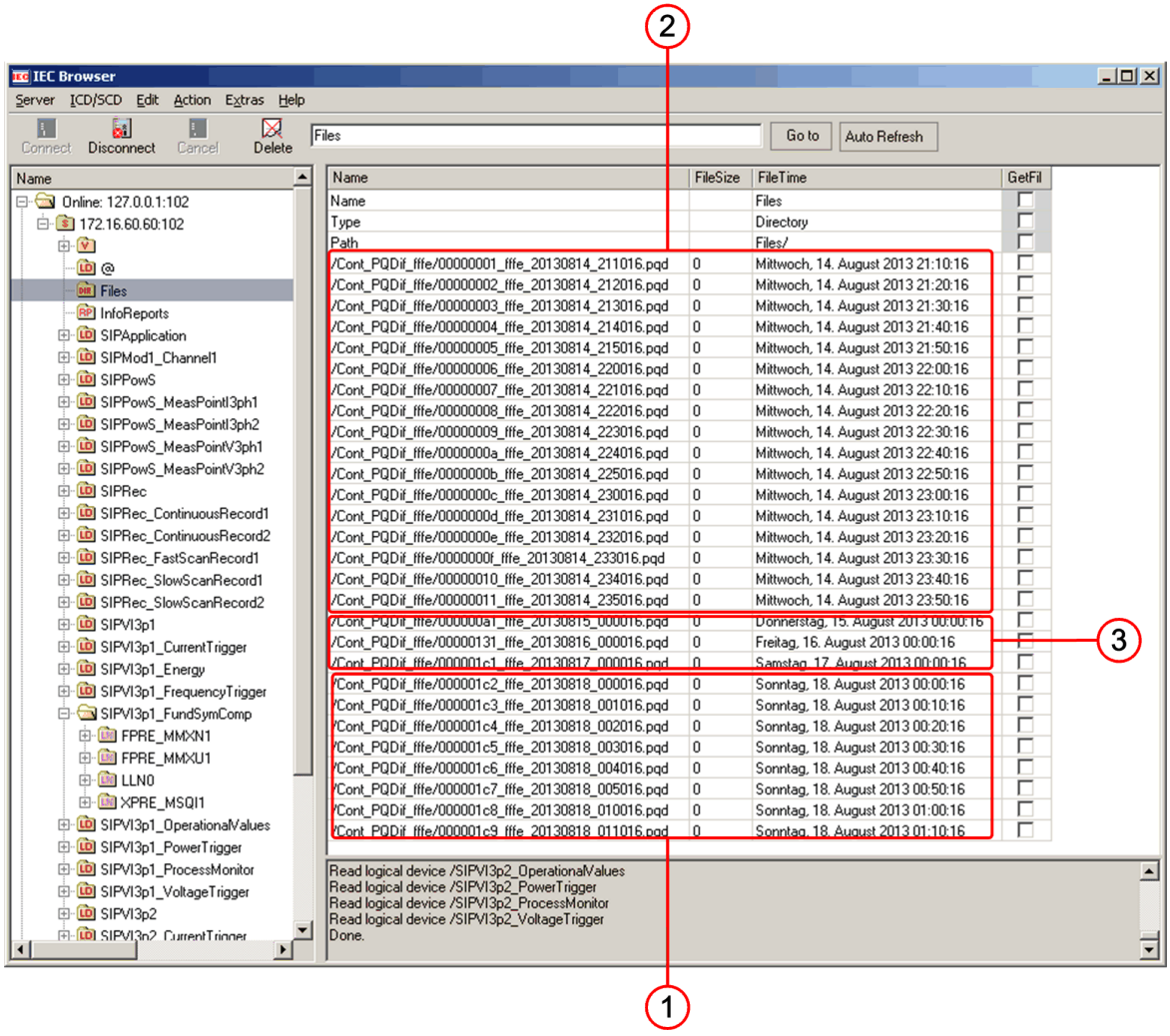
Организация непрерывных данных в формате PQDIF

Данные непрерывного регистратора и осциллографа динамики изменений сохраняются с 10-минутными или 2-часовыми интервалами. Временные переходы могут сократить или увеличить интервалы. При изменении даты отдельные файлы за предыдущий день сохраняются и объединяются в один файл. Т.е., все 144 файла, записанные с 10-минутными интервалами, будут заменены одним файлом, и все 12 файлов, записанных с 2-часовыми интервалами, тоже будут заменены одним файлом.

Файлы PQDIF будут заполняться в соответствии со следующей номенклатурой:

- Подкаталог: Идентификация непрерывного регистратора и идентификатора регистратора: / Cont_PQDif_fffe
- Идентификатор записи (например, /00000001)
- Идентификатор регистратора (например, fffe)
- Дата Год/Месяц/День: ГГГГММДД (например, 20130814)
- Время записи часы/минуты/секунды: ччммсс (например, 211016)

Пример пути файла PQDIF: **/Cont_PQDif_fffe/00000001_fffe_20130814_211016.pqd**



[IeIEC_Browser-270813, 1, ru_RU]

Рисунок 7-18 Организация файлов PQDIF

(1) Запись текущего дня

(2) Запись предыдущего дня

(3) Один файл за день записи

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы определить и отобразить дату файла, используется внутреннее время UTC устройства.

Организация записи высокоскоростного и низкоскоростного осциллографа

Записи высокоскоростного и низкоскоростного осциллографа доступны через службу МЭК 61850 в формате SIPROTEC и COMTRADE.

В зависимости от регистратора, записи доступны в различных форматах (см. таблицу ниже).

Таблица 7-3 Форматы файлов, используемых в отдельных регистраторах

Интерфейс	Формат файла	FSR[5]	SSR[6]	CR[7]	TR[8]
DIGSI 5	SIPROTEC 5	X	X	X	X
МЭК 61850	SIPROTEC 5	X	X		
МЭК 61850	COMTRADE	X	X		
МЭК 61850	PQDIF			X	X

Описание браузера МЭК 61850

Браузер МЭК 61850 представляет собой компьютерную программу, которая позволяет оперативно отображать структуру устройства МЭК 61850. Она поставляется вместе с DIGSI 5 и при вводе в эксплуатацию предоставляет важную информацию о конструкции устройства МЭК 61850. Браузер МЭК 61850 отображает наборы данных, настроенные в устройстве, например, для статических отчетов или сообщений GOOSE, а также объектов данных, которые они содержат.

Подробное описание браузера МЭК 61850 можно найти в руководстве по связи SIPROTEC 5 МЭК 61850.

[5] FSR: Высокоскоростной осциллограф
[6] SSR: Низкоскоростной осциллограф
[7] CR: Непрерывный регистратор
[8] TR: Регистратор динамики изменений

7.2 Функциональная группа "Регистратор"

7.2.1 Обзор функций

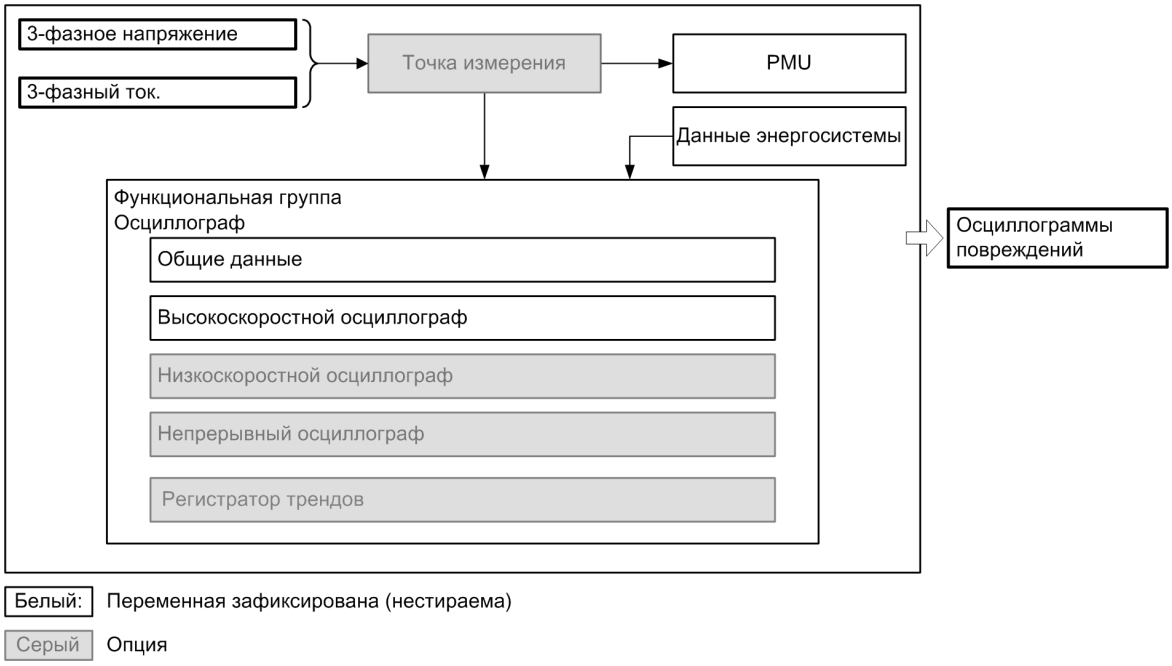
Регистратор повреждений оборудован флэш-памятью, в которой могут быть сохранены записи. Такая запись фиксирует то, что произошло в энергосистеме и реакцию устройств на данные события. Вы можете выгрузить все записи из устройства для последующего анализа с помощью специальных программных продуктов, например, SIGRA или анализатора SICAM PQS/SICAM PQ.

7.2.2 Структура функциональной группы

Функциональная группа **Регистратор** включает следующие функциональные возможности.

- Функциональный блок **Общие данные**
- Функция **Высокоскоросной осциллограф**
- Функция **Низкоскоростной осциллограф**
- Функция **Непрерывный регистратор**
- Функция **Осциллограф динамики изменений (трендов)**

На следующем рисунке показана структура функциональной группы **Осциллограф** и ее связь с другими функциональными группами. Функциональные блоки описаны в следующих главах.



[dwfg7ke8-161012-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 7-19 Структура функциональной группы "Осциллограф"

Функциональная группа **Осциллограф** является центральной функцией устройства. И критерий записи, и измеренные значения, и дискретные сигналы, которые должны быть сохранены, предварительно задаются с помощью шаблонов применения. Вы можете изменить конфигурацию под собственные требования в программе DIGSI 5.

Интерефейс соединения точек измерения

Функциональная группа получает необходимые измеряемые величины с помощью интерфейсов с точками измерения.

Если вы используете шаблон приложения в функциональной группе **Напряжение и ток 3ф**, необходимо обеспечить соединение с точками измерения **Напряжение 3ф** и **Ток 3ф**. В зависимости от того, какие функции используются, может понадобиться подключение дополнительных точек измерения в функциональной группе. Конфигурация осуществляется с помощью редактора **Соединения функциональных групп** в DIGSI 5.

Более подробную информацию по этому вопросу вы найдете в разделе *2.1 Реализация функций в устройствах*.

Функциональные группы **Напряжение 3ф** и **Напряжение и ток 3ф** имеют следующие интерфейсы с измерительными точками:

- **Напряжение 3ф:**
  Данный интерфейс отображает величины измеренного трехфазного напряжения. В зависимости от способа подключения трансформаторов в системе 3-х фазного напряжения этими величинами являются, например, U_A, U_B, U_C.
- **Напряжение и ток 3ф**
  Данный интерфейс отображает величины измеренного трехфазного напряжения и тока. Все значения, которые можно рассчитать на основании измеренных параметров, также поступают через этот интерфейс.
- **PMU (блок векторных измерений)**
  Интерфейс служит для передачи значений, измеряемых PMU.

Данные системы, функциональные группы и функции, которые не могут быть настроены

Данные энергосистемы и функциональная группа **PMU** могут быть видны, но их нельзя изменить.

7.2.3 Описание функции

Входные и выходные сигналы

Записи в высокоскоростном и низкоскоростном регистраторе повреждений осуществляются в том случае, если выполняется критерий пуска или активирован вход управления.

Регистратор повреждений предлагает различные входные сигналы, с помощью которых может быть начата или удалена запись. Выходные сигналы предоставляют информацию о состоянии функции.

В следующей таблице приведены входные сигналы функций регистрации повреждения:

Имя	Тип	Описание
Управление: *Пуск осциллографа*	SPC	Пускать осциллограф предпочтительно с помощью МЭК 61850 В расчет принимаются выдержки времени до и после срабатывания.
Управление: *>Внешний пуск*	SPS	Пускать осциллограф предпочтительно через дискретный вход или схемы логических блоков. В расчет принимаются выдержки времени до и после срабатывания.
Управление: *>Ручной пуск*	SPS	Пуск осциллографа с фиксированным временем (параметр **`Длит.ручн.записи`**), предпочтительно пускасть от функциональной клавиши

В следующей таблице приведены выходные сигналы функций регистрации повреждений:

Имя	Тип	Описание
Общее: *Режим(управляемый)*	ENC	Обратная связь состояния осциллографирования в соответствии с Главой *2.3 Управление функциями*
Общее: *Режим работы*	ENS	
Общее: *Исправно*	ENS	
Управление: *Номер повреждения*	INS	Индикация кода ошибки для текущего повреждения

Имя	Тип	Описание
Управление: *Начато осциллограф.*	SPS	Начата запись данных повреждения
Управление: *Осциллогр.записана*	SPS	Конец записи

Конфигурация сохраненных сообщений с помощью DIGSI 5

- В разделе **Ранжирования информации** в процессе параметрирования каждого устройства в DIGSI 5 можно ранжировать дискретные сигналы на светодиоды или на выходные контакты. Для этого откройте структуру проекта.

  Проект → Устройство → **Ранжирование информации**

- Нажмите правой кнопкой мыши на поле ранжирования вашего дискретного сообщения в столбце Цель, относящемся к светодиодам или выходным контактам .

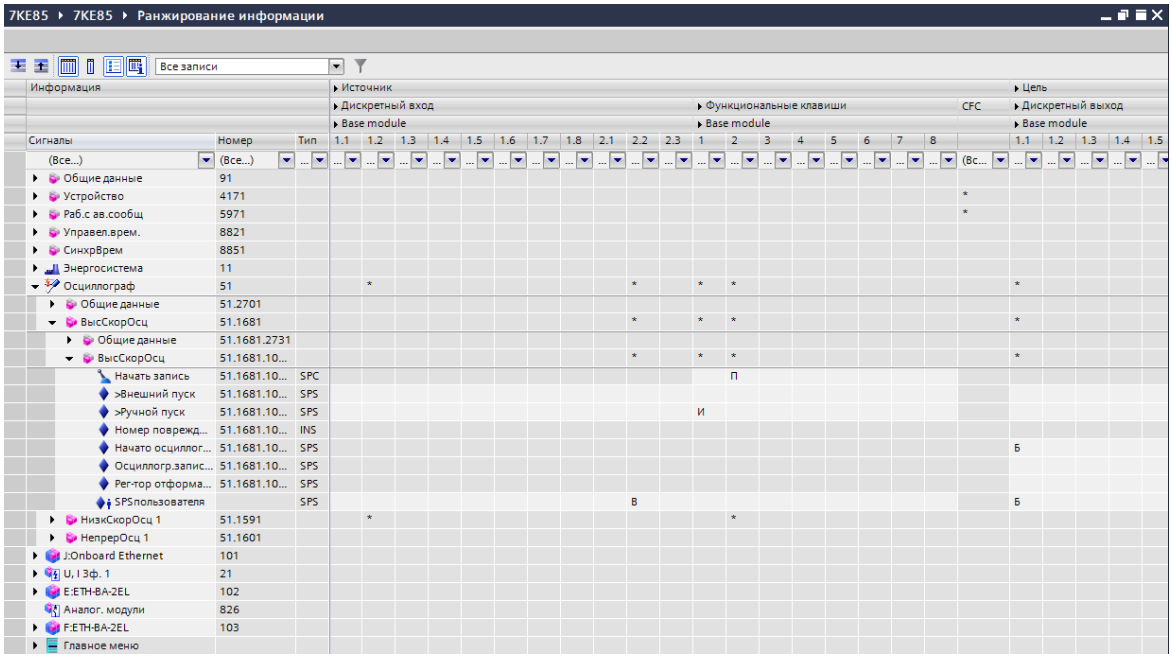
Доступны следующие варианты:

Таблица 7-4 Обзор вариантов ранжирования

Варианты ранжирования		Свето-диод	ДВх[9]	ДВых[10]	ФК[11]	Описание
	(не ранжировано)	X	X	X	X	Сигнал не ранжирован.
X	(ранжирован)			X		Сигнал ранжирован.
В	Активно при наличии напряжения		X			К ранжированному дискретному входу приложено напряжение
Н	Активно при отсутств. напряжения		X	X		На ранжированном дискретном входе отсутствует напряжение
Б	Не сохранено	X		X		Сигнал ранжируется без сохранения его состояния. Активация и сброс выходных объектов (светодиод, дискретный выход) происходит автоматически через значение дискретного сигнала.
С	Фиксированный	X		X		Дискретный сигнал фиксируется функцией защелки при активации выходного элемента (светодиод, дискретный выход). Для его сброса должен появиться соответствующий сигнал подтверждения.
П	Переключение				X	С помощью этой опции маршрутизации, пуск срабатывает при первом оперативном обращении (светодиод включен). Когда функциональная клавиша снова активируется, сигнал пуска удаляется (светодиод выключается). Этот параметр применяется для управляемых *Пуск осциллографа* и дискретных входов*>Внешний пуск* и *>Ручной пуск*.

[9] Дискретный вход
[10] Дискретный выход
[11] Функциональная клавиша

Варианты ранжирования		Свето-диод	ДВх[9]	ДВых[10]	ФК[11]	Описание
И	(Импульс пуска)				X	С помощью этой опции маршрутизации пуск срабатывает и удаляется. Светодиод горит примерно в течение 200 мс. Этот параметр применяется для дискретных входов *>Внешний пуск* и *>Ручной пуск*. Эта опция маршрутизации рекомендуется для ранжирования функциональной клавиши к *>Ручной пуск*.
Вкл.	Введено				X	Этот параметр применяется только для управляемого *Пуск осциллографа*.
Выкл.	Выведено				X	Этот параметр применяется только для управляемого *Пуск осциллографа*.



[sctrigra-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-20 Маршрутизация сигналов при Ранжировании информации

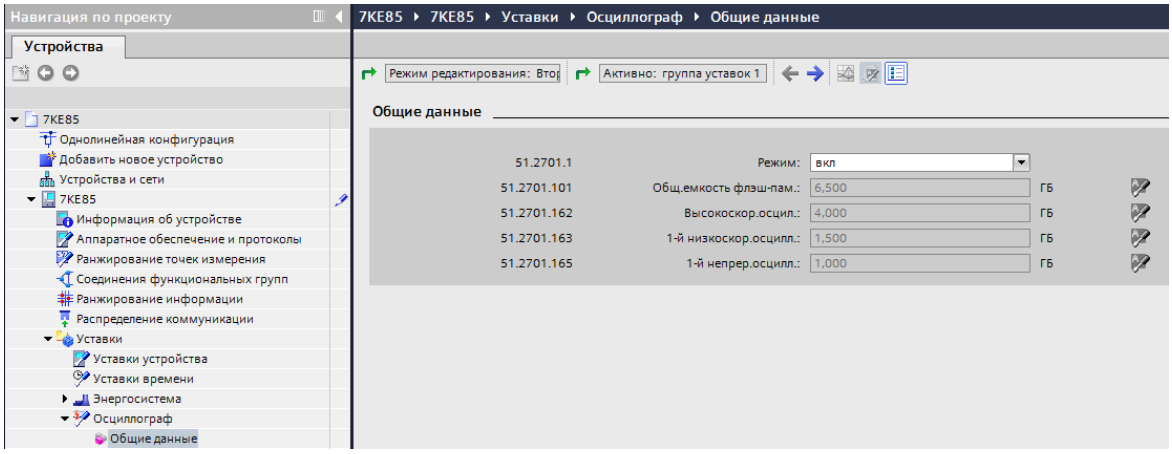
7.2.4 Разделение памяти

Максимальный объем флэш-памяти осциллографа составляет 15 Гб.

Используя параметр **Объем флэш-памяти**, можно изменить объем флэш-памяти каждого отдельного осциллографа.

Здесь может быть сохранено до нескольких тысяч записей, в зависимости от объема флэш-памяти.

[9] Дискретный вход
[10] Дискретный выход
[11] Функциональная клавиша



[sc7kemem-270213-01.tif, 1, ru_RU]

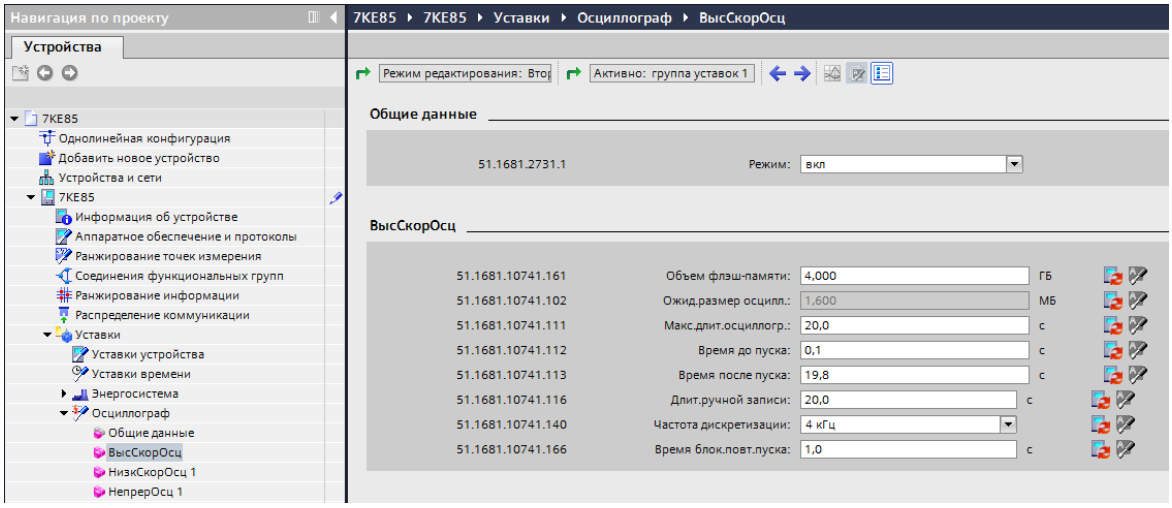
Рисунок 7-21 Обзор разделения флэш-памяти

ПРИМЕЧАНИЕ

Сумма отдельных блоков памяти не должна превышать максимальный объем флэш-памяти. Если при настройке параметров отдельных осциллографов был достигнут или превышен максимальный объем памяти 15 Гб, то в DIGSI 5 появится предупреждающее сообщение.

Каждое изменение разделения памяти приводит к необратимому удалению всех записей в устройстве.

✧ Сохраните все записи перед тем, как сбросить параметры.



[scfastsc-270213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-22 Изменение объема флэш-памяти в примере для высокоскоростного осциллографа

ПРИМЕЧАНИЕ

В связи с присутствием данных внутреннего использования, полный объем флэш-памяти для хранения записей недоступен. **`Ожид.размер осцилл.`** предназначен для информирования пользователя, чтобы можно было оценить, сколько записей может храниться в зарезервированной флэш-памяти. Фактический размер записи о повреждении зависит от степени сжатия и количества хранимых событий.

7.2.5 Временные переходы

Временные переходы могут возникать в записи повреждения по следующим причинам:

- Когда время часов изменяется вручную
- Когда часы корректируются от внешнего устройства синхронизации времени (см. главу Синхронизация даты и времени *3.4.1 Обзор функций*).

Временные переходы короче 50 мс автоматически компенсируются и не видны в записях. Временные переходы более 50 мс выделены в записях с помощью линии маркировки TJ[12].

На осциллограмме SIGRA или DIGSI 5 линия события отображается на линии времени. Эта линия события указывает на то, что время было изменено.

7.2.6 Регистратор быстрого сканирования

7.2.6.1 Обзор функций

Высокоскоростной осциллограф регистрирует отдельные выборочные значения тока и напряжения с частотой дискретизации, которая достаточно высока для отображения сетевых событий и переходных процессов.

Длительность записи высокоскоростного осциллографа составляет от 5 секунд до 90 секунд. Значения выборки (SAV) автоматически ранжируются на **Высокоскоростной осциллограф**.

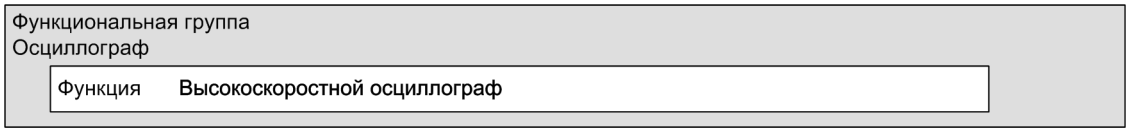
Каждая сгенерированная осциллограмма содержит следующие данные:

- Время перед пуском
- Точка пуска
- Осциллографирование
- Метка конца пуска (если обнаружен пуск по падению)
- Время после пуска (если обнаружен пуск по падению)

Кроме того, сохраняется причина пуска.

7.2.6.2 Структура функции

Функция **Высокоскоростной осциллограф** преднастроена на заводе-изготовителе. В составе функциональной группы **Осциллограф** функция **Высокоскоростной осциллограф** может быть использована только один раз.



[dwfast7k-161012-01.tif, 1, ru_RU]

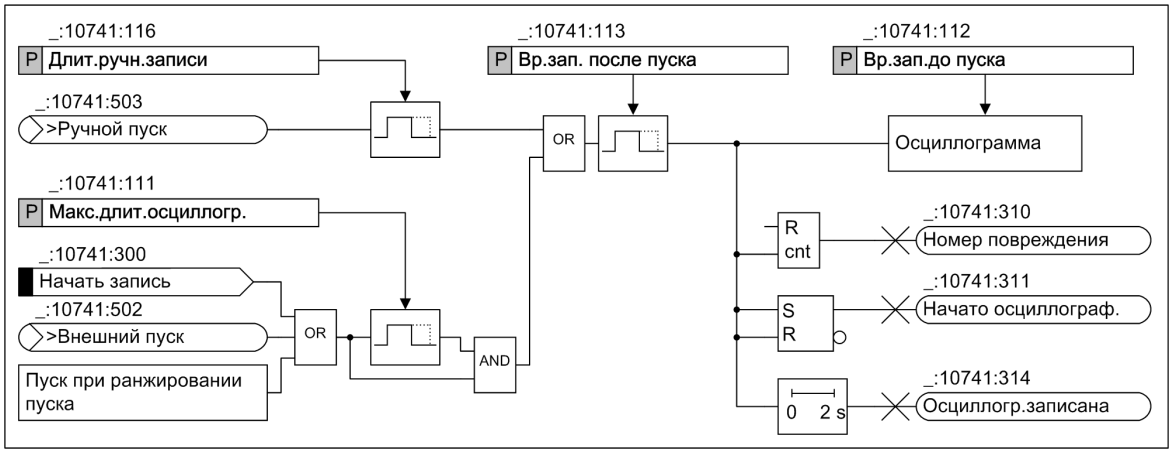
Рисунок 7-23 Структура/реализация функции

[12] (TJ = временной переход)

7.2.6.3 Описание функции

Логика

Следующая логическая схема показывает, как работает высокоскоростной осциллограф.



[lofastsc-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-24 Логическая схема функционирования высокоскоростного осциллографа

Функция **Высокоскоростной осциллограф** записывает следующие данные:

- Значения выборок (SAV) для всех аналоговых входов
- Измеренные значения, рассчитанные самим устройством
- Дискретные сигналы.

Частота дискретизации не более 16 кГц. Это соответствует 320 выборкам за номинальный период при 50 Гц и 266 выборкам при 60 Гц. Дискретные изменения записываются с частотой дискретизации 4 кГц и разрешением 1 мс.

Флэш-память устройства автоматически обновляется для каждой записи. Если флэш-память заполнена, то самая старая запись будет автоматически перезаписана при записи новой осциллограммы.

Времена до и после пуска установлены для всех регистраторов. Запись начинается сразу при срабатывании пуска регистратора. Сигнал срабатывания (причина пуска) может перейти в неактивное состояние во время записи (пропадание сигнала пуска). В этом случае запись повреждения ограничивается уставками для времени после пуска.

Для высокоскоростного осциллографа существует четыре (4) возможных условия пуска:

- Пуск через ранжирование пуска
- Ручной пуск
- Внешний пуск
- Пуск через управление МЭК 61850 (*Пуск осциллографа*)
  Дополнительную информацию о **Пуске через управление МЭК 61850** можно найти в главах *7.3.3.4 Пуск с использованием схемы логических блоков* и *7.3.3.3 Пуск по GOOSE сообщению*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для всех типов пуска, кроме *>Ручной пуск* , применимы параметры **`Время до пуска`**, **`Время после пуска`** и **`Макс.длит.осциллогр.`**.

Для типа пуска *>Ручной пуск* применим параметр **`Длит.ручной записи`**.

Пуск через ранжирование пуска

В случае пуска через ранжирование пуска запись выполняется до тех пор, пока присутствует сигнал, но не больше параметра **`Макс.длит.осциллогр.`**.

Ручной пуск

Ранжирование дискретного входа *>Ручной пуск* приводит к получению осциллограммы фиксированной длины. Длина устанавливается параметром **Длит.ручной записи**.

Внешний пуск

В случае ранжирования дискретного входа пуск записи *>Внешний пуск* выполняется до тех пор, пока присутствует сигнал, но не больше параметра **Макс.длит.осциллогр.**.

Пуск через управление МЭК 61850

В случае пуска через управление МЭК 61850 запись выполняется до тех пор, пока присутствует сигнал, но не больше параметра **Макс.длит.осциллогр.**.

Режим

Высокоскоростной осциллограф работает только в том случае, если параметр **Режим** установлен как ***вкл*** .

Запись закончится, если во время записи параметр **Режим** будет установлен как ***откл***.

Окончание записи/Номер ошибки

После записи дискретный выход *Пуск осциллографа* остается активным в течение 2 секунд. Значение параметра *Номер повреждения* увеличивается на 1 после каждой записи.

Время блокировки повторного пуска

Для осциллографа можно активировать время блокировки повторного пуска. Это предотвращает увеличение осциллограммы из-за повторно возникающих одинаковых событий пуска. Если другой пуск срабатывает во время записи, то счетчик времени после пуска запускается заново и запись удлиняется. Чтобы предотвратить это, можно определить время блокировки повторного пуска. Идентичные пуски, которые возникают в течение времени блокировки повторного пуска, игнорируются и не приводят к удлинению записи.

Все другие активные каналы могут повторно запустить осциллограф и таким образом удлинить запись.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если время блокировки повторного пуска будет больше, чем время записи, то это может помешать дальнейшей записи, если будут установлены неправильные параметры.

Режим кольцевого буфера

При выполнении записи в флэш-память устройство может проверить, достаточно ли свободного места в разделе осциллографа . В результате этой проверки многие старые записи по мере необходимости будут удалены - начиная с самой старой записи - для сохранения всей текущей записи. Удаление происходит даже в том случае, если удаляемая запись одновременно считывается в DIGSI 5 или на более высоком уровне управления. В этом случае передача будет отменена.

Если при автоматическом удалении старых записей освобождается дополнительный объем памяти, то неиспользованная часть будет отмечена, как свободная, и использована для следующей записи.

Отключение и восстановление напряжения питания

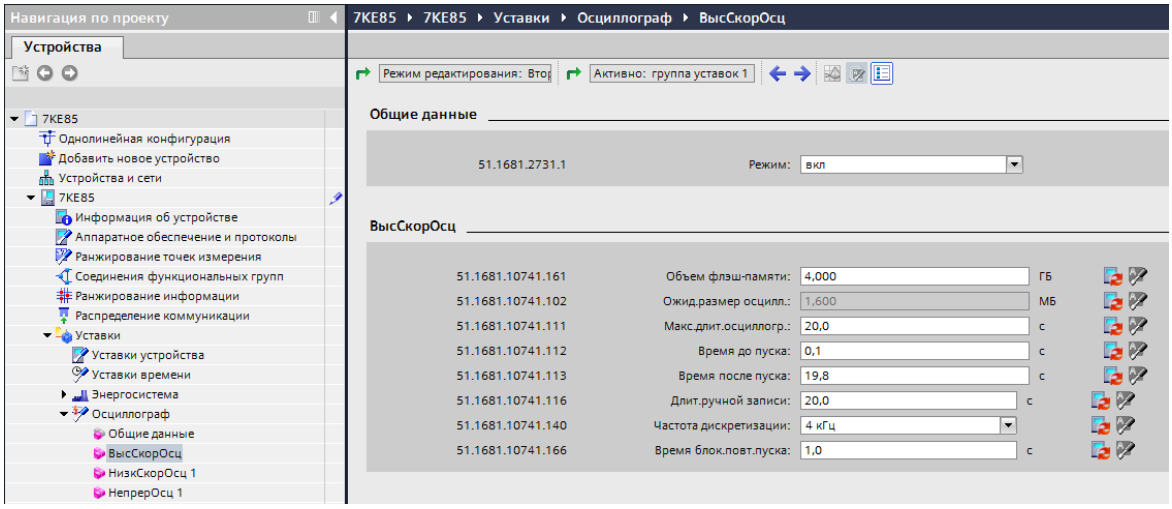
ПРИМЕЧАНИЕ

Если во время записи отключается напряжение питания, то запись не будет потеряна. Запись, прерванная при отключении напряжения питания, может быть считана после его восстановления.

7.2.6.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметры функционирования высокоскоростного осциллографа

Параметры высокоскоростного осциллографа показаны на рисунке ниже.



[scfastsc-270213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-25 Уставки высокоскоростного осциллографа

Процедура описана в главе *7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства* и в Справке DIGSI.

Параметр: Объем флэш-памяти

- Уставка по умолчанию (_:10741:161) **Объем флэш-памяти** = ***4000 Мб***

Параметр **Объем флэш-памяти** позволяет определить максимальный объем памяти высокосоростного осциллографа на запоминающем устройстве.

Если во время записи новых осциллограмм флэш-память переполняется, то устройство автоматически удаляет старый файл, чтобы иметь возможность продолжать запись (кольцевой буфер).

Максимальное количество сохраняемых осциллограмм ограничено только размером установленной флэш-памяти и размером отдельных осциллограмм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы измените объем или удалите функцию регистратора, то флэш-память устройства будет реорганизована и все записи устройства - не только те, которые относятся к измененному регистратору - будут автоматически и необратимо удалены.

Перед этим сохраните свои записи, экспортируя их вручную в DIGSI 5 или архивируя их в SICAM PQS. Затем удалите записи в DIGSI 5, чтобы избежать несоответствия между новыми и старыми записями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Средство для настройки **Ожид.размер осцилл.** недоступно, таким образом, вы не можете установить или изменить его.

Минимальный размер осциллограммы составляет 100 Кб.

Помните о том, что оценка относится к типичным синусоидальным сигналам, и что размер записи может увеличиться в случае искаженных сигналов.

ПРИМЕЧАНИЕ

В связи с присутствием данных внутреннего пользования, полный объем флэш-памяти для хранения записей не доступен. **Ожид.размер осцилл.** предназначен для информирования пользователя, чтобы можно было оценить, сколько записей может храниться в зарезервированной флэш-памяти. Фактический размер записи о повреждении зависит от степени сжатия и количества хранимых событий.

Параметр: Максимальная длительность осциллограммы

- Уставка по умолчанию **(_:10741:111) Макс.длит.осциллогр.** = *20,0 с*

Параметр **Макс.длит.осциллогр.** позволяет настроить максимальную продолжительность записи. По истечении заданного времени текущая запись осциллограммы останавливается. Данная уставка просто ограничивает длительность записи осциллограммы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Макс.длит.осциллогр.** не распространяется на осциллограммы, которые начинаются после ручного пуска (*>Ручной пуск*). Для таких осциллограмм применим параметр **Длит.ручной записи**.

Параметр: Время до пуска

- Уставка по умолчанию **(_:10741:112) Время до пуска** = *0,1 с*

Уставкой **Время до пуска** задается длительность времени перед пуском для одной осциллограммы. Время до пуска определяет промежуток времени до возникновения пуска.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Время до пуска** должен составлять максимум 10 % от **Время после пуска**, в противном случае DIGSI 5 сообщает о несоответствии.

Параметр: Время после пуска

- Уставка по умолчанию **(_:10741:113) Время после пуска** = *19,8 с*

Уставкой **Время после пуска** задается максимальная длительность записи одной осциллограммы после пуска. Время после пуска определяет промежуток времени после возникновения пуска.

Параметр: Длительность ручной записи

- Уставка по умолчанию **(_:10741:116) Длит.ручной записи** = *20,0 с*

Параметр **Длит.ручной записи** определяет длительность записи, если запись осциллограммы активируется динамически (импульсно) с помощью отдельно настраиваемого входного сигнала *>Ручной пуск*.

ПРИМЕЧАНИЕ

В этом случае значения времени до пуска, после пуска и максимального времени записи не имеют никакого воздействия.

Параметр: Частота дискретизации

- Уставка по умолчанию **(_:10741:140) Частота дискретизации** = *4 кГц*

Уставкой **Частота дискретизации** вы задаете частоту дискретизации осциллографа. Возможные значения уставок - *16 кГц*, *8 кГц*, *4 кГц*, *2 кГц* и *1 кГц*.

Это значение параметра не оказывает никакого влияния на рассчитанные измеренные значения.

Параметр: Время блокировки повторного пуска

- Уставка по умолчанию (_:10741:166) **Время блок.повт.пуска** = *1,0 с*

Параметр **Время блок.повт.пуска** предотвращает увеличение длительности осциллограммы из-за повторно возникающих одинаковых событий пуска. Если другой пуск срабатывает во время записи, то счетчик времени после пуска запускается заново и запись увеличивается. Чтобы предотвратить это, можно определить время блокировки повторного пуска. Идентичные пуски, которые возникают в течение времени блокировки повторного пуска, игнорируются и не приводят к увеличению записи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если параметр времени блокировки повторного пуска превышает время записи, в это время никакие события пуска не учитываются!

7.2.6.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2731:1	Общие данные:Режим		• откл • вкл • проверка	вкл
Управление				
_:10741:161	ВысСкорОсц:Объем флэш-памяти		0.200 ГБ - 15.000 ГБ	4.000 ГБ
_:10741:102	ВысСко-рОсц:Ожид.размер осцилл.		0.000 МБ - 200.000 МБ	0.000 МБ
_:10741:111	ВысСко-рОсц:Макс.длит.осцил-логр.		5.0 с - 90.0 с	20.0 с
_:10741:112	ВысСкорОсц:Время до пуска		0.0 с - 3.0 с	0.1 с
_:10741:113	ВысСкорОсц:Время после пуска		5.0 с - 90.0 с	19.8 с
_:10741:116	ВысСкорОсц:Длит.ручной записи		1.0 с - 90.0 с	20.0 с
_:10741:140	ВысСкорОсц:Частота дискретизации		• 16 кГц • 8 кГц • 4 кГц • 2 кГц • 1 кГц	4 кГц
_:10741:166	ВысСкорОсц:Время блок.повт.пуска		0.0 с - 3600.0 с	1.0 с

7.2.6.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Дискр.вх./вых.			
_:2731:51	Общие данные:Режим(управляемый)		C
_:2731:52	Общие данные:Режим работы		O
_:2731:53	Общие данные:Исправно		O
Дискр.вх./вых.			
_:10741:300	ВысСкорОсц:Пуск осциллографа		C

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
_:10741:502	ВысСкорОсц:>Внешний пуск		I
_:10741:503	ВысСкорОсц:>Ручной пуск		I
_:10741:310	ВысСкорОсц:Номер повреждения		O
_:10741:311	ВысСкорОсц:Начато осциллограф.		O
_:10741:314	ВысСкорОсц:Осциллогр.записана		O
_:10741:322	ВысСкорОсц:Рег-тор отформатир.		O

7.2.7 Регистратор медленного сканирования

7.2.7.1 Обзор функций

Низкоскоростной осциллограф, аналогично **Высокоскоростному осциллографу**, является регистратором с функциями пуска. Он записывает измеренные значения с установленным временем усреднения. Можно также записывать сообщения SPS. При использовании **Низкоскоростного осциллографа** возможны более длительные времена записи.

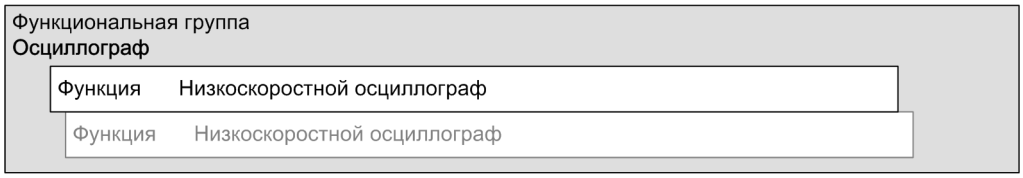
Каждая сгенерированная осциллограмма содержит следующие данные:

- Время перед пуском
- Точка пуска
- Осциллографирование
- Метка конца пуска (если обнаружен пуск по падению)
- Время после пуска (если обнаружен пуск по падению)

Кроме того, сохраняется причина срабатывания пуска.

7.2.7.2 Структура функции

Функция **Низкоскоростной осциллограф** преднастроена на заводе-изготовителе. В составе функциональной группы **Осциллограф** функция **Низкоскоростной осциллограф** может быть использована максимум 2 раза.



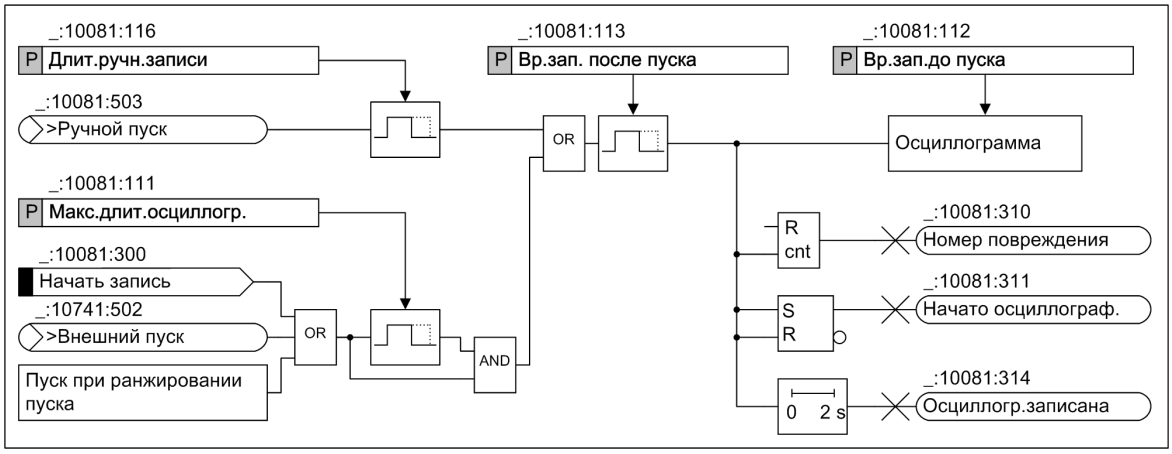
[dwslow7k-161012-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 7-26 Структура/реализация функции

7.2.7.3 Описание функции

Логика

Следующая логическая схема показывает, как работает низкоскоростной осциллограф.



[loslowsc-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-27 Логическая схема функционирования низкоскоростного осциллографа

Низкоскоростной осциллограф может записать осциллограммы длиной до 90 мин. Измеренные значения получены на основе полупериодов и усреднены. Время усреднения настраивается и может быть установлено от 1 до 3000 периодов. Дискретные изменения записываются с частотой дискретизации 4 кГц и разрешением 1 мс.

Флэш-память устройства автоматически обновляется для каждой записи. Если флэш-память заполнена, то самая старая запись будет автоматически перезаписана при записи новой осциллограммы.

Времена до и после пуска установлены для всех регистраторов. Запись начинается сразу при срабатывании пуска регистратора. Сигнал срабатывания (причина пуска) может перейти в неактивное состояние во время записи (удаление сигнала пуска). В этом случае запись повреждения ограничивается уставками для времени после пуска.

Для низкоскоростного осциллографа существует 4 возможных условия пуска:

- Пуск через ранжирование пуска
- Ручной пуск
- Внешний пуск
- Пуск через управление МЭК 61850 (*Пуск осциллографа*)

  Дополнительную информацию о **Пуске через управление МЭК 61850** можно найти в главах *7.3.3.4 Пуск с использованием схемы логических блоков* и *7.3.3.3 Пуск по GOOSE сообщению*.

ПРИМЕЧАНИЕ

Учтите, что максимальная продолжительность записи и время после запуска при высоких временах усреднения могут быть короче, чем ожидалось, поскольку эти параметры являются кратными времени усреднения.

ПРИМЕР

Период усреднения: 3000 периодов (равно 60 секунд)

Максимальная длительность записи: 200 секунд

Полученная длина осциллограммы: 180 секунд

ПРИМЕЧАНИЕ

Для всех типов пуска, кроме *>Ручной пуск* , применимы параметры **Время до пуска**, **Время после пуска** и **Макс.длит.осциллогр.**.

Для типа пуска *>Ручной пуск* применим параметр **Длит.ручной записи** .

Пуск через ранжирование пуска

В случае пуска через ранжирование пуска запись выполняется до тех пор, пока присутствует сигнал, но не больше параметра**Макс.длит.осциллогр.**.

Ручной пуск

Ранжирование дискретного входа *>Ручной пуск* приводит к получению осциллограммы фиксированной длины. Длина устанавливается параметром **Длит.ручной записи**.

Внешний пуск

В случае ранжирования дискретного входа пуска записи *>Внешний пуск* выполняется до тех пор, пока присутствует сигнал, но не больше параметра **Макс.длит.осциллогр.**.

Пуск через управление МЭК 61850

В случае пуска через управление МЭК 61850 запись выполняется до тех пор, пока присутствует сигнал, но не больше параметра **Макс.длит.осциллогр.**.

Режим

Низкоскоростной осциллограф работает только в том случае, если параметр **Режим** установлен как ***вкл***.

Запись закончится, если во время записи параметр **Режим** будет установлен как ***откл***.

Окончание записи/Номер ошибки

После записи дискретный выход *Осциллогр.записана* остается активным в течение 2 с. Сигнал *Номер повреждения* увеличивается на 1 после каждой записи.

Время блокировки повторного пуска

Для регистратора можно активировать время блокировки повторного пуска. Это предотвращает расширение осциллограммы из-за повторно возникающих одинаковых событий пуска. Если другой пуск срабатывает во время записи, то счетчик времени после пуска запускается заново и запись удлиняется. Чтобы предотвратить это, можно определить время блокировки повторного пуска. Идентичные пуски, которые возникают в течение времени блокировки повторного пуска, игнорируются и не приводят к удлинению записи.

Все другие активные каналы могут повторно запустить осциллограф и таким образом удлинить запись.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если время блокировки повторного пуска будет больше, чем время записи, то это может помешать дальнейшей записи, если будут установлены неправильные параметры.

Режим кольцевого буфера

При выполнении записи в флэш-память устройство может проверить, достаточно ли свободного места в разделе осфиллографа . В результате этой проверки многие старые записи по мере необходимости будут удалены - начиная с самой старой записи - для сохранения всей текущей записи. Удаление происходит даже в том случае, если удаляемая запись одновременно считывается в DIGSI 5 или на более высоком уровне управления. В этом случае передача будет отменена.

Если при автоматическом удалении старых записей освобождается дополнительный объем памяти, то неиспользованная часть будет отмечена, как свободная, и использована для следующей записи.

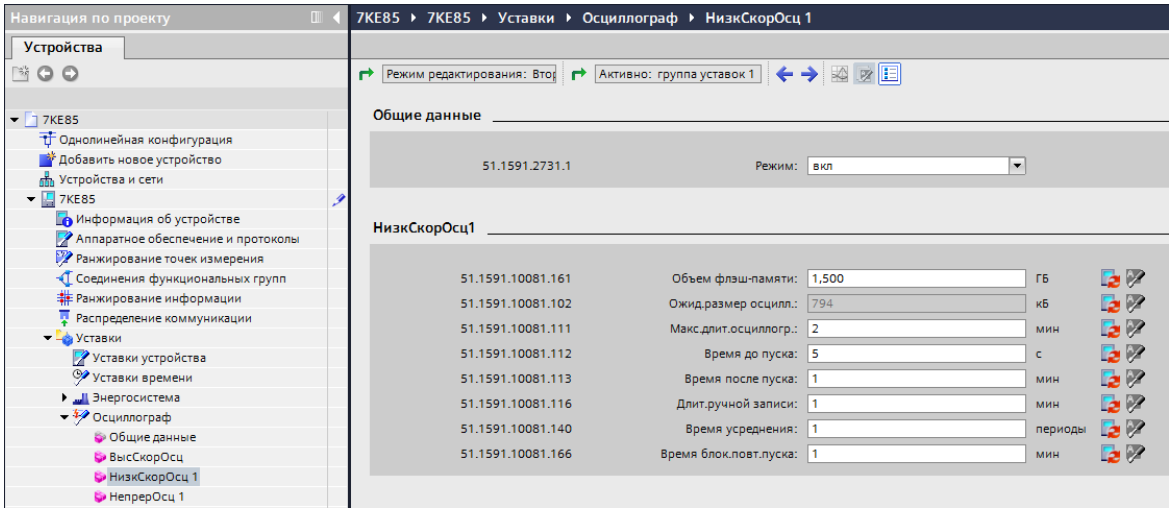
Отключение и восстановление напряжения питания

ПРИМЕЧАНИЕ

Если во время записи отключается напряжение питания, то запись не будет потеряна. Запись, прерванная при отключении напряжения питания, может быть считана после его восстановления.

7.2.7.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметры функционирования низкоскоростного осциллографа



[scslosca-270213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-28 Группа уставок низкоскоростного осциллографа

Процедура описана в главе *7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства* и в Справке DIGSI.

Параметр: Объем флэш-памяти

- Уставка по умолчанию **(_:10081:161) Объем флэш-памяти** = ***1 500 Мб***

Параметр **Объем флэш-памяти** позволяет определить максимальный объем памяти низкоскоростного осциллографа на запоминающем устройстве.

Если во время записи новых осциллограмм флэш-память переполняется, то устройство автоматически удаляет старый файл, чтобы иметь возможность продолжать запись (кольцевой буфер).

Максимальное количество сохраняемых записей повреждений ограничено только размером установленной флэш-памяти и размером отдельных осциллограмм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы измените объем или удалите функцию осциллографа, то флэш-память устройства будет реорганизована и все записи устройства - не только те, которые относятся к измененному осциллографу - будут автоматически и необратимо удалены.

Перед этим сохраните свои записи, экспортируя их вручную в DIGSI 5 или архивируя их в SICAM PQS. Затем удалите записи в DIGSI 5, чтобы избежать несоответствия между новыми и старыми записями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Средство для настройки **Ожид.размер осцилл.** недоступно, таким образом, вы не можете установить или изменить его.

Минимальный размер осциллограммы составляет 100 Кб.

Помните о том, что оценка относится к типичным синусоидальным сигналам, и что размер записи может увеличиться в случае искаженных сигналов.

ПРИМЕЧАНИЕ

В связи с присутствием данных внутреннего пользования, полный объем флэш-памяти для хранения записей не доступен. **Ожид.размер осцилл.** предназначен для информирования пользователя, чтобы можно было оценить, сколько записей может храниться в зарезервированной флэш-памяти. Фактический размер записи о повреждении зависит от степени сжатия и количества хранимых событий.

Параметр: Максимальная длительность осциллограммы

- Уставка по умолчанию **(_:10081:111) Макс.длит.осциллогр.** = *2 минуты*

Параметр **Макс.длит.осциллогр.** определяет максимальное время записи одной осциллограммы. По истечении заданного времени текущая запись осциллограммы останавливается. Данная уставка просто ограничивает длительность записи осциллограммы.

Параметр: Время до пуска

- Уставка по умолчанию **(_:10081:112) Время до пуска** = *5,0 с*

Уставкой **Время до пуска** задается длительность времени перед пуском для одной осциллограммы. Время до пуска определяет промежуток времени до возникновения пуска.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Время до пуска** должен составлять максимум 10 % от **Время после пуска**, в противном случае DIGSI 5 сообщает о несоответствии.

Параметр: Время после пуска

- Уставка по умолчанию **(_:10081:113) Время после пуска** = *1 минута*

Уставкой **Время после пуска** задается максимальная длительность записи одной осциллограммы после пуска. Время после пуска определяет промежуток времени после возникновения пуска.

Параметр: Длительность ручной записи

- Уставка по умолчанию **(_:10081:116) Длит.ручной записи** = *1 минута*

Параметр **Длит.ручной записи** определяет длительность записи, если запись осциллограммы активируется динамически (импульсно) с помощью отдельно настраиваемого входного сигнала *>Ручной пуск*.

ПРИМЕЧАНИЕ

В этом случае значения времени до пуска, после пуска и максимального времени записи не учитываются

Параметр: Время усреднения

- Уставка по умолчанию **(_:10081:140) Время усреднения** = *1 период*

Параметр **Время усреднения** определяет количество периодов, для которых будет сгенерировано и сохранено в памяти среднее значение.

Среднее значение всегда формируется в течение всего времени усреднения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Фактическое время записи может отличаться от заданного уставкой времени, поскольку фактическое время записи определяется заданным временем усреднения. Чем больше время усреднения, тем больше может быть отклонение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если осциллограммы записываются с помощью низкоскоростного осциллографа при длительном времени усреднения, то события пуска будут обнаружены, но их не будет видно на осциллограмме.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сложные типы (CMV) могут быть ранжированы в низкоскоростном осциллографе.

Углы не усредняются, и могут быть показаны на конец времени усреденения с текущим значением.

Параметр: Время блокировки повторного пуска

- Уставка по умолчанию **(_:10081:166) Время блок.повт.пуска** = *1 мин*

Параметр **Время блок.повт.пуска** предотвращает расширение осциллограммы из-за повторно возникающих одинаковых событий пуска. Если другой пуск срабатывает во время записи, то счетчик времени после пуска запускается заново и запись увеличивается. Чтобы предотвратить это, можно определить время блокировки повторного пуска. Идентичные пуски, которые возникают в течение времени блокировки повторного пуска, игнорируются и не приводят к увеличению записи.

Все другие активные каналы могут повторно запустить осциллограф и таким образом увеличить запись.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если параметр времени блокировки повторного пуска превышает время записи, в это время никакие события пуска не учитываются!

7.2.7.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2731:1	Общие данные:Режим		• откл • вкл • проверка	вкл
Управление				
_:10081:161	НизкСкорОсц1:Объем флэш-памяти		0.200 ГБ - 14.800 ГБ	1.500 ГБ
_:10081:102	НизкСкорОсц1:Ожид.размер осцилл.		0 кБ - 200000 кБ	48 кБ
_:10081:111	НизкСкорОсц1:Макс.длит.осциллогр.		1 мин - 90 мин	2 мин
_:10081:112	НизкСкорОсц1:Время до пуска		0 с - 90 с	5 с

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:10081:113	НизкСкорОсц1:Время после пуска		1 мин - 90 мин	1 мин
_:10081:116	НизкСко-рОсц1:Длит.ручной записи		1 мин - 90 мин	1 мин
_:10081:140	НизкСкорОсц1:Время усреднения		1 периоды - 3000 периоды	1 периоды
_:10081:166	НизкСкорОсц1:Время блок.повт.пуска		0 мин - 240 мин	1 мин

7.2.7.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Дискр.вх./вых.			
_:2731:51	Общие данные:Режим(управляемый)		C
_:2731:52	Общие данные:Режим работы		O
_:2731:53	Общие данные:Исправно		O
Дискр.вх./вых.			
_:10081:300	НизкСкорОсц1:Пуск осциллографа		C
_:10081:502	НизкСкорОсц1:>Внешний пуск		I
_:10081:503	НизкСкорОсц1:>Ручной пуск		I
_:10081:310	НизкСкорОсц1:Номер повреждения		O
_:10081:311	НизкСкорОсц1:Начато осциллограф.		O
_:10081:314	НизкСкорОсц1:Осциллогр.записана		O
_:10081:322	НизкСкорОсц1:Рег-тор отформатир.		O

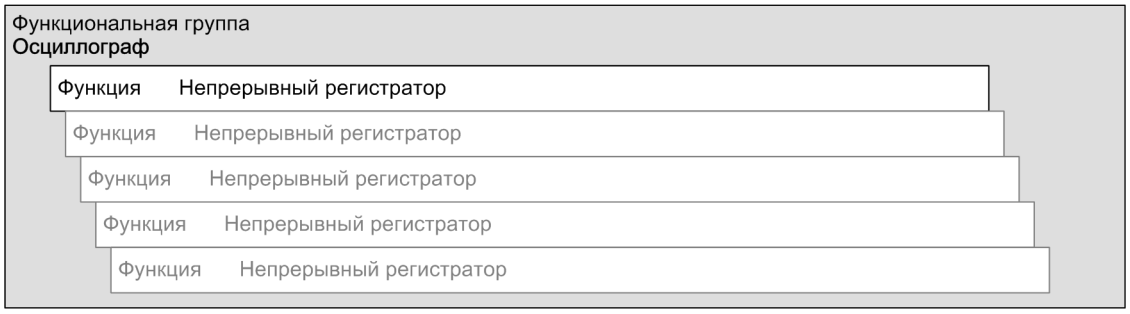
7.2.8 Непрерывный регистратор

7.2.8.1 Обзор функций

Непрерывные регистраторы используются для сбора измеренных значений в течение более длительного периода времени. Таким образом, можно выполнить анализ поведения энергосистемы за длительный период. Непрерывный регистратор формирует среднее арифметическое значение по времени усреднения.

7.2.8.2 Структура функции

Функция **Непрерывный регистратор** преднастроена на заводе-изготовителе. В составе функциональной группы **Осциллограф** функция **Непрерывный регистратор** может быть использована максимум 5 раз.



[dwcont7k-161012-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 7-29 Структура/реализация функции

ПРИМЕЧАНИЕ

Доступно максимум 5 непрерывных регистратора и максимум 2 осциллографа динамики изменений. В общей сложности можно настроить не более 5 осциллографов обоих типов.

В DIGSI 5 доступны следующие настройки:

- 5 непрерывных регистраторов и 0 осциллографов динамики изменений
- 4 непрерывных регистраторов и 1 осциллографа динамики изменений
- 3 непрерывных регистраторов и 2 осциллографа динамики изменений

7.2.8.3 Описание функции

Непрерывный регистратор не относится к осциллографам с функцией пуска, он работает постоянно и имеет большие времена усреднения. Непрерывный регистратор сохраняет среднее арифметическое значение показателей процесса (мощность, частота, действующего значения основной составляющей токов, напряжений и симметричных составляющих).

В ходе параметрирования укажите максимальный объем памяти для хранения записей. Непрерывный регистратор организован в виде кольцевого буфера. Когда память полностью заполняется, наиболее старые данные автоматически перезаписываются новыми.

Режим

Непрерывный регистратор работает только в том случае, если параметр **Режим** установлен равным ***вкл***.

Запись закончится, если во время записи параметр **Режим** будет установлен равным ***откл***. Запись начинается в том случае, если параметр **Режим** будет снова установлен равным ***вкл***.

Усреднение непрерывного регистратора

Если параметр **Время усреднения** сконфигурирован на ***600 с*** или ***900 с***, данные будут считываться циклически после 2 часов. Этот параметр определяет временные рамки в 2-часовом цикле. Это означает, что активация происходит в 00:00, 02:00, 04:00 UTC т.д. Если время усреднения составляет менее 600 с, время цикла составляет 10 минут.

Режим кольцевого буфера

При работе с непрерывным регистратором данные хранятся в флэш-памяти в блоках. Если время не превышает 300 секунд включительно, эти блоки охватывают промежуток времени 10 минут. При большем времени усреднения блоки охватывают промежуток времени 2 часа. Если во время записи устройство определяет, что свободного места, оставшегося для записи в таблице разделов, недостаточно, самый старый блок данных автоматически удаляется. Во время этого процесса полные временные сегменты в заданной сетке всегда теряются.

