



Прибор для измерений показателей качества и учёта электрической энергии SATEC PM180

Руководство по эксплуатации



ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ

Производитель гарантирует качественное функционирование прибора в течение 24 месяцев с момента отправки прибора дистрибьютором, но не более 36 месяцев с даты изготовления. Возврат прибора на завод-изготовитель производится по данной гарантии.

Производитель не несёт ответственности за любой вред, причинённый при неверном функционировании прибора и за то, подходит ли прибор для того применения, для которого он был приобретён.

Несоответствие настоящему “Руководству” действий персонала при первоначальной установке прибора и работе с ним, а также несоответствие условий эксплуатации прибора, влечёт лишение гарантии.

Ваш прибор может быть вскрыт должным образом только уполномоченным представителем производителя. Комплект должен быть вскрыт только в полностью антистатической среде. Несоблюдение этого может нанести ущерб электронным компонентам и влечёт лишение гарантии.

Изготовление и калибровка вашего прибора проведены с особой тщательностью. Однако данное “Руководство” не имеет возможности предусмотреть все возможные непредвиденные обстоятельства, которые могут возникнуть при установке и эксплуатации прибора, так же, как и все подробности возможных опций и заводских изменений в приборе.

Для получения дополнительной информации по установке, эксплуатации и ремонту данного прибора обращайтесь к производителю или дистрибьютору.

Внимание

Прочитайте инструкции этого “Руководства” перед установкой, и примите во внимание следующее:

- 1. Перед подключением к прибору или отключением от него любых токопроводящих элементов последние должны быть надёжно обесточены. Несоблюдение этого правила может привести к серьёзной травме или смертельному исходу и/или повреждению оборудования.**
- 2. Перед подключением прибора к источнику питания, проверьте наклейки с надписями на обратной стороне прибора для проверки соответствия напряжения питания прибора, входных напряжений и токов.**
- 3. Ни при каких обстоятельствах прибор не должен быть подключён к источнику питания, если он повреждён.**
- 4. Для защиты от возможного возгорания или удара электрическим током не подвергайте прибор воздействию дождя или влаги.**
- 5. Вторичная цепь внешнего трансформатора тока никогда не должна оставаться открытой, когда первичная цепь находится под напряжением. Открытая цепь трансформатора тока может вызвать высокое напряжение, могущее привести к повреждению оборудования, пожару, и даже к серьёзной или смертельной травме. Удостоверьтесь, что схема подключения трансформатора тока безопасна. При необходимости используйте внешние крепления токоведущих проводников чтобы уменьшить механическое напряжение на винты клемм.**
- 6. Установка должна осуществляться только квалифицированным персоналом, знакомым с прибором и правилами установки и эксплуатации электрооборудования.**
- 7. Не вскрывайте прибор ни при каких обстоятельствах, если он подключён к источнику питания.**
- 8. Не используйте прибор в качестве основной защиты, если отказ прибора может привести к пожару, серьёзной травме, или смертельному исходу. Прибор может быть использован только для дополнительной защиты, если это необходимо.**

Внимательно прочтите это руководство перед присоединением измерительного прибора к токонесящим цепям. Во время эксплуатации прибора на его входах

присутствуют опасные напряжения. Несоблюдение инструкций может привести к серьёзной или даже смертельной травме или повреждению оборудования.

Все товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Январь 2018

Copyright 2010-2018 © SATEC Ltd.

Содержание

Глава 1 Введение	8
expertmeter™ PM180 Характеристики	8
Входы напряжения и тока AC/DC	10
Опции модулей дискретного и аналогового ввода/вывода	10
Опции портов связи	10
Удалённые дисплеи	11
Обновляемая программа прибора	11
Модели прибора	11
Версии программы прибора	11
Дополнительные документы	12
Глава 2 Описание прибора	13
Управление и индикаторы	13
Управление прибором	13
Светодиодные индикаторы	13
Режимы работы	13
Рабочий режим	13
Режим тестирования энергии	13
Сервисный режим	13
Режим диагностики	14
Связь с прибором PM180	14
COM1-COM3 Последовательные порты связи (стандарт)	14
COM4 Инфракрасный порт (опциональный)	14
COM5 порт (опциональный)	14
USB порт (стандарт)	15
Ethernet порт (стандарт)	15
Ethernet порт (опциональный)	15
Сотовый порт (опциональный)	15
Использование RDM и RGM	16
Использование PAS	16
Входы прибора	16
Входы переменного тока (AC)	16
Вход напряжения постоянного тока	17
Дискретные входы	17
Аналоговые входы	17
Выходы прибора	18
Аналоговые выходы	18
Релейные выходы	18
Измерение	19
Измерение RMS	19
Отслеживание RMS	19
Измерения гармоник	20
Интервалы усреднения (агрегации)	21
Усреднённые интервальные значения (деманды)	22
Измерение энергии	23
Коррекция трансформаторов прибором	24
Контроль	24

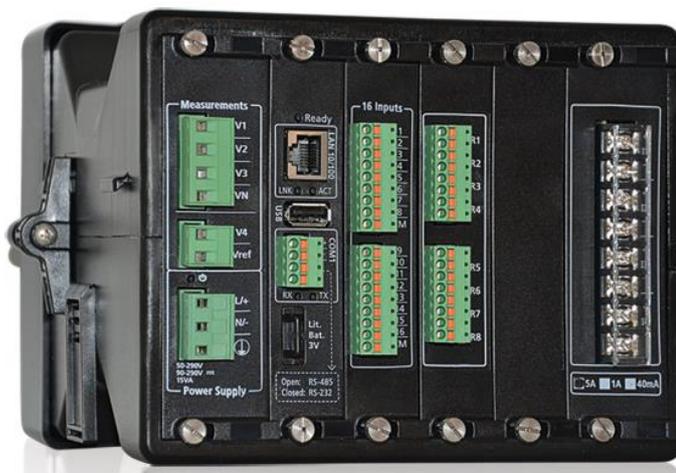
Батарея подстанции	24
Резервная батарея памяти	24
Источник питания	24
Логический контроллер	25
Регистрация	25
Регистратор событий	25
Регистратор последовательности событий	25
Регистратор ПКЭ	25
Регистратор аварийных событий	25
Регистратор быстрых импульсов	26
Синхронизация времени	26
Диагностика прибора	27
Глава 3 Использование RDM	29
Связь с RDM	29
Дисплей данных	29
Клавиши навигации	30
Дисплей общих измерений	31
Дисплей Min/Max и Max. Demand (Макс. Деманд)	32
Дисплей качества энергии	33
Дисплей энергии	33
Дисплей информации о состоянии	34
Использование меню	35
Клавиши навигации	35
Выбор меню	36
Ввод пароля	36
Введение чисел	37
Настройка RDM	37
Настройка PM180	38
Меню настройки часов	38
Меню базовых настроек	39
Меню настроек деманда (усреднён.интервальн. значений)	41
Меню настроек коммуникации	42
Меню опций прибора	42
Меню контроля доступа	43
Меню сброса	44
Глава 4 Использование Telnet	45
Связь с прибором	45
Запуск Telnet из HyperTerminal	45
Запуск Telnet Client в Windows XP и старше	46
Открытие сеанса Telnet	46
Закрытие сеанса Telnet	47
Глава 5 Использование PAS	48
Установка PAS	48
Установка драйвера USB	48
Установка на Windows XP	48
Создание нового сайта для вашего прибора	49
Настройка каналов связи	50
Связь через последовательный порт	50
Связь через модем (в будущем)	52

Связь через Интернет	52
Связь через сотовый модем удалённого доступа (GPRS-2G or 3G)	53
Связь через USB	54
Настройка прибора	54
Создание настроек для прибора	54
Копирование настроек в базу данных прибора	54
Загрузка настроек в прибор	54
Сохранение настроек из прибора	54
Глава 6 Программирование РМ180	55
Авторизация	55
Изменение настроек порта	55
Настройка портов связи	55
Настройка ETHERNET – локальной сети	56
Настройка удалённого доступа (CELLULAR) – общая сеть	56
Настройка клиента SNMP	58
Настройка клиента eXpertPower	59
Базовые настройки	60
Опции прибора	62
Настройка коррекции трансформаторов в приборе	65
Локальные настройки	65
Настройка дискретных входов	68
Программирование релейных выходов	70
Программирование аналоговых входов	72
Программирование аналоговых выходов	73
Использование счётчиков	75
Использование периодических таймеров	76
Использование контрольных уставок	77
Глава 7 Настройка регистраторов	82
Настройка памяти прибора	82
Настройка регистратора событий	84
Настройка регистратора последовательности событий	85
Настройка регистратора данных	87
Настройка регистратора осциллограмм	90
Настройка регистратора ПКЭ IEEE 1159	92
Настройка регистратора ПКЭ EN50160	95
Введение в EN50160	95
Техника измерений	97
Методы оценки соответствия	98
Настройка регистраторов ПКЭ EN50160	104
Настройка регистратора ПКЭ EN50160	104
Настройки пределов гармоник EN50160	106
Расширенные настройки EN50160	107
Сброс счётчиков статистики EN50160	109
Настройка регистратора аварийных событий	109
Локализатор места повреждения (Fault Locator)	112
Глава 8 Суммарные и тарифные регистры энергии	113
Настройка суммарных и тарифных регистров	113
Настройка суточных профилей тарифов	115

Настройка сезонного календаря	116
Глава 9 Настройка протоколов связи	119
Настройка протокола MODBUS	119
Задание карты назначаемых регистров MODBUS	119
Изменение шкал прибора (raw scales) для 16-битных регистров	120
Настройка протокола DNP3.....	120
Опции DNP	120
Конфигурирование ответов DNP класса 0 ('Class 0').....	122
Конфигурирование классов событий DNP.....	123
Настройка протокола IEC 60870-5	125
Настройка опций IEC 60870-5	125
Переназначение адресов точек и отчёт по событиям	128
Настройки данных класса 2 и счётчиков IEC 60870-5.....	129
Глава 10 Управление и контроль	131
Авторизация	131
Удалённое управление реле.....	131
Флаги событий прибора	132
Просмотр и очистка диагностики прибора	132
Обновление часов	133
Сброс счётчиков, максимальных значений и файлов	133
Глава 11 Мониторинг приборов	135
Просмотр данных в реальном времени.....	135
Организация наборов данных	135
Опрос приборов.....	135
Просмотр таблицы данных	137
Просмотр тренда данных	137
Сохранение данных в файл.....	138
Печать данных	138
Копирование данных	138
Регистрация данных в реальном времени.....	139
Просмотр в реальном времени минимальных/максимальных значений...139	
Просмотр осциллограмм в реальном времени	140
Глава 12 Чтение записанных файлов	141
Сохранение файлов по требованию	141
Использование Диспетчера сохранения файлов	141
Чтение файлов статистики ПКЭ.....	141
Просмотр файлов данных он-лайн	142
Глава 13 Просмотр записанных файлов	143
Общие операции	143
Открытие записанного файла	143
Копирование данных	143
Сохранение данных в файл.....	143
Печать отчётов.....	143
Настройки опций просмотра	143
Просмотр журнала событий	144
Просмотр журнала последовательности событий.....	145
Просмотр журнала ПКЭ	146
Просмотр кривой ITI (СВЕМА).....	148

Просмотр статистического отчёта IEEE 1159	149
Просмотр отчётов статистики ПКЭ EN50160	151
Просмотр отчёта соответствия ПКЭ EN50160.....	151
Просмотр он-лайн отчёта ПКЭ EN50160.....	153
Просмотр отчёта по гармоникам EN50160	153
Просмотр журнала аварийных событий.....	154
Просмотр файла данных.....	155
Просмотр графика (тренда) данных	156
Просмотр журнала осциллограмм	157
Просмотр графика действующих значений (RMS)	158
Просмотр графика частоты	159
Просмотр графика спектра гармонических составляющих	159
Просмотр таблицы гармонических составляющих.....	161
Опции просмотра осциллограмм	162
Просмотр синхронизированных осциллограмм	165
Глава 14 Сохранение файлов в формате COMTRADE и PQDIF .	167
Приложение А Параметры для аналоговых выходов	168
Приложение Б Операции уставок	170
Приложение В Параметры для мониторинга и регистрации	171
Приложение Г Файлы статистики ПКЭ EN50160	193
Приложение Д Шкалы данных	199
Приложение Е Коды диагностики прибора	200

Глава 1 Введение



SATEC PM180 Характеристики

Интеллектуальные электронные устройства Expertmeter™ PM180 Series (IED) в стандартной форме исполнения 3U сочетают в себе устройства для регистрации аварийных событий, измерения и контроля, и обеспечивают полное решение для подстанции и промышленной автоматизации. Они включают уникальный набор функций, обычно встречающихся в многочисленных специализированных измерительных и регистрирующих устройствах, используемых в подстанциях и в промышленных средах. Хотя устройства в основном разработаны как недорогие дополнения для расширения возможностей существующего оборудования защиты подстанций, они хорошо подходят для широкого спектра промышленных применений с высокими входными токами, когда требуется тщательный мониторинг качества электроэнергии. PM180 сочетает в одном корпусе:

Регистратор аварийных событий: до 48 внешних дискретных триггеров от защитных реле; встроенный детектор аварийного события; программируемые пороги аварийных событий и гистерезис; токи КЗ до 100 ампер, токи и напряжения нулевой последовательности, несимметрия тока и напряжения; готовые к использованию отчеты об аварийных событиях - величины и длительность тока аварийного события, соответствующая величина напряжения, отчёты по событиям, запись трендов RMS и осциллограмм; перекрёстные триггеры между несколькими устройствами через дискретные входы для синхронного определения и записи событий.

Регистратор последовательности событий: до 48 дискретных входов с разрешением 1мс, аварийные события и операции реле.

Регистратор качества энергии IEEE 1159: встроенный анализатор качества электроэнергии; программируемые пороги и гистерезис; журнал ПКЭ IEEE 1159; готовые к использованию отчеты; регистрация импульсов, провалов напряжения и перенапряжений, прерываний напряжения, искажений синусоидальности (гармоник и интергармоник), отклонений частоты, несимметрии напряжений, фликера IEC 61000-4-15.

Регистратор качества энергии EN50160: встроенный анализатор качества электроэнергии, программируемые пороги и гистерезис, журнал ПКЭ EN50160, статистика соответствия EN50160, статистика гармоник EN50160, готовые к использованию отчёты, регистрация отклонений частоты, отклонений напряжения, быстрых отклонений напряжения, фликера IEC 61000-4-15, провалов напряжения, прерываний напряжения, перенапряжений, импульсных напряжений,

несимметрии напряжений, искажений синусоидальности (гармоник и интергармоник) IEC 61000-4-7, напряжения сигналов.

Регистратор качества энергии ГОСТ 13109-97 или ГОСТ 32144-2013: встроенный анализатор событий качества электроэнергии, журнал ПКЭ, статистика соответствия ГОСТ 13109-97 или ГОСТ 32144-2013, программируемые пороги и гистерезис, готовые к использованию отчёты)

Регистратор событий для записи событий внутренней диагностики, управления и операций ввода-вывода

8 быстродействующих регистраторов осциллограмм: одновременная 56-канальная запись с 7 каналами переменного напряжения и тока, 1 каналом переменного или постоянного напряжения и 48 каналами дискретных входов; опциональная 32-канальная запись с 7 каналами переменного напряжения и тока, 1 каналом переменного или постоянного напряжения, 16 каналами дискретных входов и 8 быстрыми входными аналоговыми каналами, выбираемая выборка: 32, 64, 128 или 256 выборок на период; запись до 20 периодов перед событием, разрешение 1мс для дискретных входов; возможность синхронизации осциллограмм для нескольких устройств на одном графе, экспорт осциллограмм в формате COMTRADE или PQDIF.

16 быстрых регистраторов данных: от 1/2 периода RMS до 2-часовых RMS значений; запись до 20 периодов перед или после события; программирование записи в файлы данных по времени или по любому внутреннему или внешнему триггеру, запись от регистратора аварийных событий или регистратора ПКЭ, или от уставок, экспорт данных трендов в формате PQDIF.

Встроенный программируемый контроллер: 64 управляющих уставок, логика ИЛИ/И, триггеры, программируемые пороги и задержки, управление реле, запись данных по событиям, перекрестные триггеры между несколькими устройствами через сеть для синхронизации определения и регистрации событий – до 16 каналов триггеров

Трёхфазный измеритель электрических величин высокой точности: действующие значения напряжений и токов, мощность, коэффициент мощности, несимметрия напряжений и токов, ток нейтрала, частота

Измеритель усреднённых интервальных значений напряжения, тока, мощности и коэффициентов гармоник

Точный учёт энергии (класс точности 0.2S) и максимальных усреднённых интервальных значений мощности, многотарифная система учёта энергии (TOU), 16 суммарных регистров энергии и максимальных интервальных значений мощности, возможность учёта импульсов энергии от внешних приборов, до 64 источников энергии

Анализатор гармоник, полный гармонический анализ до 63-й гармоники тока и напряжения, направленные мощности гармоник и коэффициент мощности, симметричные составляющие

Регистратор аварийных событий с возможностью регистрации токов КЗ до $40 \times I_n$

Определение расстояния до точки КЗ – с использованием PAS™

32 цифровых счётчика для подсчёта импульсов от внешних источников и внутренних событий

16 программируемых таймеров от 1/2 периода до 24 часов для периодической записи и операций триггеров по времени

Встроенные часы, синхронизированные со спутниковым временем с точностью до 1мс (через порт IRIG-B)

Возможность синхронизации часов от сервера SNTP через Интернет

Второй резервный источник питания.

3 слота для модулей ввода / вывода / портов с возможностью «горячей замены».

2-Мбайт энергонезависимой памяти с резервной батареей; 256-МБайт FLASH-памяти для долговременной записи осциллограмм и данных.

Входы напряжения и тока AC/DC

В РМ180 имеется набор полностью изолированных входов AC/DC для подсоединения к AC фидерам и стационарной аккумуляторной батарее:

3 изолированных входа переменного напряжения (прямое линейное напряжение до 690В),

4 стандартных токовых входа переменного тока с расширенным входным диапазоном до $\times 2000\%$ перегрузки (входные токи, $I_n = 5A$, до 100 А токи КЗ),

4 опциональных изолированных токовых входа с расширенным входным диапазоном до $\times 4000\%$ перегрузки (входные токи, $I_n = 5A$, до 200 А токи КЗ)

Вход переменного/постоянного напряжения (до 400В AC / 300В DC) для мониторинга четвёртого переменного напряжения AC или постоянного напряжения DC стационарной батареи.

Опции модулей дискретного и аналогового ввода/вывода

РМ180 имеет 3 слота расширения для съёмных модулей «горячей замены» ввода/вывода:

16 DI x 3I – до трёх 16-канальных модулей дискретных входов: 16 оптически изолированных входов на модуль, опции для сухих и wet 10-30V, 20-250V контактов; программируемое время дребезга от 1 мс to 1 сек; свободное подключение к регистратору последовательности событий, регистратору аварийных событий, управляющим уставкам, счётчикам импульсов и подсистеме настройки регистров энергии/тарифов,

8 RO x 3 – до трёх 8-канальных модулей релейных выходов: 8 реле на модуль, режимы без удержания, с удержанием и импульсный, отказоустойчивые (failsafe) операции для тревожных оповещений (alarm notifications); программируемая ширина импульса; прямой удалённый контроль реле через каналы связи,

4 AI/AO x 2 – до двух смешанных модулей аналоговых входов/выходов: 4 оптически изолированных аналоговых входа AI и 4 аналоговых выхода AO с внутренним источником питания на модуль, опции для входов и выходов 0-1mA, $\pm 1mA$, 0-20mA и 4-20mA; 0-50mA и $\pm 10V$, перегрузка по току $\times 200\%$ для 0-1mA и $\pm 1mA$ AI/AO (доступны диапазоны 0-2 mA and ± 2 mA).

Опции портов связи

В РМ180 имеются расширенные коммуникационные возможности:

Стандартные порты связи

Три независимых универсальных последовательных порта связи (RS-232/485, RS-422/RS-485 и RS-485, до 115,200 бит/сек, протоколы Modbus RTU/ASCII, DNP3.0 и IEC 60870-5-101)

Инфракрасный порт (протоколы Modbus RTU/ASCII и DNP3.0)

Порт Ethernet 10/100Base-T, протоколы Modbus/TCP, DNP3.0/TCP, IEC 60870-5-104 и IEC 61850; (до 5 одновременных соединений, сервисный порт Telnet)

Порт USB 1.1 (протокол Modbus RTU, 12 Мбит/сек) для быстрых локальных соединений и чтения данных

Опциональные порты связи

РМ180 имеет три слота расширения для модулей связи с возможностью «горячей замены». Кроме того, каждый COM-модуль

оснащен последовательным портом связи RS-422/485. Доступны следующие параметры модуля связи:

Встроенный модем 56K для связи через общественные телефонные линии (протоколы MODBUS RTU / ASCII и DNP3.0) – **в будущем**

Встроенный сотовый модем для связи через общественную сотовую сеть (MODBUS / TCP и DNP3.0 / TCP)

Резервный порт Ethernet 10/100Base TX или FX (оптический порт), протоколы Modbus/TCP, DNP3.0/TCP, IEC 60870-5-104 и IEC 61850; (до 5 одновременных соединений, сервисный порт Telnet)

Резервный беспроводной IEEE 802.11b/g порт Ethernet – WiFi, протоколы MODBUS/TCP, DNP3.0/TCP, IEC 60870-5-104 и IEC 61850 (до 5 одновременных соединений, сервисный порт Telnet) – **в будущем**

PROFIBUS DP – **в будущем**

IRIG-B для синхронизации времени GPS

Удалённые дисплеи

PM180 может быть заказан с опциональным модулем удалённого дисплея (LED Remote Display Module – RDM180) или модулем графического дисплея (LCD Remote Graphical Module – RGM180). Оба дисплея имеют быстрый порт RS-485 и связываются с PM180 по протоколу Modbus RTU. Дисплеи могут располагаться на расстоянии до 0.5 км до прибора. Модуль графического дисплея RGM180 может также заказываться с портом Ethernet 10/100Base-T и связываться с прибором через локальную сеть.

RDM имеет две 4-символьные и одну 6-символьную строки с красными светодиодами, хорошо подходящими для тёмных помещений. Он позволяет пользователю просматривать данные реального времени RMS, измерения гармоник, параметры индикации состояния, а также выполнять установку базовых настроек при установке или обслуживании прибора.

RGM180 имеет цветной графический сенсорный LCD дисплей и даёт расширенные диалоговые возможности, позволяя пользователю просматривать различную информацию о качестве энергии и аварийных ситуациях в графической форме, например, осциллограммы, спектр гармоник, фазоры, тренды данных, последние отчёты по качеству энергии и аварийных ситуациях и т.д.

Обновляемая программа прибора

PM180 использует flash-память для хранения программы прибора, что позволяет в дальнейшем проводить обновление программы прибора без замены аппаратных компонентов. Новые возможности могут быть легко добавлены в прибор путём простой замены программы прибора через любой порт связи.

Модели прибора

expertmeter™ PM180 Series выполняется в следующих моделях:

1. Модели качества энергии имеются в опциях: IEEE 1159 (стандартная), или опция EN50160, или ГОСТ 13109 или ГОСТ 32144-2013 (включая сбор статистики КЭ)
2. Каждая из вышеуказанных моделей может быть заказана с протоколом для автоматизации подстанций IEC 61850

Версии программы прибора

Используйте следующие ссылки, обозначающие программу прибора, для проверки опций вашего прибора:

V31.X4.XX – Регистратор аварийных событий + IEEE 1159 регистратор ПКЭ + фликер IEC 61000-4-15

V31.X5.XX - Регистратор аварийных событий + EN 50160 регистратор ПКЭ + фликер IEC 61000-4-15 + гармоники IEC 61000-4-7

V31.X7.XX Регистратор аварийных событий + ГОСТ 13109-97 + фликер
IEC 61000-4-15 + гармоники IEC 61000-4-7

V31.X8.XX Регистратор аварийных событий + ГОСТ 32144-2013 +
фликер IEC 61000-4-15 + гармоники IEC 61000-4-7

V31.1X.XX + IEC 61850 серверная опция

Дополнительные документы

BG0535 PM180 Паспорт

BG0536 PM180 Руководство по установке

BG0527 PM180 MODBUS Reference Guide

BG0524 PM180 DNP3 Reference Guide

BG0523 PM180 IEC 61850 Reference Guide

BG0591 PM180 IEC60870-5 Reference Guide

BG0531 PM180 Bay Controller Unit – Application note

BB0165 PM180 Fault Locator – Application note

BG0337 PAS Getting Started Guide

Глава 2 Описание прибора

Управление и индикаторы

Управление прибором

Прибор полностью управляется или с помощью модуля удалённого дисплея (RDM or RGM), или с помощью предоставляемой программы PAS.

Светодиодные индикаторы

PM180 имеет три светодиодных индикатора состояния LED, которые показывают текущий статус работы устройства и дают диагностическую индикацию; один индикатор импульсов энергии, который выводит импульсы кВтч / кварч, расположен на прилагаемом дисплее; и светодиоды состояния порта связи, отображающие текущее состояние портов и коммуникационную активность.

Наименование индикатора	Цвет	Состояние	Описание
CPU	Зелёный	Горит 1 сек Вкл, 1 сек Выкл	Прибор работает и функционирует нормально
		Горит 2 вспышки, 1 сек Выкл	Прибор находится в Сервисном режиме и не в рабочем
		Горит 3 вспышки, 1 сек Выкл	Произошла критическая ошибка – устройство не в рабочем режиме. Прибор требует сервисного обслуживания. Для получения дополнительной информации смотри Режим диагностики ниже.
MAIN POWER	Зелёный	Вкл	Напряжение подано на основной источник питания
BACKUP POWER	Зелёный	Вкл	Напряжение подано на резервный источник питания
kWh/kvarh	Красный	Мигает с частотой программируемой пользователем	Прибор измеряет импортируемую (потребляемую) активную и реактивную энергию. Информацию, как задать частоту импульсов светодиодного индикатора, смотри Опции прибора в Главе 6.

Режимы работы

Прибор PM180 может работать в следующих режимах:

Рабочий режим

Рабочий режим - общий режим работы. Доступны все функции устройства. Когда прибор находится в рабочем режиме, светодиод CPU мигает в течение 1 секунды с паузой в 1 секунду.

Режим тестирования энергии

Режим тестирования энергии проверяет точность измерения энергии прибора. Доступны все основные измерения; регистры энергии не задействованы; остановлена работа уставок, регистратора аварийных событий и регистратора ПКЭ. Чтобы включить устройство в режим тестирования энергии, смотри меню [Опции прибора](#) в Главе 3 или [Опции прибора](#) в Главе 6.

Сервисный режим

Сервисный режим используется для локального обновления программы прибора PM180. Когда устройство переходит в сервисный режим, индикатор CPU кратковременно мигает 2 раза с паузой в 1 секунду. В сервисном режиме все операции с устройством прекращаются.

Режим диагностики

Прибор переходит в режим диагностики, когда внутренняя диагностика обнаруживает критическую ошибку, которая влияет на нормальную работу прибора. Все операции с прибором прекращаются до тех пор, пока критическая ошибка не будет очищена. Все порты связи все еще доступны. Смотри [Коды диагностики прибора](#) в Приложении Е для списка диагностических событий, вызывающих критическую ошибку. Дополнительную информацию о встроенной диагностике PM180 смотри в разделе [Диагностика прибора](#). Когда прибор находится в режиме диагностики, индикатор CPU кратковременно мигает 3 раза с паузой в 1 секунду, а на дисплее RDM отображается диагностическое сообщение. Для получения дополнительной информации об индикаторе и очистке диагностики прибора смотри раздел [Дисплей информации о состоянии](#) в Главе 3 и [Просмотр и очистка диагностики прибора](#) в Главе 10.

Связь с прибором PM180

Связь с PM180 может устанавливаться независимо и одновременно через любой коммуникационный порт с использованием поддержки программы PAS, поставляемой с прибором или с использованием программного обеспечения пользователя. Все порты связи являются подчиненными портами и имеют предустановленные заводские параметры, такие как скорость передачи данных, формат данных и протокол связи, которые могут быть легко изменены по мере необходимости.

COM1-COM3 Последовательные порты связи (стандарт)

PM180 имеет три стандартных последовательных порта связи COM1 - COM3 для обмена данными с ведущими рабочими станциями, RTUs, PLCs или программой PAS™ на ПК и с опциональным дистанционным дисплеем. Все последовательные порты могут работать в двухпроводном режиме RS-485. COM1 - универсальный порт RS-232/485 и может быть напрямую подключен к порту RS-232 ПК или к контроллеру. Порты COM2 также могут использоваться для четырехпроводной связи RS-422. Локальное программирование и обновление программы прибора может быть проведено через любой коммуникационный порт. Все порты оптически изолированы и могут работать со скоростью до 115200 бит / с. Каждый порт может быть настроен для любого протокола связи, поддерживаемого PM180 независимо от других портов. Все порты предустановлены на заводе-изготовителе на 19200 бит / с, 8 бит / формат данных без проверки четности, и запрограммированы для протокола Modbus RTU. Порт COM3 имеет разные клеммы подключения и предназначен для связи с модулем удаленного дисплея (RDM) или с модулем удаленного графического дисплея (RGM). Если удаленный дисплей не используется, порт COM3 может использоваться как общий порт RS-485.

Схемы подключения смотри в «PM180 Руководство по установке».

Замечание

Для COM3 порта выводы DB15 1 и 8 обеспечивают 12 В постоянного тока для питания удаленного модуля дисплея. Подключение проводов RS-485 к этим клеммам может привести к постоянному повреждению порта RS-485.

COM4 Инфракрасный порт (опциональный)

PM180 имеет оптический инфракрасный (IR) порт для локального получения данных с помощью ручного устройства или портативного ПК. IR-порт может быть оснащен оптической головкой, совместимой с IEC или ANSI.

IR-порт идентифицируется в PM180 как порт COM4. Он предустановлен на заводе-изготовителе на 19200 бит / с, 8 бит / формат данных без проверки четности и запрограммирован для протокола MODBUS RTU.

IR-порт доступен только на RGM180, подключенном к IED.

COM5 порт (опциональный)

Следующие подключаемые модули идентифицируются как порт COM5:

Встроенный модем 56К для связи через телефонные линии общего пользования (протоколы MODBUS RTU / ASCII и DNP3.0). – **в будущем**

Встроенный сотовый модем для связи через общественную сотовую сеть (MODBUS / TCP и DNP3.0 / TCP)

PROFIBUS DP – в будущем

USB порт (стандарт)

Порт USB-узла предназначен для локальной связи с программным обеспечением поддержки PAS. Он напрямую подключен к USB-порту вашего ПК с помощью прилагаемого USB-кабеля. USB-связь не требует каких-либо настроек. Просто подключите компьютер к USB-порту PM180 и установите прилагаемый USB-драйвер (смотри раздел [Установка драйвера USB](#) в Главе 5). Связь USB в десять раз быстрее, чем последовательная связь может обеспечивать на максимальной скорости передачи.

Ethernet порт (стандарт)

Порт Ethernet 10 / 100Base-T обеспечивает прямое соединение PM180 с локальной сетью через протоколы TCP / IP. Устройство имеет три встроенных TCP-сервера, сконфигурированных для портов Modbus / TCP (порт TCP 502), DNP3.0 / TCP (при TCP-порту 20000) и IEC 60870-5-104 (при TCP-порту 2404). Серверы TCP могут поддерживать до 5 одновременных подключений с клиентскими приложениями MODBUS / TCP, DNP3.0 / TCP и IEC 60870-5-104.

Подключение через порт Ethernet не требует идентификации устройства. PM180 отвечает на любой адрес устройства и возвращает полученный адрес в ответном сообщении.

Замечание

Чтобы обеспечить одновременные файловые службы для всех портов, PM180 поддерживает независимые указатели файлов для каждого коммуникационного порта. Для TCP-порта PM180 содержит отдельные указатели файлов для каждого активного сокета TCP. Сервер TCP автоматически закрывает соединение, если сокет простаивает более 5 минут. Нет гарантии, что новое соединение будет установлено в одном и том же соquete, поэтому не делайте никаких предположений относительно текущего состояния файла при запуске нового соединения из вашего приложения. Всегда инициализируйте указатель файла на запись, откуда вы ожидаете начать читать файл. Дополнительную информацию смотри в разделе «File Transfer» в руководстве «PM180 MODBUS Communications Guide».

Ethernet порт (опциональный)

Второй модуль Ethernet для резервирования связи по локальной сети доступен в подключаемом модуле. По умолчанию стандартный Ethernet порт активен, если этот канал связи отключается, второй дополнительный Ethernet порт автоматически включится для обеспечения доступа к локальной сети через него. Второй порт Ethernet может быть либо проводной LAN 10 / 100Base T, либо оптический 100Base FX, либо беспроводной IEEE 802.11 b / g.

Он обеспечивает прямое подключение PM180 к локальной сети через протоколы TCP / IP. Прибор имеет два встроенных сервера TCP, настроенных для протоколов связи MODBUS / TCP (на порту TCP 502) и DNP3.0 / TCP (при TCP-порту 2000). Серверы TCP могут поддерживать до 5 одновременных подключений с клиентскими приложениями MODBUS / TCP и DNP3.0 / TCP.

Подключение через порт Ethernet не требует идентификации устройства. PM180 отвечает на любой адрес устройства и возвращает полученный адрес в ответном сообщении.