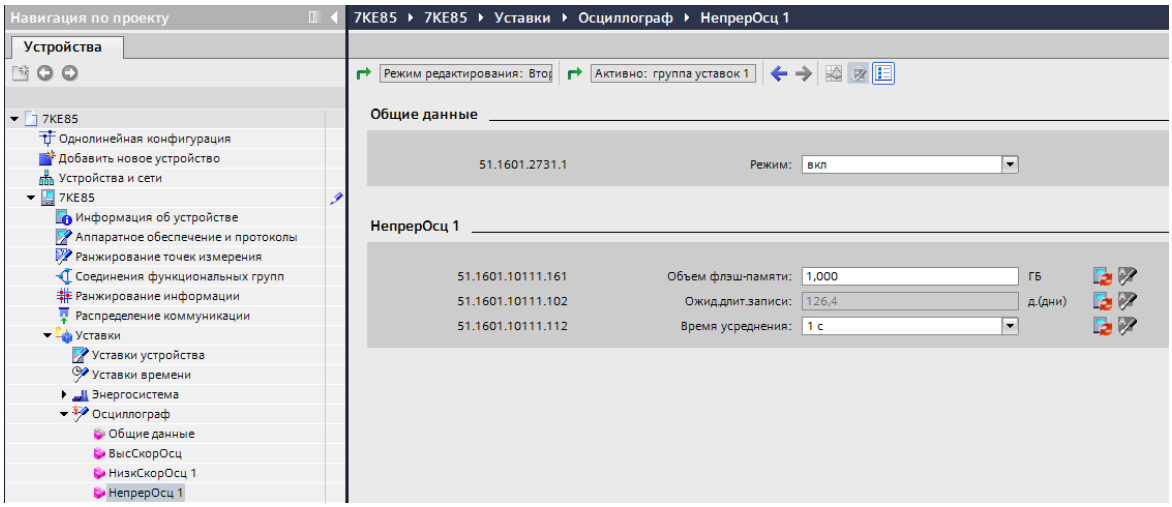
Отключение и восстановление напряжения питания

ПРИМЕЧАНИЕ

Если напряжение питания устройства отключено намеренно или по ошибке, то на период отключения возникают пробелы измерений. Тем не менее, данные сохраняются и могут быть считаны после восстановления напряжения питания.

7.2.8.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметры функционирования непрерывного регистратора



[sccontiu-270213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-30 Параметры непрерывного регистратора

Процедура описана в главе *7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства* и в Справке DIGSI .

Параметр: Объем флэш-памяти

- Рекомендуемое задаваемое значение **(_:10111:161) Объем флэш-памяти** = ***1000 Мб***

Параметр **Объем флэш-памяти** позволяет определить максимальный объем памяти непрерывного регистратора на запоминающем устройстве.

Если во время записи новых осциллограмм флэш-память переполняется, то устройство автоматически удаляет старый файл, чтобы продолжить запись (кольцевой буфер).

Время записи ограничено размером установленной флэш-памяти, количеством ранжированных сигналов и временем усреднения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы измените объем или удалите функцию осциллографа, то флэш-память устройства будет реорганизована и все записи устройства - не только те, которые относятся к измененному регистратору - будут автоматически и необратимо удалены.

Перед этим сохраните свои записи, экспортируя их вручную в DIGSI 5 или архивируя их в SICAM PQS. Затем удалите записи в DIGSI 5, чтобы избежать несоответствия между новыми и старыми записями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Средство для настройки **Ожид.длит.записи** недоступно, таким образом, вы не можете установить или изменить его.

ПРИМЕЧАНИЕ

В связи с присутствием данных внутреннего пользования, полный объем флэш-памяти для хранения записей не доступен. **Ожид.длит.записи** предназначен для информирования пользователя, чтобы можно было оценить, сколько записей может храниться в зарезервированной флэш-памяти. Фактический размер непрерывной записи зависит от степени сжатия и количества хранимых событий.

Параметр: Время усреднения

- Рекомендуемое задаваемое значение **(_:10111:112) Время усреднения** = *1 с*

Параметр **Время усреднения** определяет временной период, в течение которого будет сформировано и сохранено в памяти среднее значение.
Среднее значение всегда формируется в течение всего времени усреднения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Значение углов не усредняются, а берутся, как текущее значение в конце периода усреднения.

7.2.8.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2731:1	Общие данные:Режим		• откл • вкл	вкл
Управление				
_:10111:161	НепрерОсц 1:Объем флэш-памяти		0.200 ГБ - 14.800 ГБ	1.000 ГБ
_:10111:102	НепрерОсц 1:Ожид.длит.записи		0.0 д.(дни) - 214748364.7 д.(дни)	0.0 д.(дни)
_:10111:112	НепрерОсц 1:Время усреднения		• 1 с • 2 с • 5 с • 10 с • 30 с • 60 с • 120 с • 150 с • 300 с • 600 с • 900 с	1 с

7.2.8.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Дискр.вх./вых.			
_:2731:51	Общие данные:Режим(управляемый)	ENC	C

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
_:2731:52	Общие данные:Режим работы	ENS	O
_:2731:53	Общие данные:Исправно	ENS	O
Дискр.вх./вых.			
_:10111:310	НепрерОсц 1:Номер повреждения	INS	O
_:10111:314	НепрерОсц 1:Осциллогр.записана	SPS	O

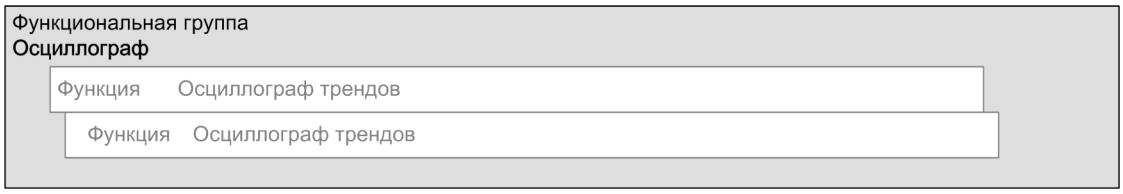
7.2.9 Регистратор динамики изменений

7.2.9.1 Обзор функций

Осциллографы динамики изменений (трендов) используются для длительной записи и мониторинга процесса изменения напряжения в разрешенном диапазоне, который можно установить с помощью уставок. Этот регистратор также позволяет измерять пульсации и сохранять их.

7.2.9.2 Структура функции

Функция **Осциллограф динамики изменений (трендов)** не настраивается на заводе-изготовителе. В составе функциональной группы **Осциллограф** функция **Осциллограф трендов** может быть использована максимум 2 раза.



[dwtrend7k-160514-01.vsd, 1, ru_RU]

Рисунок 7-31 Структура / Реализация функции

ПРИМЕЧАНИЕ

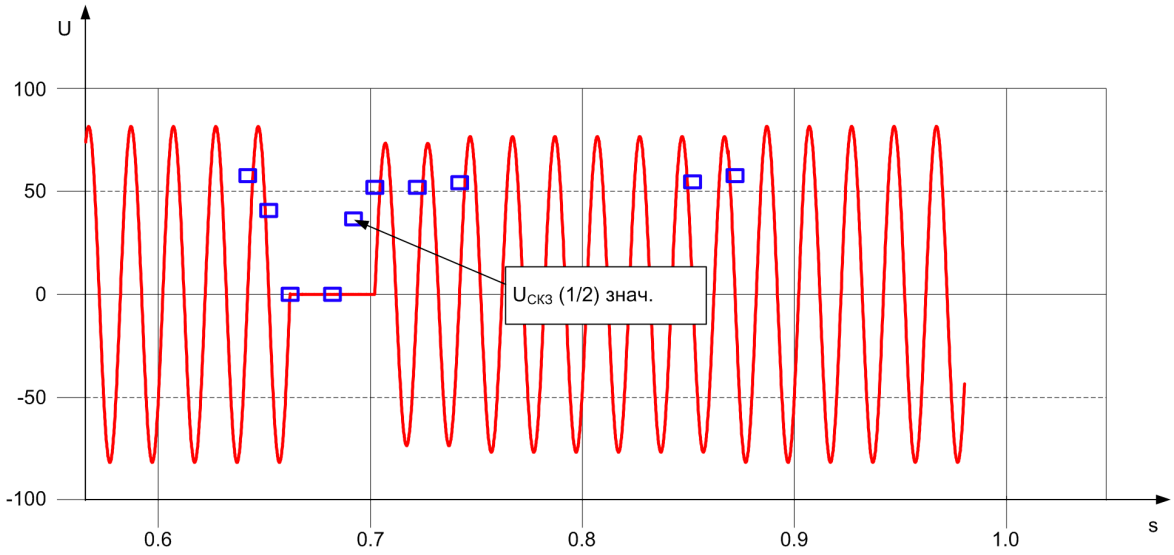
Доступно максимум 5 непрерывных регистраторов и максимум 2 осциллографа динамики изменений. В общей сложности можно настроить не более 5 осциллографов обоих типов.

В DIGSI 5 доступны следующие максимальные настройки:

- 0 непрерывных регистраторов и 5 осциллографов динамики изменений
- 1 непрерывный регистратор и 4 осциллографов динамики изменений
- 2 осциллографа динамики изменений и 3 непрерывных регистратора

7.2.9.3 Описание функции

Осциллограф динамики изменений обеспечивает сбор и длительный контроль значений частоты и напряжения при изменении и напряжения и частоты. Если происходит изменение измеряемой величины по отношению к последнему действующему значению в течение заданного интервала измерения, и это изменение превышает установленный диапазон допуска, то записывается новое действующее значение.



[dwTrendDef-220514-01, 1, ru_RU]

Рисунок 7-32 Работа осциллографа динамики изменений, прерывание напряжения

В ходе параметрирования укажите максимальный объем памяти для хранения записей. Осциллограф динамики изменений организован в виде кольцевого буфера. Когда память полностью заполняется, более старые данные автоматически перезаписываются новыми.

Режим

Осциллограф динамики изменений работает только в том случае, если параметр **Режим** установлен равным ***вкл***.

Запись прерывается в том случае, если параметр **Режим** во время записи будет установлен равным ***откл***. Запись начинается снова, если параметр **Режим** будет снова установлен равным ***вкл***.

Режим кольцевого буфера

При работе осциллографа динамики изменений данные хранятся в флэш-памяти в блоках. Новые данные за последний 10-минутный интервал доступны через каждые 10 минут. Если во время записи устройство определяет, что свободного места, оставшегося для записи в таблице разделов, недостаточно, самый старый блок данных автоматически удаляется. Во время этого процесса полные временные сегменты в заданной сетке всегда теряются.

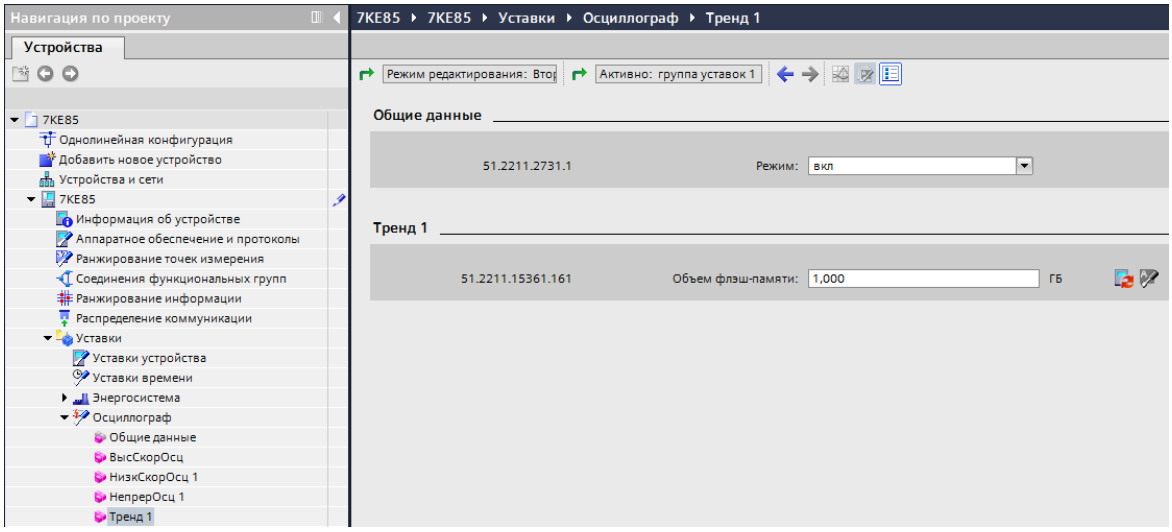
Отключение и восстановление напряжения питания

ПРИМЕЧАНИЕ

Если напряжение питания устройства отключено намеренно или по ошибке, то на период отключения возникают пропуски измерений. Тем не менее, данные сохраняются и могут быть считаны после восстановления напряжения питания.

7.2.9.4 Указания по применению и вводу уставок

Настройка функции осциллографа динамики изменений (трендов)



[scTrend-051014, 1, ru_RU]

Рисунок 7-33 Настройки осциллографа динамики изменений (трендов)

Процедура описана в главе *7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства* и в Справке DIGSI .

Параметр: Объем флэш-памяти

- Рекомендуемое задаваемое значение **(_:10111:161) Объем флэш-памяти** = *1000 Мб*

Параметр **Объем флэш-памяти** позволяет определить максимальный объем памяти регистратора динамики изменений на запоминающем устройстве.

Если во время записи новых осциллограмм флэш-память переполняется, то устройство автоматически удаляет старый файл, чтобы продолжить запись (кольцевой буфер).

Время записи ограничено размером установленной флэш-памяти и количеством возникающих событий.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы измените объем или удалите осциллограф, то флэш-память устройства будет реорганизована и все записи устройства - не только те, которые относятся к измененному регистратору - будут автоматически и необратимо удалены.

Перед этим сохраните свои записи, экспортируя их вручную в DIGSI 5 или архивируя их в SICAM PQS. Затем удалите записи в DIGSI 5, чтобы избежать несоответствия между новыми и старыми записями.

ПРИМЕЧАНИЕ

В связи с присутствием данных внутреннего пользования, полный объем флэш-памяти для хранения записей не доступен. **Ожид.длит.записи** предназначен для информирования пользователя, чтобы можно было оценить, сколько записей может храниться в зарезервированной флэш-памяти. Фактический размер непрерывной записи зависит от степени сжатия и количества хранимых событий.

Описание ранжирования измеряемой величины можно найти в главе *7.5.1.2 Использование измеряемых величин*.

Описание настройки допусков (частота и напряжение) представлено в главах *7.5.2.4 Указания по применению и вводу уставок* и *7.5.3.3 Указания по применению и вводу уставок*.

7.2.9.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:2731:1	Общие данные:Режим		• откл • вкл	вкл
Управление				
_:15361:161	Тренд 1:Объем флэш-памяти		0.200 ГБ - 14.800 ГБ	1.000 ГБ
_:15361:102	Тренд 1:Ожид.длит.записи		0.0 д.(дни) - 214748364.7 д.(дни)	0.0 д.(дни)

7.2.9.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Дискр.вх./вых.			
_:2731:51	Общие данные:Режим(управляемый)	ENC	C
_:2731:52	Общие данные:Режим работы	ENS	O
_:2731:53	Общие данные:Исправно	ENS	O
Дискр.вх./вых.			
_:15361:310	Тренд 1:Номер повреждения	INS	O
_:15361:314	Тренд 1:Осциллогр.записана	SPS	O
_:15361:322	Тренд 1:Рег-тор отформатир.	SPS	O

7.2.10 Последовательность событий

7.2.10.1 Обзор функций

Последовательность событий более подробно описана в разделе *3.1.5.4 Журнал последовательности событий*.

7.2.11 Управление потоком записей отказов (регистратор с быстрым и медленным сканированием)

7.2.11.1 Описание функции времени блокировки повторного пуска

Общие данные

Вы можете сделать следующие настройки в высоко- и низкоскоростном осциллографе

- Время перед пуском
- Время после пуска
- Максимальное время записи
- Время блокировки повторного пуска
- Время ручной записи

Более подробная информация об уставках приводится в главах *7.2.6.1 Обзор функций* и *7.2.7.1 Обзор функций*.

Есть несколько параметров, которые необходимы в осциллографах в дополнение к настройкам времени пуска, например, используемая память.

Более подробную информацию по этому вопросу вы найдете в разделе *7.2.6.3 Описание функции*.

Время блокировки повторного пуска

Этот параметр предотвращает расширение осциллограммы из-за повторно возникающих одинаковых событий пуска. Если другой пуск срабатывает во время записи, то счетчик времени после пуска запускается заново и запись увеличивается. Чтобы предотвратить это, можно определить время блокировки повторного пуска. Идентичные пуски, которые возникают в течение времени блокировки повторного пуска, игнорируются и не приводят к увеличению записи.

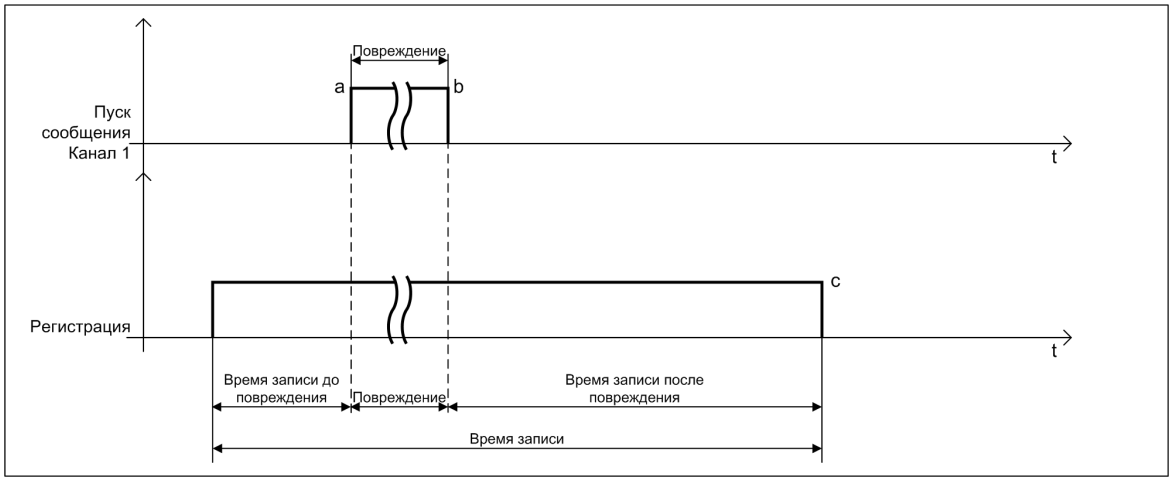
Время блокирования повторного пуска начинается одновременно с входящим сигналом пуска и зависит от специфики пуска. Если пуски повторяются, отсчет времени блокировки повторного пуска начинается заново.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если параметр времени блокировки повторного пуска превышает время записи, в это время никакие события пуска не записываются!

7.2.11.2 Пуск без определения времени блокировки повторного пуска

Пуск с заданными временами до и после пуска



[dwtrig01-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-34 Пуск с заданными временами до и после пуска

a	Нарастающий фронт сигнала пуска
b	Спадающий фронт сигнала пуска
c	Конец записи
t	Линия времени

При возникновении события пуска сигнал пуска (a) запускает запись осциллограммы.

В первой части записана форма сигнала до события пуска (**Время до пуска**). После этого записывается осциллограмма с (a) до (б). Чтобы оценить поведение сигнала даже после повреждения, записывается дополнительный участок осциллограммы до окончания **времени после пуска** (c).

Пуск с максимальным временем записи

Максимальное время записи используется для ограничения длины осциллограммы.

[dwtrig02-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-35 Пуск с заданным временем до пуска и максимальным временем записи

a	Нарастающий фронт сигнала пуска
b	Спадающий фронт сигнала пуска
c	Конец записи
t	Линия времени

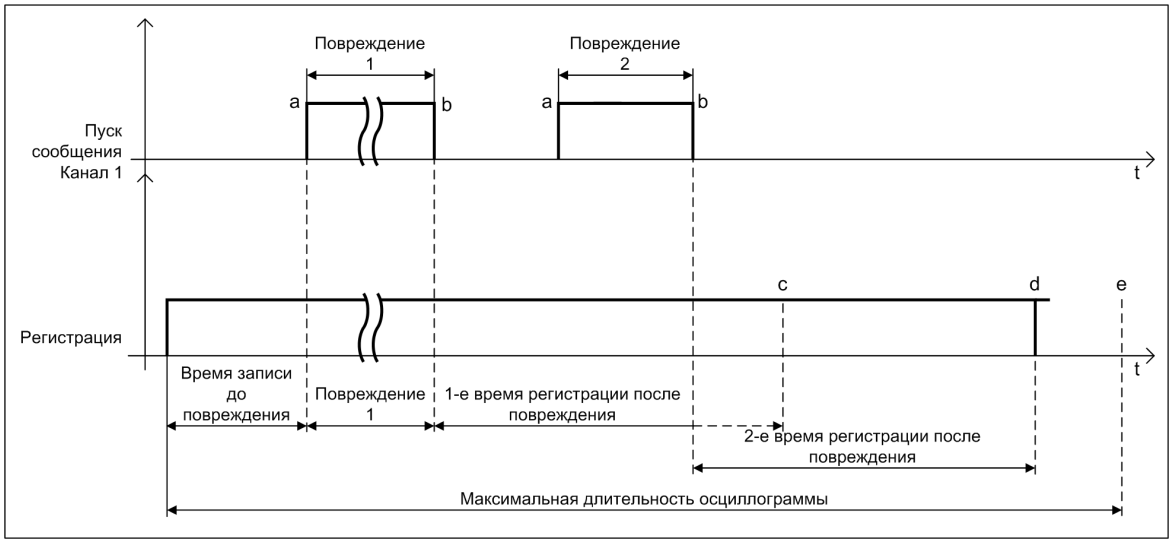
При возникновении события пуска сигнал пуска (a) запускает запись осциллограммы.

В первой части осциллограммы записана форма сигнала до события пуска (**Время до пуска**). После этого записывается осциллограмма событий пуска с (a) до (б). При установке максимального времени записи событие пуска не может быть полностью записано и осциллограмма прерывается при наступлении **максимального времени записи** (c).

В этом случае заданное время после пуска игнорируется.

Пуск с заданным временем после пуска и максимальным временем записи

Максимальное время записи используется для ограничения длины осциллограммы. Запись заканчивается до достижения максимального времени записи, когда истекает время после запуска.



[dwtrig03-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-36 Пуск с заданным временем до и после пуска и максимальным временем записи

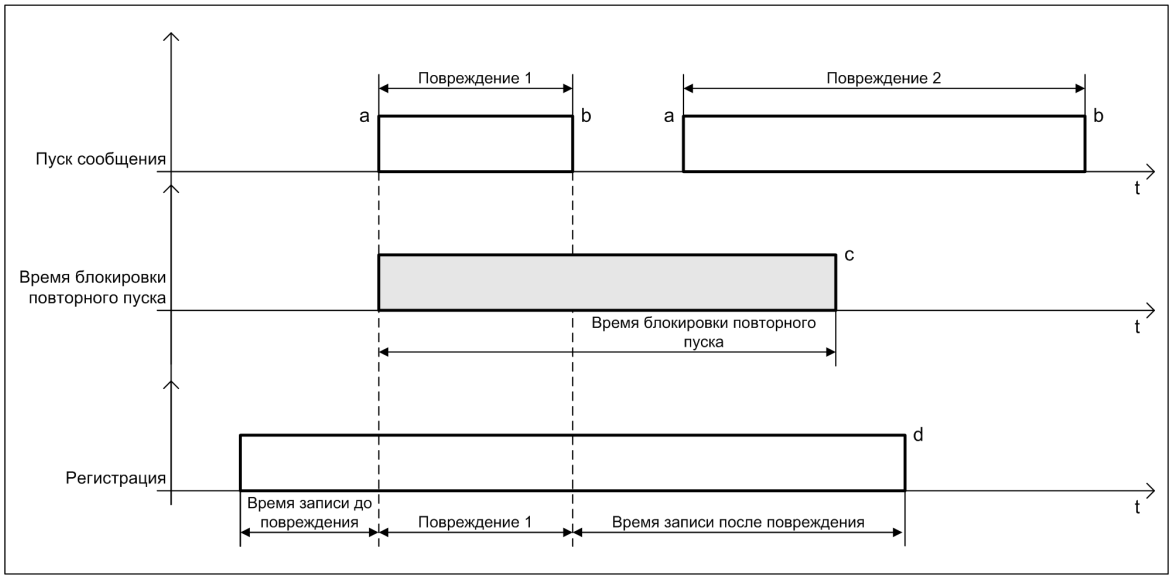
a Нарастающий фронт сигнала пуска
b Спадающий фронт сигнала пуска
c Конец записи в момент окончания 1-го времени после пуска
d Конец записи в момент окончания 2-го времени после пуска
e Максимальное время записи
t Линия времени

При возникновении события пуска сигнал пуска (a) запускается запись осциллограммы.
Событие пуска не записывается. Второе событие пуска продлевает запись.
Запись заканчивается в момент окончания времени после пуска.

7.2.11.3 Пуск с определением времени блокировки повторного пуска

Повторные пуски, возникающие в течение времени блокировки повторного пуска

На рисунке ниже показано, что второй пуск не продлевает запись.



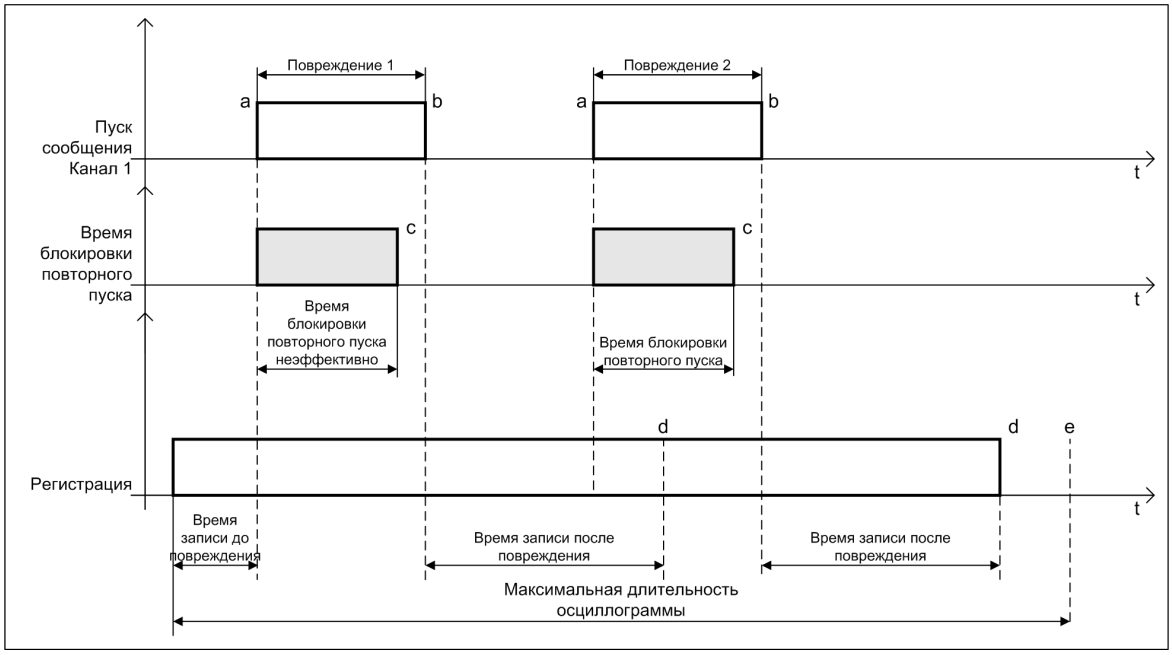
[dwtriwei-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-37 Повторные пуски, возникающие в течение времени блокировки повторного пуска

a Нарастающий фронт сигнала пуска: Начало записи времени до пуска и времени блокировки повторного пуска
b Спадающий фронт сигнала пуска: Начало интервала времени после пуска
c Окончание времени блокировки повторного пуска
d Конец записи
t Линия времени

При возникновении события пуска сигнал пуска (a) начинается запись осциллограммы.
Событие пуска не увеличивает размер осциллограммы из-за включения времени блокировки повторного пуска.

Пуск с неэффективным временем блокировки повторного пуска



[dwtrig05-140213-02.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-38 Пуск с заданным временем до и после пуска, максимальным временем записи и неэффективным временем блокировки повторного пуска

a	Нарастающий фронт сигнала пуска: Начало записи времени до пуска и времени блокировки повторного пуска, а также события 1-го пуска в интервале максимального времени записи
b	Спадающий фронт сигнала пуска: Начало интервала времени после пуска
c	Окончание времени блокировки повторного пуска
d	Окончание интервала времени после пуска
e	Окончание максимального времени записи
t	Линия времени

При возникновении события пуска сигнал пуска (a) включает осциллограмму.

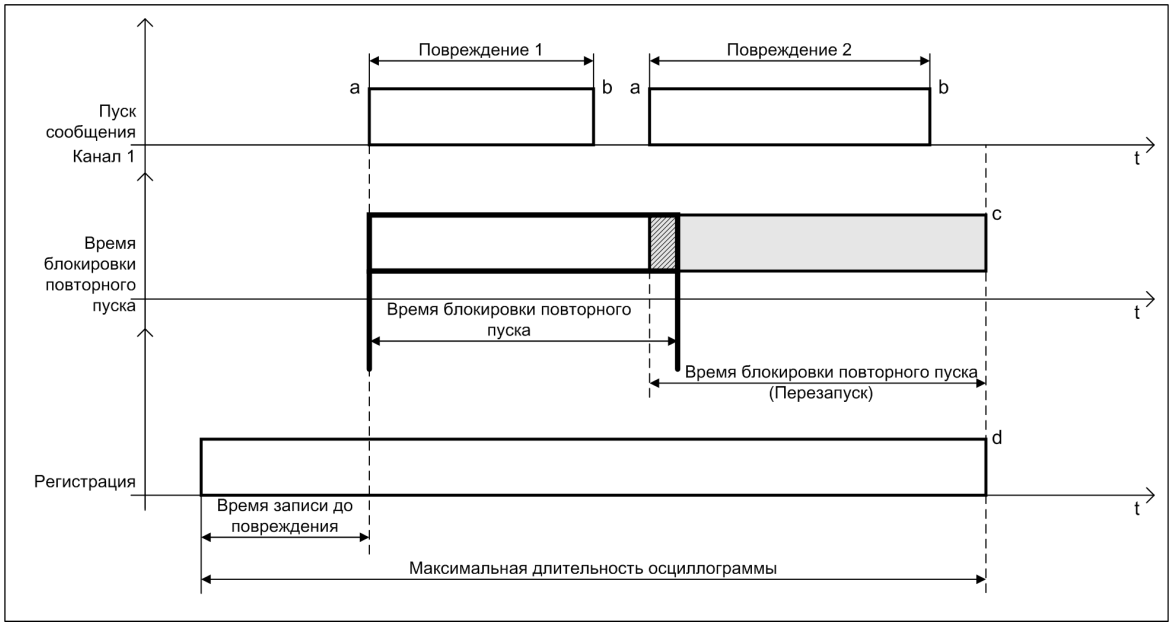
Время блокировки повторного пуска является неэффективным для обеих событий пуска, поскольку продолжительность повреждения больше, чем установленное время блокировки повторного пуска.

События пуска могут привести к началу записи или ее продлению. По истечении времени после пуска запись продолжается, поскольку 2-е событие пуска уже обнаружено и зарегистрировано.

Заданное максимальное время записи не оказывает никакого влияния на запись, поскольку оно больше, чем все профили.

Повторные пуски

Чтобы избежать повторных пусков устройства и ограничить отклонения в кратчайшие сроки, можно настроить блок повторных пусков.



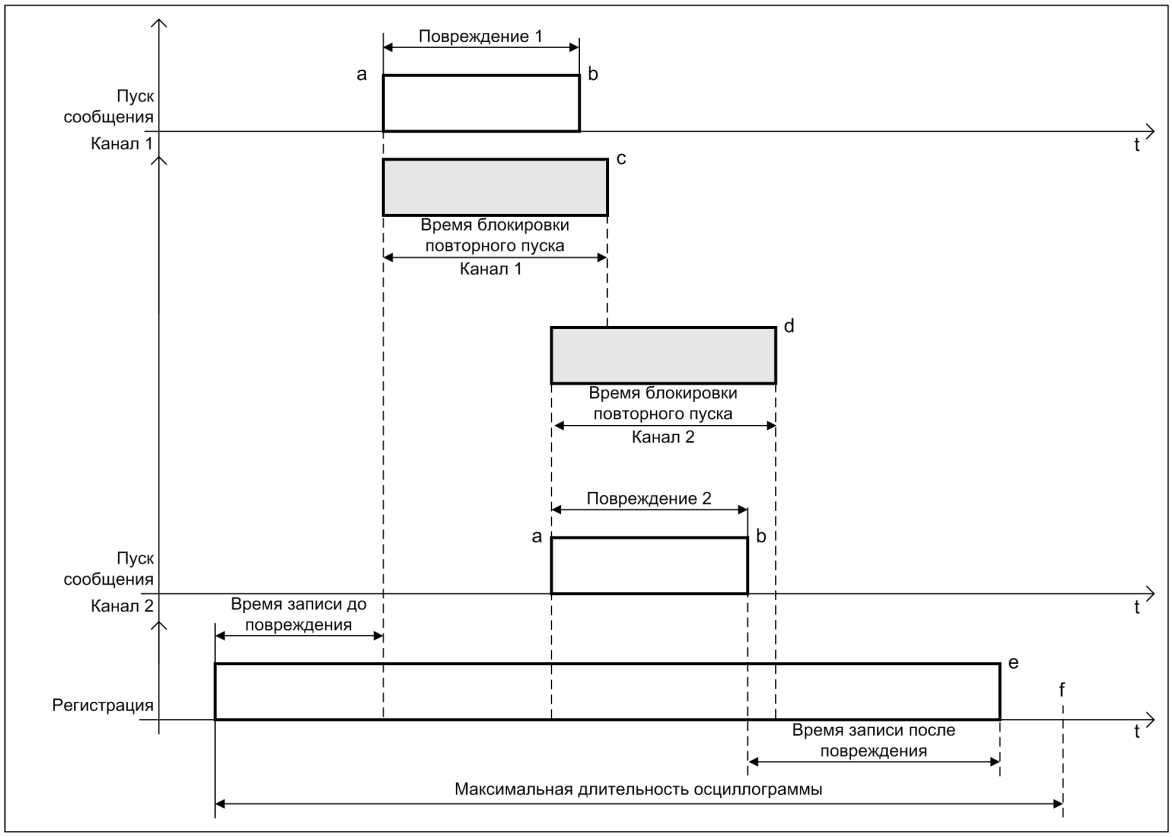
[dwtrigka-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-39 Пример 1: Повторные пуски по одному каналу

a	Нарастающий фронт сигнала пуска: Начало записи времени до пуска и времени блокировки повторного пуска, а также события 1-го пуска в интервале максимального времени записи
b	Спадающий фронт сигнала пуска
c	Окончание времени блокировки повторных пусков
d	Окончание максимального времени записи
t	Линия времени

При возникновении события пуска сигнал пуска (a) начинается запись осциллограммы. Запись выполняется таким же образом, как и в предыдущем примере.

Если по тому же каналу (d) происходит повторный пуск в течение времени блокировки повторного пуска, то он не продлевает осциллограмму, а лишь перезапускает время блокировки повторного пуска для этого канала.



[dwtrigwi-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-40 Пример 2: Пуски по 2 каналам

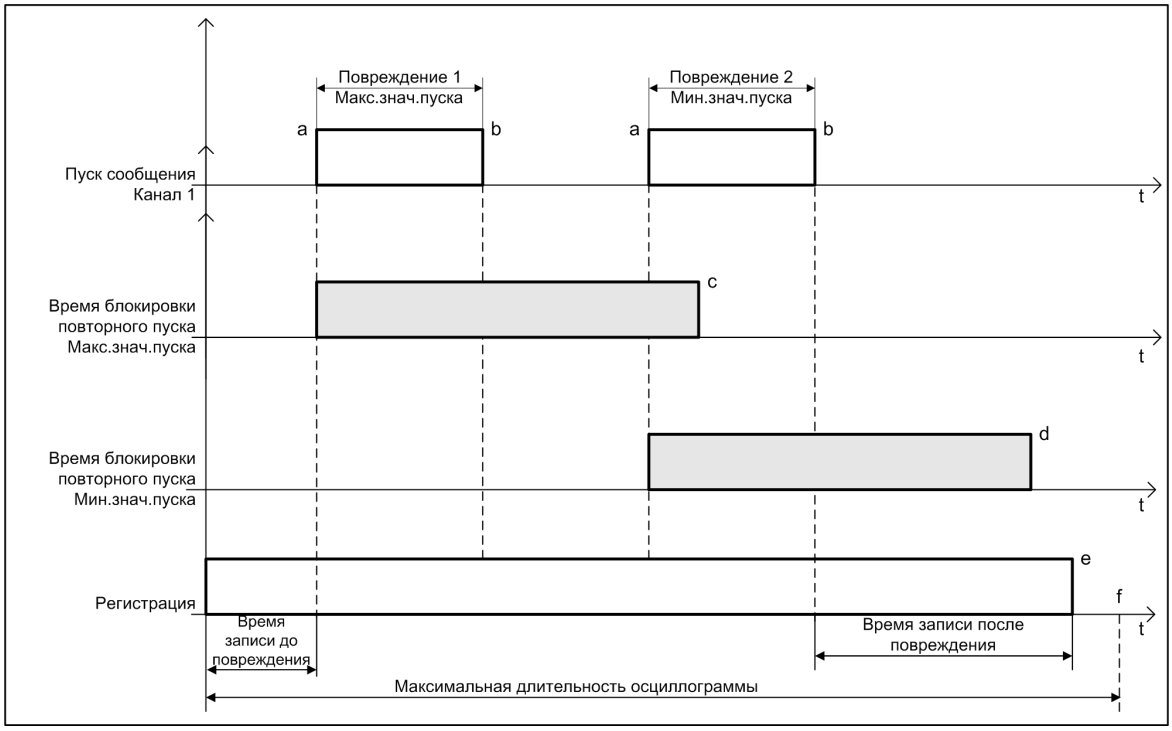
a	Нарастающий фронт сигнала пуска: Начало записи времени до пуска и времени блокировки повторного пуска, а также события 1-го пуска в интервале максимального времени записи
b	Спадающий фронт сигнала пуска
c	Окончание времени блокировки повторного пуска, канал 1
d	Окончание времени блокировки повторного пуска, канал 2
e	Окончание интервала времени после пуска
f	Окончание максимального времени записи
t	Линия времени

При возникновении события пуска сигнал пуска (a) начинается запись осциллограммы. Повторный пуск по второму каналу происходит во время блокировки повторного пуска по первому каналу (c). Это продлевает осциллограмму (e), поскольку блокировка повторного пуска действует только на соответствующий канал.

Повторный пуск может произойти по каждому отдельному каналу. Время блокировки повторного пуска можно быть активировано для каждого аналогового входа.

Время блокировки повторного пуска по причине пуска

Каждый параметр (**Макс. пуск**, **Мин. пуск**, **dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** или **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)**) канала имеет свое собственное время блокировки повторного пуска. Например, один параметр **Мин. пуск** может продлить запись, начатую параметром **Макс. пуск** один раз (см рисунок ниже).

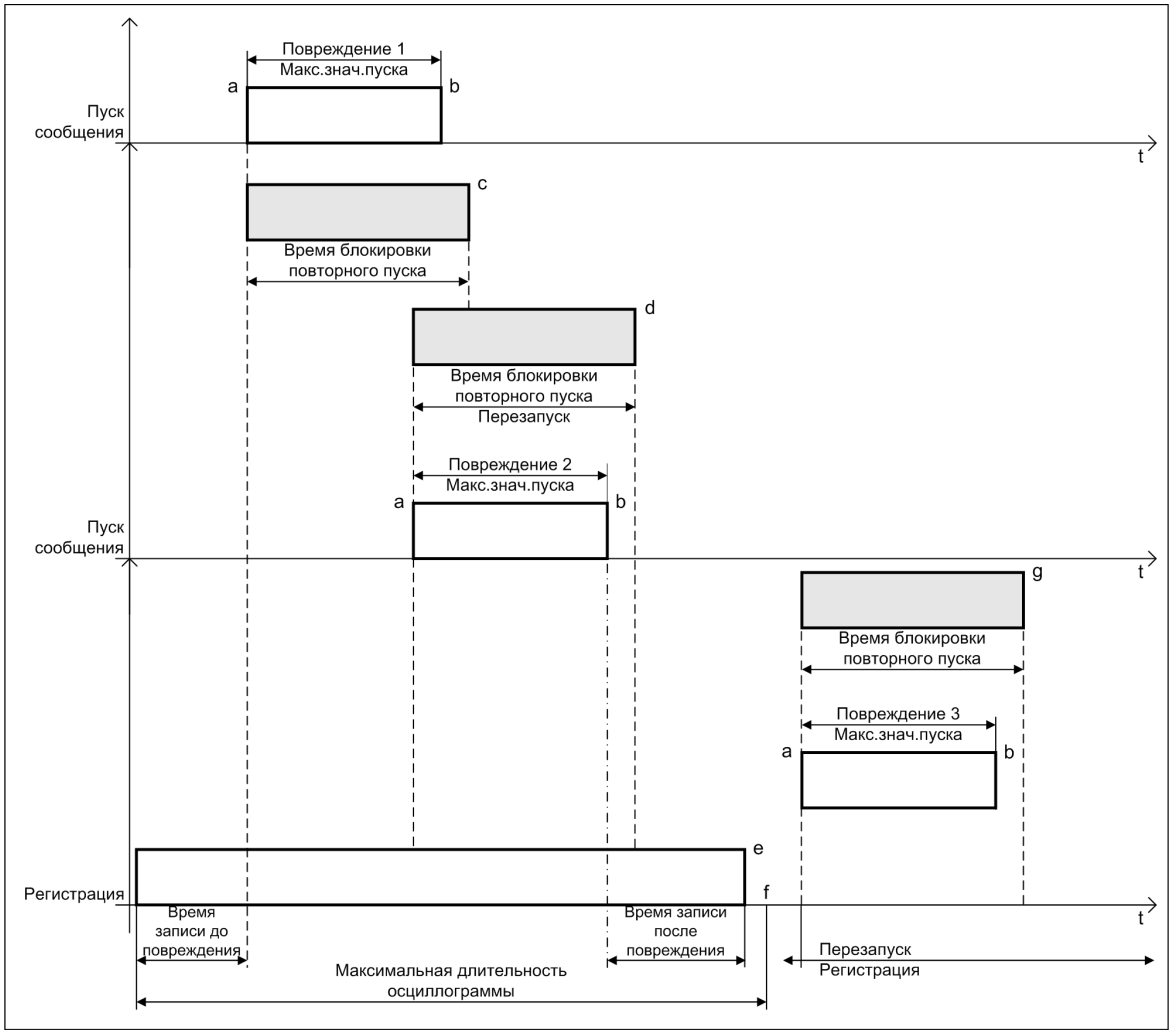


[dwmintri-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-41 Новая причина пуска (Мин. пуск) продлевает осциллограмму

a	Нарастающий фронт сигнала пуска
b	Спадающий фронт сигнала пуска
c	Окончание времени блокировки повторного пуска (макс. пуск)
d	Окончание времени блокировки повторного пуска (мин. пуск)
e	Окончание интервала времени после пуска
f	Окончание максимального времени записи
t	Линия времени

Если та же причина пуска (например, **`Iph rms: C`**) возникает снова в течение времени блокировки повторного пуска, то отсчет времени блокировки начинается заново. Осциллограмма не продлевается. Новая запись возможна только один раз, когда пуск происходит за пределами истекшего времени блокировки повторного пуска (см. рисунок ниже).



[dwmaxtri-140213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-42 Осциллограмма не продлевается при пуске по той же причине и в течение времени блокировки повторного пуска

a	Нарастающий фронт сигнала пуска
b	Спадающий фронт сигнала пуска
c	Окончание времени блокировки повторного пуска
d	Окончание вновь начатого интервала времени блокировки повторного пуска
e	Окончание интервала времени после пуска
f	Окончание максимального времени записи
g	Начало новой записи
t	Линия времени

Все другие активные каналы могут повторно запустить осциллограф и таким образом увеличить запись.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Сокращенная запись возникает в том случае, когда устройство запускается, происходит пуск и буфер времени до пуска не записан.
- Если устройство запускается и повреждение уже произошло, событие пуска игнорируется.
- Если временной переход происходит в течение времени до пуска и перед срабатыванием, то время записи до пуска ограничивается временным интервалом между временным переходом и временем пуска.

7.3 Функциональное описание аналоговых и дискретных сигналов пусков

7.3.1 Обзор функций

Высокоскоросной и низкоскоростной осциллографы могут запускаться от аналоговых и дискретных сигналов.

Каждый аналоговый пуск может быть настроен в качестве первичного, вторичного или процентного значения, по отношению к номинальному значению, и переключен в режим ВКЛ, ВЫКЛ или тестирования.

Осциллограммы, генерируемые в тестовом режиме, отмечены идентификатором **Тест** (тестовый флаг).

Схемы CFC позволяют реализовать различные комбинации пусков. Для этого в блоках CFC обрабатываются различные сообщения в одном выходном сигнале CFC, который затем может быть направлен, например, на внешний пуск.

Аналоговые сигналы пуска

Таблица 7-5 Описание аналоговых сигналов пуска

Аналоговые сигналы пуска	Описание
Пуск по частоте	(см. также *7.4.3.1 Обзор функций*)
Пуск по напряжению	(см. также *7.4.1.1 Обзор функций*)
Пуск по току	(см. также *7.4.2.1 Обзор функций*)
Пуск по мощности	(см. также *7.4.4.1 Обзор функций*)

В этих функциональных блоках могут быть настроены пуски по событию (мин/макс) и градиенту (dM/dt).

Дискретные сигналы пуска

Таблица 7-6 Использование дискретных сигналов пуска

Дискретные сигналы пуска	Использование
Ручной пуск	Функциональная клавиша (через **>Ручной пуск**)
Дискретные входы	Через **>Внешний пуск**
пуск GOOSE	Через **>Внешний пуск**
пуск CFC	Через **>Внешний пуск**

Процедуры ручного и **внешнего пуска** описаны в главах *7.3.3.1 Ручной пуск* и *7.3.3.2 Внешний пуск* .

На каждом осциллографе предусмотрено по 2 входа для **ручного** и **внешнего пуска**, которые могут быть использованы для начала записи. Функция идентична для обоих пусков. Ручной пуск используется главным образом при вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании. Внешний пуск имеет универсальное назначение.

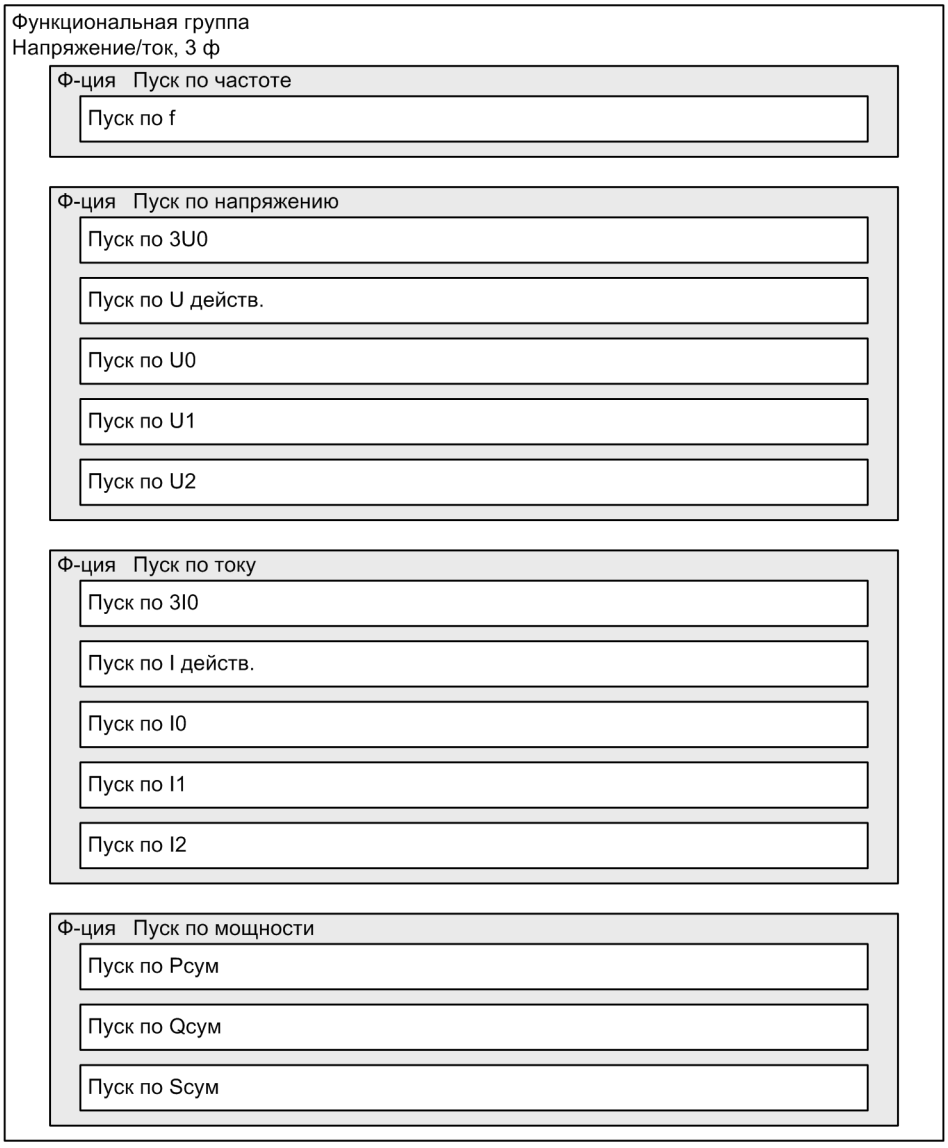
7.3.2 Описание функции - аналоговый сигнал пуска

7.3.2.1 Структура аналогового пуска

В регистраторе повреждений существует 4 функции пуска:

- Пуск по частоте (см. также *7.4.3.1 Обзор функций*)
- Пуск по напряжению (см. также *7.4.1.1 Обзор функций*)

- Пуск по току (см. также *7.4.2.1 Обзор функций*)
- Пуск по мощности (см. также *7.4.4.1 Обзор функций*)



[dwfnreco-140313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-43 Структура функций пуска

7.3.2.2 Функции аналогового пуска

Для обнаружения пуска блоки пуска сравнивают измеренное значение с настроенным критерием пуска (пороговое значение). Блок пуска запускает запись осциллограммы высоко- и низкоскоростного осциллографа с обнаружением критерия пуска (выход за пределы установленного порогового значения параметров). Пороговые значения проверяются с циклом в полпериода для всех измеренных значений.

Вы можете задать уставки пороговых значений пуска и времени записи высоко- и низкоскоростного осциллографов. Длительность осциллограммы зависит от заданных времен записи (время до пуска, время после пуска, максимальное время записи). Продолжительность может быть увеличена при повторном пуске во время записи.

В любом случае запись осциллограммы прекращается после достижения максимального времени записи.

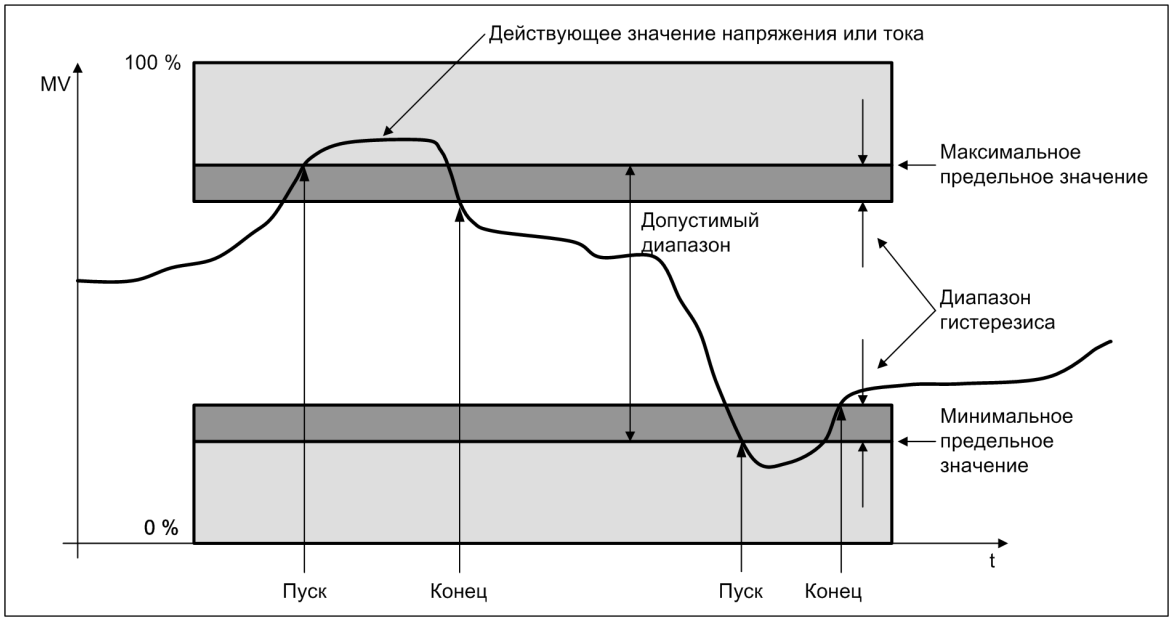
7.3.2.3 Пуск по событию

Пуск происходит, как только измеряемые величины превышают (**Макс. пуск**) или становятся менее (**Мин. пуск**) соответствующего предельного значения. Максимальный пуск по событию доступен для всех измеряемых величин. Минимальный пуск по событию не может быть выбран для систем обратной и нулевой последовательности.

Гистерезис

Если измеряемая величина с небольшими колебаниями достигает величины максимальной или минимальной уставки пуска по событию без гистерезиса, могут быть записаны нежелательные повторные осциллограммы или произойти удлинение записи осциллограмм из-за повторных пусков. По этой причине для всех уставок пуска по событию постоянно установлен гистерезис. Этот гистерезис равен 0,2% для пусков по частоте и, как правило, 2% от заданного порогового значения для всех остальных уставок пусков по каждому каналу. Гистерезис постоянно установлен для очень малых пороговых значений.

После того, как сигнал выйдет за границы уставки, он должен покинуть диапазон гистерезиса. Только после этого возможен новый пуск при повторном выходе сигнала за границы предельного значения.



[dwhyst01-130213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-44 Задержка

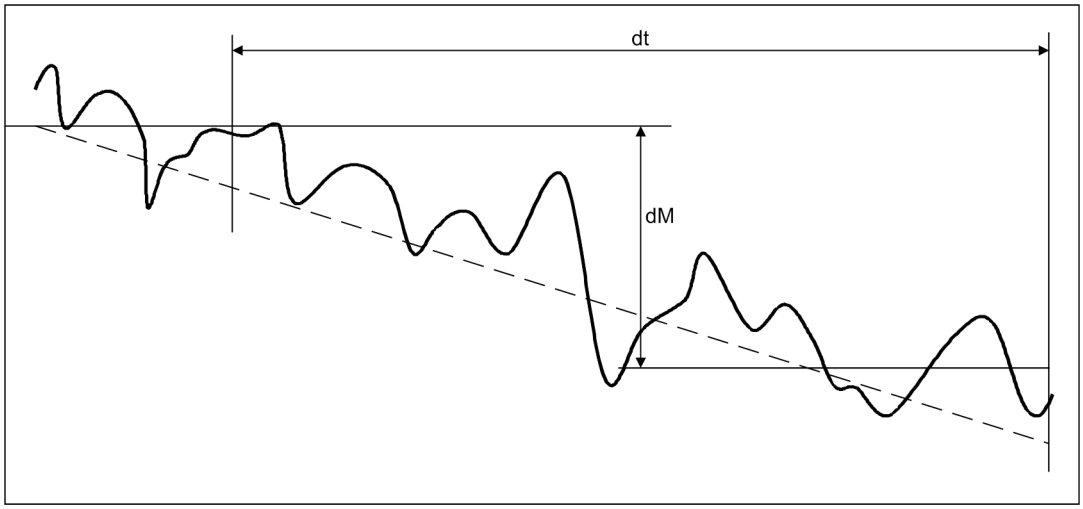
- Пуск: значения измерений выше/ниже уставки
- Конец: значения измерений вернулись в норм. диапазон.

7.3.2.4 Пуск по градиенту (dM/dt)

Градиент сигнала представляет собой изменение измерений с течением времени. Состояние пуска по градиенту соответствует изменению измерений, когда разность 2 измеренных значений больше, чем заданное пороговое значение в интервале заданного времени фильтра. Существует разница между увеличением (повышение dM/dt) и уменьшением градиента (понижение dM/dt).

Пуск по градиенту не может быть выбран для систем обратной или нулевой последовательности.

На рисунке ниже показан типовая кривая частоты сети.



[scgrad01-151112-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-45 dM/dt

dM	Изменение измеряемой величины
dt	Изменение времени фильтра

7.3.3 Описание функции - дискретный сигнал пуска

7.3.3.1 Ручной пуск

Высокоскоростной и низкоскоростной осциллографы могут быть запущены вручную.

Они запускают осциллограмму следующим образом:

- Вручную с помощью регистратора повреждений (функциональная клавиша на панели управления)
- Через DIGSI 5
- Через любого клиента МЭК 61850 (например, SICAM PQS с МЭК 61850)

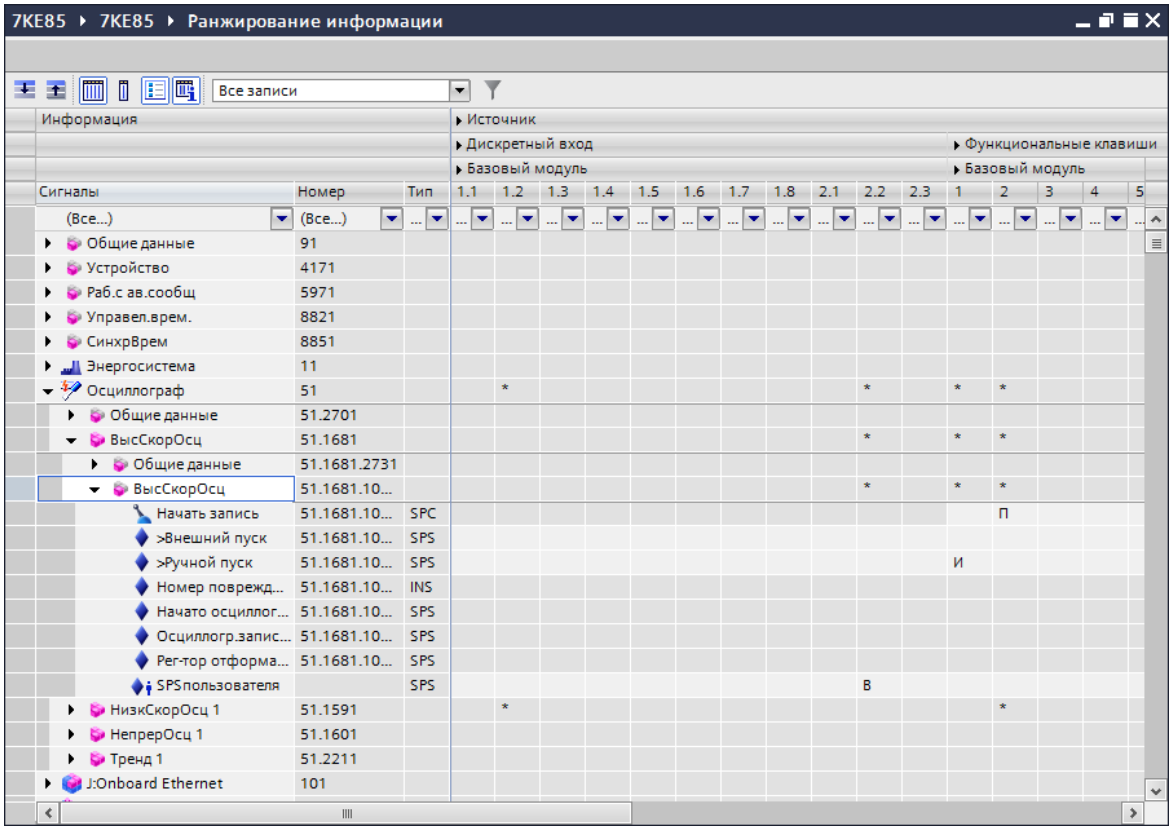
ПРИМЕЧАНИЕ

Ручной пуск запускается при нажатии функциональных клавиш, ранжированных на **>Ручной пуск**. В шаблонах применений **функциональная клавиша 1** по умолчанию назначена для высокоскоростного осциллографа, а **функциональная клавиша 2** - для низкоскоростного осциллографа (см. *Рисунок 7-49*).

Время записи зависит от сконфигурированного значения **Длит.ручн.записи** для ручного пуска.

Ручной пуск с ранжированием информации

Для высокоскоростного осциллографа и низкоскоростного осциллографа вы ранжируете ручной пуск в **Ранжировании информации** в строке матрицы **>Ручной пуск** для входов, которым могут быть назначены дискретные сигналы.



[scmantrm-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-46 Ранжирование ручного пуска осциллографа

Если вы хотите вручную запустить запись осциллограммы с помощью функциональной клавиши, можно назначить клавиши для П (переключения) или И (импульсного пуска).

Siemens рекомендует использовать настройки И (импульсного пуска), также см. *7.2.3 Описание функции*).

Запись начинается при нажатии ранжированной функциональной клавиши на панели управления, активированный осциллограф начинает запись текущей формы сигнала.

ПРИМЕР задания параметров ручного пуска

- Откройте "Ранжирование информации"
- Откройте функциональную группу **Регистрация**-> Функция **Высокоскоростной осциллограф**.-> Функциональный блок **Высокоскоростной осциллограф**. Ранжируйте сигнал *>Ручной пуск*.
- Например, назначьте импульсный пуск (**И**) в столбце **Функциональные клавиши** для функциональной клавиши **F1**. Затем ранжируйте сигналы *Запись начата* и *Запись окончена* на светодиод 1 и 2.

  Это уже установлено по умолчанию в шаблоне применений.

Все записи

Информация			Источник									Цель				
			Функциональные клавиши								CFC	Дискретный выход				
			Módulo básico									Módulo básico				
Сигналы	Номер	Тип	1	2	3	4	5	6	7	8		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
(Все...)	(Все...)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	(Вс...	...	...	...	...	...
Общие данные	91															
Устройство	4171										*					
Раб.с ав.сообщ	5971										*					
Управел.врем.	8821															
СинхрВрем	8851															
Энергосистема	11															
Осциллограф	51		*	*								*	*			
Общие данные	51.2701															
ВысСкорОсц	51.1681		*	*								*	*			
Общие данные	51.1681.2731															
ВысСкорОсц	51.1681.10...		*	*								*	*			
Начать запись	51.1681.10...	SPC		П												
>Внешний пуск	51.1681.10...	SPS														
>Ручной пуск	51.1681.10...	SPS	И													
Номер поврежд...	51.1681.10...	INS														
Начато осциллог...	51.1681.10...	SPS										Б				
Осциллогр.запис...	51.1681.10...	SPS											Б			
Рег-тор отформа...	51.1681.10...	SPS														

[schanddi-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-47 Ранжирование сигнала >Ручной пуск.

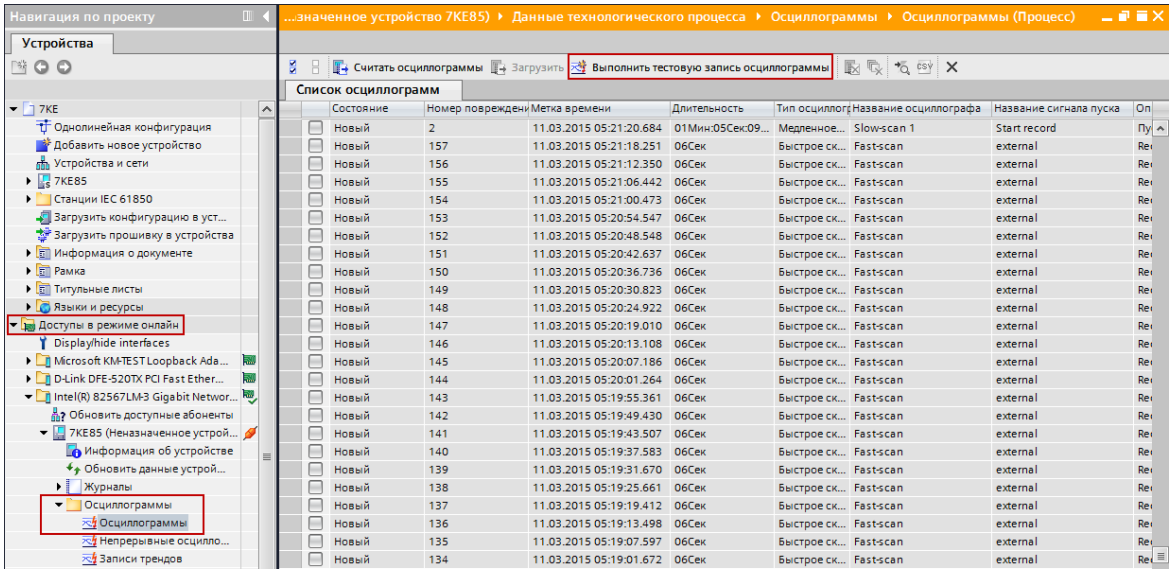
Все ранжирование выполняется с назначением функциональной клавиши и светодиодов.

- Светодиод сигнала *Запись начата* загорается и горит до тех пор, пока выполняется запись. Светодиод сигнала *Запись окончена* горит кратковременно после окончания записи.

Ручной пуск из DIGSI 5

Вы можете выполнить ручной пуск осциллографа из интерфейса DIGSI 5, выполняя следующие действия:

- Выберите Ваш проект**Проект**.
- Затем перейдите по структуре проекта к пункту **Доступы в режиме онлайн**.
- Нажмите **7KE85 (Ваше устройство)**.
- Нажмите **Осцилограммы**.
- В строке меню нажмите **Выполнить тестовую запись осциллограммы**.
- Откроется диалоговое окно: Выберите нужные регистраторы (**быстрое сканирование**, **медленное сканирование**).
- Теперь осциллограммы можно открыть в SIGRA.



[scmantrd-040613-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-48 Ручной пуск осциллографа через DIGSI 5

Ручной пуск с помощью клиента МЭК 61850

Ручной пуск осциллограммы можно выполнить из любого подключенного клиента МЭК 61850, например, SICAM PQS. Информацию об этом можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего устройства.

Изменение имен функциональных клавиш в DIGSI 5

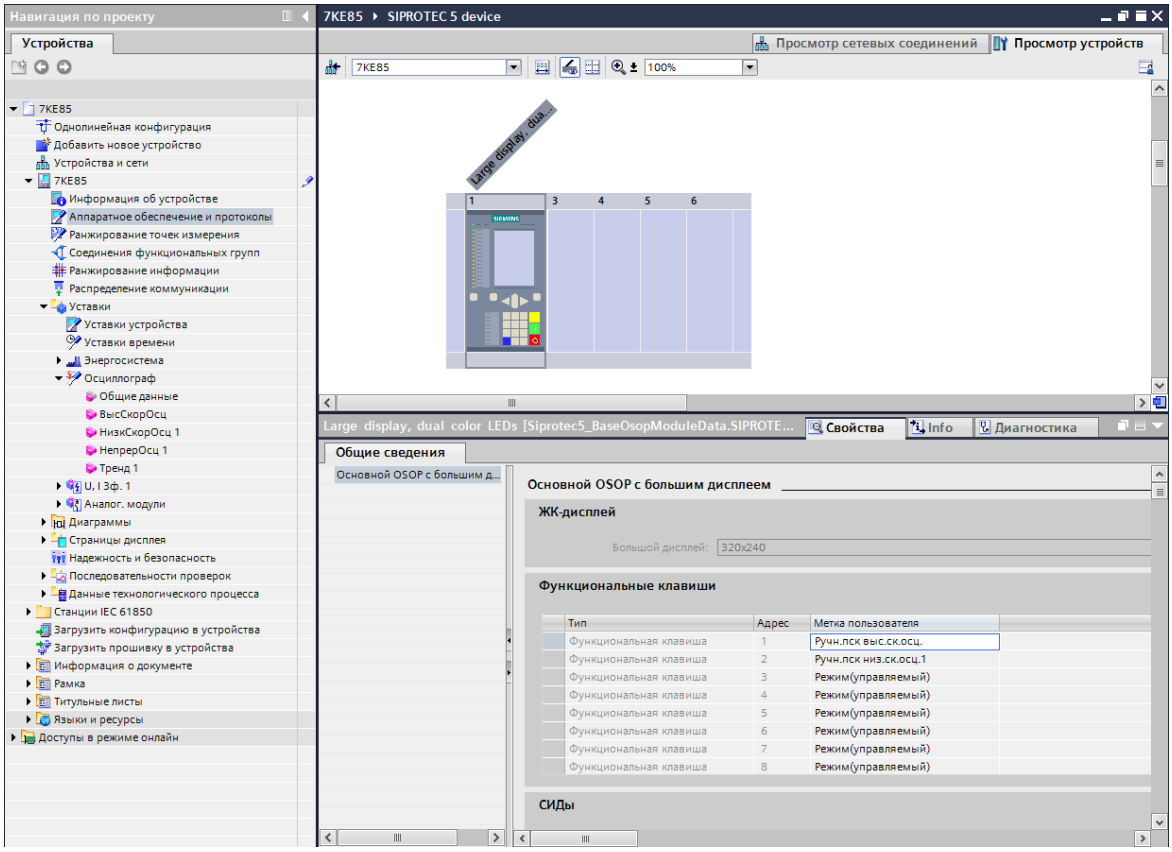
В шаблонах применений ручной пуск по умолчанию назначен на **функциональную клавишу 1** для высокоскоростного осциллографа и на **функциональную клавишу 2** - для низкоскоростного осциллографа.

На дисплее устройства появляется **Ручн.пск выс.ск.осц.** для клавиши F1 и **Ручн.пск низ.ск.осц.1** для F2.

Если сигналы для функциональных клавиш будут повторно ранжированы, мы рекомендуем поменять имена.

Вы можете изменить имя ручного пуска в DIGSI 5, используя следующую процедуру:

- Откройте свой проект в дереве проектов.
- Выберите **Аппаратное обеспечение и протоколы**.
- Нажмите в правом верхнем углу на большом дисплее устройства.
- Затем нажмите внизу на **Свойства**, потом на выбранную функциональную клавишу и измените имя.



[scfnkeys-191112-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-49 Процесс изменения имен функциональных клавиш

Более подробную информацию о настройке по умолчанию для функциональных клавиш в шаблонах применения можно найти в главе *4.2 Шаблон применения и набор функций для регистратора повреждений*.

7.3.3.2 Внешний пуск

Высокоскоростной и низкоскоростной осциллографы могут срабатывать по внешнему пуску (**>Внешний пуск**). Время осциллограммы состоит из времени до пуска, времени пуска и времени после пуска. Осциллограмма ограничена максимальным временем записи (таким же, как для аналогового пуска).

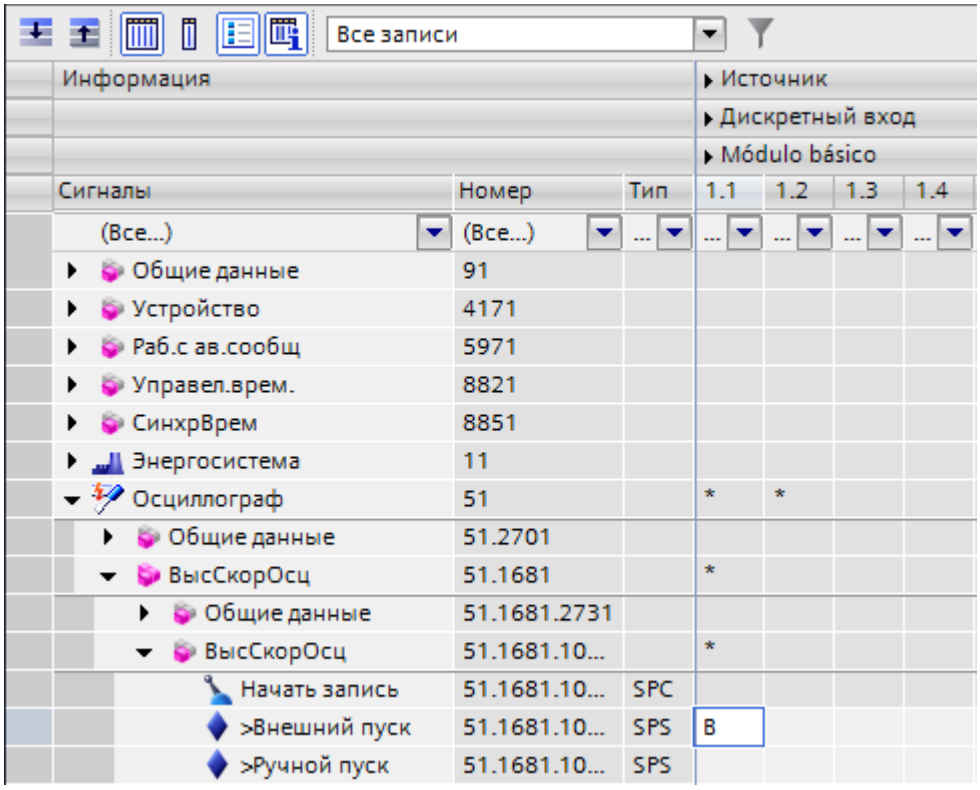
ПРИМЕЧАНИЕ

Для внешнего пуска возможен только одно ранжирование, а именно:

- Любой один дискретный вход
- Или один выход CFC
- Или одна функциональная клавиша

Внешний пуск с ранжированием информации

Для высокоскоростного и низкоскоростного осциллографа вы ранжируете внешний пуск в **Ранжировании информации** в строке матрицы **>Внешний пуск** для входов, которым могут быть назначены дискретные сигналы.



[scexttri-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-50 Ранжирование внешнего пуска

Ранжируйте внешний пуск в соответствии с тем же принципом, что и ручной пуск (см. *7.3.3.1 Ручной пуск*).

Если вы хотите вручную запустить осциллограмму через дискретный вход, вы можете назначить входы в состоянии B (активен при напряжении) или H (активен без напряжения).

В **Ранжировании информации** сообщение на срабатывание внешнего пуска может быть ранжировано на дискретный выход или светодиод (см. *7.2.3 Описание функции*).

Внешний пуск осциллографа также может быть реализован с помощью схемы CFC (см. *7.3.3.4 Пуск с использованием схемы логических блоков*).

7.3.3.3 Пуск по GOOSE сообщению

В качестве условия пуска записи осциллограммы в высокоскоростном и низкоскоростном осциллографе можно использовать состояние дискретных переменных и аналоговых величин в сообщении GOOSE. С помощью CFC схемы вы можете подключить каждый тип данных МЭК в протоколе GOOSE к одному из источников пуска осциллографа. Вы можете выбрать сообщения и условия их запуска на основе импортированного файла SCD (см. Руководство по протоколу связи МЭК 61850).

Для пуска осциллографа по GOOSE сообщению предпочтительно использовать логический тип данных.

Поэтому сообщение может быть ранжировано, например, на **>Внешний пуск**, вход GOOSE должен быть ранжирован через схему логических блоков (см. руководство по DIGSI 5 и следующую главу).

7.3.3.4 Пуск с использованием схемы логических блоков

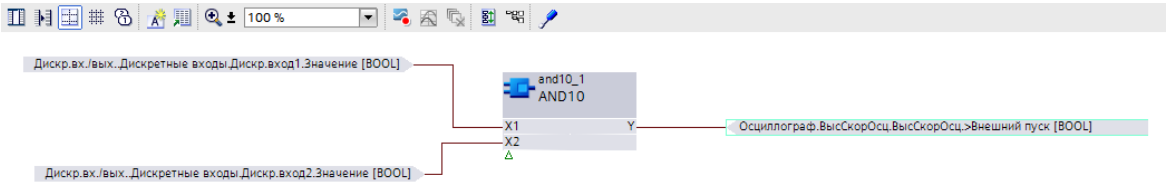
Эта функция обеспечивает модульную, гибкую комбинацию критериев запуска. Поддерживаются следующие входы и выходы:

- Однопозиционные и двухпозиционные сообщения
- Аналоговые значения (абсолютные значения или фазы)

- Логические сигналы
- Сообщения GOOSE

Создание схем CFC подробно описано в руководстве по DIGSI 5. Схема CFC может быть создана в дереве проекта в разделе **Диаграммы**.

Выбранный вами пуск, например, для внешнего или ручного запуска осциллограммы в логической схеме, должен в любом случае работать по условию И.



[sccfctri-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-51 Пример логической схемы с пуском по условию И для внешнего запуска осциллограммы

ПРИМЕЧАНИЕ

Если у вас есть управляющие сигналы по условию И в логических схемах, следует избегать неполного ранжирования в элементе И в **Ранжировании входов блока**, поскольку это исключает выполнение условия И.

7.4 Функции пуска

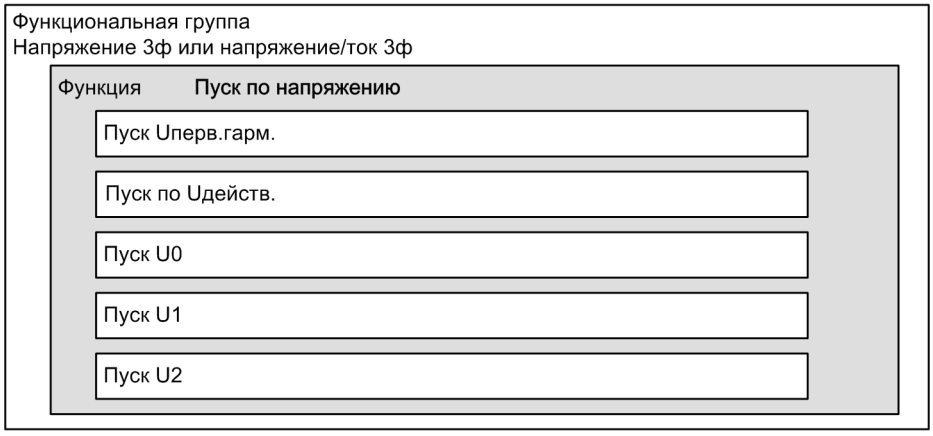
7.4.1 Пуск по напряжению

7.4.1.1 Обзор функций

В высокоскоростном и низкоскоростном осциллографах **пуски по напряжению** происходят по выходу измерений за пределы уставок (пуск по уровню и градиенту). Пуск осуществляется по основным составляющим, действующим значениям или симметричным составляющим.

7.4.1.2 Структура функции

Функция **Пуск по напряжению** сконфигурирована в функциональных группах **Напряжение 3ф** и **Напряжение и ток 3ф**. Структура функции **Пуск по напряжению** показана на рисунке ниже:



[dwfnvolt-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-52 Структура и реализация функции "Напряжение 3ф" или "Напряжение и ток 3ф"

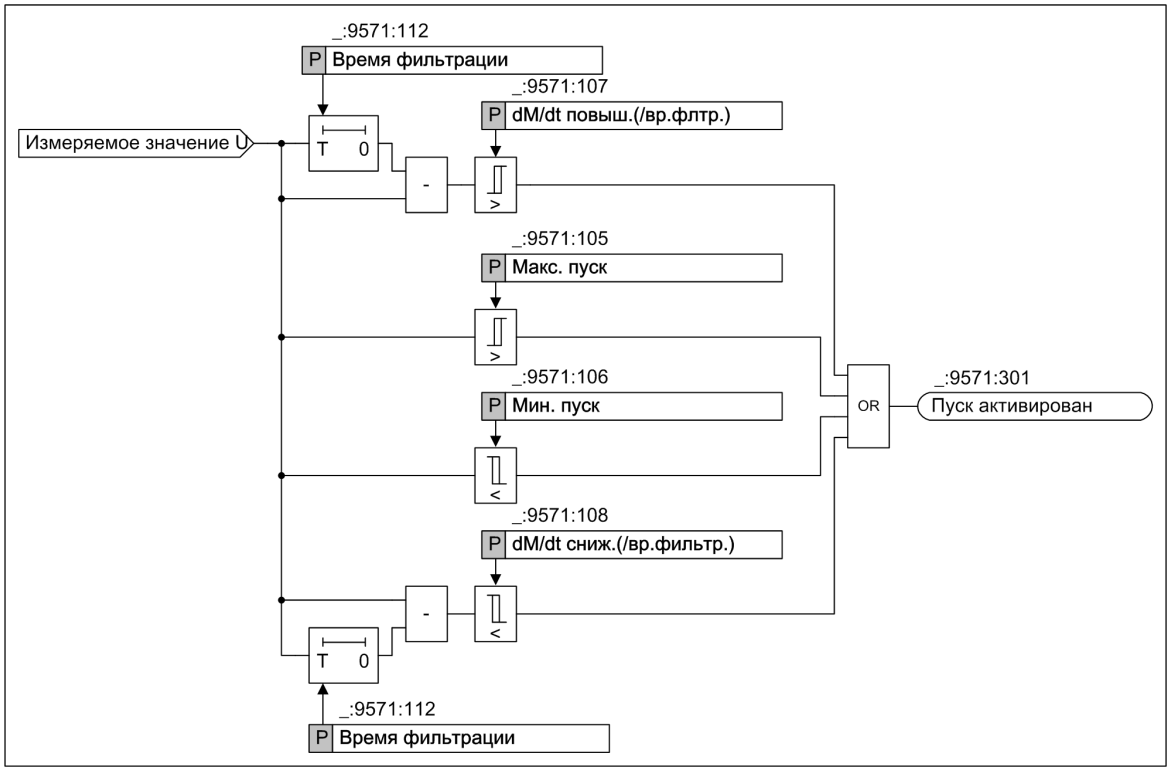
В функцию может быть введено или удалено максимум 3 функциональных блока одного типа. Для того, чтобы отличить функциональные блоки, они автоматически получают порядковый номер в имени функционального блока, например, **U осн.гарм. Пуск 1**, **U осн.гарм. Пуск 2** и **U осн.гарм. Пуск 3**.

Каждый функциональный блок содержит пуск по уровню **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, а также пуск по градиенту **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и **Активир. dM/dt сниж.** соответствующей измеряемой величины.

7.4.1.3 Описание функции

Логика

На следующей логической схеме показана работа функции пуска по напряжению.



[dwlotriu-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-53 Логическая схема пуска по напряжению

Функция **Пуск по напряжению** подразделяется на пуск по **Уровню** и **Градиенту**.

Пуск по уровню контролирует отклонение измеряемой величины от минимального и максимального значения. **Пуск по градиенту** контролирует положительный (увеличение) и отрицательный дифференциал (уменьшение) измеряемой величины относительно уставки. Градиент формируется на основе установленного времени фильтрации.

Для пусков по уровню и градиенту предварительно установлен гистерезис, равный 2% от установленного значения. Он равен 0,980 о.е. для **максимального пуска и пуска по градиенту** и 1,020 о.е. для **минимального пуска**.

Превышение или падение ниже одного из заданных пороговых значений приводит к срабатыванию функции пуска по напряжению. Однако срабатывание функции пуска по напряжению эффективно в первую очередь для осциллографов только в том случае, если вы ранжировали пуск на осциллограф.

Функциональные блоки

Функциональные блоки функции **Пуск по напряжению**:

- **U осн.гарм. Пуск**: Настройка пуска для основной составляющей измеренного напряжения
- **Пуск. по Uдейств.**: Настройка пуска для действующего значения измеренного напряжения
- **Пуск по U0**: Настройка пуска для составляющей нулевой последовательности измеренного напряжения

- **Пуск по U1**: Настройка пуска для составляющей прямой последовательности измеренного напряжения
- **Пуск по U2**: Настройка пуска для составляющей обратной последовательности измеренного напряжения

ПРИМЕЧАНИЕ

Пуски U осн.гарм и Uдейств. представляют собой 3-фазные блоки (U_A, U_B, U_C, U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}). Введенные уставки действуют одинаково на всех фазах.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки могут быть установлены в первичном, вторичном виде или в процентах. Все последующие значения уставок показаны во вторичном виде.

Режим

Пуск может быть включен, выключен или переведен в режим тестирования. В тестовом режиме записи о повреждениях отмечены тестовым флагом.

Дополнительная информация о режиме представлена в главе *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5*.

Измеряемая величина

Используйте параметр **Измеренное значение**, чтобы определить, будет ли функциональный блок анализировать междуфазные напряжения U_{AB}, U_{BC} и U_{CA} или фазные напряжения U_A, U_B и U_C. Этот параметр может быть изменен в функциональных блоках **U осн.гарм Пуск** и **Пуск. по Uдейств.**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Учтите, что уставка пуска в процентах всегда связана с типом подключения ***линейный***.

Активировать мак. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Активировать макс.пуск** и **Активировать мин.пуск**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по уровню активным или неактивным.

Макс. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, вы задаете уставку, исходя из которой начинается запись о повреждении.

Активировать dM/dt повышение/ dM/dt снижение

Используя параметры **Активир. dM/dt повыш.** и **Активир. dM/dt сниж.**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по градиенту активным или неактивным.

Время фильтрации

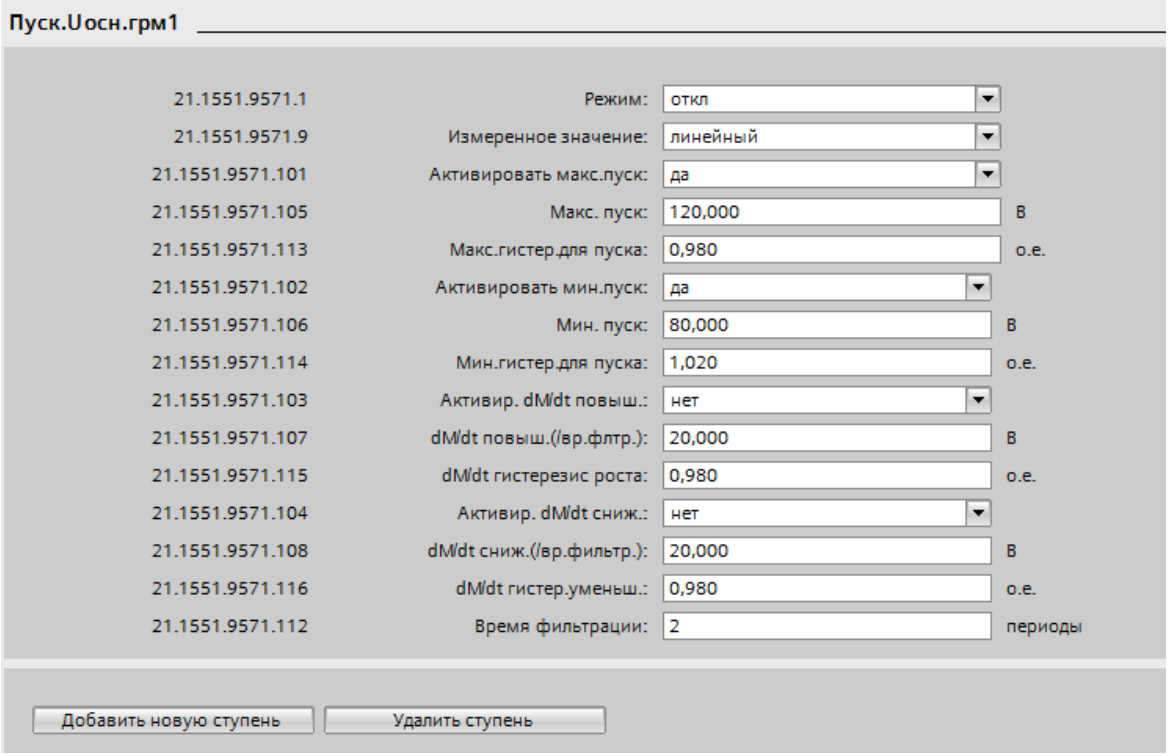
Параметр **Время фильтрации** определяет количество периодов, в течение которых определяется градиент.

Пуск по градиенту для градиентов повышения и снижения напряжения

Используя параметры **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)**, вы определяете, время фильтрации, при котором начинается запись о повреждении

7.4.1.4 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Uосн. гарм. (Составляющая основной гармоники)

Функциональный блок "Пуск.Uосн.грм.1"



[ScVolHys_2014-06-30, 1, 1, ru_RU]

Этот рисунок одинаково применим ко всем пускам по напряжению

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию (_:9571:1) **Режим** = *откл*

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск.Uосн.грм.** активируется и осуществляется контроль основной составляющей напряжения в соответствии с заданными параметрами пуска.
откл	Функциональный блок **Пуск.Uосн.грм.** деактивируется.
проверка	Функциональный блок **Пуск.Uосн.грм.** включается для тестирования.

Параметр: Измеряемая величина

- Уставка по умолчанию (_:9571:9) **Измеренное значение** = *линейный*

Параметр **Измеренное значение** определяет, независимо от способа подключения, с помощью каких измеренных значений - с помощью линейных или фазных напряжений.

Значение параметра	Описание
фазный	Пуск выполняется на основе фазных переменных.
линейный	Пуск выполняется на основе междуфазных переменных.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9571:101) **Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9571:105) **Макс. пуск** = *120,000 В*
- Уставка по умолчанию (_:9571:113) **Макс.гистер.для пуска** = *0,980 о.е.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать основную составляющую напряжения и не допустить, чтобы оно превысило заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль основной составляющей напряжения на превышение уставки.
нет	Не выполняется контроль основной составляющей напряжения на превышение уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9571:102) **Активировать мин.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9571:106) **Мин. пуск** = *80,000 В*
- Уставка по умолчанию (_:9571:114) **Мин.гистер.для пуска** = *1,020 о.е.*

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать основную составляющую напряжения и не допустить, чтобы оно упало ниже заданных значений.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль основной составляющей напряжения на снижение относительно уставки.
нет	Не выполняется контроль основной составляющей напряжения на снижение относительно уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию (_:9571:103) **Активир. dM/dt повыш.** = *нет*
- Уставка по умолчанию (_:9571:107) **dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** = *20,000 В*
- Уставка по умолчанию (_:9571:115) **dM/dt гистерезис роста** = *0,980 о.е.*
- Уставка по умолчанию (_:9571:112) **Время фильтрации** = *2 периода*

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения основной составляющей напряжения, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент основной составляющей напряжения находится под контролем.
нет	Положительный градиент основной составляющей напряжения не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9571:104) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9571:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***20,000 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9571:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9571:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения основной составляющей напряжения используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент основной составляющей напряжения находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент основной составляющей напряжения не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.1.5 Указания по применению и вводу уставок для Пуска по Uдейств (действующее значение)

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9601:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок Пуск по Uдейств. активируется и среднеквадратичное значение напряжения будет контролироваться в соответствии с параметром пуска.
откл	Функциональный блок Пуск по Uдейств деактивирован.
проверка	Функциональный блок Пуск по Uдейств активирован для тестирования.

Параметр: Измеренное значение

- Уставка по умолчанию **(_:9601:9) Измеренное значение** = ***линейный***

Параметр **Измеренное значение** определяет, независимо от способа подключения, с помощью каких измеренных значений - с помощью линейных или фазных напряжений.

Значение параметра	Описание
фазный	Пуск выполняется на основе фазных переменных.
линейный	Пуск выполняется на основе междуфазных переменных.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9601:101) Активировать макс.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:105) Макс. пуск** = ***120,000 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:113) Макс.гистер.для пуска** = ***0,980 о.е.***

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать действующее значение напряжения и не допустить, чтобы оно превысило заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль действующего значения напряжения на превышение уставки.
нет	Не выполняется контроль действующего значения напряжения на превышение уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9601:102) Активировать мин.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:106) Мин. пуск** = ***80,000 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:114) Мин.гистер.для пуска** = ***1,020 о.е.***

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать действующее значение напряжения и не допустить, чтобы оно упало ниже заданных значений.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль действующего значения напряжения на снижение относительно уставки.
нет	Не выполняется контроль действующего значения напряжения на снижение относительно уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9601:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:107) dM/dt повыш.(/вр.фльтр.)** = ***20,000 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения действующего значения напряжения, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент действующего значения напряжения находится под контролем.
нет	Положительный градиент действующего значения напряжения не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.фльтр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9601:104) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***20,000 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9601:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения действующего значения напряжения, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент действующего значения напряжения находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент действующего значения напряжения не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.1.6 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по U0 (система нулевой последовательности)

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9631:1) Режим** = *откл*

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок Пуск по U0 активируется и выполняется контроль напряжения нулевой последовательности на основе параметров пуска.
откл	Функциональный блок Пуск по U0 деактивирован.
проверка	Функциональный блок Пуск по U0 активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9631:101) Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию **(_:9631:105) Макс. пуск** = *69,284 В*
- Уставка по умолчанию **(_:9631:113) Макс.гистер.для пуска** = *0,980 о.е.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать напряжение нулевой последовательности и не допустить, чтобы оно превысило заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль нулевой последовательности напряжения на превышение уставки.
нет	Не выполняется контроль нулевой последовательности напряжения на превышение уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9631:103) Активир. dM/dt повыш.** = *нет*
- Уставка по умолчанию **(_:9631:107) dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** = *11,547 В*
- Уставка по умолчанию **(_:9631:115) dM/dt гистерезис роста** = *0,980 о.е.*
- Уставка по умолчанию **(_:9631:112) Время фильтрации** = *2 периода*

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения напряжения нулевой последовательности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент напряжения нулевой последовательности находится под контролем.
нет	Положительный градиент напряжения нулевой последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/ вр.флтр.)** и может быть изменен.

7.4.1.7 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по U1 (система прямой последовательности)

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9661:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск по U1** активируется и выполняется контроль напряжения прямой последовательности на основе параметров пуска.
откл	Функциональный блок **Пуск по U1** деактивирован.
проверка	Функциональный блок **Пуск по U1** активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9661:101) Активировать макс.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:105) Макс. пуск** = ***69,284 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:113) Макс.гистер.для пуска** = ***0,980 о.е.***

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать напряжение прямой последовательности и не допустить, чтобы оно превысило заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль прямой последовательности напряжения на превышение уставки.
нет	Не выполняется контроль прямой последовательности напряжения на превышение уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9661:102) Активировать мин.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:106) Мин. пуск** = ***46,189 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:114) Мин.гистер.для пуска** = ***1,020 о.е.***

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать напряжение прямой последовательности и не допустить, чтобы оно упало ниже заданного значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль прямой последовательности напряжения на снижение относительно уставки.
нет	Не выполняется контроль прямой последовательности напряжения на снижение относительно уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9661:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:107) dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = ***11,547 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения напряжения прямой последовательности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент напряжения прямой последовательности находится под контролем.
нет	Положительный градиент напряжения прямой последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9661:104) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***11,547 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9661:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения напряжения прямой последовательности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент напряжения прямой последовательности находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент напряжения прямой последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.1.8 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по U2 (система обратной последовательности)

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9691:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок Пуск по U2 активируется и выполняется контроль напряжения обратной последовательности на основе параметров пуска.

Значение параметра	Описание
откл	Функциональный блок **Пуск по U2** деактивирован.
проверка	Функциональный блок **Пуск по U2** активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9691:101) Активировать макс.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9691:105) Макс. пуск** = ***69,284 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9691:113) Макс.гистер.для пуска** = ***0,980 о.е.***

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать напряжение обратной последовательности и не допустить, чтобы оно превысило заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль обратной последовательности напряжения на превышение уставки.
нет	Не выполняется контроль обратной последовательности напряжения на превышение уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9691:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9691:107) dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = ***11,547 В***
- Уставка по умолчанию **(_:9691:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9691:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения напряжения обратной последовательности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент напряжения обратной последовательности находится под контролем.
нет	Положительный градиент напряжения обратной последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и может быть изменен.

7.4.1.9 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Пуск.Uосн.грм1				
_:9571:1	Пуск.Uосн.грм1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9571:9	Пуск.Uосн.грм1:Измеренное значение		• фазный • линейный	линейный
_:9571:101	Пуск.Uосн.грм1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9571:105	Пуск.Uосн.грм1:Макс. пуск		0.300 В - 340.000 В	120.000 В
_:9571:113	Пуск.U осн.грм1:Макс.гистер.для пуска		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9571:102	Пуск.Uосн.грм1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9571:106	Пуск.Uосн.грм1:Мин. пуск		0.300 В - 340.000 В	80.000 В
_:9571:114	Пуск.U осн.грм1:Мин.гистер.для пуска		1.010 о.е. - 1.100 о.е.	1.020 о.е.
_:9571:103	Пуск.U осн.грм1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9571:107	Пуск.Uосн.грм1:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В
_:9571:115	Пуск.Uосн.грм1:dM/dt гистерезис роста		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9571:104	Пуск.U осн.грм1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9571:108	Пуск.Uосн.грм1:dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В
_:9571:116	Пуск.Uосн.грм1:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9571:112	Пуск.Uосн.грм1:Время фильтрации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск.Uдейств.1				
_:9601:1	Пуск.Uдейств.1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9601:9	Пуск.Uдейств.1:Измеренное значение		• фазный • линейный	линейный
_:9601:101	Пуск.Uдейств.1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9601:105	Пуск.Uдейств.1:Макс. пуск		0.300 В - 340.000 В	120.000 В
_:9601:113	Пуск.Uдейств. 1:Макс.гистер.для пуска		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9601:102	Пуск.Uдейств.1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9601:106	Пуск.Uдейств.1:Мин. пуск		0.300 В - 340.000 В	80.000 В
_:9601:114	Пуск.Uдейств. 1:Мин.гистер.для пуска		1.010 о.е. - 1.100 о.е.	1.020 о.е.
_:9601:103	Пуск.Uдейств. 1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9601:107	Пуск.Uдейств.1:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В
_:9601:115	Пуск.Uдейств.1:dM/dt гистерезис роста		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9601:104	Пуск.Uдейств. 1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9601:108	Пуск.Uдейств.1:dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В
_:9601:116	Пуск.Uдейств.1:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9601:112	Пуск.Uдейств.1:Время фильтрации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск U01				
_:9631:1	Пуск U01:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9631:101	Пуск U01:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9631:105	Пуск U01:Макс. пуск		0.300 В - 340.000 В	120.000 В
_:9631:113	Пуск U01:Макс.гистер.для пуска		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9631:103	Пуск U01:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9631:107	Пуск U01:dM/dt повыш. (/вр.флтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В
_:9631:115	Пуск U01:dM/dt гисте-резис роста		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9631:112	Пуск U01:Время филь-трации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск U11				
_:9661:1	Пуск U11:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9661:101	Пуск U11:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9661:105	Пуск U11:Макс. пуск		0.300 В - 340.000 В	120.000 В
_:9661:113	Пуск U11:Макс.гистер.для пуска		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9661:102	Пуск U11:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9661:106	Пуск U11:Мин. пуск		0.300 В - 340.000 В	80.000 В
_:9661:114	Пуск U11:Мин.гистер.для пуска		1.010 о.е. - 1.100 о.е.	1.020 о.е.
_:9661:103	Пуск U11:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9661:107	Пуск U11:dM/dt повыш. (/вр.флтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9661:115	Пуск U11:dM/dt гисте-резис роста		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9661:104	Пуск U11:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9661:108	Пуск U11:dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В
_:9661:116	Пуск U11:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9661:112	Пуск U11:Время филь-трации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск U21				
_:9691:1	Пуск U21:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9691:101	Пуск U21:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9691:105	Пуск U21:Макс. пуск		0.300 В - 340.000 В	120.000 В
_:9691:113	Пуск U21:Макс.гистер.для пуска		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9691:103	Пуск U21:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9691:107	Пуск U21:dM/dt повыш. (/вр.флтр.)		0.300 В - 340.000 В	20.000 В
_:9691:115	Пуск U21:dM/dt гисте-резис роста		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9691:112	Пуск U21:Время филь-трации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды

7.4.1.10 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пуск.Uосн.грм1			
_:9571:54	Пуск.Uосн.грм1:Неактивно	SPS	O
_:9571:52	Пуск.Uосн.грм1:Режим работы	ENS	O
_:9571:53	Пуск.Uосн.грм1:Исправно	ENS	O
_:9571:301	Пуск.Uосн.грм1:Пуск активирован	SPS	O
Пуск.Uдейств.1			
_:9601:54	Пуск.Uдейств.1:Неактивно	SPS	O
_:9601:52	Пуск.Uдейств.1:Режим работы	ENS	O
_:9601:53	Пуск.Uдейств.1:Исправно	ENS	O
_:9601:301	Пуск.Uдейств.1:Пуск активирован	SPS	O
Пуск U01			
_:9631:54	Пуск U01:Неактивно	SPS	O
_:9631:52	Пуск U01:Режим работы	ENS	O
_:9631:53	Пуск U01:Исправно	ENS	O
_:9631:301	Пуск U01:Пуск активирован	SPS	O
Пуск U11			
_:9661:54	Пуск U11:Неактивно	SPS	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
_:9661:52	Пуск U11:Режим работы	ENS	O
_:9661:53	Пуск U11:Исправно	ENS	O
_:9661:301	Пуск U11:Пуск активирован	SPS	O
Пуск U21			
_:9691:54	Пуск U21:Неактивно	SPS	O
_:9691:52	Пуск U21:Режим работы	ENS	O
_:9691:53	Пуск U21:Исправно	ENS	O
_:9691:301	Пуск U21:Пуск активирован	SPS	O

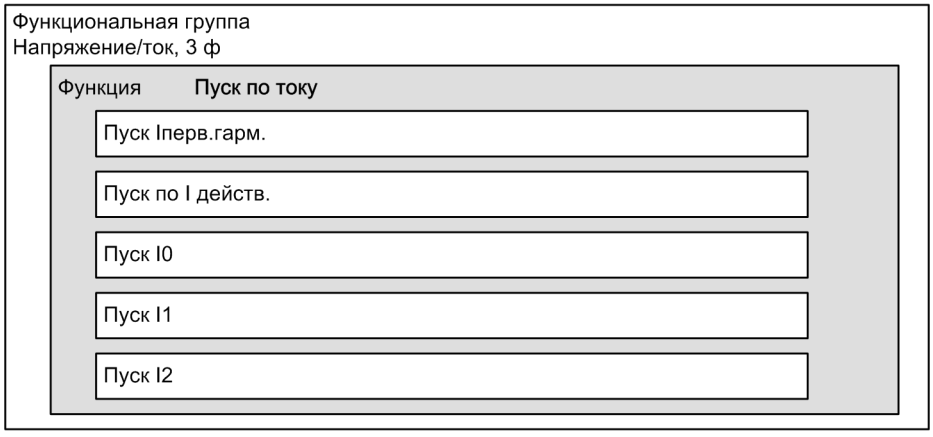
7.4.2 Пуск по току

7.4.2.1 Обзор функций

В высокоскоростном и низкоскоростном осциллографах **пуски по току** начинаются с превышения или снижения уставок (пуск по уровню и градиенту). Пуск осуществляется по основным составляющим, действующим значениям или симметричным составляющим.

7.4.2.2 Структура функции

Функция **Пуск по току** может быть настроена в функциональной группе **Напряжение и ток 3ф**. Структура функции **Пуск по току** показана на рисунке ниже:



[dwfncurr-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-54 Структура и реализация функции "Напряжение и ток 3ф"

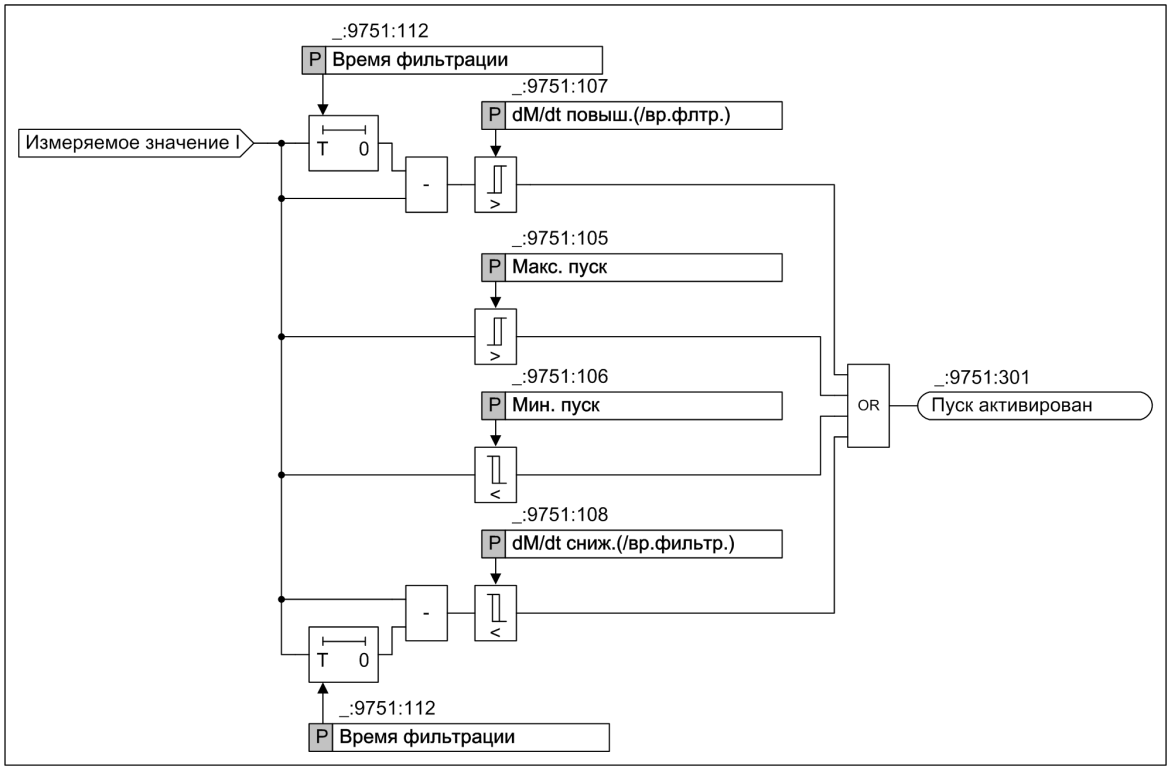
В функцию может быть введено или удалено максимум 3 функциональных блока одного типа. Для однозначной дифференциации функциональные блоки автоматически получают порядковый номер в имени функционального блока, например, **Пуск по I действ. 1**, **Пуск по I действ. 2** и **Пуск по I действ. 3**.

Каждый функциональный блок содержит пуск по уровню **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, а также пуск по градиенту **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и **Активир. dM/dt сниж.** соответствующей измеряемой величины.

7.4.2.3 Описание функции

Логика

На следующей логической схеме показана работа функции пуска по току.



[dwlotrii-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-55 Логическая схема пуска по току

Функция **Пуск по току** подразделяется на пуск по **Уровню** и **Градиенту**.

Пуск по уровню контролирует отклонение измеряемой величины от минимального и максимального значения. **Пуск по градиенту** контролирует положительный (увеличение) и отрицательный наклон (уменьшение) измеряемой величины в сторону отклонения к предельному значению. Градиент формируется на основе установленного времени фильтрации.

Для пусков по уровню и градиенту предварительно установлен гистерезис, равный 2% от установленного значения. Это равно 0,980 о.е. для **максимального пуска по градиенту** и 1,020 о.е. для **минимального пуска**.

Превышение или падение ниже одного из предустановленных пороговых значений приводит к срабатыванию функции пуска по току. Однако срабатывание функции пуска по току эффективно для осциллографов только в том случае, если вы ранжировали пуск на осциллограф.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пороговые значения могут быть установлены в первичных, вторичных или процентных величинах. Все последующие значения уставок показаны во вторичном виде.

Функциональные блоки

Функциональные блоки функции **Пуск по току**:

- **I земл. Пуск**: Настройка пуска для основной составляющей измеренного тока
- **Пуск. I действ.**: Настройка пуска для действующего значения измеренного тока
- **Пуск по I0**: Настройка пуска для составляющей нулевой последовательности измеренного тока
- **Пуск по I1**: Настройка пуска для составляющей прямой последовательности измеренного тока
- **Пуск по I2**: Настройка пуска для составляющей обратной последовательности измеренного тока

ПРИМЕЧАНИЕ

Пуски **I земл. Пуск** и **Пуск. I действ.** являются 3-фазными стандартными блоками (I_1, I_2, I_3). Установленные пороговые значения действуют одинаково во всех фазах.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пороговые значения могут быть установлены в первичном, вторичном или процентном виде. Все последующие значения уставок показаны во вторичном виде.

Режим

Пуск может быть включен, выключен или переведен в тестовый режим. В тестовом режиме записи о повреждениях отмечены тестовым флагом.

Дополнительная информация о режиме представлена в главе *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5*.

Активировать мак. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Активировать макс.пуск** и **Активировать мин.пуск**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по уровню активным или неактивным.

Макс. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, вы определяете, по какому пороговому значению активированный пуск по уровню начинает запись о повреждении.

Активировать dM/dt повышение/ dM/dt снижение

Используя параметры **Активир. dM/dt повыш.** и **Активир. dM/dt сниж.**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по градиенту активным или неактивным.

Время фильтрации

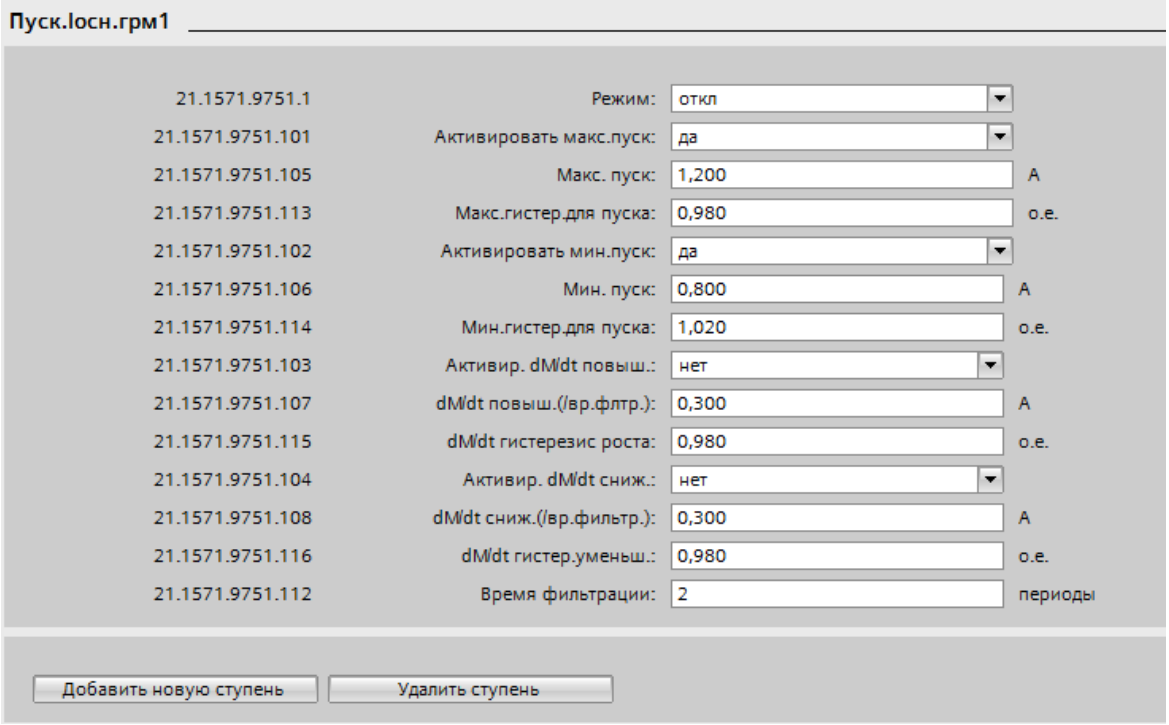
Параметр **Время фильтрации** определяет количество периодов, в течение которых определяется градиент.

Пуск по градиенту градиентов повышения и падения тока

Используя параметры **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)**, вы определяете, по какому пороговому значению параметризованное время фильтрации начинает запись о повреждении

7.4.2.4 Указания по применению и вводу уставок для Пуск.Iосн.грм

Функциональный блок "Пуск.Iосн.грм1"



[ScCurHys_2014-06-30, 1, 1, ru_RU]

Этот рисунок одинаково применим ко всем пускам по току

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию (_:9751:1) **Режим** = *откл*

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск.Iосн.грм1** активируется и осуществляется контроль основной составляющей тока в соответствии с заданными параметрами пуска.
откл	Функциональный блок **Пуск.Iосн.грм1** деактивируется.
проверка	Функциональный блок **Пуск.Iосн.грм1** включается для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9751:101) **Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9751:105) **Макс. пуск** = *1200 A*
- Уставка по умолчанию (_:9751:113) **Макс.гистер.для пуска** = *0,980 о.е.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать основную составляющую тока и не допустить, чтобы она превысила заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль основной составляющей тока на превышение уставки.

Значение параметра	Описание
нет	Не выполняется контроль основной составляющей тока на превышение уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9751:102) Активировать мин.пуск =** ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:106) Мин. пуск =** ***0,800 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:114) Мин.гистер.для пуска =** ***1,020 о.е.***

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать основную составляющую тока и не допустить, чтобы она уменьшилсась ниже заданного значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль основной составляющей тока на снижение относительно уставки.
нет	Не выполняется контроль основной составляющей тока на снижение относительно уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9751:103) Активир. dM/dt повыш. =** ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:107) dM/dt повыш.(/вр.фltр.) =** ***0,300 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:115) dM/dt гистерезис роста =** ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:112) Время фильтрации =** ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения основной составляющей тока, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Контролируется положительный градиент основной составляющей тока.
нет	Не контролируется положительный градиент основной составляющей тока.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9751:104) Активир. dM/dt сниж. =** ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.) =** ***0,300 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:116) dM/dt гистер.уменьш. =** ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9751:112) Время фильтрации =** ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения основной составляющей тока, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент основной составляющей тока находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент основной составляющей тока не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2 %) параметра **dM/dt сниж.(/ вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.2.5 Указания по применению и вводу уставок для Пуск по I действ.

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9781:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск по I действ.** активируется и действующее значение тока будет контролироваться в соответствии с параметром пуска.
откл	Функциональный блок **Пуск по I действ.** деактивирован.
проверка	Функциональный блок **Пуск по I действ.** активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9781:101) Активировать макс.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:105) Макс. пуск** = ***1,200 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:113) Макс.гистер.для пуска** = ***0,980 о.е.***

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать действующее значение тока и не допустить, чтобы оно превысило заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль действующего значения тока на превышение уставки
нет	Не выполняется контроль действующего значения тока на превышение уставки

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9781:102) Активировать мин.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:106) Мин. пуск** = ***0,800 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:114) Мин.гистер.для пуска** = ***1,020 о.е.***

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать действующее значение тока и не допустить, чтобы оно упало ниже заданных значений.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль действующего значения тока на снижение относительно уставки.
нет	Не выполняется контроль действующего значения тока на снижение относительно уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9781:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:107) dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = ***0,300 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения действующего значения тока, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Контролируется положительный градиент действующего значения тока.
нет	Не контролируется положительный градиент действующего значения тока.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9781:104) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***0,300 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9781:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения действующего значения тока, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Контролируется отрицательный градиент действующего значения тока.
нет	Не контролируется отрицательный градиент действующего значения тока.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.2.6 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по I0 (система нулевой последовательности)

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9811:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск по I0** активируется и выполняется контроль тока нулевой последовательности на основе параметров пуска.

Значение параметра	Описание
откл	Функциональный блок Пуск по I0 деактивирован.
проверка	Функциональный блок Пуск по I0 активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9811:101) Активировать макс.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9811:105) Макс. пуск** = ***1,200 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9811:113) Макс.гистер.для пуска** = ***0,980 o.e.***

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать ток нулевой последовательности и не допустить, чтобы он превысил заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль тока нулевой последовательности на превышение уставки
нет	Не выполняется контроль тока нулевой последовательности на превышение уставки

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 o.e. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9811:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9811:107) dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = ***0,300 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9811:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 o.e.***
- Уставка по умолчанию **(_:9811:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения тока нулевой последовательности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент тока нулевой последовательности находится под контролем.
нет	Положительный градиент тока в последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 o.e. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и может быть изменен.

7.4.2.7 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по I1 (система прямой последовательности)

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9841:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок Пуск по I1 активируется и выполняется контроль тока прямой последовательности на основе параметров пуска.
откл	Функциональный блок Пуск по I1 деактивирован.
проверка	Функциональный блок Пуск по I1 активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9841:101) **Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9841:105) **Макс. пуск** = *1,200 A*
- Уставка по умолчанию (_:9841:113) **Макс.гистер.для пуска** = *0,980 o.e.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать ток прямой последовательности и не допустить, чтобы он превысил заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль тока прямой последовательности на превышение уставки
нет	Не выполняется контроль тока прямой последовательности на превышение уставки

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 o.e. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9841:102) **Активировать мин.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9841:106) **Мин. пуск** = *0,800 A*
- Уставка по умолчанию (_:9841:114) **Мин.гистер.для пуска** = *1,020 o.e.*

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уроыню, чтобы контролировать ток прямой последовательности и не допустить, чтобы он упал ниже заданного значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль действующего значения тока на снижение относительно уставки.
нет	Не выполняется контроль действующего значения тока на снижение относительно уставки.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 o.e. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию (_:9841:103) **Активир. dM/dt повыш.** = *нет*
- Уставка по умолчанию (_:9841:107) **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = *0,300 A*
- Уставка по умолчанию (_:9841:115) **dM/dt гистерезис роста** = *0,980 o.e.*
- Уставка по умолчанию (_:9841:112) **Время фильтрации** = *2 периода*

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения тока прямой последовательности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент тока прямой последовательности находится под контролем.
нет	Положительный градиент тока прямой последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 o.e. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию (_:9841:104) **Активир. dM/dt сниж.** = *Да*
- Уставка по умолчанию (_:9841:108) **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = *0,300 A*
- Уставка по умолчанию (_:9841:116) **dM/dt гистер.уменьш.** = *0,980 o.e.*
- Уставка по умолчанию (_:9841:112) **Время фильтрации** = *2 периода*

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения тока прямой последовательности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент тока прямой последовательности находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент тока прямой последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 o.e. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.2.8 Указания по применению и вводу уставок - Пуск по I2 (система обратной последовательности)

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию (_:9871:1) **Режим** = *откл*

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок Пуск по I2 активируется и выполняется контроль тока обратной последовательности на основе параметров пуска.
откл	Функциональный блок Пуск по I2 деактивирован.
проверка	Функциональный блок Пуск по I2 активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9871:101) **Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9871:105) **Макс. пуск** = *1,200 A*
- Уставка по умолчанию (_:9871:113) **Макс.гистер.для пуска** = *0,980 o.e.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать ток обратной последовательности и не допустить, чтобы он превысил заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль тока обратной последовательности на превышение уставки
нет	Не выполняется контроль тока обратной последовательности на превышение уставки

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 o.e. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9871:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9871:107) dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** = ***0,300 A***
- Уставка по умолчанию **(_:9871:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 o.e.***
- Уставка по умолчанию **(_:9871:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения тока обратной последовательности, используя установленное время фильтрации (входной сигнал в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент тока обратной последовательности находится под контролем.
нет	Положительный градиент тока обратной последовательности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 o.e. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** и может быть изменен.