Сотовый порт (опциональный)

Сотовый модемный порт 2G / 3G обеспечивает прямое подключение PM180 к сотовой сети общего пользования через протоколы TCP / IP. Устройство имеет два встроенных TCP-сервера, настроенных для обмена данными по протоколу Modbus / TCP (на порту TCP 502) и DNP3.0 / TCP (при TCP-порту 20000). Серверы TCP могут поддерживать до 5 одновременных подключений с клиентскими приложениями MODBUS / TCP и DNP3.0 / TCP.

Подключение через сотовый порт не требует идентификации устройства. PM180 отвечает на любой адрес устройства и возвращает полученный адрес в ответном сообщении.

Использование RDM и RGM

Модуль удаленного дисплея (RDM) или модуль удаленный графического дисплея (RGM) подключается к порту COM3 прибора, используя двухпроводное соединение RS-485. Разъем COM3-порта имеет дополнительные изолированные выходные выходы 12 В постоянного тока для питания RDM непосредственно от PM180. Информацию об использовании RDM смотри в Главе 3 "[Использование RDM](#)".

Удаленные модули дисплея взаимодействуют с PM180 с использованием протокола MODBUS RTU. Порт COM3 и порт RS-485 RDM / RGM предварительно настроены на заводе на 19200 бит / с, 8 бит / без проверки четности, адрес 1 и запускают протокол MODBUS RTU. Скорость передачи данных может быть увеличена до 115200 бит / с (в зависимости от качества связи) через RDM или сервисную программу терминала.

Использование PAS

PAS - это программное обеспечение поддержки, поставляемое с PM180, которое дает пользователю базовый инструмент для программирования прибора, выполнения операций дистанционного управления, мониторинга измерений в реальном времени, получения и анализа записанных прибором файлов данных, просмотра отчетов об аварийных событиях и качества электроэнергии и т.д.

PAS может связываться с приборами через любой порт PM180 с использованием протоколов MODBUS RTU, MODBUS ASCII и DNP3.0.

Информацию об установке и использовании PAS смотри в Главе 5 "[Использование PAS](#)".

Входы прибора

Входы переменного тока (AC)

Входные клеммы переменного и постоянного тока подключаются к внутренним цепям прибора через входные трансформаторы, которые изолируют устройство от внешней цепи.

Входы напряжения

Прибор имеет три изолированных трансформаторами и один высокоомный входы напряжения (прямое межфазное напряжение 690 В RMS, × 120% перегрузка). Каналы напряжения обозначаются как V1-V4.

Для обеспечения правильного измерения напряжения в вашем приборе необходимо указать номинальное вторичное напряжение и отношение первичного ко вторичному напряжению (коэффициент трансформации напряжения TN) внешних трансформаторов напряжения. Для получения дополнительной информации об определении параметров входного напряжения в приборе смотри раздел [Базовые настройки](#) в Главе 6.

Вторичное номинальное напряжение используется в качестве эталона для расчета пороговых значений для триггеров КЭ и аварийных событий.

Прибор также может быть снабжен четырьмя дополнительными входами напряжения, используя модуль TRM, для измерения коротких высокоамплитудных импульсов, фаза-земля или нейтраль-земля.

Входы тока

Прибор снабжен токовыми входными трансформаторами с номинальным током 5 А или 1 А. Все модели поставляются с четырьмя трансформаторами расширенного диапазона тока 100А (номинальный ток 5А) в качестве стандарта.

Для расширения динамического диапазона токовых входов, измерения тока проводятся в двух диапазонах измерений независимо от модели прибора: один - стандартный диапазон тока до 20 А / 10 А для точных измерений мощности, энергии и гармоник, а второй - расширенный диапазон тока до 100А, используемый для измерения и записи токов КЗ.

Прибор также может быть снабжен 4 дополнительными токовыми входами, используя модуль DFR, для измерения независимого тока КЗ до 40 × I_n (200А при I_n = 5А)

Для получения дополнительной информации о задании параметров входного тока в вашем приборе смотри раздел [Базовые настройки](#) в Главе 6.

Выборка

По 8 каналам переменного тока (4 напряжения и 4 тока) непрерывно и одновременно делается выборка со скоростью 256 отсчетов за период (12,8 кГц при 50 Гц или 15,36 кГц при

60 Гц).

По 4 дополнительным каналам напряжения переменного тока непрерывно и одновременно делается выборка со скоростью 512 или 1024 отсчетов за период.

Частота выборки точно синхронизирована с частотой. Сигнал опорной частоты берется из одного из входов напряжения V1-V3, отфильтрованных полосовым фильтром, а с проведением затем выборки частотой 12,5 МГц, обеспечивая погрешность измерения периода 0,0004%.

Отслеживание осциллограммы

Выборки осциллограмм сохраняются в кольцевом буфере трассировки, глубина которого достаточна для обеспечения до 20 периодов перед событием для регистратора осциллограммы. Регистратор осциллограммы синхронизируется со схемой выборки и может хранить неограниченное количество периодов после события. Длина записанных осциллограмм ограничена только размером выделенной памяти для регистрации.

Вход напряжения постоянного тока

Один высокоомный вход постоянного напряжения (диапазон 300 В напряжения постоянного тока) V4, как правило, предназначен для контроля батареи подстанции. Он отбирается со скоростью 2 отсчета за период (каждые 8 или 10 мс) и синхронизируется со схемой выборки переменного тока.

Регистратор осциллограммы может обеспечивать запись данных постоянного напряжения (VDC) одновременно с данными входных каналов переменного тока, что позволяет проверить поведение батареи подстанции под нагрузкой во время аварийного события. Понижение постоянного напряжения также может запускать уставки для подачи внешнего сигнала тревоги через релейный выход или канал связи.

Дискретные входы

PM180 может контролировать до 3 съемных 16-канальных модулей дискретных входов с общим количеством 48 входов. Модули могут быть заказаны с опциями входов для сухих контактов или с 24 В, 125 В и 250 В wet-входами.

Для всех дискретных входов делается выборка с частотой 16 выборок за период и синхронизируется со схемой выборки для переменного тока. Это дает временное разрешение для смены состояний дискретных входов 1 мс при 60 Гц или 1,25 мс при 50 Гц. Дискретные входы имеют программируемое время дребезга от 1 мс до 1 сек в группах по восемь входов. Каждый вход может быть независимо связан с любым счетчиком прибора, регистром системы энергия/тарифы, уставками, регистратором аварийных событий и регистратором последовательности событий.

Регистратор осциллограмм прибора обеспечивает синхронную запись 48 каналов дискретных входов вместе с осциллограммами каналов переменного тока, что упрощает установлению соотношения с работой реле защиты станции во время аварийного события.

Аналоговые входы

PM180 контролирует до 12 каналов аналогового ввода (AI), которые могут использоваться для измерения токов и напряжений постоянного тока и низкой частоты.

Следующие съемные модули аналоговых входов могут быть заказаны с прибором:

Модули 4AI/4АО 4-канальные оптически изолированные с опциональными диапазонами 0-1 мА, ± 1 мА, 0-20 мА или 4-20 мА, 0-50 мА или ± 10 В. Аналоговые входы 0-1 мА и ± 1 мА могут измерять 200% перегрузочные токи до 2 мА и ± 2 мА.

PM180 может быть оснащен тремя 4-канальными AI / АО модулями.

Время сканирования для обычных аналоговых входов составляет 2 периода (32 мс при 60 Гц и 40 мс при 50 Гц). AI считывание и триггеры обновляются каждые 1/2-периода.

Каждый аналоговый вход может быть независимо масштабирован для обеспечения истинных значений в заданных пользователем технических единицах (смотри

[Программирование аналоговых входов](#) в Главе 6).

Замечания:

1. Если вы используете вместе 4-канальные и 8-канальные AI-модули в одном приборе, поместите 4-канальные AI-модули в слоты с более низкими номерами, то есть в левые слоты.

- Если вы используете обычные 4-канальные модули и быстрые 8-канальные AI-модули, обычные входы сканируются с обычной скоростью.

Выходы прибора

Аналоговые выходы

PM180 поддерживает до трех съемных 4-канальных модулей 4AI/4АО с общим количеством 12 аналоговых выходных каналов, которые могут выводить токи постоянного тока, пропорциональные измеренным аналоговым величинам. Все выходы оптически изолированы и имеют внутренний источник питания. Модули 4AI/4АО могут быть заказаны с выходным током 0-1 мА, ± 1 мА, 0-20 мА или 4-20 мА. Аналоговые выходы 0-1 мА и ± 1 мА обеспечивают 200% перегрузочные токи до 2 мА и ± 2 мА. Время обновления для аналоговых выходов - 2 периода (32 мс при 60 Гц и 40 мс при 50 Гц). Каждый аналоговый выход может быть независимо масштабирован для обеспечения требуемой инженерной шкалы и разрешения (смотри [Программирование аналоговых выходов](#) в Главе 6).

Релейные выходы

PM180 обеспечивает до 24 релейных выходов через три подключаемых 8-канальных модуля релейных выходов. Каждый модуль имеет восемь 2-контактных электромеханических реле SPST Form A.

В следующей таблице приведены временные характеристики реле и их ожидаемый срок службы.

Характеристика	Form A Реле
Время срабатывания	10 мс
Время отпускания	5 мс
Время дребезга	1 мс
Механический срок службы	10,000,000 операций
Электрический срок службы (8A/250V)	50,000 операций

Каждое реле независимо программируется и работает в режиме без удержания, с удержанием, импульсном или в режиме KYZ.

Релейные операции могут быть инвертированы таким образом, чтобы реле было под напряжением в неактивном состоянии и обесточивалось при его работе. Этот режим, известный как отказоустойчивый (failsafe) режим, используется для целей сигнализации для отправки тревожных оповещений, когда устройство не работает, или из-за неисправности, или из-за потери питания.

Работа в режиме с удержанием и без удержания

Режим работы с удержанием и без удержания относится к локальным командам реле, выданным из управляющих уставок.

В режиме без удержания локальная команда уставки, отправленная на реле, автоматически очищается; реле отпускается, когда все уставки, связанные с реле, возвращаются в нерабочее состояние.

В режиме с удержанием управляемое реле не отпускается автоматически, когда условия, при которых срабатывает реле, больше не присутствуют. Чтобы освободить удержанное реле, явная команда отпускания должна быть отправлена либо с отдельной уставки, либо через канал связи. Если реле заблокировано в рабочем состоянии с помощью дистанционной команды, команда локального разблокирования только очищает внутреннее удержание, и реле остается в рабочем состоянии, пока дистанционная команда не будет снята.

Работа в импульсном режиме или режиме KYZ

Импульсный режим заставляет реле генерировать импульс с предопределенной длительностью в ответ на локальную или дистанционную команду реле. После истечения импульса команда автоматически очищается, и реле удерживается в состоянии отпускания в течение, по меньшей мере, времени импульса до того, как будет принята следующая команда.

Программируемая ширина импульса выбирается от 10 мс до 1 с. Устройство сканирует все

реле с интервалами времени в 1/2 периода. Это означает, что фактическая ширина импульса кратна длине 1/2-периода, округленной до ближайшего большего значения.

Программируемая ширина импульса не включает в себя время срабатывания реле и время отпуска.

В режиме KYZ каждая команда срабатывания изменяет текущее состояние реле на противоположное состояние, создавая импульс перехода, и реле удерживается в этом состоянии, по меньшей мере, в течение времени импульса до того, как будет принята следующая команда. Режим KYZ обычно используется с реле Form C для выдачи сигнала импульсов путем чередования двух контактных пар.

Реле импульсов и KYZ могут быть напрямую связаны с внутренними источниками импульсов для вывода импульсов энергии или импульсов временного интервала.

Дистанционные команды

Команда дистанционного срабатывания заставляет реле с удержанием или без удержания переходить в активное состояние. Реле удерживается в активном состоянии до тех пор, пока команда не будет снята дистанционной командой отпуска. Дистанционная команда отпуска также отменяет локальные команды, которые удерживают реле с удержанием в активном состоянии.

Команда дистанционного срабатывания, отправленная на импульсное или KYZ реле, заставляет реле создавать импульс или изменять своё состояние. Дистанционная команда отпуска, отправленная на импульсное или KYZ реле, не действует, поскольку команда срабатывания автоматически очищается для этих реле.

Запоминающие реле

Реле с удержанием могут быть настроены на работу как запоминающие реле. Режим запоминания влияет на поведение реле после потери электропитания.

После восстановления питания все незапоминающие реле находятся в неактивном состоянии до тех пор, пока не будут переоценены локальные условия. Все активные дистанционные команды для незапоминающих реле очищаются.

Запоминающие реле сохраняют свой статус после восстановления питания, и все активные дистанционные команды, которые были выданы до потери питания, по-прежнему действительны.

Критические ошибки

Когда критическая ошибка обнаруживается диагностикой устройства, все реле отпускаются независимо от их режима работы, и все дистанционные команды реле снимаются.

Измерение

Измерение RMS

Все величины RMS базируются на 1/2-периодных истинных RMS-измерениях, выполненных над 64 выборками полученных осциллограмм. 1/2-периодные величины представляют собой значения (как правило, RMS напряжения, RMS токи и несимметрию), измеренные в течение одного периода и обновляемые каждые полпериода (IEC 61000-4-30). Это позволяет быстро реагировать на события КЭ и аварийные события.

Отслеживание RMS

PM180 управляет циклическим буфером трассировки RMS, в котором хранятся последние сорок прочитанных значений 1/2-периодных RMS, несимметрии, нулевой последовательности, постоянного напряжения и частоты. Это позволяет регистратору данных обеспечить 1/2-периодный тренд до 20 периодов до события, когда он запускается из регистратора ПКЭ или регистратора аварийных событий.

В следующей таблице перечислены параметры, доступные для отслеживания перед событием.

Параметр	Обозначение
Фазное напряжение	V1, V2, V3
Линейное напряжение	V12, V23, V31
Дополнительное напряжение	V4
Токи в стандартном диапазоне	I1, I2, I3, I4

Параметр	Обозначение
Ток нейтрали в стандартном диапазоне	In
Токи в расширенном диапазоне	I1x, I2x, I3x, I4x
Ток нейтрали в расширенном диапазоне	Inx
Напряжение нулевой последовательности	V ZERO-SEQ
Ток нулевой последовательности в стандартном диапазоне	I ZERO-SEQ
Ток нулевой последовательности в расширенном диапазоне	Ix ZERO-SEQ
Несимметрия напряжений	V UNB%
Несимметрия токов в стандартном диапазоне	I UNB%
Несимметрия токов в расширенном диапазоне	Ix UNB%
Напряжение постоянного тока	VDC
Частота	Frequency

Файл данных #13 (тренд данных аварийных событий) и файл данных # 14 (тренд данных событий КЭ) внутренне связаны с буфером трассировки RMS. Количество периодов перед событием для трендов данных определяется при настройке регистратора ПКЭ и регистратора аварийных событий. Смотри разделы [Настройка регистратора ПКЭ](#) и [Настройка регистратора аварийных событий](#) в Главе 7.

Измерения гармоник

PM180 обеспечивает измерения гармоник на четырех каналах V1-V4 и четырех каналах тока стандартного диапазона (20A /10A) I1-I4. Во избежание ошибочных измерений гармоник, когда высокие токи КЗ насыщают токовые каналы, регистры гармоник не обновляются во время аварийного события.

Анализ БПФ выполняется на 10 периодах осциллограммы для 50 Гц и 12 периодах осциллограммы для системы 60 Гц, с частотой выборки 256 выборок за период. Это дает компоненты спектра до 63-й гармоники.

В следующей таблице приведены параметры несинусоидальности, предоставляемые прибором.

Параметр	Обозначение
Полные гармоник	
КИС (THD) напряжения	V1 THD - V4 THD
КИС (THD) тока	I1 THD - I4 THD
Кэфф. гарм. искажений тока (TDD)	I1 TDD - I4 TDD
K-factor тока	I1 KF - I4 KF
Crest-factor напряжения	V1 CF - V4 CF
Crest-factor тока	I1 CF - I4 CF
Полные интергармоники	
КИС (THD) по интергармоникам напряжения	V1 THD/I - V4 THD/I
КИС (THD) по интергармоникам тока	I1 THD/I - I4 THD/I
Индивидуальные гармоник	
V1 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	V1 %HD1 - V1 %HD63
V2 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	V2 %HD1 - V2 %HD63
V3 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	V3 %HD1 - V3 %HD63
V4 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	V4 %HD1 - V4 %HD63
I1 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	I1 %HD1 - I1 %HD63
I2 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	I2 %HD1 - I2 %HD63
I3 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	I3 %HD1 - I3 %HD63
I4 коэффициенты гарм.искажений по нечётным/чётным гармоникам	I4 %HD1 - I4 %HD63
V1 гармонические напряжения по нечётным гармониками	V1 H01 - V1 H63
V2 гармонические напряжения по нечётным гармониками	V2 H01 - V2 H63
V3 гармонические напряжения по нечётным гармониками	V3 H01 - V3 H63
V4 гармонические напряжения по нечётным гармониками	V4 H01 - V4 H63
I1 гармонические токи по нечётным гармониками	I1 H01 - I1 H63
I2 гармонические токи по нечётным гармониками	I2 H01 - I2 H63

Параметр	Обозначение
I3 гармонические токи по нечётным гармониками	I3 H01 - I3 H63
I4 гармонические токи по нечётным гармониками	I4 H01 - I4 H63
Полная трёхфазная активная мощность нечётных гармоник, кВт	kW H01 - kW H63
Полная трёхфазная реактивная мощность нечётных гармоник, квар	kvar H01 - kvar H63
Полный трёхфазный коэфф.мощности нечётных гармоник, PF	PF H01 - PF H63
Симметричные составляющие	
Напряжение прямой последовательности	V PSEQ
Напряжение обратной последовательности	V NSEQ
Напряжение нулевой последовательности	V ZSEQ
Кэфф. несимметрии напряжений по обратной последовательности	V NSEQ UNB%
Кэфф. несимметрии напряжений по нулевой последовательности	V ZSEQ UNB%
Ток прямой последовательности	I PSEQ
Ток обратной последовательности	I NSEQ
Ток нулевой последовательности	I ZSEQ
Кэфф. несимметрии токов по обратной последовательности	I NSEQ UNB%
Кэфф. несимметрии токов по нулевой последовательности	I ZSEQ UNB%
Фазоры на основной частоте	
Значение напряжения	V1 Mag - V4 Mag
Значение тока	I1 Mag - I4 Mag
Угол напряжения	V1 Ang - V4 Ang
Угол тока	I1 Ang - I4 Ang

Прибор обеспечивает измерения индивидуальных гармоник напряжения и тока как в процентах от фундаментального компонента, так и в соответствующих технических единицах. Величины в технических единицах рассчитываются только для нечетных гармоник. Углы для векторов фазора приведены относительно напряжения фазы V1.

Интервалы усреднения (агрегации)

Прибор обеспечивает электрические измерения с использованием ряда фиксированных временных интервалов агрегации от 1/2 периода до 2 часов. Для измерения деманда используют программируемые интервалы усреднения до 2,5 часов. В следующей таблице показаны интервалы усреднения, доступные для разных электрических величин.

Параметр	1/2 периода	1 период	200 мс	1 сек	3 сек	10 мин	2 часа
RMS напряжения и тока	x	x	x	x	x	x	x
Мощности		x		x	x		
Нулевая последовательность	x	x	x	x	x	x	x
Несимметрия	x	x	x	x	x	x	x
Напряжение постоянного тока	x	x	x	x	x	x	x
Частота		x	x	x	x	x	x
Полные гармоники/интергармоники			x	x	x	x	x
Индивидуальные гармоники			x				
K-factor			x	x	x	x	x
Crest factor			x		x	x	x
Симметричные составляющие			x				
Фазоры			x				

200-миллисекундные значения RMS и значения несимметрии интегрируются в течение интервала 10 периодов для 50 Гц и 12 периодов для системы 60 Гц. Данные для временного интервала 3 секунды агрегируются для интервала времени, состоящего из 15 интервалов по 200 мс. Все величины RMS, агрегированные с более низких временных интервалов, представляют собой истинные RMS-показания во всем интервале усреднения.

Значение частоты в группе 3-секундных параметров в реальности представляет собой значение, интегрированное на интервале 10 секунд.

Усреднённые интервальные значения (деманда)

Измерения демандов обеспечиваются для напряжений, токов, полных гармоник и мощности. Используются два различных метода измерения деманда: блоковый интервальный деманд и скользящий деманд (со скользящим окном).

Блоковый интервальный деманд

Блоковый интервальный деманд рассчитывается путем усреднения измерений по смежным и неперекрывающимся фиксированным временным интервалам. Деманды напряжений, токов и полных гармоник (КИС) вычисляются путем усреднения 1-сек RMS-значений. Деманды мощности оцениваются путём интегрирования энергий и усреднения мощности на временном интервале деманда.

Для демандов напряжений, токов и полных гармоник (КИС) интервал времени деманда программируется от 1 секунды до 2,5 часов (смотри раздел [Опции прибора](#) в Главе 6). Для деманда мощности интервал времени деманда может быть выбран от 1 мин до одного часа.

Скользящий деманд

Метод скользящего деманда (скользящего окна) применяется для демандов мощности. Скользящий деманд рассчитывается путем усреднения блоковых интервальных демандов для ряда смежных интервалов, которые создают скользящее окно. Количество интервалов времени для скользящего окна может быть выбрано от 1 до 15. Когда текущий интервал блокового деманда истекает, скользящее окно перемещается на один шаг вперед, заменяя самый старый блоковый интервал самым последним вычисленным блоковым интервальным демандом.

Аккумулятивный и прогнозируемый деманды

Для демандов мощности прибор предоставляет два дополнительных параметра: аккумулятивный блоковый интервальный деманд и прогнозируемый скользящий деманд. Оба, аккумулятивный и прогнозируемый деманды могут эффективно использоваться для сброса нагрузки на фидерах подстанции.

Аккумулятивный деманд представляет собой относительную энергию, накопленную с начала текущего демандного интервала и выраженную в единицах мощности. Он растет с нуля в начале и до конечного блокового деманда в конце демандного интервала. Если аккумулятивный деманд превышает разрешенный деманд в любой точке, конечный блоковый интервальный деманд больше, чем текущий аккумулятивный деманд (или равен, если нагрузка отключена).

Прогнозируемый деманд показывает ожидаемое значение скользящего деманда в конце текущего демандного интервала, предполагая, что нагрузка не изменится. Прогнозируемый деманд отражает изменения нагрузки сразу же, как они происходят.

Деманды мощности рассчитываются для всех регистров энергии прибора, включая суммарные и тарифные (TOU) регистры энергии (смотри раздел [Измерение энергии](#) ниже). В приведенной ниже таблице указаны параметры демандов, предоставляемые прибором.

Параметр	Блоковый деманд	Скользящий деманд	Аккумулятивный деманд	Прогнозируемый деманд
Деманды напряжения	x			
Деманды тока	x			
Деманды КИС (THD) напряжения	x			
Деманды КИС (THD) тока	x			
Деманды коэфф. гарм. искаж. тока (TDD)	x			
Деманд активной мощности kW (импорт и экспорт)	x	x	x	x
Деманд реактивной мощности kvar (импорт и экспорт)	x	x	x	x
Деманд полной мощности kVA	x	x	x	x
Суммарный деманд энергии (16 конфигурируемых регистров)	x	x	x	

Максимальные деманды

Для каждого параметра деманда предоставляется регистр максимального деманда, который содержит величину пикового значения с отметкой времени, записанного с момента последнего сброса. Регистры максимального деманда мощности связаны с соответствующими регистрами-источниками скользящего деманда. Если вы хотите использовать в качестве источника блоковый интервальный деманд вместо скользящего деманда, установите количество блоковых интервалов в скользящем окне равным 1. Для тарифных (TOU) регистров демандов прибор позволяет автоматически записывать (профилировать) ежедневные и ежемесячные максимальные деманды в файл данных вместе с показаниями энергии по тарифам (TOU).

Измерение энергии

PM180 обеспечивает истинное измерение энергии в четырех квадрантах для потребляемой (импорт) и произведённой (экспорт) активной энергии (кВтч), потребляемой и произведённой реактивной энергии (кварч), а также полной энергии (кВАч) с точностью 0.2 ANSI C12-20:2002 или классом 0.2S IEC 62053-22:2003. Предусмотрены измерения энергии нетто и общей для активной (кВтч) и реактивной (кварч) энергии, а также расчеты вольт-часов и ампер-часов. По умолчанию прибор предоставляет 9-разрядные счетчики энергии. Вы можете установить счетчики так, чтобы они имели меньшее количество цифр, изменив в приборе значение счётчика по умолчанию, при котором происходит его переполнение (смотри [Опции прибора](#) в Главе 6).

Импульсы энергии

PM180 выводит импульсы энергии через контакты реле с выбираемой пользователем частотой импульсов (смотри [Выдача импульсов энергии](#) и [Программирование релейных выходов](#) в Главе 6). Тип импульса (полный импульс или импульс KYZ), ширина импульса и полярность свободно программируются.

Светодиодные индикаторы импульсов энергии

PM180 имеет два импульсных светодиода на передней панели, которые предоставляют импульсы энергии для импортированных кВтч и кварч.

Частота импульсов светодиодного индикатора (постоянная импульсов) выбирается пользователем (смотри [Опции прибора](#) в Главе 6) и запрограммирована во вторичных единицах. Она не зависит от параметров внешних трансформаторов. Частота импульсов светодиодного индикатора устанавливается на заводе в 0.1 Вт/импульс, что соответствует одному эквивалентному обороту диска.

Светодиодные индикаторы импульсов энергии используются для проверки точности прибора внешним контрольным оборудованием с помощью считывателей импульсов. Чтобы не влиять на регистры энергии, прибор должен быть переведен в режим тестирования энергии, когда регистры энергии отключены от источников питания. Режим тестирования энергии также предотвращает ошибочные срабатывание уставок и регистрацию аварийных событий и событий качества энергии, когда тестовые напряжения и токи подаются на прибор. Информацию о входе в режим тестирования энергии смотри в разделе [Опции прибора](#) в Главе 6 и меню [Опции прибора](#) в Главе 3.

Суммарные регистры энергии

PM180 предоставляет 16 суммарных (общих) регистров энергии и 16 параллельных регистров деманда, которые могут быть связаны с любым внутренним источником энергии или с любым внешним источником импульсов, который подает импульсы энергии через дискретные входы прибора (смотри Главу 8 [Суммарные и тарифные регистры энергии](#)), Каждый суммарный регистр может быть сконфигурирован для накопления энергии из нескольких источников с использованием арифметического сложения и вычитания. Суммарный регистр разрешается связывать с другим суммарным регистром для обеспечения более комплексных расчетов энергии.

Система тарифов (Time-of-Use)

Система тарифов PM180 (TOU) управляет 10-летним календарём с до 16 типами дней и до восьми изменениями тарифов в день для каждого дневного профиля.

Прибор обеспечивает 16 тарифицированных энергий (TOU) и 16 параллельных регистров максимального деманда мощности, которые принимают данные из соответствующих суммарных регистров. Каждая тарифицированная энергия и регистр максимального деманда

мощности сохраняют накопленную энергию и соответствующие максимальные деманды мощности для до 16 тарифов. См. Главу 8 [Суммарные и тарифные регистры энергии](#) для получения информации о том, как настраивать тарифные регистры и определять тарифную схему на вашем приборе.

Прибор позволяет автоматическое дневное и месячное профилирование показаний тарифицированной энергии и максимальных демандов мощности в файлах данных. Файлы данных #15 и #16 предназначены для регистрации записей месячного и дневного профилей тарифной системы и могут быть настроены на автоматическую запись месячных и дневных профилей (смотри раздел [Настройка файлов данных](#) в Главе 8).

Коррекция трансформаторов прибором

Коррекция коэффициента трансформации и ошибки фазового угла может быть применена к внешним ТТ и ТН для достижения общей точности измерительной установки или может использоваться в любой измерительной установке для оптимизации точности измеряемых данных.

Пользователь может запрограммировать как коррекцию коэффициентов трансформации, так и кривые ошибок фазового угла, покрывающие типовой рабочий диапазон трансформатора. PM180 способен вычислять ошибки трансформатора динамически на основе эксплуатационных характеристик трансформатора, а также фактических токов ТТ и напряжений ТН, появляющихся на приборе, для интерполяции в фактически измеренную рабочую точку и применения интерполяционных исправлений ошибок к расчетам прибора.

См. [Настройка коррекции трансформаторов в приборе](#), как запрограммировать коррекцию коэффициентов трансформации и ошибки фазового угла для внешних трансформаторов тока ТТ и трансформаторов напряжения ТН, и разрешить коррекцию в приборе. См. опции прибора и управление режимом о том, как включить и отключить коррекцию в приборе через фронтальный дисплей.

- Замечания:
1. Когда коррекция трансформаторов разрешена, она применяется ко всем инструментальным измерениям, вычислениям энергии и КЭ, и осциллограммам..
 2. Коррекция трансформаторов не воздействует на выходы светодиодных индикаторов тестовых импульсов.
 3. Коррекция трансформаторов не работает в тестовом режиме, независимо от состояния опции.

ВНИМАНИЕ: При применении прибора для измерений, входящих в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений в соответствии с законодательством Российской Федерации, все значения коэффициентов коррекции амплитуды должны быть равны 1, угловых ошибок – нулю.

Контроль

Батарея подстанции

Батарея подстанции обычно подключается к входным клеммам напряжения постоянного тока для измерения напряжения батареи. Обратитесь к руководству «PM180 Руководство по установке» для схемы подключения.

См. [Вход напряжения постоянного тока](#) выше для получения информации о измерении и контроле напряжения постоянного тока в вашем приборе.

Резервная батарея памяти

Аппаратная схема контролирует состояние резервной батареи памяти. Когда уровень заряда батареи падает ниже минимально допустимого порога, загорается красный светодиод MEM.BAT.LOW на передней панели прибора, что указывает на необходимость замены батареи.

Источник питания

Состояние двух блоков питания отображается на передней панели прибора двумя зелеными светодиодами: MAIN POWER и BACKUP Aux. POWER. Светодиоды загораются, когда напряжение питания присутствует на клеммах прибора.

Логический контроллер

Встроенный логический контроллер позволяет контролировать любые измеренные величины или внешние контакты для обеспечения индикации, подсчета и записи событий, когда контролируемое значение превышает predetermined порог или когда на входах прибора обнаруживаются переходы состояния. Информацию о программировании логического контроллера смотри в разделе [Использование уставок](#) в Главе 6. Логический контроллер запускает регистратор осциллограмм и регистратор данных для записи входных осциллограмм и измеренных величин во время события. Уставки также могут быть привязаны к регистратору событий и регистратору последовательности событий для записи событий перехода состояния уставок в файлы журналов событий. Применение Bay Controller Unit смотри в описании BG0xxx PM180 Bay Control Unit - Application Note

Регистрация

Регистратор событий

Регистратор событий автоматически регистрирует события самоконтроля с метками времени, связанные с изменениями конфигурации, сбросами и диагностикой устройства. Логический контроллер также может быть запрограммирован на запуск регистратора событий, чтобы помещать события, отслеживаемые через программируемые уставки, в отчет о событиях. Дополнительную информацию о программировании регистратора событий смотри в разделе [Настройка регистратора событий](#) в Главе 7.

Регистратор последовательности событий

Регистратор последовательностей событий автоматически записывает с метками времени аварийные события и события программируемых дискретных входов, релейных выходов и уставок. Смотри раздел [Настройка регистратора последовательности событий](#) в Главе 7 для получения дополнительной информации о программировании регистратора последовательности событий.

Регистратор ПКЭ

В зависимости от заказа, PM180 может поставляться либо с регистратором ПКЭ (параметров качества энергии) IEEE 1159, либо с регистратором ПКЭ EN50160, либо с регистратором ПКЭ ГОСТ 32144-2013.

Регистратор непрерывно контролирует входы напряжения и записывает события КЭ с метками времени в журнал ПКЭ. Регистратор ПКЭ EN 50160 также предоставляет счетчики статистики EN 50160 для отчетов о соответствии стандарту КЭ и статистику для гармоник. Все триггеры КЭ имеют программируемые пороговые значения и могут быть настроены для конкретных приложений.

Регистратор ПКЭ IEEE 1159 автоматически классифицирует события КЭ по категориям событий стандарта IEEE 1159. Отчеты о качестве электроэнергии IEEE 1159 также могут сочетать традиционные категории событий по напряжению IEEE 1159 с аварийными токами и информацией реле защиты во время аварийного события для полного анализа причины и следствия события.

Регистратор ПКЭ запрограммирован на то, чтобы запускать регистратор осциллограмм и регистратор данных для записи входных осциллограмм и долговременных RMS-трендов во время события. Дополнительную информацию смотри в разделе [Настройка регистратора ПКЭ IEEE 1159](#) и [Настройка регистратора ПКЭ EN50160](#) в Главе 7.

Регистратор аварийных событий

Программируемый регистратор аварийных событий записывает аварийные события с метками времени в журнал аварийных событий. Он может запускаться извне через любой дискретный вход или внутри от встроенного детектора аварийных событий. Внутренний детектор аварийных событий может автоматически обнаруживать различные категории аварийных событий, используя собственные измерения субпериода прибора. Триггеры аварийных событий имеют программируемые пороги и гистерезис, которые могут настраиваться для конкретных условий подстанции.