7.4.2.9 Уставки

Адрес	Параметр	С	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Пуск.Iосн.грм1				
_:9751:1	Пуск.Iосн.грм1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9751:101	Пуск.Iосн.грм1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9751:105	Пуск.Iосн.грм1:Макс. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	1.200 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	6.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	1.200 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	6.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	1.200 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	6.000 A
_:9751:113	Пуск.I осн.грм1:Макс.гистер.для пуска		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9751:102	Пуск.Iосн.грм1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9751:106	Пуск.Iосн.грм1:Мин. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.800 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	4.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.800 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	4.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.800 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	4.000 A
_:9751:114	Пуск.I осн.грм1:Мин.гистер.для пуска		1.010 o.e. - 1.100 o.e.	1.020 o.e.
_:9751:103	Пуск.Iосн.грм1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9751:107	Пуск.Iосн.грм1:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9751:115	Пуск.Iосн.грм1:dM/dt гистерезис роста		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9751:104	Пуск.Iосн.грм1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9751:108	Пуск.Iосн.грм1:dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9751:116	Пуск.Iосн.грм1:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9751:112	Пуск.Iосн.грм1:Время фильтрации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск.Iдейств.1				
_:9781:1	Пуск.Iдейств.1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9781:101	Пуск.Iдейств.1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9781:105	Пуск.Iдейств.1:Макс. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	1.200 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	6.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	1.200 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	6.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	1.200 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	6.000 A
_:9781:113	Пуск.Iдейств. 1:Макс.гистер.для пуска		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9781:102	Пуск.Iдейств.1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9781:106	Пуск.Iдейств.1:Мин. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.800 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	4.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.800 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	4.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.800 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	4.000 A
_:9781:114	Пуск.Iдейств. 1:Мин.гистер.для пуска		1.010 o.e. - 1.100 o.e.	1.020 o.e.
_:9781:103	Пуск.Iдейств. 1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9781:107	Пуск.Iдейств.1:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9781:115	Пуск.Iдейств.1:dM/dt гистерезис роста		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9781:104	Пуск.Iдейств. 1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9781:108	Пуск.Iдейств.1:dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9781:116	Пуск.Iдейств.1:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9781:112	Пуск.Iдейств.1:Время фильтрации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск I01				
_:9811:1	Пуск I01:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9811:101	Пуск I01:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9811:105	Пуск I01:Макс. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	1.200 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	6.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	1.200 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	6.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	1.200 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	6.000 A
_:9811:113	Пуск I01:Макс.гистер.для пуска		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9811:103	Пуск I01:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9811:107	Пуск I01:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9811:115	Пуск I01:dM/dt гисте-резис роста		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9811:112	Пуск I01:Время филь-трации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Пуск I11				
_:9841:1	Пуск I11:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9841:101	Пуск I11:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9841:105	Пуск I11:Макс. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	1.200 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	6.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	1.200 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	6.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	1.200 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	6.000 A
_:9841:113	Пуск I11:Макс.гистер.для пуска		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9841:102	Пуск I11:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9841:106	Пуск I11:Мин. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.800 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	4.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.800 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	4.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.800 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	4.000 A
_:9841:114	Пуск I11:Мин.гистер.для пуска		1.010 o.e. - 1.100 o.e.	1.020 o.e.
_:9841:103	Пуск I11:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9841:107	Пуск I11:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9841:115	Пуск I11:dM/dt гисте-резис роста		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9841:104	Пуск I11:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9841:108	Пуск I11:dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9841:116	Пуск I11:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9841:112	Пуск I11:Время филь-трации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды

Адрес	Параметр	С	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Пуск I21				
_:9871:1	Пуск I21:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9871:101	Пуск I21:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9871:105	Пуск I21:Макс. пуск	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	1.200 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	6.000 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	1.200 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	6.000 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	1.200 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	6.000 A
_:9871:113	Пуск I21:Макс.гистер.для пуска		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9871:103	Пуск I21:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9871:107	Пуск I21:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)	1 A при 100 Iном	0.030 A - 100.000 A	0.300 A
		5 A при 100 Iном	0.150 A - 500.000 A	1.500 A
		1 A при 50 Iном	0.030 A - 50.000 A	0.300 A
		5 A при 50 Iном	0.150 A - 250.000 A	1.500 A
		1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	0.300 A
		5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	1.500 A
_:9871:115	Пуск I21:dM/dt гисте-резис роста		0.900 o.e. - 0.990 o.e.	0.980 o.e.
_:9871:112	Пуск I21:Время филь-трации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды

7.4.2.10 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пуск.Iосн.грм1			
_:9751:54	Пуск.Iосн.грм1:Неактивно	SPS	O
_:9751:52	Пуск.Iосн.грм1:Режим работы	ENS	O
_:9751:53	Пуск.Iосн.грм1:Исправно	ENS	O
_:9751:301	Пуск.Iосн.грм1:Пуск активирован	SPS	O
Пуск.Iдейств.1			
_:9781:54	Пуск.Iдейств.1:Неактивно	SPS	O
_:9781:52	Пуск.Iдейств.1:Режим работы	ENS	O
_:9781:53	Пуск.Iдейств.1:Исправно	ENS	O
_:9781:301	Пуск.Iдейств.1:Пуск активирован	SPS	O
Пуск I01			
_:9811:54	Пуск I01:Неактивно	SPS	O
_:9811:52	Пуск I01:Режим работы	ENS	O
_:9811:53	Пуск I01:Исправно	ENS	O
_:9811:301	Пуск I01:Пуск активирован	SPS	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пуск I11			
_:9841:54	Пуск I11:Неактивно	SPS	O
_:9841:52	Пуск I11:Режим работы	ENS	O
_:9841:53	Пуск I11:Исправно	ENS	O
_:9841:301	Пуск I11:Пуск активирован	SPS	O
Пуск I21			
_:9871:54	Пуск I21:Неактивно	SPS	O
_:9871:52	Пуск I21:Режим работы	ENS	O
_:9871:53	Пуск I21:Исправно	ENS	O
_:9871:301	Пуск I21:Пуск активирован	SPS	O

7.4.3 Пуск по частоте

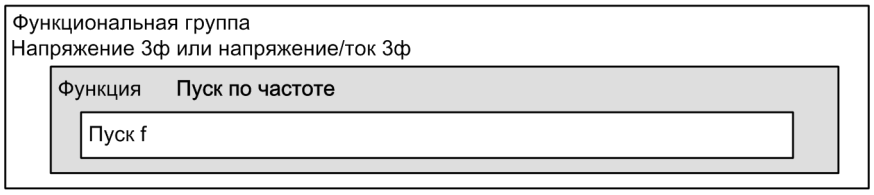
7.4.3.1 Обзор функций

В высокоскоростном и низкоскоростном осциллографах **пуски по частоте** начинаются с превышения или снижения показателей за пределы уставок (пуск по уровню и градиенту). Срабатывание осуществляется исходя из частоты энергосистемы.

7.4.3.2 Структура функции

Функция **Пуск по частоте** сконфигурирована в функциональных группах **Напряжение 3ф** и **Напряжение и ток 3ф**.

Структура функции **Пуск по частоте** показана на рисунке ниже:



[dwfnfreq-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-56 Структура/реализация функции

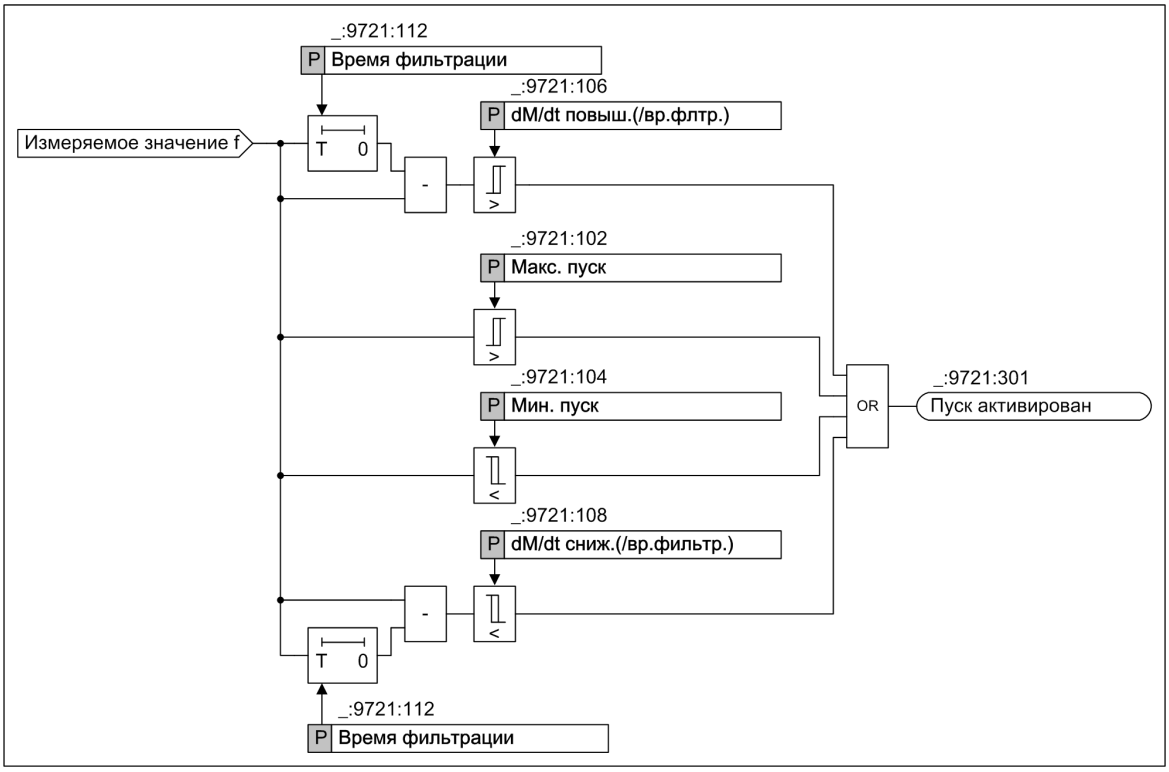
В функцию может быть введено максимум 3 функциональных блока одного типа. Для однозначной дифференциации функциональные блоки автоматически получают порядковый номер в имени функционального блока, например, **Пуск по част. 1**, **Пуск по част. 2**, **Пуск по част. 3**.

Каждый функциональный блок содержит пуск по уровню **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, а также пуск по градиенту **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и **Активир. dM/dt сниж.** соответствующей измеряемой величины.

7.4.3.3 Описание функции

Логика

На следующей логической схеме показано рабочее состояние пуска по частоте.



[dwlotrif-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-57 Логическая схема пуска по частоте

Функция **Пуск по частоте** подразделяется на пуск по **Уровню** и **Градиенту**.

Пуск по уровню контролирует отклонение измеряемой величины от минимального и максимального значения. **Пуск по градиенту** контролирует положительный (увеличение) и отрицательный наклон (уменьшение) измеряемой величины в сторону отклонения к предельному значению. Градиент формируется на основе установленного времени фильтрации.

Для пусков по уровню и градиенту предварительно установлен гистерезис, равный 0,2 % от установленного значения. Это равно 0,998 о.е. для **максимального пуска по градиенту** и 1,020 о.е. для **минимального пуска**.

Превышение или падение ниже одного из предустановленных пороговых значений приводит к срабатыванию функции пуска по частоте. Однако срабатывание функции пуска по частоте эффективно для осциллографов только в том случае, если вы ранжировали пуск на осциллограф.

Функциональный блок

Пуск по частоте содержит функциональный блок **Пуск по част. 1** с помощью которого можно настроить пуск для контроля частоты энергосистемы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пороговые значения могут быть установлены в первичном, вторичном или процентном виде. Все последующие значения уставок показаны во вторичном виде.

Режим

Пуск может быть включен, выключен или переведен в тестовый режим. В тестовом режиме записи о повреждениях отмечены тестовым флагом.

Дополнительная информация о режиме представлена в главе *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5*.

Активировать мак. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Активировать макс.пуск** и **Активировать мин.пуск**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по событию активным или неактивным.

Макс. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, вы определяете, по какому пороговому значению активированный пуск по событию начинает запись о повреждении.

Активировать dM/dt повышение/ dM/dt снижение

Используя параметры **Активир. dM/dt повыш.** и **Активир. dM/dt сниж.**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по градиенту активным или неактивным.

Время фильтрации

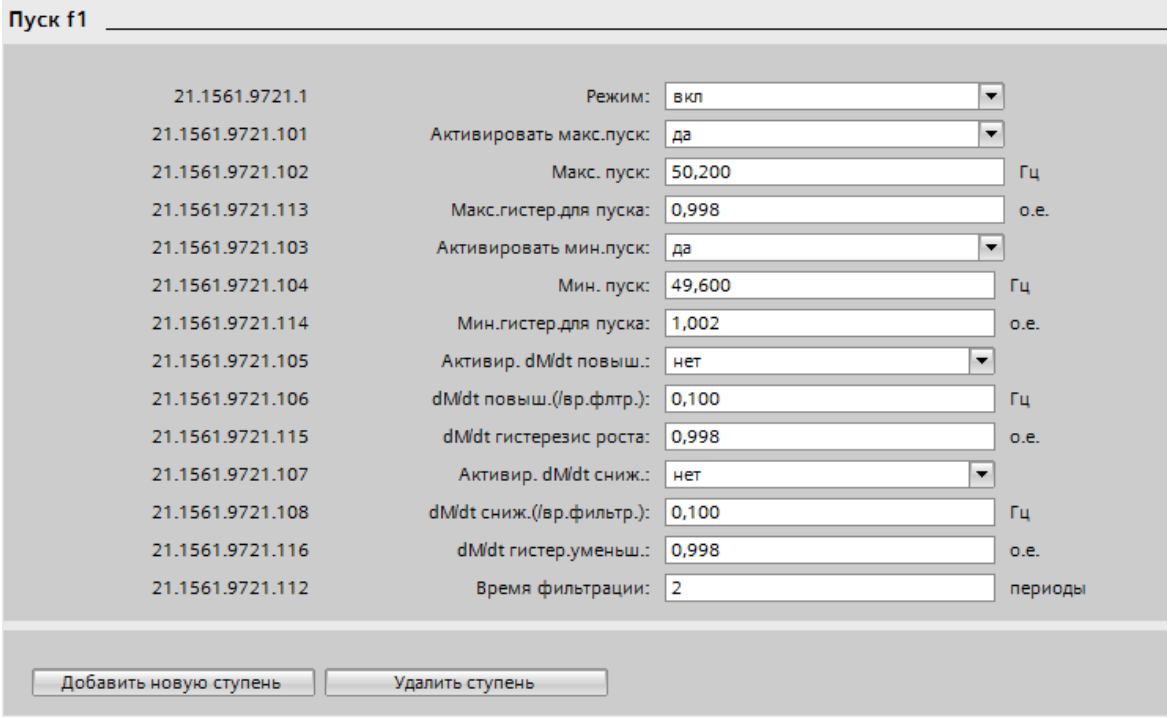
Параметр **Время фильтрации** определяет количество периодов, в течение которых определяется градиент.

Пуск по градиенту для градиентов повышения и падения частоты энергосистемы

Используя параметры **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)**, вы определяете, по какому пороговому значению параметризованное время фильтрации начинает запись о повреждении.

7.4.3.4 Указания по применению и вводу уставок

Функциональный блок "Пуск по частоте" (Пуск по част.)



[ScFrqHys_2014-06-30, 1, 1, ru_RU]

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию (_:9721:1) **Режим** = *откл*

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск по част.** активируется и осуществляется контроль частоты энергосистемы в соответствии с заданными параметрами пуска.
откл	Функциональный блок **Пуск по част.** деактивируется.
проверка	Функциональный блок **Пуск по част.** включается для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск / Макс.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9721:101) **Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9721:102) **Макс. пуск** = *50,200 Гц*
- Уставка по умолчанию (_:9721:113) **Макс.гистер.для пуска** = *0,998 о.е.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать частоту энергосистемы и не допустить, чтобы она превысила заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль частоты энергосистемы в отношении превышения установленных значений.
нет	Не выполняется контроль частоты энергосистемы в отношении превышения установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,998 о.е. (равно 0,2 %) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Мин. пуск активен / Мин. пуск / Гистерезис мин. пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9721:103) Активировать мин.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:104) Мин. пуск** = ***49,600 Гц***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:114) Мин.гистер.для пуска** = ***1,002 о.е.***

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать частоту энергосистемы и не допустить, чтобы она упала ниже заданного значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль частоты энергосистемы в отношении падения ниже установленных значений.
нет	Не выполняется контроль частоты энергосистемы в отношении падения ниже установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,002 о.е. (равно 0,2 %) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9721:105) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:106) dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = ***0,100 Гц***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,998 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения частоты, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент частоты энергосистемы находится под контролем.
нет	Положительный градиент частоты энергосистемы не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,998 о.е. (равно 0,2%) параметра **dM/dt повыш. (/вр.флтр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9721:107) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***0,100 Гц***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,998 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9721:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения частоты, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент частоты энергосистемы находится под контролем.

Значение параметра	Описание
нет	Отрицательный градиент частоты энергосистемы не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,998 о.е. (равно 0,2 %) параметра **dM/dt сниж.(/ вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.3.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Пуск f1				
_:9721:1	Пуск f1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9721:101	Пуск f1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9721:102	Пуск f1:Макс. пуск		50.000 Гц - 60.000 Гц	50.200 Гц
_:9721:113	Пуск f1:Макс.гистер.для пуска		0.990 о.е. - 0.999 о.е.	0.998 о.е.
_:9721:103	Пуск f1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9721:104	Пуск f1:Мин. пуск		25.000 Гц - 50.000 Гц	49.600 Гц
_:9721:114	Пуск f1:Мин.гистер.для пуска		1.001 о.е. - 1.010 о.е.	1.002 о.е.
_:9721:105	Пуск f1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9721:106	Пуск f1:dM/dt повыш.(/ вр.флтр.)		0.005 Гц - 60.000 Гц	0.100 Гц
_:9721:115	Пуск f1:dM/dt гисте-резис роста		0.990 о.е. - 0.999 о.е.	0.998 о.е.
_:9721:107	Пуск f1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9721:108	Пуск f1:dM/dt сниж.(/ вр.фильтр.)		0.005 Гц - 60.000 Гц	0.100 Гц
_:9721:116	Пуск f1:dM/dt гистер.уменьш.		0.990 о.е. - 0.999 о.е.	0.998 о.е.
_:9721:112	Пуск f1:Время филь-трации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды

7.4.3.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пуск f1			
_:9721:54	Пуск f1:Неактивно	SPS	O
_:9721:52	Пуск f1:Режим работы	ENS	O
_:9721:53	Пуск f1:Исправно	ENS	O
_:9721:301	Пуск f1:Пуск активирован	SPS	O

7.4.4 Пуск по мощности

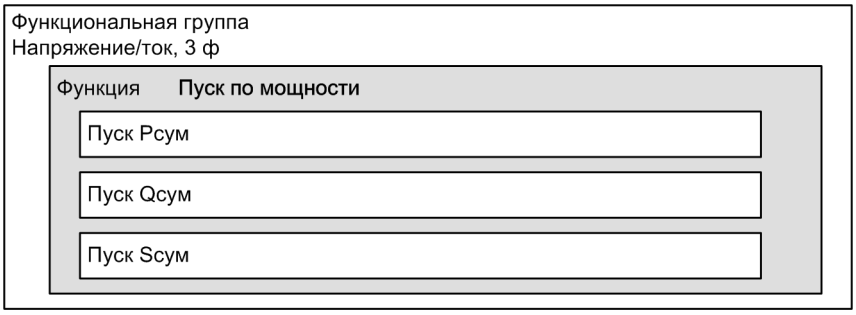
7.4.4.1 Обзор функций

Пуски по мощности начинаются с выходом показателей за пределы установленных границ в большую или меньшую сторону (пуск по уровню и градиенту) в высоко- и низкоскоростных осциллографах. Пуск осуществляется по активной, реактивной и полной мощности.

7.4.4.2 Структура функции

Функция **Пуск по мощности** находится в функциональном блоке **Напряжение и ток 3ф**, которая соединена с измерительной точкой 3-фазного напряжения и 3-фазного тока.

Структура функции **Пуск по мощности** показана на рисунке ниже:



[dwfnpowe-161012-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-58 Структура/реализация функции

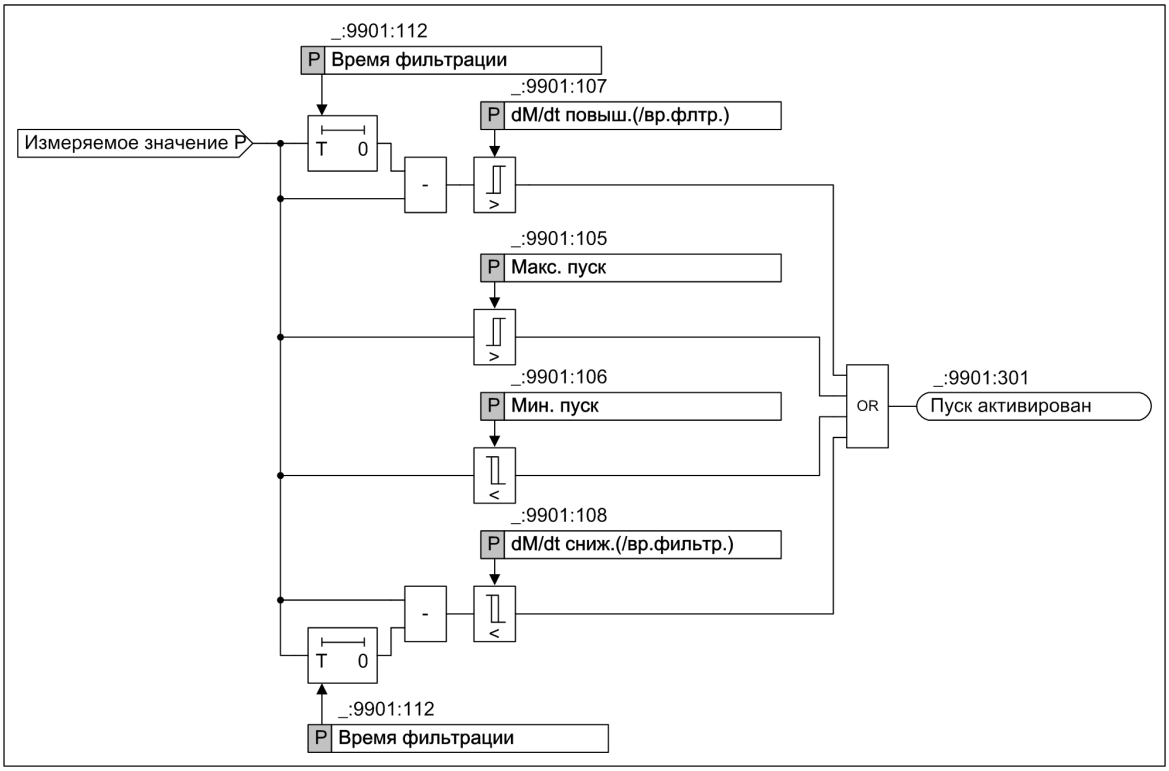
В функцию может быть введено максимум 3 функциональных блока одного типа. Для однозначной дифференциации функциональные блоки автоматически получают порядковый номер в имени функционального блока, например, **Пуск по Pсум 1**, **Пуск по Pсум 2** и **Пуск по Pсум 3**.

Каждый функциональный блок содержит пуск по уровню **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, а также пуск по градиенту **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и **Активир. dM/dt сниж.** соответствующей измеряемой величины.

7.4.4.3 Описание функции

Логика

На следующей логической схеме показано рабочее состояние пуска по мощности.



[dwlotrip-161012-02.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-59 Логическая схема пуска по мощности

Функция **Пуск по мощности** подразделяется на пуск по **Уровню** и **Градиенту**.

Пуск по уровню контролирует отклонение измеряемой величины от минимального и максимального значения. **Пуск по градиенту** контролирует положительный (увеличение) и отрицательный наклон (уменьшение) измеряемой величины в сторону отклонения к предельному значению. Градиент формируется на основе установленного времени фильтрации.

Для пусков по уровню и градиенту предварительно установлен гистерезис, равный 2% от установленного значения. Это равно 0,980 о.е. для **максимального пуска и пуска по градиенту** и 1,020 о.е. для **минимального пуска**.

Превышение или падение ниже одного из предустановленных пороговых значений приводит к срабатыванию функции пуска по мощности. Однако срабатывание функции пуска по мощности эффективно для осциллографов только в том случае, если вы ранжировали пуск на осциллограф.

Функциональные блоки

Функциональные блоки функции **Пуск по мощности**:

- **Пуск по Psum**: Настройка пуска по суммарной активной мощности
- **Пуск по Qsum**: Настройка пуска по суммарной реактивной мощности
- **Пуск по Ssum**: Настройка пуска по суммарной полной мощности

ПРИМЕЧАНИЕ

Пороговые значения могут быть установлены в первичном, вторичном или процентном виде. Все последующие значения уставок показаны во вторичном виде.

Режим

Пуск может быть включен, выключен или переведен в режим тестирования. В тестовом режиме записи о повреждениях отмечены тестовым флагом.

Дополнительная информация о режиме представлена в главе *7.1.3 Шаг 2: Настройка параметров и ранжирования в DIGSI 5*.

Активировать мак. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Активировать макс.пуск** и **Активировать мин.пуск**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по уровню активным или неактивным.

Макс. пуск/мин. пуск

Используя параметры **Макс. пуск** и **Мин. пуск**, вы определяете, по какому пороговому значению активированный пуск по уровню начинает запись о повреждении.

Активировать dM/dt повышение/ dM/dt снижение

Используя параметры **Активир. dM/dt повыш.** и **Активир. dM/dt сниж.**, вы определяете, является ли соответствующий пуск по градиенту активным или неактивным.

Время фильтрации

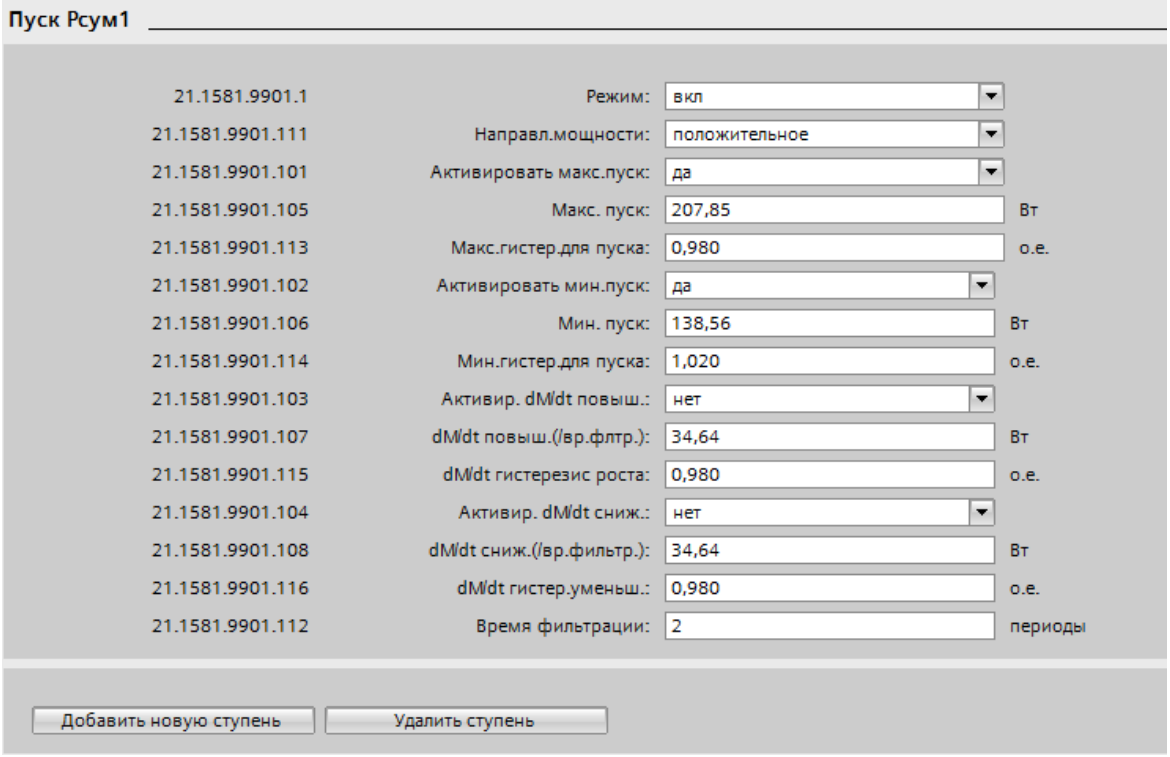
Параметр **Время фильтрации** указывает количество периодов, в течение которых определяется градиент.

Пуск по градиенту для градиентов повышения и снижения активной, реактивной и полной мощности

Используя параметры **dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** и **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)**, вы определяете, по какому пороговому значению параметризованное время фильтрации начинает запись о повреждении

7.4.4.4 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Psum

Функциональный блок "Пуск по Psum"



[ScPwrHys_2014-06-30, 1, 1, ru_RU]

Этот показатель одинаково применим ко всем пускам по мощности

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию (_:9901:1) **Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск по Psum** активируется и осуществляется контроль суммарной активной мощности в соответствии с заданными параметрами пуска.
откл	Функциональный блок **Пуск по Psum** деактивирован.
проверка	Функциональный блок **Пуск по Psum** активирован для тестирования.

Параметр: Направление мощности

- Уставка по умолчанию (_:9901:111) **Направл.мощности** = ***положительное***

Параметр **Направл.мощности** позволяет осуществлять пуск при обратной мощности, если параметр установлен равным ***отрицательное***.

Значение параметра	Описание
положительное	Это значение параметра не оказывает никакого влияния на пороговые значения пуска.
отрицательное	Это задаваемое значение умножает пороговое значение пуска на -1.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9901:101) **Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9901:105) **Макс. пуск** = *138,564 Вт*
- Уставка по умолчанию (_:9901:113) **Макс.гистер.для пуска** = *0,980 о.е.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать суммарную активную мощность и не допустить, чтобы она превысила заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль суммарной активной мощности в отношении превышения установленных значений.
нет	Не выполняется контроль суммарной активной мощности в отношении превышения установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск /Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию (_:9901:102) **Активировать мин.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию (_:9901:106) **Мин. пуск** = *138,564 Вт*
- Уставка по умолчанию (_:9901:114) **Мин.гистер.для пуска** = *1,020 о.е.*

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать суммарную активную мощность и не допустить, чтобы она опустилась ниже заданного значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль суммарной активной мощности в отношении снижения ниже установленных значений.
нет	Не выполняется контроль суммарной активной мощности в отношении снижения ниже установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию (_:9901:103) **Активир. dM/dt повыш.** = *нет*
- Уставка по умолчанию (_:9901:107) **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = *34,641 Вт*
- Уставка по умолчанию (_:9901:115) **dM/dt гистерезис роста** = *0,980 о.е.*
- Уставка по умолчанию (_:9901:112) **Время фильтрации** = *2 периода*

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения суммарной активной мощности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль положительного градиента суммарной активной мощности в отношении превышения установленных значений.
нет	Не выполняется контроль положительного градиента суммарной активной мощности в отношении превышения установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9901:104) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9901:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***34,641 Вт***
- Уставка по умолчанию **(_:9901:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9901:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения суммарной активной мощности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент суммарной активной мощности находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент суммарной активной мощности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.4.5 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Qsum

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:9961:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок Пуск по Qsum активируется и осуществляется контроль суммарной реактивной мощности в соответствии с заданными параметрами пуска.
откл	Функциональный блок Пуск по Qsum деактивирован.
проверка	Функциональный блок Пуск по Qsum активирован для тестирования.

Параметр: Направление мощности

- Уставка по умолчанию **(_:9961:111) Направл.мощности** = ***положительное***

Параметр **Направл.мощности** позволяет осуществлять пуск при обратной мощности, если параметр установлен равным ***отрицательное***.

Значение параметра	Описание
положительное	Это значение параметра не оказывает никакого влияния на пороговые значения пуска.
отрицательное	Это задаваемое значение умножает пороговое значение пуска на -1.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск / Макс.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9961:101) Активировать макс.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:105) Макс. пуск** = ***207,846 вар***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:113) Макс.гистер.для пуска** = ***0,980 о.е.***

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать суммарную реактивную мощность и не допустить, чтобы она превысила заданное значение.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль суммарной реактивной мощности в отношении превышения установленных значений.
нет	Не выполняется контроль суммарной реактивной мощности в отношении превышения установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск/ Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:9961:102) Активировать мин.пуск** = ***да***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:106) Мин. пуск** = ***138,564 вар***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:114) Мин.гистер.для пуска** = ***1,020 о.е.***

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать суммарную реактивную мощность и не допустить, чтобы она упала ниже заданного значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль суммарной реактивной мощности в отношении снижения ниже установленных значений.
нет	Не выполняется контроль суммарной реактивной мощности в отношении снижения ниже установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9961:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:107) dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** = ***34,641 вар***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения суммарной реактивной мощности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент суммарной реактивной мощности находится под контролем.
нет	Положительный градиент суммарной реактивной мощности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.фltр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:9961:104) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***34,641 вар***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:9961:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения суммарной реактивной мощности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент суммарной реактивной мощности находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент суммарной реактивной мощности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/ вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.4.6 Указания по применению и вводу уставок для пуска по Ssum

Параметр: Режим

- Уставка по умолчанию **(_:10021:1) Режим** = *откл*

Параметр **Режим** позволяет активировать пуск для нормальной работы (Вкл) или для тестового режима (Тест).

Значение параметра	Описание
вкл	Функциональный блок **Пуск по Ssum** активируется и осуществляется контроль суммарной полной мощности в соответствии с заданными параметрами пуска.
откл	Функциональный блок **Пуск по Ssum** деактивирован.
проверка	Функциональный блок **Пуск по Ssum** активирован для тестирования.

Параметр: Активировать мак. пуск / Макс. пуск /Макс.гистер. для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:10021:101) Активировать макс.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию **(_:10021:105) Макс. пуск** = *207,846 ВА*
- Уставка по умолчанию **(_:10021:113) Макс.гистер.для пуска** = *0,980 о.е.*

Параметр **Активировать макс.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать суммарную полную мощность и не допустить, чтобы она превысила заданные значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль суммарной полной мощности в отношении превышения установленных значений.
нет	Не выполняется контроль суммарной полной мощности в отношении превышения установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **Макс. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать мин. пуск / Мин. пуск / Мин.гистер.для пуска

- Уставка по умолчанию **(_:10021:102) Активировать мин.пуск** = *да*
- Уставка по умолчанию **(_:10021:106) Мин. пуск** = *138,564 ВА*
- Уставка по умолчанию **(_:10021:114) Мин.гистер.для пуска** = *1,020 о.е.*

Параметр **Активировать мин.пуск** позволяет активировать пуск по уровню, чтобы контролировать суммарную полную мощность и не допустить, чтобы она опустилась ниже заданного значения.

Значение параметра	Описание
да	Выполняется контроль суммарной полной мощности в отношении снижения ниже установленных значений.

Значение параметра	Описание
нет	Не выполняется контроль суммарной полной мощности в отношении снижения ниже установленных значений.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 1,020 о.е. (равно 2%) параметра **Мин. пуск** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt повышение - dM/dt повышение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис роста - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:10021:103) Активир. dM/dt повыш.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:10021:107) dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** = ***34,641 ВА***
- Уставка по умолчанию **(_:10021:115) dM/dt гистерезис роста** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:10021:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt повыш.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать положительные отклонения суммарной полной мощности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Положительный градиент суммарной полной мощности находится под контролем.
нет	Положительный градиент суммарной полной мощности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt повыш.(/вр.флтр.)** и может быть изменен.

Параметр: Активировать dM/dt снижение - dM/dt снижение (/Время фильтра) - dM/dt гистерезис уменьшения - Время фильтрации

- Уставка по умолчанию **(_:10021:104) Активир. dM/dt сниж.** = ***нет***
- Уставка по умолчанию **(_:10021:108) dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** = ***34,641 ВА***
- Уставка по умолчанию **(_:10021:116) dM/dt гистер.уменьш.** = ***0,980 о.е.***
- Уставка по умолчанию **(_:10021:112) Время фильтрации** = ***2 периода***

Параметр **Активир. dM/dt сниж.** позволяет активировать пуск по градиенту, чтобы контролировать отрицательные отклонения суммарной полной мощности, используя установленное время фильтрации (задается в периодах).

Значение параметра	Описание
да	Отрицательный градиент суммарной полной мощности находится под контролем.
нет	Отрицательный градиент суммарной полной мощности не находится под контролем.

Гистерезис заранее установлен на заводе равным 0,980 о.е. (равно 2%) параметра **dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)** и может быть изменен.

7.4.4.7 Уставки

Адрес	Параметр	С	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Пуск Рсум1				
_:9901:1	Пуск Рсум1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9901:111	Пуск P сум1:Направл.мощности		• отрицательное • положительное	положительное
_:9901:101	Пуск Pсум1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9901:105	Пуск Pсум1:Макс. пуск		0 Вт - 0 Вт	0 Вт
_:9901:113	Пуск Pсум1:Макс.гистер.для пуска		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9901:102	Пуск Pсум1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9901:106	Пуск Pсум1:Мин. пуск		0 Вт - 0 Вт	0 Вт
_:9901:114	Пуск Pсум1:Мин.гистер.для пуска		1.010 о.е. - 1.100 о.е.	1.020 о.е.
_:9901:103	Пуск Pсум1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9901:107	Пуск Pсум1:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)		0 Вт - 0 Вт	0 Вт
_:9901:115	Пуск Pсум1:dM/dt гистерезис роста		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9901:104	Пуск Pсум1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9901:108	Пуск Pсум1:dM/dt сниж. (/вр.фильтр.)		0 Вт - 0 Вт	0 Вт
_:9901:116	Пуск Pсум1:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9901:112	Пуск Pсум1:Время фильтрации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск Qсум1				
_:9961:1	Пуск Qсум1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:9961:111	Пуск Q сум1:Направл.мощности		• отрицательное • положительное	положительное
_:9961:101	Пуск Qсум1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:9961:105	Пуск Qсум1:Макс. пуск		0 вар - 0 вар	0 вар
_:9961:113	Пуск Qсум1:Макс.гистер.для пуска		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9961:102	Пуск Qсум1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:9961:106	Пуск Qсум1:Мин. пуск		0 вар - 0 вар	0 вар
_:9961:114	Пуск Qсум1:Мин.гистер.для пуска		1.010 о.е. - 1.100 о.е.	1.020 о.е.

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:9961:103	Пуск Qсум1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:9961:107	Пуск Qсум1:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)		0 вар - 0 вар	0 вар
_:9961:115	Пуск Qсум1:dM/dt гистерезис роста		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9961:104	Пуск Qсум1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:9961:108	Пуск Qсум1:dM/dt сниж.(/вр.фильтр.)		0 вар - 0 вар	0 вар
_:9961:116	Пуск Qсум1:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:9961:112	Пуск Qсум1:Время фильтрации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды
Пуск Sсум1				
_:10021:1	Пуск Sсум1:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:10021:101	Пуск Sсум1:Активировать макс.пуск		• нет • да	да
_:10021:105	Пуск Sсум1:Макс. пуск	1 A	0.10 ВА - 20000.00 ВА	120.00 ВА
		5 A	0.50 ВА - 100000.00 ВА	600.00 ВА
_:10021:113	Пуск Sсум1:Макс.гистер.для пуска		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:10021:102	Пуск Sсум1:Активировать мин.пуск		• нет • да	да
_:10021:106	Пуск Sсум1:Мин. пуск	1 A	0.10 ВА - 20000.00 ВА	80.00 ВА
		5 A	0.50 ВА - 100000.00 ВА	400.00 ВА
_:10021:114	Пуск Sсум1:Мин.гистер.для пуска		1.010 о.е. - 1.100 о.е.	1.020 о.е.
_:10021:103	Пуск Sсум1:Активир. dM/dt повыш.		• нет • да	нет
_:10021:107	Пуск Sсум1:dM/dt повыш.(/вр.флтр.)	1 A	0.10 ВА - 20000.00 ВА	20.00 ВА
		5 A	0.50 ВА - 100000.00 ВА	100.00 ВА
_:10021:115	Пуск Sсум1:dM/dt гистерезис роста		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:10021:104	Пуск Sсум1:Активир. dM/dt сниж.		• нет • да	нет
_:10021:108	Пуск Sсум1:dM/dt сниж. (/вр.фильтр.)	1 A	0.10 ВА - 20000.00 ВА	20.00 ВА
		5 A	0.50 ВА - 100000.00 ВА	100.00 ВА
_:10021:116	Пуск Sсум1:dM/dt гистер.уменьш.		0.900 о.е. - 0.990 о.е.	0.980 о.е.
_:10021:112	Пуск Sсум1:Время фильтрации		2 периоды - 250 периоды	2 периоды

7.4.4.8 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пуск Pсум1			
_:9901:54	Пуск Pсум1:Неактивно	SPS	O
_:9901:52	Пуск Pсум1:Режим работы	ENS	O
_:9901:53	Пуск Pсум1:Исправно	ENS	O
_:9901:301	Пуск Pсум1:Пуск активирован	SPS	O
Пуск Qсум1			
_:9961:54	Пуск Qсум1:Неактивно	SPS	O
_:9961:52	Пуск Qсум1:Режим работы	ENS	O
_:9961:53	Пуск Qсум1:Исправно	ENS	O
_:9961:301	Пуск Qсум1:Пуск активирован	SPS	O
Пуск Sсум1			
_:10021:54	Пуск Sсум1:Неактивно	SPS	O
_:10021:52	Пуск Sсум1:Режим работы	ENS	O
_:10021:53	Пуск Sсум1:Исправно	ENS	O
_:10021:301	Пуск Sсум1:Пуск активирован	SPS	O

7.5 Измеряемые величины и функции маршрутизации регистратора

7.5.1 Измеряемые величины

7.5.1.1 Свойства измеряемых величин

При использовании устройства SIPROTEC 5 можно контролировать и оценивать различные параметры записи, чтобы определить качество напряжения энергосистемы. Измеряемые величины могут быть измерены или вычислены в 3-фазных системах.

Для достижения наилучшего контроля качества энергии, в следующих таблицах представлены рекомендации по ранжированию измеряемых величин в DIGSI 5.

ПРИМЕЧАНИЕ

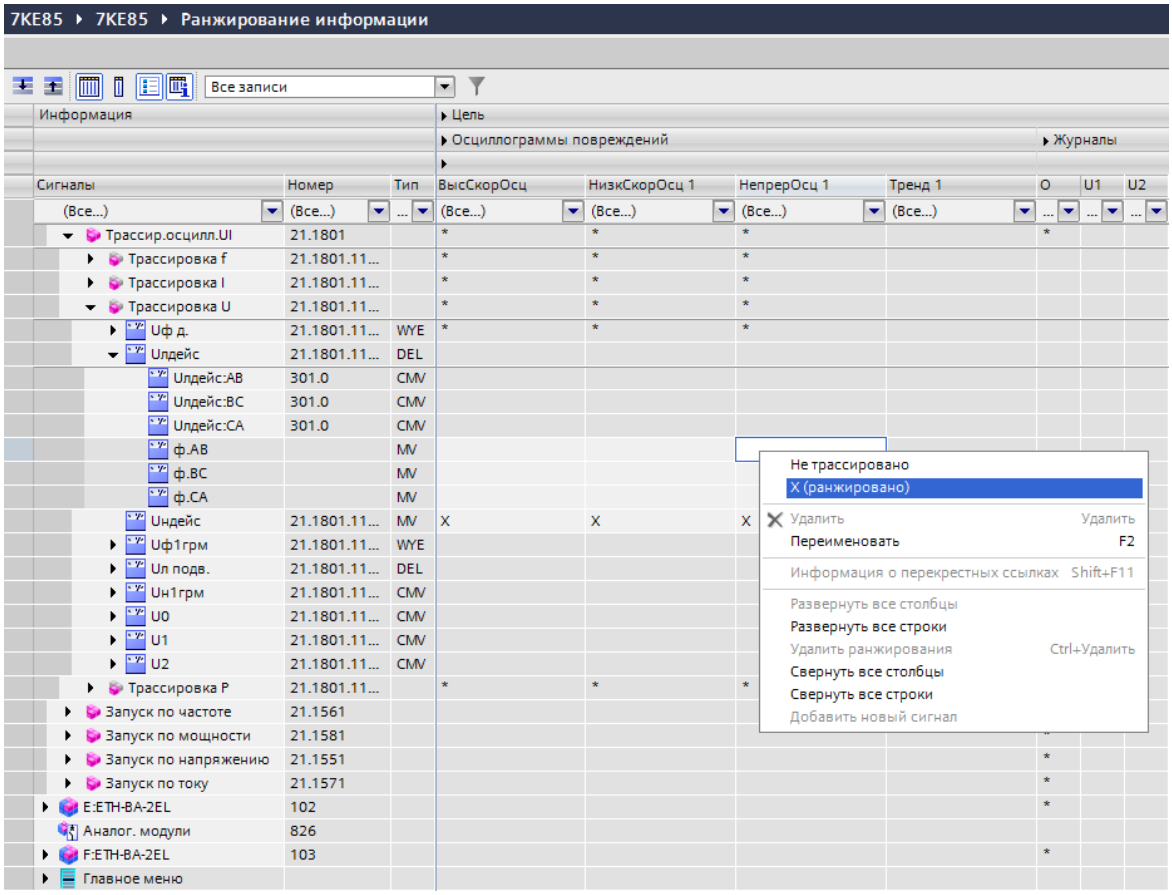
До 50 измеренных значений может быть ранжировано на осциллограф динамики изменений в DIGSI 5. Максимум 30 измеренных значений может быть ранжировано в других осциллографах.

7.5.1.2 Использование измеряемых величин

Описание функции

Значения выборок (SAV) автоматически ранжируются на **Высокоскоростной осциллограф** и не могут быть изменены пользователем. С другой стороны, измеренные значения формируются из значений выборки. Вы можете ранжировать измеренные значения вручную в **Ранжировании информации**.

После того как вы создали экземпляр функции **Ранжирование осциллографа** и желаемые функциональные блоки, вы можете назначить измеренные значения для отдельных осциллографов в **Ранжировании информации**.



[scinfora-280113-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 7-60 Маршрутизация измеренных значений в Ранжировании информации

ПРИМЕЧАНИЕ

Измеренные значения под функциями **Ранжирование осциллографа U** и **Ранжирование осциллографа UI** оптимизированы специально для записи. Предпочтительно использовать эти измеренные значения для ранжирования на различные осциллографы.

Рабочие измеряемые величины также могут быть записаны. Однако, это **не рекомендуется**, из-за низкой скорости обновления осциллографа 7KE85.

Частота

Длительный контроль можно выполнять с помощью измеряемой величины Ранжирование f:f.

В следующей таблице представлена информация о среднем значении, скорости обновления и рекомендуемом ранжировании измеряемых величин частоты.

Таблица 7-7 Использование измеряемой величины частоты

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR[13]	SSR[14]	CR[15]	TR[16]
Ранжирование f:f	10 мс	X	X	X	

[13] FSR: Высокоскоростной осциллограф
[14] SSR: Низкоскоростной осциллограф
[15] CR: Непрерывный регистратор
[16] TR: Осциллограф динамики изменений

ПРИМЕЧАНИЕ

Частота вычисляется на основе компонентов системы прямой последовательности. Расчетное значение частоты всегда равно 0 для системы нулевой или обратной последовательности.

Измеряемые величины напряжения, тока и мощности

Следующие измеряемые величины могут быть записаны для оценки проблем с качеством энергии: напряжение, ток и мощность.

В следующей таблице представлена информация о среднем значении, скорости обновления и рекомендуемой маршрутизации измеряемых величин напряжения, тока и мощности.

Таблица 7-8 Использование измеряемых величин напряжения

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
Ранжирование U:Uфдейс	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:Uлдейс	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:Uндейс	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:Uф1грм	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:Uл1грм	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:Uн1грм	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:U0	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:U1	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование U:U2	Полупериоды	X	X	X	

Таблица 7-9 Использование измеряемых величин тока

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
Ранжирование I:Iфдейс	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование I:Iндейс	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование I:Iф1грм	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование I:Iнос.грм	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование I:I0	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование I:I1	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование I:I2	Полупериоды	X	X	X	

Таблица 7-10 Использование измеряемых величин мощности

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
Ранжирование P:Pсум	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование P:Qсум	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование P:Sсум	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование P:СумКм	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование P:P	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование P:Q	Полупериоды	X	X	X	
Ранжирование P:S	Полупериоды	X	X	X	

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
Ранжирование P:Кмощн	Полупериоды	X	X	X	

КЭ 10/12 периодов

Измерение определяет среднеквадратичное значение напряжения питания в интервале времени 10 периодов для распределительных систем с частотой 50 Гц и в интервале времени 12 периодов для распределительных систем с частотой 60 Гц. Все временные интервалы 10/12 периодов должны быть определены без пропусков и без наложений

В следующей таблице представлена информация о среднем значении, скорости обновления и рекомендуемом ранжировании измеряемых величин КЭ 10/12 периодов.

Таблица 7-11 Использование измеряемых величин КЭ 10/12 периодов

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в				Рекомендуемое среднее значение CR
		FSR	SSR	CR	TR	
КЭ 10/12пер.:f	200 мс	X		X		10 с
КЭ 10/12пер.:Uфдейс	200 мс	X		X		10 мин
КЭ 10/12пер.:Uлдейс	200 мс	X		X		10 мин
КЭ 10/12пер.:Uндейс	200 мс	X		X		10 мин
КЭ 10/12пер.:u0	200 мс	X		X		10 мин
КЭ 10/12пер.:u2	200 мс	X		X		10 мин

КЭ динамики изменений

Таблица 7-12 Использование измеряемых величин КЭ динамики изменений

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
КЭ тренд:f	На основе события	X			X
КЭ тренд:Uфдейс	На основе события	X			X
КЭ тренд:Uлдейс	На основе события	X			X

Пульсации

Степень краткосрочного скачка напряжения P_{st} PQ пульсации и степень долгосрочного скачка напряжения P_{lt} PQ пульсаций определяются для фазных и междуфазных напряжений (в зависимости от типа соединения). Пульсации измеряются по всем 3 каналам напряжения соответствующего фидера. Пульсации появляются при частоте от 0,005 до 35 Гц.

Степень скачка напряжения определяется следующим образом:

- Степень краткосрочного скачка напряжения P_{st}: в течение 10 минут (краткосрочная пульсация), постоянно установлена
- Степень долгосрочного скачка напряжения P_{lt}: более 2 часов (значения 12 P_{st}), постоянно установлена
- Мгновенное значение полученной пульсации P_{inst} [17]
- P_{imx}: Максимальное значение полученной пульсации P_{inst}

[17] Pinst в первом варианте стандарта обозначено, как выход 5.

ПРИМЕЧАНИЕ

P_{inst} и P_{imx} служат для квалификации алгоритма пульсации и не доступны для длительной записи.

В следующей таблице представлена информация о среднем значении, скорости обновления и рекомендуемом ранжировании измеряемых величин частоты.

Таблица 7-13 Использование измеряемых величин пульсации

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
Пульсация КЭ:Uф Pst	10 мин	X			X
Пульсация КЭ:Uф Plt	2 ч	X			X
Пульсация КЭ:РмгнФ.	12 мс	X			
Пульсация КЭ:РмгМф	12 мс	X			
Пульсация КЭ:Uл Pst	10 мин	X			X
Пульсация КЭ:Uл Plt	2 ч	X			X
Пульсация КЭ:РмгнЛ.	12 мс	X			
Пульсация КЭ:РмгМл	12 мс	X			

Другие измеряемые величины (Измеренные значения, не ранжированные на осциллограф)

Таблица 7-14 Использование других измеренных значений

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
Например, рабочие измеряемые величины	например, 180 мс	X			

7.5.1.3 Список сообщений

Частота

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование f			
_:301	Ранжирование f:f	MV	O

Ток

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование I			
_:300	Ранжирование I:Iфдейс	WYE	O
_:301	Ранжирование I:Iндейс	MV	O
_:302	Ранжирование I:Iф1грм	WYE	O
_:303	Ранжирование I:Iнос.грм	CMV	O
_:304	Ранжирование I:I0	CMV	O
_:305	Ранжирование I:I1	CMV	O
_:306	Ранжирование I:I2	CMV	O

Напряжение

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование I			
_:300	Ранжирование U:Uфдейс	WYE	O
_:301	Ранжирование U:Uлдейс	DEL	O
_:302	Ранжирование U:Uндейс	MV	O
_:303	Ранжирование U:Uф1грм	WYE	O
_:304	Ранжирование U:Uл1грм	DEL	O
_:305	Ранжирование U:Uн1грм	CMV	O
_:306	Ранжирование U:U0	CMV	O
_:307	Ранжирование U:U1	CMV	O
_:308	Ранжирование U:U2	CMV	O

Мощность

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование I			
_:300	Ранжирование P:Pсум	MV	O
_:301	Ранжирование P:Qсум	MV	O
_:302	Ранжирование P:Sсум	MV	O
_:303	Ранжирование P:СумКм	MV	O
_:305	Ранжирование P:P	WYE	O
_:306	Ранжирование P:Q	WYE	O
_:307	Ранжирование P:S	WYE	O
_:308	Ранжирование P:Kмощн	WYE	O

КЭ 10/12 периодов

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КЭ 10/12пер.			
_:300	КЭ 10/12пер.:f	MV	O
_:301	КЭ 10/12пер.:Uфдейс	WYE	O
_:302	КЭ 10/12пер.:Uлдейс	DEL	O
_:303	КЭ 10/12пер.:Uндейс	MV	O
_:304	КЭ 10/12пер.:u0	MV	O
_:305	КЭ 10/12пер.:u2	MV	O

КЭ динамики изменений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КЭ тренд			
_:300	КЭ тренд:f	MV	O
_:301	КЭ тренд:Uфдейс	WYE	O
_:302	КЭ тренд:Uлдейс	DEL	O

Пульсации

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пульсация КЭ			
_:300	Пульсация КЭ:Uф Pst	WYE	O
_:301	Пульсация КЭ:Uф Plt	WYE	O
_:302	Пульсация КЭ:РмгнФ.	WYE	O
_:303	Пульсация КЭ:РмгМф	WYE	O
_:304	Пульсация КЭ:Uл Pst	DEL	O
_:305	Пульсация КЭ:Uл Plt	DEL	O
_:306	Пульсация КЭ:РмгнЛ.	DEL	O
_:307	Пульсация КЭ:РмгМл	DEL	O

7.5.2 Маршрутизация регистратора U

7.5.2.1 Обзор функций

Функция **Ранжирование осциллографа U** запускается в тот момент, когда возникает превышение установленных допустимых значений частоты и напряжения.

Более подробная информация о функции **Ранжирование осциллографа U** приведена в разделе *6.1.2 Структура функциональной группы*.

7.5.2.2 Структура функции

Функция **Ранжирование осциллографа U** настроена один раз на заводе-изготовителе. В составе функциональной группы **3-фазное напряжение** функция **Ранжирование осциллографа U** может быть использована только один раз.

Более подробная информация о функции **Ранжирование осциллографа U** приведена в разделах *6.1.2 Структура функциональной группы* и *7.5.1.2 Использование измеряемых величин*.

7.5.2.3 Сообщения

Сообщения могут быть ранжированы на регистраторы, которые доступны через конфигуратор GOOSE.

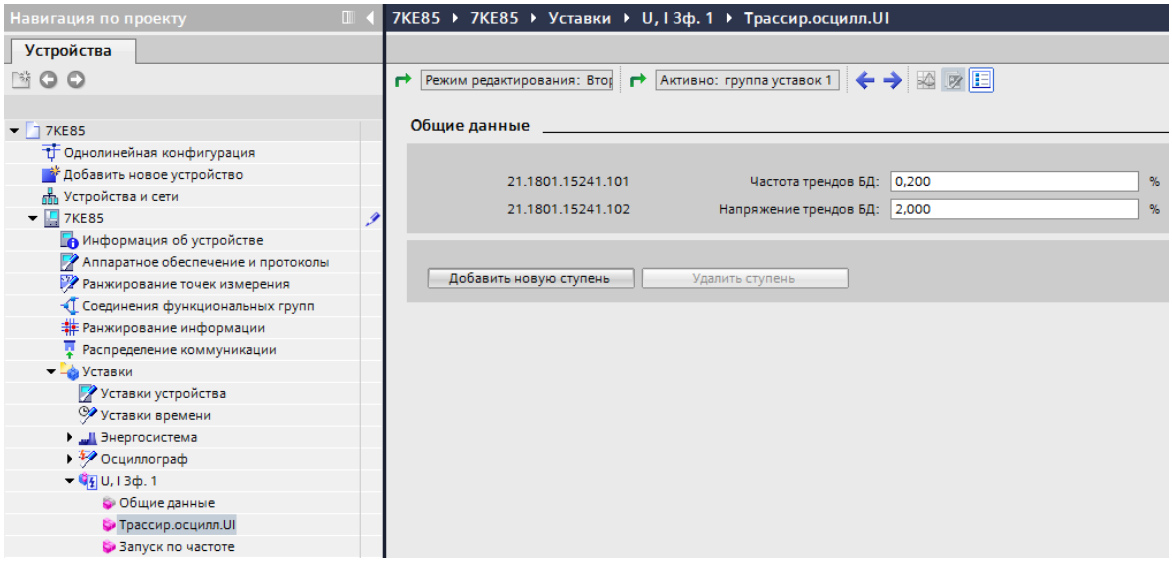
В DIGSI 5 могут быть ранжированы только сообщения SPS.

Таблица 7-15 Использование сообщений SPS

Измеряемая величина	Частота обновления	Использование в			
		FSR	SSR	CR	TR
Сообщения SPS	На основе события	X	X		X

7.5.2.4 Указания по применению и вводу уставок

Настройка функции "Ранжирование осциллографа по U"



[Screcrou-030614-01, 1, ru_RU]

Рисунок 7-61 Настройка "Маршрутизации регистратора по U"

Это представление применяется аналогичным образом к функции **Ранжирование осциллографа по UI**.

Функция **Ранжирование осциллографа по U** может быть добавлена только в функциональную группу **3-фазное напряжение**.

Процедура описана в главе *7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства* и в Справке DIGSI.

Параметр: Допуск изм. частоты

- Уставка по умолчанию (_:15271:101) **Допуск изм. частоты** = *0,200 %*

Параметр **Допуск изм. частоты** позволяет установить диапазон допуска для измеряемого значения частоты, при котором новое действующее значение записывается после превышения.

Значение параметра относится к номинальной частоте, установленной в качестве параметра.

Параметр: Допуск изм. напряж

- Уставка по умолчанию (_:15271:102) **Допуск изм. напряж** = *2,000 %*

Параметр **Допуск изм. напряж** позволяет установить диапазон допуска для измеряемого значения напряжения, при котором новое среднеквадратичное значение записывается после превышения.

Значение параметра относится к номинальному напряжению, установленному в качестве параметра.

7.5.2.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:15271:101	Общие данные:Допуск изм. частоты		0.010 % - 1.000 %	0.200 %
_:15271:102	Общие данные:Допуск изм. напряж		0.100 % - 5.000 %	2.000 %

7.5.2.6 Список сообщений

Частота

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование f			
_:301	Ранжирование f:f	MV	O

Напряжение

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование I			
_:300	Ранжирование U:Uфдейс	WYE	O
_:301	Ранжирование U:Uлдейс	DEL	O
_:302	Ранжирование U:Uндейс	MV	O
_:303	Ранжирование U:Uф1грм	WYE	O
_:304	Ранжирование U:Uл1грм	DEL	O
_:305	Ранжирование U:Uн1грм	CMV	O
_:306	Ранжирование U:U0	CMV	O
_:307	Ранжирование U:U1	CMV	O
_:308	Ранжирование U:U2	CMV	O

КЭ 10/12 периодов

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КЭ 10/12пер.			
_:300	КЭ 10/12пер.:f	MV	O
_:301	КЭ 10/12пер.:Uфдейс	WYE	O
_:302	КЭ 10/12пер.:Uлдейс	DEL	O
_:303	КЭ 10/12пер.:Uндейс	MV	O
_:304	КЭ 10/12пер.:u0	MV	O
_:305	КЭ 10/12пер.:u2	MV	O

КЭ динамики изменений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КЭ тренд			
_:300	КЭ тренд:f	MV	O
_:301	КЭ тренд:Uфдейс	WYE	O
_:302	КЭ тренд:Uлдейс	DEL	O

Пульсации

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пульсация КЭ			
_:300	Пульсация КЭ:Uф Pst	WYE	O
_:301	Пульсация КЭ:Uф Plt	WYE	O
_:302	Пульсация КЭ:РмгнФ.	WYE	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
_:303	Пульсация КЭ:РмгМф	WYE	O
_:304	Пульсация КЭ:Uл Pst	DEL	O
_:305	Пульсация КЭ:Uл Plt	DEL	O
_:306	Пульсация КЭ:РмгнЛ.	DEL	O
_:307	Пульсация КЭ:РмгМл	DEL	O

7.5.3 Маршрутизация регистратора UI

7.5.3.1 Обзор функций

Функция **Ранжирование осциллографа UI** запускается в тот момент, когда возникает превышение установленных допустимых значений частоты и напряжения.

Более подробная информация о функции **Ранжирование осциллографа UI** приведена в разделе *6.2.2 Структура функциональной группы*.

7.5.3.2 Структура функции

Функция **Ранжирование осциллографа UI** преднастроена на заводе-изготовителе. В составе функциональной группы **Напряжение и ток 3ф** функция **Ранжирование осциллографа UI** может быть использована только один раз.

Более подробная информация о функции **Ранжирование осциллографа UI** приведена в разделах *6.2.2 Структура функциональной группы* и *7.5.1.2 Использование измеряемых величин*.

7.5.3.3 Указания по применению и вводу уставок

Настройка функции "Ранжирование осциллографа по UI"

Функция **Ранжирование осциллографа по UI** может быть добавлена только в функциональную группу **Напряжение и ток 3ф** .

Процедура описана в главе *7.1.2 Шаг 1: Начало нового проекта и добавление нового устройства* и в Справке DIGSI.

Параметр: Допуск изм. частоты

- Уставка по умолчанию **(_:15241:101) Допуск изм. частоты** = *0,200 %*

Параметр **Допуск изм. частоты** позволяет установить диапазон допуска для измеряемого значения частоты, при котором новое среднеквадратичное значение записывается после превышения.

Значение параметра относится к номинальной частоте, установленной в качестве параметра.

Параметр: Допуск изм. напряж

- Уставка по умолчанию **(_:15241:102) Допуск изм. напряж** = *2,000 %*

Параметр **Допуск изм. напряж** позволяет установить диапазон допуска для измеряемого значения напряжения, при котором новое действующее значение записывается после превышения.

Значение параметра относится к номинальному напряжению, установленному в качестве параметра.

7.5.3.4 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
Общие данные				
_:15241:101	Общие данные:Допуск изм. частоты		0.010 % - 1.000 %	0.200 %

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:15241:102	Общие данные:Допуск изм. напряж		0.100 % - 5.000 %	2.000 %

7.5.3.5 Список сообщений

Частота

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование f			
_:301	Ранжирование f:f	MV	O

Ток

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование I			
_:300	Ранжирование I:Iфдейс	WYE	O
_:301	Ранжирование I:Iндейс	MV	O
_:302	Ранжирование I:Iф1грм	WYE	O
_:303	Ранжирование I:Iнос.грм	CMV	O
_:304	Ранжирование I:I0	CMV	O
_:305	Ранжирование I:I1	CMV	O
_:306	Ранжирование I:I2	CMV	O

Напряжение

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование I			
_:300	Ранжирование U:Uфдейс	WYE	O
_:301	Ранжирование U:Uлдейс	DEL	O
_:302	Ранжирование U:Uндейс	MV	O
_:303	Ранжирование U:Uф1грм	WYE	O
_:304	Ранжирование U:Uл1грм	DEL	O
_:305	Ранжирование U:Uн1грм	CMV	O
_:306	Ранжирование U:U0	CMV	O
_:307	Ранжирование U:U1	CMV	O
_:308	Ранжирование U:U2	CMV	O

Мощность

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Ранжирование I			
_:300	Ранжирование P:Pсум	MV	O
_:301	Ранжирование P:Qсум	MV	O
_:302	Ранжирование P:Sсум	MV	O
_:303	Ранжирование P:СумКм	MV	O
_:305	Ранжирование P:P	WYE	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
_:306	Ранжирование P:Q	WYE	O
_:307	Ранжирование P:S	WYE	O
_:308	Ранжирование P:Кмощн	WYE	O

КЭ 10/12 периодов

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КЭ 10/12пер.			
_:300	КЭ 10/12пер.:f	MV	O
_:301	КЭ 10/12пер.:Uфдейс	WYE	O
_:302	КЭ 10/12пер.:Uлдейс	DEL	O
_:303	КЭ 10/12пер.:Uндейс	MV	O
_:304	КЭ 10/12пер.:u0	MV	O
_:305	КЭ 10/12пер.:u2	MV	O

КЭ динамики изменений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КЭ тренд			
_:300	КЭ тренд:f	MV	O
_:301	КЭ тренд:Uфдейс	WYE	O
_:302	КЭ тренд:Uлдейс	DEL	O

Пульсации

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
Пульсация КЭ			
_:300	Пульсация КЭ:Uф Pst	WYE	O
_:301	Пульсация КЭ:Uф Plt	WYE	O
_:302	Пульсация КЭ:РмгнФ.	WYE	O
_:303	Пульсация КЭ:РмгМф	WYE	O
_:304	Пульсация КЭ:Uл Pst	DEL	O
_:305	Пульсация КЭ:Uл Plt	DEL	O
_:306	Пульсация КЭ:РмгнЛ.	DEL	O
_:307	Пульсация КЭ:РмгМл	DEL	O

8 Функции мониторинга

8.1	Обзор	316
8.2	Мониторинг потребления ресурсов	317
8.3	Контроль вторичной системы	321
8.4	Контроль аппаратных средств устройства	342
8.5	Контроль прошивки устройства	347
8.6	Контроль конфигурации аппаратных средств	348
8.7	Контроль коммуникационных соединений	349
8.8	Реакция на ошибки и меры по устранению неисправностей	350
8.9	Групповое предупредительное сообщение	356

8.1 Обзор

Устройства SIPROTEC 5 отличаются обширной и комплексной концепцией встроенной самодиагностики. Непрерывный контроль:

- Обеспечение готовности устройства
- Исключает несрабатывание и излишнее функционирование устройства
- Защищает персонал и первичное оборудование
- Обеспечивает эффективную помощь при вводе в эксплуатацию и тестировании

Контролируются следующие области:

- Контроль потребления ресурсов приложения
- Контроль вторичной системы
- Контроль аппаратных средств устройства
- Контроль прошивки устройства
- Контроль конфигурации аппаратных средств
- Контроль коммуникационных соединений

При срабатывании функций контроля выдаются соответствующие сообщения. В устройстве формируются отчеты об ошибках. Отчеты об ошибках сгруппированы по степени серьезности дефекта.

Функции мониторинга работают избирательно. При срабатывании функций мониторинга - насколько это возможно - блокируются только затронутые части аппаратного и программного обеспечения. Если это невозможно, то устройство переходит из рабочего в безопасное состояние (аварийный режим). В дополнение к безопасности, это гарантирует высокую степень готовности.

8.2 Мониторинг потребления ресурсов

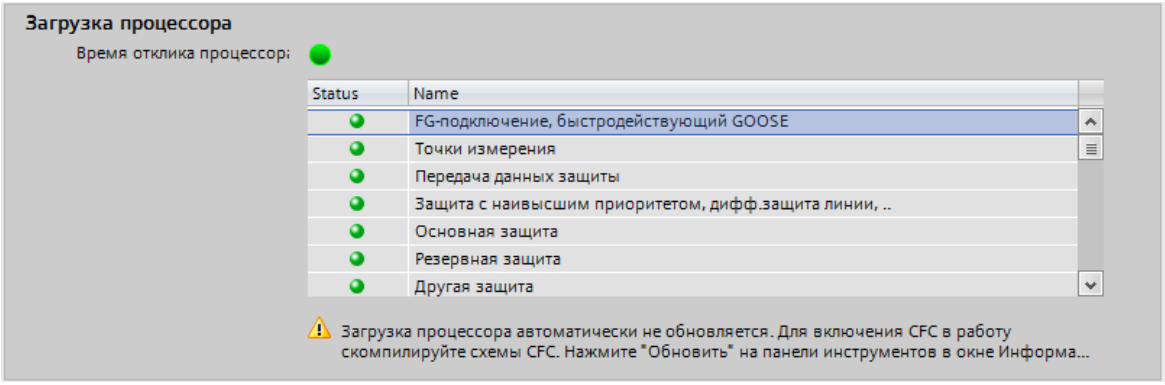
8.2.1 Модель загрузка процессора

Устройства SIPROTEC 5 свободно параметрируется. Функция модели загрузки процессора интегрируется в DIGSI 5. Модель загрузки предотвращает перегрузку устройства при работе со сложными, объемными конфигурациями.

Модель имитирует и показывает степень загрузки устройства и время реакции функций устройства. Если модель загрузки определяет, что текущая конфигурация, скорее всего, приведет к перегрузке устройства, DIGSI препятствует загрузке этого приложения в устройство.

В этом случае вы должны упростить конфигурацию, чтобы иметь возможность загрузить ее в устройство.

Модель загрузки можно найти в структуре проекта DIGSI 5: **Название устройства**→ **Информация об устройстве**. В рабочей области выберите окно настройки **Потребляемые ресурсы**. На следующем рисунке показан пример модели загрузки в DIGSI 5:



[scressou_n, 1, ru_RU]

Рисунок 8-1 Вид модели загрузки в DIGSI

Зеленый общий индикатор для времени отклика процессора означает, что устройство не перегружено данным приложением (конфигурацией). С другой стороны, если вы видите красный восклицательный знак, это значит что приложение перегружает устройство.

Ниже общего индикатора отображаются функциональные области. В этих строчках функции с одинаковыми требованиями к ресурсам процессора сгруппированы и отражают состояние в реальном времени. Зеленый индикатор в строке справа (см. *Рисунок 8-1*) показывает, что время отклика функций, сгруппированных в этой области, не перегружено и может быть сохранено. Красный восклицательный знак означает, что функции могут иметь большее время отклика, чем указано в технических данных устройства. В таком случае загрузка приложения в устройство блокируется.

В следующей таблице приведен обзор функциональных областей и наиболее важных параметров, влияющих на работу устройства:

Функциональная область	Краткое описание	Изменение загрузки процессора
CFC быстрая логика с пуском по событию	Схемы CFC, которые должны быть обработаны особенно быстро	Добавление или удаление схем CFC из функциональной области (класса приоритетов) "быстрая логика с пуском по событию" • Создать диаграмму CFC • Удалить диаграмму CFC • Изменить класс приоритетов в свойствах схемы CFC Добавить или удалить схемы CFC класса приоритетов"быстрая логика с пуском по событию"

Функциональная область	Краткое описание	Изменение загрузки процессора
Точки измерения	Предоставление измеренных значений для функций измерения	Добавление или удаление • Точек измерения (в редакторе "Ранжирование точек измерения") • Функциональных групп, обрабатывающие измерения
• FG-подключение • Быстродействующий GOOSE	• Взаимодействие между отдельными функциональными группами, например, между функц.гр. VI "3 фазы" (FG VI 3-phase) и функц.гр. "Регистратор" (FG recorder) • Быстродействующая GOOSE-коммуникация	Добавление или удаление • Функции "Осциллограф" • Функции "Ток и напряжение" • Быстродействующих GOOSE подключений
CFC с пуском по событию, стандартный GOOSE	Схема CFC с максимальным временем обработки 40 мс	Добавление или удаление схем CFC из функциональной области (класса приоритетов) "быстрая логика с пуском по событию" • Создать диаграмму CFC • Удалить диаграмму CFC • Изменить класс приоритетов в свойствах схемы CFC Добавить или удалить схемы CFC класса приоритетов"логика с пуском по событию"
• Управление • Дополнительные схемы CFC • Рабочих измеряемых величин	• Управление и блокировка • Схемы CFC, относящихся к управлению, предварительной обработки измеренных значений и области, управляемой событиями • Рабочих измеряемых величин	Добавление или удаление • Схемы CFC, относящихся к управлению • Рабочих измеряемых величин • Схемы CFC, работающие с измерениями

Если модель загрузки выдает предупреждение, примите во внимание следующие общие указания:

Области, указанные в таблице, перечислены в порядке убывания требований в реальном масштабе времени. Если появляется предупреждение о том, что гарантированное время отклика может быть превышено в области, вы сможете вернуться к допустимой области, выполнив следующие действия:

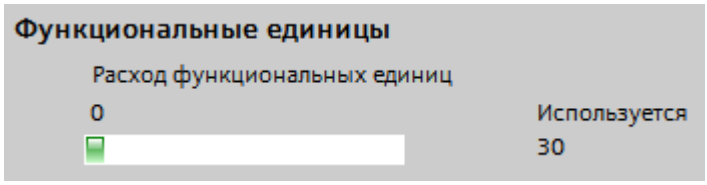
- Уменьшить объем функций в отмеченной области (красный восклицательный знак)
- Уменьшить объем функций в другой области с более высокими требованиями в реальном масштабе времени

После того, как вы уменьшили конфигурацию, проверьте индикатор в пункте "Потребляемые ресурсы"! Если функция была выключена, она будет по-прежнему представлять собой загрузку фукнциональной области. Если вам не нужна функция, удалите ее, а не выключайте.

8.2.2 Функциональные единицы

Когда вы заказываете устройство SIPROTEC 5, вы также заказываете определенное количество функциональных единиц для использования дополнительных функций.

На следующем рисунке показан расход функциональных единиц в текущем применении исходя из количества имеющихся функциональных единиц.



[scfpunkt-141210-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-2 Обзор ресурсов: Расход функциональных единиц

Остающаяся белая полоса показывает функциональные единицы, которые еще не были использованы по вашей конфигурации. Число функциональных единиц, доступных в устройстве, зависит от деталей заказа на поставку устройства (позиция 20 кода заказа изделия). Вы также можете заказать функциональные единицы впоследствии и таким образом увеличить количество функциональных единиц для устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Прежде чем заказать устройство, узнайте требования по функциональным единицам для нужного применения. Для этого вы можете использовать конфигуратор устройства.

8.2.3 Ресурсы CFC

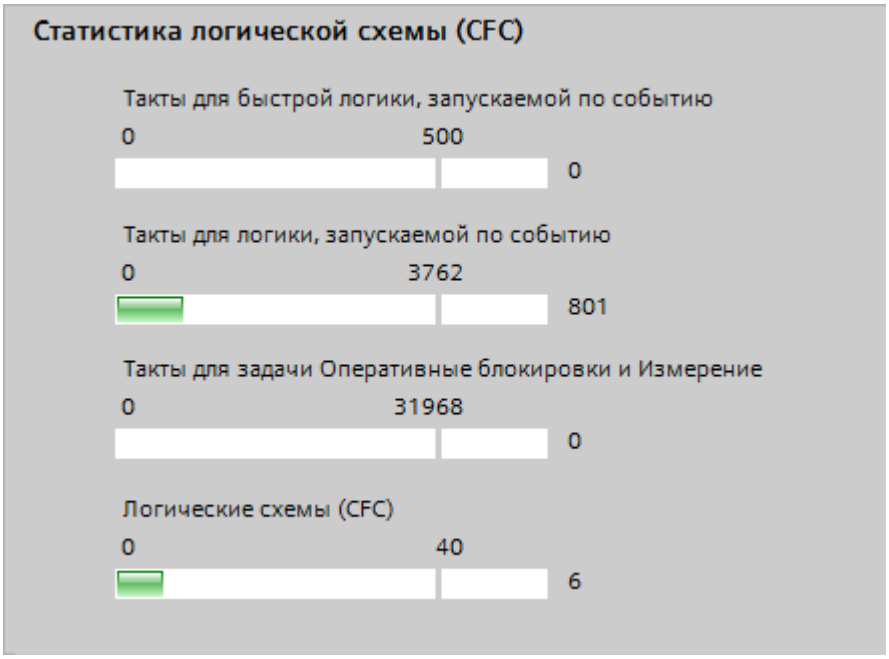
Ресурсы CFC включают в себя все элементы, используемые в CFC. Количество схем CFC, которые могут быть использованы в устройстве, ограничено. Ресурсы, доступные для схем CFC, контролируются по статистике CFC (см. рисунок ниже).

Функциональные блоки CFC могут быть работать в разных функциональных областях (классах приоритетов) и могут применяться в любом типе устройства. Функциональных блоков, работающих только в одном типе устройства, нет. Максимальное количество схем CFC не должно превышать 40. Если позволяет объем одной функциональной области (достаточное количество тактов), то все 40 схем CFC могут быть созданы в одной функциональной области. Такт представляет собой меру требований к производительности блоков CFC.

Количество тактов для каждой функциональной области рассчитывается в зависимости от созданной конфигурации устройства. Этот расчет основан на описанной выше модели загрузки. Рекомендуется сначала сконфигурировать все защитные функции и объекты, затем конфигурацию схем CFC, чтобы получить актуальную информацию об оставшейся емкости для схем CFC. Функциональные области CFC должны соответствовать времени отклика, типичному для их задач. Превышение этого типичного времени отклика контролируется моделью загрузки, для этого количество функциональных блоков CFC в соответствующей функциональной области ограничивается в соответствии с количеством доступных тактов.

Типичные времена отклика для CFC задач приведены в технических данных.

На следующем рисунке показан пример диаграммы расчета затрат ресурсов CFC в DIGSI, рассчитанных по модели загрузки. Здесь показаны такты, доступные для каждой функциональной области. Зеленые полосы представляют такты, используемые в функциональных областях, и количество используемых схем CFC. К этому диалогу можно перейти путем выбора: Устройство → Информация об устройстве → Потребляемые ресурсы.



[sc-cfc-statistic, 1, ru_RU]

Рисунок 8-3 Статистика CFC

Для того, чтобы оценить потребление тактов схемы CFC, используйте следующую формулу:

$T_{cx.} = 5 \cdot n_{Inp} + 5 \cdot n_{Outp} + T_{TLev} + \sum_i T_{int} + \sum_j T_{блок}$

где:

n_{Inp}	Количество сообщений, направленных в качестве входных данных в схему CFC
n_{Outp}	Количество сообщений, направленных в качестве выходных данных из схемы CFC
T_{TLev}	101 Такт на уровне быстродействующей логики с пуском по событию 104 Такт на уровне логики с пуском по событию 54 Такта на уровне измерения 74 Такта на уровне оперативной блокировки
T_{int}	Количество внутренних соединений между 2 блоками CFC в одной схеме
$T_{блок}$	Количество использованных тактов в блоке CFC (см. раздел "Технические данные")

ПРИМЕЧАНИЕ

Схемы CFC для быстродействующей логики с пуском по событию имеют наивысший приоритет и обрабатываются перед всеми другими задачами. На этом уровне доступно значительно меньшее количество тактов, чем во всех других задачах. Рекомендуется настраивать для этой задачи только логические функции с очень высоким приоритетом, а остальные логические функции - на любом другом уровне.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пустые схемы CFC потребляют системные ресурсы. Необходимо удалить ненужные пустые схемы.

8.3 Контроль вторичной системы

8.3.1 Мониторинг симметрии напряжений

8.3.1.1 Обзор функций

При работе энергосистемы в нормальном режиме наблюдается относительный баланс напряжений.

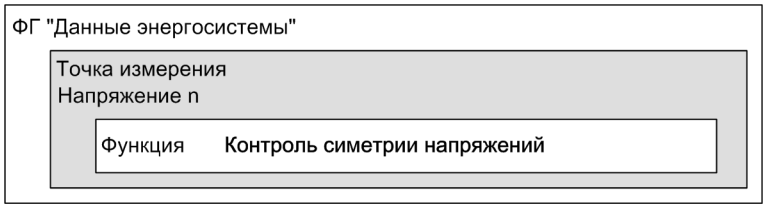
Функция **Контроль симметрии напряжений** обнаруживает следующие неисправности:

- Небаланс междуфазных напряжений во вторичной цепи
- Ошибки подключения при вводе в эксплуатацию, короткие замыкания и обрывы во вторичных цепях

Измерение напряжения выполняется на основе действующих значений (RMS) основной гармоники.

8.3.1.2 Структура функции

Функция **Контроль симметрии напряжений** расположена в **данных энергосистемы** каждой точки измерения 3-фазного напряжения.



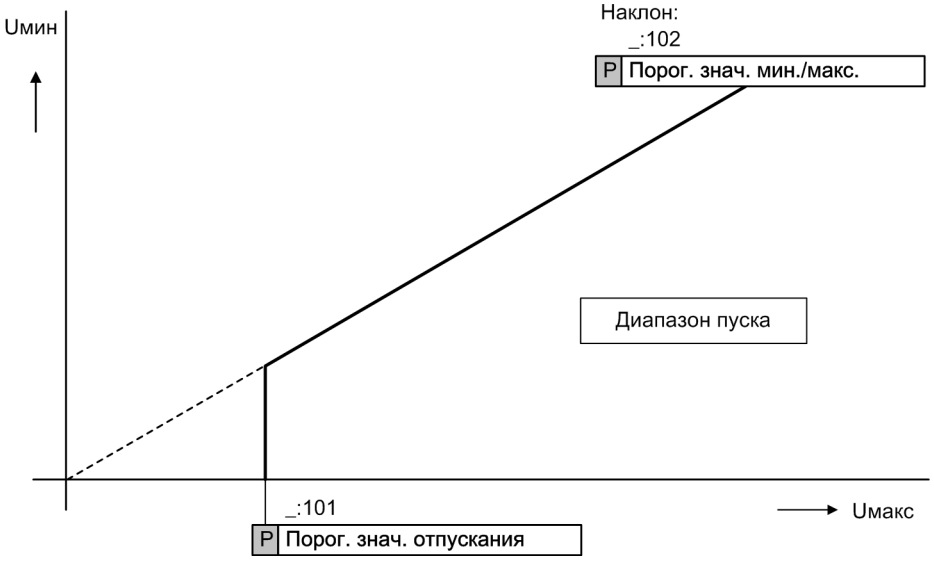
[dwstrusy-300913, 1, ru_RU]

Рисунок 8-4 Структура/реализация функции

8.3.1.3 Описание функции

Симметрия напряжений проверяется функцией мониторинга амплитуды. Эта функция устанавливает соотношение между минимальным и максимальным линейным напряжением. Несимметрия фиксируется, если

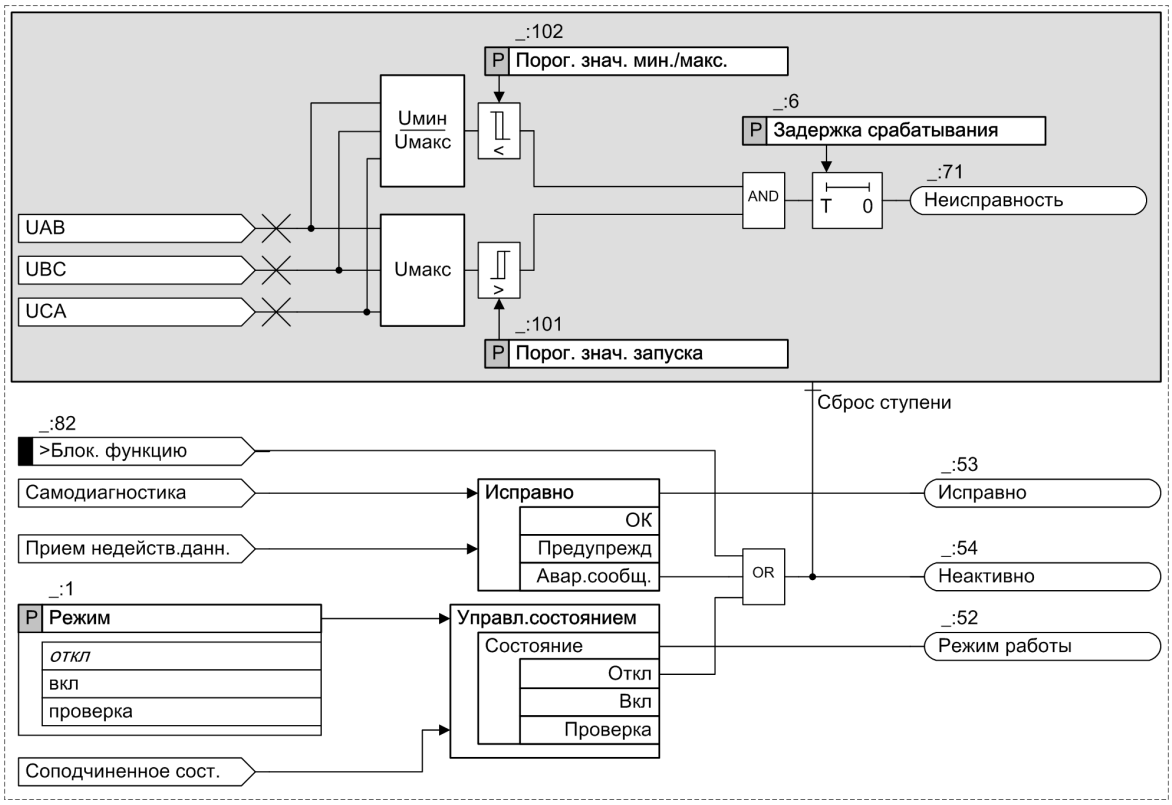
|Uмин| / |Uмакс| < **`Порог. знач. мин./макс.`**, до тех пор, пока Uмакс > **`Порог. знач. запуска`**.



[lokenuns-040211-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-5 Характеристика контроля симметрии напряжений

Логика



[lospasym-100611-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 8-6 Логическая схема контроля симметрии напряжений

Параметр **Порог. знач. мин./макс.** является критерием, по которому измеряется несимметрия фазных напряжений. Устройство рассчитывает соотношение между минимальным ($U_{мин}$) и максимальным ($U_{макс}$) фазным напряжением .

Введите нижний предел максимального фазного напряжения ($U_{макс}$) с помощью параметра **Порог. знач. запуска**. Это задает нижний предел рабочего диапазона этой функции.

Задержка срабатывания

Если значение несимметрии становится меньше коэффициента симметрии **Порог. знач. мин./макс.** и в то же время максимальное междуфазное напряжение превышает **Порог. знач. запуска**, запускается **Задержка срабатывания**. Если оба условия сохраняются в течение этого времени, выдается сообщение **Неисправность**.

8.3.1.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Порог. знач. мин./макс.

- Рекомендуемое задаваемое значение **(_:102) Порог. знач. мин./макс. =** *0,75*

Параметр **Порог. знач. мин./макс.** используется для задания соотношения между минимальным ($U_{мин}$) и максимальным ($U_{макс}$) междуфазными напряжениями. Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию.

Параметр: Порог. знач. запуска

- Рекомендуемое задаваемое значение **(_:101) Порог. знач. запуска =** *50 В*

Параметр **Порог. знач. запуска** позволяет задать нижний предел максимального междуфазного напряжения ($U_{макс}$). Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию.

Параметр: Задержка срабатывания

- Рекомендуемое задаваемое значение **(_:6) Задержка срабатывания** = *5,00 с*

Установите параметр **Задержка срабатывания** так, чтобы избежать излишних срабатываний из-за возмущающих воздействий (например, коммутационных операций). Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию.

8.3.1.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
КонтрСимм U				
_:1	КонтрСимм U :Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:101	КонтрСимм U :Порог. знач. запуска		0.300 В - 170.000 В	50.000 В
_:102	КонтрСимм U :Порог. знач. мин./макс.		0.58 - 0.95	0.75
_:6	КонтрСимм U :Задержка срабатывания		0.00 с - 100.00 с	5.00 с

8.3.1.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КонтрСимм U			
_:82	КонтрСимм U :>Блок. функцию	SPS	I
_:54	КонтрСимм U :Неактивно	SPS	O
_:52	КонтрСимм U :Режим работы	ENS	O
_:53	КонтрСимм U :Исправно	ENS	O
_:71	КонтрСимм U :Неисправность	SPS	O

8.3.2 Контроль суммы напряжений

8.3.2.1 Обзор функций

В нормальном режиме работы системы сумма всех напряжений в одной точке измерения должна быть примерно равной 0. Функция **Контроль суммы напряжений** отслеживает сумму напряжений в одной точке измерения вторичной цепи. Функция обнаруживает ошибки подключения при наладке или короткие замыкания и обрывы во вторичных цепях. Для суммирования напряжений требуется 3 фазных напряжения и напряжение нулевой последовательности (da-dn - напряжение на подключенной в разомкнутый треугольник обмотке).

Измерение напряжения выполняется на основе действующих значений (RMS) основной гармоники.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для **Контроль суммы напряжений** внешнее напряжение нулевой последовательности от обмотки ТН соединенной в разомкнутый треугольник должно быть подключено к 4-му измерительному входу напряжения.

Для корректной работы **Контроль суммы напряжений**, соответственно должен быть правильно задан параметр **Коэфф.согл.Uф/Uн**.

8.3.2.2 Структура функции

Функция **Контроль суммы напряжений** находится в функциональной группе **Данные энергосистемы** каждой точки измерения 3-фазного напряжения.

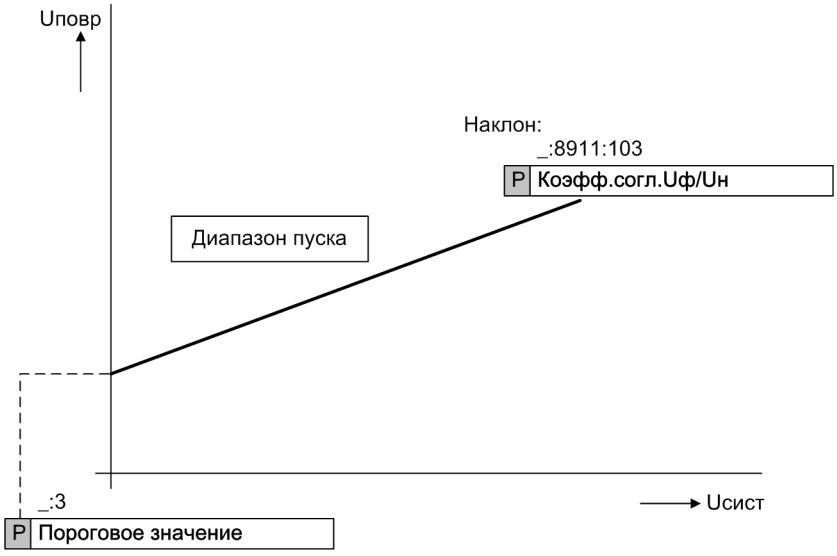
[dwstrvss-100611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-7 Структура/реализация функции

8.3.2.3 Описание функции

Сумма напряжений формируется путем сложения векторов напряжения. Неисправности в цепях напряжения фиксируются в случае

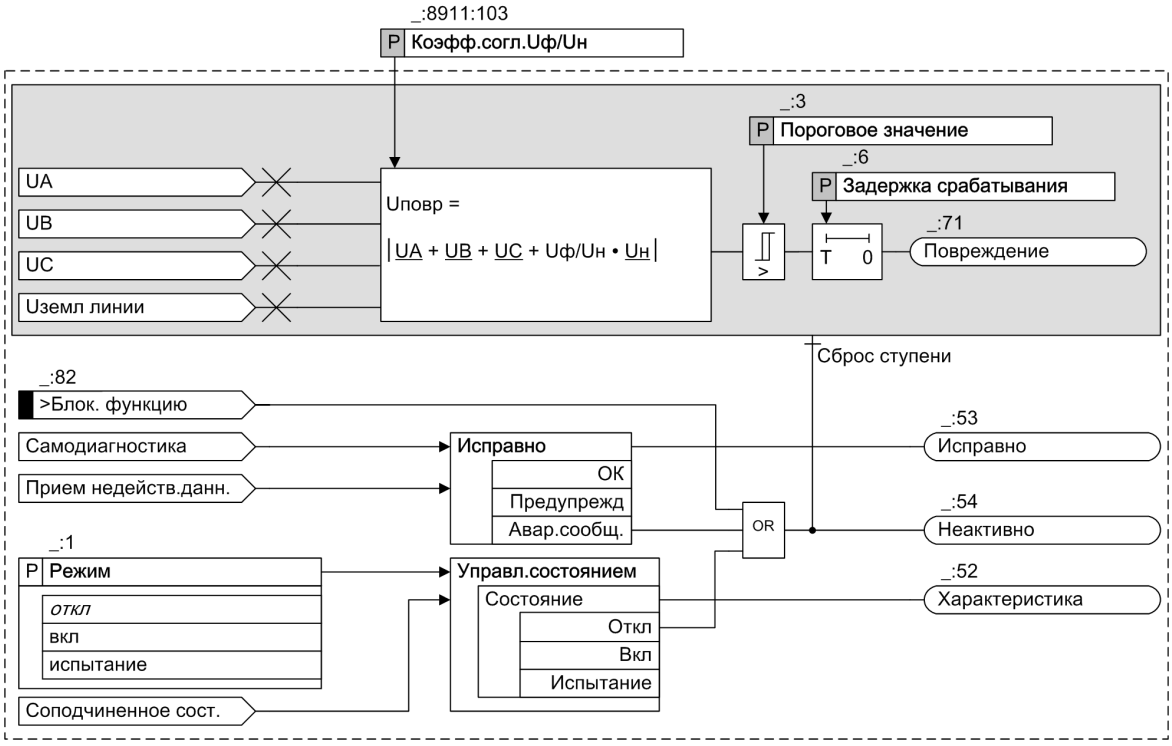
Uповр = |UA + UB + UC + Uф/Uн • UN| > **Пороговое значение**, где Uф/Uн формирует параметр **Коэфф.согл.Uф/Uн**.



[lokenvss-100611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-8 Характеристика контроля симметрии напряжений

Логика



[lovssumm-140611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-9 Логическая схема контроля суммы напряжений

Устройство измеряет фазное напряжение нулевой последовательности защищаемой линии. Сумма 4 напряжений должна быть равна 0.

Пороговое значение

Если расчетное напряжение повреждения ($U_{повр}$) превышает **Пороговое значение**, запускается отсчет параметра **Задержка срабатывания Неисправность**.

Устройство рассчитывает напряжение повреждения ($U_{повр}$) по формуле:

Uповр = |UA + UB + UC + Uф/Uн •UN|, где Uф/Uн формирует параметр **Коэфф.согл.Uф/Uн**.

Параметр **Коэфф.согл.Uф/Uн** учитывает различные коэффициенты преобразования между входом напряжения нулевой последовательности и входами фазного напряжения.

Более подробную информацию можно найти в главе *8.3.2.1 Обзор функций*).

Задержка срабатывания

Когда установленное значение параметра для **Задержка срабатывания** будет превышено, генерируется сообщение **Неисправность**.

8.3.2.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Пороговое значение

- Рекомендуемая уставка **(_:3) Пороговое значение** = *25 В*

Параметр **Пороговое значение** используется для задания напряжения, которое устройство использует для распознавания расчетного напряжения повреждения ($U_{повр}$) как несимметрии напряжений.

Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию.

Параметр: Задержка срабатывания

- Рекомендуемая уставка **(_:6) Задержка срабатывания** = ***5:00 с***

Установите параметр **Задержка срабатывания** так, чтобы избежать излишних срабатываний из-за возмущающих воздействий (например, коммутационных операций). Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию.

8.3.2.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
КонтрСум U				
_:1	КонтрСум U:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:3	КонтрСум U:Пороговое значение		0.300 В - 170.000 В	25.000 В
_:6	КонтрСум U:Задержка срабатывания		0.00 с - 100.00 с	5.00 с

8.3.2.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КонтрСум U			
_:82	КонтрСум U:>Блок. функцию	SPS	I
_:54	КонтрСум U:Неактивно	SPS	O
_:52	КонтрСум U:Режим работы	ENS	O
_:53	КонтрСум U:Исправно	ENS	O
_:71	КонтрСум U:Неисправность	SPS	O

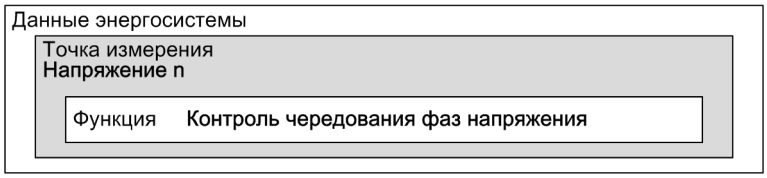
8.3.3 Мониторинг чередования фаз напряжения

8.3.3.1 Обзор функций

Функция **Контроль чередования фаз напряжения** контролирует последовательность фаз напряжений вторичной цепи за счет контроля последовательности переходов напряжений через ноль (с таким же знаком). Это позволяет устройству выявить соединения, которые при наладке были подключены неверно. Критерием для проверки является задание параметра **Чередование фаз**.

8.3.3.2 Структура функции

Функция **Контроль чередования фаз напряжения** расположена в группе **Данные энергосистемы** каждой точки измерения 3-фазного напряжения.

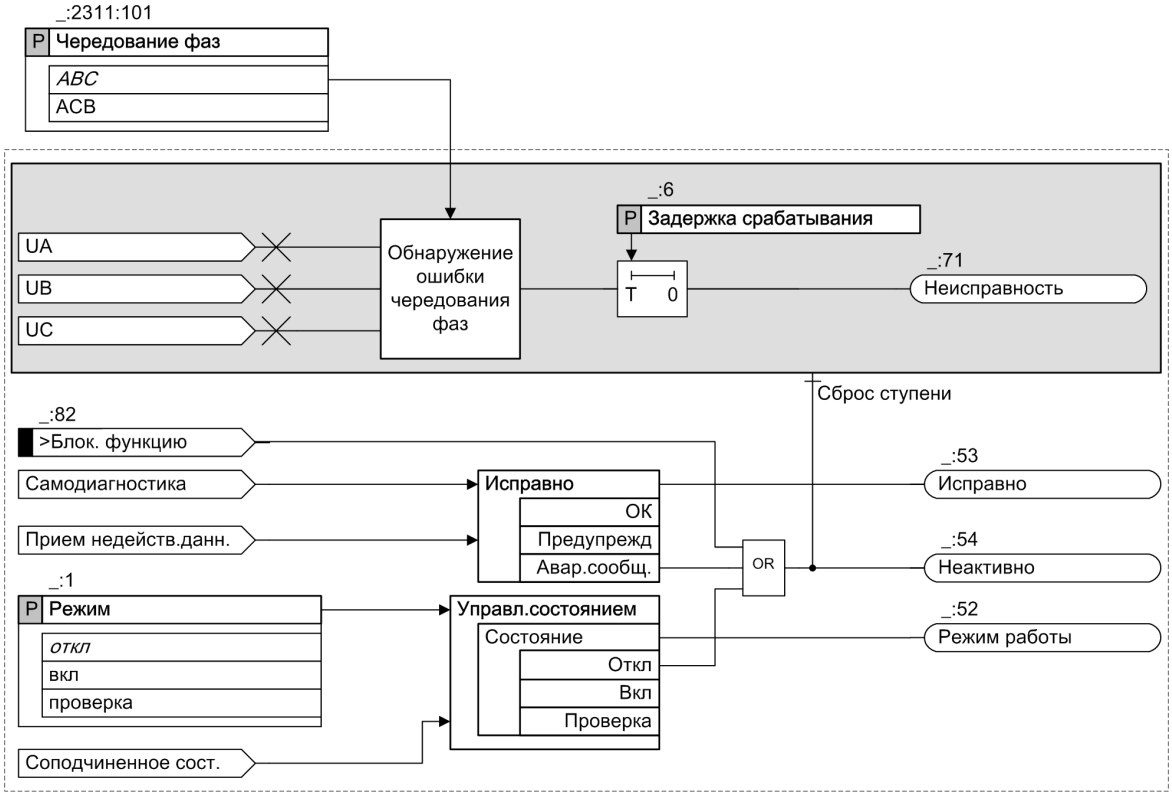


[dwstrvrs-060611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-10 Структура/реализация функции

8.3.3.3 Описание функции

Логика



[lovrsymm-100611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-11 Логическая схема контроля чередования фаз напряжений

Устройство сравнивает измеренную последовательность фаз с заданным чередованием фаз.

В разделе **Данные энергосистемы** вы можете найти более подробную информацию.

Чередование фаз имеет важное значение для функций защиты, которые обрабатывают информацию о фазе, контуре и направлении. Подключение напряжений в устройстве не зависит от выбранной последовательности фаз.

Схемы электрических соединений приведены в разделе **Приложение**.

Задержка срабатывания

Когда устройство обнаруживает обратное направления чередования фаз после отсчета параметра **`Задержка срабатывания`**, генерируется сообщение **`Неисправность`**.

8.3.3.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Задержка срабатывания

- Рекомендуемая уставка **`(_:6) Задержка срабатывания`** = ***`5.00 с`***

Установите параметр **`Задержка срабатывания`** так, чтобы избежать излишних срабатываний из-за возмущающих воздействий (например, коммутационных операций). Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию.

8.3.3.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
КонтрЧерФаз U				
_:1	КонтрЧерФаз U:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:6	КонтрЧерФаз U:Задержка срабатывания		0.00 с - 100.00 с	5.00 с

8.3.3.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КонтрЧерФаз U			
_:82	КонтрЧерФаз U:>Блок. функцию	SPS	I
_:54	КонтрЧерФаз U:Неактивно	SPS	O
_:52	КонтрЧерФаз U:Режим работы	ENS	O
_:53	КонтрЧерФаз U:Исправно	ENS	O
_:71	КонтрЧерФаз U:Неисправность	SPS	O

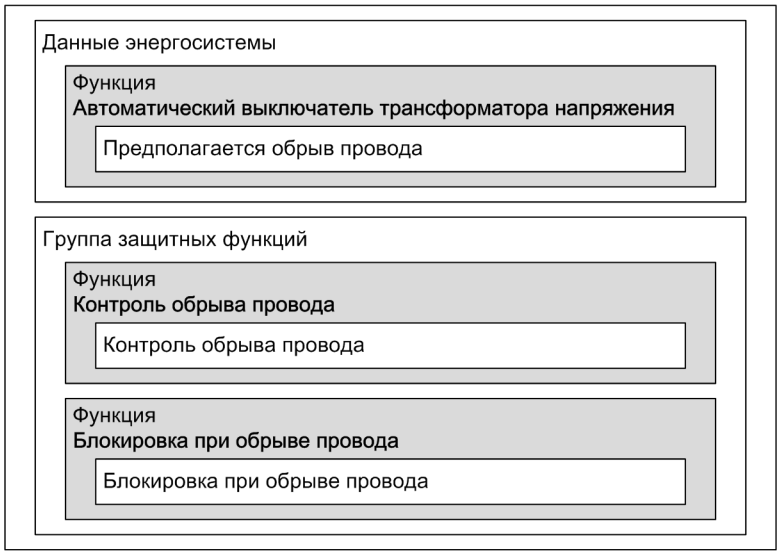
8.3.4 Обнаружение обрыва провода

8.3.4.1 Обзор функций

Цель функции обнаружения обрыва провода - обнаружить обрывы во вторичной цепи трансформатора тока в установившемся режиме. Кроме опасности появления высокого напряжения во вторичных цепях, такие обрывы могут стать причиной появления дифференциальных токов для дифференциальной защиты, как это происходило бы при КЗ на защищаемом объекте. Для предотвращения излишних срабатываний из-за неверной информации о величинах токов вы можете запрограммировать блокировку тех функций, которые могут сработать ложно.

8.3.4.2 Структура функции

Функция **Обнаружение обрыва провода** структурно закреплена в данных энергосистемы и различных функциональных группах защиты.



[dwbwsstr-070311-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-12 Структура/реализация функции

Функция **Обнаружение обрыва провода** состоит из нескольких ступеней.

1. Предполагаемый обрыв провода (данные энергосистемы)

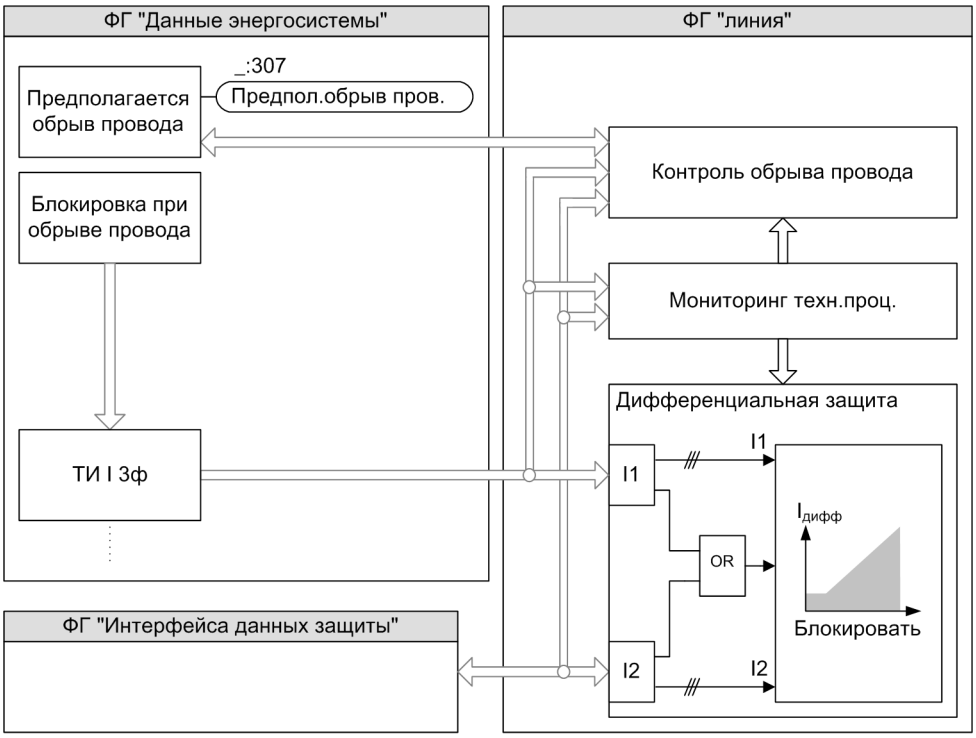
- Мгновенные значения всех текущих точек измерения тока проверяются пофазно на наличие недостоверных значений.
- Выявленные фазы маркируются с подозрением на обрыв.
- В зависимости от типа контроля вы можете добавить маркер для блокировки функций защиты выявленной фазы.
- После 10 мс проверки наличия обрыва провода, данный обрыв выявляется однозначно.

2. Контроль обрыва провода (Группа защитных функций)

- Фазы тока, которые возможно имеют обрыв, тестируются на достоверность обрыва методом исключения.
- Критерий достоверности в методе исключения сбрасывает подозрения об обрыве провода и снимает все существующие блокировки защитных функций.

3. **Блокировка при обрыве провода** (Группа функциональных защит)

- Маркер **Блокировка при обрыве провода** немедленно ведет к блокировке функций защиты, которые срабатывают при появлении тока небаланса (например, дифференциальная защита).



[lobwstr1-070311-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-13 Ступени функции обнаружения обрыва провода с использованием дифференциальной защиты

8.3.4.3 Описание функции

Предполагаемый обрыв провода

Функция определения обрыва провода отслеживает динамическое изменение токов в каждой фазе для всех точек измерения. Для этого проверяется достоверность мгновенных значений токов. Любое ожидаемое отклонение должно быть подтверждено дополнительным критерием, прежде чем провод будет уверенно определяться как оборванный.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если вторичные цепи трансформатора тока будут случайно разомкнуты во время работы функции определения обрыва провода, то такие функции как дифференциальная защита блокируются пофазно, и сигнал на отключение больше не инициируется. В этом случае в разомкнутой цепи трансформатора тока могут существовать опасные перенапряжения, которые не устраняются из-за блокировки дифференциальной защиты.

Обнаружение локальных обрывов производится для каждой трехфазной точки измерения устройства, селективно для каждой фазы. В зависимости от защищаемого объекта обнаружение основано на исследовании постоянных (дифференциальная защита линии) или корректирующихся в зависимости от изменения частоты мгновенных значений (дифференциальная защита трансформатора).

Обнаружение:

Обрыв провода в начальный момент времени обнаруживает себя как резкое снижение тока, ниже минимального порога 0.04 $I/I_{ном}$. Проверка достоверности мгновенных значений за один предыдущий период подтверждает данное условие. Если критерии для подтверждения локального повреждения провода удовлетворены, поврежденная фаза маркируется как **Предполагаемый обрыв провода**.

Сброс:

Состояние обрыва провода сбрасывается при возобновлении протекания тока в фазе , сбросом условия проверки наличия обрыва провода или сигналом дискретного входа. Сброс через дискретный вход может быть полезен во время лабораторных испытаний среди других приложений.

Сообщение:

Если при обнаружении обрыва провода функция проверки наличия обрыва провода не сбрасывается в течении 10 мс, то появляется соответствующее сообщение. Сообщение остается активным в течение по меньшей мере 3-х периодов.

Контроль обрыва провода

Для предотвращения нежелательного срабатывания данной функции контроля, вызванного определенными условиями работы, например при повреждении, обслуживании, в режиме тестирования и т.п. подозрения на локальный обрыв провода должны быть подтверждены дополнительными критериями. Данные критерии проверяются на уровне функций защиты (Группа защитных функций).

Если хотя бы один из следующих критериев противоречит наличию обрыва провода, то локальный статус предполагаемого наличия обрыва, включая все соответствующие блокировки защиты, сбрасывается.

Критерий локального сброса:

- По крайней мере одна защитная функция запустилась.
- Соответствующий выключатель отключен.
- Обрыв провода одновременно определяется в другом локальном токовом канале.
- Обнаружение скачка в локальном канале напряжения (при наличии трансформатора напряжения)
- Обнаружение скачка соответствующего тока нулевой последовательности
- Обнаружение скачка в другом локальном токовом канале той же фазы без запуска предолагаемого обрыва провода
- Локальная перегрузка по току, если условие $I_ф > 2 \cdot I_{ном}$ выполняется, по крайней мере, для одной локальной фазы.

Критерий сброса на противоположном конце:

Для дифференциальной защиты линии существует дополнительный критерий, касающийся противоположного конца линии, который может противоречить предполагаемому наличию обрыва провода и вызвать сброс. Запрос на сброс передается через интерфейс защиты.

- Обрыв провода одновременно определяется в канале тока на противоположном конце.
- Обнаружение скачка в канале напряжения на противоположном конце (при наличии трансформатора напряжения)
- Обнаружение скачка в токовом канале на противоположном конце
- Локальная перегрузка по току на противоположном конце, если условие $I_ф > 2 \cdot I_{ном}$ выполняется хотя бы для одной из фаз.

Блокировка защиты

Решение о блокировке защиты и определение предполагаемого локального повреждения провода производится пофазно для всех трехфазных точек измерения тока устройства. Основной параметр режима при обнаружении обрыва провода (**Режим**) в данных энергосистемы определяет функционирование блокировки.

- Без блокировки
  - Сообщение об обрыве провода.
- Блокировка
  - Каждое предполагаемое наличие обрыва провода должно вызывать блокировку действующих функций защиты. Выявленные фазы отмечаются как “защита блокирована”.

- Автоматическая блокировка
  - Кроме зависимости от предполагаемого обрыва провода, блокировка защиты может зависеть от критерия, при котором максимальный дифференциальный ток во всех фазах не должен превышать установленное пороговое значение **знач.дельта для авт.блок.** для дифференциальной защиты. Помечаются фазы, для которых производится блокировка.

Каждая отдельная функция защиты отвечает за текущую блокировку и также описывается здесь..

8.3.4.4 Применение и рекомендации по выбору уставок

Параметр: Режим

- Рекомендуемая уставка **(_:1) Режим** = ***откл***

Параметр **Режим** используется для переключения функции определения обрыва провода на ***вкл***, ***откл*** и ***проверка***.

Параметр: Реж.блокировки

- Рекомендуемая уставка **(_:101) Реж.блокировки** = ***блокировка***

Параметр **Реж.блокировки** позволяет вам определить условие блокировки (см. Блокировка защиты). Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию. Возможные уставки ***блокировка***, ***авто-блокировка*** и ***нет блокировки***.

Параметр: знач.дельта для авт.блок.

- Рекомендуемое значение уставки **(_:102) знач.дельта для авт.блок.** = ***1,00 I/Iн***

С помощью параметра **знач.дельта для авт.блок.** вы можете установить возможность блокировки защитных функций в зависимости от величины дифференциального тока.

8.3.4.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
ОбрПровПредпол				
_:1	ОбрПровПредпол:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:101	ОбрПров-Предпол:Реж.блокировки		• блокировка • авто-блокировка • нет блокировки	блокировка
_:102	ОбрПров-Предпол:знач.дельта для авт.блок.		0.004 - 5.000	1.000

8.3.4.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
ОбрПровПредпол			
_:82	ОбрПровПредпол:>Блок. функцию	SPS	I
_:54	ОбрПровПредпол:Неактивно	SPS	O
_:52	ОбрПровПредпол:Режим работы	ENS	O
_:53	ОбрПровПредпол:Исправно	ENS	O
_:301	ОбрПровПредпол:Предпол.обрыв ф.A	SPS	O
_:302	ОбрПровПредпол:Предпол.обрыв ф.B	SPS	O
_:303	ОбрПровПредпол:Предпол.обрыв ф.C	SPS	O

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
_:304	ОбрПровПредпол:Обрыв провода ф.A	SPS	O
_:305	ОбрПровПредпол:Обрыв провода ф.B	SPS	O
_:306	ОбрПровПредпол:Обрыв провода ф.C	SPS	O
_:307	ОбрПровПредпол:Предпол.обрыв пров.	SPS	O
_:308	ОбрПровПредпол:Обрыв пров.подтв.	SPS	O

8.3.5 Мониторинг симметрии токов

8.3.5.1 Обзор функций

При работе энергосистемы в нормальном режиме наблюдается относительный баланс токов.

Функция **Контроль симметрии токов** обнаруживает следующие неисправности:

- Небаланс фазных токов во вторичной цепи
- Ошибки подключения при наладке, короткие замыкания и обрывы во вторичных цепях

Измерение тока выполняется на основе действующих значений (RMS) основной гармоники.

8.3.5.2 Структура функции

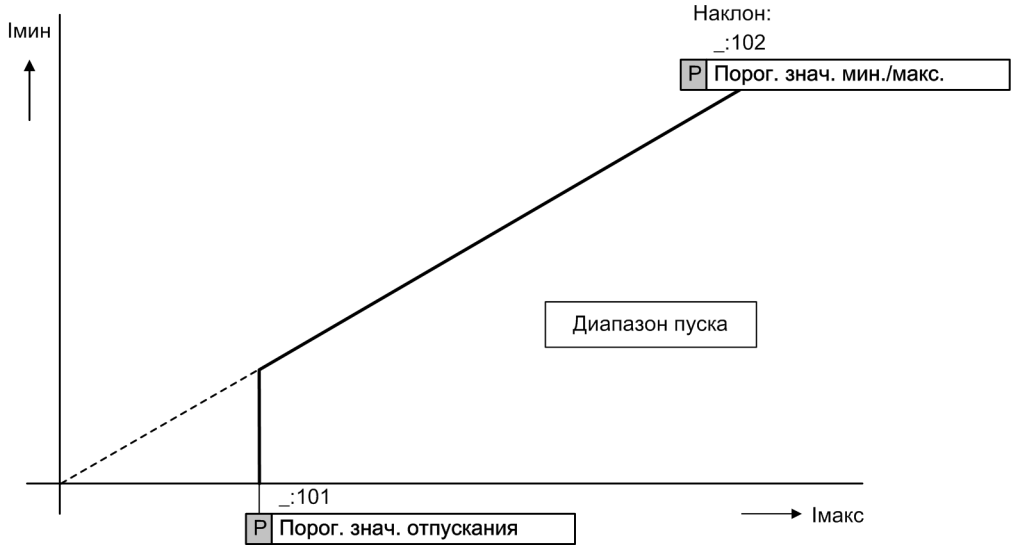
Функция **Контроль симметрии токов** расположена в **данных энергосистемы** каждой точки измерения 3-фазного тока.

[dwstrsym-060611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-14 Структура/реализация функции

8.3.5.3 Описание функции

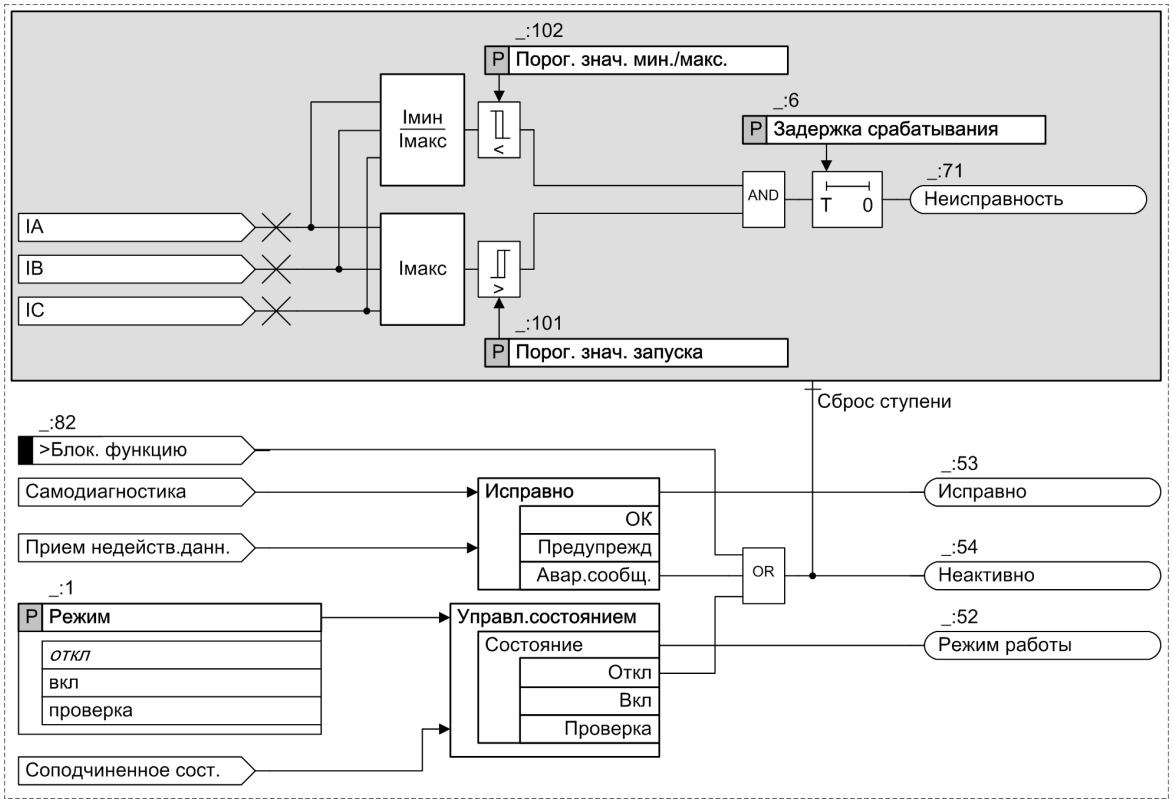
Симметрия токов проверяется функцией мониторинга амплитуды. Эта функция устанавливает соотношение минимального фазного тока к максимальному фазному току. Несимметрия фиксируется, если |Iмин| / |Iмакс| < **Порог. знач. мин./макс.**, до тех пор, пока Iмакс > **Порог. знач. запуска** / Iн.



[losymmke-040211-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-15 Характеристика контроля симметрии токов

Логика



[locbsymm-100611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-16 Логическая схема контроля симметрии токов

Параметр **Порог. знач. мин./макс.** является критерием, по которому измеряется несимметрия фазных токов. Устройство рассчитывает соотношение между минимальным ($I_{мин}$) и максимальным ($I_{макс}$) фазным током.

Введите нижний предел максимального фазного тока ($I_{макс}$) с помощью параметра **Порог. знач. запуска**. Это задает нижний предел рабочего диапазона этой функции.

Задержка срабатывания

Если значение несимметрии становится меньше коэффициента симметрии **Порог. знач. мин./макс.** и в то же время максимальный фазный ток превышает **Порог. знач. запуска**, запускается отсчет выдержки времени на отключение. Если оба условия сохраняются в течение этого времени, выдается сообщение **Неисправность**.

8.3.5.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Порог. знач. мин./макс.

- Рекомендуемое значение уставки **(_:102) Порог. знач. мин./макс.** = *0.5*

Параметр **Порог. знач. мин./макс.** используется для задания соотношения между минимальным ($I_{мин}$) и максимальным ($I_{макс}$) фазным током.

Параметр: Порог. знач. запуска

- Рекомендуемая уставка **(_:101) Порог. знач. запуска** = *0,5 A* для $I_{ном}$ = 1 A или *2,5 A* для $I_{ном}$ = 5 A

Параметр **Порог. знач. запуска** используется для задания нижнего предела максимального фазного тока ($I_{макс}$).

Параметр: Задержка срабатывания

- Рекомендуемая уставка **(_:6) Задержка срабатывания** = *5.00 с*

Установите параметр **Задержка срабатывания** так, чтобы избежать излишних срабатываний из-за возмущающих воздействий (например, коммутационных операций).

8.3.5.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
КонтрСимм I				
_:1	КонтрСимм I :Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:101	КонтрСимм I :Порог. знач. запуска	1 A	0.030 A - 90.000 A	0.500 A
		5 A	0.150 A - 450.000 A	2.500 A
_:102	КонтрСимм I :Порог. знач. мин./макс.		0.10 - 0.95	0.50
_:6	КонтрСимм I :Задержка срабатывания		0.00 с - 100.00 с	5.00 с

8.3.5.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КонтрСимм I			
_:82	КонтрСимм I :>Блок. функцию	SPS	I
_:54	КонтрСимм I :Неактивно	SPS	O
_:52	КонтрСимм I :Режим работы	ENS	O
_:53	КонтрСимм I :Исправно	ENS	O
_:71	КонтрСимм I :Неисправность	SPS	O

8.3.6 Контроль суммы токов

8.3.6.1 Обзор функций

В нормальном режиме работы системы сумма всех токов в одной точке измерения должна быть примерно равной 0. Функция **Контроль суммы токов** отслеживает сумму токов в одной точке измерения вторичной цепи. Функция обнаруживает ошибки подключения при наладке или короткие замыкания и обрывы во вторичных цепях.

Для суммирования токов устройству необходимы фазные токи и ток заземления нейтрали трансформатора тока или отдельного трансформатора тока в этой точке измерения. Доступны следующие варианты соединений:

- Цепи трансформаторов тока подключены к трем трансформаторам тока и нейтральной точке (см. *Рисунок A-5* в Приложении)
- Ток нулевой последовательности фиксируется с помощью трех отдельных ТТ НП (см. *Рисунок A-7* в Приложении)
- Подключены три трансформатора тока и один суммирующий ТТ (см. *Рисунок A-6* в Приложении)
- Подключены два трансформатора тока и один суммирующий ТТ (см. *Рисунок A-9* в Приложении)

ПРИМЕЧАНИЕ

Для контроля суммы напряжений, ток НП защищаемой линии должен быть подключен к 4-му входу измерения тока ($I_н$).

8.3.6.2 Структура функции

Структура функции Функция **Контроль симметрии токов** расположена в **данных энергосистемы** каждой точки измерения 3-фазного тока.