Регистратор аварийных событий может быть запрограммирован на включение регистратора осциллограмм и регистратора данных для записи входных осциллограмм и длительных

RMS-трендов во время аварийного события. Дополнительную информацию смотри в разделе [Настройка регистратора аварийных событий](#) в Главе 7.

Регистратор быстрых импульсов

Регистратор быстрых импульсов снабжен TRM - добавочным модулем для импульсов. Он может обнаруживать импульсные и низкочастотные колебательные импульсные перенапряжения с пиками до 2 кВ и длительностью от 20 микросекунд.

Регистратор не требует специальной настройки в дополнение к обычной настройке регистратора ПКЭ для импульсных перенапряжений. Журнал осциллограмм #6 специально предназначен для осциллограмм с быстрыми импульсами. Он автоматически сохраняет 2-периодные осциллограммы напряжения с выборкой с частотой 1024 выборки / период, или 4-периодные осциллограммы напряжения с выборкой с частотой 512 выборки / период при обнаружении импульсного перенапряжения.

В отличие от базового регистратора импульсов PM180, который обнаруживает и записывает импульсные напряжения между фазными проводниками и нейтралью (в конфигурациях 4LN3 и 3LN3) или между двумя фазными проводниками (в линейных конфигурациях), регистратор быстрых импульсов обнаруживает импульсные напряжения между фазными проводниками и клеммой заземления, а также между нейтралью и клеммой заземления независимо от схемы подключения.

Смотри «PM180 Руководство по установке» для расположения клемм и схем подключения. Чтобы помочь вам проверить ваши соединения напряжения, PM180 обеспечивает 2 или 4-периодные фазные RMS напряжения V1x - V3x и 2 или 4-периодное напряжение нейтрали V4x относительно клеммы заземления, которые вы можете контролировать через PAS.

Синхронизация времени

Синхронизация времени может обеспечить общую временную основу для регистраторов аварийных событий в системе защиты или управления, чтобы события на всей станции можно было сравнивать друг с другом.

PM180 может получать сигнал синхронизации по времени либо от спутниковых часов GPS, имеющих выходной сигнал временного кода IRIG-B, либо с другого устройства, которое может обеспечивать импульсы минимальной синхронизации по времени через контакты реле, подключенные к дискретному входу DI1-DI48 PM180, или от Ethernet сети с использованием протокола SNTP.

Порт модуля PM180 IRIG-B использует немодулированный (с широтно-импульсной кодировкой) сигнал временного кода (небалансный уровень 5 В), согласно стандарту IRIG Standard 200-04, поддерживающий коды IRIG-B000 / B001 и -B004 / B005, обозначение кода времени IRIG состоит из буквы и трех цифр, выделенные жирным шрифтом коды являются теми, которые поддерживаются, как показано ниже:

Таблица формата временного кода IRIG

Формат	Частота импульсов (или скорость передачи данных)	Индексный расчётный интервал (Index Count interval)
IRIG-A	1000 PPS (импульсы в секунду)	1мс
IRIG-B	100 PPS	10мс
IRIG-D	1 PPM (импульсы в минуту)	1 минута
IRIG-E	10 PPS	100мс
IRIG-G	10000 PPS	0.1мс
IRIG-H	1 PPS	1 секунда

Числа идентификации сигнала IRIG (3 цифры)

1 ^{ая} Цифра	Модуляция
0	Немодулированный, Изменение уровня DC (DC Level Shift - DCLS), широтно-импульсная кодировка
1	Модулированный по амплитуде, несущий синусоидальную волну
2	Манчестер-модулированный
2 ^{ая} Цифра	Несущая частота/Разрешение
0	Нет несущей (DCLS)
1	100 Гц/10мс разрешение
2	1 кГц/1мс разрешение

1 ^{ая} Цифра	Модуляция
3	10 кГц/100мкс разрешение
4	100 кГц/10мкс разрешение

3 ^{ая} Цифра	Модуляция
0	BCD _{TOY} , CF, SBS
1	BCD _{TOY} , CF
2	BCD _{TOY} ,
3	BCD _{TOY} , SBS
4	BCD _{TOY} , BCD _{YEAR} , CF, SBS
5	BCD _{TOY} , BCD _{YEAR} , CF
6	BCD _{TOY} , BCD _{YEAR}
7	BCD _{TOY} , BCD _{YEAR} , SBS

Дополнительную информацию по синхронизации времени в вашем приборе и работе IRIG-B смотри [Источник синхронизации времени](#) в разделе Локальные настройки в Главе 6.

Диагностика прибора

Сообщения диагностики прибора могут появляться в результате встроенных диагностических тестов PM180, выполняемых во время запуска и работы прибора. Все диагностические события записываются в журнал событий прибора и могут быть проверены с помощью PAS (смотри [Просмотр журнала событий](#) в Главе 13). Состояние диагностики также сохраняется в энергонезависимом регистре, на который не влияет потеря питания и может считываться и очищаться через PAS, через RDM или из пользовательского приложения. Обратитесь к руководствам по коммуникациям PM180 для адреса и планировки диагностического регистра. Смотри [Коды диагностики прибора](#) в Приложении E для списка диагностических кодов и их значений.

Ошибки прибора делятся на три категории:

1. Некритические прерывистые сбои с автоматическим сбросом. Они не приводят к перезапуску устройства, но могут привести к временному ухудшению функциональности прибора, например, к ошибкам сигнала временного кода IRIG-B. Эти ошибки очищаются автоматически, когда условие, вызвавшее ошибку, исчезает.
2. Некритические восстанавливаемые аппаратные или конфигурационные сбои с ручным сбросом. Эти ошибки обычно приводят к перезагрузке прибора, сопровождаемой восстановлением данных конфигурации. Эти ошибки должны быть очищены вручную через PAS, через RDM или из пользовательского приложения.
3. Критические неустраняемые аппаратные или конфигурационные сбои. Причиной может быть неустраняемый сбой выборки или повреждение времени, заводской настройки прибора или данных настройки калибровки. Критическая ошибка приводит к тому, что прибор освобождает все свои выходы и останавливает нормальный режим работы до тех пор, пока не будут устранены сбои, вызвавшие критическую ошибку.

Аппаратные сбои обычно являются некритическими восстанавливаемыми ошибками, которые не вызывают сбоя системы, но могут привести к потере данных. Аппаратные сбои часто вызваны чрезмерными электрическими шумами в области прибора.

Сброс конфигурации также может быть результатом законных изменений в конфигурации прибора, когда на другие данные конфигурации влияют внесенные изменения.

В случае ошибки прибора проверьте причину ошибки и очистите диагностику прибора. Если причиной является ошибка времени, переустановите часы прибора. В случае сброса конфигурации определите настройку прибора, затронутую сбоем, через журнал событий, а затем проверьте данные настройки.

Смотри раздел [Просмотр и очистка диагностики прибора](#) в Главе 10 и [Дисплей информации о состоянии](#) в Главе 3 о том, как проверить и очистить состояние диагностики прибора.

Если прибор непрерывно сбрасывает себя или возникает непоправимая критическая ошибка, обратитесь к местному дистрибьютору.

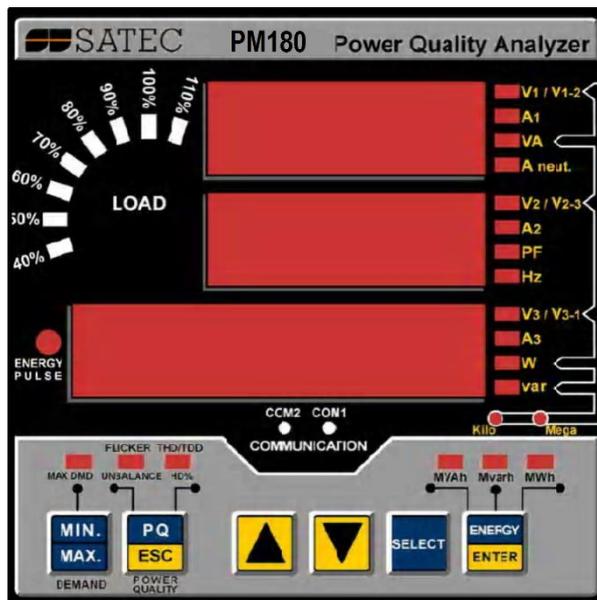
Индикация ошибок прибора

PM180 обеспечивает глобальный флаг события "DEVICE FAULT" , который все время подтверждается, пока существует одно из некритических событий диагностики. Его можно проверить с помощью уставки (смотри Использование контрольных уставок в Главе 6), чтобы дать индикацию сбоя через релейный выход. Если аварийное реле запрограммировано для отказоустойчивого (failsafe) режима, с использованием инвертирующей полярности, то его нормально замкнутые контакты будут открыты, если либо прибор потеряет питание, либо если произойдет некритический сбой прибора. Обратите внимание, что в случае критического сбоя системы все релейные выходы автоматически освобождаются.

Замечание

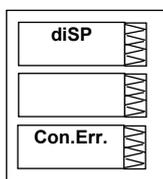
Ошибки времени IRIG-B могут не маскироваться и не могут быть очищены извне. Если сигнал временного кода IRIG-B не предоставляется, установите вход синхронизации времени прибора на любой неиспользуемый дискретный вход (смотри [Локальные настройки](#) в Главе 6), чтобы избежать сигналов об ошибке, вызванных портом IRIG-B.

Глава 3 Использование RDM



Связь с RDM

Подключите RDM к порту COM3 PM180 с помощью прилагаемого кабеля, как показано в «PM180 Руководство по установке». Когда PM180 включен, загорается дисплей RDM. Параметры связи COM3 и RDM должны соответствовать друг другу. Как порт COM3, так и порт RDM RS-485 предустанавливаются на заводе-изготовителе на 19200 бит / с, 8 бит / без проверки четности, адрес устройства 1, протокол Modbus RTU. Когда RDM не может установить связь с PM180, на дисплее RDM отображается ошибка соединения, как показано на левом рисунке. Когда это произойдет:



1. Проверьте ваше соединение
2. Проверьте, не находится ли PM180 в сервисном режиме
3. Проверьте, соответствуют ли настройки связи в RDM настройкам для порта COM3 PM180. Если вы хотите изменить настройки связи RDM, нажмите ENTER и следуйте указаниям в меню настройка дисплея (смотри [Настройка RDM](#))

Дисплей данных

RDM имеет простой интерфейс, который позволяет отображать многочисленные параметры измерения на разных дисплейных страницах. Цифровой светодиодный дисплей отображает до трех параметров одновременно. Маленькие круглые светодиоды справа и ниже дисплея показывают отображаемые параметры и их единицы измерения. Дисплей обновляется примерно один раз в секунду; вы можете настроить скорость обновления через меню настройка дисплея (смотри [Настройка RDM](#)).

Единицы измерения

В зависимости от схемы подключения PM180, RDM можно заказать для прямого подсоединения или подсоединения через трансформаторы напряжения ТН. Единицы измерения напряжения и мощности зависят от схемы подключения прибора:

При использовании прямого подсоединения напряжения отображаются в вольтах с одним десятичным знаком после запятой и мощностью в киловаттах с тремя знаками после запятой..

Когда используется подключение через ТН, с коэффициентом трансформации до 4.0 включительно, напряжения отображается в вольтах, и мощность в целых киловаттах..

Для коэффициента трансформации выше 4.0 напряжения отображаются в киловольтах, и мощность в мегаваттах с тремя знаками после запятой.

Токи отображаются в амперах с двумя знаками после запятой.

Первичное и вторичное напряжение

Напряжения отображаются в первичных или вторичных единицах. Изменить режим дисплея напряжений можно через меню Настройка дисплея (смотри Настройка RDM).

Автопрокрутка

Если включена опция автоматической прокрутки (смотри [Настройка RDM](#)), общий дисплей измерений (основной экран) автоматически прокручивается через 30 секунд непрерывного использования.

Чтобы остановить автоматическую прокрутку, нажмите любую клавишу со стрелкой.

Автовозврат к Главному Экрану

Если включена опция автоматического возврата (смотри [Настройка RDM](#)), дисплей автоматически возвращается на главный экран с любого другого экрана измерений через 30 секунд непрерывного использования.

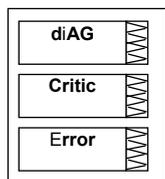
Простой сброс аккумулированных данных

Когда изменение данных через каналы связи не защищено паролем, вы можете сбросить регистры Мин / Макс (Min / Max), максимальные деманды и энергии из режима отображения без входа в меню сброса.

Дисплей диагностики

Если в РМ180 возникает критическая ошибка, RDM останавливает обновление дисплея и показывает диагностическое сообщение "Critic Error". Страница диагностики на Дисплее информации о состоянии (смотри раздел [Дисплей информации о состоянии](#) ниже) указывает на критическую ошибку до тех пор, пока ошибка не будет очищена. Смотри [Коды диагностики прибора](#) в Приложении Е для списка диагностических событий, вызывающих критическую ошибку.

Очистите диагностическую ошибку устройства через RDM с дисплея информации о состоянии (смотри [Сброс диагностики прибора](#)) или проверьте, какое событие вызвало критическую ошибку и очистило диагностику прибора через PAS (смотри раздел [Просмотр и очистка диагностики прибора](#) в Главе 10).



Клавиши навигации

Клавиши навигации RDM используются следующим образом:



MIN/MAX

MIN/MAX - выбирает дисплей Min/Max и Max. Demand (Макс. Деманд)



PQ

PQ (КЭ) – выбирает дисплей Power Quality – FLICKER (Качество Энергии – Фликер) или Total Harmonics (Общие Гармоники)



ENERGY

ENERGY (ЭНЕРГИЯ) - выбирает дисплей Energy (Энергия)

DOWN ARROW

DOWN ARROW (стрелка вниз) – прокручивает страницы вперед

UP ARROW

UP ARROW (стрелка вверх) – прокручивает страницы назад

Нажатие обеих клавиш со стрелками ВВЕРХ и ВНИЗ вместе возвращает к первой странице текущего дисплея.

Дисплей общих измерений (основной экран) не имеет светодиодного индикатора. Если светодиодный индикатор не загорается под дисплеем, это означает, что в это время отображаются общие параметры измерения. Чтобы вернуться к общим измерениям с другого дисплея, просто нажмите ту же клавишу (клавиша, на которую указывает горящий светодиодный индикатор) до тех пор, пока светодиодный индикатор не погаснет.

Дисплей общих измерений

RDM отображает общие параметры измерений, если ни один из светодиодов дисплея не горит. Нажмите клавишу, обозначенную светодиодным индикатором, чтобы вернуться к общим параметрам измерений.

В следующей таблице показаны общие отображаемые страницы измерений. Жирный шрифт выделяет сокращенные метки, которые появляются в окнах, для обозначения некоторых параметров в дополнение к светодиодам, отображающим единицы измерения. Обратите внимание, что страница с фазным напряжением (с меткой «P») отображается только в схемах подключения с нейтралью.

Страница	Метка	Параметр	Светодиодные индикаторы единиц измерения
1		V12	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		V23	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	L	V31	V3/V3-1 - kV3/kV3-1
2		V1	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		V2	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	P	V3	V3/V3-1 - kV3/kV3-1
3		I1	A1
		I2	A2
		I3	A3
4		Общая полная мощн. кВА (Total kVA)	kVA/MVA
		Общий коэфф. мощности (Total power factor)	PF
		Общая активная мощн. кВт (Total kW)	kW/MW
5		Ток нейтрали (Neutral current)	A Neut.
		Частота (Frequency)	Hz
		Общая реакт. мощн. квар (Total kvar)	kvar/Mvar
6		C4	
		I4	
7		U. dC.	
		Напряжение пост. тока (DC voltage)	
8		U. Unb.	
		Несимметрия напряжений (Voltage unbalance)	
9		C. Unb.	
		Несимметрия токов (Current unbalance)	
10		Ph.L1	
		Коэфф. мощности L1 (Power factor L1)	PF
		Активная мощность кВт L1 (kW L1)	kW/MW
11		Полная пощность кВА L1 (kVA L1)	kVA/MVA
		Ph.L1	
		Реакт. мощность квар L1 (kvar L1)	kvar/Mvar
12		Ph.L2	
		Коэфф. мощности L2 (Power factor L2)	PF
		Активная мощность кВт L2 (kW L2)	kW/MW
13		Полная пощность кВА L2 (kVA L2)	kVA/MVA

Страница	Метка	Параметр	Светодиодные индикаторы единиц измерения
14		Ph.L2	
		Реакт.мощность квар L2 (kvar L2)	kvar/Mvar
		Ph.L3	
		Коэфф.мощности L3 (Power factor L3)	PF
15		Активная мощность кВт L3 (kW L3)	kW/MW
		Полная пощность кВА L3 (kVA L3)	kVA/MVA
		Ph.L3	
16		Реакт.мощность квар L3 (kvar L3)	kvar/Mvar
		V1/V12 основной частоты (Fundamental V1/V12)	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		V2/V23 основной частоты (Fundamental V2/V23)	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	1H	V3/V31 основной частоты (Fundamental V3/V31)	V3/V3-1 - kV3/kV3-1
17		I1 основной частоты (Fundamental I1)	A1
		I2 основной частоты (Fundamental I2)	A2
	1H	I3 основной частоты (Fundamental I3)	A3
18		01H	
		Общий коэфф.мощн. по основной частоте (Fundamental total power factor)	PF
		Общая активн.мощн. кВт по основной частоте (Fundamental total kW)	kW/MW

Отображение фазных мощностей

В дополнение к трехфазной мощности RDM показывает фазные мощности в конфигурациях с нейтралью. По умолчанию они отключены. Смотри раздел [Настройка RDM](#) о том, как включить показания фазных мощностей в вашем RDM.

Отображение параметров на основной частоте

RDM показывает напряжения, токи, общий коэффициент мощности и активную мощность для основной частоты, если они разрешены через меню настройки дисплея (смотри [Настройка RDM](#)).

Дисплей Min/Max и Max. Demand (Макс. Деманд)

Нажмите клавишу MIN / MAX. Загорится светодиод MIN / MAX. Используйте клавиши со стрелками UP/DOWN (ВВЕРХ / ВНИЗ) для прокрутки измерений Min / Max и Max. Demand. В следующей таблице показаны отображаемые страницы дисплея Min / Max. Обратите внимание, что показания напряжений являются фазными в схемах подключения 4LN3 и 3LN3 и линейными во всех других режимах.

Страница	Метка	Параметр	Светодиодные индикаторы единиц измерения
1		Минимальное напряжение V1/V12	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		Минимальное напряжение V2/V23	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	Lo	Минимальное напряжение V3/V31	V3/V3-1 - kV3/kV3-1
2		Минимальный ток I1	A1
		Минимальный ток I2	A2
	Lo	Минимальный ток I3	A3
3		Минимальная общ.полная мощн. кВА	kVA/MVA
		Минимальный общий коэфф.мощн.	PF
	Lo	Минимальная общ.активная мощн. кВт	kW/MW
4		Минимальный ток нейтрали	A Neut.
		Минимальная частота	Hz
	Lo	Минимальная общая реакт.мощн.квар	kvar/Mvar
5		Максимальное напряжение V1/V12	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		Максимальное напряжение V2/V23	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	Hi	Максимальное напряжение V3/V31	V3/V3-1 - kV3/kV3-1

Страница	Метка	Параметр	Светодиодные индикаторы единиц измерения
6		Максимальный ток I1	A1
		Максимальный ток I2	A2
	Hi	Максимальный ток I3	A3
7		Максимальная общ.полная мощн. кВА	kVA/MVA
		Максимальный общий коэфф.мощн.	PF
	Hi	Максимальная общ.активная мощн. кВт	kW/MW
8		Максимальный ток нейтрали	A Neut.
		Максимальная частота	Hz
	Hi	Максимальная общая реакт.мощн. квар	kvar/Mvar
9		Максимальный деманд напряж. V1/V12	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		Максимальный деманд напряж. V2/V23	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	Hd	Максимальный деманд напряж. V3/V31	V3/V3-1 - kV3/kV3-1
10		Максимальный деманд тока I1	A1
		Максимальный деманд тока I2	A2
	Hd	Максимальный деманд тока I3	A3
11		Максимальный скользящий деманд общей полной мощн. кВА	kVA/MVA
		Коэфф.мощн. (импорт) на максимальном деманде общей полной мощн.в кВА	PF
	Hd	Максимальный скользящий деманд общей активной мощн. (импорт) кВт	kW/MW

Дисплей качества энергии

Нажмите кнопку THD/TDD. Загорится светодиод THD или TDD. Используйте кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ для прокрутки измерений гармоник.

В следующей таблице показаны отображаемые страницы дисплея. Обратите внимание, что показания гармоник являются фазными в схемах подключения 4LN3 и 3LN3 и линейными во всех других режимах.

Страница	Метка	Параметр	Светодиодные индикаторы единиц измерения
1		THD (КИС) V1/V12	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		THD (КИС) V2/V23	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	thd.	THD (КИС) V3/V31	V3/V3-1 - kV3/kV3-1
2		THD (КИС) I1	A1
		THD (КИС) I2	A2
	thd.	THD (КИС) I3	A3
3		TDD I1	A1
		TDD I2	A2
	tdd.	TDD I3	A3
4		K-Factor I1	A1
		K-Factor I2	A2
	HF	K-Factor I3	A3
5 ¹		Pst V1/V12	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		Pst V2/V23	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	PSt	Pst V3/V31	V3/V3-1 - kV3/kV3-1
6 ¹		Plt V1/V12	V1/V1-2 - kV1/kV1-2
		Plt V2/V23	V2/V2-3 - kV2/kV2-3
	PLt	Plt V3/V31	V3/V3-1 - kV3/kV3-1

Дисплей энергии

Нажмите кнопку ENERGY (Энергия). Загорается светодиод MVAh, Mvarh, илиг MWh. Используйте кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ для прокручивания измерений энергии.

Следующая таблица показывает страницы дисплея энергии.

Страница	Метка	Параметр	Светодиодные индикаторы единиц измерения
1		Ac.En.	
		IP.	
		Потребляемая акт.энергия (MWh import)	MWh
2		rE.En.	
		IP.	
		Потребляемая реакт.энергия (Mvarh import)	Mvarh
3		AP.En.	
		Полная энергия (MVAh)	MVAh
4		Ac.En.	
		EP.	
		Производимая акт.энергия (MWh export)	MWh
5		rE.En.	
		EP.	
		Производимая акт.энергия (Mvarh export)	Mvarh
6		U-h	
		Вольт-часы (Volt-hours)	
7		A-h	
		Ампер-часы (Ampere-hours)	

Дисплей информации о состоянии

RDM имеет отдельные страницы информации о состоянии, доступные через меню MAIN RDM. Информацию о навигации по меню RDM смотри в разделе «Использование меню». Чтобы войти в информационный дисплей состояния:

1. Из дисплея Данные (Data), нажмите SELECT, чтобы войти в главное меню (Main Menu). Начинает мигать окно «STA».
2. Нажмите ENTER, чтобы войти в Дисплей информации о состоянии. Используйте кнопки стрелок ВВЕРХ/ВНИЗ для прокручивания страниц состояния.

Чтобы выйти из Дисплея информации о состоянии:

1. Нажмите ESC для возврата в главное меню (Main Menu).
2. Нажмите ESC для возврата в дисплей Данные (Data).

Дисплей информации о состоянии позволяет просматривать диагностику прибора, состояние дискретных входов и реле, счетчиков и порядок следования фаз. Это особенно полезно при подключении входов и выходов PM180 к внешнему оборудованию.

В приведенной ниже таблице перечислены страницы информации о состоянии.

Страница	Параметр	Описание
1	diAG	Когда происходит критическая ошибка, отображается сообщение «Critic. Error» (смотри Режим диагностики)
	Critic	
	Error/nonE	
2	rEL.	0 = реле разомкнуто (opened), 1 = реле замкнуто (closed)
	1.2.3.4.5.6 Состояние реле #1-6 (Relay #1-6 status)	
3	St.In	0 = разомкнуто (opened), 1 = замкнуто (closed)
	1.2.3.4.5.6 Дискретные входы #1-#6 (Digital (status) Inputs #1-#6)	
4	St.In	

Страница	Параметр	Описание
	7.8.9.A.b.C	
	Дискретные входы #7-#12 (Digital (status) Inputs #7-#12)	0 = разомкнуто (opened), 1 = замкнуто (closed)
5	Cnt.1	
	Счётчик #1 (Counter #1)	
6	Cnt.2	
	Счётчик #2 (Counter #2)	
	...	
20	Cnt.16	
	Счётчик #16 (Counter #16)	
21	PHAS.	
	rOt.	
	Порядок следования фаз (POS/NEG/ERR) (Phase rotation order)	

Сброс счётчиков

Когда изменение данных не защищено паролем, вы можете сбросить счётчики из меню информации о состоянии, не входя в меню сброса:

1. Выберите страницу дисплея, где отображается счётчик, который вы хотите сбросить.
2. Держа нажатой кнопку SELECT, нажмите и удерживайте кнопку ENTER в течение примерно 5 секунд, пока отображаемые данные не сбросятся в ноль.

Сброс диагностики прибора

Когда страница Диагностика прибора показывает критическую ошибку, вы можете очистить её с этой страницы:

1. Выберите страницу Диагностика прибора.
2. Держа нажатой кнопку SELECT, нажмите и удерживайте кнопку ENTER в течение примерно 5 секунд, пока отображаемые данные не сбросятся в NONE.

Использование меню

Меню RDM позволяет настроить дисплей RDM и настроить первичные параметры в PM180, такие, как время, базовые настройки прибора, настройки последовательных портов, настройки безопасности (пароли и состояние защиты). С помощью меню RDM вы также можете легко сбросить основные накопленные значения, такие как счетчики прибора, регистры энергии, максимальные деманды, журнал Min / Max и диагностику прибора.

Клавиши навигации

В меню RDM клавиши навигации используются следующим образом:



SELECT

SELECT (Выбрать) – Выбирает активное окно (активное окно мигает)



ENTER

ENTER (Войти) – Входит в меню/подменю или подтверждает изменения, сделанные в активном окне



ESC

ESC (Выйти) – Возвращает в меню более верхнего уровня или отменяет изменения, сделанные в активном окне

UP ARROW

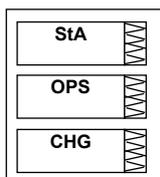
UP ARROW (Стрелка ВВЕРХ) – Прокручивает опции вперёд или увеличивает на единицу число в активном окне

DOWN ARROW

DOWN ARROW (Стрелка ВНИЗ) – Прокручивает опции назад или уменьшает на единицу число в активном окне

Выбор меню

Для доступа в меню RDM нажмите кнопку SELECT. Главное меню MAIN открывается, как показано слева. Входы главного меню MAIN следующие:



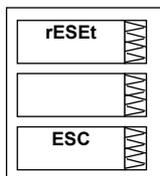
- StA - Дисплей информации о состоянии (смотри [Дисплей информации о состоянии](#) выше)
- OPS - Меню опций настроек (позволяет просмотр настроек без внесения изменений)
- CHG - Меню изменения настроек (позволяет изменение настроек)

Для входа в дисплей информации о состоянии:

1. Если окно StA не является текущим активным окном, используйте кнопку SELECT для его активации.
2. Нажмите кнопку SELECT для входа в дисплей информации о статусе

Для просмотра опций настроек RDM или PM180:

1. Нажмите кнопку SELECT для активации окна OPS.
2. Нажмите кнопку SELECT для входа в меню опций настроек.



Для изменения настроек RDM или PM180, или очистки аккумулированных значений:

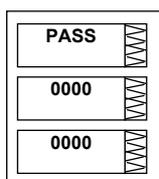
1. Нажмите кнопку SELECT для активации окна CHG.
2. Нажмите кнопку SELECT для входа в меню изменения настроек.

Вход в данное меню может быть защищён паролем.

После входа в меню OPS или CHG, список меню настроек отображается в верхнем окне, как показано слева. Используйте кнопки Вверх/Вниз (Up/Down) для прокручивания меню. Нажмите ENTER для входа в выбранное меню.

Ввод пароля

Меню настроек может быть защищено определённым пользователем паролем из 8 цифр. Прибор поставляется с отключённой защитой паролем. Для включения защиты паролем или изменения пароля смотри [Меню контроля доступа](#).



Если требуется авторизация, меню пароля появляется, как показано слева.

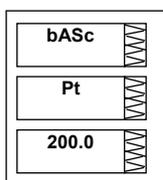
Для изменения настроек RDM или PM180, или для очистки аккумулированных значений:

1. Установите первую цифру, используя кнопки Вверх/Вниз (Up/Down).

2. Нажмите SELECT для продвижения к следующей цифре.
3. Установите другие цифры пароля тем же образом.
4. Нажмите ENTER для подтверждения пароля.

Если введённый пароль неверный, вас возвращают к предыдущему меню.

Введение чисел

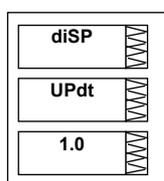


Чтобы изменить число в активном (мигающем) окне, используйте клавиши со стрелками Вверх/Вниз. Если вы нажмете и отпустите клавишу со стрелкой, значение будет увеличено или уменьшено на единицу. Если вы нажмете и удерживаете клавишу, значение в окне обновляется примерно два раза в секунду. Если вы удерживаете клавишу в течение более 5 секунд, положение меняющейся цифры переходит к соседней более высокой цифре.

Чтобы принять новое значение, нажмите ENTER.

Для отмены изменений нажмите ESC.

Настройка RDM



Для изменения опций связи или дисплея для вашего RDM, выберите “diSP” из списка меню.

Следующая таблица перечисляет имеющиеся опции дисплея, их настройки по умолчанию и диапазоны.

Метка	Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Updt	Частота обновления	0.1-10.0 сек	1 сек	Задаёт интервал между обновлениями экрана
ScrL	Автопрокрутка	NONE, 2-15 sec	NONE	Запрещает автопрокрутку или задаёт интервал прокрутки для главного дисплея данных
rEtn	Автовозврат к главному экрану	diS, En	diS	Запрещает или разрешает автовозврат к главному дисплею после 30 секунд непрерывного использования
Uolt	Первичные/Вторичные единицы напряжения	Pri, SEc	Pri	Устанавливает первичные или вторичные единицы для дисплея напряжений
Ph.P	Режим отображения фазных мощностей	diS, En	diS	Запрещает или разрешает фазные мощности в главном дисплее
Fund.	Режим отображения значений на основной частоте	diS, En	diS	Запрещает или разрешает значения на основной частоте в главном дисплее
dAtE	Формат даты	dnY, ndY, Ynd,	ndY	Определяет формат даты в RTC
Addr	Мастер адрес прибора PM180	1-247	1	Целевой адрес прибора PM180 (должен соответствовать настройкам порта COM3 PM180)
bAud	Скорость передачи данных	4800-115200	19200	Скорость передачи данных порта RDM (должна соответствовать настройкам порта COM3 PM180)
dAtA	Формат данных	8n	8n	Формат данных порта RDM (должен соответствовать настройкам порта COM3 PM180))

Чтобы выбрать опцию дисплея:

1. Нажмите SELECT для активации среднего окна

- Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для прокрутки к желаемой опции.

Для изменения опции дисплея:

- Нажмите SELECT для активации нижнего окна.
- Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для установки желаемой опции.
- Нажмите ENTER для подтверждения ваших изменений и сохранения вашей новой настройки, или нажмите ESC для отбрасывания изменений.

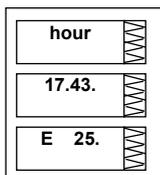
Чтобы выйти из меню дисплея:

Из среднего окна нажмите ESC или ENTER.

Настройка PM180

RDM позволяет вам настроить только ограниченное количество параметров в вашем PM180, например, базовые настройки конфигурации и параметры связи для последовательных портов. Все остальные настройки могут быть выполнены через PAS.

Меню настройки часов



Это меню позволяет вам настроить часы прибора и настроить локальные настройки часового пояса.

В следующей таблице перечислены доступные параметры.

Метка	Опция	Формат/Диапазон	По умолчанию	Описание
hour	Время	hh.mm.ss		Время отображается как hh.mm.ss, где часы и минуты отображаются в среднем окне, разделенные точкой, а секунды - в нижнем окне.
		E		Буква «E» слева показывает, что время заблокировано, то есть синхронизировано со спутниковым временем GPS
		U		Буква «U» слева показывает, что время разблокировано, то есть спутниковый сигнал был потерян, и приемник GPS работает в режиме свободного хода
date	Дата	YY.MM.DD, MM.DD.YY, DD.MM.YY		Дата отображается в соответствии с пользовательским определением, где первые два элемента отображаются в среднем окне, а последний - в нижнем окне. Инструкции по выбору формата даты смотри в разделе Настройка RDM .
dAY	День недели	Sun = Воскресенье Пон = Понедельник tuE = Вторник UEd = Среда thu = Четверг Fri = Пятница Sat = Суббота		День недели отображается в нижнем окне. Он устанавливается автоматически, когда вы изменяете дату.