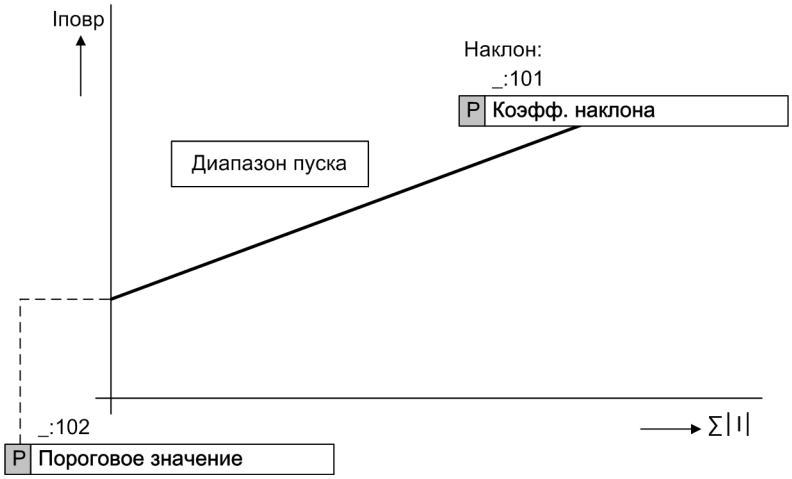
[dwstrcss-300913, 1, ru_RU]

Рисунок 8-17 Структура/реализация функции

8.3.6.3 Описание функции

Сумма токов формируется путем сложения векторов токов. Повреждения в цепи ТТ обнаруживаются, если

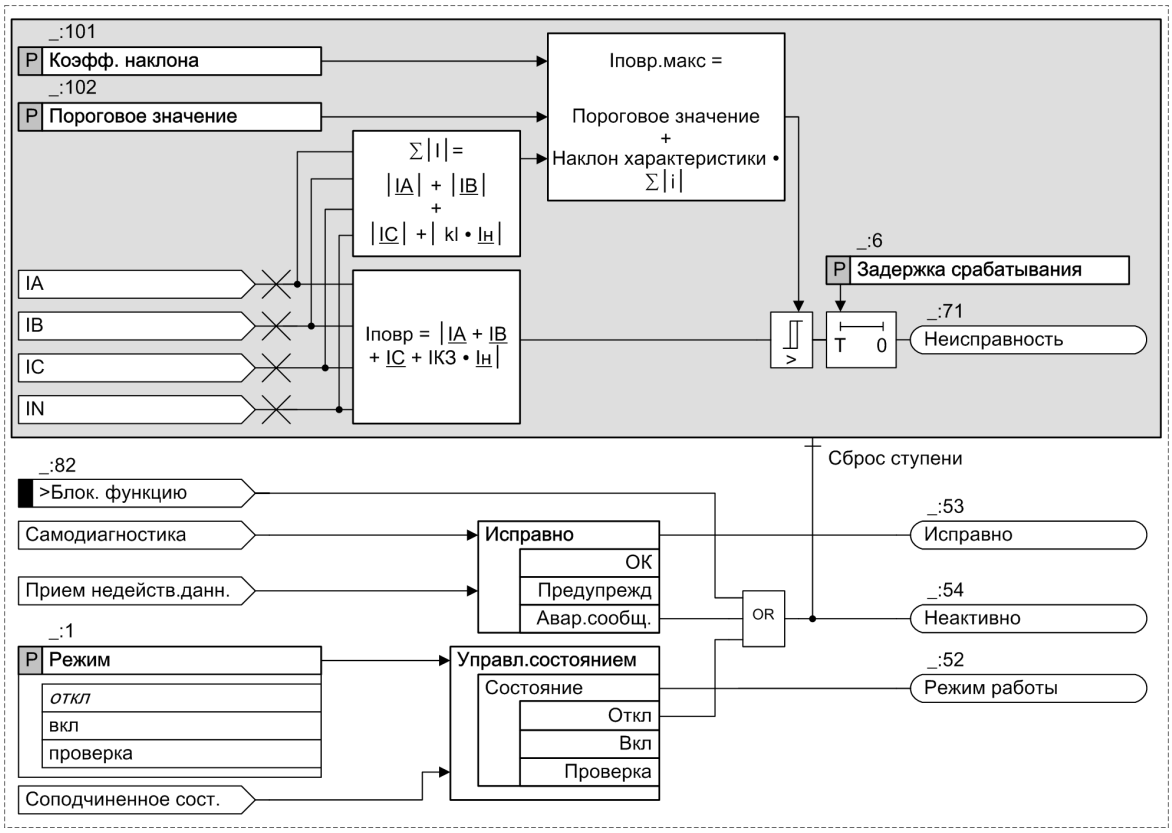
Iповр = |IA + IB + IC + kI•IN| > **Пороговое значение** + **Коэфф. наклона** •Σ | I |.



[lokensum-300311-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-18 Характеристика контроля суммы токов

Логика



[locssumm-140611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-19 Логическая схема контроля суммы токов

Наклон характеристики

Часть **Коэфф. наклона** • Σ | I | учитывает допустимые пропорциональные току погрешности трансформатора тока, которые могут возникнуть в случае КЗ с большими токами.

Параметры **Коэфф. наклона** и**Пороговое значение** используются для установки предела тока повреждения ($I_{повр.макс}$), который является пороговым значением для функции мониторинга суммы токов. Устройство рассчитывает это значение тока повреждения по формуле:

$I_{повр.макс}$ = **Пороговое значение** + **Коэфф. наклона** • Σ| I |

Для расчетов устройство использует токовые входы (IA, IB, IC и IN):

- Ток повреждения Iповр = |IA + IB + IC + kI • IN|
- Максимальный ток Σ| I | = |IA|+|IB|+|IC|+|kI•IN|

где k_I учитывает возможную разницу коэффициента трансформации отдельного трансформатора тока НП ($I_н$), например, трансформатора тока НП кабельного типа.

- Коэффициент трансформации преобразователя тока НП: T_N:
- Коэффициент трансформации преобразователя фазного тока: T_{ph}:

$$k_I = \frac{K_{ТТ_НП}}{K_{Т_Ф}}$$

[foglchki-040211-01.tif, 1, ru_RU]

Пороговое значение

Параметр **Пороговое значение** – это нижняя граница рабочего диапазона функции **мониторинга суммы токов**.

Задержка срабатывания

Когда расчетный ток повреждения ($I_{повр}$) превышает расчетное предельное значение тока повреждения ($I_{повр.макс}$), запускается **Задержка срабатывания**. Если нарушение порогового значения не устраняется в течение этого времени, генерируется сообщение о неисправности **Неисправность**.

8.3.6.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Коэфф. наклона

- Рекомендуемое значение уставки **(_:101) Коэфф. наклона** = *0.1*

Параметр **Коэфф. наклона** используется для задания соотношения между минимальным ($I_{мин}$) и максимальным ($I_{макс}$) фазным током. Эта функция вычисляет действующие значения (RMS).

Параметр: Пороговое значение

- Рекомендуемая уставка **(_:102) Пороговое значение** = *0,5 A* для $I_{ном}$ = 1 A или *2,5 A* для $I_{ном}$ = 5 A

Параметр **Пороговое значение** используется для задания максимального фазного тока ($I_{макс}$).

Параметр: Задержка срабатывания

- Рекомендуемая уставка **(_:6) Задержка срабатывания** = *5.00 c*

Установите параметр **Задержка срабатывания** так, чтобы избежать излишних срабатываний из-за возмущающих воздействий (например, коммутационных операций).

8.3.6.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
КонтрСум I				
_:1	КонтрСум I:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:102	КонтрСум I:Пороговое значение	1 A	0.030 A - 10.000 A	0.100 A
		5 A	0.150 A - 50.000 A	0.500 A

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
_:101	КонтрСум I:Коэфф. наклона		0.00 - 0.95	0.10
_:6	КонтрСум I:Задержка срабатывания		0.00 с - 100.00 с	5.00 с

8.3.6.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КонтрСум I			
_:82	КонтрСум I:>Блок. функцию	SPS	I
_:54	КонтрСум I:Неактивно	SPS	O
_:52	КонтрСум I:Режим работы	ENS	O
_:53	КонтрСум I:Исправно	ENS	O
_:71	КонтрСум I:Неисправность	SPS	O

8.3.7 Контроль чередования фаз тока

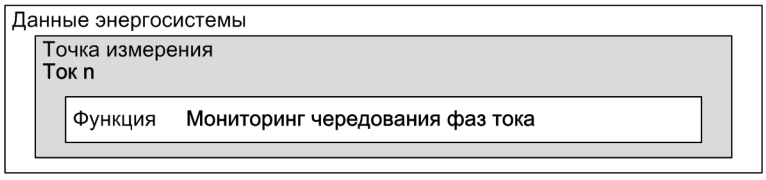
8.3.7.1 Обзор функций

Функция **Контроль чередования фаз тока** контролирует последовательность фаз токов вторичной цепи за счет контроля последовательности переходов токов через ноль (с таким же знаком). Это позволяет устройству выявить соединения, которые были подключены неверно при вводе в эксплуатацию. Критерием для проверки является задание параметра **Чередование фаз**.

Измерение тока выполняется на основе действующих значений (RMS) основной гармоники.

8.3.7.2 Структура функции

Функция **Мониторинг чередования фаз токов** расположена в группе **Сетевые данные** каждой точки измерения 3-фазного тока.

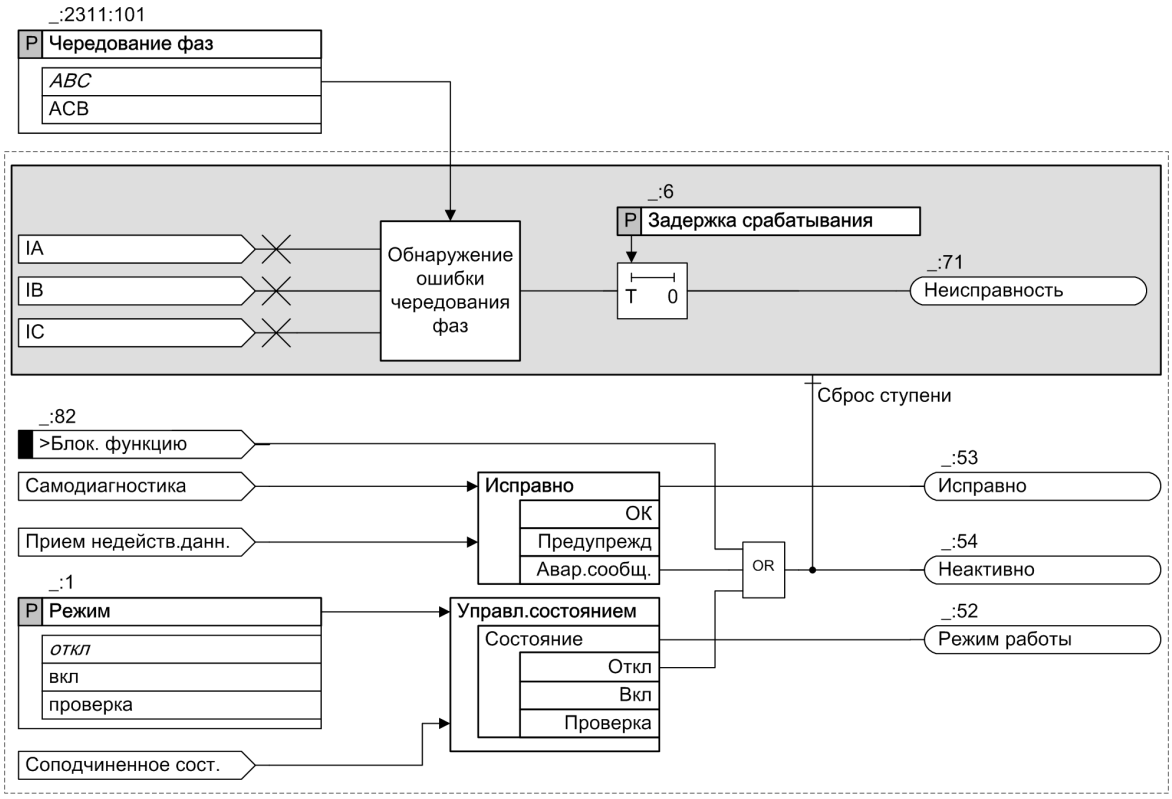


[dwstrcrs-040211-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-20 Структура/реализация функции

8.3.7.3 Описание функции

Логика



[locrsymm-100611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-21 Логическая схема контроля чередования фаз тока

Устройство сравнивает измеренную последовательность фаз с заданным чередованием фаз.

В разделе **Данные энергосистемы** вы можете найти более подробную информацию.

Чередование фаз имеет важное значение для функций защиты, которые обрабатывают информацию о фазе, контуре и направлении. Подключение напряжений в устройстве не зависит от выбранной последовательности фаз.

Схемы электрических соединений приведены в разделе **Приложение**.

Задержка срабатывания

Когда устройство обнаруживает обратную последовательность фаз в течение **Задержка срабатывания**, генерируется сообщение **Неисправность**.

8.3.7.4 Указания по применению и вводу уставок

Параметр: Задержка срабатывания

- Рекомендуемая уставка **(_:6) Задержка срабатывания** = *5.00 с*

Установите параметр **Задержка срабатывания** так, чтобы избежать излишних срабатываний из-за возмущающих воздействий (например, коммутационных операций). Компания Siemens рекомендует использовать уставку по умолчанию.

8.3.7.5 Уставки

Адрес	Параметр	C	Варианты уставок	Уставка по умолчанию
КонтрЧерФаз I				
_:1	КонтрЧерФаз I:Режим		• откл • вкл • проверка	откл
_:6	КонтрЧерФаз I:Задержка срабатывания		0.00 с - 100.00 с	5.00 с

8.3.7.6 Список сообщений

№	Информация	Класс данных (тип)	Тип
КонтрЧерФаз I			
_:82	КонтрЧерФаз I:>Блок. функцию	SPS	I
_:54	КонтрЧерФаз I:Неактивно	SPS	O
_:52	КонтрЧерФаз I:Режим работы	ENS	O
_:53	КонтрЧерФаз I:Исправно	ENS	O
_:71	КонтрЧерФаз I:Неисправность	SPS	O

8.4 Контроль аппаратных средств устройства

8.4.1 Обзор

Исправное состояние аппаратных средств устройства является необходимым условием для правильного функционирования устройства. Отказ или ошибочное функционирование компонента аппаратных средств приводит к нарушению нормальной работы устройства.

Контролируются следующие модули аппаратных средств устройства:

- Базовый модуль
- Модули расширения
- Съемные модули в слотах установки модулей интерфейса

Неисправности приводят, в зависимости от типа и степени тяжести или неисправности, к следующему:

Неисправности аппаратного обеспечения, когда устройство остается в работе.

Выдается сообщение об неисправности. Сигналы/данные, на которые повлияла неисправность, маркируются как **недостоверные**. Таким способом затронутые функции защиты могут перейти в безопасное состояние. Такими неисправностями, например, являются:

- Отказ коммуникационного модуля (модуль x)
- Отказ модуля измерительного преобразователя (модуль x)
- Интерфейс USB
- Встроенный интерфейс Ethernet
- Часы реального времени
- Аналого-цифровой преобразователь (быстрый контроль суммы токов)
- Напряжение батареи
- Неисправность или отсутствие значений компенсации (амплитуда/фаза)

Неисправности, которые могут быть частично исправлены путем перезагрузки устройства. Устройство кратковременно выводится из работы.

Такими неисправностями, например, являются:

- Неисправность памяти (RAM) в базовом модуле
- Неисправность модуля
- Неисправность соединения модуля (соединение печатной платы)
- Неисправность в цепи контроля дискретного выхода
- Отключение внутреннего напряжения питания

ПРИМЕЧАНИЕ

Если неисправность не устранена после 3 безуспешных попыток перезагрузки, система автоматически признает ее серьезным сбоем. Устройство окончательно переходит из рабочего в безопасное состояние (аварийный режим).

Фатальные ошибки устройства с выходом из строя центральных компонентов: Устройство окончательно переходит из рабочего в безопасный режим (режим "Fallback").

Такими неисправностями, например, являются:

- Неисправность памяти (флэш) в базовом модуле
- Неисправность ЦП/контроллера/FPGA в базовом модуле
- Три неудачных перезагрузки подряд

Подробное описание действий при обнаружении неисправности (в форме таблицы) приводится в конце главы 8. Там же приводится перечень соответствующих мер по устранению неисправностей.

Количество рабочих часов устройства

Статистическое значение *Количество рабочих часов устройства* подсчитывает количество часов, отработанных физическим устройством. Время запуска и нахождения в режиме Fallback не учитываются.

Вы не можете сбросить или изменить эту статистическую величину.

8.4.2 Мониторинг аналоговых каналов путем быстрого суммирования токов

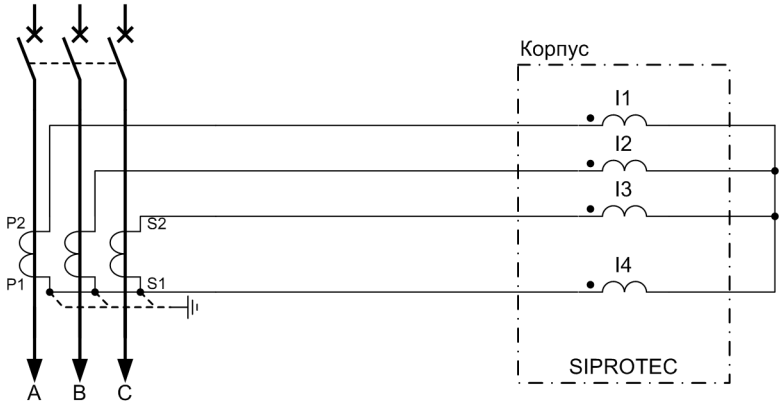
8.4.2.1 Обзор функций

Функция **Мониторинг внутренних АЦП устройства** выполняет следующие задачи:

- Мониторинг правильной работы внутренних АЦП устройства на основе суммирования всех токов в одной точке измерения вторичной цепи.
- Обнаружение неисправностей внутренних измерительных цепей устройства (например,)
- Блокировка функций защиты и управления, которые обрабатывают данные измерений от этой точки измерения тока (например, дифференциальной защиты). Это позволяет избежать излишних срабатываний устройства.

Принцип мониторинга — "быстрый" контроль суммы токов с подключением тока нейтрали к четвертому токовому измерительному входу. Для того, чтобы гарантировать, что даже быстродействующие отключающие ступени защитных функций могут быть заблокированы перед ошибочным пуском, быстродействующая операция измерения токов работает с мгновенными значениями.

Для **Мониторинга АЦП** к четвертому токовому измерительному входу устройства должен быть подведен ток нейтрали цепей ТТ защищаемой линии ($I_н$). Сигнал на четвертый токовый измерительный вход должен заводиться через трансформатор тока в нейтрали ($I_н$ нейтрали) (см. следующий рисунок).



Трансформатор тока, 3ф: подключение = **3 фазн.тока +Iн**

[tileite2-070211-01.tif, 1, ru_RU]

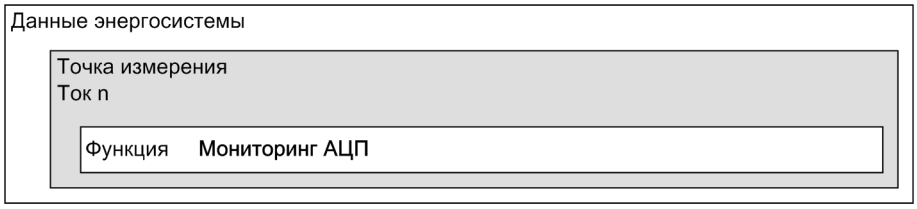
Рисунок 8-22 Подключение трехфазного трансформатора тока и измеряемого тока НП (ток в обратном проводе)

ПРИМЕЧАНИЕ

Контроль аналогового канала путем быстрого суммирования токов доступен только в том случае, если 4-й вход тока является трансформатором тока P-класса. В дереве проекта DIGSI 5, раздел **Устройство** → **Ранжирование точек измерения**, установите тип соединения ***3 фазн.тока +Iн*** для точки измерения тока.

8.4.2.2 Структура функции

Функция **Мониторинга внутренних АЦП устройства** расположена в функциональной группе **Данные энергосистемы** каждой точки измерения трехфазных токов.



[dwschstr-040211-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-23 Структура/реализация функции

8.4.2.3 Описание функции

Повреждения в цепи ТТ обнаруживаются, если

$I_{повр.}$ = |iA + iB + iC + iN| > **пороговое значение** + **наклон характеристики 1** •Σ| i |.

$I_{повр.}$ > **наклон характеристики 2** • (Σ| i | - **базовая точка 2**)

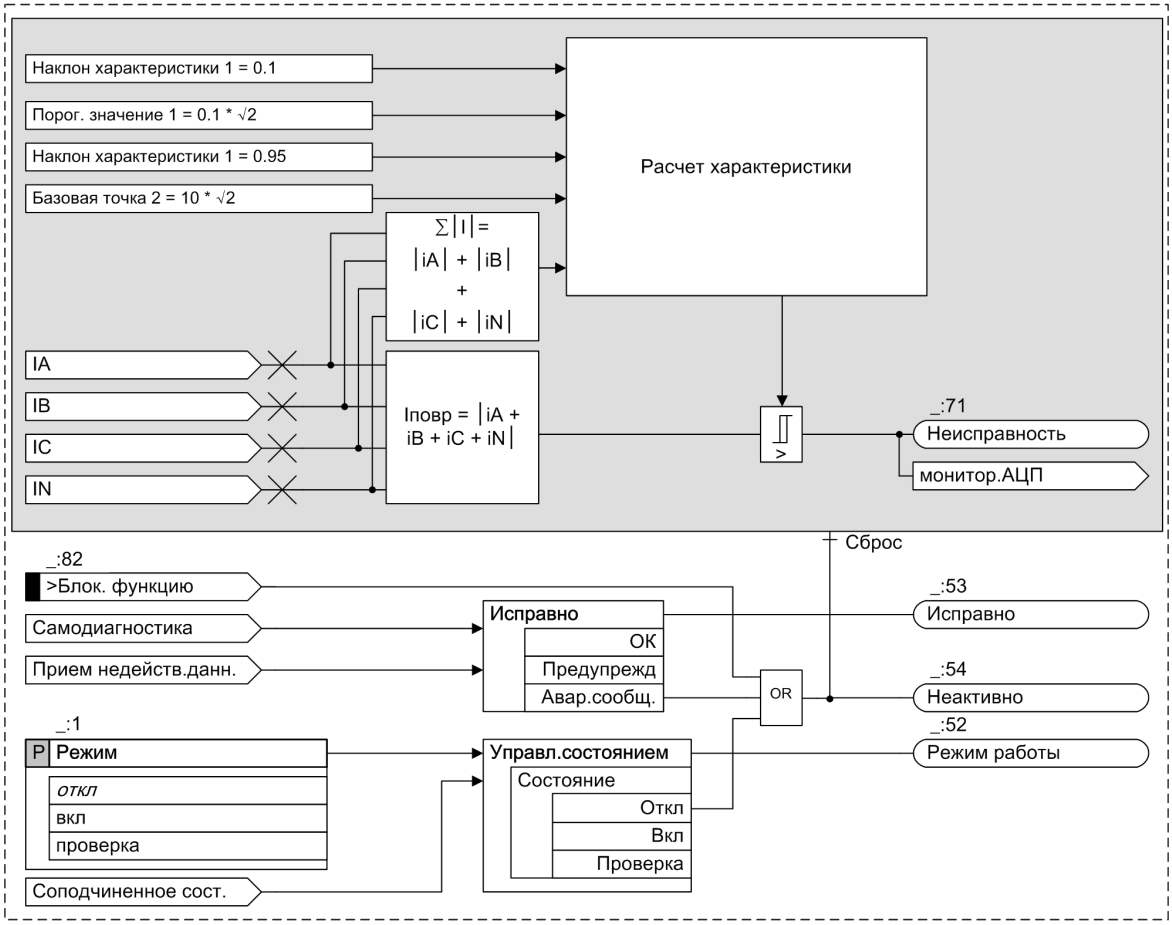
Для токовых входов (iA, iB, iC и iN) устройство рассчитывает:

- Ток повреждения $I_{повр.}$ = |iA + iB + iC + iN|
- Максимальный ток Σ| i | = |iA|+|iB|+|iC|+ |iN|

[lokenisu-240413-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 8-24 Характеристика функции мониторинга внутренних АЦП устройства

Логика



[losumsch-240413-01.tif, 2, ru_RU]

Рисунок 8-25 Логическая схема функции мониторинга внутренних АЦП устройства

Когда выходной сигнал **Мониторинг АЦП** активен, во избежание повреждения следующие защитные функции блокируются (см. *11.5.8 Контроль аналоговых измерений путем быстрого суммирования токов*).

ПРИМЕЧАНИЕ

Уставки в устройстве заданы "жестко" и не могут быть изменены.

Необязательно изменять уставки в зависимости от применения.

Пороговое значение

Пороговое значение является нижней границей рабочего диапазона функции **Контроль внутреннего АЦП устройства**.

Наклон характеристики 1

Компонент **наклон характеристики 1** • Σ | i | учитывает допустимые ошибки ввода тока, которые могут возникнуть в случае малых токов.

Наклон характеристики 1 имеет фиксированное значение 0,1.

Наклон характеристики 2

Компонент **наклон характеристики 2** учитывает допустимые ошибки ввода тока, которые могут возникнуть в случае больших перегрузок по току (в случае короткого замыкания).

Наклон характеристики 2 имеет фиксированное значение 0,95. Базовая точка параметра **Наклон характеристики 2** имеет фиксированное значение 10.

8.5 Контроль прошивки устройства

Прошивка устройства определяет функциональные характеристики устройства.

Стабильную работу устройства обеспечивают следующие типы контроля:

- Контроль соответствия данных и версии
- Контроль ненарушенной последовательности действий прошивки устройства
- Контроль доступной производительности процессора

Когда вы запускаете устройство, загрузите данные через интерфейсы, и контроль прошивки устройства будет выполняться непрерывно во время работы устройства. В зависимости от типа и серьезности ошибки при ее обнаружении будут выполняться следующие действия:

Повреждения прошивки, при которых устройство может продолжать работать. Выдается сообщение о повреждении, и поврежденные сигналы/данные маркируются как недействительные. Таким способом затронутые функции защиты могут перейти в безопасное состояние.

Неисправности прошивки, при которых устройство продолжает работать.

Выдается сообщение о неисправности. Сигналы/данные, на которые повлияла неисправность, маркируются как **недостоверные**. Таким способом затронутые функции защиты могут перейти в безопасное состояние. Такими неисправностями, например, являются ошибки синхронизации времени (потеря и ошибки).

Ошибки, которые могут быть частично исправлены путем перезагрузки устройства. Устройство кратковременно выводится из работы.

Такими ошибками, например, являются:

- Пуск устройства с неисправным новым набором параметров. Старый набор параметров все еще присутствует.
- Перегрузка процессора
- Ошибка программной последовательности

Неустранимая ошибка прошивки. Устройство окончательно переходит из рабочего в безопасное состояние (аварийный режим).

Такими ошибками, например, являются:

- Пуск устройства с неисправным новым набором параметров. Пригодный для использования набор параметров отсутствует.
- Пуск устройства при ошибке версии
- Ошибка при выполнении CFC
- Три неудачных перезагрузки подряд

Подробное описание действий при обнаружении ошибок (в форме таблицы) приводится в конце главы 8. Там же приводится перечень соответствующих мер по устранению неисправностей.

8.6 Контроль конфигурации аппаратных средств

Модульная концепция аппаратных средств требует соблюдения некоторых правил модульной системы. Ошибки конфигурации показывают, что сохраненная в устройстве конфигурация аппаратных средств не соответствует фактически обнаруженному аппаратному обеспечению. Необходимо найти недопустимые компоненты и неразрешенные комбинации, а также отсутствующие сконфигурированные компоненты.

В зависимости от типа и серьезности ошибки при ее обнаружении будут выполняться следующие действия: Идентифицированные ошибки конфигурации аппаратных средств соотносятся со сложностями дефекта следующим образом:

Неисправности конфигурации, при которых устройство продолжает работать.

Выдается сообщение о неисправности. Сигналы/данные, на которые повлияла неисправность, маркируются как **недостоверные**. Таким способом затронутые функции защиты могут перейти в безопасное состояние. Такими неисправностями, например, являются ошибки конфигурации преобразователя IE (потеря и ошибки)

Неустранимая ошибка конфигурации: Устройство окончательно переходит из рабочего в безопасное состояние (аварийный режим).

Такими ошибками, например, являются:

- Отсутствующий модуль аппаратных средств (модуль x)
- Ошибочный модуль аппаратных средств (модуль x)
- Ошибочная комбинация аппаратных средств
- Ошибочный сменный модуль (модуль x)

Подробное описание действий при обнаружении ошибок (в форме таблицы) приводится в конце главы 8. Там же приводится перечень соответствующих мер по устранению неисправностей. Ошибки конфигурации можно устранить путем еще одной синхронизации с DIGSI.

8.7 Контроль коммуникационных соединений

Устройства SIPROTEC 5 предлагают широкие возможности коммуникации через фиксированный и опциональный интерфейсы. Помимо аппаратного контроля подключаемых модулей связи, передаваемые данные должны быть проверены с точки зрения их совместимости, неисправности или выхода из строя.

Контроль

При контроле соединений обмена данными каждый коммуникационный порт контролируется поочередно.

- Неисправности обнаруживаются и фиксируются в журнале рабочих сообщений. Устройство остается в рабочем состоянии!
- Каждый порт дополнительно оборудован отдельным журналом связи, с помощью которого отображаются неисправности (например, частота ошибок).

Маркировка ошибочных сигналов/данных

Сигналы/данные, на которые повлияла неисправность, маркируются как **недостоверные**. Таким способом затронутые функции защиты могут перейти в безопасное состояние. Вот несколько примеров:

- сигналам GOOSE можно автоматически присвоить значения по умолчанию в случае нарушения связи МЭК 61850.
- Ошибочные сигналы синхронизации времени могут привести к автоматическому изменению источника синхронизации времени.

Как правило, неисправности связи устраняются путем проверки внешних подключений или путем замены неисправных модулей связи. В главах *8.8.4 Тяжесть дефекта 3* вы можете найти подробное описание реакции на ошибки в табличном виде. Также здесь можно найти и соответствующие меры по устранению неисправностей.

8.8 Реакция на ошибки и меры по устранению неисправностей

8.8.1 Обзор

Когда возникают ошибки устройства, и происходит пуск соответствующих функций контроля, устройство фиксирует это и оповещает сообщением. Ошибки устройства могут приводить к искажению данных и сигналов. Такие данные и сигналы маркируются и обозначаются меткой **недействительный**, чтобы затронутые функции автоматически перешли в безопасное состояние. Пуск функций контроля ведет к определенным действиям при обнаружении ошибок.

Как ошибки устройств становятся заметными

При возникновении ошибок в устройстве пускаются функции контроля. Устройство реагирует в соответствии с типом и серьезностью ошибки. Чтобы сообщить об ошибке, функции контроля используют выходы устройства и сообщения.

Светодиод RUN (зеленый)	Присутствует внешнее напряжение питания. Устройство готово к работе.
Светодиод ERROR (красный)	Устройство не готово к работе. Контакт готовности устройства разомкнут.
Контакт готовности устройства	Сообщает о готовности устройства, которая наступает после успешного запуска устройства.
Групповое предупредительное сообщение	Устройство в работе и выдает сигналы об ошибке.
Журнал событий устройства	Сообщения о причинах дефектов и мероприятиях по исправлению ситуации

Определение причины неисправности и мер по исправлению ситуации

Чтобы определить причину неисправности и понять, как ее устранить, выполните пошаговую инструкцию.

Шаг 1: Пуск функций контроля во всех случаях ведет к одной из следующих степеней тяжести дефекта.

- **Тяжесть дефекта 1:** Выдается сообщение об ошибке, устройство продолжает работать
- **Тяжесть дефекта 2:** Неустранимая ошибка, устройство перезапускается (сброс)
- **Тяжесть дефекта 3:** Неустранимая ошибка, устройство безвозвратно выходит из работы в безопасное состояние (аварийный режим). В аварийном режиме функции защиты и автоматики неактивны. Устройство не работает.

Шаг 2: В следующих главах для каждой сложности дефекта приводятся подробные таблицы с информацией о причинах ошибок, действиях при обнаружении ошибок и мер по исправлению ситуации.

	Сигнализация об ошибке						
	Групповое предупреждающее сообщение (СИД)	**Сообщение в журнале рабочих сообщений**	**Сообщение в буфере диагностики устройства**	**Сообщение контакта готовности устройства**	**Групповое сообщение о повреждении**	**Перезапуск устройства (сброс)**	**Аварийный режим Fallback**
Тяжесть дефекта 1	x	x	x				
Тяжесть дефекта 2			x	x	x	x	
Тяжесть дефекта 3			x	x	x		x

8.8.2 Тяжесть дефекта 1

Тяжесть дефектов 1 уровня позволяет продолжать безопасную работу устройства. При повреждениях уровня тяжести дефекта 1 выдается сообщение. Устройство остается в рабочем состоянии.

При запуске функций контроля поврежденные данные и сигналы маркируются как **недействительные**. Таким образом, затронутые функции могут перейти в безопасное состояние. Решение о блокировке функции принимается в самой функции. Дополнительные сведения см. в описаниях функций.

Контакт исправности	Остается замкнутым
Красный светодиод ошибки	Не горит

Журнал

Для каждой неисправности устройства выводится соответствующее сообщение функций контроля. Устройство записывает эти сообщения с указанием реального времени в рабочий журнал. Таким образом, они доступны для последующего анализа. Если функции диагностики коммуникационных интерфейсов связи обнаруживают неисправность, сообщение фиксируется в отдельном журнале связи, доступном для каждого порта. Здесь доступны расширенные диагностические сообщения и измеряемые величины. В журнале диагностики устройства содержится расширенное описание неисправностей. Тут же даются рекомендации по соответствующим методам устранения каждой обнаруженной ошибки устройства.

Вы найдете дополнительную информацию о работе с журналами в главе 3.

Групп.предупр.сообщ.

По заводской конфигурации все сообщения функций контроля ранжируются на Групп.предупр.сообщ.. Таким образом, можно обнаружить неисправность устройства с помощью только одного показателя. Большинство сообщений функций контроля постоянно подключено к групповому предупредительному сообщению (Групп.предупр.сообщ. (фиксированное)). Однако, некоторые сообщения функций ранжируются гибко на Групп.предупр.сообщ. через соединение со схемой CFC (Групп.предупр.сообщ. (CFC)). Групп.предупр.сообщ. (CFC) можно снова убрать из группового сообщения по необходимости.

Вы найдете дополнительную информацию о работе с журналами в главе 3.

Обзор ошибок

Сообщение	Тип	Групп.предупр.сообщ.	Пояснения
Устройство: (_:320) **Неиспр. питания**	Неактивно SPS	Фиксированное	Неисправность блока питания: Проверить внешний источник питания
Устройство: (_:305) **Неиспр.батареи**	Неактивно SPS	Фиксированное	Неисправность батареи: Заменить батарею устройства
Устройство: (_:312) **Ошибка компенсации** x	ENS	Фиксированное	Ошибка калибровки модуля x: Обратитесь в Центр сервисной поддержки. **Качество**: Величины измерения маркируются атрибутом достоверности *сомнительно* (величина измерения отображается со значком ~).
Устройство: (_:314) **Ошибка смещения** x	ENS	Фиксированное	Ошибка смещения на модуле x: Если это сообщение сохраняется после запуска устройства, обратитесь в Центр сервисной поддержки. **Качество**: Величины измерения маркируются атрибутом достоверности *сомнительно* (величина измерения отображается со значком ~).

Сообщение	Тип	Групп.предупр.сообщ.	Пояснения
Устройство: (_:306) **Неисправность часов**	Неактивно SPS	Фиксированное	Неисправность внутреннего времени • Сначала проверьте уставки времени. • Затем замените батарею устройства • Если повреждение не устранено, обратитесь в Центр сервисной поддержки. **Качество**: Внутренний таймер маркируется атрибутом достоверности *Ошибка таймера*.
Устройство: (_:319) **Ошибка памяти**	Неактивно SPS	Фиксированное	Ошибка контрольной суммы (CRC) в контролируемой области памяти устройства
Устройство: Ошибка измерительного преобразователя (x)	ENS	Фиксированное	Аппаратная неисправность датчика измерения в слоте E/F/M/N/P: Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
Обработка аварийных сообщений: (_:503) **>Групп.авар.сообщ.**	Неактивно SPS		Входной сигнал для генерирования аварийного сигнала: Сообщение *Исправность* устройства установлено на ***аварийный сигнал***. Контакт готовности размыкается и загорается красный светодиод ошибки. Блокируются все защитные и управляющие функции. **Качество**: Управляемые по внутренним каналам сигналы маркируются показателем достоверности *не достоверно*. Управляемые по внутренним каналам сигналы: • Измеряемые величины • Бинарные входные и выходные сигналы • Сигналы GOOSE и CFC
Обработка аварийных сообщений: (_:504) **>Групп.предупр.сообщ.**	Неактивно SPS		Входной сигнал для генерирования группового предупредительного сообщения
Обработка аварийных сообщений: (_:301) **Групп.предупр.сообщ.**	Неактивно SPS		Групповое предупредительное сообщение
Синхронизация времени: (_:305)**Ош.синхр.врем.**	Неактивно SPS	Фиксированное	Ошибка синхронизации времени, генератор синхронных импульсов неисправен: • Сначала проверить внешний источник времени • Проверить внешние соединения. • Если повреждение не устранено, обратитесь в Центр сервисной поддержки. **Качество**: Внутренний таймер маркируется атрибутом качества *Таймер не синхронизирован*.
Данные энергосистемы:Точка измерения I 3ф:КонтрСимм I (_:71) **Неисправность**	Неактивно SPS	CFC	Нарушение симметрии тока (см. главу *8.3.5.1 Обзор функций*)
Данные энергосистемы:Точка измерения I 3ф:КонтрЧерФаз I: (_:71) **Неисправность**	Неактивно SPS	CFC	Неверное чередование фаз (см. главу *8.3.7.1 Обзор функций*)

Сообщение	Тип	Групп.предупр.сообщ.	Пояснения
Данные энергосистемы:Точка измерения I 3ф: КонтрСум I (_:71) **Неисправность**	Неактивно SPS	CFC	Ошибка суммы токов (см. раздел *8.3.6.1 Обзор функций*)
Данные энергосистемы:Точка измерения I 3ф: КонтрАЦП Сум I: (_:71) **Неисправность**	Неактивно SPS	CFC	Ошибка быстрой суммы токов (см. раздел *8.4.2.1 Обзор функций*) Сообщение о состоянии указывает на неисправность АЦП измерительного входа. • Проверить внешнюю проводку. • Если повреждение не устранено, обратитесь в Центр сервисной поддержки. **Качество**: Управляемые по внутренним каналам измеряемые значения маркируются показателем достоверности *не достоверно*. **Блокировка**: Заблокирована основная защитная функция.
Данные энергосистемы: Точка измерения U 3ф: Автомат ТН: (_:500) **>Открыт**	Неактивно SPS	CFC	Автомат трансформатора напряжения отключен. **Блокировка**: Соответствующие функции либо блокируются обязательно либо могут индивидуально блокироваться пользователем.
Данные энергосистемы: Точка измерения U 3ф: КонтрСимм U: (_:71) **Неисправность**	Неактивно SPS	CFC	Ошибка симметрии напряжения (см. раздел *8.3.1.1 Обзор функций*)
Данные энергосистемы: Точка измерения U 3ф: КонтрЧерФаз U: (_:71) **Неисправность**	Неактивно SPS	CFC	Неверное чередование фаз (см. главу *8.3.3.1 Обзор функций*)
Данные энергосистемы: Точка измерения U 3ф: КонтрСум U: (_:71) **Неисправность**	Неактивно SPS	CFC	Ошибка суммы напряжений (см. раздел *8.3.2.1 Обзор функций*)

8.8.3 Тяжесть дефекта 2

Неисправности 2 уровня являются критическими неисправностями устройства, ведущими к немедленному перезапуску устройства (перезагрузка).

Если данные устройства повреждены (например, память ОЗУ), то перезагрузка восстановит целостность данных. Устройство кратковременно выходит из рабочего режима, однако сбой устраняется.

Контакт готовности устройства	Размыкается во время перезапуска.
Красный светодиод ошибки	Загорается во время перезапуска.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если неисправность 2 уровня не была устранена после 3 безуспешных попыток перезапуска (перезагрузки), неисправности автоматически присваивается 3 уровень. Устройство автоматически перейдет в аварийный режим.

Журнал

Учтите, что в журнале рабочих сообщений фиксируются только события после перезапуска, если перезапуск (перезагрузка) вызван ошибкой. Исходное сообщение об ошибке записывается в журнал диагностики устройства во время обнаружения неисправности до перезапуска. Эти сообщения записаны с меткой реального времени и доступны для последующего анализа. В журнале диагностики

устройства содержится более детальное описание неисправностей. Тут же даются рекомендации по соответствующим методам устранения каждой обнаруженной ошибки устройства.

Вы найдете дополнительную информацию о работе с журналами в главе 3.

Групповое предупредительное сообщение

При запуске следующих функций мониторинга с немедленным перезапуском устройства нет необходимости в обычных контрольных сообщениях, а это в свою очередь не приводит к активации группового предупредительного сообщения.

Обзор ошибок

Номер	Журнал диагностики устройства
826	Неисправность процессора базового модуля: При многократном повторении неисправности обратитесь в Центр сервисной поддержки.
830	Неисправности оборудования FPGA базового модуля: Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
834	Ошибка памяти (кратковременная): Инициирована перезагрузка.
3823	Сбой выполнения программы: При многократном повторении неисправности обратитесь в Центр сервисной поддержки.
826	Перегрузка ЦП: При многократном повторении неисправности обратитесь в Центр сервисной поддержки.
Разное	Внутренняя ошибка прошивки: При многократном повторении неисправности обратитесь в Центр сервисной поддержки.

8.8.4 Тяжесть дефекта 3

Повреждения, которые относятся к тяжести дефекта 3, являются неустранимыми повреждениями устройства, в результате которых устройство немедленно переходит в аварийный режим.

Неустранимые ошибки устройства – это ошибки, которые не могут быть исправлены при перезапуске устройства. В этом случае обращайтесь в Центр сервисной поддержки Siemens. Устройство безвозвратно выходит из работы, во избежание повреждения. В аварийном режиме возможен минимальный набор действий через панель оператора и DIGSI. Так, например, можно считывать информацию журнала диагностики устройства.

Контакт готовности устройства	В аварийном режиме размыкается
Красный светодиод ошибки	В аварийном режиме загорается

Журнал

Записи сообщений функциями мониторинга об ошибке, которая приводит к немедленному переходу устройства в аварийном режим, в журнал рабочих сообщений невозможны. Текущие сообщения функций мониторинга заносятся в журнал рабочих сообщений в момент обнаружения повреждения, т.е. до перехода в аварийный режим. Эти сообщения записаны с меткой реального времени и доступны для последующего анализа. В журнале диагностики устройства содержится более детальное описание неисправностей. Там же даются рекомендации по соответствующим методам устранения каждой обнаруженной ошибки устройства.

Вы найдете дополнительную информацию о работе с журналами в главе 3.

Групповое предупредительное сообщение

Пуск функций контроля приводящих к переходу устройства в аварийный режим не позволяет выводить стандартные сообщения контроля. Таким образом, переход устройства в аварийный режим не приводит к активации группового предупредительного сообщения.

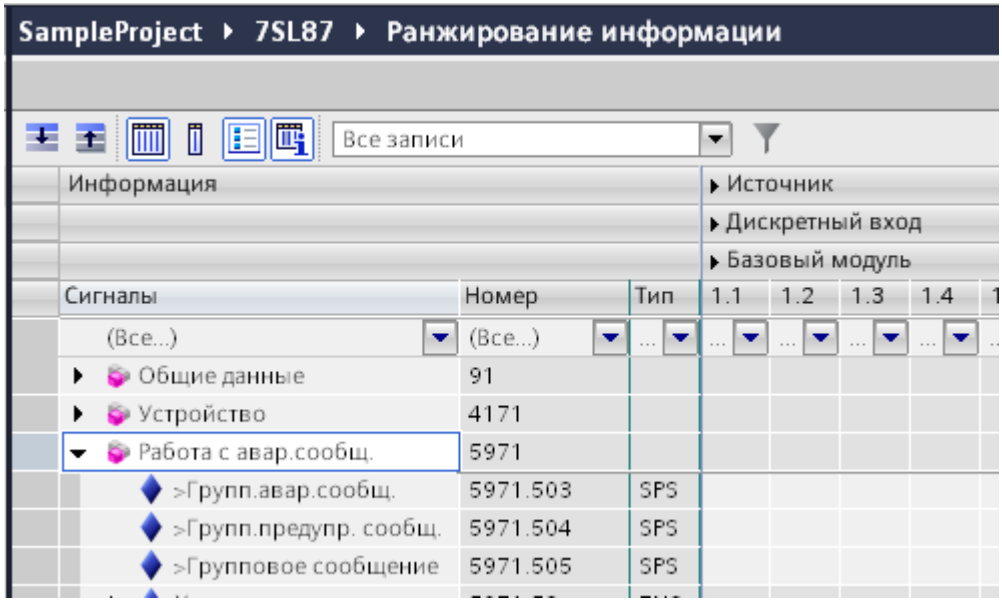
Обзор ошибок

Номер	Журнал диагностики устройства
2822	Ошибка памяти (постоянная) Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
4727, 5018-5028	Аппаратная ошибка модуля 1-12: Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
4729	Ошибка шины устройства (повторяющаяся): • Проверьте конфигурацию и подключения модуля. • Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
4733	Неправильная конфигурация аппаратных средств: Синхронизируйте конфигурацию аппаратных средств устройства с DIGSI.
5037-5048	Обнаружена неисправность модуля 1-12: Синхронизируйте конфигурацию аппаратных средств устройства с DIGSI.
5031-5035	Обнаружена неисправность сменного модуля в слоте E/F/M/N/P: Синхронизируйте конфигурацию аппаратных средств устройства с DIGSI.
	Ошибка конфигурации применения: Ищите причину в журнале рабочих сообщений и загрузите в устройство правильную конфигурацию.
3640, 4514	Ошибка структуры данных: Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
956	Ошибка версии прошивки: Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
2013, 2025	Ошибка подписи: Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
	Ошибка логики CFC: Проверьте логические схемы CFC в DIGSI для обнаружения причин ошибки.
5050-5061	Неисправность дискретного выхода модуля 1-12: Обратитесь в Центр сервисной поддержки.
5088, 5089	Обнаружена ошибка: создана ошибочная конфигурация дисплея: Синхронизируйте конфигурацию аппаратных средств устройства с DIGSI.

8.9 Групповое предупредительное сообщение

Групповое предупредительное сообщение "Груп.предупр.сообщ." позволяет сигнализировать о неисправности и фиксировать пуск функции контроля всего лишь одним сигналом. Сообщения об ошибках, описанные в главе приводят к появлению группового предупредительного сообщения.

Некоторые сообщения об ошибках фиксированно связаны с групповым предупредительным сообщением, в то время как другие сообщения об ошибках устройств связаны гибко через CFC (групповое предупредительное сообщение). Для создания гибких конфигураций в группе сигналов группового предупредительного сообщения предусмотрен специальный дискретный входной сигнал *>Групп.предупр.сообщ.*, который можно свободно конфигурировать в матрице ранжирования сообщений DIGSI. Таким образом, например, функции мониторинга, предназначенные для тестирования, можно удалить из группового предупредительного сообщения. При необходимости для активации группового предупредительного сообщения также можно использовать пользовательские сигналы. Сигналы содержатся в структуре проекта DIGSI 5 **Название устройства**) → **Ранжирование информации**. В рабочей области содержатся групповое предупредительное сообщение *Груп.предупр.сообщ.* и дискретный входной сигнал *>Групп.предупр.сообщ.* **Работа с аварийными сообщениями** (см. следующий рисунок).



[scgrwarn-010313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 8-26 Групповое предупредительное сообщение в матрице ранжирования DIGSI 5

Индикация на устройстве

Если активировано групповое предупредительное сообщение, то автоматически активируется 16-й светодиод базового модуля.

Журнал

Групповое предупредительное сообщение фиксируется в журнале рабочих сообщений с меткой реального времени вместе с наименованием ошибки, вызвавшей его.

9 Измеряемые величины и величины энергии

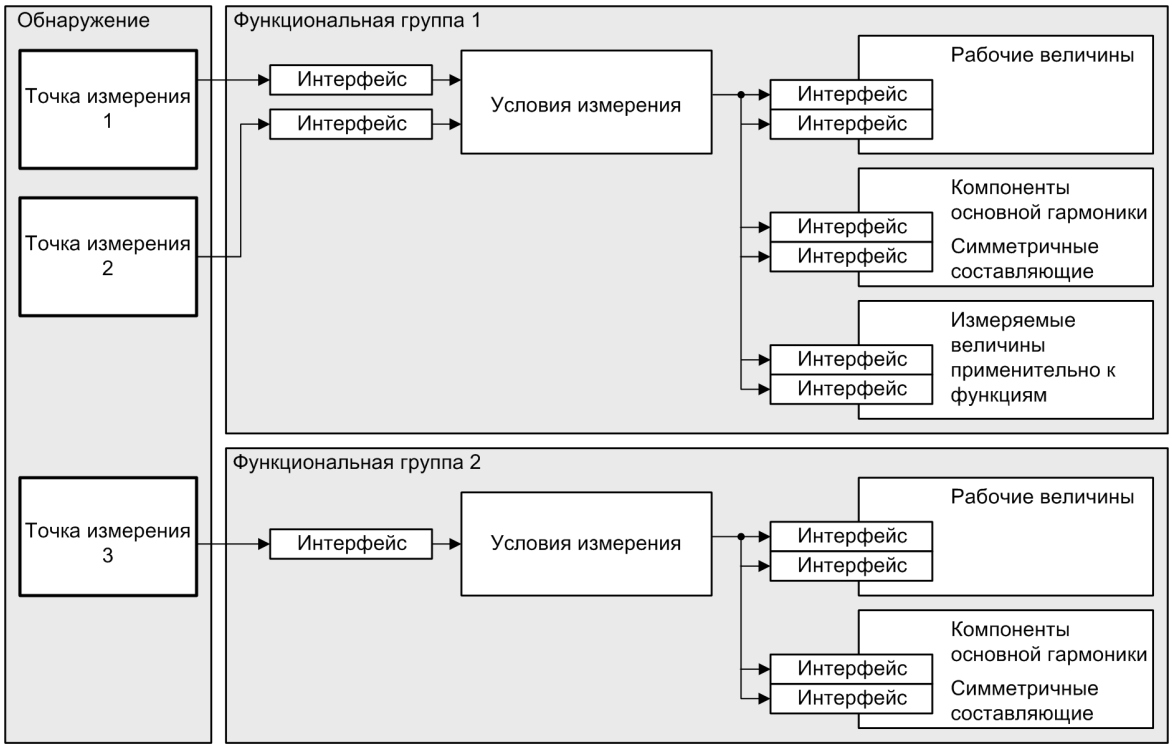
9.1	Обзор функций	358
9.2	Структура функции	359
9.3	Рабочие измеряемые величины	360
9.4	Основная гармоника и симметричные составляющие	362
9.5	Средние значения	363
9.6	Минимальные/максимальные значения	366

9.1 Обзор функций

Измеренные величины регистрируются в точках измерения и передаются в функциональные группы.

В функциональных группах далее вычисляются производные величины из измеренных величин, которые необходимы для работы этой функциональной группы. Так, например, вычисляется электрическая мощность из измеренных величин напряжения и тока.

Основные команды для сбора и редактирования данных процесса можно найти в главе Типовая функциональная структура *2.1 Реализация функций в устройствах*.



[dwomverf-010212-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 9-1 Структура получения и обработки измеренных величин

Для отображения на экране измеренные величины устройства SIPROTEC 5 объединяются в следующие группы:

- Рабочие измеряемые величины
- Основная гармоника и симметричные составляющие

9.2 Структура функции

В зависимости от соединений функциональных групп, они могут содержать разные группы измеряемых величин. Стандартная функциональная группа показана ниже.

Группы функций для напряжения и тока на трех фазах и напряжения на трех фазах

В самом простом варианте функциональные группы **Напряжение 3ф** и **Напряжение и ток 3ф** получают измеренные величины из трехфазной системы тока и напряжения и содержат следующую группу измеренных величин:

[dwomvstr-110912-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 9-2 Структура измеряемых величин в функциональных группах

Группы измеряемых величин **Рабочие величины** и **Компоненты основной гармоники** можно вставить из библиотеки DIGSI 5 в функциональные группы **Напряжение 3ф** и **Напряжение и ток 3ф**.

Информацию о группах со списком измеряемых величин можно найти в таблицах в следующих главах.

Инверсия измеренных величин, связанных с мощностью

Рассчитанные направленные величины в рабочих измеряемых величинах (мощность, коэффициент мощности, энергия, а также минимальные, максимальные и средние величины, основанные на них) обычно определяются как положительные в направлении защищаемого объекта. Для расчета этих величин необходимо правильно задать полярность соединения для используемых точек измерения (сравните параметр **Общ.тчк ТТ в баз.направ.** 3-фазного тока в точке измерения). Однако можно задать "прямое" направление для функций защиты и положительное направление для мощностей и т. д. или настроить параметры так, чтобы величина активной мощности (из линии в шину) отображалась положительно. Затем установите опцию **Знак P, Q** в затронутых функциональных группах для параметра ***инвертировано***. При использовании параметра ***не инвертировано*** (уставка по умолчанию) положительное направление питания и т.д., соответствует направлению «вперед» для функций защиты.

Подробное описание указанных величин можно найти в главе *9.3 Рабочие измеряемые величины*.

9.3 Рабочие измеряемые величины

Рабочие измеряемые величины назначаются для разных функциональных групп.

Величины могут быть представлены как в первичных величинах или во вторичных, а так же в процентах.

Рабочие измеряемые величины вычисляются согласно следующим выражениям:

Среднеквадратичные величины

$$X = \sqrt{\frac{1}{T}\int_{t}^{t+T} x^2(t)dt}$$

Активная мощность

$$P = \int_{t}^{t+T} u(t)\,i(t)\,dt$$

Полная мощность

$$S = \sqrt{3} * U * I$$

Реактивная мощность

$$Q = \sum_{n} U_n \cdot I_n \cdot \sin(\varphi_n)$$

n Порядок гармоник

φ_n Сдвиг фаз между напряжением и током $n^{-й}$ гармоники

Коэффициент мощности

$$\lambda = \frac{|P|}{S}$$

Измеренные рабочие величины функциональной группы

В следующей таблице указаны рабочие измеряемые величины функциональных групп **Напряжение 3ф** и **Напряжение и ток 3ф**.

Все функции регистрации имеют доступ к этим величинам.

Таблица 9-1 Рабочие измеряемые величины функциональной группы Напряжение и ток 3ф

Измеряемые величины		Первичные	Вторичные	% относительно
I_A, I_B, I_C	Фазные токи	A	A	Номинальный первичный рабочий ток
$3I_0$	Расчетный ток нулевой последовательности	A	A	Номинальный первичный рабочий ток
I_H	Ток нейтрали	A	A	Номинальный первичный рабочий ток
I_{NS}	Чувствительный ток замыкания на землю	A	мА	Номинальный первичный рабочий ток
U_A, U_B, U_C	Фазные напряжения	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	Линейное (междуфазное) напряжение	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах
U_0	Расчетное напряжение нулевой последовательности	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$U_н$	Измеренное напряжение смещения нейтрали	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
ф	Частота	Гц	Гц	Номинальная частота
P	Активная мощность (полная мощность)	МВт	Вт	Номинальное значение рабочего напряжения и тока в первичных величинах $\sqrt{3} \cdot V_{ном} \cdot I_{ном}$

Измеряемые величины		Первичные	Вторичные	% относительно
Q	Реактивная мощность (полная мощность)	МВАр	ВАр	Номинальное значение рабочего напряжения и тока в первичных величинах $\sqrt{3} \cdot V_{ном} \cdot I_{ном}$
S	Полная мощность (полная мощность)	МВА	ВА	Номинальное значение рабочего напряжения и тока в первичных величинах $\sqrt{3} \cdot V_{ном} \cdot I_{ном}$
λ	Коэффициент мощности	(абсолютное)	(абсолютное)	100 % соответствует λ = 1
P_A, P_B, P_C	Активная мощность фазы	МВт	Вт	Полная мощность фазы $U_{ном.ф.x} \cdot I_{ном.ф.x}$
Q_A, Q_B, Q_C	Реактивная мощность фазы	МВАр	ВАр	Полная мощность фазы $U_{ном.ф.x} \cdot I_{ном.ф.x}$
S_A, S_B, S_C	Полная мощность фазы	МВА	ВА	Полная мощность фазы $U_{ном.ф.x} \cdot I_{ном.ф.x}$
Wp+, Wp-	Переданная и полученная активная энергия См. *9.3 Рабочие измеряемые величины*	МВтч	Вт*ч	
Wq+, Wq-	Переданная и полученная реактивная энергия	МВ авторег.часс	В авторег.	

ПРИМЕЧАНИЕ

С помощью параметра **`Знак P, Q`** в функциональном блоке **Общие данные** можно инвертировать знак следующих измеряемых величин соответствующей функциональной группы (см. главу *9.2 Структура функции* Структура функции, раздел Инверсия измеренных и статистических значений, связанных с выводом):

- Активная мощность (полная): Рсумм
- Активная мощность (фазоселективная): P_A, P_B, P_C
- Реактивная мощность (полная): Qсумм
- Реактивная мощность (фазоселективная): Q_A, Q_B и Q_C

9.4 Основная гармоника и симметричные составляющие

Компоненты основной гармоники вычисляются из постоянных значений через фильтр Фурье (интервал интегрирования: один цикл). Результатами являются векторные величины, которые описываются с помощью амплитуды и фазы.

В соответствии с матрицей преобразования, симметричные составляющие вычисляются из векторов тока и напряжения. Они также являются векторными величинами.

Компоненты основной гармоники

Таблица 9-2 Компоненты основной гармоники

Значения		Первичные	Вторичные	% относительно
$\underline{U}_A$, $\underline{U}_B$, $\underline{U}_C$	Напряжения между фазой и землей	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$\underline{U}_{Hг}$	Измеренное напряжение смещения нейтрали	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$\underline{U}_{AB}$, $\underline{U}_{BC}$, $\underline{U}_{CA}$	Линейное (междуфазное) напряжение	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах
$\underline{I}_A$, $\underline{I}_B$, $\underline{I}_C$	Фазные токи	А	А	Номинальный первичный рабочий ток
$\underline{I}_N$	Ток нейтрали	А	А	Номинальный первичный рабочий ток

Симметричные составляющие

Таблица 9-3 Симметричные составляющие

Значения		Первичные	Вторичные	% относительно
$\underline{U}_0$	Составляющая напряжения нулевой последовательности	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$\underline{U}_1$	Составляющая напряжения прямой последовательности	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$\underline{U}_2$	Составляющая напряжения обратной последовательности	кВ	В	Номинальное рабочее напряжение в первичных величинах/√3
$\underline{I}_0$	Составляющая тока нулевой последовательности	А	А	Номинальный первичный рабочий ток
$\underline{I}_1$	Составляющая тока прямой последовательности	А	А	Номинальный первичный рабочий ток
$\underline{I}_2$	Составляющая тока обратной последовательности	А	А	Номинальный первичный рабочий ток

9.5 Средние значения

9.5.1 Описание функций среднекватратичных величин

Среднеквадратичные (усредненные, средние) величины можно получить на основе разных измеряемых величин:

- Рабочие измеряемые величины
- Симметричные составляющие

С помощью уставок вы можете задать, как и когда вычислять средние величины. Уставки описывают:

- Временной интервал, за который вычисляется средняя величина
  (Параметр: **Средн.инт.вычисл.**)
- Интервал обновления для отображения средних величин
  (Параметр: **Средн.инт.обновл.**)
- Время синхронизации для создания даты начала обновления информации, например, в начале часа (чч:00) или в один из других моментов времени (чч:15, чч:30, чч:45).
  (Параметр: **Средн.вр.синхр.**)

Средние величины вычисляются из следующих измеряемых величин:

- Измеряемые рабочие величины за исключением фазных параметров.
- Суммы симметричных составляющих

Можно сбросить вычисление средних величин через

- Дискретный вход>Сброс средней величины
- DIGSI
- Встроенную панель управления

ПРИМЕЧАНИЕ

С помощью параметра **Знак P, Q** в функциональном блоке **Общие данные** можно инвертировать знак следующих измеряемых величин соответствующей функциональной группы (см. главу *9.2 Структура функции* Структура функции, раздел Инверсия измеренных и статистических значений, связанных с выводом):

- Активная мощность (полная): Pсумм
- Реактивная мощность (полная): Qсумм

9.5.2 Задание уставок и примечания по вводу уставок для средних величин

Функция вычисления средних величин не имеет в функциональной группе предварительной конфигурации. Если вы используете эту функцию, вы должны загрузить ее из библиотеки в соответствующую функциональную группу.

Следующие уставки, указанные для вычисления средних величин, можно задать с помощью DIGSI и через устройство. Устанавливаемые параметры вы найдете в DIGSI в структуре проекта в **Уставки > Уставки устройства**.

Параметр: Средн.инт.вычисл.

- Уставка по умолчанию: **(_:104) Средн.инт.вычисл. = *60 мин***

Значение параметра	Описание
от 1 мин до 60 мин	Временной интервал для вычисления средних величин, например 60 минут

Параметр: Средн.инт.обновл.

- Уставка по умолчанию: **(_:105) Средн.инт.обновл. =** ***60 мин***

Значение параметра	Описание
от 1 мин до 60 мин	Интервал обновления для отображения средней величины, например 60 минут

Параметр: Средн.вр.синхр.

- Уставка по умолчанию: **(_:106) Средн.вр.синхр. =** ***чч:00***

  Параметр описывает время синхронизации для вычисления средней величины.