Метка	Опция	Формат/Диапазон	По умолчанию	Описание
dSt	Опция летнего времени (DST)	diS = запрещено En = разрешено	En	Когда DST запрещено, RTC работает только в стандартном времени. Когда разрешено, устройство автоматически обновляет время в 2:00 AM в заранее определенные даты переключения DST.
dSt.S	Начальная дата DST	Месяц-неделя-день недели Неделя = 1 st , 2 nd , 3 rd , 4 th или LSt (последняя неделя месяца)		Дата начала DST, когда начинается переход на летнее время. Точка переключения DST определяется месяцем, неделей месяца и днём недели. По умолчанию DST начинается в 2 часа ночи во второе воскресенье марта каждого года.
dSt.E	Конечная дата DST	Месяц-неделя-день недели Неделя = 1 st , 2 nd , 3 rd , 4 th или LSt (последняя неделя месяца)		Дата окончания DST, когда заканчивается летнее время. Точка переключения DST определяется месяцем, неделей месяца и днём недели. По умолчанию DST заканчивается в 2 часа ночи в первое воскресенье ноября каждого года.
OFFSET	Сдвиг местного часового пояса, мин	-720 до 720 мин	-300 (Восточное время)	Локальный сдвиг времени часового пояса в минутах от UTC (универсального скоординированного или среднего времени по Гринвичу)

Для выбора опции настройки используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) из верхнего окна.

Для изменения настроек времени, даты, DST или сдвига местного часового пояса:

1. Нажмите SELECT для активации желаемого элемента. Когда вы входите в дисплей настройки времени, индикация часов и минут замораживается, чтобы позволить вам их отрегулировать.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для настройки желаемого значения.
3. Настройте элементы другой опции тем же образом.
4. Нажмите ENTER, чтобы подтвердить ваши новые настройки, или нажмите ESC, чтобы отбросить изменения. Если вы подтверждаете изменение времени, и окно секунд в данный момент не активно, секунды остаются неизменёнными.

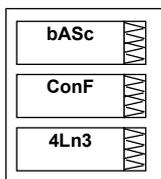
Для сброса секунд:

1. Нажмите SELECT для активации окна секунд.
2. Нажмите ENTER.

Для выхода из меню:

Из верхнего окна нажмите ESC или ENTER.

Меню базовых настроек



Это меню позволяет вам настроить базовые настройки прибора PM180, которые определяют общие рабочие характеристики прибора. Чтобы войти в меню базовых настроек, выберите «bASc» в списке меню.

В следующей таблице перечислены доступные параметры, их настройки по умолчанию и диапазоны.

Метка	Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
ConF	Режим подключения (конфигурация)	Смотри таблицу ниже	4Ln3	Режим подключения прибора
Pt ¹	V1-V3 Козфф. трансформации напряжения	1.0 - 6500.0	1.0	Фазный коэфф. трансформации напряжения (первичного ко вторичному)
Pt.SEc	V1-V3 Вторичное напряжение	10 - 690 В	120	Вторичное линейное напряжение трансформатора

Метка	Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Pt.4 ¹	V4 Коэфф. трансформации напряжения	1.0 - 6500.0	1.0	Фазный коэфф. трансформации напряжения (первичного ко вторичному) для напряжения V4
Pt.4SEc	V4 Вторичное напряжение	10 - 690 В	120	Вторичное напряжение трансформатора V4
Ct ²	I1-I3 Первичный ток трансформатора тока	1 - 10000 А	5	Первичный ток фазного трансформатора тока на стандартных (5А) входах
Ct.4 ²	I4 Первичный ток трансформатора тока	1-10000 А	5	Первичный ток I4 фазного трансформатора тока на стандартных (5А) входах
Ct.E. ²	I1x-I3x Первичный ток трансформатора тока	1 - 10000 А	5	Первичный ток фазного трансформатора тока на расширенных (100А) входах
Ct.4.E. ²	I4x Первичный ток трансформатора тока	1 - 10000 А	5	Первичный ток I4x фазного трансформатора тока на расширенных (100А) входах
U.dC.	Номинальное напряж. постоянного тока (VDC)	10-300 В	125	Номинальное напряж. постоянного тока (VDC)
FrEq	Номинальная частота	50, 60 Гц	50 (60 для Северной Америки)	Номинальная частота сети
PH.Ord.	Порядок фаз	AbC, ACb	AbC	Нормальная последовательность фаз
Ld C	I1-I3 Максимальный деманд тока нагрузки	0 - 10000 А	0	Максимальный деманд тока нагрузки для токовых входов I1-I3 (0 = первичный ток трансформатора тока)
Ld C4	I4 Максимальный деманд тока нагрузки	0 - 10000 А	0	Максимальный деманд тока нагрузки для токового входа I4 (0 = первичный ток трансформатора тока)
Ld C.E.	I1x-I3x Максимальный деманд тока нагрузки	0 - 10000 А	0	Максимальный деманд тока нагрузки для токовых входов I1x-I3x (0 = первичный ток трансформатора тока)
Ld C4.E.	I4x Максимальный деманд тока нагрузки	0 - 10000 А	0	Максимальный деманд тока нагрузки для токового входа I4x (0 = первичный ток трансформатора тока)

¹ Коэфф. трансформации напряжения определяется как отношение первичного напряжения трансформатора к его вторичному напряжению. Например, если первичное напряжение вашего трансформатора составляет 14400 В, а вторичное напряжение - 120 В, то коэффициент трансформации = 14400/120 = 120.

Доступные режимы подключения перечислены в следующей таблице.

Режим подключения	Описание
3OP2	Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения и 2 трансформатора тока (2 элемента)
4Ln3	4-проводное соединение звездой, использующее 3 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (3 элемента), отображение фазных напряжений
3dir2	3-проводное прямое соединение с использованием 2 трансформаторов тока (2 элемента)
4LL3	4-проводное соединение звездой, использующее 3 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (3 элемента), отображение линейных напряжений
3OP3	Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (2½ элемента)
3Ln3	Четырёхпроводное соединение звездой, использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (2½ элемента), отображение фазных напряжений
3LL3	Четырёхпроводное соединение звездой, использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (2½ элемента), отображение линейных напряжений

Режим подключения	Описание
3bLn3	Трёхпроводное соединение разорванным треугольником (Broken Delta), использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока, отображение фазных напряжений
3bLL3	Трёхпроводное соединение разорванным треугольником (Broken Delta), использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока, отображение линейных напряжений

Для выбора опции настройки:

1. Нажмите SELECT для активации среднего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для прокручивания к желаемой опции.

Для изменения дисплейной опции:

1. Нажмите SELECT для активации нижнего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для настройки желаемой опции.
3. Нажмите ENTER для подтверждения ваших изменений и сохранения вашей новой настройки, или нажмите ESC, чтобы отбросить изменения.

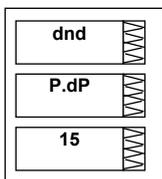
Чтобы выйти из меню:

Из среднего окна нажмите ESC или ENTER.

🚫 Замечания

1. Всегда указывайте режимы подключения и параметры трансформаторов перед настройкой уставок и триггеров для регистраторов аварийных событий и качества энергии
2. Максимальное значение произведения первичного фазного тока трансформатора тока и коэфф. трансформации напряжения - 10,000,000. Если значение произведения больше, то мощности и коэфф. мощности обнуляются.

Меню настроек деманда (усреднён.интервальн. значений)



Это меню позволяет вам настроить временные параметры для расчета демандов (усреднённых интервальных значений) мощности, тока, напряжения и коэфф. гармоник.

Чтобы войти в меню базовых настроек, выберите «dnd» из списка меню.

В следующей таблице перечислены доступные опции, их настройки по умолчанию и диапазоны.

Метка	Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
P.dP	Интервал усреднения мощности	1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60 мин	15	Продолжительность деманд-интервала (интервала усреднения) для вычислений деманда мощности
n.P.dP	Колич.интервалов в скользящей усреднён.мощн.	1-15	1	Количество блоковых деманд-интервалов для усреднения скользящей усреднён.мощности
d.Snc.In	Источник синхронизации усреднён. мощности	C1c (часы прибора), di.In.1 - di.In.48 (дискретн.вход 1-48)	C1c	Источник входа для синхронизации деманд-интервала. Если в качестве источника определён дискретный вход, фронт импульса определяет начало деманд-интервала
A.dP	Интервал усреднен. тока	0 - 9000 сек	900	Продолжительность деманд-интервала (интервала усреднения) для вычислений деманда тока
U.dP	Интервал усреднен.напряж.	0 - 9000 сек	900	Продолжительность деманд-интервала (интервала усреднения) для вычислений деманда напряжения
H.dP	Интервал усреднен.коэфф.гармоник	0 - 9000 ссек	900	Продолжительность деманд-интервала (интервала усреднения) для вычислений деманда коэфф.гармоник

Для выбора опции:

1. Нажмите SELECT для активации среднего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для прокрутки к желаемой опции.

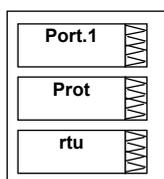
Для изменения опции:

1. Нажмите SELECT для активации нижнего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для настройки желаемой опции.
3. Нажмите ENTER для подтверждения ваших изменений и сохранения вашей новой настройки, или нажмите ESC для отбрасывания изменений.

Для выхода из меню:

Из среднего окна нажмите ESC или ENTER.

Меню настроек коммуникации



Эти три меню позволяют вам настроить основные настройки портов COM1-COM3. Чтобы войти в желаемое меню Port Setup (Настройки порта) для портов COM1-COM3, выберите «Port.1», «Port.2» или «Port.3» из списка меню.

В следующей таблице перечислены доступные параметры порта, их настройки по умолчанию и диапазоны.

Метка	Опция	Диапазон	По умолчанию
Prot	Протокол связи	rtu - MODBUS RTU ASCII - MODBUS ASCII dnP3 - DNP3.0	Rtu
rS	Интерфейс порта	232, 422, 485	232 (COM1) 485 (COM2/3)
Addr	Адрес прибора	1-247 (MODBUS) 1-255 (DNP3.0)	1
bAud	Скорость передачи данных	300-115200 bps	19200
dAtA	Формат данных	7E, 8n, 8E	8n

Для выбора опции порта:

1. Нажмите SELECT для активации среднего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для прокрутки к желаемой опции.

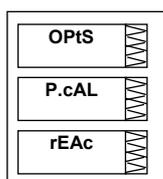
Для изменения опции порта:

1. Нажмите SELECT для активации нижнего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для настройки желаемой опции.
3. Нажмите ENTER для подтверждения ваших изменений и сохранения вашей новой настройки, или нажмите ESC для отбрасывания изменений.

Для выхода из меню:

Из среднего окна нажмите ESC или ENTER.

Меню опций прибора



В этом меню вы можете выбрать некоторые настраиваемые пользователем параметры прибора или включить прибор в режим тестирования энергии. Чтобы войти в меню, выберите «OPtS» из списка меню.

В следующей таблице перечислены доступные опции прибора, их настройки по умолчанию и диапазоны.

Метка	Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
P.cAL	Режим вычисления мощности	rEAc (использует реактивную мощн.), pAcT (использует неактивную мощность)	rEAc	Метод, используемый для расчета реактивной и полной мощности (смотри «Режимы вычисления мощности» в Опции прибора в Главе 6)
roLL	Предел измерения энергии	10.E4 = 10,000 кВт 10.E5 = 100,000 кВт 10.E6 = 1,000,000 кВт 10.E7 = 10,000,000 кВт 10.E8 = 100,000,000 кВт 10.E9 = 1,000,000,000 кВт	10.E9	Значение, при котором счетчики энергии переходят через ноль
test	Режим тестирования энергии	OFF, On	OFF	Установка этой опции в On переводит прибор в режим тестирования энергии

Для выбора опции меню:

1. Нажмите SELECT для активации среднего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для прокрутки к желаемой опции.

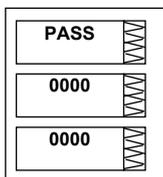
Для изменения опции:

1. Нажмите SELECT для активации нижнего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для настройки желаемой опции.
3. Нажмите ENTER для подтверждения ваших изменений и сохранения вашей новой настройки, или нажмите ESC для отбрасывания изменений.

Для выхода из меню:

Из среднего окна нажмите ESC или ENTER.

Меню контроля доступа



Это меню позволяет вам изменить пароль пользователя и включить или отключить защиту прибора. Чтобы войти в меню, выберите «AccS» в списке меню.

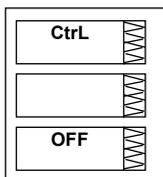
Чтобы выбрать опцию меню, используйте кнопки стрелок Вверх / Вниз (Up/Down) для прокрутки до нужной опции.

Чтобы изменить пароль:

1. Выберите "PASS" в верхнем окне, используя кнопки стрелок Вверх/Вниз.
2. Нажмите SELECT для активации первой цифры.
3. Настройте первую цифру, используя кнопки стрелок Вверх/Вниз.
4. Нажмите SELECT для продвижения к следующей цифре.
5. Настройте другие цифры пароля тем же образом.
6. Нажмите ENTER для подтверждения ваших изменений и сохранения вашей новой настройки, или нажмите ESC для отбрасывания изменений.

Для разрешения или запрещения защиты паролем:

1. Выберите "Ctrl" в верхнем окне, используя кнопки стрелок Вверх/Вниз.
2. Выберите SELECT для активации нижнего окна.



3. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз для установки желаемой опции. Выберите "On" для разрешения защиты, выберите "OFF" для запрещения защиты паролем.
4. Нажмите ENTER для подтверждения ваших изменений и сохранения вашей новой настройки, или нажмите ESC для отбрасывания изменений.

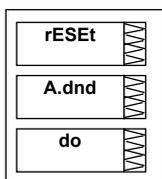
Для выхода из меню:

Из верхнего окна нажмите ESC.

⊘ Замечание

PM180 использует одинаковый пароль для всех портов связи. Пароль, который вы вводите, действителен для всех портов, а также для Telnet и PAS.

Меню сброса



Это меню позволяет вам очищать регистры энергии и максимальных демандов, журнал Min/Max (Мин/Макс), счетчики и диагностику прибора в вашем PM180. Чтобы войти в меню Reset (Сброс), выберите rESEt из списка меню.

В следующей таблице перечислены доступные опции.

Метка	Описание
A.dnd	Очищает максимальные деманды (усреднён.интерв.значения) тока
P.dnd	Очищает максимальные деманды мощности
dnd	Очищает все максимальные деманды
Enrg	Очищает все общие энергии
Lo.Hi	Очищает регистры Min/Max (Мин/Макс)
tOU.d	Очищает суммарные и тарифные (TOU) максимальные деманды
tOU.E	Очищает суммарные и тарифные (TOU) регистры энергии
Cnt	Очищает все счётчики
Cnt1 - Cn16	Очищает счётчик #1 - #16
diAG	Очищает диагностику устройства

Для сброса желаемого значения:

1. Нажмите SELECT для активации среднего окна.
2. Используйте кнопки стрелок Вверх/Вниз (Up/Down) для прокрутки к желаемой опции.
3. Нажмите SELECT для выбора нижнего окна.
4. Нажмите и удерживайте кнопку ENTER примерно в течение 5 секунд, до того, как метка "do" будет заменена меткой "done", и затем отпустите кнопку.
5. Нажмите ESC для выхода из меню.

Глава 4 Использование Telnet

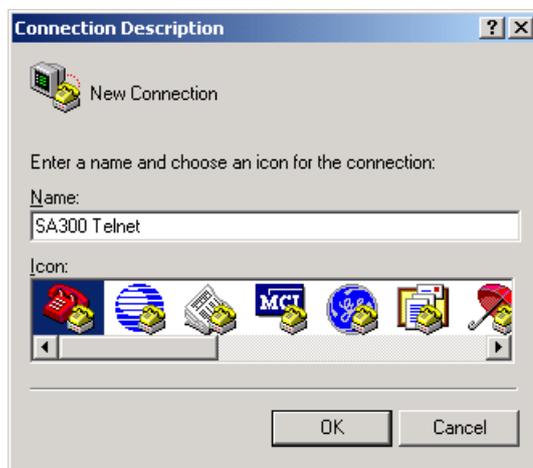
Telnet позволяет получить доступ к прибору через локальную сеть или из любого места в Интернете, где видим ваш прибор. Windows Telnet позволяет настроить параметры сети, связи и защиты в вашем РМ180 и просмотреть определенную диагностическую информацию, такую как диагностика прибора и сетевая статистика.

Связь с прибором

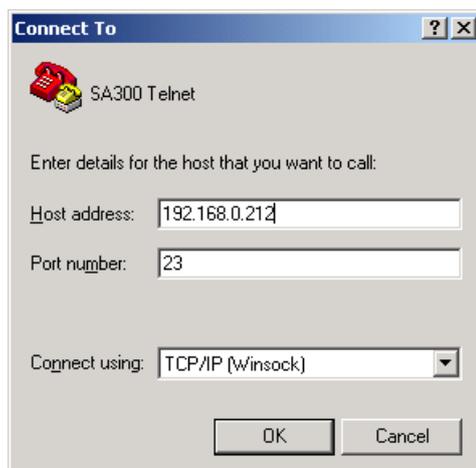
Вы можете установить соединение telnet с устройством из Windows HyperTerminal или из Windows Telnet Client.

Запуск Telnet из HyperTerminal

1. Запустите HyperTerminal через Windows Start -> Programs -> Accessories -> Communications menu.
2. Введите название для вашего нового соединения и нажмите ОК.

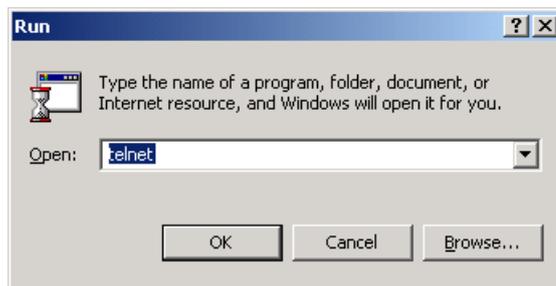


3. В строке "Connect Using" выберите TCP/IP (Winsock). В строке "Host address" введите IP address РМ180. Оставьте без изменения порт Telnet по умолчанию номер 23. Нажмите ОК.



Запуск Telnet Client в Windows XP и старше

1. В меню Start выберите Run, введите `telnet` и нажмите OK.



Следующий текст появляется в окне:

```
Welcome to Microsoft Telnet Client
Escape Character is 'CTRL+]'
Microsoft Telnet>
```

2. Введите `open` с последующим вводом IP адреса прибора, например:

```
Microsoft Telnet>open 192.168.0.203
```

Открытие сеанса Telnet

Когда установлено telnet-соединение, вам будет предложено ввести пароль для входа, как в следующем примере:

```
Login password: *
```

Сервер Telnet PM180 распечатывает список доступных команд следующим образом:

```
>
Login password: *
PM180 Telnet commands
-----
h or ?      - Display this text
i           - Firmware information
password    - Password setting
time        - Time/Date
com[port]   - Serial port settings
enet        - Ethernet network settings and info
mem         - Storage memory menu
diag        - Print device diagnostics
clrdiag     - Clear device diagnostics
restart     - Reset the device
scales      - Data scaling/limits settings
osinfo      - OS information
>
```

Если ваш вход с паролем был успешным, вам не будет предложено ввести пароль еще раз, пока вы не закроете сеанс telnet. По умолчанию пароль PM180 равен 0, если вы не измените его с помощью Telnet или RDM. Для сеанса telnet всегда требуется пароль, независимо от того, включена ли защита связи или нет.

После получения приглашения Telnet «>» вы можете ввести свои команды.

Когда вы изменяете IP-адрес Интернета на своем приборе или перезагружаете прибор через telnet, ваше текущее соединение теряется, и вам нужно будет открыть новый сеанс telnet.

Закрытие сеанса Telnet

Для закрытия сеанса Telnet закройте ваше клиентское приложение telnet.

Глава 5 Использование PAS

Вам необходима поддержка программного обеспечения PAS для настройки большинства функций PM180, таких как дискретные и аналоговые входы/выходы, регистраторы, регистры энергии суммарные и тарифные (TOU).

В этой главе дается основная информация о том, как устанавливать и запускать PAS на вашем компьютере и как программировать ваш прибор с помощью PAS. См. главу 6 «Программирование PM180» для получения инструкций по программированию определенных функций в вашем PM180.

Для запуска PAS вам необходимо установить Windows 98, Windows NT, Windows 2000 или Windows XP на компьютер. PAS не работает должным образом в Windows 95. В Windows NT связь USB недоступна.

Установка PAS

Для установки PAS на вашем компьютере:

1. Вставьте установочный диск CD, поставляемый с вашим PM180 в привод компакт-диска.
2. Откройте My Computer на вашем рабочем столе Desktop.
3. Щёлкните на иконке CD, выберите папку инсталляции PAS, и затем дважды щёлкните на Setup (показанный как тип файла приложения).
4. Следуйте инструкциям InstallShield® Wizard на экране.



По завершении установки на рабочем столе Desktop появится значок PAS. Дважды щёлкните на значке PAS для запуска PAS.

Общие сведения о работе с PAS см. в руководстве «PAS Getting Started», которое прилагается к установочному компакт-диску.

Установка драйвера USB

Чтобы воспользоваться преимуществами USB-связи, установите USB-драйвер PM180 на вашем ПК.

Подключите PM180 к USB-порту вашего ПК с помощью прилагаемого USB-кабеля. Когда PM180 включен, Windows автоматически обнаруживает устройство при его подключении к ПК и запускает мастер установки оборудования.

Установка на Windows XP

1. Появляется диалоговое окно "Found New Hardware Wizard".



2. Вставьте установочный диск PAS в привод компакт-диска, выберите “Install the software automatically”, и затем нажмите “Next”. Windows XP находит и устанавливает требуемый драйвер автоматически.



3. Нажмите "Finish" для завершения установки.

В следующий раз, когда вы включите PM180 или подключите его к компьютеру с помощью USB-кабеля, Windows автоматически запускает драйвер для вашего устройства.

Создание нового сайта для вашего прибора

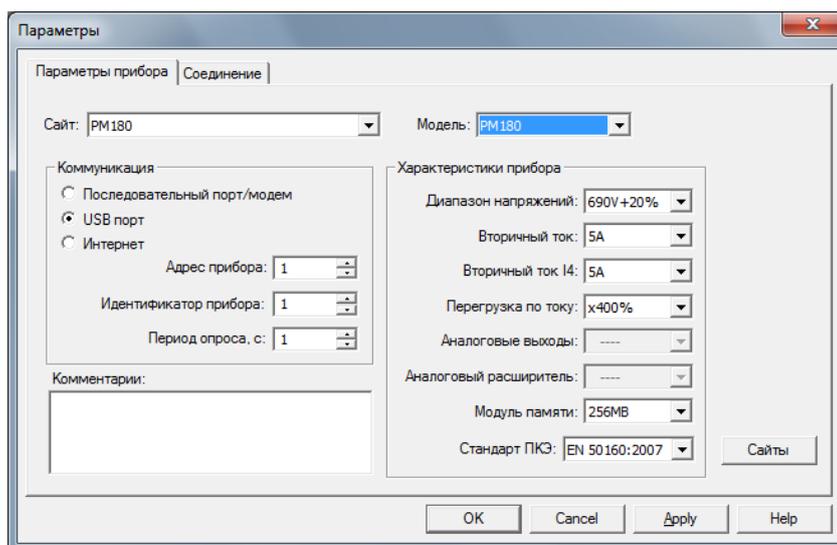
PAS сохраняет все данные связи и конфигурации для вашего прибора в базе данных, называемой базой данных сайта. При настройке прибора храните все настройки в базе данных сайта, чтобы PAS распознавала свойства прибора независимо от того, находится ли прибор в сети (online) или в автономном режиме (offline).

При установке PAS на вашем компьютере папка “Sites” создается в папке установки PAS.

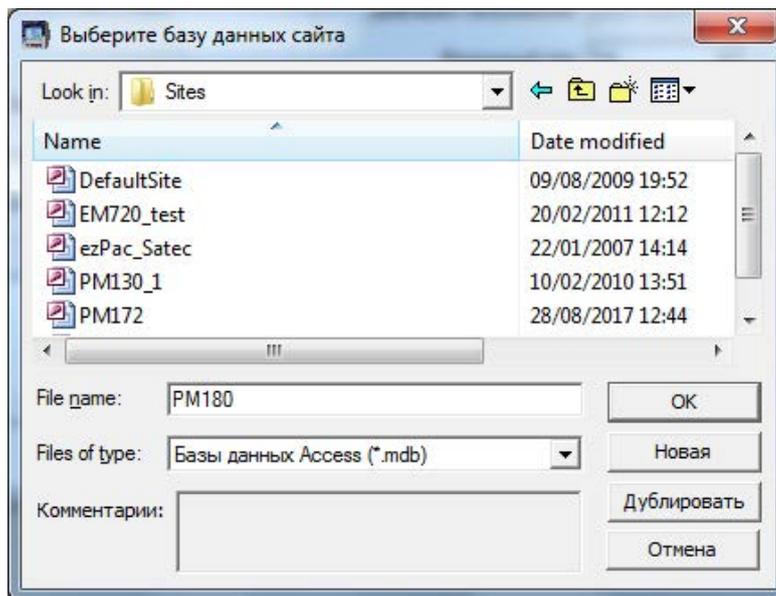
Рекомендуется хранить здесь все базы данных ваших сайтов.

Чтобы создать новую базу данных для вашего прибора:

1. Выберите «Параметры прибора» в меню Конфигурация, а затем Сайты справа на вкладке «Параметры прибора».



- В строке “Look in” выберите папку, где будет сохранена новая база данных. По умолчанию это папка “Sites”. Введите имя сайта для вашего прибора в строке “File name”, нажмите «Новая», и затем нажмите ОК.



- Во вкладке «Параметры прибора» выберите модель вашего прибора в строке «Модель».
- В группе строк «Характеристики прибора» определите параметр стандартного входного тока для вашего прибора, и выберите размер внутренней памяти для записи данных. Настройте параметр перегрузки по току на “×400%” если ваш прибор имеет стандартные (ANSI) токовые входы 20A, или на “×200%” для токовых входов 10A (IEC).
- Вы можете добавить любые комментарии в поле «Комментарии», такие как местонахождение прибора или любые другие данные, относящиеся к данному конкретному сайту.

Настройка каналов связи

Вы можете обмениваться данными с вашими приборами через последовательный порт RS-232, через Интернет, через локальную сеть Ethernet, или беспроводную сотовую связь CELLULAR (GPRS или 3G), через USB-порт, или через модем.

Чтобы настроить связь с PM180:

- Выберите «Параметры прибора» в меню Конфигурация. В группе строк Коммуникация на вкладке «Параметры прибора» выберите тип коммуникации для вашего прибора.
- Задайте коммуникационный адрес прибора, который назначен для PM180. При обмене данными через Ethernet или сотовый модем PM180 отвечает на любой выбранный вами адрес.
- В строке «Период опроса» выберите частоту, с которой PAS обновляет данные на экране, когда опрашивает прибор через Монитор данных PAS.

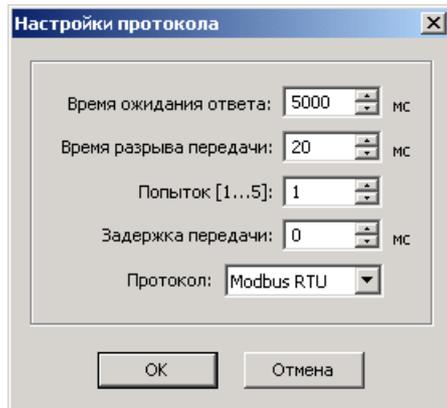
Протокол связи и настройки порта должны соответствовать настройкам, сделанным в вашем приборе.

Связь через последовательный порт

Выберите «Последовательный порт/модем» на вкладке «Параметры прибора», а затем нажмите вкладку «Соединение», чтобы настроить параметры последовательного порта.

Выбор протокола связи

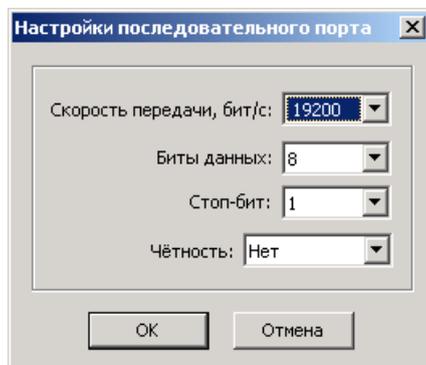
1. На вкладке Соединение нажмите Протокол.



2. В поле Протокол ("Protocol"), выберите тот же протокол связи, который установлен в вашем приборе.
3. Оставшиеся настройки в этом диалоговом окне, как правило, изменять не нужно.
4. В поле «Время ожидания ответа» определите максимальное время, которое PAS должен ожидать ответа прибора пред тем, как объявить о невозможности соединения. При соединении через сотовый модем это время может потребовать некоторой корректировки
5. В поле «Время разрыва передачи» указано максимальное время простоя, которое PAS ждет после приема последнего символа сообщения, чтобы закрыть соединение. Эта настройка важна только тогда, когда PAS использует протоколы Modbus RTU или DNP3 или IEC 60870-5. Это не влияет на коммуникацию Modbus ASCII. Значение по умолчанию 10 мс обычно достаточно для надежной связи, но нагрузка на ваш компьютер может повлиять на него. Если на вашем компьютере запущено много приложений, PAS может быть не допущен достаточно быстро к ответу на полученные символы, поэтому он может закрыть связь, пока прибор все еще передает сообщение. Если вы часто получаете сообщение "Communication failed", это может означать, что «Break Time-out» должен быть увеличен. Это время добавляется к времени передачи сообщения, однако его чрезмерное увеличение замедляет связь.
6. В поле «Повторы» указано количество попыток, которые PAS использует для получения ответа от устройства в случае сбоя связи, прежде чем объявить об ошибке связи.

Настройка последовательного порта

1. На вкладке Соединение выберите COM порт в поле «Устройство», и затем нажмите «Настройки»..



2. Настройте скорость передачи данных (baud rate) и формат данных для порта. Выберите ту же скорость передачи данных и формат данных, которые установлены в вашем приборе, затем нажмите ОК.

Связь через модем (в будущем)

Выбор протокола связи

На вкладке Соединение нажмите Протокол, и затем выберите настройки протокола, как показано выше для последовательного порта.

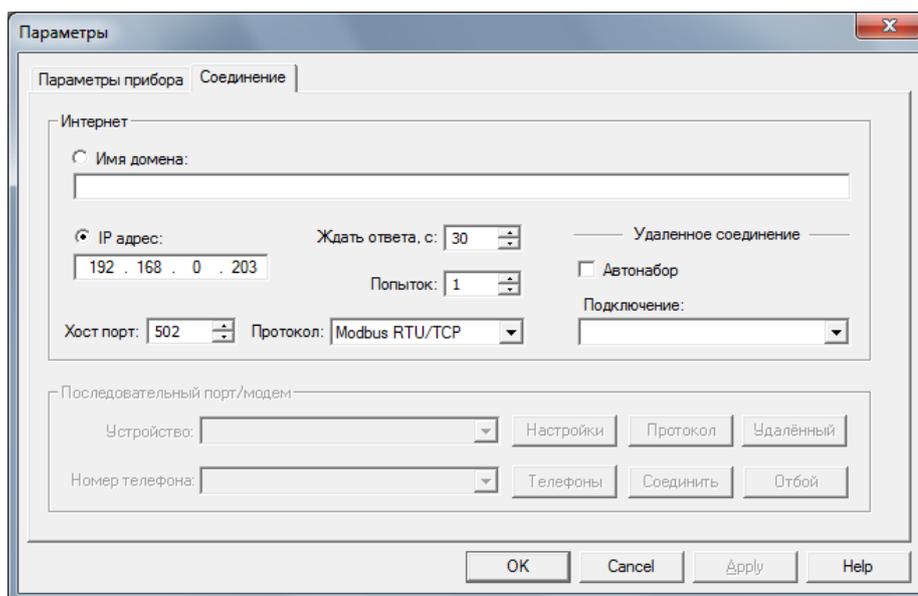
Настройка модема

1. На вкладке Соединение выберите в поле Устройство локальный модем, установленный на вашем ПК, через который вы связываетесь с вашим прибором.
2. Нажмите на Телефоны, чтобы добавить телефонный номер удалённого устройства к списку телефонов.
3. Введите телефонный номер в поле «Номер телефона», если хотите, добавьте комментарии, нажмите Добавить и затем нажмите ОК.
4. В поле «Номер телефона» вкладки Соединение выберите номер телефона из списка, и затем нажмите ОК.

Связь через Интернет

1. Нажмите на вкладке Соединение.
2. Кликните на «IP адрес» и введите IP адрес PM180.
3. В поле «Протокол», выберите протокол связи для TCP порта. PAS автоматически настраивает номер порта TCP в поле «Хост порт», соответствующем выбранному протоколу. Используйте следующие справки, чтобы проверить настройку порта TCP:

502	-	Modbus RTU
20000	-	DNP3.0
2404	-	IEC 60870-5



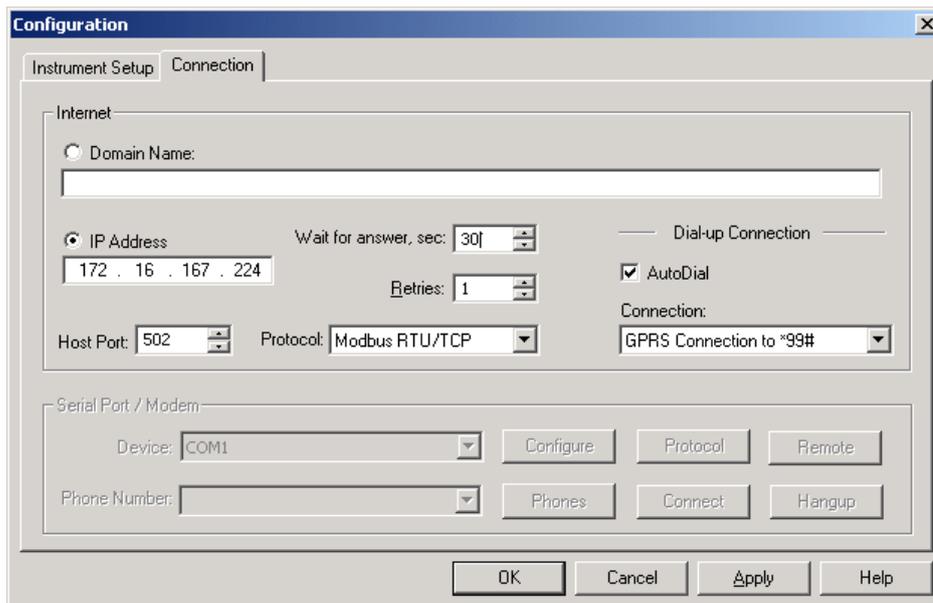
4. Вы также можете настроить время, в течение которого PAS ожидает соединения, прежде чем объявлять об ошибке, и количество повторов, которые PAS использует для получения ответа от прибора при сбое связи.

Связь через сотовый модем удалённого доступа (GPRS-2G or 3G)

Настройка сотовой связи CELLULAR (GPRS-2G or 3G)

Для связи через сотовый модем:

1. На вкладке Параметры прибора выберите Интернет.
2. Нажмите на вкладке Соединение.



3. Нажмите «IP адрес» (“IP Address”) и введите IP адрес, который ваш прибор получил от поставщика сотовой связи при регистрации в сотовой сети. Вы можете найти CELLULAR IP адрес прибора на странице GPRS на дисплее информации о приборе (смотри в Главе 3) или в диалоговом окне настройки удаленного сетевого доступа в PAS (смотри Модем/GPRS IP адрес в меню Настройки удалённого доступа в Главе 6)
4. В поле Протокол (“Protokol”) выберите протокол связи для порта GPRS TCP PM180. Хост порт устанавливается автоматически, когда вы выбираете протокол. Выберите “Modbus RTU/TCP” для Modbus/TCP, или “DNP3” для DNP3/TCP.
5. В поле «Ждать ответа» (“Wait for answer”), настройте время, в течение которого PAS должен дожидаться соединения, прежде чем сообщать об ошибке, и количество повторных попыток, которые PAS должен использовать для получения ответа от прибора при сбое связи.
6. В поле Подключение (“Connection”) выберите удалённое соединение, которое вы создали для PM180. Смотрите Удалённое сетевое подключение (Dial-Up Networking) для информации, как создать удалённое соединение (Dial-up connection) в Windows.
7. Поставьте флажок Автонабор (AutoDial), если вы хотите, чтобы PAS автоматически соединялся с вашим прибором каждый раз,

когда вы обращаетесь к нему через PAS; в противном случае вы должны вручную устанавливать ваше соединение.

Связь через USB

На вкладке «Параметры прибора» выберите USB порт, и затем нажмите ОК.

Настройка прибора

Создание настроек для прибора

PAS позволяет вам подготовить данные настройки для вашего прибора в автономном режиме (off-line) без необходимости подключения прибора к ПК. Выберите сайт прибора из списка на панели инструментов PAS, а затем выберите нужную группу настроек из меню Настройки. Щелкните на вкладке с настройкой, которую вы хотите создать или изменить, и заполните поля с необходимыми данными конфигурации для вашего прибора. Нажмите кнопку «Сохранить...», чтобы сохранить данные в базе данных сайта.

ⓘ Замечание

Всегда сначала настраивайте и сохраняйте данные Базовые настройки в базе данных сайта. PAS использует эти данные в качестве базовой информации при организации другой настройки прибора.

Чтобы сохранить ваши настройки в другой базе данных сайта, выберите ее из панели файлов. Нажмите ОК.

Копирование настроек в базу данных прибора

Чтобы повторно использовать настройки с другого сайта, вы можете просто скопировать их в существующую базу данных сайта. Нажмите Открыть, выберите нужную базу данных сайта и нажмите ОК. Открытая настройка копируется в базу данных вашего сайта. Вы также можете скопировать все настройки из одной базы данных сайта в другую базу данных сайта. Выберите сайт прибора из списка на панели инструментов, из которого вы хотите воспроизвести настройки, а затем выберите «Копировать в ...» в меню Настройки. Выберите базу данных сайта, в которую нужно скопировать настройки и нажмите кнопку ОК.

Загрузка настроек в прибор

PAS позволяет вам обновлять каждую настройку на вашем приборе по одному в любое время или загружать все настройки вместе из базы данных сайта.

Чтобы обновить определенную настройку в вашем приборе, нажмите кнопку On-line  на панели инструментов PAS, выберите сайт прибора из списка и выберите нужную группу настроек в меню Настройки. Перейдите на вкладку настройки, которую хотите загрузить в прибор, и нажмите Отправить.

Чтобы загрузить сразу все настройки в ваш прибор, нажмите кнопку On-line  на панели инструментов PAS, выберите сайт прибора из списка и выберите «Загрузить настройки в прибор» в меню Настройки.

Сохранение настроек из прибора

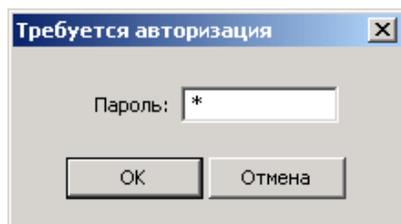
Чтобы загрузить настройку с прибора в базу данных сайта, нажмите кнопку On-line  на панели инструментов PAS, выберите сайт прибора из списка и выберите «Сохранить настройки из прибора» в меню Настройки.

Глава 6 Программирование РМ180

В этой главе описывается, как настроить РМ180 для конкретной среды и приложения с помощью PAS. Чтобы получить доступ к опциям конфигурации вашего прибора, вы должны создать базу данных сайта для своего прибора, как показано в Главе 5.

Авторизация

Если прибор защищен паролем (смотри [Меню контроля доступа](#) в Главе 3), вам будет предложено ввести пароль при отправке новых данных настройки в прибор.

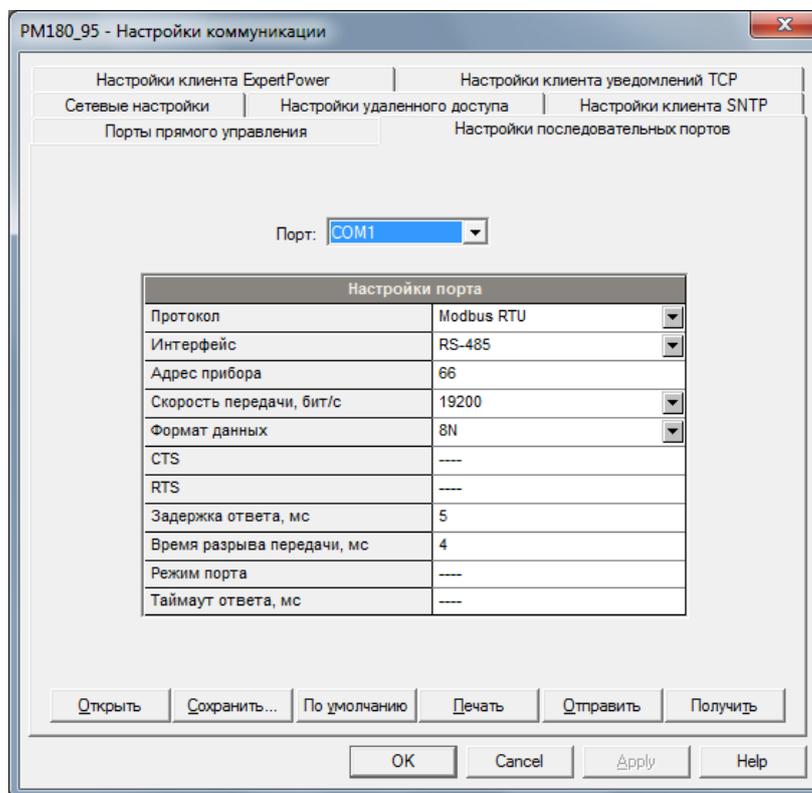


Введите пароль и нажмите ОК. Если авторизация пройдена успешно, PAS не будет больше спрашивать пароль до завершения диалога.

Изменение настроек порта

Настройка портов связи

Чтобы войти в диалоговое окно настройки, выберите сайт в списке на панели инструментов PAS, выберите «Настройки коммуникации» в меню Настройки, а затем щелкните на вкладке «Настройки последовательных портов». В поле Порт выберите нужный порт устройства.

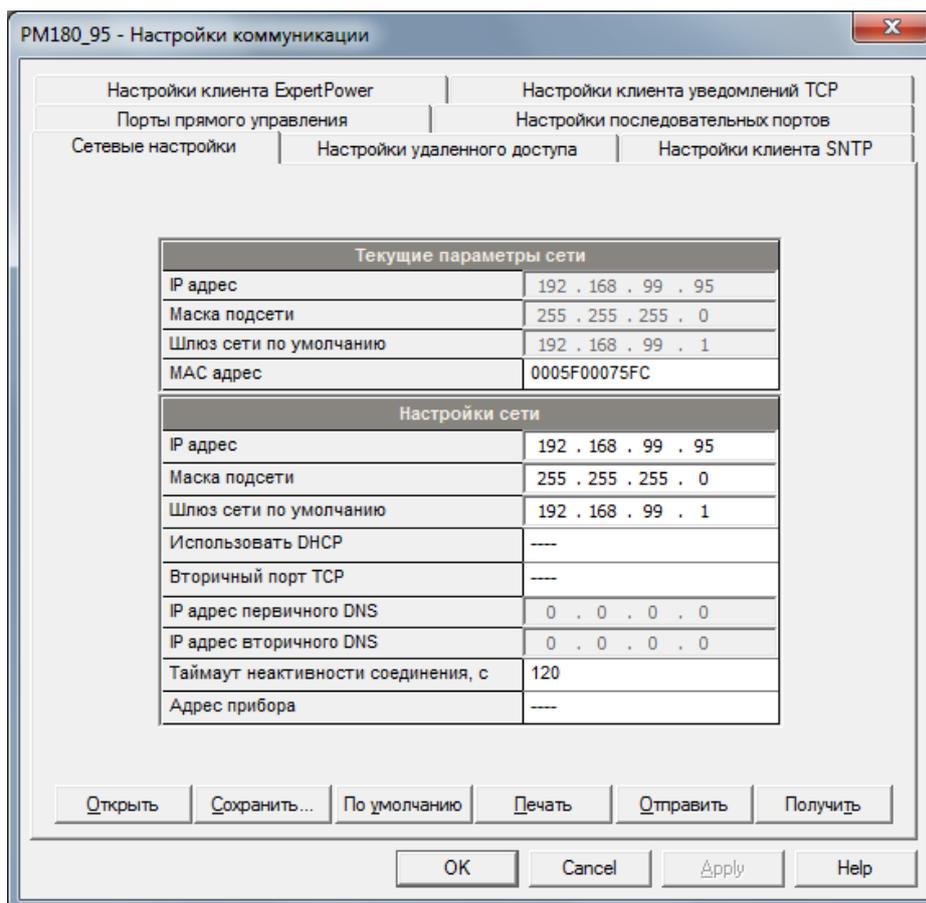


Чтобы изменить настройки порта в вашем приборе, выберите нужные параметры порта и затем нажмите Отправить. Сведения о доступных параметрах связи смотри в разделе [Меню настроек коммуникации](#) в Главе 3.

Настройка ETHERNET – локальной сети

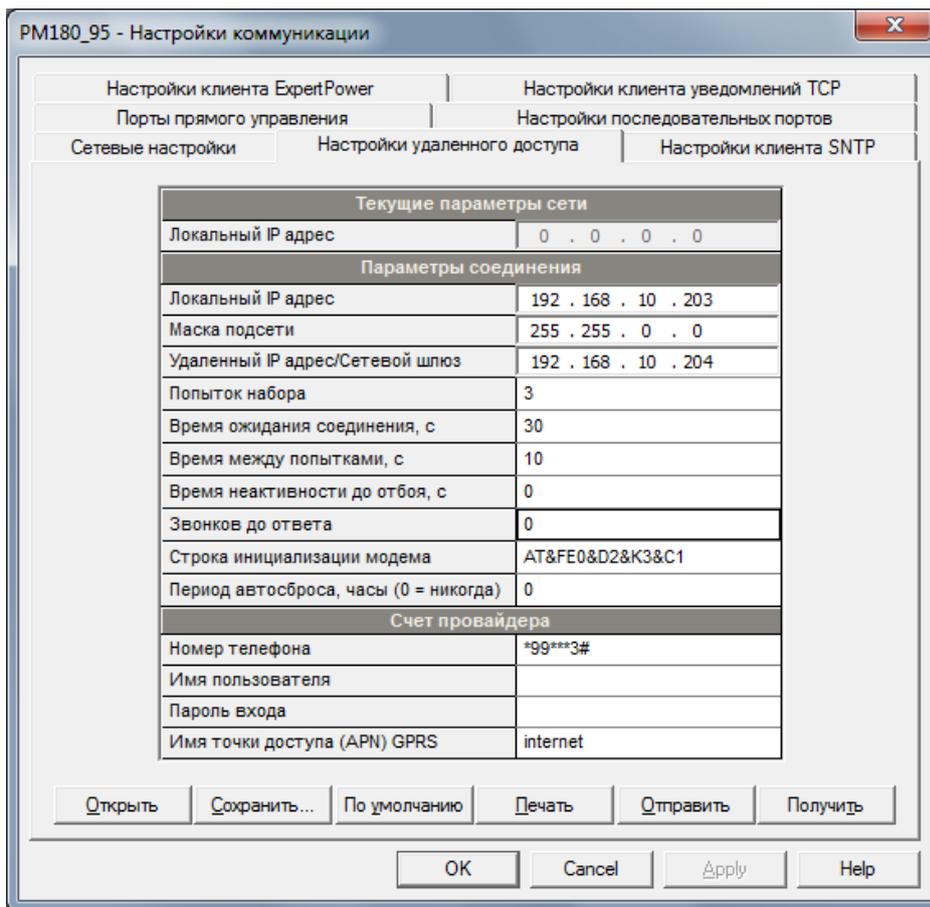
Чтобы войти в диалоговое окно настройки, выберите сайт прибора из списка на панели инструментов PAS, выберите «Настройки коммуникации» в меню Настройки, а затем перейдите на вкладку «Сетевые настройки».

Чтобы изменить настройки Ethernet на вашем приборе, выберите нужные параметры и затем нажмите Отправить.



Настройка удалённого доступа (CELLULAR) – общая сеть

Выберите «Настройки коммуникации» в меню Настройки, и затем нажмите на вкладке «Настройки удалённого доступа».



В следующей таблице перечислены доступные опции подключения.

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Параметры соединения			
IP адрес		192.168.10.203	IP адрес в удалённой модемной сети PPP. Не используется в сети GPRS.
Маска подсети		255.255.0.0	Маска подсети в сети PPP/GPRS
Удалённый IP адрес/Сетевой шлюз		192.168.10.204	Сетевой шлюз в сети PPP. Не используется в сети GPRS.
Попыток набора	0-1000, 0 = постоянно	0	Количество попыток подключения к удаленному модему, если соединение не увенчалось успехом.
Время ожидания соединения	0-9999 сек	120	Модем прекращает вызов, если не связывается в течение времени ожидания соединения (тайм-аута).
Время между попытками	0-9999 сек	60	Временная задержка между повторами.
Время неактивности до отбоя	0-9999 sec 0 = никогда	0	Модем прекращает вызов, если находится в простое больше заданного времени неактивности
Звонков до ответа	0-99 0 = никогда	0	Количество звонков перед тем, как модем ответит на входящий звонок от удалённого модема. Не используется в сети GPRS.
Строка инициализации модема		AT&F&D1&C1	Строка инициализации модема по умолчанию. Не менять.

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Счёт провайдера (ISP Account)			
Номер телефона		*99#	Номер телефона провайдера ISP. Номер по умолчанию обеспечивает соединение с сетью GPRS для вашего модема GSM/GPRS РМ180.
Имя пользователя			Имя пользователя для входа в Интернет (если требуется).
Пароль входа			Пароль для входа в Интернет (если требуется).
Имя точки доступа (APN) GPRS		internet	Имя APN мобильной сети (проконсультируйтесь с оператором вашей сети)

⊗ Замечание

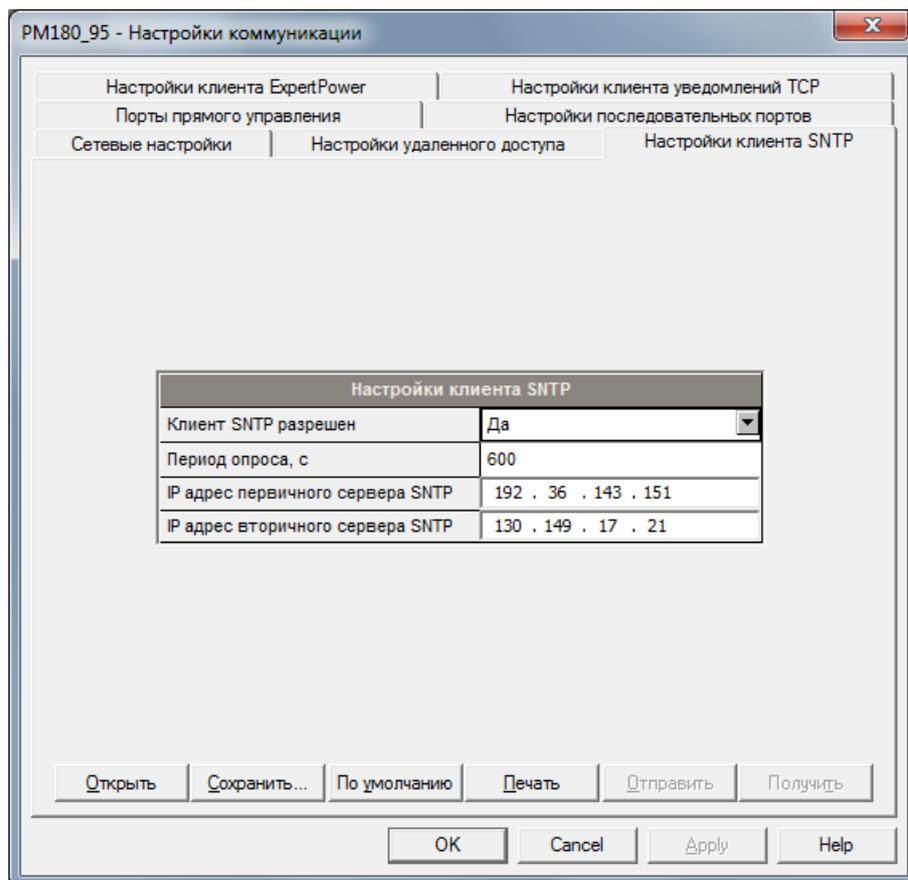
Не меняйте параметры подключения модема по умолчанию. Проконсультируйтесь с вашим оператором сети GPRS, если необходимо расширить маску подсети сети.

Настройка клиента SNTP

Выберите «Настройки коммуникации» в меню Настройки, а затем щёлкните на вкладке «Настройки клиента SNTP».

Клиент SNTP может обеспечивать периодическую синхронизацию часов прибора с общедоступным SNTP-сервером или с вашим локальным сервером, если он поддерживает этот сервис.

Чтобы синхронизировать часы через SNTP, выберите SNTP в качестве источника синхронизации часов в [Локальных настройках](#).



В следующей таблице перечислены имеющиеся опции

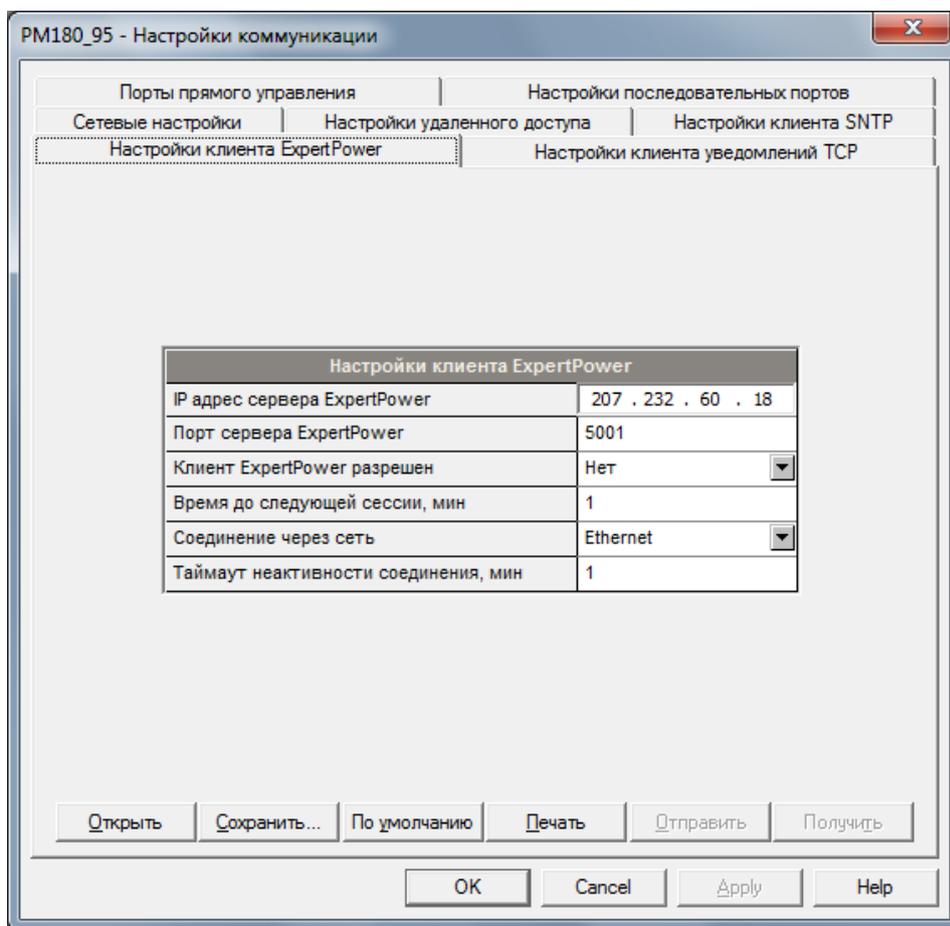
Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Клиент SNTP разрешён	Нет, Да	Нет	Разрешает операции клиента SNTP
Период опроса, с	60-86400 с	600 с	Время, остающееся до запроса времени от SNTP сервера
IP адрес первичного сервера SNTP		192.36.143.151	IP адрес первичного сервера SNTP
IP адрес вторичного сервера SNTP		130.149.17.21	IP адрес вторичного сервера SNTP в случае временной недоступности первичного сервера

IP адреса сервера SNTP по умолчанию относятся к серверам университетов Стокгольма и Берлина.

Настройка клиента eXpertPower

PM180 имеет встроенный клиент eXpertPower™, который обеспечивает связь с сервером eXpertPower™ - собственным интернет-сервисом SATEC. Соединения с сервером eXpertPower™ обрабатываются на периодической основе.

Чтобы войти в диалоговое окно настройки, выберите сайт в списке на панели инструментов PAS, выберите «Настройки коммуникации» в меню Настройки, а затем щелкните на вкладке «Настройки клиента ExpertPower».



В следующей таблице перечислены имеющиеся опции. Обратитесь к вашему провайдеру сервиса eXpertPower за правильными настройками eXpertPower.

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
IP адрес сервера XPW		207.232.60.18	IP адрес сервера eXpertPower
Порт сервера XPW	0-65535	5001	Сервисный порт TCP сервера eXpertPower
Клиент XPW разрешён	Нет, Да	Нет	Разрешает операции клиента eXpertPower
Время до следующей сессии, мин	1-99999		Время, остающееся до следующей сессии связи

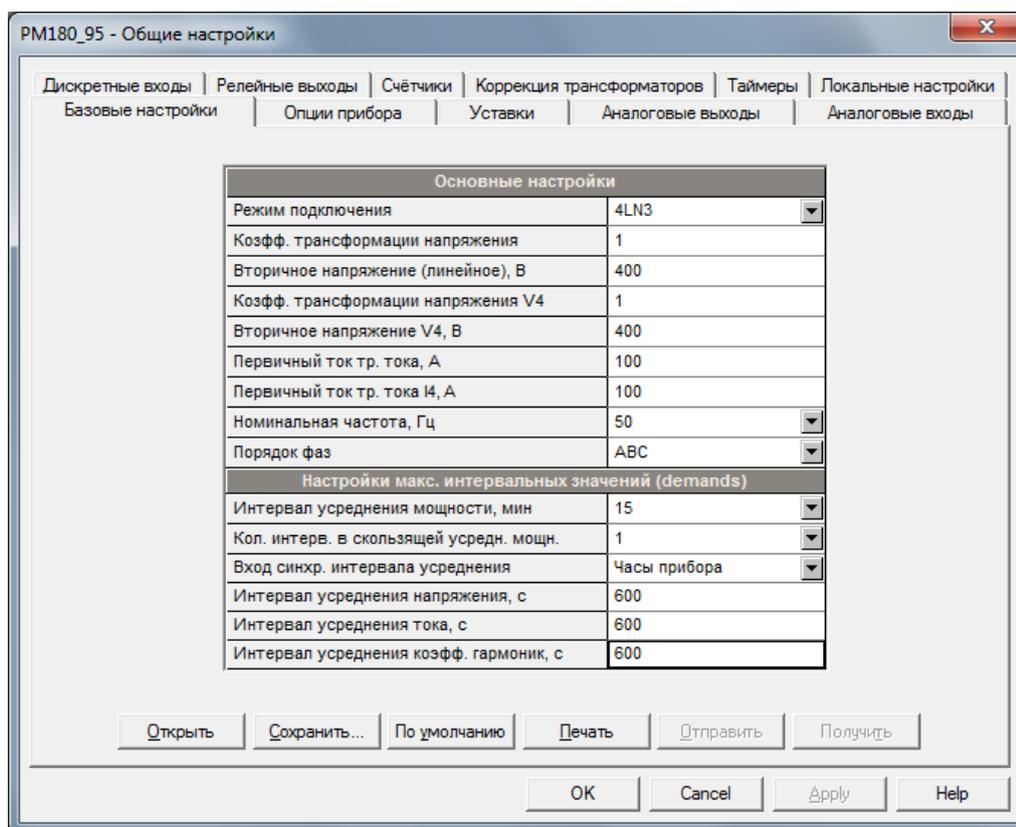
Замечания:

1. Если вы не используете сервис eXpertPower™, не разрешайте клиент eXpertPower на вашем приборе.
2. Не изменяйте настройки периода связи. Сервер eXpertPower обновляет их автоматически.

Базовые настройки

Перед началом работы с прибором определите базовую информацию о вашей электрической сети.

Чтобы войти в диалог настройки, выберите сайт прибора из списка на панели инструментов PAS, а затем выберите «Общие настройки» в меню Настройки.



В следующей таблице перечислены имеющиеся опции прибора.

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Основные настройки			
Режим подключения	Смотри «Схемы подключения» ниже	4LN3	Схема подключения прибора

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Коефф. трансформации напряжения ¹ для входов V1-V3	1.0 - 6500.0	1.0	Коефф. трансформации трансформатора напряжения (отношение первичного ко вторичному)
Вторичное напряжение (линейное), В	10-690 В	120	Вторичное линейное напряжение трансформатора напряжения
Коефф. трансформации напряжения для входа V4	1.0 - 6500.0	1.0	Коефф. трансформации трансформатора напряжения для V4 (отношение первичного ко вторичному)
Вторичное напряжение V4 , В	10-690 В	120	Вторичное напряжение трансформатора напряжения для V4
Первичный ток трансф.тока для входов I1-I3, А	1-10000 А	5	Первичный ток фазного трансформатора тока на стандартных входах 5А
Первичный ток трансф.тока для входа I4, А	1-10000 А	5	Первичный ток фазного трансформатора тока для I4 на стандартных входах 5А
Номинальная частота, Гц	50, 60 Гц	50 (60 для Северной Америки)	Номинальная частота
Порядок фаз	ABC, CBA	ABC	Нормальная последовательность фаз
Настройки макс.интервальных значений (demands)			
Интервал усреднения мощности, мин	1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60	15	Длина деманд-интервала для вычислений деманда мощности
Колич.интервалов в скользящей усредн.мощн.	1-15	1	Количество блоковых деманд-интервалов в скользящем деманде (скользящей усредн.мощн.)
Вход синхр.интервала усреднения	Часы прибора, DI1-DI48 (дискретные входы 1-48)	Часы прибора	Вход синхр.деманд-интервалов (интервалов усреднения). Если в качестве входа синхр.определён дискретный вход, фронт импульса обозначает начало деманд-интервала
Интервал усреднения напряжения, с	0 - 9000 сек	900	Длина деманд-интервала для вычислений деманда напряжения
Интервал усреднения тока, с	0 - 9000 сек	900	Длина деманд-интервала для вычислений деманда тока
Интервал усреднения коефф. гармоник, с	0 - 9000 сек	900	Длина деманд-интервала для вычислений деманда коефф. гармоник

¹ Коефф. трансформации напряжения определяется как отношение первичного напряжения трансформатора к его вторичному напряжению. Например, если первичное напряжение вашего трансформатора составляет 14400 В, а вторичное напряжение - 120 В, то коэффициент трансформации = 14400/120 = 120.

Схемы подключения

Имеющиеся режимы подключения перечислены в следующей таблице:

Режим подключения	Описание
3OP2	Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения и 2 трансформатора тока (2 элемента)
4LN3	4-проводное соединение звездой, использующее 3 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (3 элемента), отображение фазных напряжений
3DIR2	3-проводное прямое соединение с использованием 2 трансформаторов тока (2 элемента)
4LL3	4-проводное соединение звездой, использующее 3 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (3 элемента), отображение линейных напряжений
3OP3	Трёхпроводное соединение открытым треугольником, использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (2½ элемента)

Режим подключения	Описание
3LN3	Четырёхпроводное соединение звездой, использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (2½ элемента), отображение фазных напряжений
3LL3	Четырёхпроводное соединение звездой, использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока (2½ элемента), отображение линейных напряжений
3BLn3	Трёхпроводное соединение разорванным треугольником (Broken Delta), использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока, отображение фазных напряжений
3BLL3	Трёхпроводное соединение разорванным треугольником (Broken Delta), использующее 2 трансформатора напряжения и 3 трансформатора тока, отображение линейных напряжений

В режимах подключения 4LN3, 3LN3 и 3BLN3 показания напряжения для мин/макс напряжений и демандов напряжений представляют собой фазные напряжения (фаза-нейтраль); в противном случае они будут линейными напряжениями. Осциллограммы напряжения и гармоники в режимах подключения 4LN3, 3LN3 и 3BLN3 представляют собой фазные напряжения (фаза-нейтраль); в противном случае они будут показывать линейные напряжения.

Опции прибора

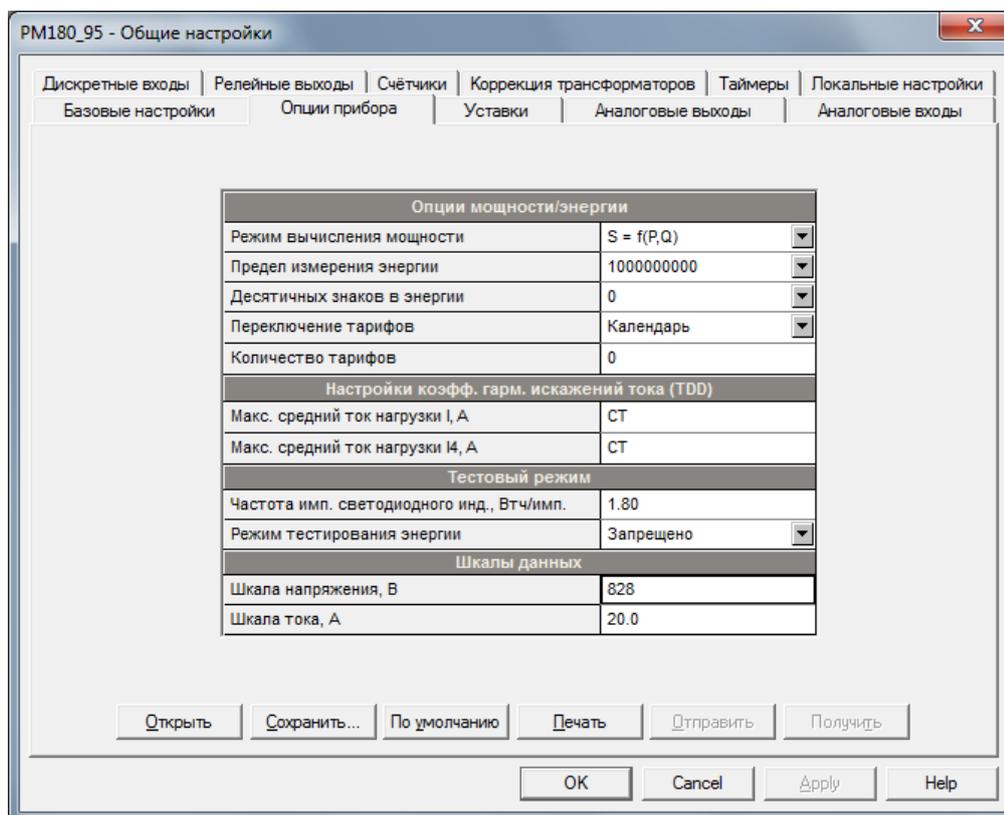
Эти настройки позволяют разрешать или запрещать опциональные вычисления и изменять опции прибора, выбираемые пользователем.