Значение параметра	Описание
чч:00	Параметр **Средн.инт.обновл.** будет действовать в течение полного часа
чч:15	Параметр **Средн.инт.обновл.** будет действовать в течение 15 минут после полного часа
чч:30	Параметр **Средн.инт.обновл.** будет действовать в течение 30 минут после полного часа
чч:45	Параметр **Средн.инт.обновл.** будет действовать в течение 45 минут после полного часа

ПРИМЕЧАНИЕ

Вычисление средней величины сбрасывается после

- Изменения одного из трех установленных параметров для вычисления средней величины
- Сброса устройства (первоначальный сброс или перезагрузка)
- Изменения времени
- Сброса средних величин

Средняя величина сбрасывается немедленно. На дисплее появляется "---".

Следующие примеры объясняют как установить параметры и выполнить изменение.

Средн.инт.вычисл. = 60 мин
Средн.инт.обновл. = 30 мин
Средн.вр.синхр. = ***чч:15***

Новая средняя величина вычисляется каждые 30 минут, чч:15 (15 минут после последнего часа) и чч: 45 (15 до последнего часа). Все величины измерения, полученные за последние 60 минут, используются для вычисления средней величины.

Если эти параметры изменить, например на 11:03:25, средние величины сначала сбрасываются и на дисплее появляется "---" . Затем первая средняя величина вычисляется в 12:15:00.

В этом примере **Средн.вр.синхр. =** ***чч:45*** действует, как указано выше для = ***чч:15***.

Средн.инт.вычисл. = 60 мин
Средн.инт.обновл. = 60 мин
Средн.вр.синхр. = ***чч:15***

Новая средняя величина вычисляется каждые 60 мин в чч:15 (15 минут после последнего часа). Все величины измерения, полученные за последние 60 минут, используются для вычисления средней величины.

Если эти параметры изменить, например на 11:03:25, средние величины сначала сбрасываются и на дисплее появляется "---" . Затем первая средняя величина вычисляется в 12:15:00.

Средн.инт.вычисл.	= 5 мин
Средн.инт.обновл.	= 10 мин
Средн.вр.синхр.	= *чч:00*

Новая средняя величина вычисляется каждые 10 мин в чч:00, чч:10, чч:20, чч:30, чч:40, чч:50. Все измеренные величины, полученные во время последних 5 мин, используются для вычисления средней величины.

Если эти параметры изменить, например на 11:03:25, средние величины сначала сбрасываются и на дисплее появляется "---" . Затем первая средняя величина вычисляется в 11:10:00.

9.6 Минимальные/максимальные значения

9.6.1 Описание функций минимальных/максимальные величин

Минимальные и максимальные величины можно вычислить на основе разных измеряемых или вычисленных величин.

- Рабочие измеряемые величины
- Симметричные составляющие
- Выбранные величины

Вы можете задать, какие измеряемые величины будут использоваться. Измерения для вычисления минимума и максимума загружаются из DIGSI.

Вычисление и сброс максимальных и минимальных величин управляется уставками. Уставки описывают следующие точки:

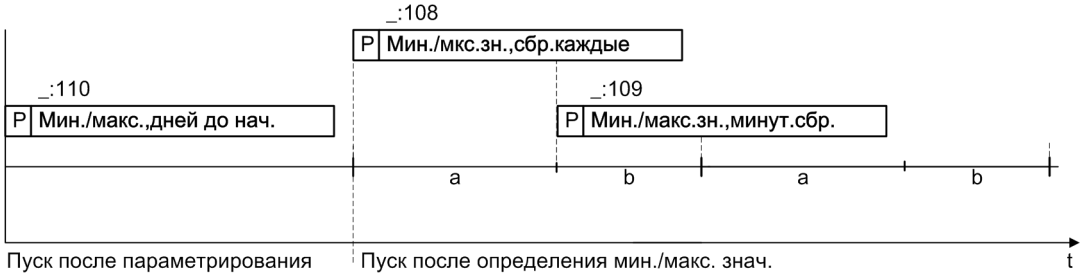
- Переменная с минимальными/максимальными величинами периодически сбрасывается на 0, либо не сбрасывается совсем.

  (Уставка **Мин./макс.знч.,пер.сбр.**)
- Момент времени, когда переменная минимальных/максимальных величин сбрасывается на 0.

  (Уставка **Мин./мкс.зн.,сбр.каждые** и уставка **Мин./макс.зн.,минут.сбр.**)
- Момент времени, когда начинается цикличная процедура сброса минимальных/максимальных величин (после задания параметров)

  (Уставка **Мин./макс.,дней до нач.**)

Следующий рисунок показывает влияние заданных параметров.



[dwminmax-100611-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок 9-3 Вычисление (формирование) минимальных и максимальных величин

Минимальные и максимальные величины имеют метку времени.

Для вычисления минимальных/максимальных величин используются:

- Измеряемые рабочие величины за исключением фазных параметров.
- Суммы симметричных составляющих
- Средние значения

Минимальные и максимальные величины регулярно сбрасываются через

- Дискретный вход>Сброс мин/макс величин
- DIGSI
- Встроенную панель управления

ПРИМЕЧАНИЕ

С помощью параметра **Знак P, Q** в функциональном блоке **Общие данные** можно инвертировать знак следующих измеряемых величин соответствующей функциональной группы (см. главу *9.2 Структура функции* Структура функции, раздел Инверсия измеренных и статистических значений, связанных с выводом):

- Минимальные и максимальные величины активной и реактивной мощностей:
  Мин:Pсумм, Макс:Pсумм, Мин:Qсумм, Макс:Qсумм
- Минимальные и максимальные средние величины активной и реактивной мощности:
  СредМин:Pсумм, СредМакс:Pсумм, СредМин:Qсумм, СредМакс:Qсумм

9.6.2 Задание уставок и примечания по вводу уставок минимальных/максимальных величин

Функция измерения минимальных/максимальных величин не имеют предварительной конфигурации. Если вы используете эту функцию, вы должны загрузить ее из библиотеки в соответствующую функциональную группу.

Следующие уставки, указанные для вычисления минимальных/максимальных величин, можно задать с помощью DIGSI и на устройстве. Устанавливаемые параметры вы найдете в DIGSI в структуре проекта в **Уставки > Уставки устройства**.

Параметр: Мин./макс.знч.,пер.сбр.

- Уставка по умолчанию: **(_:107) Мин./макс.знч.,пер.сбр. = *да***

Значение параметра	Описание
Да	Периодический сброс памяти минимальных и максимальных величин активирован.
Нет	Периодический сброс памяти минимальных и максимальных величин не активирован. Следующие параметры не видны

Параметр: Мин./мкс.зн.,сбр.каждые

- Уставка по умолчанию: **(_:108) Мин./мкс.зн.,сбр.каждые = *1 день***

Значение параметра	Описание
от 1 до 365 дней	Сброс минимальной и максимальной величины осуществляется периодически во все указанные дни, например, каждый день (1 день)

Параметр: Мин./макс.зн.,минут.сбр.

- Уставка по умолчанию: **(_:109) Мин./макс.зн.,минут.сбр. = *0 мин***

Значение параметра	Описание
от 0 мин до 1439 мин	Сброс минимальной и максимальной величин в указанную минуту дня, которая задается параметром **Сброс мин/макс. значений происходит каждые** , например 0 мин (= 00:00)

Параметр: Мин./макс.,дней до нач.

- Уставка по умолчанию: **(_:110) Мин./макс.,дней до нач. = *1 день***

Значение параметра	Описание
от 1 до 365 дней	Сообщение, с которого начинается сброс минимальной и максимальной величины, например 1 день (после задания параметров)

10 Функциональные тесты

10.1	Обзор	370
10.2	Тест на направленность	371

10.1 Обзор

Чтобы гарантировать правильную работу устройства, необходимо выполнить различные проверки при вводе в эксплуатацию.

При проверке устройства с помощью вторичного тестового оборудования убедитесь, что никакие другие измеряемые величины к устройству не подводятся, и что вторичные цепи команд отключения и включения выключателей отключены от устройства, если нет других предписаний.

Испытания во вторинных цепях никогда не заменят проверку под нагрузкой, так как при испытания во вторинных цепях устройство не подключается к первичной сети, где имеют место реальные повреждения. Данные проверки обеспечивают только теоретическую проверку величин уставок.

Первичные испытания могут проводиться только квалифицированным персоналом, знакомым с правилами ввода в эксплуатацию систем защиты, системами регистрации контроля и записи повреждений, функционированием уставок, правилами и инструкциями по технике безопасности (переключение, заземление и т.д.).

Для ввода в эксплуатацию необходимо выполнить несколько операций переключения. Целью проведения приведенных здесь проверок является возможность безопасного выполнения операций переключения. Они не предназначены для предписанных проверок.

Функциональные тесты должны проводиться регулярно и включать следующее:

- Измеренные значения тока и напряжения
- Дискретные входы и выходы
- Уставки срабатывания
- Коммуникационные интерфейсы
- Регистрация повреждений и сообщения о повреждениях

10.2 Тест на направленность

Правильность подключения трансформатора тока и напряжения проверяется по нагрузочному току, который подается на защищаемую линию или защищаемый объект. Для этого необходимо включить линию. Нагрузочный ток минимум 0,1 $I_{ном}$ должен проходить по линии; ток должен изменяться от активного до активно-индуктивного. Направление нагрузочного тока должно быть известно. Если есть сомнения, необходимо разобрать все смешанные и кольцевые системы. Линия на время проведения измерений должна оставаться включенной.

Направленность может быть определена непосредственно из измеренных рабочих величин. Сначала убедитесь, что измеряемые величины мощности соответствуют направлению мощности. Обычно направлением вперед (измеряемое направление) считается направление от шин к линии.

Используя измеряемые величины мощности в устройстве или DIGSI 5, убедитесь, что они соответствуют направлению мощности:

- Мощность **P** является положительной, если активная мощность втекает в линию или защищаемый объект.
- Мощность **P** является отрицательной, если активная мощность течет по направлению к шинам или из защищаемого объекта.
- **Q** является положительной, если реактивная мощность втекает в линию или защищаемый объект.
- **Q** является отрицательной, если реактивная мощность течет по направлению к шинам или из защищаемого объекта.

Измерения мощности обеспечивают первоначальный признак того, что измеренные величины имеют правильную полярность. Такое может иметь место, например, на противоположном конце линии. Затем комплект трансформаторов тока указывает в направлении контролирумеого объекта (например, линии).

Если величины не совпадают с ожидаемыми, причиной может оказаться ошибочная полярность подключенного напряжения.

На завершающем этапе выключите систему.

11 Технические характеристики

11.1	Общая информация об устройстве	374
11.2	Синхронизация даты и времени	381
11.3	Векторная единица измерения	382
11.4	Функции регистратора	383
11.5	Функции мониторинга	386
11.6	Рабочая измеряемая величина и статистические значения	389
11.7	CFC	392

11.1 Общая информация об устройстве

11.1.1 Напряжение питания

Встроенный источник питания			
Источником питания оснащены следующие типы печатных плат (для модульных устройств): PS201 – источник питания базового модуля и первого ряда устройства PS203 — источник питания второго ряда устройства CB202 — сменный модуль, с интегрированным источником питания, например для коммуникационных модулей			
Допустимые диапазоны напряжения (PS201, PS203, CB202)	от 19 В до 60 В пост. тока	от 48 до 300 В пост. тока от 80 до 265 В пер. тока	
Номинальное напряжение питания U_H (PS201, PS203, CB202)	Пост. ток 24 В/пост. ток 48 В	60/110 В/ 125/220 В/ 250 В пост. тока или 100/115 В / 230 В пер. тока, 50/60 Гц	
Допустимые диапазоны напряжения (PS101)	от 19 В до 60 В пост. тока	от 48 В до 150 В пост. тока	от 88 до 300 В пост. тока от 80 до 265 В пер. тока
Номинальное напряжение питания U_H (PS101)	Пост. ток 24 В/пост. ток 48 В	60/110 В/ 125 В пост. тока	110/125 В/ Пост. ток 220 В/пост. ток 250 В или 100 В/ 115 В/ 230 В пер. тока, 50/60 Гц
Допустимая пульсация переменной составляющей, от пика к пику, МЭК 60255-11		≤ 15 % номинального напряжения питания пост. тока (применимо только для постоянного напряжения)	
Бросок тока намагничивания		≤ 18 А	
Рекомендуемая внешняя защита		Автомат 6 А, характеристика C согласно МЭК 60898	
Внутренний предохранитель			
–	от 24 до 48 В пост. тока	от 60 до 125 В пост. тока	от 24 до 48 В пост. тока от 100 до 230 В пер. тока
PS101	4 А инерт., 250 В пер. тока, 150 В пост. тока, соотв. UL SIBA, тип 179200 или Schurter, тип SPT 5x20	2 А с выдержкой времени, перем. ток 250 В, пост. ток 300 В, соотв. UL SIBA, тип 179200 или Schurter, тип SPT 5x20	
PS201, PS203, CB202	2 А с выдержкой времени, перем. ток 250 В, пост. ток 300 В, соотв. UL SIBA, тип 179200 или Schurter, тип SPT 5x20		
Потребление мощности			
–	DC	Перем. ток 230 В/50 Гц	Перем. ток 115 В/50 Гц
Базовый модуль шириной 1/3, не модульный Без съемных модулей	7,0 Вт	16 ВА	12.5 ВА
Базовый модуль шириной 1/3, модульный Без съемных модулей	13 Вт	33 ВА	24 ВА

Встроенный источник питания			
Модуль расширения, шириной 1/6	3 Вт	6 ВА	6 ВА
Сменный модуль в сборе, шириной 1/6, без съемных модулей (модули CB202)	3.5 Вт	14 ВА	7 ВА
Сменный модуль для базового модуля или сменный модуль в сборе (например, коммуникационный модуль)	< 5 Вт	< 6 ВА	< 6 ВА
Время сохранения работоспособности при потере питания или КЗ, модульные устройства		Для U ≥ 24 В пост. тока ≥ 50 см Для U ≥ 110 В пост. тока ≥ 50 мс Для U ≥ 115 В пер. тока ≥ 50 мс	
Время сохранения работоспособности при потере питания или КЗ, немодульные устройства		Для U ≥ 24 В пост. тока ≥ 20 см Для U ≥ 60 В/ 110 В пост. тока ≥ 50 мс Для U ≥ 115 В пер. тока ≥ 200 мс	

11.1.2 Дискретные входы

Номинальный диапазон напряжения	Пост. ток от 24 до 250 В (биполярн.)	
Потребление тока, в активном рабочем состоянии	Прибл. от 0,6 до 1,8 мА пост. тока (независимо от рабочего напряжения)	
Время срабатывания	Прибл. 3 мс	
Время возврата	Прибл. 4 мс	
Пороги переключения	Настраивается в DIGSI 5	
	Диапазон 1 для 24 В, 48 В и 60 В Оперативное напряжение	$U_{низк.}$ ≤ 10 В пост. тока $U_{выс.}$ ≥ 19 В пост. тока
	Диапазон 2 для 110 В и 125 В Оперативное напряжение	$U_{низк.}$ ≤ 44 В пост. тока $U_{выс.}$ ≥ 88 В пост. тока
	Диапазон 3 для 220 В и 250 В Оперативное напряжение	$U_{низк.}$ ≤ 88 В пост. тока $U_{выс.}$ ≥ 176 В пост. тока
Максимальное допустимое напряжение	Пост. ток. 300 В	
Дискретные входы содержат конденсаторы для подавления помех. Для обеспечения мероприятий по ЭМС используйте подключение входов к общему потенциалу, показанные на схемах клеммников / схемах подключения.		

11.1.3 Выходные реле

Стандартное реле (тип S)

Коммутационная способность	Замыкание: 1000 Вт/ВА Размыкание: 30 ВА; 40 Вт акт.нагр. 30 Вт/ВА при L/R ≤ 40 мс
Переменное и постоянное коммутируемое напряжение	250 А

Допустимый ток контакта (длительно)	5 A
Допустимый ток контакта (при коммутациях и установившемся режиме)	30 A в течение 1 с (НО контакт)
Кратковременный ток через замкнутый контакт	250 A в течение 30 мс
Суммарный допустимый ток для контактов с общей точкой	5 A
ВСВ (**В**ремя **С**рабатывания на **В**ыходе) времени переключения Дополнительная задержка используемого выхода	≤ 10 мс
Макс. номинальные параметры выходных контактов согласно сертификации UL	Непрерывный ток 5 A 250 В пер. тока, 5 A, общего назначения 250 В пост. тока, 5 A (замыкание), 0,1 A (размыкание) Перем. ток 120 В, 1/3 л.с. Перем. ток 250 В, 1/2 л.с. B300 R300
В цепях контактов имеются конденсаторы для подавления помех	4,7 нФ, ± 20%, перем. ток 250 В

Быстродействующее реле (тип F)

Коммутационная способность	Замыкание: 1000 Вт/ВА Размыкание: 30 ВА; 40 Вт акт.нагр. 30 Вт/ВА при L/R ≤ 40 мс
Переменное и постоянное коммутируемое напряжение	250 A
Допустимый ток контакта (длительно)	5 A
Допустимый ток контакта (при коммутациях и установившемся режиме)	30 A в течение 1 с (НО контакт)
Кратковременный ток через замкнутый контакт	250 A в течение 30 мс
Суммарный допустимый ток для контактов с общей точкой	5 A
ВСВ (**В**ремя **С**рабатывания на **В**ыходе) времени переключения Дополнительная задержка используемого выхода	Время включения, типовое: 4 мс Время отключения, типовое: 2 мс Максимум: ≤ 5 мс
Номинальные данные выходных контактов согласно сертификации UL	120 В пер. тока, 8,5 A, общего назначения 277 В пер. тока, 6 A, общего назначения Перем. ток 277 В, 0,7 л.с. 347 В пер. тока, 4,5 A, общего назначения B300 R300
В цепях контактов имеются конденсаторы для подавления помех	4,7 нФ, ± 20%, перем. ток 250 В
Контроль	2-канальная активация с циклическим тестированием (только для замыкающего контакта)

Высокоскоростное реле с полупроводниковым ускорением (тип HS)

Коммутационная способность	Замыкание/Размыкание: 1000 Вт/ВА
Напряжение контактов	Перем. ток 200 В, пост. ток 250 В
Допустимый ток контакта (длительно)	5 A

Допустимый ток контакта (при коммутациях и установившемся режиме)	30 А в течение 1 с (НО контакт)
Кратковременный ток через замкнутый контакт	250 А в течение 30 мс
Суммарный допустимый ток для контактов с общей точкой	5 А
BCB (**B**ремя **C**рабатывания на **B**ыходе) времени переключения Дополнительная задержка используемого выхода	≤ 1 мс
Номинальные данные выходных контактов согласно сертификации UL	B150 Q300

Реле мощности (для прямого управления электромеханическими выключателями)

Коммутационная способность для постоянного или периодического действия		
250 В/4,0 А 220 В/4,5 А 110 В/5,0 А 60 В/5,0 А 48 В/5,0 А 24 В/5,0 А	1000 Вт 1000 Вт 550 Вт 300 Вт 240 Вт 120 Вт	Во избежание повреждений внешняя цепь защиты должна выключить двигатель в случае блокировки ротора.
Переключение при подаче коммутируемой мощности в течение 30 с, время восстановления до повторного переключения: 15 минут. Для более коротких переключений используйте соотношение импульсов-перерывов, равное 3%.		
110 В/9,0 А 60 В/10,0 А 48 В/10,0 А 24 В/10,0 А	1000 Вт 600 Вт 480 Вт 240 Вт	Непрерывная работа и многократные включения не допускаются! Во избежание повреждений внешняя цепь защиты должна выключить двигатель в случае блокировки ротора.
Переменное и постоянное коммутируемое напряжение		250 А
Допустимый непрерывный ток на контакт		5 А
Допустимый ток контакта (при коммутациях и установившемся режиме)		30 А в течение 1 с
Кратковременный ток через замкнутый контакт		250 А в течение 30 мс
Суммарный допустимый ток для контактов с общей точкой		5 А
BCB (**B**ремя **C**рабатывания на **B**ыходе) времени переключения Дополнительная задержка используемого выхода		≤ 16 мс
Номинальные данные выходных контактов согласно сертификации UL		300 В пост. тока, 10 А, резистивный 250 В пост. тока, двигатель 1 л. с. - 30 с ВКЛ, 15 мин ВЫКЛ 110 В пост. тока, двигатель 3/4 л. с. - 30 с ВКЛ, 15 мин ВЫКЛ 60 В пост. тока, двигатель 1/2 л. с. - 30 с ВКЛ, 15 мин ВЫКЛ 48 В пост. тока, двигатель 1/3 л. с. - 30 с ВКЛ, 15 мин ВЫКЛ 24 В пост. тока, двигатель 1/6 л. с. - 30 с ВКЛ, 15 мин ВЫКЛ
В цепях контактов имеются конденсаторы для подавления помех		4,7 нФ, ± 20%, перем. ток 250 В

Реле мощности работают в режиме взаимной блокировки, т. е. только одно реле из каждой переключаемой пары срабатывает за один раз; таким образом предотвращается короткое замыкание источника питания.

11.1.4 Конструктивные особенности

Масса

	Размеры устройства Вес модульных устройств				
Тип исполнения	1/3	1/2	2/3	5/6	1/1
Устройство для утопленного монтажа	4,8 кг	8,1 кг	11,4 кг	14,7 кг	18,0 кг
Устройство навесного монтажа со встроенной панелью оператора	7,8 кг	12,6 кг	17,4 кг	22,2 кг	27,0 кг
Устройство навесного монтажа со съемной панелью оператора	5,1 кг	8,7 кг	12,3 кг	15,9 кг	19,5 кг

	Размер	Вес
Съемная панель оператора	1/3	1,9 кг
Съемная панель оператора	1/6	1,1 кг

	Размеры устройства Вес не модульных устройств 7xx82
Тип исполнения	1/3
Устройство для утопленного монтажа	3,7 кг

Размеры базовых моделей и моделей 1/3

Тип исполнения (максимальные размеры)	Ширина x Высота x Глубина (в дюймах)
Устройство для утопленного монтажа	145 x 268 x 228,5 мм
Устройство навесного монтажа со встроенной панелью оператора	145 x 314 x 337 мм
Устройство навесного монтажа со съемной панелью оператора	145 x 314 x 230 мм

Габариты рядов устройств

Тип исполнения (максимальные размеры)	Ширина x Высота x Глубина (в дюймах)				
Тип исполнения	1/3	1/2	2/3	5/6	1/1
Устройство для утопленного монтажа	145 x 268 x 228,5 мм	220 x 268 x 228,5 мм	295 x 268 x 228,5 мм	370 x 268 x 228,5 мм	445 x 268 x 228,5 мм
Устройство навесного монтажа со встроенной панелью оператора	145 x 314 x 337 мм	220 x 314 x 337 мм	295 x 314 x 337 мм	370 x 314 x 337 мм	445 x 314 x 337 мм
Устройство навесного монтажа со съемной панелью оператора	145 x 314 x 230 мм	220 x 314 x 230 мм	295 x 314 x 230 мм	370 x 314 x 230 мм	445 x 314 x 230 мм

Размеры модулей расширения

Тип исполнения (максимальные размеры)	Ширина x Высота x Глубина (в дюймах)
Устройство для утопленного монтажа	75 x 268 x 228,5 мм

Тип исполнения (максимальные размеры)	Ширина x Высота x Глубина (в дюймах)
Устройство навесного монтажа со встроенной панелью оператора	75 x 314 x 337 мм
Устройство навесного монтажа со съемной панелью оператора	75 x 314 x 230 мм

Размеры съемного модуля

Тип исполнения (максимальные размеры)	Ширина x Высота x Глубина (в дюймах)
USART-Ax-xEL, ETH-Bx-xEL	61 x 45 x 120,5 мм
USART-Ax-xFO, ETH-Bx-xFO (без защитной крышки)	61 x 45 x 132,5 мм
ANAI-CA-4EL	61 x 45 x 119,5 мм
ARC-CD-3FO	61 x 45 x 120,5 мм

Минимальный радиус изгиба соединительных кабелей между панелью оператора и базовым модулем

Оптический кабель	R = 50 мм Обратите внимание на длину защитной муфты кабеля, которую вы также должны включить в расчеты.
Кабель с разъемом типа D	R = 50 мм (минимальный радиус изгиба)

Степень защиты по МЭК 60529

Для устройств в корпусе для навесного монтажа	IP50
Для устройств в корпусе для утопленного монтажа	Передняя панель IP51 Задняя сторона модульных устройств IP50 Задняя сторона не модульных устройств IP40
Для защиты оператора	IP2X для токовых клемм IP1X для клемм напряжения
Степень загрязнения, МЭК 60255-27	2

Примечание UL

Тип 1, если монтаж выполняется на дверь или переднюю стенку шкафа. Если устройство расширяется с помощью второго ряда, модули расширения должны быть установлены полностью внутри корпуса.

Моменты затяжки винтовых соединений

Тип линии	Токовые клеммы	Зажим напряжения с пружинными клеммами	Клемма напряжения с винтовым соединением
Многожильный провод с кольцевым наконечником	2,7 Нм	Без кольцевого наконечника	Без кольцевого наконечника
Стандартные провода с наконечниками или наконечники втычного типа	2,7 Нм	1,0 Нм	0,6 Нм
Одножильный провод, оголенный (2 мм^2)	2,0 Нм	1,0 Нм	–

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте только медные кабеля.

Момент затяжки для других типов винтов

Тип винта	Момент затяжки
M4 x 20	1,2 Нм
M4 x 8	1,2 Нм
M2.5 x 6	0,39 Нм
Винт с потайной головкой, M2.5 x 6	0,39 Нм
Винт с потайной головкой, M2.5 x 8	0,39 Нм
Винт с заплечиком под головкой, M4 x 20	0,7 Нм

11.1.5 Изменения измеряемых значений из-за внешних факторов

Оперативное напряжение: от 0,8 B_{ap} до 1,2 B_{ap}	≤ 0.2 %
Температура окружающей среды от -10 °C до 55 °C	≤ 0,5 %/10 K
Частота: от 45 Гц до 65 Гц	≤ 1 %
Гармоники • До 10% 3-й гармоники • До 10% 5-й гармоники	≤ 1 % ≤ 1 %
Нагрев	≤ 0.3 %
Увеличение значения уставки срабатывания по основной гармонике при переходном режиме длительностью т > 100 мс (при полном небалансе)	≤ 5 %
Помехи ЭМС	≤ 1.5 %

11.2 Синхронизация даты и времени

Формат даты	ДД.ММ.ГГГГ (Европа)
	ММ/ДД/ГГГГ (США)
	ГГГГ-ММ-ДД (Китай)
Источник времени 1, источник времени 2	Нет
	IRIG B
	DCF77
	PI
	SNTP
Часовой пояс 1, часовой пояс 2	Локальный
	UTC
Сообщение о повреждении после	от 0 с до 3600 с
Часовой пояс и летнее время	Передача настроек ПК
	Ручное задание часовых поясов
Смещение времени часового пояса относительно времени по Гринвичу	от -720 мин до 840 мин
Переход на летнее время	Активно
	Неактивно
Начало летнего времени	Ввод: Дата и время
Окончание летнего времени	Ввод: Дата и время
Смещение времени при переходе на летнее время	от -120 до 120 [с шагом 15]

11.3 Векторная единица измерения

Погрешность

Согласно IEEE Std C37.118.1a-2013

Стандарт синхронных векторов

IEEE Std C37.118.1-2011

11.4 Функции регистратора

11.4.1 Высокоскоростной осциллограф

Значения уставок

Высокоскоростной осциллограф	Диапазон уставок	Шаг
Объем памяти	от 0,200 Гб до 15,000 Гб	С шагом 1
Максимальное время записи	от 5,0 с до 90,0 с	С шагом 0,1
Время перед пуском	от 0 с до 3,0 с	С шагом 0,1
Время после пуска	от 5,0 с до 90,0 с	С шагом 0,1
Время ручной записи	от 1,0 с до 90,0 с	С шагом 0,1
Частота дискретизации	от 1 до 16 кГц	С шагом 1, 2, 4, 8, 16
Время блокировки повторного пуска	от 0,0 с до 3600 с	С шагом 0,1

Допустимое количество осциллографов

Высокоскоростной осциллограф	1 (фикс)

Регистрируемые сигналы

См. *Количество ранжируемых измеренных значений (MV) и однопозиционных сообщений (SPS), Страница 385*.

Пуск

Пуск по частоте
Пуск по мощности
Пуск по напряжению
Пуск по току

11.4.2 Низкоскоростной осциллограф

Значения уставок

Низкоскоростной осциллограф	Диапазон уставок	Шаг
Объем памяти	от 0,200 до 14,800 Гб	С шагом 1
Максимальное время записи	от 1 до 90 мин	С шагом 1
Время перед пуском	от 0 с до 90 с	С шагом 1
Время после пуска	от 1 до 90 мин	С шагом 1
Время ручной записи	от 1 до 90 мин	С шагом 1
Период усреднения	от 1 до 3000 периодов	С шагом 1
Время блокировки повторного пуска	от 0 до 240 мин	С шагом 1

Допустимое количество осциллогрфов

Низкоскоростной осциллограф	от 0 до 2

Регистрируемые сигналы

См. *Количество ранжируемых измеренных значений (MV) и однопозиционных сообщений (SPS), Страница 385*.

Пуск

Пуск по частоте
Пуск по мощности
Пуск по напряжению
Пуск по току

11.4.3 Непрерывный регистратор

Значения уставок

Непрерывный регистратор	Диапазон уставок	Шаг
Объем памяти	от 0,200 до 14,800 Гб	С шагом 1
Период усреднения	от 1 с до 900 с	

Доступное количество осциллографов

Непрерывный регистратор	от 0 до 5

Регистрируемые сигналы

См. *Количество ранжируемых измеренных значений (MV) и однопозиционных сообщений (SPS), Страница 385* .

11.4.4 Осциллограф динамики изменений

Значения уставок

Осциллограф динамики изменений	Диапазон уставок	С шагом
Объем памяти	от 0,200 до 14,800 Гб	Шаг 1

Допустимое количество осциллографов

Осциллограф динамики изменений	от 0 до 2

Регистрируемые сигналы

См. *Количество ранжируемых измеренных значений (MV) и однопозиционных сообщений (SPS), Страница 385*.

11.4.5 Измеренные значения и дискретные входы

Дискретные входы

	Диапазон уставок	С шагом
Частота дискретизации	4 кГц[18]	С шагом 1
Разрешающая способность	1 мс	С шагом 1
Дискретизация	С управлением по событиям	

[18] Переключение к новой частоте дискретизации происходит сразу же , не рекомендуется использовать шаг более 10 Гц.

Количество ранжируемых измеренных значений (MV) и однопозиционных сообщений (SPS)

Регистратор	Измеренные значения (MV)	Однопозиционные сообщения (SPS)
Высокоскоростной осциллограф	30	100
Низкоскоростной осциллограф	30	100
Непрерывный регистратор	30	–
Осциллограф динамики изменений	50	200

Ранжируемые измеряемые значения

Измеряемые величины
Частота
Напряжение
Ток
Мощность
КЭ 10/12 периодов
КЭ динамики изменений
Пульсация согласно МЭК 61000-4-15, класс F3

11.5 Функции мониторинга

11.5.1 Мониторинг симметрии напряжений

Значения уставок

Уставка пуска	от 0,300 до 100,000 В	С шагом 0,001 В
Уставка минимум/максимум	от 0,58 до 0,95	С шагом 0,01
Выдержка времени	от 0,00 с до 100,00 с	С шагом 0,01 с

Коэффициент возврата

Коэффициент возврата для перенапряжения	Прибл. 0,97
Коэффициент возврата для снижения напряжения	Прибл. 1,05

Времена

Время отключения	Прибл. 500 мс
Время возврата	Прибл. 500 мс

11.5.2 Контроль суммы напряжений

Значения уставок

Пороговое значение	от 0,300 до 170,000 В	С шагом 0,001 В
Выдержка времени	от 0,00 с до 100,00 с	С шагом 0,01 с

Коэффициент возврата

Коэффициент возврата	Прибл. 0,97

Времена срабатывания

Время отключения	Прибл. 500 мс
Время возврата	Прибл. 500 мс

11.5.3 Изменение порядка чередования фаз напряжения

Значения уставок

Выдержка времени	от 0,00 с до 100,00 с	С шагом 0,01 с
Чередование фаз	A B C A C B	

Коэффициент возврата

Коэффициент возврата	Прибл. 0,97

Времена срабатывания

Время отключения	Прибл. 500 мс
Время возврата	Прибл. 500 мс

11.5.4 Обнаружение обрыва провода

Значения уставок

значение;	Диапазон уставок	С шагом
Реж.блокировки	***Блокировка*** ***Автоматическая блокировка*** ***Без блокировки***	–
знач.дельта для авт.блок.	от 0,004 $I/I_{ном}$ до 5,000 $I/I_{ном}$	0,001

11.5.5 Мониторинг симметрии токов

Значения уставок

Уставка пуска	$I_{ном}$ = 1 A	от 0,030 A до 90,000 A	С шагом 0,001 A
	$I_{ном}$ = 5 A	от 0,15 A до 450,00 A	С шагом 0,01 A
Уставка минимум/максимум		от 0,10 до 0,95	С шагом 0,01
Выдержка времени		от 0,00 с до 100,00 с	С шагом 0,01 с

Коэффициент возврата

Коэффициент возврата для превышения тока	Около 0,97
Коэффициент возврата для снижения тока	Около 1.05

Времена

Время отключения	Прибл. 500 мс
Время возврата	Прибл. 500 мс

11.5.6 Контроль суммы токов

Значения уставок

Наклон характеристики		от 0,00 до 0,95	С шагом 0,01
Пороговое значение	1 A при 50 и 100 Iном.	0.030 A - 10.000 A	С шагом 0,001 A
	5 A при 50 и 100 Iном.	0.15 A - 50.00 A	С шагом 0,01 A
	1 A при 1.6 Iном	0.001 A - 1.600 A	С шагом 0,001 A
	5 A при 16 Iном	0.005 A - 8.000 A	С шагом 0,001 A
Выдержка времени		от 0,00 с до 100,00 с	С шагом 0,01 с

Коэффициент возврата

Коэффициент возврата	Около 0,97

Времена

Время отключения	Прибл. 500 мс
Время возврата	Прибл. 500 мс

11.5.7 Контроль чередования фаз тока

Значения уставок

Выдержка времени	от 0,00 с до 100,00 с	С шагом 0,01 с
Чередование фаз	A B C A C B	

Коэффициент возврата

Коэффициент возврата	Прибл. 0,97

Времена

Время отключения	Прибл. 500 мс
Время возврата	Прибл. 500 мс

11.5.8 Контроль аналоговых измерений путем быстрого суммирования токов

Времена

Время пуска	Около 2 мс (быстрее, чем самая быстрая защитная функция)
Время возврата	Прибл. 100 мс

11.6 Рабочая измеряемая величина и статистические значения

Напряжения

U_A, U_B, U_C Диапазон напряжения	U вторичной обмотки < 200 В вторичной обмотки
Номинальное напряжение вторичной обмотки Диапазон измерения Диапазон частот	от 100 В до 125 В (от 1,1 до 2) · $U_{ном.}$ от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,1 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 60 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,3 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} Диапазон напряжения	U вторичной обмотки < 200 V
Номинальное напряжение вторичной обмотки Диапазон измерения Диапазон частот	от 100 В до 125 В (от 1,1 до 2) · $U_{ном.}$ от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,1% от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 60 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,3 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах

Токи, измерительный трансформатор

I_A, I_B, I_C, $3I_0$ Диапазон токов	A, вторичных < 1,6 $I_{ном.}$
Номинальные токи Диапазон измерения Диапазон частот	1 A / 5 A (от 0,1 до 1,6) · $I_{ном.}$ от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,1 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 60 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,3 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах

Токи, трансформатор тока для целей защиты

I_A, I_B, I_C, $3I_0$ Диапазон токов	A, вторичных < 100 $I_{ном.}$

Номинальные токи Диапазон измерения Диапазон частот	1 A / 5 A от 0,1 до 25 A от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,1 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 60 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,3 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах

Токи, чувствительный трансформатор тока нулевой последовательности

$3I_0$ Диапазон токов	A, вторичных < 1,6 $I_{ном.}$
Номинальные токи Диапазон измерения Диапазон частот	1 A / 5 A (от 0,1 до 1,6) · $I_{ном.}$ от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,1 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 60 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,3 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах

Угол фазы

ΦU	°
Диапазон частот	от 47,5 Гц до 52,5 Гц при $f_{ном}$ = 50 Гц от 57,5 до 62,5 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность ΦU	0,2 ° при номинальном напряжении
ΦI	°
Диапазон частот	от 47,5 Гц до 52,5 Гц при $f_{ном}$ = 50 Гц от 57,5 до 62,5 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность по ΦI	0,2 ° при номинальном токе

Значения мощности

Активная мощность P	W втор. обмотки
Диапазон измерения Диапазон напряжения Диапазон токов Диапазон частот	$\lvert\cos\varphi\rvert \geq 0{,}01$ (от 0,8 до 1,2) · $U_{ном.}$ (от 0,1 до 2) · $I_{ном.}$ от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,3 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 69 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц

Погрешность	0,5 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Реактивная мощность Q	ВАр втор. обм.
Диапазон измерения Диапазон напряжения Диапазон токов Диапазон частот	$\|\cos\varphi\| \geq 0{,}984$ (от 0,8 до 1,2) · $U_{ном.}$ (от 0,1 до 2) · $I_{ном.}$ от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	1,0 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 69 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	1,5 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Полная мощность S	ВА
Диапазон измерения Диапазон напряжения Диапазон токов Диапазон частот	(от 0,01 до 2) · $S_{ном.}$ (от 0,8 до 1,2) · $U_{ном.}$ (от 0,01 до 2) · $I_{ном.}$ от 49 до 51 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 59 до 61 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,3 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах
Частотный диапазон (расширенный)	от 40 до 69 Гц при $I_{ном.}$ = 50 Гц от 50 до 70 Гц при $I_{ном.}$ = 60 Гц
Погрешность	0,5 % от измеренного значения в указанных выше диапазонах

Частота

Частота f	Гц
Интервал	$f_{ном.}$ - 0,20 Гц < $f_{ном.}$ + 0,20 Гц
Погрешность	± 5 мГц в диапазоне $V_{ном.}$
Интервал	$f_{ном.}$ - 3,00 Гц < $f_{ном.}$ + 3,00 Гц
Погрешность	± 10 мГц в диапазоне $V_{ном.}$
Частотный диапазон (расширенный)	от 10 Гц до 80 Гц
Погрешность	20 мГц в диапазоне $f_{ном}$ ± 10 % для номинальных значений

11.7 CFC

Типовое время отклика и максимальное количество тактов для классов приоритетов CFC:

Функциональная область (класс приоритета)	Время (в мс)	Максимальное количество тактов
Быстродействующая логика с пуском по событию	<1	1500
Медленная логика с пуском по событию	<5	10700
Логика оперативных блокировок	<5	105 000 всего
Логика измерений	500	

Значения времени описывают время выполнения логической схемы в соответствующей функциональной области. Максимальное число тактов относится к номинальной загрузке устройства. Класс приоритетов **Измерение** работает циклически через каждые 500 мс. Все остальные классы приоритетов работают с пуском по событию.

Таблица 11-1 Такты отдельных блоков CFC

Элемент	Такты
ABS_D	0,6
ABS_R	0,8
ACOS_R	1,9
ADD_D4	2,6
ADD_R4	2,7
ADD_XMV	1,2
ALARM	0,7
AND_SPS	1,0
AND10	4,9
ASIN_R	0,7
ATAN_R	0,8
BLINK	0,7
BOOL_CNT	1,4
BOOL_INT	1,6
BSC_DEF	0,7
BSC_EXE	0,7
BUILD_ACD	1,4
BUILD_ACT	1,4
BUILD_DPS	0,8
BUILD_ENS	3,0
BUILD_Q	0,9
BUILD_SPS	0,6
BUILD_XMV	0,7
BUILDC_Q	3,0
CHART_STATE	3,2
CMP_DPS	0,6
CON_ACD	1,0
CON_ACT	1,0
CONNECT	0,9
COS_R	0,8

Элемент	Такты
CTD	0,9
CTU	0,9
CTUD	0,9
DINT_REAL	3,0
DINT_UINT	3,0
DIV_D	1,7
DIV_R	1,9
DIV_XMV	0,9
DPC_DEF	0,7
DPC_EXE	0,7
DPC_INFO	0,5
DPC_OUT	0,7
DPS_SPS	0,6
DRAGI_R	0,9
EQ_D	0,7
EQ_R	0,9
EXP_R	1,0
EXPT_R	1,5
F_TRGM	0,5
F_TRIG	0,5
FF_D	0,6
FF_D_MEM	0,6
FF_RS	0,6
FF_RS_MEM	0,6
FF_SR	0,8
FF_SR_MEM	0,8
GE_D	0,7
GE_R	0,8
GT_D	0,7
GT_R	0,9
HOLD_D	0,6
HOLD_R	0,6
INC_INFO	0,6
LE_D	0,7
LE_R	1,0
LIML_R	1,0
LIMU_R	1,6
LN_R	0,9
LOG_R	2,4
LOOP	0,7
LT_D	1,0
LT_R	1,0
MAX_D	0,7
MAX_R	0,9
MEMORY_D	0,6
MEMORY_R	0,7
MIN_D	0,7

Элемент	Такты
MIN_R	1,3
MOD_D	0,7
MUL_D4	3,2
MUL_R4	3,0
MUL_XMV	2,1
MUX_D	0,6
MUX_R	0,7
NAND10	5,8
NE_D	0,9
NE_R	0,9
NEG	1,9
NEG_SPS	0,6
NLC_LZ	2,0
NLC_XMV	1,9
NLC_ZP	2,4
NOR10	5,8
OR_DYN	0,9
OR_SPS	0,9
OR10	4,9
R_TRGM	0,6
R_TRIG	0,6
REAL_DINT	3,0
REAL_SXMV	3,0
SIN_R	1,0
SPC_DEF	1,1
SPC_EXE	1,1
SPC_INFO	0,6
SPC_OUT	1,2
SPLIT_ACD	1,4
SPLIT_ACT	1,4
SPLIT_BSC	0,8
SPLIT_DPS	0,8
SPLIT_Q	0,5
SPLIT_SPS	0,6
SPLIT_XMV	0,8
SQRT_R	0,9
SUB_D	1,7
SUB_R	1,8
SUB_XMV	1,1
SUBST_B	1,2
SUBST_BQ	1,2
SUBST_D	1,2
SUBST_R	1,2
SUBST_XQ	1,2
SXMV_REAL	3,0
TAN_R	1,2
TLONG	1,0

Элемент	Такты
TOF	0,7
TON	0,7
TT	0,7
TSHORT	0,9
UINT_DINT	3,0

A Приложение

A.1	Опции заказа и аксессуары	398
A.2	Принятые обозначения (по тексту и на схемах)	400
A.3	Стандартные варианты для 7SJ85	403
A.4	Примеры схем подключения к трансформаторам тока	406
A.5	Примеры подключения к трансформаторам напряжения	409
A.6	Примеры применения регистраторов повреждений	413
A.7	Концепция экранирования	416

A.1 Опции заказа и аксессуары

Конфигуратор заказа

Конфигуратор заказа обеспечивает корректный выбор устройств SIPROTEC 5. Конфигуратор заказа – это веб-приложение, которое можно использовать с любым браузерам. Конфигуратор заказа можно использовать для конфигурации устройств в целом или отдельных компонентов, таких как коммуникационные модули, модули расширения или другие аксессуары. В конце процесса конфигурации вам будет предоставлен код изделия и подробная информация о результатах конфигурации. Код изделия однозначно описывает выбранный продукт, а также выступает в качестве кода заказа.

Опции заказа

Для продуктов SIPROTEC 5 доступны следующие опции заказа:

- Устройство (Device)
- Отдельные компоненты (Part)
- DIGSI 5
- Расширение функциональных возможностей (Function extension)

ПРИМЕЧАНИЕ

Для заказа отдельных компонентов в конфигураторе заказов используйте ссылку на **Отдельные компоненты**.

Отдельные компоненты это:

- Замена базового модуля (Replacement base module)
- Модуль расширения (Expansion module)
- Съемный модуль (Plug-in module)
- Панель оператора (Operation panel)
- Клеммы/аксессуары (Terminal/accessories)
- Механические принадлежности (Mechanical accessories)

Заказ аксессуаров

ПРИМЕЧАНИЕ

Для заказа клеммников, принадлежностей к ним и механических аксессуаров, в конфигураторе заказов используйте ссылку **Отдельные компоненты**.

Таблица A-1 Аксессуары

Группа	Аксессуары
Клеммы/аксессуары	Клеммник для цепей напряжения, 14-ть клемм
Клеммы/аксессуары	Вход напряжения (блок питания) Клеммный блок, 2-полюсный
Клеммы/аксессуары	Клемник для токовых цепей, 4 канала для защиты
Клеммы/аксессуары	Клеммник для токовых цепей, 3 канала для защиты, 1 канал для измерений
Клеммы/аксессуары	Клемник для токовых цепей, 4 канала для измерений
Клеммы/аксессуары	Перемычка на 2 клеммы для токовых цепей
Клеммы/аксессуары	Перемычка на две клеммы для цепей напряжения
Клеммы/аксессуары	Крышка для блока токовых клемм

Группа	Аксессуары
Клеммы/аксессуары	Крышка для блока клеммы напряжения
Механические принадлежности	Комплект кабелей для панели оператора
Механические принадлежности	Комплект кабелей для подключения к COM-порту
Механические принадлежности	Кабель для подключения съемной панели оператора
Механические принадлежности	Крышка для съемных модулей
Механические принадлежности	Маркировочные полоски для светодиодов/клавиатуры
Механические принадлежности	Комплект деталей для монтажного кронштейна 1/2
Механические принадлежности	Комплект деталей для монтажного кронштейна 2/3
Механические принадлежности	Комплект деталей для монтажного кронштейна 5/6
Механические принадлежности	Комплект деталей для монтажного кронштейна 1/1
Механические принадлежности	Крышка на винтах 1/3
Механические принадлежности	Крышка на винтах 1/6
Механические принадлежности	Крышка для оконцовки шины данных

A.2 Принятые обозначения (по тексту и на схемах)

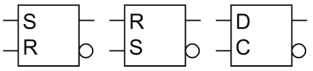
Для описания параметров в тексте используются следующие шрифты:

Режим	Наименование параметра
_:661:1	Адрес параметра _ задается комбинация адреса функциональной группы: для функции 661, в примере, показан адрес уставки
выведена	Состояние параметра

В рисунках используются следующие символы:

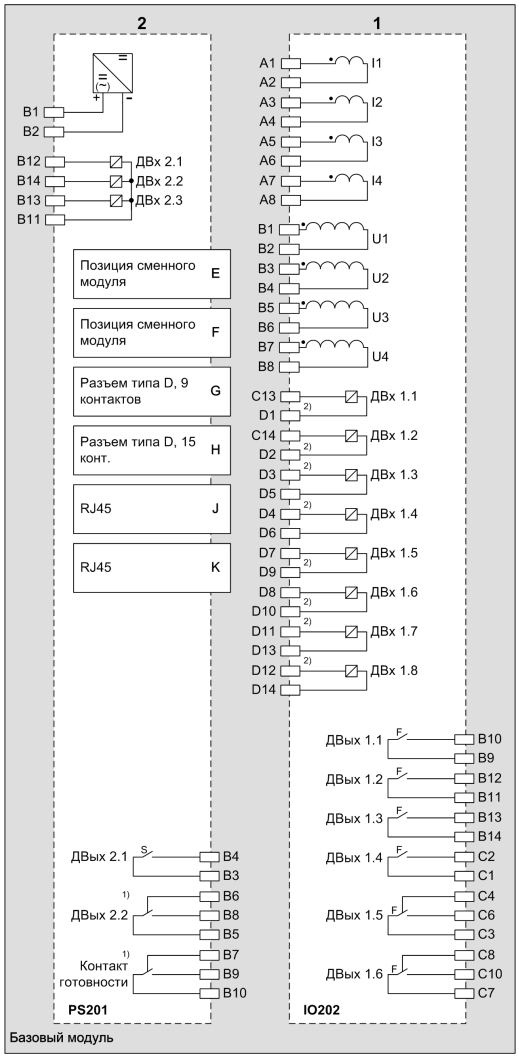
Значок	Описание
_:691:41 P Ступень блокирована	Параметр
_:661:1 P Режим *откл* вкл испытание	Параметры со значениями уставок Уставка по умолчанию показана на первом месте и отображается курсивом
_:4861:2 P Блок.осц.сраб.и повр. Список динамических уставок	Параметры с уставками, которые зависят от конкретного применения
_:4861:3 DP Пороговое значение	Динамические уставки:
Управл.состоянием Состояние Откл Вкл Проверка	Логика состояния
Исправно ОК Предупрежд Авар.сообщ.	Исправность функции, ступени или функционального блока
_:691:81 >Блок. ступень	Внешний дискретный входной сигнал с номером
_:55 Пуск Общие данные A B C	Внешний выходной сигнал с номером и дополнительной информацией
Пуск	Внешний выходной сигнал без номера
_:3451:300 Ідифф	Измеренное выходное значение
_:51 Тестовый режим	Дискретный входной сигнал, полученный от внешнего выходного сигнала

Значок	Описание
Неиспр.цепей напряж.	Внутренний входной сигнал
Блок/сброс ступени	Внутренний выходной сигнал
Частота	Аналоговый входной сигнал
	Сброс / блокировка логического элемента
AND	Элемент И
OR	Элемент ИЛИ
XOR	Элемент исключающее ИЛИ
AND	Элемент НЕ (отрицание)
>	Превышение величины порогового значения ступени
> +	Превышение величины порогового значения ступени, со сбросом по входу
<	Снижение величины ниже порогового значения ступени
< +	Снижение величины ниже порогового значения ступени, со сбросом по входу
> 0 T	Превышение величины порогового значения ступени, с выдержкой времени на возврат
> 0 T +	Превышение величины порогового значения ступени, с выдержкой времени на возврат и со сбросом по входу
< 0 T	Снижение величины ниже порогового значения ступени, С выдержкой времени на возврат
< 0 T +	Снижение величины ниже порогового значения ступени, с выдержкой времени на возврат и со сбросом по входу
a b a<b a b a=b a b a>b	Компараторы
T 0	Выдержка времени на срабатывание
0 T	Выдержка времени на возврат
T1 T2	Выдержка времени на срабатывание и на возврат
> T	Пуск импульса с длительностью T по положительному фронту импульса

Значок	Описание
	Пуск импульса с длительностью T по отрицательному фронту импульса
	SR-триггер, RS-триггер, D-триггер
	Характеристическая кривая
	Минимальное время срабатывания

A.3 Стандартные варианты для 7SJ85

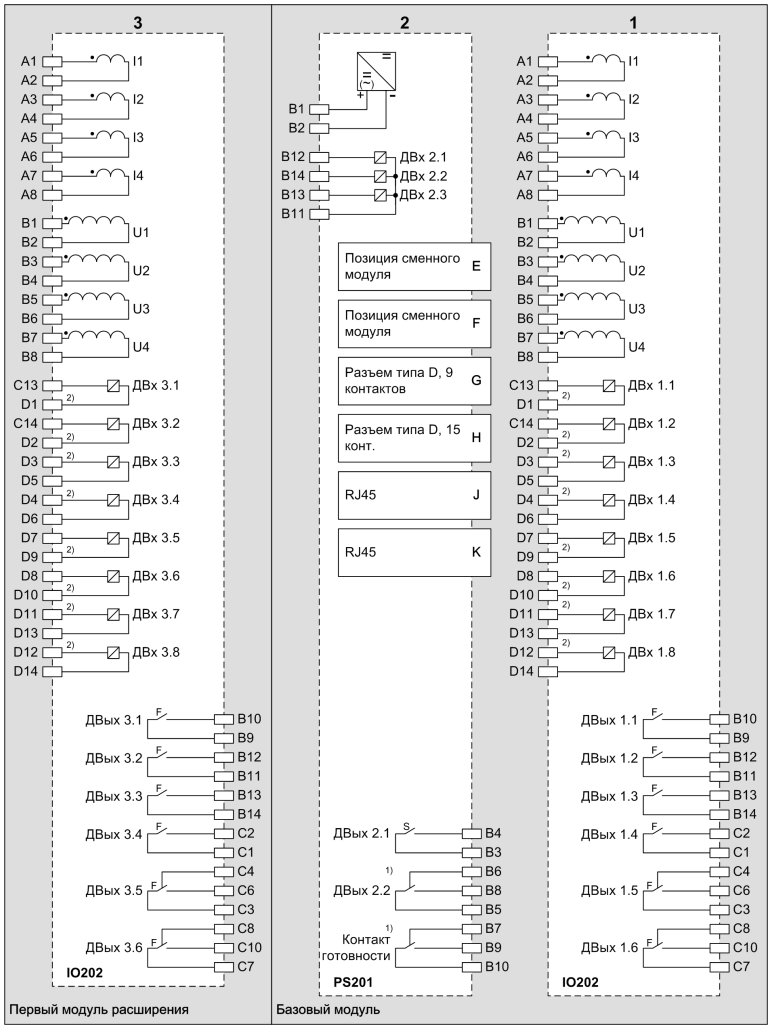
Стандартный вариант N1: 1/3, 11 ДВх, 9 ДВых, 4I, 4V (Пример с 1 x IO202)



[Sv7KE-Typ1-200314-01, 1, ru_RU]

Рисунок A-1 Стандартный вариант N1: 1/3, 11 ДВх, 9 ДВых, 4I, 4V (Пример с 1 x IO202)

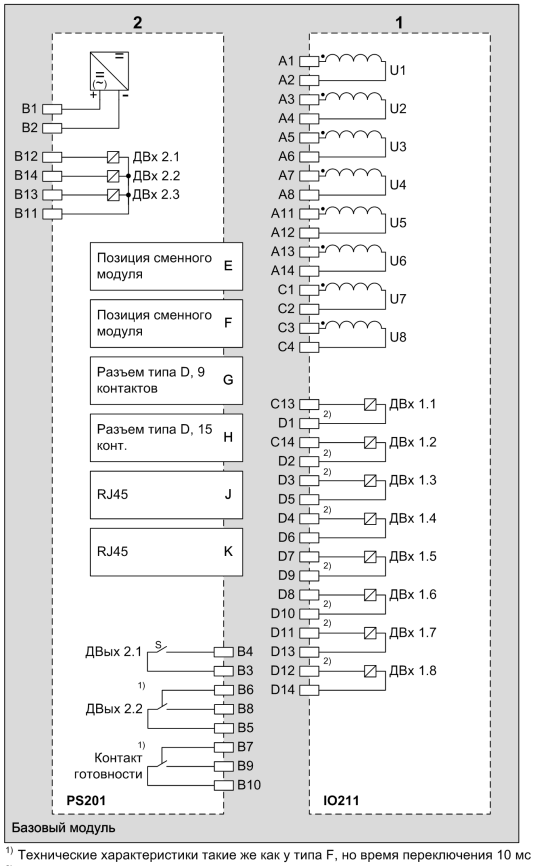
Стандартный вариант N5: 1/2, 19 ДВх, 15 ДВых, 8I, 8V (Пример с 2 x IO202)



[Sv7KE-Typ2-190314-01, 1, ru_RU]

Рисунок A-2 Стандартный вариант N5: 1/2, 19 ДВх, 15 ДВых, 8I, 8V (Пример с 2 x IO202)

Стандартный вариант N2: 1/3, 11ДВх, 3 ДВых, 8V (Пример с 1 x IO211)



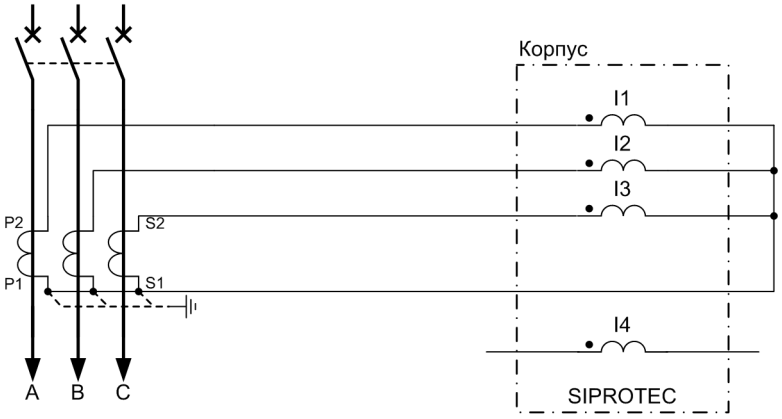
1) Технические характеристики такие же как у типа F, но время переключения 10 мс
2) Используйте эти клеммы для заведения дискретных входов.

Позиции для сборки печатных плат на задней стороне

[Sv7KE-Typ3-260314-01, 1, ru_RU]

Рисунок A-3 Стандартный вариант N2: 1/3, 11ДВх, 3 ДВых, 8V (Пример с 1 x IO211)

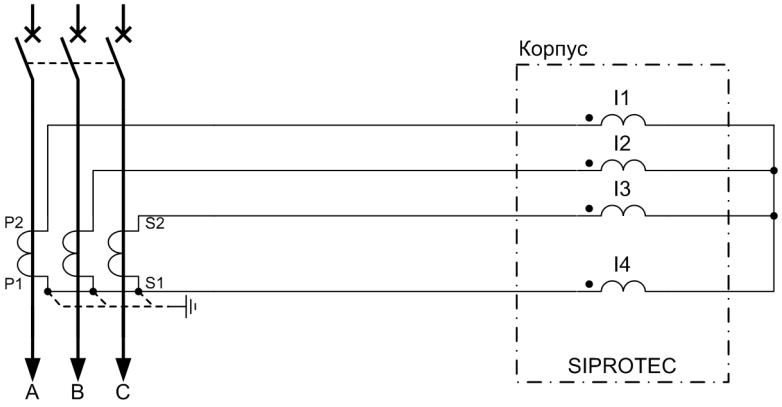
A.4 Примеры схем подключения к трансформаторам тока



Трансформатор тока, 3ф: подключение = **3ф**

[ti3leit1-070211-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-4 Подключение трехфазного трансформатора тока (ток НП рассчитывается)



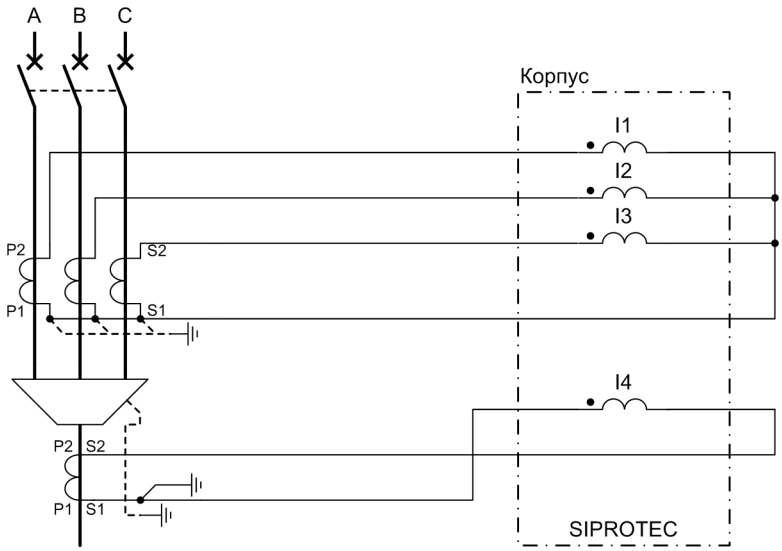
Трансформатор тока, 3ф: подключение = **3 фазн.тока +Iн**

[tileite2-070211-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-5 Подключение трехфазного трансформатора тока и измеряемого тока НП (ток в обратном проводе)

ПРИМЕЧАНИЕ

Переключение полярности тока на трехфазном ТТ вызывает изменение направления тока для токового входа I4 (I_H)!



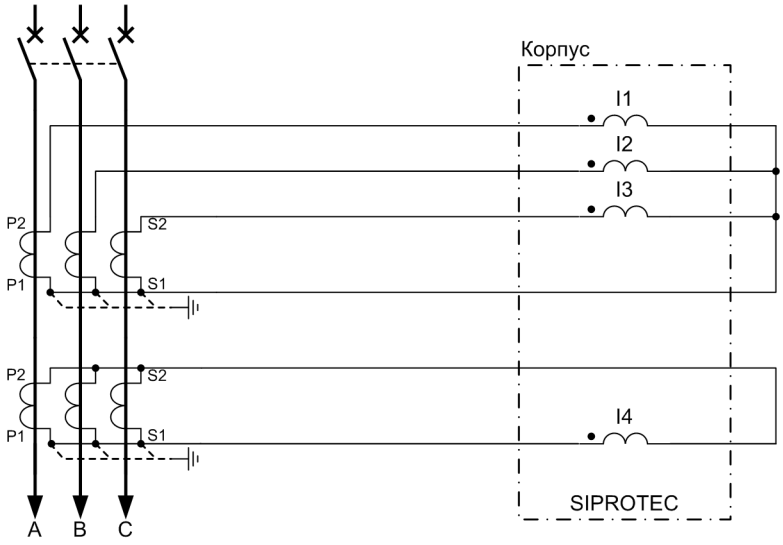
Трансформатор тока, 3ф: подключение = **3 фазн.тока +Iн отд.**

[tileite3-260313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок А-6 Подключение трехфазного ТТ и ТТ кабельного типа для чувствительного обнаружения замыканий на землю

ПРИМЕЧАНИЕ

Переключение полярности тока на трехфазном ТТ вызывает изменение направления тока для токового входа I4 ($I_{Н\text{-}отд.}$)!