Чтобы войти в диалог настройки, выберите сайт прибора из списка на панели инструментов PAS, выберите «Общие настройки» в меню Настройка, а затем перейдите на вкладку «Опции прибора».

В следующей таблице перечислены доступные опции прибора.

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Опции мощности/энергии			
Режим вычисления мощности	$S=f(P, Q)$ (использует реактивную мощн.), $Q=f(S, P)$ (использует неактивную мощн.)	$S=f(P, Q)$	Метод, используемый для расчета реактивной и полной мощности (смотри ниже «Режимы вычисления мощности»)
Предел измерения энергии	10,000 кВт 100,000 кВт 1,000,000 кВт 10,000,000 кВт 100,000,000 кВт 1,000,000,000 кВт	1,000,000,000	Значение, при котором счётчики энергии переходят через ноль
Десятичных знаков в энергии	0, 1, 2, 3, 4	0	
Настройки коэфф. гарм. Искажений тока (TDD)			
Макс.средний ток нагрузки I, А	0 - 10000 А	СТ	Максимальный средний ток нагрузки на общих токовых входах (0 = первичный ток трансформатора тока)
Макс.средний ток нагрузки I4, А	0 - 10000 А	СТ	Максимальный средний ток нагрузки на на входе I4 (0 = первичный ток трансформатора тока)
Тестовый режим			
Частота имп. светодиодного инд., Втч/имп.	0.01-100.00	0.10 Втч/имп.	Импульсная константа светодиодного индикатора – количество аккумулированной энергии (во вторичных единицах), дающее один импульс через светодиодные индикаторы «кВт» и «квар»
Режим тестирования энергии	Запрещено, Имп. Втч, Имп. варч	Запрещено	Светодиодный индикатор, расположенный на RDM и RGM для калибрации измерения энергии

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Шкалы данных			
Шкала напряжения, В	10-828 В	828 В	Максимально разрешённая шкала напряжения во вторичных единицах. Сммотри Шкалы данных в Приложении Д.
Шкала тока, А	1.0-20.0 А	20	Максимально разрешённая шкала тока во вторичных единицах. Сммотри Шкалы данных в Приложении Д.



Режимы вычисления мощности

Опция режима вычисления мощности позволяет изменить метод вычисления реактивной и полной мощностей при наличии высокого уровня гармоник. Опции работают следующим образом:

1. Когда выбран режим реактивной мощности, активная и реактивная мощность измеряются непосредственно, а полная мощность вычисляется как:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Этот режим рекомендуется для электрических сетей с низкими уровнями гармонических искажений, обычно с КИС < 5% по напряжению, и КИС < 10% по току. В сетях с высокими гармониками предпочтителен второй метод.

2. В режиме неактивной мощности, активная мощность измеряется непосредственно, полная мощность берётся как $S = U \times I$, где U и I – действующие значения (RMS) в вольтах и амперах, а реактивная мощность (называемая неактивной мощностью) вычисляется как:

$$N = \sqrt{S^2 - P^2}$$

Контроль тарифов

РМ180 предоставляет три варианта переключения тарифов:

1. Автоматически через программируемое календарное расписание тарифов (TOU) (смотри Настройка суточных тарифов для информации по настройке точек изменения тарифов)
2. Внешний через каналы связи путём записи номера тарифа в тарифный регистр прибора (смотри РМ180 Modbus Reference Guide для информации по расположению регистра активного тарифа)
3. Внешний через дискретные входы путём подачи кода тарифа на тарифные входы прибора

Если выбрана опция дискретного входа, вы можете использовать от 1 до 3 последовательных дискретных входов как тарифные входы. Следующая таблица показывает количество требуемых входов в зависимости от максимального количества используемых тарифов.

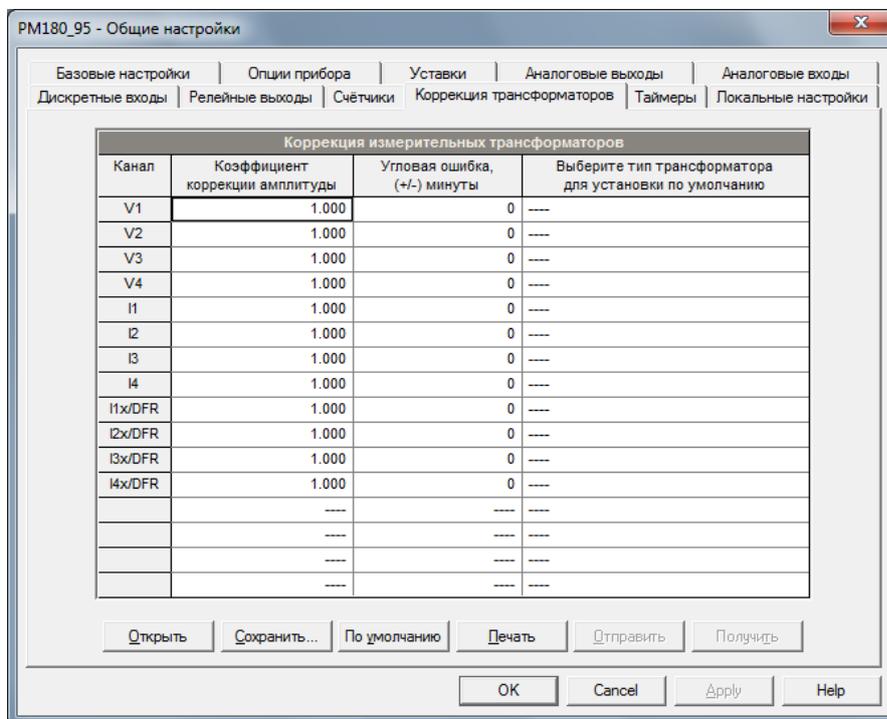
Количество тарифов	Количество тарифных входов
2	1
3	2
4	2
5	3
6	3
7	3
8	3

Следующая таблица показывает комбинации кодов, которые должны быть поданы на тарифные входы для указания активного тарифа.

Номер тарифа	Код тарифа		
	Тарифный вход 1	Тарифный вход 2	Тарифный вход 3
1	Открыт	Открыт	Открыт
2	Закрыт	Открыт	Открыт
3	Открыт	Закрыт	Открыт
4	Закрыт	Закрыт	Открыт
5	Открыт	Открыт	Закрыт
6	Закрыт	Открыт	Закрыт
7	Открыт	Закрыт	Закрыт
8	Закрыт	Закрыт	Закрыт

Настройка коррекции трансформаторов в приборе

Коррекция трансформаторов позволяет вам компенсировать ошибки коэффициента трансформации и фазового угла измерительных трансформаторов напряжения и тока. Выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем нажмите вкладку «Коррекция трансформаторов».



Имеющиеся опции перечислены в следующей таблице.

Параметр	Опции	Описание
Канал	None, V1-V4, I1-I4, I1x/DFR-I4x/DFR	Каналы напряжения, измеряемого тока и тока регистратора аварийных событий
Коэффициент коррекции амплитуды	0.900-1.100	Отношение истинного коэфф. трансформации к маркированному коэфф. трансформации
Угловая ошибка	+/-600 минут	Фазовый сдвиг в минутах между первичным и вторичным величинами. Фазовый угол трансформатора положителен, когда вторичное значение опережает первичное значение.

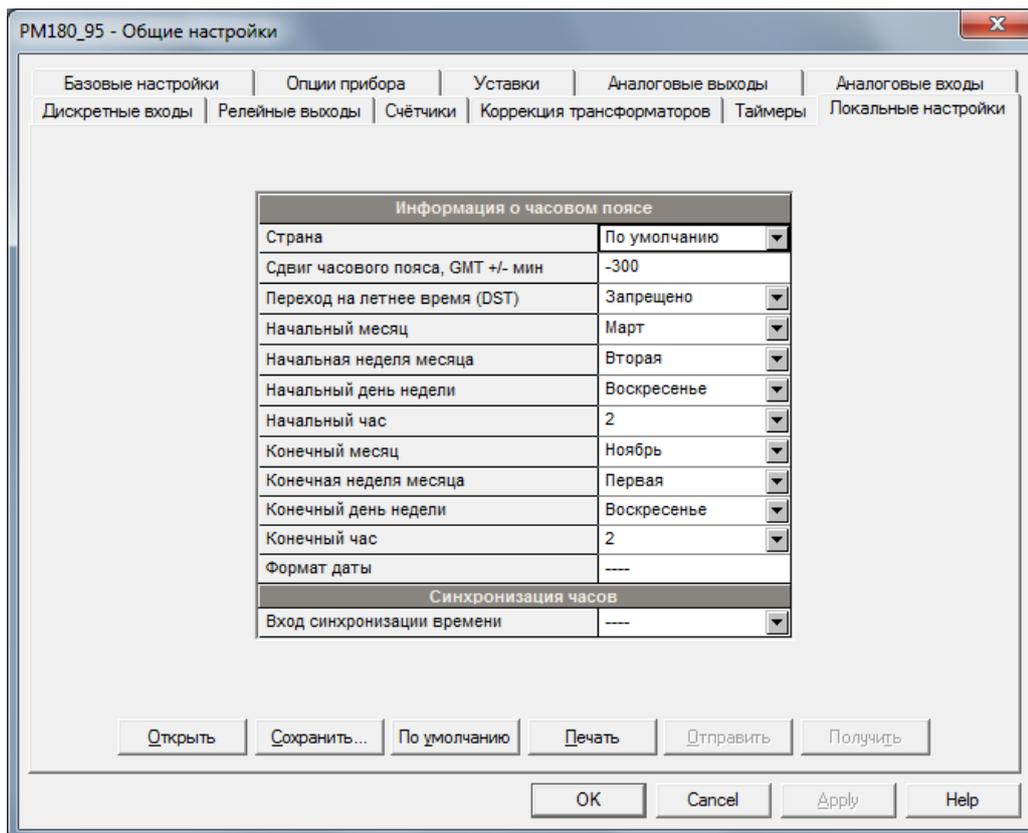
Вы определяете ошибку линейности и ошибку сдвига фазового угла на основе характеристик точности трансформатора. Компенсация применяется во всем рабочем диапазоне трансформатора.

Примечание: При применении прибора для измерений, входящих в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений в соответствии с законодательством Российской Федерации, все значения коэффициентов коррекции амплитуды должны быть равны 1, угловых ошибок – нулю.

Локальные настройки

Эта настройка позволяет вам выбрать источник внешней синхронизации времени и параметры летнего времени (DST).

Чтобы настроить параметры локального времени на вашем приборе, выберите сайт прибора в списке на панели инструментов PAS, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем нажмите на вкладку «Локальные настройки».



Имеющиеся опции описаны в следующей таблице:

Опция	Формат/Диапазон	По умолчанию	Описание
Информация о часовом поясе			
Сдвиг часового пояса, GMT +/- мин	-720 to 720 мин	-300 (Восточное время)	Сдвиг часового пояса в минутах от UTC (универсальное скоординированное или среднее время по Гринвичу). Он используется для создания локального времени от кода времени GPS IRIG-B
Переход на летнее время (DST)	Запрещено Разрешено	Запрещено	Когда DST запрещено, RTC (часы реального времени) работают только в стандартном времени. Если разрешено, прибор автоматически обновляет время в 2:00 AM в предопределённые даты переключения на зимнее/летнее время
Начальный месяц Начальная неделя месяца Начальный день недели Начальный час	Месяц-неделя-день недели-час Месяц = Янв-Дек Неделя = 1 ^{ая} , 2 ^{ая} , 3 ^{ая} , 4 ^{ая} или Последняя (последняя неделя месяца) День = Пон-Воскр Час = 1-6	Март Вторая Воскресенье 2	Начальная дата, когда начинается летнее время. Точка переключения на летнее время задаётся месяцем, неделей месяца и днём недели. По умолчанию летнее время начинается в 2:00 AM во второе воскресенье марта каждого года.

Опция	Формат/Диапазон	По умолчанию	Описание
Конечный месяц Конечная неделя месяца Конечный день недели Конечный час	Месяц-неделя-день недели-час Месяц = Янв-Дек Неделя = 1 ^{ая} , 2 ^{ая} , 3 ^{ая} , 4 ^{ая} или Последняя (последняя неделя месяца) День = Пон-Воскр Час = 1-6	Ноябрь Первая Воскресенье 2	Конечная дата, когда заканчивается летнее время. Точка переключения на зимнее время задаётся месяцем, неделей месяца и днём недели. По умолчанию летнее время заканчивается в 2:00 AM в первое воскресенье ноября каждого года.
Синхронизация часов			
Вход синхронизации времени	GPS IRIG-B, SNTP, DI1-DI48 (дискретный вход 1-48)	GPS IRIG-B	Внешний порт, принимающий сигнал синхронизации времени. Если внешняя синхронизация не используется, установите этот параметр в IRIG-B: когда сигнала нет, РМ180 автоматически использует внутренние часы RTC для синхронизации времени.

Источник синхронизации времени

PM180 принимает сигнал синхронизации времени либо с часов GPS, имеющих выход временного кода IRIG-B, либо с внешнего устройства, дающего импульс в начале минуты. Если выбрана опция IRIG-B, но сигнал IRIG-B отсутствует на входе устройства, PM180 автоматически использует свои внутренние часы RTC.

Использование IRIG-B

Чтобы использовать вход IRIG-B, выберите опцию GPS IRIG-B и подключите мастер-часы GPS к разъему BNC IRIG-B на передней панели модуля IRIG-B PM180. Когда на входе устройства присутствует сигнал IRIG-B, PM180 автоматически синхронизирует свои часы с временем GPS каждую секунду, обычно с точностью, лучшей, чем 1 миллисекунда, если время привязано к времени спутника GPS. Если часы GPS теряют спутниковый сигнал, часы продолжают генерировать временный код IRIG-B, привязанный к последнему доступному времени спутника, но качество времени может ухудшиться. Такие потери сигнала могут длиться от нескольких минут до нескольких часов. Во время таких отключений временной код, генерируемый приемником GPS, обычно является точным с точностью до нескольких миллисекунд в течение 24-часового периода.

Вы можете проверить наличие и качество сигнала IRIG-B через RDM из [Меню настройки часов](#) и через [Диагностику прибора](#).

Если сигнал IRIG-B потерян, PM180 изменяет источник синхронизации времени на внутренние часы RTC через 5 минут. Когда сигнал IRIG-B восстанавливается, прибор автоматически получает время GPS.

Если сигнал IRIG-B потерян или изменяется качество временного кода (привязанного к времени спутника GPS или не привязанного), соответствующие события автоматически записываются в журнал событий прибора.

Использование SNTP

Разрешите работу клиента SNTP и настройте его, если необходимо (смотри Настройка клиента SNTP).

Когда SNTP-сервер недоступен или когда соединение с сервером восстанавливается, соответствующее событие автоматически записывается в журнал событий прибора.

Использование внешних ежеминутных импульсов

Импульсы внешней синхронизации передаются через один из дискретных входов PM180. Если дискретный вход выбран в качестве источника синхронизации времени, фронт внешнего импульса настраивает часы устройства на ближайшую целую минуту. На точность времени влияет время дребезга, запрограммированное для дискретного входа, и задержка срабатывания внешнего реле.

Летнее время (DST)

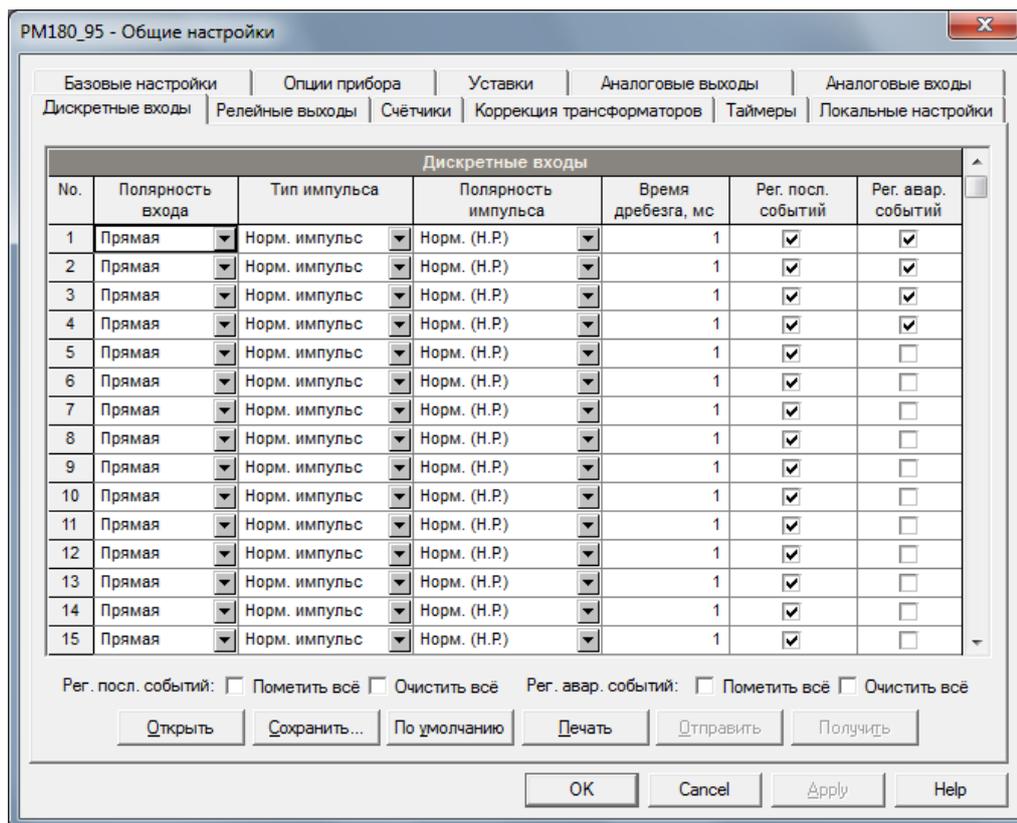
Когда разрешено летнее время, PM180 автоматически настраивает часы прибора (по умолчанию в 02.00 AM), когда летнее время начинается или заканчивается.

Если опция летнего времени запрещена, вам необходимо вручную настраивать часы прибора на зимнее/летнее время.

Настройка дискретных входов

PM180 поддерживает до трех модулей расширения Digital Input (DI) с общим количеством 48 дискретных входов (от DI1 до DI48). Номера ввода/вывода автоматически назначаются входам в порядке соединения при включении прибора. Например, если к прибору подключены два модуля DI, дискретные входы DI1-DI16 относятся к первому модулю, а DI17-DI32 - к следующему модулю. Если вы вставляете модуль ввода/вывода в другое положение слота и не меняете его порядок, тогда все дискретные входы модуля сохраняют свои номера ввода/вывода.

Чтобы настроить дискретные входы на вашем приборе, выберите сайт прибора из списка на панели инструментов PAS, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем щелкните на вкладке «Дискретные входы». Дискретные входы, отсутствующие на вашем приборе, обозначены как недоступные.



Имеющиеся опции описаны в следующей таблице:

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Полярность входа	Прямая, Инверсная	Прямая	Определяет состояние полярности входа
Тип импульса	Нормальный импульс Импульс KYZ	Нормальный импульс	Определяет тип импульса на входе, когда он получает внешние импульсы. В импульсном режиме принимается либо передний, либо задний фронт входного импульса. В режиме KYZ принимаются как передний, так и задний фронты входного импульса.

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Полярность импульса	Нормальная (Н.Р.) Обратн. (Н.З.)	Нормальная	Выбирает активный фронт импульса, который считается импульсом в импульсном режиме. Для нормальной полярности переход от открытого к замкнутому состоянию считается импульсом. Для инверсной полярности переход от замкнутого к открытому состоянию считается импульсом. Она не имеет значения в режиме KYZ, где оба перехода активны.
Время дребезга, мс	1-1000 мс	1	Время, в течение которого состояние дискретного входа не должно изменяться до того, как оно будет принято в качестве нового состояния. Слишком низкое время дребезга может привести к нескольким событиям при изменении входа.
Рег. посл. событий	Установлен Не установлен	Не установлен	Когда флажок установлен, любой переход на дискретном входе записывается в журнал последовательности событий
Рег. авар. событий	Установлен Не установлен	Не установлен	Когда флажок установлен, положительный переход на дискретном входе (событие перехода от открытого к замкнутому состоянию) запускает регистратор аварийных событий.

Время дребезга

Время дребезга назначается дискретным входам в группах из 8 смежных входов. Таким образом, DI8 имеет такое же время дребезга, как и входы DI1-DI7, в то время как от входам DI9-DI16 разрешено устанавливать другое время дребезга. Когда вы изменяете время дребезга для одного дискретного входа, то такое же время дребезга автоматически присваивается всем входам, относящимся к одной и той же группе дребезга.

Запись событий на дискретных входах в журнал последовательности событий

Чтобы записывать события перехода на дискретных входах в журнал последовательности событий, вам нужно только установить флажки журналов последовательности событий для дискретных входов, которые вы хотите записывать. Если вы связываете дискретный вход с регистратором аварийных событий, он автоматически подключается к журналу последовательности событий. Настройки типа импульса не влияют на журнал последовательности событий.

Каждый дискретный вход записывается в журнал последовательности событий независимо. Временная метка обычно ставится с точностью до 1 мс при 60 Гц и 1,25 мс при 50 Гц. Время дребезга включено в метку времени.

Запуск регистратора аварийных событий через дискретные входы

Любой дискретный вход может запустить регистратор аварийных событий, если для этого дискретного входа установлен его флажок регистратора аварийных событий. Когда на дискретном входе обнаружен переход от открытого к закрытому состоянию, в приборе генерируется глобальное событие «Внешний триггер». Если регистратор аварийных событий разрешён (смотри [Управление и контроль](#)), оно запускает регистратор аварийных событий для записи осциллограмм или RMS-данных для этого события.

Когда несколько дискретных входов, связанных с регистратором аварийных событий, генерируют события одновременно, только первый из них запускает регистратор аварийных событий и регистрирует аварийное событие в журнале аварийных событий. Следующее внешнее аварийное событие не приводит к срабатыванию триггера до тех пор, пока все дискретные входы, связанные с регистратором аварийных событий, не будут освобождены, но все операции с дискретными входами автоматически записываются в журнал последовательности событий. Это не влияет на работу внутренних аналоговых триггеров аварийных событий, работающих независимо.

Обратите внимание, что событие «Внешний триггер» также может быть проверено с

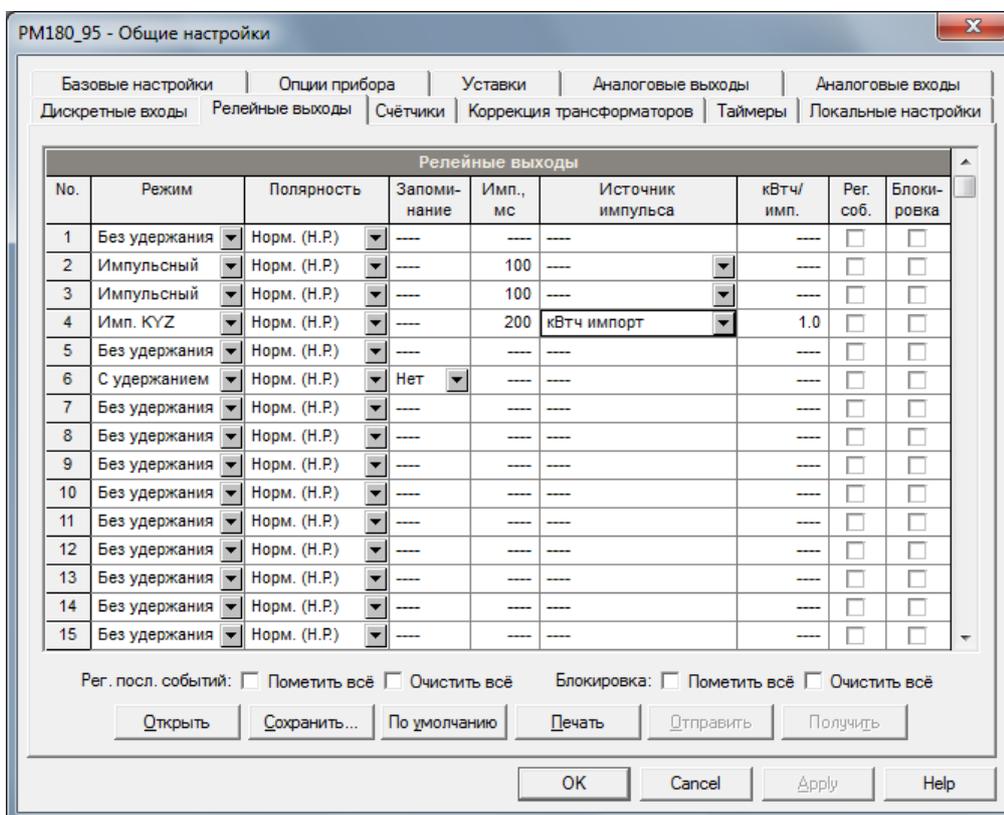
помощью уставок из триггерной группы «Статические события», чтобы вызвать другое действие по вашему выбору.

Программирование релейных выходов

PM180 поддерживает до трех модулей расширения релейных выходов Relay Output (RO) с общим количеством 24 реле (от RO1 до RO24). Номера ввода/вывода автоматически назначаются на релейные выходы в порядке соединения при включении прибора. PM180 позволяет запрограммировать все релейные выходы независимо от того, действительно ли они присутствуют на вашем приборе или нет. Реле, которые отсутствуют в приборе, считаются «виртуальными» реле и могут использоваться так же, как и реальные реле, с той лишь разницей, что они не могут передавать сигналы от прибора. «Виртуальные» реле могут быть с контрольными уставками как временным хранилищем событий для передачи событий между заданными уставками.

Каждое реле может управляться либо локально из управляющих уставок в ответ на внутреннее или внешнее событие, либо с помощью удаленной команды, отправленной через каналы связи, или может быть напрямую связано с внутренним импульсным событием, производимым прибором.

Чтобы настроить релейные выходы на вашем приборе, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем щёлкните на вкладке «Релейные выходы».



Имеющиеся релейные опции описаны в следующей таблице:

Опция	Формат/Диапазон	По умолчанию	Описание
Режим	Без удержания С удержанием Импульсный KYZ	Без удержания	

Опция	Формат/Диапазон	По умолчанию	Описание
			<p>Определяет поведение реле в ответ на локальные и удаленные команды</p> <p>Режим без удержания: реле переходит в активное состояние, когда контрольные уставки находятся в активном (сработавшем) состоянии и возвращаются в неактивное состояние при отпуске уставок.</p> <p>Режим с удержанием: реле переходит в активное состояние, когда контрольные уставки переходят в активное состояние и остаются в активном состоянии до тех пор, пока оно не будет возвращено в его неактивное состояние с помощью других уставок или с помощью удаленной команды.</p> <p>Импульсный режим: реле переходит в активное состояние в течение указанного времени, переходит в неактивное состояние в течение указанного времени и остается в неактивном состоянии.</p> <p>Режим KYZ: реле генерирует импульсы перехода. Реле меняет свое выходное состояние при каждой команде и остается в этом состоянии до следующей команды.</p>
Полярность	Норм. (Н.Р.) Обратн. (Н.З.)	Норм. (Н.Р.)	<p>Определяет, подан сигнал на реле или нет в его неактивном и активном (сработавшем) состояниях.</p> <p>При нормальной полярности на реле обычно не подан сигнал в неактивном состоянии и подан в его активном (сработавшем) состоянии.</p> <p>При инверсной полярности на реле обычно подается сигнал в неактивном состоянии и не подается в его активном (сработавшем) состоянии. Это иногда называют отказоустойчивой (failsafe) работой реле.</p>
Запоминание	Да Нет	Нет	<p>Эта опция применима только для реле с удержанием.</p> <p>Обычно, когда режим запоминания выключен, реле всегда возвращается в неактивное состояние при включении питания.</p> <p>Если реле установлено как запоминающее, устройство восстанавливает своё состояние, предшествующее потере питания.</p>
Имп., мс (Pulse width)	10-1000 мс	100 мс	<p>Время, в течение которого импульсное реле остается в активном состоянии при генерации импульса.</p> <p>Фактическая ширина импульса кратна времени 1/2-периода, при округлении до ближайшего большего значения.</p> <p>Минимальное время паузы между импульсами равно длительности импульса.</p>
Источник импульса	Нет кВтч импорт кВтч экспорт кВтч сумм. кварч импорт кварч экспорт кварч сумм. кВАч Интр. усред. мощн. Интр. скольз. мощн. Интр. усред. тока Тарифный интервал	---	<p>Связывает импульсное реле с внутренним импульсным событием, которое должно быть повторно передано через релейный выход в виде импульса с predetermined шириной. Реле должно быть установлено в импульсный или KYZ режим.</p>
кВтч/имп.	0.1-1000.0 1.0	0.0 kWh/Pulse	Определяет вес импульса в единицах кВтч на импульс.
Рег. соб.	Отмечен Не отмечен	Не отмечен	Когда флажок установлен, любой переход на релейный выход записывается в журнал последовательности событий.
Блокировка	Отмечен Не отмечен	Не отмечен	

Запись событий реле в журнал последовательности событий

Чтобы регистрировать события перехода на релейных выходах в журнале последовательностей событий, установите флажки «Рег. соб.» для релейных выходов, которые вы хотите регистрировать.

Программирование аналоговых входов

PM180 может быть оснащен количеством до трех подключаемых 4-канальных модулей аналогового ввода/вывода Analog Input/Output (AI/AO). Номера каналов ввода/вывода автоматически назначаются аналоговым входам в порядке соединения при включении прибора.

PM180 автоматически преобразует показания AI, полученные от аналого-цифрового преобразователя, в заданную пользователем инженерную шкалу и показывает входные значения в реальных технических единицах, например, в вольтах, амперах или градусах с желаемым разрешением.

Чтобы настроить аналоговые входы на вашем приборе, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем щелкните на вкладке «Аналоговые входы». Если вы программируете свое устройство онлайн, аналоговые входы, отсутствующие в приборе, обозначаются как недоступные.

Аналоговые входы					
No.	Тип входа	Нулевая шкала (0/4mA)	Полная шкала (1/20/50mA, 10V)	Позиция дес. точки	Наименование параметра
1	0-20 mA	0.0	120.0	1	V6
2	0-20 mA	0.0	120.0	1	V7
3	0-20 mA	0.00	400.00	2	I6
4	0-20 mA	-3500	3500	0	P5
5	+/-1 mA	0	0	0	
6	+/-1 mA	0	0	0	
7	+/-1 mA	0	0	0	
8	+/-1 mA	0	0	0	
9	----	----	----	----	----
10	----	----	----	----	----
11	----	----	----	----	----
12	----	----	----	----	----
13	----	----	----	----	----
14	----	----	----	----	----
15	----	----	----	----	----
16	----	----	----	----	----

Имеющиеся опции AI перечислены в следующей таблице:

Опция	Диапазон	Описание
Тип входа	0-1 mA ±1 mA 0-20 mA 4-20 mA 0-50 mA ±10 V	Тип модуля аналоговых входов. При подсоединении к прибору показывает реальный тип аналоговых входов, прочитанный с модуля аналоговых входов.
Нулевая шкала (0/4mA)	0/4 mA	Определяет нижнюю инженерную шкалу (в первичных единицах) для аналогового входа, соответствующую наименьшему (нулевому) входному току (0 или 4 mA, или 0 V)
Полная шкала (1/20/50mA, 10V)	1/20/50 mA, 10V	Определяет верхнюю инженерную шкалу (в первичных единицах) для аналогового входа, соответствующую наибольшему входному току (1, 20 или 50 mA, или 10 V)
Позиция дес. точки		Количество десятичных цифр в дробной части масштабированной инженерной величины

Опция	Диапазон	Описание
Наименование параметра		Произвольное название, которое вы можете дать аналоговой входной величине

Замечание:

Всегда сохраняйте свою настройку аналоговых входов AI в базе данных сайта, чтобы сохранить метки (наименования), которые вы даете аналоговым входам. Они не хранятся в вашем приборе.

Масштабирование ненаправленных аналоговых входов

При программировании шкал для ненаправленных аналоговых входов с токовой опцией 0-1 мА, 0-20 мА или 4-20 мА, предоставьте как нулевую, так и полную инженерные шкалы. Пример показан на рисунке выше для аналоговых входов 0-20 мА. Каждая из шкал работает независимо.

Масштабирование аналоговых входов ±1мА

При программировании инженерных шкал для направленных аналоговых входов ±1мА, вы должны предоставить только инженерную шкалу для входного тока +1мА. Инженерная шкала для входного тока 0мА всегда равна нулю. Прибор не позволяет вам получить доступ к этой настройке. Всякий раз, когда направление входного тока изменяется на отрицательное, прибор автоматически использует вашу настройку полной инженерной шкалы для +1мА с отрицательным знаком.

Масштабирование аналоговых входов для 0-2 мА и ±2 мА

Входные шкалы для аналоговых входов 0-1 мА и ± 1 мА всегда запрограммированы для 0 мА и +1 мА независимо от желаемого входного диапазона. Если вы хотите использовать весь диапазон входного сигнала 2 мА или ± 2 мА, установите шкалы аналогового ввода в вашем приборе следующим образом:

- **0-2 мА:** установите шкалу 1 мА на 1/2 требуемого полномасштабного выхода для однонаправленных параметров и установите шкалу 0 мА на отрицательную полную шкалу и шкалу 1 мА на ноль для двунаправленных параметров;
- **±2 мА:** установите шкалу 1 мА на 1/2 требуемого полномасштабного выхода для однонаправленных и двунаправленных параметров.

Например, для преобразования показаний напряжения с аналогового преобразователя, который передает их в диапазоне от 0 до 2 мА к диапазону от 0 до 120 В, установите полный диапазон для аналогового входа +1 мА на 60 В; тогда показание 2 мА масштабируется до 120 В.

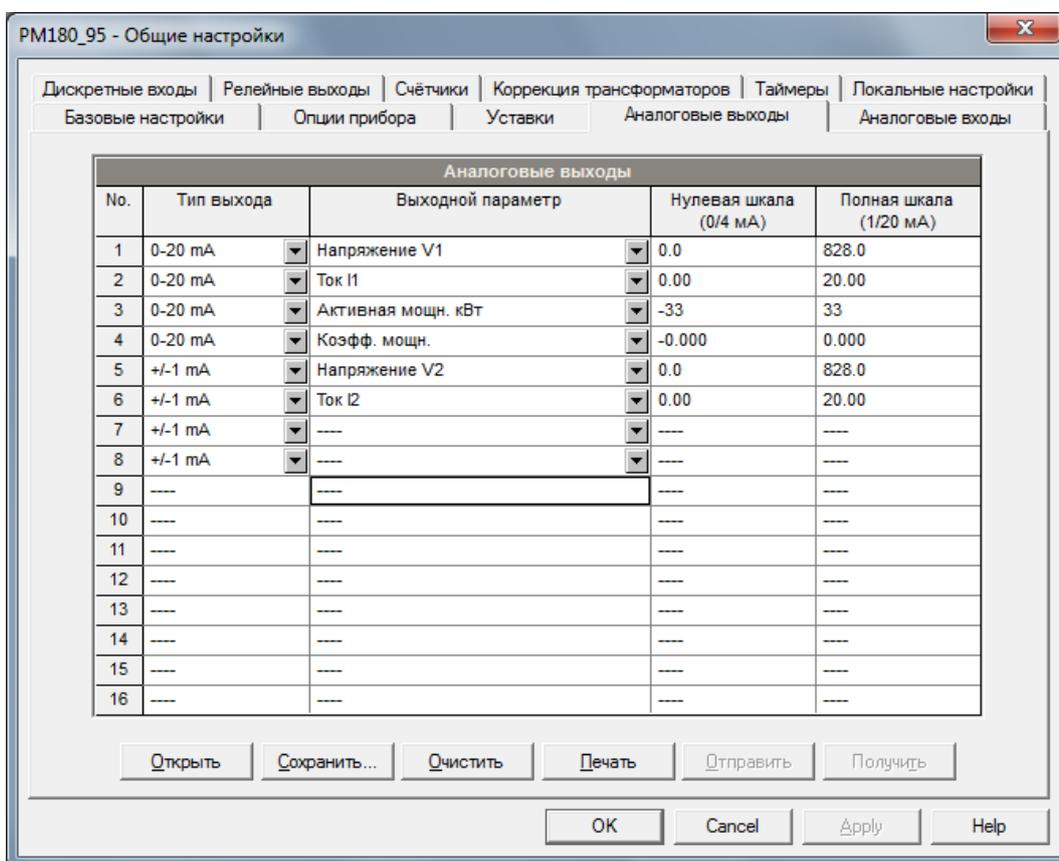
Программирование аналоговых выходов

PM180 поддерживает до трех модулей аналогового ввода/вывода (AI/AO) с общим количеством 12 аналоговых выходов. Номера каналов ввода/вывода автоматически назначаются выходам в порядке соединения при включении прибора. Чтобы настроить аналоговые выходы на вашем приборе, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем щелкните вкладку «Аналоговые выходы». Если вы программируете свое устройство онлайн, аналоговые выходы, которые отсутствуют в приборе, обозначаются как недоступные.

Имеющиеся опции АО перечислены в следующей таблице:

Опция	Формат/Диапазон	Описание
Тип выхода	0-1мА ±1мА 0-20мА 4-20мА	Тип модуля аналоговых выходов. При подсоединении к прибору показывает реальный тип аналоговых выходов, прочитанный с модуля аналоговых выходов.
Выходной параметр		Выбирает измеряемый параметр, который должен быть передан через канал аналогового выхода (смотри Приложение А)
Нулевая шкала (0/4 мА)		Определяет нижнюю инженерную шкалу (в первичных единицах) для аналогового выхода, соответствующую наименьшему (нулевому) выходному току (0 или 4 мА)

Опция	Формат/Диапазон	Описание
Полная шкала (1/20 мА)		Определяет верхнюю инженерную шкалу (в первичных единицах) для аналогового выхода, соответствующую наибольшему выходному току (1 или 20 мА)



Когда вы выбираете выходной параметр для аналогового выходного канала, технические шкалы по умолчанию устанавливаются автоматически. Они представляют собой максимально доступные шкалы для параметра. Если параметр действительно охватывает более низкий диапазон, вы можете изменить шкалы, чтобы обеспечить лучшее разрешение на аналоговом выходе.

Масштабирование ненаправленных аналоговых выходов

При программировании шкал для ненаправленных аналоговых выходов с опцией 0-1 мА, 0-20 мА или 4-20 мА вы можете изменить как нулевую, так и полную инженерные шкалы для любого параметра. Пример показан на рисунке выше для аналоговых выходов 0-20 мА. Инженерная шкала не нуждается в том, чтобы быть симметричной.

Масштабирование направленного коэффициента мощности

Инженерная шкала для коэффициента мощности со знаком эмулирует аналоговые приборы для измерения коэффициента мощности. Шкала коэффициента мощности от -0 до +0 и симметрична относительно ± 1.000 ($-1.000 \equiv +1.000$). Отрицательный коэффициент мощности масштабируется как -1.000 минус измеренное значение, а неотрицательный коэффициент мощности масштабируется как +1.000 минус измеренное значение. Для определения всего диапазона коэффициента мощности от -0 до +0 шкалы по умолчанию указываются от -0.000 до 0.000.

Масштабирование аналоговых выходов ± 1 мА

Программирование инженерных шкал для направленных аналоговых выходов ± 1 мА зависит от того, представляет ли выходной параметр значения без знака (как вольты и амперы), или со знаком (как мощности и коэффициенты мощности).

Если выходное значение без знака, вы можете изменить как нулевую, так и полную инженерные шкалы.

Если параметр представляет собой значение со знаком (направленное), вы должны предоставить только инженерную шкалу для выходного тока +1 мА. Инженерная шкала для выходного тока 0 мА всегда равна нулю для всех значений, кроме имеющего знак коэффициента мощности, для которого оно установлено на 1.000 (смотри «Масштабирование направленного коэффициента мощности» выше). Прибор не позволяет получить доступ к этой настройке, если параметр направленный. Всякий раз, когда знак выходного параметра изменяется на отрицательный, прибор автоматически использует ваши полные инженерные настройки шкалы для +1 мА с отрицательным знаком.

Масштабирование аналоговых выходов для 0-2 мА и ±2 мА

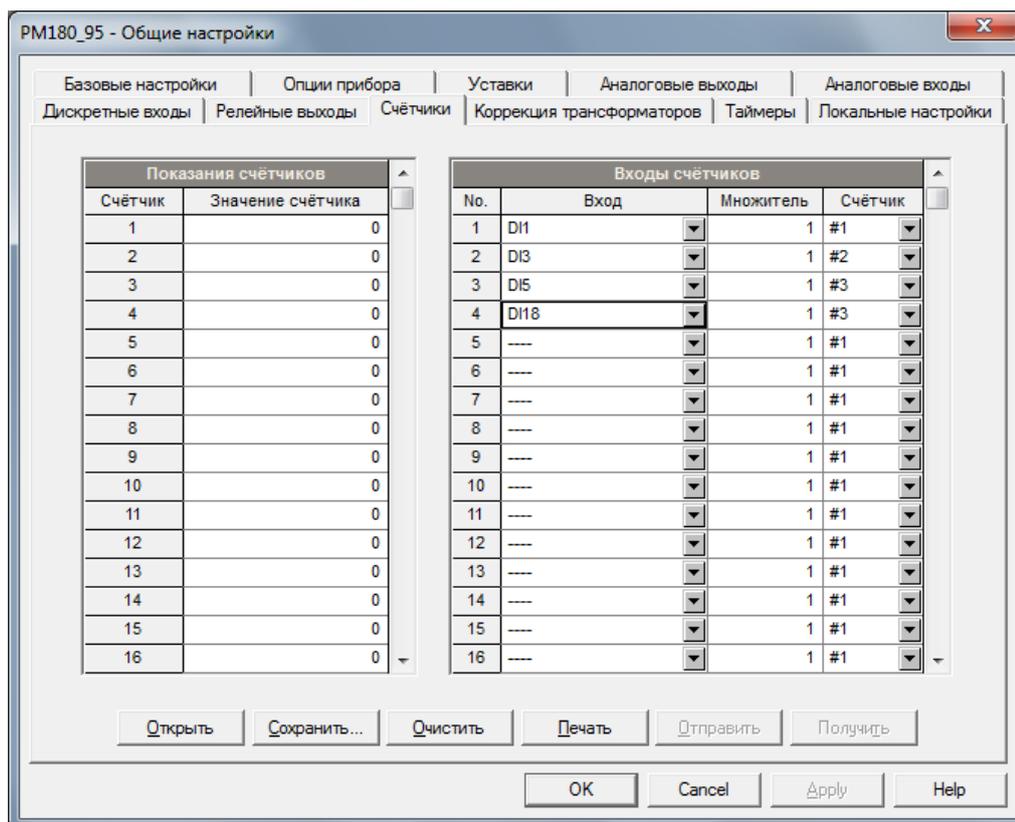
Выходные шкалы для аналоговых выходов 0-1 мА и ± 1 мА запрограммированы на 0 мА и +1 мА независимо от желаемого диапазона выходного тока. Чтобы использовать весь выходной диапазон 2 мА или ± 2 мА, установите аналоговые выходные шкалы на приборе следующим образом:

- **0-2 мА:** установите шкалу 1 мА на 1/2 требуемого полномасштабного выхода для однонаправленных параметров и установите шкалу 0 мА на отрицательную полную шкалу и шкалу 1 мА на ноль для двунаправленных параметров
- **±2 мА:** установите шкалу 1 мА на 1/2 требуемого полномасштабного выхода для однонаправленных и двунаправленных параметров.

Например, чтобы обеспечить диапазон выходного тока от 0 до 2 мА для напряжения, измеренного прибором в диапазоне от 0 до 120 В, установите шкалу 1 мА на 60 В; тогда показание 120 В масштабируется к 2 мА.

Использование счётчиков

PM180 имеет 32 девятизначных счетчика со знаком, которые подсчитывают разные события. Каждый счетчик независимо связан с любым дискретным входом и считает входные импульсы с программируемым масштабирующим коэффициентом. Вы можете связать несколько дискретных входов с одним и тем же счетчиком. Каждый счетчик может увеличиваться или уменьшаться через контрольные уставки в ответ на любое внутреннее или внешнее событие. Чтобы настроить счетчики прибора, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем нажмите вкладку Счетчики.

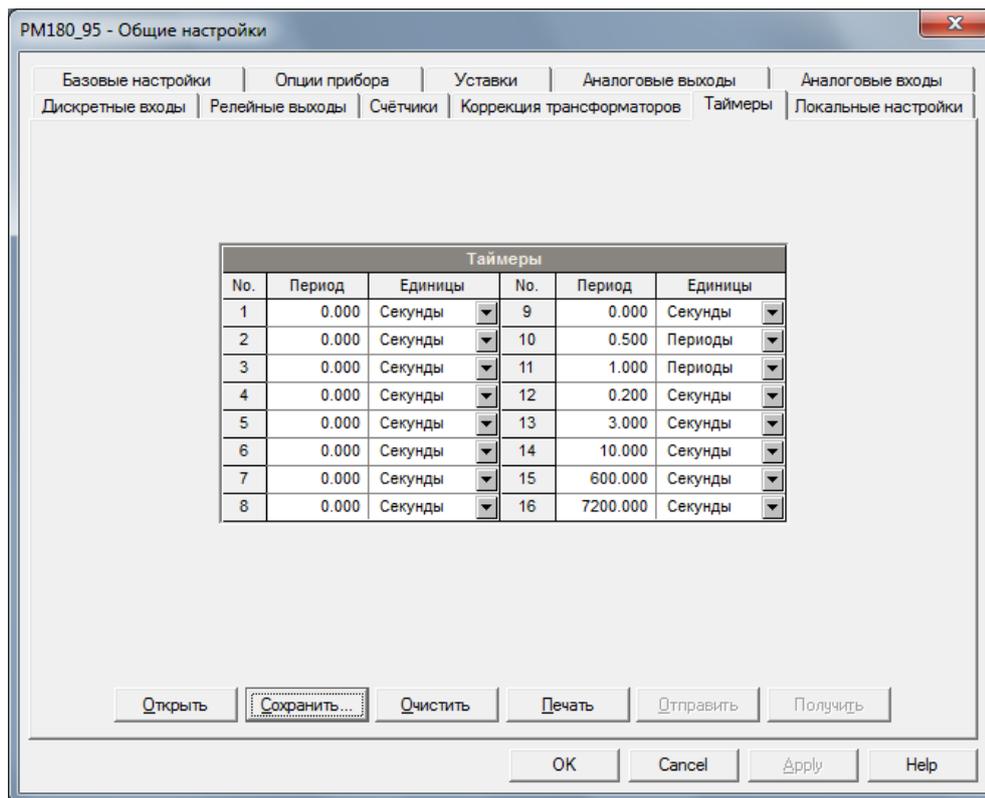


Имеющиеся опции описаны в следующей таблице:

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Показания счётчиков			
Значение счётчика	-999,999,999 - 999,999,999	0	Значение, записываемое в счётчик по сбросу
Входы счётчиков			
Вход	Нет, DI1-DI48	Нет	Привязывает дискретный вход к счётчику
Множитель	-10,000 до 10,000	1	Величина, добавляемая к счётчику, когда обнаруживается импульс на входе-источнике импульсов
Счётчик	1-32	1	Определяет целевой счётчик для входного источника импульсов

Использование периодических таймеров

PM180 имеет 16 программируемых таймеров, которые используются для периодических операций записи и запуска по времени через управляющие уставки. Когда запрограммированный интервал таймера истек, таймер генерирует внутреннее событие, которое может запускать любые уставки (смотри [Использование управляющих уставок](#)). Программируемый временной интервал может быть от 1/2 периода до 24 часов. Чтобы настроить таймеры прибора, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем щелкните на вкладке Таймеры.



Имеющиеся опции описаны в следующей таблице:

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Период	0 = запрещён 0.010 - 100,000.000 сек 0.500 - 100,000.000 периодов	0	Период таймера
Единицы	Секунды, Периоды	Секунды	Единицы времени

Семь таймеров от таймера #10 до таймера #16 предустановлены на заводе-изготовителе и не могут быть перепрограммированы. Они в первую очередь предназначены для использования с регистраторами ПКЭ и аварийных событий. Другие таймеры могут быть запрограммированы пользователем.

Чтобы запустить периодический таймер, выберите желаемый единицу времени и укажите ненулевой период времени.

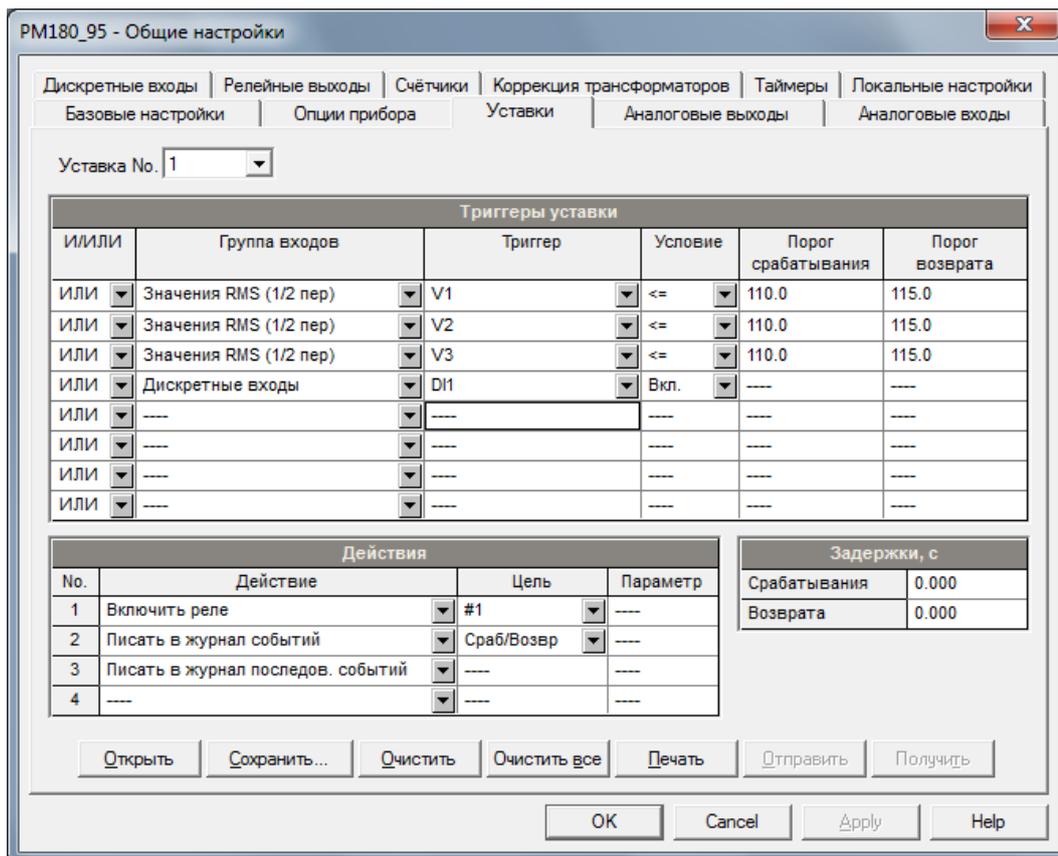
Чтобы остановить таймер, установите период времени равным нулю.

Использование контрольных уставок

PM180 имеет встроенный логический контроллер, который выполняет разные действия в ответ на определённые пользователем внутренние и внешние события. В отличие от PLC, PM180 использует упрощённую технику программирования на основе уставок, которая позволяет пользователю определять логическое выражение на основе измеренных аналоговых и цифровых значений, которое вызывает требуемое действие.

PM180 предоставляет 64 контрольных уставки с программируемыми задержками срабатывания и отпускания. Каждая уставка оценивает логическое выражение с до четырьмя аргументами с использованием логики ИЛИ/И. Всякий раз, когда выражение оценивается как «истина», уставка выполняет до четырех одновременных действий, которые могут отправлять команду на выходные реле, увеличивать или уменьшать счетчик, или запускать регистратор.

Чтобы запрограммировать уставки, выберите «Общие настройки» в меню Настройки, а затем щёлкните на вкладке Уставки.



Имеющиеся опции уставок описаны в следующей таблице:

Опция	Формат/Диапазон	Описание
Триггеры уставки		
ИЛИ/И	ИЛИ, И	Логический оператор для триггера
Группа входов		Группа параметров триггера (смотри Приложение В)
Триггер		Параметр триггера, который используется как аргумент в логическом выражении (смотри Приложение В)
Условие	<=, >=, =, <>, Delta, Delta+, Delta-, rDelta, rDelta+, rDelta-	Оператор отношения, используемый в условном выражении для триггера
Порог срабатывания		Порог (в первичных единицах), при котором условное выражение будет оцениваться как истинное. Не применимо для цифровых триггеров.
Порог возврата		Порог (в первичных единицах), при котором условное выражение будет оцениваться как ложное. Определяет гистерезис для аналоговых триггеров. Не применимо для цифровых триггеров.
Действие		
Действие		Действие, выполняемое, когда выражение уставки оценивается как истинное (смотри Приложение Б)
Цель		Опциональная цель действия
Параметр		Опциональный аргумент действия (зарезервировано)
Задержки		
Срабатывания	0-10,000.000 сек	Временная задержка перед операцией, когда выполняются условия срабатывания
Возврата	0-10,000.000 сек	Временная задержка перед возвратом, когда выполняются условия возврата

Логический контроллер обеспечивает очень быструю реакцию на события. Время сканирования для всех уставок составляет 1/2 периода (8 мс при 60 Гц и 10 мс при 50 Гц). Уставка #1 предусмотрена на заводе-изготовителе для предоставления стандартных периодических журналов данных на 15-минутной временной основе. Она привязана к часам прибора и запускает журналы данных #1 и #2 в 15-минутные интервалы часа.

Использование логических выражений

Логические операторы ИЛИ/И обрабатываются упрощенным образом. У них нет особых правил приоритета или старшинства.

Любое условие триггера, связанное с логическим выражением оператором ИЛИ и оцениваемое как «истина», замещает любое предыдущее условие, оцениваемое как «ложь». Аналогично, любое условие триггера, оцениваемое как «ложь» и связанное с помощью оператора И, замещает любое условие, оцениваемое до него как «истина».

Чтобы избежать путаницы, рекомендуется не чередовать разные логические операторы в одном выражении. Вместо этого приведите все условия, которые используют один и тот же логический оператор вместе на одной стороне выражения, а остальные - на противоположной стороне.

Чтобы явно перевесить все другие условия с помощью критического триггера, поместите его в конец выражения, используя оператор ИЛИ, если вы хотите, чтобы уставка была задействована в любом случае при утверждении условия триггера и с оператором И, если уставка не должна работать, пока критический триггер не подтверждается.

Использование числовых триггеров

Для числовых (аналоговых) триггеров уставки позволяют указать два порога для каждого триггера для обеспечения гистерезиса (мертвой зоны) для операций уставок. Первый определяет порог срабатывания, а второй определяет порог возврата триггера. Триггерные пороги всегда указываются в первичных единицах.

Если вы используете операторы условия как «<=» (меньше или равно) или «> =» (больше или равно), всегда указывайте правильный порог возврата для триггера. Если вы не хотите использовать гистерезис, установите порог возврата таким же, как порог срабатывания. С помощью оператора «Delta» уставка срабатывает, когда абсолютное значение разницы между последним сообщенным значением и текущим значением превышает заданный порог.

Использование двоичных триггеров

Двоичные (цифровые) триггеры, такие как дискретные входы, реле или внутренние статические и импульсные события, проверяются на состояние Вкл. (замкнуто/установлено) или Выкл. (открыто/очищено). Параметры журнала Мин/Макс могут быть проверены для нового события, которое подтверждается при записи нового минимального или максимального значения для параметра с момента последнего времени его проверки. Двоичные события делятся на два типа: статические события и импульсные события. Статические события - это события, чувствительные к уровню. Статическое событие подтверждается все время, пока существует соответствующее условие. Примерами являются дискретные входы, реле и внутренние статические события, генерируемые диагностикой прибора, процедурами измерения, а также регистраторами ПКЭ и аварийных событий.

Импульсные события - фронтально-чувствительные с автоматическим сбросом. Импульсное событие генерируется для триггера только один раз, когда положительный фронт перехода обнаружен на входе триггера. Примерами импульсных событий являются импульсные входы (импульсы перехода на дискретных входах), внутренние импульсные события (импульсы энергии и импульсы начала интервала времени) и события, генерируемые интервальными таймерами. Логический контроллер автоматически очищает импульсные события в конце каждого сканирования, так что триггеры, которые использовали импульсные события, не могут снова быть запущены одним и тем же событием.

Использование флагов событий и виртуальных реле

РМ180 имеет 64 общих двоичных флагов, называемых флагами событий, которые можно индивидуально настроить, очистить и проверить с помощью уставок или удаленно.

Флаги событий могут использоваться в разных приложениях, например, для передачи событий между уставками для расширения логического выражения или списка действий, которые должны выполняться для определенного события, или для удаленного запуска действий уставок из системы SCADA или из PLC.

Таким же образом, любое из 32 реле прибора, которое на самом деле не присутствует на в вашем приборе (оно называется виртуальным реле), может использоваться для передачи событий от одной уставки к другим или для индикации событий для уставок из внешней системы.

Использование периодических таймеров

РМ180 имеет 16 периодических таймеров, которые обычно используются для периодической записи интервальных данных во время аварийного события или при наличии других событий, обнаруженных уставками. Некоторые из таймеров предустанавливаются на заводе-изготовителе для использования с регистраторами ПКЭ и аварийных событий, а другие могут быть запрограммированы для генерации периодических событий в определенные пользователем интервалы (смотри [Использование периодических таймеров](#)).

Периодические таймеры не синхронизированы с часами. Когда вы запускаете таймер, он генерирует импульсное событие таймера, которое может запустить уставку, если вы включили таймер в список триггеров уставки. Когда событие уставки подтверждается, таймер перезапускается, а затем генерирует следующее событие таймера, когда интервал таймера истекает.

Если вы хотите записывать интервальные данные с предопределенными интервалами без привязки к другим событиям, просто выберите таймер в качестве триггера уставки и укажите в списке действий уставки файл данных, который вы хотите использовать для записи. Если вы хотите, чтобы периодические данные записывались при наличии определенного события, выберите триггеры, которые идентифицируют ваше событие, а затем добавьте таймер в конце списка триггеров с помощью оператора И.

Использование триггеров времени

Если вы хотите, чтобы действия уставок были синхронизированы с часами, например, для предоставления синхронных записываемых интервальных данных каждые 15 минут или каждый час, или для вывода импульсов времени через контакты реле, используйте триггеры времени, которые генерируют статические события, синхронизированные с часами прибора. Вы можете использовать настройку по умолчанию для Уставки #1 на вашем приборе в качестве примера использования триггеров времени. Уставка предварительно запрограммирована для профилирования данных с 15-минутными интервалами с использованием журналов данных #1 и #2.

Использование триггера нарушения формы напряжения

Триггер нарушения формы напряжения (находящийся под именем «Наруш. формы напр.» в триггерной группе «Спец. входы») обнаруживает все типы нарушения формы волны напряжения на любой фазе, вызванные быстрыми переходными напряжениями. Вы можете использовать его для записи нарушений напряжения, если вы хотите сделать это иначе, чем это делает регистратор ПКЭ.

Порог срабатывания триггера нарушения формы напряжения определяет максимально допустимое отклонение напряжения от установившегося уровня, выше которого прибор объявляет о нарушении формы волны. По умолчанию этот порог определяется как процент от номинального напряжения. Если вы хотите использовать вместо этого единицы в вольтах, вы можете выбрать требуемые единицы измерения нарушения формы напряжения на вкладке Предпочтения в диалоговом окне Конфигурация -> Свойства (смотри раздел [Единицы нарушения формы напряжения](#) в Главе 13).

Триггер не реагирует на медленные изменения напряжения всякий раз, когда повышение напряжения выше или падение ниже указанного порогового значения, занимает больше 1 периода.

Задержка операций уставок

Две опциональные задержки могут быть добавлены к каждой уставке, чтобы продлить триггеры уставок в течение более длительного времени, прежде чем принимать решение о том, произошло ли ожидаемое событие или нет. Когда задана задержка, логический контроллер изменяет статус уставки только в том случае, если все условия подтверждены на период, который составляет по крайней мере время задержки.

Хотя задержка может быть задана с разрешением 1 мс, фактическое значение выравнивается с нижней временной границей 1/2 периода.

Обратите внимание, что вы не можете использовать задержки с импульсными событиями, так как эти события немедленно очищаются и больше не существуют при следующем сканировании уставок.

Использование событий и действий уставок

Когда статус уставки изменяется, т.е. событие уставки либо подтверждается, либо не подтверждается, в вашем приборе происходит следующее:

1. Новый статус уставки регистрируется в регистре статуса уставки, который можно контролировать из системы SCADA или с помощью программируемого контроллера, чтобы дать индикацию на ожидаемое событие.
2. Действующий статус сработавшей уставки фиксируется в регистре тревожной фиксации уставки, который удаленно доступен. Регистр удерживает последний тревожный статус уставки, пока он не будет явно очищен.
3. До четырёх программируемых действий могут быть последовательно выполнены при переходе состояния уставки, когда подтверждается событие уставки.

Как правило, действия уставок выполняются независимо для каждой уставки и могут повторяться несколько раз для одной и той же цели. Исключение составляют операции с реле, запись в файл данных и в журнал осциллограмм, которые распределяются между всеми уставками, используя схему ИЛИ для каждой отдельной цели.

Релейный выход срабатывает, когда одна из уставок, связанных с реле, активируется, и остается в рабочем состоянии до тех пор, пока все эти уставки не будут отпущены (за исключением реле с удержанием, для которых требуется отключение отдельной командой для деактивации).

Запись в файл данных или в журнал осциллограмм, направленная в один и тот же файл, выполняется один раз для первой уставки среди тех, которые указывают одно и то же действие, гарантируя, что не будут повторяться записи, относящиеся к одному и тому же времени.

Регистрация событий уставок

События уставок с метками времени могут быть записаны как в журнал событий, так и в журнал последовательности событий, если вы поместите соответствующие действия в список действий уставки.

Если вы связываете уставку с регистратором последовательности событий, все события перехода уставки записываются по умолчанию в журнал последовательности событий. Если вы выберете регистрацию перехода уставки в журнал событий, определите в целевом поле действия, какие события перехода вы хотите регистрировать: когда уставка срабатывает, когда она отпущена или оба события. Регистратор событий помещает в файл журнала отдельную запись для каждого активного триггера, вызвавшего переход состояния уставки, и отдельную запись для каждого действия, выполняемого при активации уставки (за исключением операций записи данных и осциллограмм, которые не регистрируются в журнале событий).

Если вы запускаете несколько регистраторов из одного и того же списка действий уставки, рекомендуется поместить действие регистрации в журнал событий перед другими, чтобы позволить другим регистраторам использовать последовательный номер события, присвоенный событию регистратором событий.

Уставки с перекрёстным запуском

При срабатывании уставки прибор отправляет широковещательное UDP-сообщение по сети с использованием одного из шестнадцати триггерных каналов. Все приборы, у которых есть уставки, запрограммированные для ответа на этот триггер, действуют в ответ. Задержка перекрестного запуска обычно меньше времени одного периода.

Чтобы отправить сообщение перекрестного запуска, поместите действие «Внешний триггер» в список действий уставки и выберите один из шестнадцати триггерных каналов в качестве цели. На всех приборах, которые вы бы хотели, чтоб ответили на это сообщение, выберите группу «Внешние триггеры» в списке триггеров уставки и укажите канал, по которому прибор будет получать сообщения.

Глава 7 Настройка регистраторов

PM180 снабжен встроенной энергонезависимой памятью 256 МБ для записи данных, событий и осциллограмм.

Перед использованием регистраторов память прибора должна быть разделена между файлами журналов. Память прибора полностью настраивается; вы можете определить, сколько памяти будет выделяться для каждого файла журнала. Если вы хотите изменить заводские настройки, следуйте инструкциям в разделе ниже.

Настройка памяти прибора

Память PM180 может быть разделена для 28 файлов журналов:

- Журнал событий
- 16 файлов данных
- 8 журналов осциллограмм
- Журнал последовательности событий (SOE)
- Журнал ПКЭ IEEE 1159 или EN 50160 или ГОСТ 32144
- Журнал аварийных событий

Для просмотра настройки памяти прибора выберите select «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Распределение памяти».

The screenshot shows a software window titled "PM180_95 - Настройки регистрации". It contains a table with columns: No., Файл, Тип, Размер, байт, Секций/каналов, Макс. записей, Макс. событий, Размер записи, Параметров, and Сохранено записей. The table lists 16 files with their respective settings.

No.	Файл	Тип	Размер, байт	Секций/каналов	Макс. записей	Макс. событий	Размер записи	Параметров	Сохранено записей
1	Журнал событий	Сворачивающийся	40000		2000	2000	20		2000
2	Файл данных 1	Сворачивающийся	63360		1320	1320	48	8	1320
3	Файл данных 2	Сворачивающийся	3072000		38400	38400	80	16	0
4	Файл данных 3	Сворачивающийся	88000		2000	2000	44	7	0
5	Файл данных 4	Сворачивающийся	88000		2000	2000	44	7	1405
6	Файл данных 5	Сворачивающийся	88000		2000	2000	44	7	0
7	Файл данных 6	Сворачивающийся	88000		2000	2000	44	7	0
8	Файл данных 7	Сворачивающийся	88000		2000	2000	44	7	0
9	Файл данных 8	Сворачивающийся	352000		8000	8000	44	7	0
10	Файл данных 9	Статистика соотв. EN 50160	474240	12	260	260	152	34	28
11	Файл данных 10	Статистика гарм. EN 50160	174720	3	260	260	224	52	28
12	Файл данных 11	Свободно							
13	Файл данных 12	Свободно							
14	Файл данных 13	Сворачивающийся	520000		10000	10000	52	9	0
15	Файл данных 14	Сворачивающийся	520000		10000	10000	52	9	0
16	Файл данных 15	Свободно							

Следующая таблица показывает имеющиеся опции файлов.