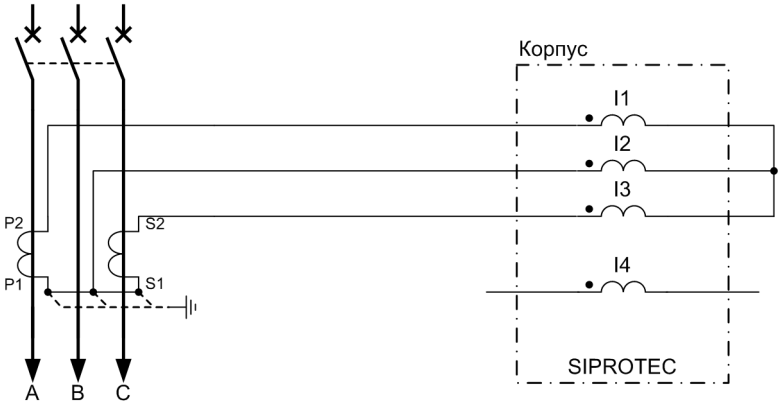
Трансформатор тока, 3ф: подключение = **3 фазн.тока +Iн отд.**

[tileite4-260313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок А-7 Подключение трехфазного ТТ и измеряемого тока НП через схему подключения Холмгрина

ПРИМЕЧАНИЕ

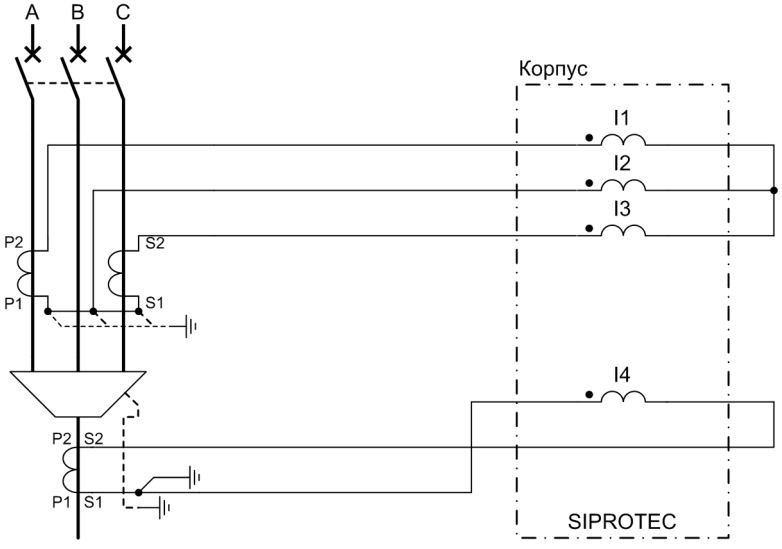
Переключение полярности тока на трехфазном ТТ вызывает изменение направления тока для токового входа I4 ($I_{H\text{-отд.}}$)!



Трансформатор тока, 3ф: подключение = **3ф, 2 первичных ТТ**

[tileite7-070211-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-8 Подключение двухфазного ТТ - только для энергосистем с изолированной или резонансно-заземленной нейтралью



Трансформатор тока, 3ф: подключение = **3ф,2 перв.ТТ+Iн отд.**

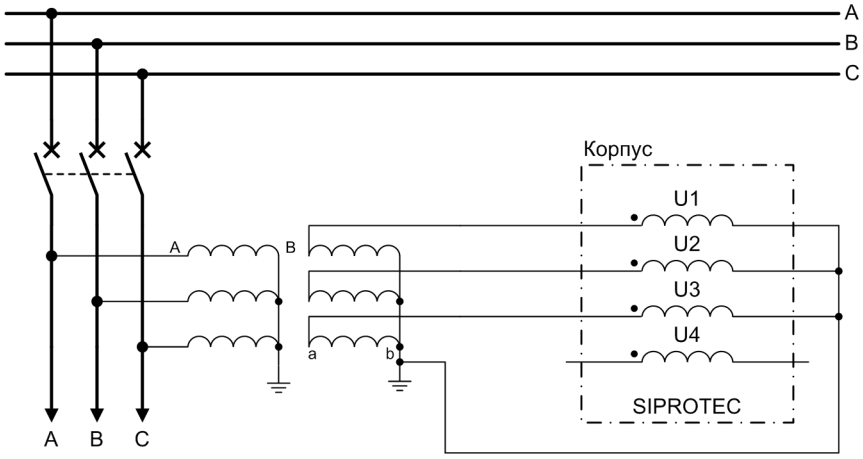
[tileite8-260313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-9 Подключение двухфазного ТТ и ТТ кабельного типа для чувствительного обнаружения замыканий на землю - только для энергосистем с изолированной или резонансно-заземленной нейтралью

ПРИМЕЧАНИЕ

Переключение полярности тока на трехфазном ТТ вызывает изменение направления тока для токового входа I4 ($I_{H\text{-отд.}}$)!

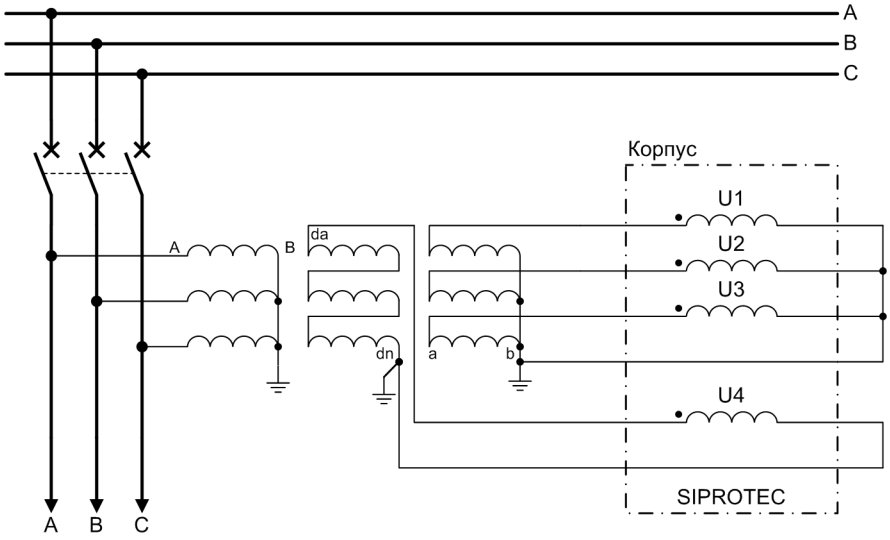
A.5 Примеры подключения к трансформаторам напряжения



Трансформатор напряжения, 3ф: подключение = 3 фазн.напр.

[tvvolta1-260313-01.tif, 1, ru_RU]

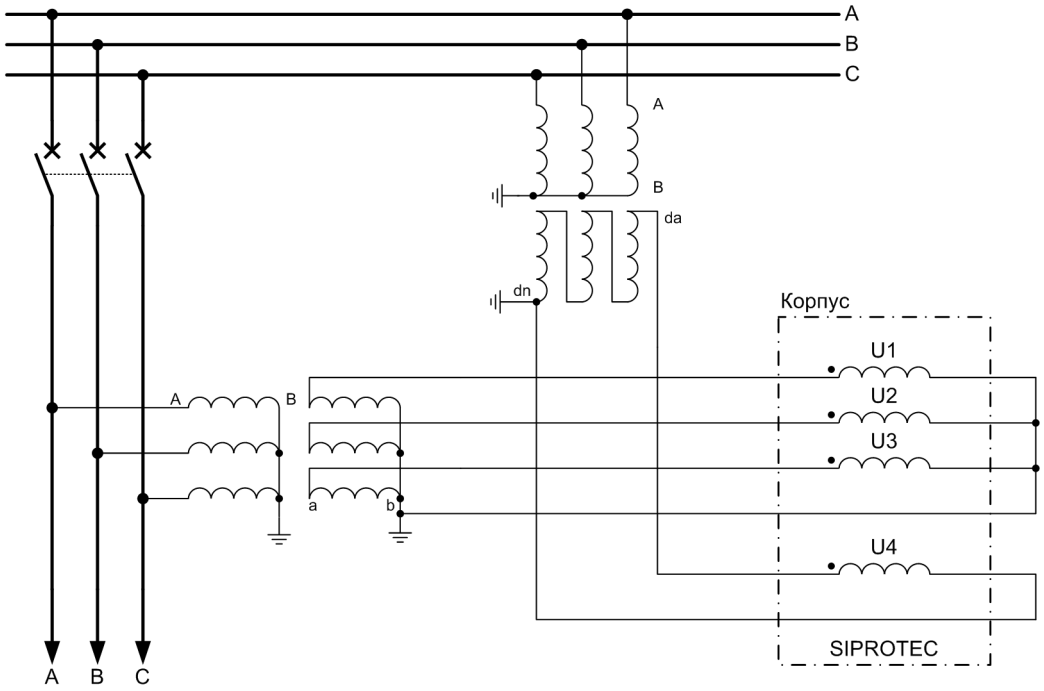
Рисунок A-10 Подключение цепей напряжения к трем трансформатора напряжения, соединенным в звезду



Трансформатор напряжения, 3ф: подключение = 3 фазн.напр. + Uн

[tvvolta2-260313-01.tif, 1, ru_RU]

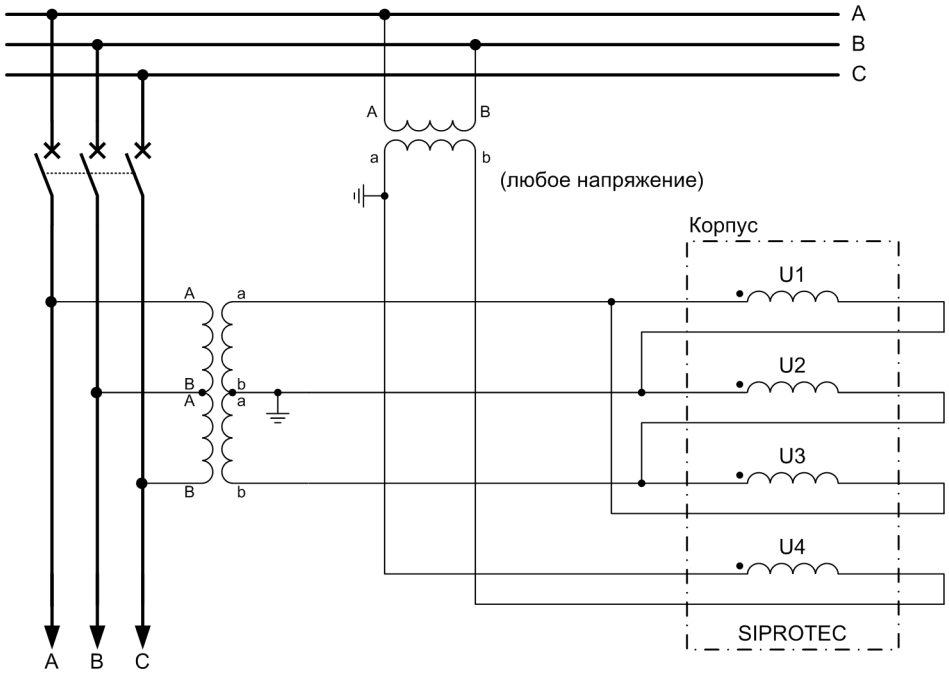
Рисунок A-11 Подключение цепей напряжения к трем трансформаторам напряжения в соединении типа "звезда", с дополнительным обмотками, соединенными в разомкнутый треугольник



Трансформатор напряжения, 3ф: подключение = 3 фазн.напр. + Uн

[tvvolta3-260313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-12 Подключение цепей напряжения к трем трансформаторам напряжения, соединенным "в звезду" и обмотками, соединенными в разомкнутый треугольник, отдельного трансформатора напряжения (например, шинного ТН)



Трансформатор напряжения, 3ф: подключение = 3 лин.напряж.

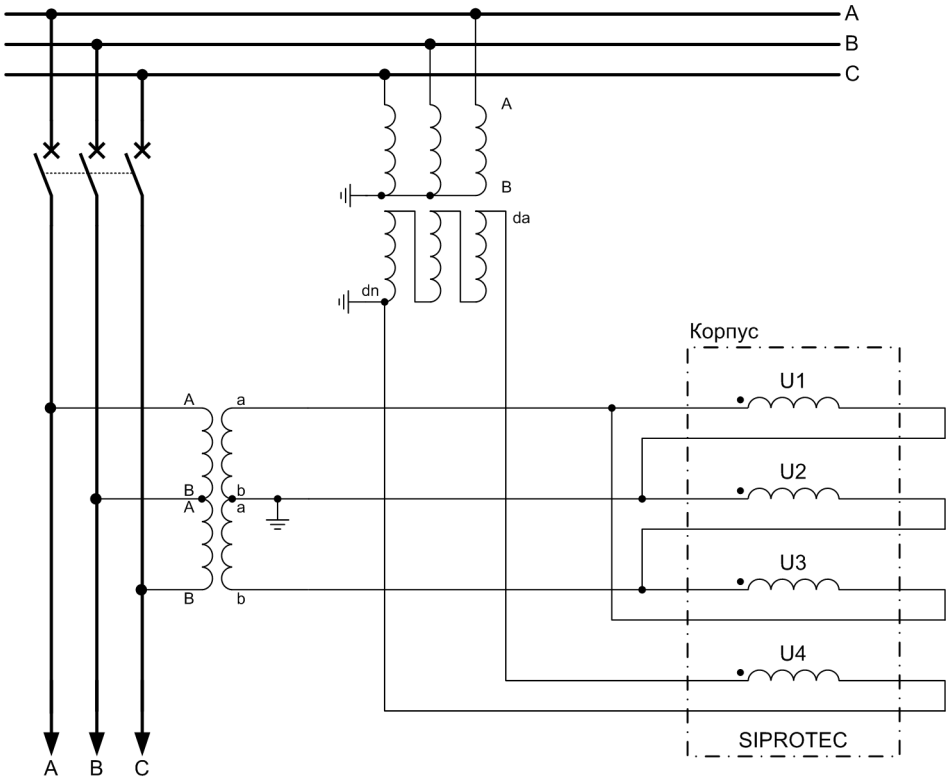
Трансформатор напряжения, 1ф: подключение = UAB

[tvvolta5-260313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-13 Подключение цепей напряжения к трансформаторам, собранным по схеме открытого треугольника V-соединение (измерение терминалом трех междуфазных напряжений) и к линейному напряжению от шинного ТН

ПРИМЕЧАНИЕ

При подключении ТН по схеме "открытого" треугольника (V-соединение) напряжение нулевой последовательности не может быть обнаружено.



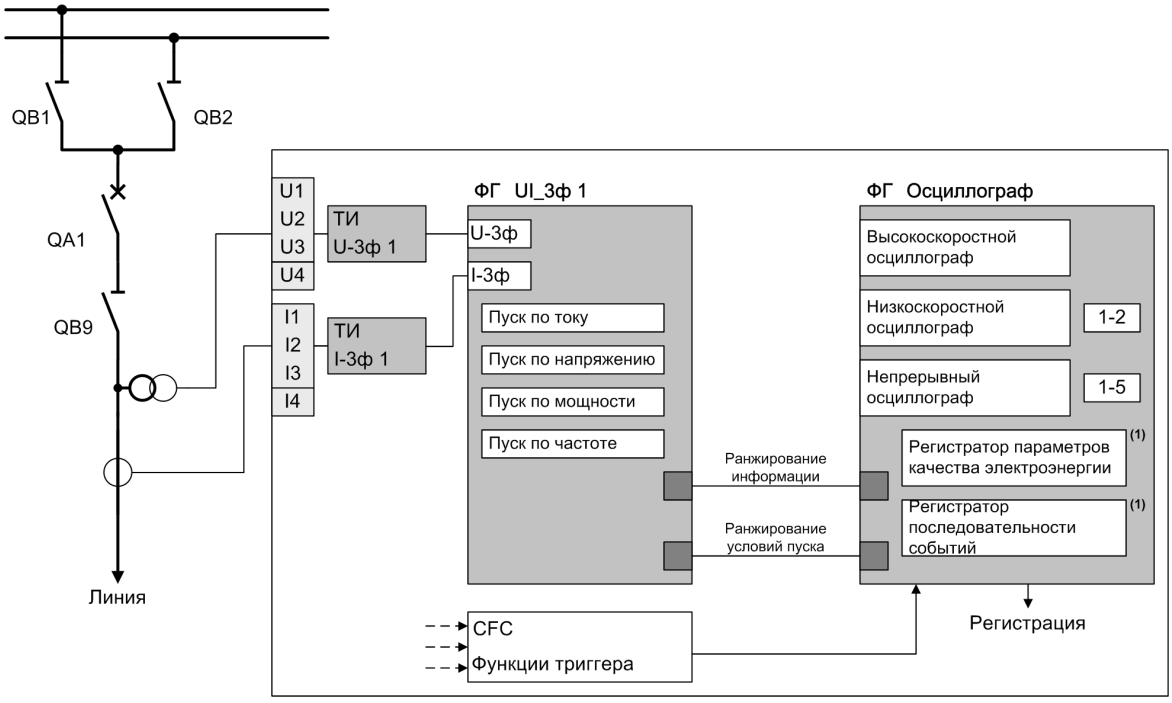
Трансформатор напряжения, 3ф: подключение = 3 лин.напр. + Uн

[tvvolta6-260313-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок А-14 Подключение цепей напряжения к трансформаторам, собранным по схеме открытого треугольника (входной трансформатор устройства со схемой подключения треугольником) и к обмоткам, соединенным по схеме разомкнутого треугольника от шинного ТН

A.6 Примеры применения регистраторов повреждений

Пример использования: Регистратор повреждений

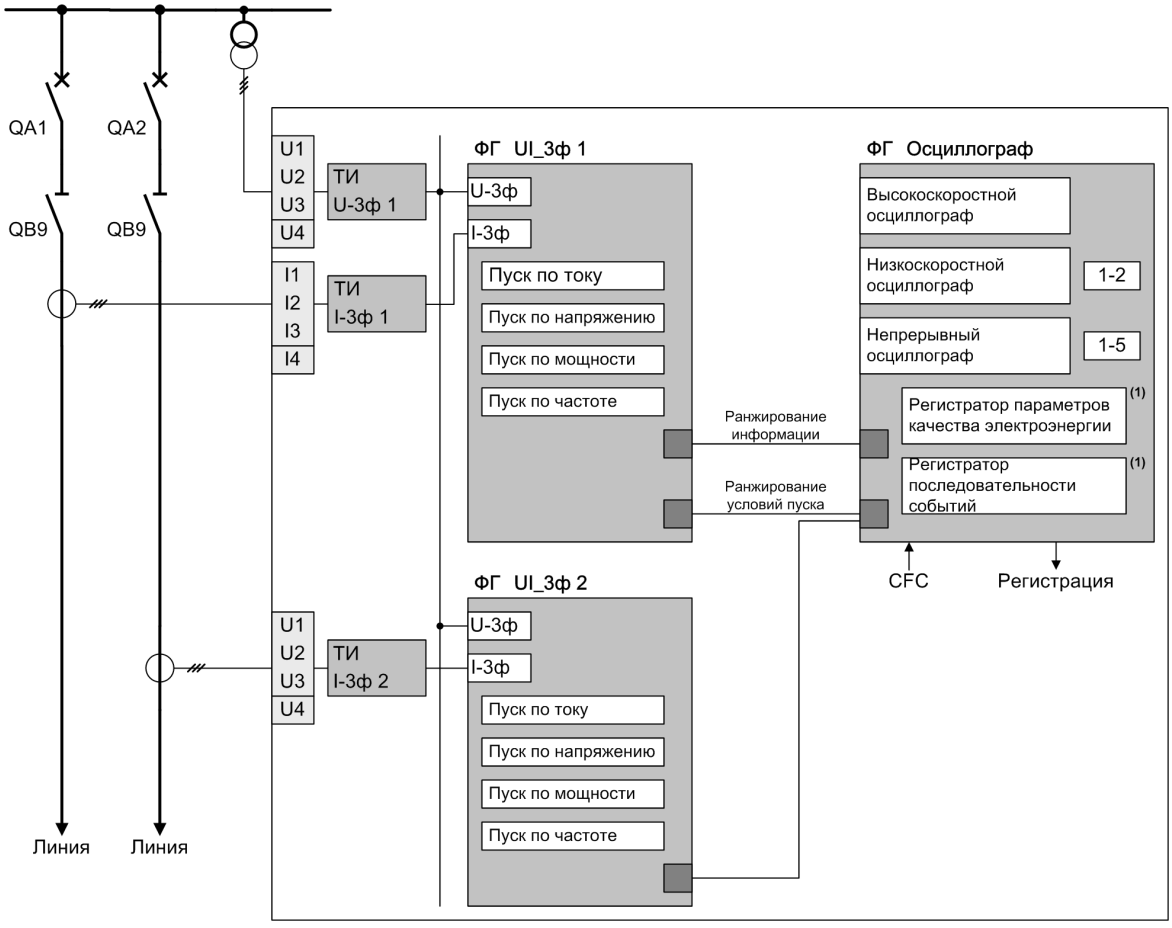


[dwanwsto-031212-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-15 Пример использования: Регистратор повреждений

ФГ	Функциональная группа
ТИ	Точка измерения
CFC	Логическая CFC схема
QA	Выключатель
QB	Разъединитель
(1)	Пока не доступно

Пример использования: Регистратор повреждений для нескольких фидеров

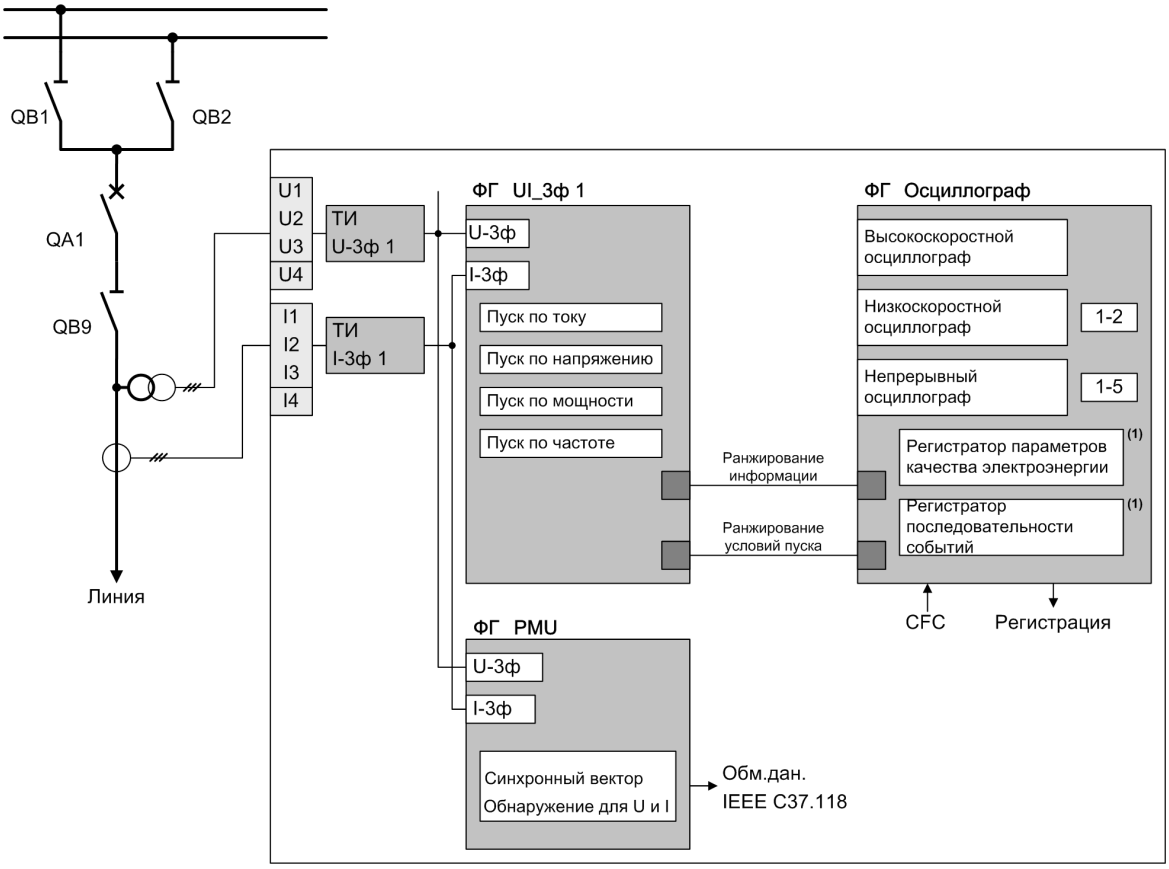


[dwrecfee-031212-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок А-16 Пример использования: Регистратор повреждений для нескольких фидеров

ФГ	Функциональная группа
ТИ	Точка измерения
CFC	Логическая CFC схема
QA	Выключатель
QB	Разъединитель
(1)	Пока не доступно

Пример использования: Регистратор повреждений с PMU



[dwrecpmu-031212-01.tif, 1, ru_RU]

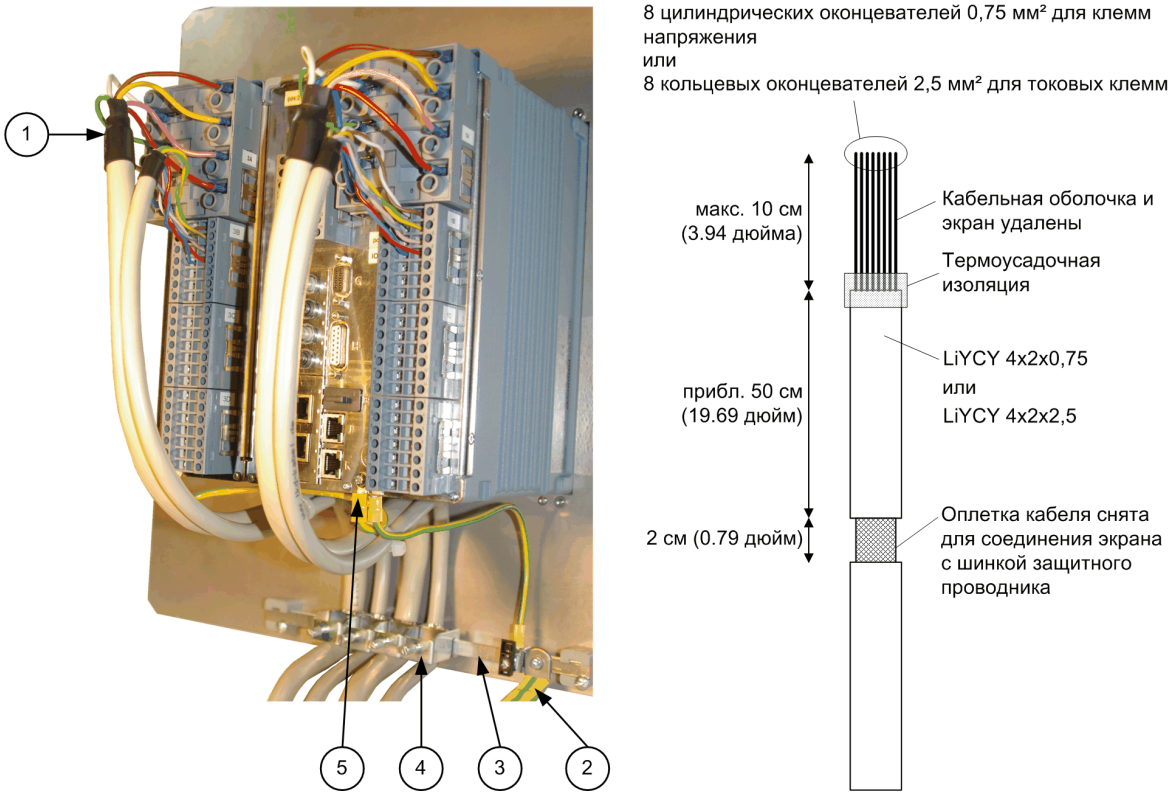
Рисунок А-17 Пример использования: Регистратор повреждений с PMU

ФГ	Функциональная группа
ТИ	Точка измерения
CFC	Логическая CFC схема
QA	Выключатель
QB	Разъединитель
PMU	блок измерения синхрофазоров
(1)	Пока не доступно

A.7 Концепция экранирования

Точность измерения регистратора повреждений может быть достигнута только при том условии, что сигналы тока и напряжения подключены к устройству с помощью экранированных вторичных цепей (1).

Siemens рекомендует закончить экранирование кабеля на расстоянии максимум 10 см до клемм устройства (1) и подсоединять экран кабеля к шине заземления через специальные низкоомные клеммы (3) соединения экрана с "землей"(2).



[dwbackvi-130213-01.tif, 1, ru_RU]

Рисунок A-18 Концепция экранирования

(1) Экранированные вторичные цепи
(2) Для соединения с "землей" сечение провода не должно быть менее 16 мм^2
(3) Шинка нейтрального провода
(4) Экранированная клемма
(5) Клемма заземления устройства

- **Рекомендуемый кабель для подключения цепей напряжения**: 4•2•0,75 мм^2 кабель с экранированными витыми парами, например, LiYCY 4x2x0,75
- **Рекомендуемый кабель для подключения цепей тока**: 4•2•2,5 мм^2 кабель с экранированными витыми парами, например, LiYCY 4x2x2,5

ПРИМЕЧАНИЕ

Не допускайте повреждения экранирования кабеля!

Словарь терминов

"Перенести и оставить"

Функция копирования, перемещения и связывания, используемая в графических интерфейсах пользователя. Мышь можно использовать для выделения и удержания объектов, а затем перемещать их из одной области данных в другую.

ACD

Тип данных по стандарту МЭК 61850: сообщение активации направленной защиты

BCR

Тип данных по стандарту МЭК 61850: Чтение дискретного счетчика

COMTRADE

См. Общий формат для обмена переходными данными

CRC

Циклический резервируемый контроль

DB

См. Двойная команда (Double command)

DC

Двойная команда — Просмотр двойной команды.

DCF77

В Германии точное время определяется в "Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt (PTB) (Физико-Технический Федеральный Институт)" в городе Брауншвейг. Атомные часы, установленные в PTB, передают сигналы времени через длинноволновый передатчик в городе Майнфлинген поблизости Франкфурта-на-Майне. Распространяемый сигнал времени может приниматься в радиусе около 1500 км от Франкфурта-на-Майне.

DCP

См. Информация и базовый протокол конфигурации

DEL

Измеренные значения между фазами в трехфазной системе

DIGSI

ПО конфигурации для SIPROTEC

DM

См. двухпозиционное сообщение

DP

См. двухпозиционное сообщение

DPC

Тип данных по стандарту МЭК 61850: Двухпозиционное управление

DPS

Тип данных по стандарту МЭК 61850: Двухпозиционное состояние

DU

См. Единица данных

EB

См. Одиночная команда

EM (SI)

См. Однопозиционный сигнал.

ENC

Управляемое нумерованное состояние

ENS

Пронумерованное состояние

GA

См. Общий опрос

GOOSE

См. Общее объектно-ориентированное событие на подстанции

GPS

См. Система GPS

IP

См. Протокол Internet

IRIG B

Временной код IRIG является аббревиатурой временного кода символьного протокола синхронизации устройств, он устанавливает набор группы временных кодов, используемых прежде всего в военной области для записи видео, телеметрии и других данных. Inter-Range Instrumentation Group (IRIG) представляет собой организацию воздушных сил США, расположенную на ракетном полигоне White Sands и определяющую различные стандарты для тестирования ракет, помимо прочих целей. Временной код IRIG делится на следующие подгруппы: IRIG (1000-секундные импульсы), IRIG B (100-секундные импульсы), IRIG D (1-минутный импульс), IRIG E (10-секундные импульсы), IRIG г (10 000-секундные импульсы), IRIG H (1-секундный импульс). Подгруппы различаются по числу импульсов синхронизации в секунду, форматам данных и используемым методам модуляции.

OSM

См. Модуль оптического коммутатора.

PDC

См. Концентратор данных векторов

Pinst (Восприимчивость, мгновенное)

Чувствительность к восприимчивости в соответствии с измерениями пульсации согласно МЭК 61000-4-15

Plt (Восприимчивость, долгосрочная)

Долгосрочная устойчивость к пульсациям согласно МЭК 61000-4-15

PMU

См. Устройство измерения параметров векторов

PQDIF

PQDIF представляет собой двоичный формат файла в стандарте IEEE 1159.3-2003, который используется для обмена измеренными значениями тока, напряжения, мощности и энергии между приложениями.

PQDIF означает **P**ower **Q**uality **D**ata **I**nterchange **F**ormat (Формат обмена данными по качеству электроэнергии).

PROFIBUS

PROcess Feld BUS (открытая периферийная сеть) — немецкий стандарт шин процесса и полевых шин (EN 50170). Этот стандарт определяет функциональные, электрические и механические свойства шин последовательного битового обмена.

PRP

Протокол PRP представляет собой протокол резервирования для сетей Ethernet, описанный в стандарте IEC 62439-3. В отличие от стандартных процедур резервирования, таких как RSTP (протокол быстрого связующего дерева, IEEE 802.1D-2004), PRP обеспечивает бесперебойное переключение, при котором можно избежать простоев в случае повреждения, и таким образом обеспечивается максимальная доступность.

Pst (Восприимчивость, краткосрочная)

Краткосрочная устойчивость к пульсациям согласно МЭК 61000-4-15

RSTP

См. Протокол высокоскоростного связующего дерева (RSTP)

SBO

Выбор перед исполнением

SC

См. Одиночная команда

SCD

См. описание конфигурации подстанции

SICAM PAS

Power Automation System – модульно структурированная АСУ ТП подстанции, основанная на контроллере подстанции SICAM SC и ЧМИ SICAM WinCC.

SICAM PQS

SICAM PQS позволяет анализировать все записи о повреждениях и данные по качеству сети в одной системе.

SICAM SCC

Последовательный канал связи SICAM (SICAM SCC) системы HMI обеспечивает графическое отображение состояния сети пользователя. SICAM SCC визуализирует аварийные сообщения, прерывания и сигналы, архивирует данные сети, предоставляет возможность вмешиваться в процесс и задавать права пользования системой для отдельных пользователей.

SIGRA

Компонент SIGRA обеспечивает поддержку при анализе аварий энергосистемы. Он графически отображает информацию, записанную во время повреждения, и вычисляет дополнительные параметры, такие как сопротивления или действующее значения, на базе предоставляемых измеренных значений, что позволяет упростить процесс оценки записи о повреждении. Величины по желанию могут быть отображены на диаграммах в следующих видах: сигналы времени, векторные диаграммы, круговые диаграммы и гармонические составляющие. Кроме того, вы можете добавить в оценку дополнительные записи о повреждениях, например, с противоположного конца линии, и синхронизировать их. SIGRA также подходит для оценки записей о повреждениях, полученных от устройств других производителей.

SIGUARD PDP

SIGUARD PDP (обработка векторных данных) является программным обеспечением для контроля состояния передачи электроэнергии в протяженных энергетических системах. При приближении критических состояний (стабильность частоты, напряжения, передачи и качания мощности) они выявляются и отображаются на раннем этапе. Пороговые значения, при которых достигается критическое состояние, которое требует вмешательства, могут быть определены и впоследствии изменены в любое время. Кроме того, SIGUARD PDP обеспечивает поддержку при анализе энергосистемы. Слабые точки и источники повреждений могут быть определены и устранены на ранней стадии. SIGUARD PDP работает вместе с PMU (Устройство измерения параметров векторов). Эти измерительные приборы устанавливаются в системах распределения энергии и подключаются к трансформаторам тока и напряжения. Временная синхронизация с помощью GPS, с точностью <5 мкс, позволяет PMU получать измеренные значения с амплитудой и фазой в виде векторов (значения индикаторов) с высокой точностью, а также передавать их через коммуникационный интерфейс. Эти синхронизированные по времени данные измерений из расположенных в разных местах точках измерения могут быть собраны и оценены с помощью SIGUARD PDP.

SIMEAS R

SIMEAS R представляет собой цифровой регистратор повреждений (аналогичный 7KE85), который используется в основном на электростанциях, трансформаторных подстанциях, в системах среднего напряжения, высокого напряжения, очень высокого напряжения и в промышленных комплексах, чтобы обеспечить качество электроэнергии и контроль первичных и вторичных объектов. Он измеряет и документирует показатели, определенные в международных стандартах (EN 50160). Слабые места могут быть надежно и быстро идентифицированы благодаря его высокой степени функциональности. В случае повреждения все соответствующие сигналы записываются вместе с историей, предшествующей событию, динамикой изменения и поведением после событий, а затем они передаются для оценки и архивирования - с помощью Ethernet или системы дистанционной передачи данных. Это позволяет быстро принять решение и своевременно устранить ошибки.

SIMEAS R-PMU

SIMEAS R-PMU является устройством, в котором содержатся регистраторы повреждений с функциями пуска и непрерывные регистраторы, а также встроенное устройство измерения параметров векторов (PMU). PMU измеряет векторы и вводит их характеристики в базу данных. Эти данные представляют собой высокоточные измерения векторных величин напряжения и тока в отношении амплитуды, фазового угла и синхронизации времени.

SIPROTEC

Наименование SIPROTEC является зарегистрированным товарным знаком, обозначающим семейство защитных устройств и регистраторов неисправностей.

SNMP

См. Простой протокол управления сетью (SNMP).

SNTP

См. Простой сетевой протокол времени (SNTP).

SOE

См. Последовательность событий.

SP

См. Однопозиционный сигнал

SPC

Тип данных по стандарту МЭК 61850: Однопозиционное управление

SPS

Тип данных по стандарту МЭК 61850: Однопозиционное состояние

SPS

См. Программируемый логический контроллер.

SST

См. Системный интерфейс.

TC

Команда РПН – см. Команда по переключению ответвлений трансформатора

TCP

См. Протокол управления передачей данных (TCP).

UDP

См. Протокол датаграммы пользователя (UDP).

UTC

Всемирное скоординированное время

Автономный режим

Если отсутствует соединение для обмена данными между программой ПК (например, программа конфигурации) и рабочим приложением (например, приложение ПК), программа ПК находится в **автономном режиме**. Программа ПК выполняется в автономном режиме.

Адрес PROFIBUS

В пределах сети PROFIBUS каждому устройству SIPROTEC должен быть присвоен свой уникальный адрес PROFIBUS. Всего доступно 254 адреса PROFIBUS для каждой сети PROFIBUS.

Адрес ссылки

Адрес ссылки указывает адрес устройства SIPROTEC.

Адрес участника

Адрес участника включает в себя название участника, код страны, код города или области и уникальный телефонный номер участника.

Анализатор SICAM PQ

Анализатор SICAM PQ используется для выполнения следующих операций:

- Отображение данных, измеренных устройством PQ

- Оценка этих данных в соответствии с критериями качества электроэнергии с помощью системы SICAM PQS (...).

Различные виды отображения анализатора SICAM PQ предоставляют средства для оценки архивированных данных измерений и повреждений системы PQ.

- Проводник повреждений
- Контролер PQ
- Проводник PQ
- Браузер отчетов
- Средство для просмотра кода сетки

ACT

Тип данных по стандарту МЭК 61850: Сообщение об активации защиты

Блок данных

Единица информации с общим источником передачи. Сокращение: ЕД (DU) = блок данных

Блокировка при дребезге

Прерывистое изменение сигнала на входе (например, из-за повреждения контакта реле) приводит к отключению входа по истечении конфигурируемого времени контроля и, таким образом, не приводит к изменению сигналов. Функция предотвращает перегрузку системы при событии ошибки.

Блок управления небуферизированными отчетами

Блок управления небуферизированными отчетами (URCB) – это форма управления отчетами. Внутренние события вызывают немедленную отправку отчетов по принципу **лучшее из возможного**. Если связь отсутствует или если поток данных транспортировки недостаточно быстрый, события могут быть потеряны.

Вариант SIPROTEC 5

Этот тип объекта представляет собой вариант объекта типа "устройство SIPROTEC". Данные устройства в этом варианте могут отличаться от данных, содержащихся в исходном объекте. Однако, все варианты, полученные из исходного объекта (объекта-источника), имеют свои адреса VD. Все варианты объекта соответствуют тому же реальному устройству SIPROTEC, что и исходный объект. Чтобы документировать различные рабочие состояния во время параметризации устройства SIPROTEC, можно использовать объекты типа вариант SIPROTEC, например.

Ведомое устройство

Ведомое устройство может осуществлять обмен данными только с ведущим устройством после получения от ведущего соответствующего запроса. Устройства SIPROTEC работают как ведомые. Ведущий компьютер контролирует ведомый компьютер. Ведущий компьютер может также контролировать периферийное устройство.

Виртуальное устройство

VD – виртуальное устройство, включающее все объекты обмена данными, их свойства и состояния, которые пользователь обмена данными может использовать в форме служб. VD может быть физическим устройством, аппаратным модулем устройства или программным модулем.

Виртуальное устройство на уровне ячейки

Устройство виртуального терминала включает все объекты обмена данными и их свойства и состояния, которые пользователь обмена данными может использовать в форме служб.

Временной переход

Шаговое изменение в часах устройства, вызванное действиями пользователя (установка времени) или автоматическими операциями (блок синхронизации времени GPS). Временной переход может иметь место, например, в случае повреждения при изменении источника синхронизации времени.

Входные данные/Направление ввода

Данные отправляются от ведомого протокола к ведущему.

Выключатель

Выключатель

Выходной сигнал

Сигналы могут быть информацией, предоставляемой устройством по событиям и состояниям. Сигналы о событиях и состояниях передаются через дискретные выходы, например, запуск процессорной системы (событие) или сбой в функции устройства (состояние). Это выходные сигналы.

Выходные данные/направление вывода

Данные передаются от основного протокола к подчиненному протоколу.

Двойная команда

Двойные команды (DC) — это выходные данные процесса, которые характеризуют два состояния процесса (например, ON (ВКЛ) / OFF (ОТКЛ)) с помощью двух отдельных дискретных выходов.

Двухпозиционное сообщение

Двухпозиционные сигналы являются технологическими сигналами, которые отображают четыре состояния процесса при помощи двух входов: три определенных (например, ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ) и положение неисправности) и одно неопределенное состояние (00).

Заземление

Заземление – это комплекс всех мер, средств и измерений, используемых для выполнения заземления объекта.

Земля

Проводящая земля, чей электрический потенциал можно установить равным нулю в любой точке. Вблизи заземляющих электродов земля может иметь потенциал, отличный от 0. Термин **базовое заземление** также используется в такой ситуации.

Значение учета

Функция обработки, с помощью которой определятся общее количество дискретных входных событий за период (подсчет импульсов), обычно в виде интегрированного значения. В энергоснабжающих компаниях электроэнергия обычно регистрируется как значение учета (импорт / экспорт / передача электроэнергии).

Иерархический вид

В левой части окна проекта отображаются названия и значки всей структуры проекта в виде дерева папок. Эту область называют иерархическим видом.

Иерархический уровень

В пределах структуры, содержащей объекты высших и низших уровней, иерархический уровень – это уровень, содержащий одинаковые по значимости объекты.

Интерактивный режим

Если присутствует соединение для обмена данными между программой ПК (например, программа конфигурации) и рабочим приложением (например, приложение ПК), программа ПК находится в **интерактивном режиме**. Программа ПК выполняется в интерактивном режиме.

Интернет-протокол

Интернет-протокол (IP) обеспечивает связь между участниками, находящимися в различных сетях.

Код продукта

Комбинация характеристик продукта в читаемой форме

Контейнер

Если объект может содержать другие объекты, он называется контейнером. Примером такого контейнера может быть объект **Папка**.

Контейнер устройства

При использовании "компонентного вида" все устройства SIPROTEC подчиняются объекту типа Контейнер устройства. Этот объект является также специальным объектом DIGSI-5 Manager (Менеджера DIGSI-5). При этом, поскольку компонентный вид в DIGSI 5 Manager отсутствует, данный объект становится видимым только при использовании STEP 7.

Конфигуратор заказа

В конфигураторе заказа предложен один или несколько соответствующих модулей согласно требуемому протоколу модуля. Также в конфигураторе заказа можно найти доступные стандартные варианты.

Концентратор данных векторов

PDC. Этот компонент собирает информацию от устройств PMU и делает их доступными для обоих других компонентов.

Матрица комбинаций

В группе обмена данными внутри устройства (IDC) друг с другом могут обмениваться данными до 16 подходящих для этого устройств SIPROTEC. Какое устройство обменивается какой информацией, определяется матрицей комбинаций.

Международная Электротехническая Комиссия.

См. МЭК.

Метка времени

Метка времени – это значение в определенном формате. Метка времени назначает момент времени событию, например, в файле журнала. Метки времени обеспечивают возможность повторного нахождения событий.

МЭК

См. Международная электротехническая комиссия.

Набор параметров

Набор параметров – это совокупность всех параметров, которые можно установить для устройства SIPROTEC.

Непрерывный регистратор

Непрерывный регистратор не относится к регистраторам с функцией пуска, он работает постоянно и имеет большие времена усреднения. Непрерывный регистратор сохраняет среднее арифметическое значение показателей процесса (мощность, частота, действительные значения основной составляющей токов, напряжений и симметричных компонентов).

Непрерывный регистратор организован в виде кольцевого буфера. Когда память полностью заполняется, наиболее старые данные автоматически перезаписываются новыми.

Общее объектно-ориентированное событие на подстанции

Протокол GOOSE. Протокол МЭК 61850 для связи между терминалом присоединения.

Общий опрос

При запуске системы сканируется состояние всех входов процесса, статус и образ повреждения. Эта информация используется для обновления образа процесса. Аналогично, текущее состояние процесса также может быть опрошено после потери данных при помощи Общего опроса (GA).

Общий формат для обмена переходными данными

Формат записи повреждения - COMTRADE

Объект

Каждый элемент структуры проекта называется в DIGSI 5 объектом.

Одиночная команда

Одиночные команды – это выходные данные, отображающие два состояния процесса (например, ON (ВКЛ) / OFF (ОТКЛ)) на выходе.

Однопозиционное сообщение

Однопозиционные сигналы (SI) — это сигналы процесса, отображающие два состояния процесса (например, ON (ВКЛ) / OFF (ОТКЛ)) на входе.

Окно данных

Область в правой части окна проекта отображает содержимое области, выбранной в окне навигации. Окно данных содержит, например, сообщения или измеренные значения из перечней информации или выбор функций для конфигурации устройства.

Окно навигации

В левой части окна проекта отображаются названия и значки всех контейнеров проекта в виде дерева папок.

Описание станции

Описание станции – это файл, соответствующий стандарту МЭК 61850, для обмена данными между инструментом конфигурации системы и самого ИЭУ. Описание станции содержит информацию о структуре сети подстанции. Описание станции содержит, например, информацию о назначении устройств первичному оборудованию, а также о внутренней коммуникации станции.

Папка

Этот тип объекта помогает при иерархическом структурировании проекта.

Параметрирование

Общий термин для всех произведенных настроек устройства. Можно параметрировать функции защиты с DIGSI 5 или иногда непосредственно на устройстве.

Плавающий

Плавающий означает, что создается свободный потенциал, не присоединенный к земле. Поэтому ток не проходит через корпус к земле в случае прикосновения.

Программируемая логика

Программируемая логика – это функция в устройствах Siemens или контроллерах станций, включающая пользовательские функции в форме программы. Этот логический компонент можно программировать различными методами: Язык CFC (= непрерывная функциональная схема) является одним из них. К ним также относятся SFC (последовательная функциональная схема) и ST (структурированный текст).

Программируемый логический контроллер

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) - это электронные контроллеры, функция которых сохраняется в виде программы в блоке управления. Поэтому конструкция и электрические подключения устройства не зависят от функций управления. У программируемого логического контроллера структура компьютера; он состоит из ЦПУ с памятью, групп установки и расширения (например цифровые и аналоговые входы, DI, AI, CO, CR), источника питания и стойки (с системой шин). Периферийные устройства и язык программирования определяются функциями, выполняемыми системой управления.

Проект

По своему содержанию, проект – это отображение реальной системы электроснабжения. Графически проект представляется в виде множества объектов, интегрированных в иерархическую структуру. Физически проект состоит из набора папок и файлов, которые содержат данные проекта.

Простой протокол синхронизации времени (SNTP)

Простой сетевой протокол синхронизации времени (SNTP) – это протокол для синхронизации часов через Интернет. Используя SNTP, клиентские компьютеры могут синхронизировать свои часы через Интернет с помощью сервера времени.

Простой протокол управления сетью (SNMP)

Простой протокол управления сетью (SNMP) – это стандартный Интернет-протокол, служащий серверы для управления узлами в сети IP.

Протокол HSR

Аналогично PRP (протокол постоянного резервирования), HSR (протокол непрерывного резервирования высокой готовности) определен в МЭК 62439-3. Оба протокола предлагают резервирование без времени переключения. Основная функция может быть найдена в определении PRP. При использовании PRP сообщение передается одновременно по 2 отдельным каналам связи. При использовании HSR сообщение отправляется дважды по двум направлениям кольца. Получатель принимает его соответственно двумя путями в кольце, берет первое сообщение и отбрасывает второе (см. PRP).

Протокол высокоскоростного связующего дерева

Протокол высокоскоростного связующего дерева (RSTP) - это стандартизированный процесс резервирования с коротким временем срабатывания. Протокол связующего дерева (STP протокол) обеспечи-

вает время структуризации в случае реорганизации структуры сети порядка десятков и более секунд. Это время сокращается до нескольких сотен миллисекунд для RSTP.

Протокол исследований и базовой конфигурации

Протокол DCP используется для обнаружения устройств без IP-адресов и назначения адресов таким устройствам.

Протокол пользовательских датаграмм (UDP)

UDP – это протокол дейтаграммы. Протокол основан на IP в качестве TCP. Но, в отличие от него, UDP работает без соединения и не имеет никакого предохранительного механизма. Преимуществом UDP по сравнению с IP является большая скорость передачи данных.

Протокол управления передачей

Протокол управления передачей (TCP) – это протокол передачи для транспортных служб в Интернете. TCP основан на IP и обеспечивает связь участников во время передачи данных. Протокол TCP гарантирует правильность данных и правильную последовательность пакетов данных.

Реальное время

Реальное время

Регистратор быстрого сканирования

Регистратор быстрого сканирования регистрирует отдельные выборочные значения тока и напряжения с частотой дискретизации, которая достаточно высока для отображения сетевых событий и переходных процессов. Запись начинается сразу после того, как значение аналоговой величины будет выше или ниже указанного предела. Высокоскоростная запись повреждения используется для получения кратких переходных событий в течение 1-2 секунд.

Регистратор медленного сканирования

Регистратор медленного сканирования(Низкоскоростной осциллограф), аналогично **Регистратору быстрого сканирования(Высокоскоростной осциллограф)**, является регистратором с функциями пуска. Он записывает измеренные значения с установленным временем усреднения. Можно также записывать сообщения SPS. При использовании **Регистратора медленного сканирования** возможны более длительные времена записи.

Резервная батарея

Резервная батарея обеспечивает сохранение определенных областей данных, признаков состояния, таймеров и счетчиков.

Реорганизация

Частое добавление и удаление объектов приводит к созданию участков памяти, недоступных для использования. Реорганизация проектов позволяет снова освободить эти участки памяти. При реорганизации также осуществляется переназначение адресов VD. В результате все устройства SIPROTEC должны быть снова инициализированы.

Сервисный интерфейс

Интерфейс устройства для сопряжения с DIGSI 5 (например, через модем)

Символьный протокол синхронизации устройств B

См. IRIG B

Система GPS

Спутники с атомными часами облетают Землю два раза в день на высоте около 20 000 км. Они испускают сигналы, которые содержат универсальное время GPS вместе с другими данными. Приемник GPS определяет свое положение на основе полученных сигналов. Он может выдавать время распространения сигнала спутника от этой позиции и, следовательно, исправить передаваемое GPS универсальное время.

Системный интерфейс

Интерфейс устройства для связи с системой управления и защиты через различные протоколы связи

Следящие показания

Следящие показания – это однопозиционные сигналы, присутствующие очень короткое время, в которых фиксируется только поступление сигнала процесса и далее выполняется своевременная обработка.

Сообщение о величине

Сообщения о величине – это однопозиционные сигналы, в которых дальнейшее значение передается в дополнение к текущему сигналу (например: **Функция определения места повреждения** : Здесь расстояние к месту повреждения также указывается в дополнение к сообщению о повреждении **Да/Нет**.)

Схема непрерывной функции (CFC)

Язык программирования CFC (CFC) представляет язык программирования. Этот язык используется для программируемых логических контроллеров. Язык программирования непрерывных функциональных схем не определен в стандарте МЭК 61131-3, но представляет текущее расширение среды программирования МЭК. CFC – это графический язык программирования. Функциональные блоки связаны друг с другом. Это является важным отличием от стандартных языков программирования, где вводится последовательность команд.

Телефонная книга

В этом типе объектов сохраняются адреса участников для модемных соединений.

Тип данных

Тип данных – это набор значений объекта данных, вместе с операциями, разрешенными для этого набора значений. Тип данных содержит классификацию элемента данных, например, позволяющую определить, содержит ли он целые числа, буквы и др.

Топологический вид

Топологический вид ориентирован на объекты системы (например, распределительное устройство) и их взаимосвязи. Топологический вид описывает структурированную схему системы в иерархической форме.

Устройство SIPROTEC 5

Этот тип объекта представляет реальное устройство SIPROTEC со всеми значениями уставок и рабочих данных.

Устройство защиты

Защитное устройство определяет ошибочное состояние в распределительных сетях, учитывая различные критерии, такие как расстояние к месту повреждения, направление повреждения или длительность повреждения, срабатывание отключения секции неисправной сети.

Устройство измерения параметров векторов

Устройство измерения параметров векторов (PMU) представляет собой измерительное устройство для энергосистем. Оно способно принимать комплексные векторные измерения напряжений и токов в больших, широко распределенных сетях.

Участник

В группе обмена данными внутри устройства могут обмениваться данными друг с другом до соответствующих 16 устройств SIPROTEC. Отдельно задействованные устройства именуются участниками.

ФГ

См. Функциональная группа

Функциональная группа

Функции соединяются в функциональную группу (ФГ). Распределение функций по трансформаторам тока и/или напряжения (назначение функций по точкам измерения), обмен информацией между функциональными группами через интерфейсы, а также генерация сообщений группы важны для такого объединения.

Функциональный блок

Блок, который может выполнять одну определенную задачу или функцию.

Частота дискретизации

Частота дискретизации определяет число выборок, взятых за определенный период. Для целей защиты используются стандартные частоты дискретизации в диапазоне от 16 до 80. Широко используется значение 20 выборок на период. Для применений контроля качества электроэнергии частота дискретизации должна быть значительно выше из-за оценки гармоник. Стандартное значение равно 256. Если используется отслеживание частоты дискретизации, всегда можно задать постоянную частоту дискретизации в текущем периоде частоты энергосистемы, независимо от текущей частоты мощности.

Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость (ЭМС) означает, что элемент электрического оборудования работает без ошибок в определенной среде. Никакого значительного воздействия на среду не осуществляется.

Алфавитный указатель

A

ACD 97
ACT 97

C

CMV 98
COMTRADE 201

D

DEL 98
DNP 208
DPC 97
DPS 96

E

ENC 98
ENS 98

I

INC 97
INS 96

L

LiYCY 416

M

MV 97

P

PQDIF 201

S

SAV 97
SEQ 98
SPC 96, 97
SPS 95
SPS не сохранено 95

T

T103 208
T104 208

U

UTC 229

W

WYE 98

В

Введение в DIGSI
    Взаимодействие регистратора 204
    Начало нового проекта 194
    Ранжирование 197
Временной переход 216
Время блокировки повторного пуска 219, 225
Время до пуска 219, 225
Время записи 219, 225
Время после пуска 219, 225
Время ручного пуска 225
Время ручной записи 219
Время усреднения 225, 230, 234

Выбор шаблона приложения 197
Высокоскоростной осциллограф 216

Д

Дискретные входы 384
Длина имени канала 201
Драйвер устройства 194
Другие функции
    Блокировка от дребезга 99
    Блокировка сбора данных 99
    Обновление вручную 99
    Постоянная команда 99
    Сохраненные выходные сигналы 99

Ж

Журнал
    Сохранить 69
    Удалить 69
Журнал безопасности 65
Журнал диагностики устройства 67
Журнал истории изменений уставок 61
Журнал обмена данными 63
Журнал рабочих сообщений 54
Журналы 53
    Конфигурация 53
    Управление 53

З

Задание пороговых значений 103
Запись о повреждении
    Осциллограммы 205
Значения выборки (SAV) 217

И

Изменение допуска 309, 311
Изменение КЭ 302
Измеренные значения 384
Измеряемые величины 302, 302

К

Клемма заземления устройства 416
Кольцевой буфер 229, 232
Контроль состояния 202
Коэффициенты трансформации 103
КЭ 10/12 периодов 302

М

Максимальное время записи 219, 225
Маршрутизация регистратора
    Сообщения 308
МЭК 60529 379
МЭК 61850 208

Н

Непрерывный регистратор 228
Низкоскоростной осциллограф 222

О

Обнаружение обрыва провода
    Блокировка 331
    Контроль обрыва провода 331
    Обзор функций 328
    Предполагаемый обрыв провода 330
    Применение и замечания по выбору уставок 332
    Структура функции 328
Объем памяти 219, 225, 230, 234
Объем флэш-памяти 214, 219, 225, 230, 234
Онлайн-доступ 250
Определяемый пользователем журнал 56
Осциллограмма
    SICAM PQS 208
    SIGRA 207
Осциллограф 211
    Высокоскоростной осциллограф 216
    Низкоскоростной осциллограф 222
    Осциллограф динамики изменений 232
Осциллограф динамики изменений 232
Осциллографирование 225
Отключение и восстановление напряжения питания 218, 225, 230, 233

П

Последовательность событий 59, 235
Примеры применения 413
Пульсация 302
Пуск 246
    Внешний пуск 252
    Дискретный пуск 248
    Пуск GOOSE 253
    Пуск по градиенту 247
    Пуск по мощности 290

Пуск по напряжению 255
Пуск по событию 247
Пуск по току 269
Пуск по частоте 284
Ручной пуск 248
Схема логических блоков 253
Управление последовательностью осцилло-грамм 235, 236, 238

Р

Рабочие измеряемые величины 303, 360
Размеры 378
Ранжирование осциллографа 205, 302, 309, 311
Ранжирование осциллографа U 308
Ранжирование осциллографа UI 311
Ранжирование сигналов 205
Ранжирование точек измерения 198
Регистратор повреждений
Непрерывный регистратор 228
Режим 41, 202

С

Синхронизация 90
Соединения функциональных групп 201
Создание экземпляра функциональных групп 199
Сообщения 48
Дисплеи 51
Считывание 48
Сохраненные сообщения 70
Специальные символы 201
Стандартные величины (CB) 302

Т

тестовый флаг 245

У

Удаление осциллографа 219
Удаление регистратора 225, 230, 234
Умлауты 201
Управление состоянием 41
устройства серии SIPROTEC 5
Идентификационный номер уставок и сооб-щений 44
Устройство SIPROTEC 5
Настройка шаблонов применения 39
Реализация функций 36
Управление функциями 41

Ф

ФГ Аналоговые модули
Взаимодействие с блоком Ether. на 20 мА 161
Заметки по применению и настройке для блока Ethernet на 20 мА 162
Заметки по применению и настройки для RTD-блока с последовательным интерфейсом 184
Обзор 157
Обзор RTD-блока Ethernet 176
Обзор RTD-блока послед. 184
Обзор блока Ethernet на 20 мА 160
Связь с RTD-блоком 178
Структура функциональной группы 158
ФГ Аналоговые трансформаторы
Обзор блока на 20 мА с последовательным интерфейсом 168
Рекомендации по применению и настройке для блока с последовательным интерфейсом на 20 мА 168
Флэш-память
Объем памяти 214
Формат COMTRADE 210
Формат PQDIF 209
Функции управления
Определяемые пользователем объекты 95
Функциональная группа U,I 3ф.
Структура функциональной группы 135
Функциональная группа UI 3 ф.
Обзор 134
функциональная группа Аналоговые модули
Указания по применению и вводу уставок для RTD-блока Ethernet 179
Функциональная группа Аналоговые модули
Датчик температуры 180
Функциональная клавиша 115, 251

Ч

Частота дискретизации 219, 225

Ш

Шаблоны применения
Функциональная клавиша 113
Шина 416
Шинка нейтрального провода 416

Э

Экранирование
Экранированные вторичные цепи 416
Экранированная клемма 416, 416