Опция	Формат/Диапазон	Описание
Тип	Сворачивающийся, Несворачивающийся Месячный профиль нагрузки Суточный профиль нагрузки	Определяет поведение файла при его заполнении. Сворачивающийся: запись продолжается поверх самых старых записей. Несворачивающийся: запись останавливается до тех пор, пока файл не будет очищен. Месячный профиль нагрузки: помесечный журнал данных профиля нагрузки (только для файла данных #15). Сворачивающийся по умолчанию. Суточный профиль нагрузки: посуточный файл данных профиля нагрузки (только для файла данных #16). Сворачивающийся по умолчанию.
Размер		Показывает размер выделенной памяти файла. Он устанавливается автоматически в зависимости от размера записи файла и количества записей в файле.
Секций/Каналов	0-32	Определяет количество секций в многосекционном файле данных профиля нагрузки или количество каналов записи в файле журнала осциллограмм
Макс. записей	0-65535	Выделяет файловую память для predetermined количества записей
Размер записи		Показывает размер записи файла для одного канала или секции. Он устанавливается автоматически в зависимости от файла и количества параметров в записи данных
Параметров		Определяет количество параметров в одной записи данных для файлов данных.

Память выделяется для каждого файла статически и не изменяется, если вы не реорганизовываете файлы. PM180 автоматически выполняет дефрагментацию памяти при каждом изменении распределения памяти файла. Это помогает сохранить всю свободную память в одном непрерывном блоке и, таким образом, предотвращает возможную утечку памяти, вызванную фрагментацией.

В версии EN50160 файлы данных #9 и #10 автоматически настраиваются для записи данных статистики соответствия EN51060 и данных статистики гармоник. Вы не можете изменить структуру записи, но можете изменить объем памяти, выделенный для каждого файла. Файлы данных #15 и #16 могут быть настроены для записи месячного профиля нагрузки и суточного профиля нагрузки на помесечной или посуточной основе.

Чтобы изменить свойства файла или создать новый файл:

1. Дважды щелкните на файловом разделе, который вы хотите изменить, или выделите строку файла, а затем щелкните на кнопке «Конфигурация файла».
2. Чтобы изменить свойства файла, выберите нужные параметры и нажмите ОК. Для вашей справки в диалоговом окне сообщается размер записи и количество записей, имеющихся для файла.
3. Чтобы удалить раздел файла, нажмите «Удалить», а затем нажмите ОК.
4. Отправьте вашу новую настройку в прибор.

Следующая таблица показывает, как рассчитать размер файла для различных файлов.

Файл	Размер записи, в байтах	Размер файла, в байтах
Журнал событий	20	Размер записи × Количество записей
Файл данных	12 + 4 × Количество параметров	Размер записи × Количество записей
Статистика соотв. EN50160 (Файл данных #9)	152 (на канал) × 12	Размер записи × Количество записей
Статистика гарм. EN50160 (Файл данных #10)	224 (на канал) × 3	Размер записи × Количество записей
Профиль нагрузки (Файл данных #15-#16)	12 + 4 × Количество сезонных тарифов	Размер записи × Количество тарифных регистров × Количество записей × 2
Журнал осциллограмм	1072	Размер записи × Количество каналов × Количество серий × Количество записей в серии

Файл	Размер записи, в байтах	Размер файла, в байтах
Журнал последовательности событий (SOE)	16	Размер записи × Количество записей
Журнал ПКЭ	32	Размер записи × Количество записей
Журнал аварийных событий	44	Размер записи × Количество записей

Дополнительную информацию о настройке определенных файлов смотри в следующих разделах.

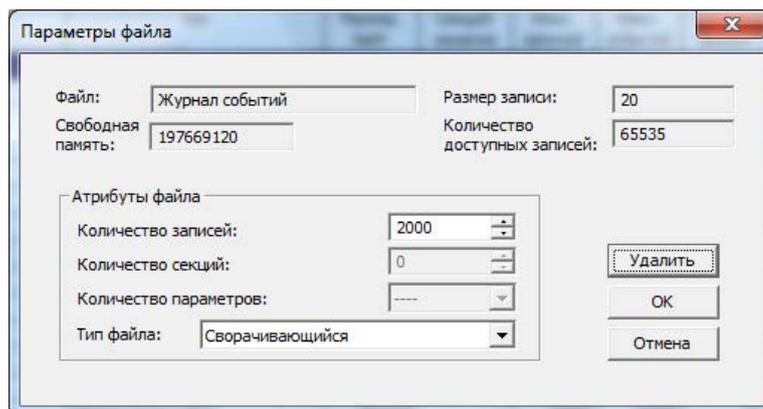
Память прибора предварительно сконфигурирована для периодических трендов данных и регистрации событий, как показано в следующей таблице.

№.	Файл	Тип	Размер, байт	Секций/Каналов	Макс. записей	Макс. событий	Описание
1	Журнал событий	Сворачивающийся	40000		2000	2000	
2	Файл данных #1	Сворачивающийся	3072000		38400	38400	Сконфигурирован для непрерывной записи данных
3	Файл данных #2	Сворачивающийся	3072000		38400	38400	Сконфигурирован для непрерывной записи данных
10	Файл данных #9	Сворачивающийся	474240	12	260	260	Сконфигурирован для записи статистики соответствия EN50160
11	Файл данных #10	Сворачивающийся	174720	3	260	260	Сконфигурирован для записи статистики гармоник EN50160
14	Файл данных #13 (тренд данных авар. событий)	Сворачивающийся	560000		10000	10000	Используется регистратором аварийных событий
15	Файл данных #14 (тренд данных ПКЭ)	Сворачивающийся	520000		10000	10000	Используется регистратором ПКЭ
24	Журнал осциллограмм #7	Сворачивающийся	42880000	10	4000	1000	Используется регистраторами ПКЭ и аварийных событий
25	Журнал осциллограмм #8	Сворачивающийся	17152000	8	2000	500	Используется регистратором ПКЭ
26	Журнал послед. Событий (SOE)	Сворачивающийся	160000		10000	10000	
27	Журнал ПКЭ	Сворачивающийся	640000		20000	20000	
28	Журнал авар. событий	Сворачивающийся	440000		10000	10000	

Настройка регистратора событий

Для изменения размера файла журнала событий:

1. Выберите «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Распределение памяти».
2. Дважды щёлкните на разделе файла журнала событий левой кнопкой мыши.



3. Выберите тип файла.
4. Выберите максимальное количество записей, которые вы хотели бы, чтобы были записаны в файле.
5. Нажмите ОК, и затем отправьте вашу новую настройку в прибор или сохраните в базе данных прибора.

По умолчанию регистратор событий сохраняет все события, связанные с изменениями конфигурации, сбросом и диагностикой прибора. Кроме того, он записывает события, связанные с операциями уставок. Каждая уставка должна быть индивидуально разрешена для записи в журнал событий.

Чтобы выполнить регистрацию операций уставок, добавьте действие «Журнал событий» в список действий уставок. Поместите событие журнала событий в начало списка, чтобы другие регистраторы могли использовать порядковый номер, назначенный для события, для перекрёстной связи между записями, записанными в разные файлы. Когда происходит событие уставки, регистратор событий регистрирует все условия уставки, которые вызвали событие и все действия уставки в ответ на событие.

Настройка регистратора последовательности событий

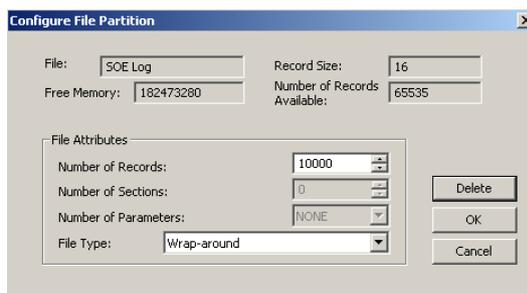
Регистратор последовательности событий (SOE) может регистрировать четыре типа событий:

- События дискретных входов
- События релейных выходов
- Аварийные события
- События уставок

Каждый переход состояния в точке источника (разомкнуто/замкнуто, начало/завершение) записывается как отдельное событие. Аварийные события записываются в файл по умолчанию. Другие должны быть индивидуально разрешены для записи в журнал последовательности событий.

Чтобы изменить размер файла журнала последовательности событий:

1. Выберите «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Распределение памяти».
2. Дважды щёлкните на разделе файла журнала последовательности событий левой кнопкой мыши.



3. Выберите тип файла.
4. Выберите максимальное количество записей, которые вы хотели бы, чтобы были записаны в файле.
5. Нажмите ОК, и затем отправьте вашу новую настройку в прибор или сохраните в базе данных прибора.

Привязка дискретных входов к журналу последовательности событий

Чтобы привязать дискретный вход к журналу последовательности событий, установите флажок «Рег. посл. событий» при настройке дискретного входа (смотри [Настройка дискретных входов](#)). Если вы связали дискретный вход с регистратором аварийных событий, он автоматически подключается к журналу последовательности событий, даже если вы оставили флажок «Рег. посл. событий» не установленным.

Привязка релейных выходов к журналу последовательности событий

Чтобы привязать релейный выход к журналу последовательности событий, установите флажок «Рег. соб.» при настройке релейного выхода (смотри [Программирование релейных выходов](#)).

Привязка уставок к журналу последовательности событий

Чтобы привязать уставку к журналу последовательности событий, добавьте действие «Писать в журнал последов. событий» в список действий уставки при настройке уставки (смотри [Использование контрольных уставок](#)).

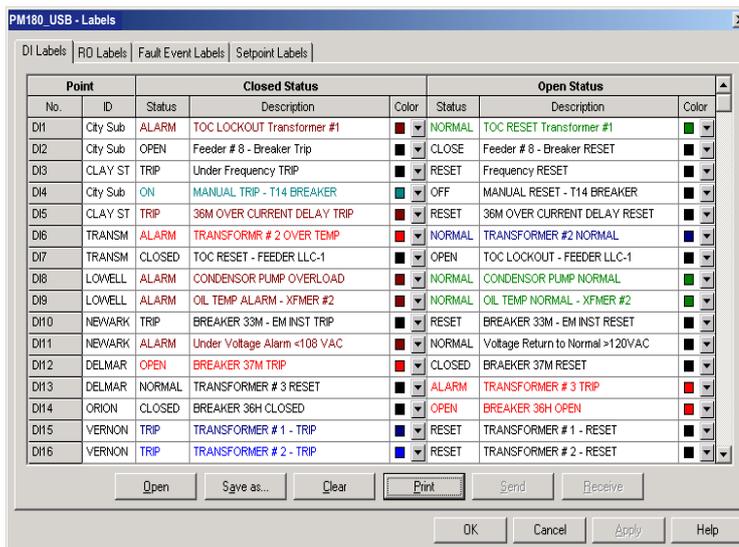
Добавление меток точки и состояния в журнал последовательности событий

При отображении отчета журнала последовательности событий в PAS отображает обозначения по умолчанию точек источника события и их статус (разомкнуто/замкнуто или начало/завершение). Вы можете указать свои собственные идентификаторы и метки состояния для каждой точки события и дать состоянию точки подходящее описание, например, определить местоположение выключателя или реле защиты.

Чтобы определить метки для точек событий вашего журнала последовательности событий:

1. Выберите «Метки» в меню Настройки и затем щёлкните на нужной вкладке.
2. Выберите метки и описания, которые вы хотите дать точкам источника события и их состоянию.
3. Выберите нужные цвета меток.
4. Нажмите «Сохранить...», чтобы сохранить ваши настройки в базе данных сайта.
5. Если ваш PM180 снабжен модулем расширенной памяти, отправьте вашу настройку в прибор, чтобы вы могли восстановить свои метки при подключении к устройству с другого ПК.

Метка идентификатора ID или состояния может содержать до 32 символов, а описание состояния может содержать до 96 символов. Текстовые поля имеют опцию прокрутки для размещения большего количества символов, чем могут быть просмотрены в поле. Если ваша метка или описание слишком длинное, чтобы вставить его в поле, текст прокручивается, чтобы вы могли вводить длинные строки.



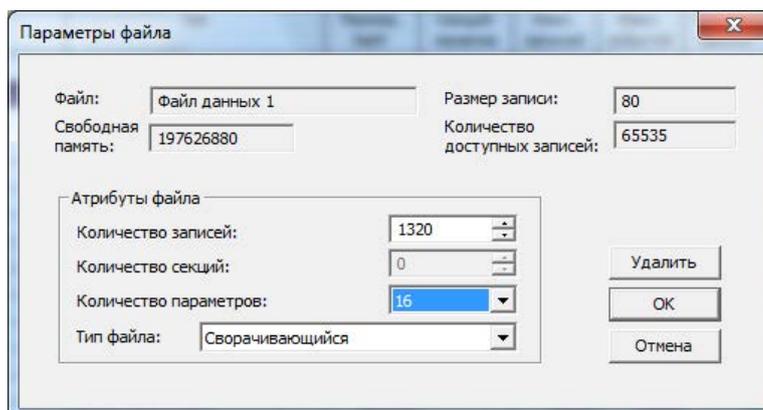
Настройка регистратора данных

Регистратор данных программируется для записи до 16 параметров данных на запись в каждом из 16 файлов данных. Список параметров, подлежащих записи в журнал данных, настраивается индивидуально для каждого файла.

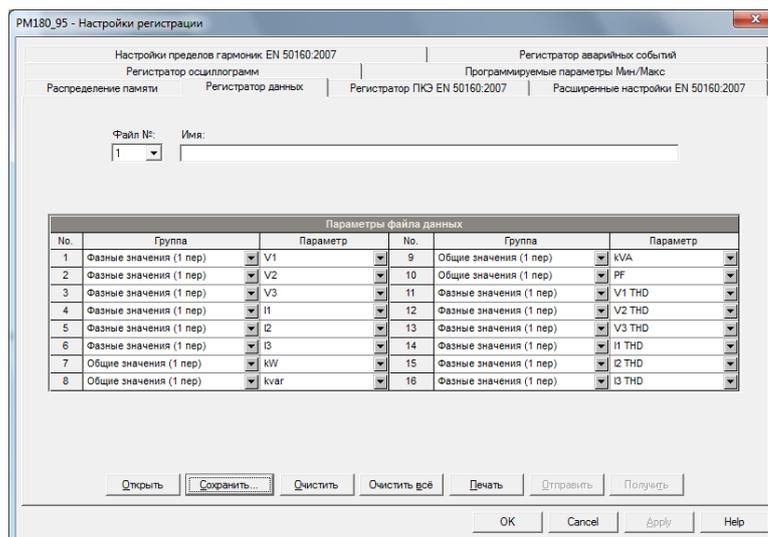
Обычные файлы данных

Чтобы создать новый файл данных или переконфигурировать существующий файл:

1. Выберите «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Распределение памяти».
2. Дважды щёлкните на разделе файла левой кнопкой мыши.
3. Выберите тип файла.
4. Выберите количество параметров, которые должны будут записываться в файловые записи.
5. Выберите максимальное количество записей, которое будет записано в файл.
6. Нажмите ОК, и затем отправьте вашу новую настройку в прибор, или сохраните в базе данных прибора.



7. Выделите строку файла данных левой кнопкой мыши, а затем нажмите кнопку «Настройка регистратора» или щёлкните на вкладке «Регистратор данных» и выберите номер соответствующего файла данных.



8. Настройте список параметров, которые будут записываться в файл данных. Вы не можете выбрать больше параметров, чем вы определили при настройке вашего файла. Обратитесь к Приложению В за списком доступных параметров.

Для вашего удобства PAS следует за вашим выбором и помогает вам настроить ряд соседних параметров: когда вы открываете поле «Группа» для следующего параметра, PAS выделяет ту же группу, что и в предыдущем выборе; если вы снова выберите эту группу, PAS автоматически обновит поле «Параметр» со следующим параметром в группе.

9. Добавьте имя для вашего файла данных в поле «Имя». Оно появится в отчётах по данным.
10. Сохраните вашу новую настройку в базе данных прибора и отправьте её в прибор.

Периодические файлы данных, предустановленные заводом-изготовителем

Файлы данных #1 и #2 предустанавливаются заводом-изготовителем для периодической записи стандартных электрических величин, как показано в следующей таблице.

№.	Параметр	№.	Параметр
Файл данных #1			
1	Фазные значения (1 пер) V1	9	Общие значения (1 пер) kVA
2	Фазные значения (1 пер) V2	10	Общие значения (1 пер) Total PF
3	Фазные значения (1 пер) V3	11	Фазные значения (1 пер) V1 THD
4	Фазные значения (1 пер) I1	12	Фазные значения (1 пер) V2 THD
5	Фазные значения (1 пер) I2	13	Фазные значения (1 пер) V3 THD
6	Фазные значения (1 пер) I3	14	Фазные значения (1 пер) I1 THD
7	Общие значения (1 пер) kW	15	Фазные значения (1 пер) I2 THD
8	Общие значения (1 пер) kvar	16	Фазные значения (1 пер) I3 THD
Файл данных #2			
1	kW Скользящий деманд импорт	9	I1 Деманд
2	kvar Скользящий деманд импорт	10	I2 Деманд
3	KVA Скользящий деманд	11	I3 Деманд
4	kWh Импорт	12	V1 Деманд
5	kWh Экспорт	13	V2 Деманд
6	kvarh Импорт	14	V3 Деманд
7	kvarh Экспорт	15	Фазные значения (1 пер) I4
8	kVAh	16	Фазные значения (1 пер) V4

Уставка #1 предустановлена на заводе-изготовителе для запуска записи в файлы данных через каждый 15-мин интервал.

Файлы данных аварийных событий и КЭ, предустановленные заводом-изготовителем

Файлы данных #13 и #14 являются заводскими настройками для RMS-тренда для аварийных событий и событий КЭ и предназначены для использования с регистраторами аварийных событий и ПКЭ. Конфигурация файлов данных аварийных событий и КЭ по умолчанию показана в следующей таблице.

№.	Параметр	№.	Параметр
Файл данных #13 (тренд данных аварийных событий)			
1	Общие V1	9	Общие V ZERO-SEQ
2	Общие V2	10	Общие VDC
3	Общие V3		
4	Общие V4		
5	Общие I1x		
6	Общие I2x		
7	Общие I3x		
8	Общие I4x		
Файл данных #14 (тренд данных событий КЭ)			
1	Общие V1	9	Общие FREQ
2	Общие V2		
3	Общие V3		
4	Общие V4		
5	Общие I1x		
6	Общие I2x		
7	Общие I3x		
8	Общие I4x		

Общая группа данных представляет собой общие напряжения, токи и т.д., независимо от времени интеграции данных. Регистратор ПКЭ может использовать различные временные конверты для записи данных, интегрированных на промежутках времени от полупериода до 10 минут, в зависимости от продолжительности события КЭ (смотри раздел [Настройка регистратора ПКЭ](#)). Регистратор аварийных событий использует только полупериодный тренд RMS.

Файлы данных профиля нагрузки (TOU)

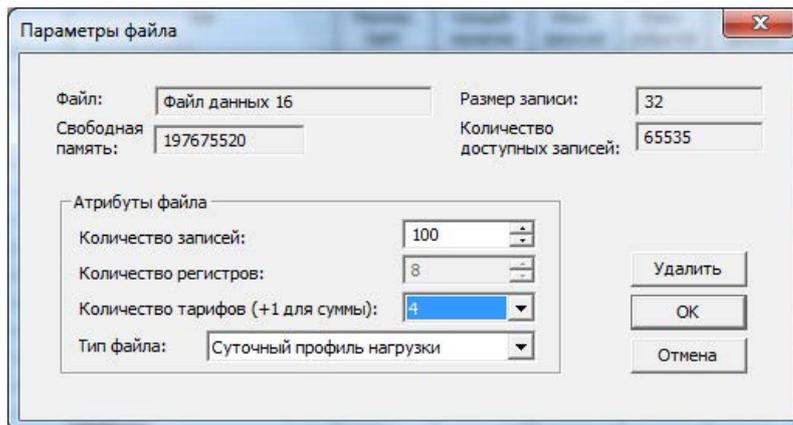
Файлы данных #15 и #16 настраиваются для хранения месячного профиля нагрузки и суточного профиля нагрузки соответственно.

Файл профиля нагрузки организован как файл с несколькими секциями, который имеет отдельную секцию для каждого регистра энергии и максимального деманда мощности. Количество секций берется автоматически из настройки «Регистры энергии/тарифов» (смотри раздел [Настройки регистров энергии/тарифов](#) в Главе 8). Поскольку каждый регистр энергии (TOU) имеет теневой регистр максимального деманда мощности, количество секция в файле в два раза превышает количество выделенных регистров энергии.

Чтобы правильно распределить пространство памяти для файлов профиля нагрузки, назначьте регистры энергии/тарифов перед настройкой файлов профиля нагрузки.

Чтобы настроить файл суточного профиля нагрузки:

1. Настройте ваши регистры энергии/тарифов и тарифную схему перед распределением памяти для файла профиля нагрузки (смотри раздел [Настройки регистров энергии/тарифов](#) в Главе 8).
2. Выберите «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Распределение памяти».
3. Дважды щёлкните на строке раздела Файл данных #15 или Файл данных #16.



4. Выберите «Месячный профиль нагрузки» или «Суточный профиль нагрузки» в поле «Тип файла».
5. Выберите количество сезонных тарифов в вашей тарифной схеме.
6. Выберите максимальное количество записей, которые вы хотите, чтобы были записаны в файле, полагая, что новая запись будет добавляться раз в месяц или раз в день.
7. Нажмите ОК и отправьте вашу настройку в прибор, или сохраните в базе данных прибора.

Настройка регистратора осциллограмм

Файлы журналов осциллограмм организованы в виде файлов с несколькими секциями, которые хранят данные для каждого канала записи в отдельной секции.

Обычный файл журнала осциллограмм регистрирует до 12 аналоговых каналов одновременно: восемь каналов переменного тока (четыре напряжения и четыре тока), один канал напряжения постоянного тока (VDC) и до 48 дискретных входов DI1-DI16, DI17-DI32 и DI33-DI48, организованный в трех секциях как три 16-битных аналоговых канала.

Запись одноканальной осциллограммы содержит 512 точек выборки входного сигнала. Если журнал осциллограммы сконфигурирован для записи большего количества выборок на событие, чем одна запись может содержать, регистратор осциллограмм хранит столько записей на событие, сколько требуется для записи всего события. Все записи осциллограммы, связанные с событием, объединяются в серию и имеют один и тот же серийный номер, поэтому их можно построить вместе.

PM180 поддерживает 8 файлов журналов осциллограмм, которые могут записывать осциллограммы с четырьмя программируемыми частотами выборки: 32, 64, 128 или 256 выборок за период.

Чтобы настроить файл журнала осциллограмм:

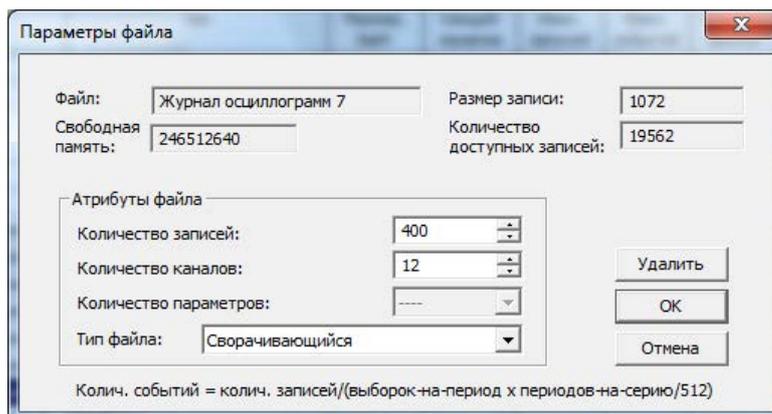
1. Выберите «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Распределение памяти».
2. Дважды щёлкните на разделе журнала осциллограмм левой кнопкой мыши.
3. Выберите тип файла для вашего файла.
4. Выберите максимальное количество записей, которые будут записаны в файл.

Количество записей в файле журнала осциллограмм, необходимое для записи осциллограммы одного события (серии) определяется следующим образом:

Количество записей на серию = Частота выборки (Выборки на период) x Количество периодов на событие / 512

Общее количество записей, которые вы должны выделить для хранения необходимого количества событий (серий), определяется следующим образом:

Количество записей = Количество записей на серию x Количество серий



Например, если вы хотите записать 64-периодную осциллограмму, на частоте выборки 32 выборки за период, количество записей, необходимых для одной серии осциллограммы, будет:

$$\text{Количество записей на серию} = (32 \times 64) / 512 = 4.$$

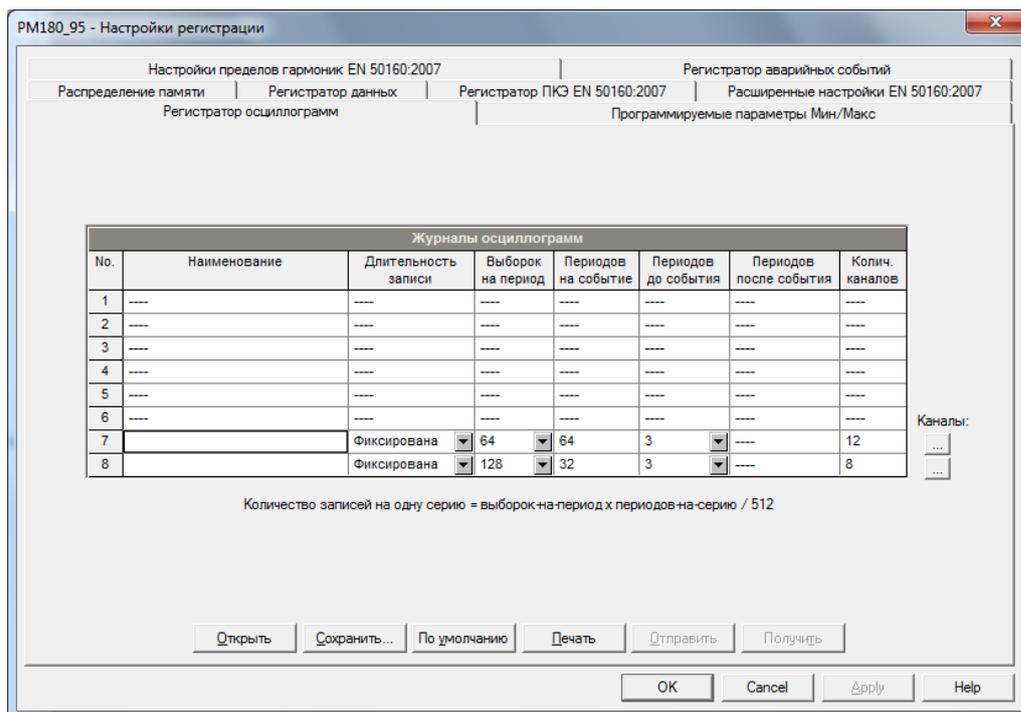
Если вы хотите выделить память, достаточную для хранения осциллограмм для 20 событий (серий), вы должны настроить журнал осциллограмм для $4 \times 20 = 80$ records.

5. Нажмите ОК, и отправьте вашу настройку в прибор или сохраните в файле базы данных прибора.
6. Нажмите «Настройка регистратора» или щёлкните на вкладке «Регистратор осциллограмм».

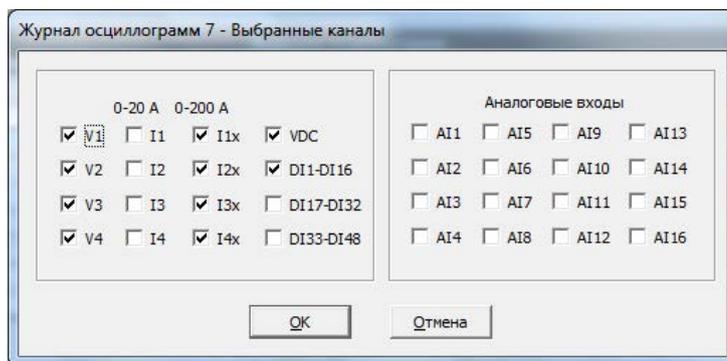
Следующая таблица перечисляет имеющиеся опции осциллограммы.

Опция	Диапазон	Описание
Выборки на период	32, 64, 128, 256 выборки на период	Определяет частоту выборки для журнала осциллограмм
Периодов на событие	16-10848 (32 выборки на период), 8-5424 (64 выборки на период), 4-2712 (128 выборки на период) 2-1356 (256 звыборки на период)	Определяет общую продолжительность при записи осциллограммы для события/серии
Периодов до события	1-20	Определяет количество периодов, записываемых перед событием
Колич. каналов	1-26	Количество одновременно записываемых каналов

7. Выберите частоту выборки для осциллограмм.
8. Выберите количество периодов, записываемых перед событием, и общее количество периодов в осциллограмме.
9. Добавьте название для вашего файла журнала осциллограммы в поле «Наименование». Оно появится в отчётах по осциллограмме.



10. Чтобы выбрать каналы, нажмите кнопку «Каналы», установите флажки для каналов, которые необходимо записать, и нажмите ОК. Обратите внимание, что стандартные (20А) и расширенные (100А) каналы тока не могут записываться вместе в один и тот же файл.



11. Сохраните вашу настройку осциллограмм в базе данных сайта и отправьте её в прибор.

На рисунке выше показаны предустановленные заводом-изготовителем журналы осциллограмм. Журнал осциллограмм #7 используется с регистраторами ПКЭ и аварийных событий для хранения аварийных событий, а также импульсных и коротких по продолжительности событий КЭ. Журнал осциллограмм #8 используется с регистратором ПКЭ для сохранения осциллограмм, связанных с событиями гармоник.

Настройка регистратора ПКЭ IEEE 1159

Регистратор ПКЭ идентифицирует события качества энергии IEEE 1159 и записывает их в файл журнала с точной отметкой времени начала, продолжительности и амплитудой параметра события. Отчет КЭ IEEE 1159 может быть получен от прибора, сохранен на ПК и отображен на экране, как показано в разделе «Просмотр журнала качества энергии IEEE 1159». Импульсные события и кратковременные изменения напряжения (провалы и подьёмы напряжения) также можно рассматривать как пары амплитуда/продолжительность на хорошо

известной кривой ITIC для оценки минимального иммунитета оборудования. Регистратор КЭ может запускать регистратор осциллограмм для записи осциллограмм до, во время и после события КЭ для детального анализа событий. Это может быть полезно для устранения неполадок во всех электрических сетях, например, для идентификации и локализации источника события КЭ и выбора подходящего решения.

Оценка событий КЭ

События классифицируются в соответствии с категориями качества энергии IEEE 1159. В приведенной ниже таблице показаны категории, регистрируемые прибором, данные измерений, используемые для обнаружения событий напряжения и частоты, их типичные пороги срабатывания и продолжительности событий.

Импульсные события

Импульсные события обнаруживаются как импульсы с временем нарастания менее 0,5 мс и длительностью от 80 мкс до 1/2 периода. Величина импульса измеряется как величина превышения над формой волны нормального напряжения. Базовым является номинальное пиковое напряжение (1.414 Un).

Провалы и подьёмы напряжения

Провал и подьём напряжения классифицируются как одно многофазное событие независимо от формы и количества затронутых фаз (согласно IEC 61000-4-30). Событие может начинаться на одной фазе и заканчиваться на другой фазе. Величина параметра события регистрируется отдельно для каждой фазы. Длительность события измеряется с момента, когда напряжение падает/поднимается ниже/выше стартового порога на одной из фаз до момента, когда оно становится больше/меньше порога отпускания на всех затронутых фазах, включая пороговый гистерезис.

Прерывания напряжения

Прерывание напряжения обнаруживается, когда напряжение на всех фазах падает ниже порога прерывания (согласно IEC 61000-4-30).

Фликер

Фликер оценивается в соответствии с IEC 61000-4-15. 10-минутные значения Pst используются для прослеживания и индикации событий фликера.

Идентификатор (ID) события	Категория IEEE 1159	Параметр триггера	Номинальное значение	Типовые пороги, %	Продолжительность события
PQE11	Impulsive transients	Мгновенное (импульсное) перенапряжение	Un пиковое напряжение	20-200%	80 мкс–10 мс
PQE211	Instantaneous sag	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	80-90%	< 30 периодов
PQE212	Instantaneous swell	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	110-120%	< 30 периодов
PQE221	Momentary interruption	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	0-10%	< 3 сек
PQE222	Momentary sag	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	80-90%	< 3 сек
PQE223	Momentary swell	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	110-120%	< 3 сек
PQE231	Temporary interruption	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	0-10%	< 1 мин
PQE232	Temporary sag	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	80-90%	< 1 мин
PQE233	Temporary swell	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	110-120%	< 1 мин
PQE31	Sustained interruption	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	0-10%	> 1 мин
PQE32	Undervoltage	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	80-90%	> 1 мин
PQE33	Overvoltage	½ периодное RMS напряжения	Un RMS	110-120%	> 1 мин
PQE4	Voltage unbalance	3-сек несимметрия по обратной последовательности	No	1-5%	Устойчивое состояние
PQE52	Harmonics THD	3-сек КИС гармоник	No	5-20%	Устойчивое состояние
PQE53	Interharmonics THD	3-сек КИС интергармоник	No	2-8%	Устойчивое состояние
PQE6	Voltage fluctuations (flicker)	10-мин Pst	No	1-5	Устойчивое состояние
PQE7	Frequency variations	3-сек частота	Номинальная частота	1-6%	Устойчивое состояние

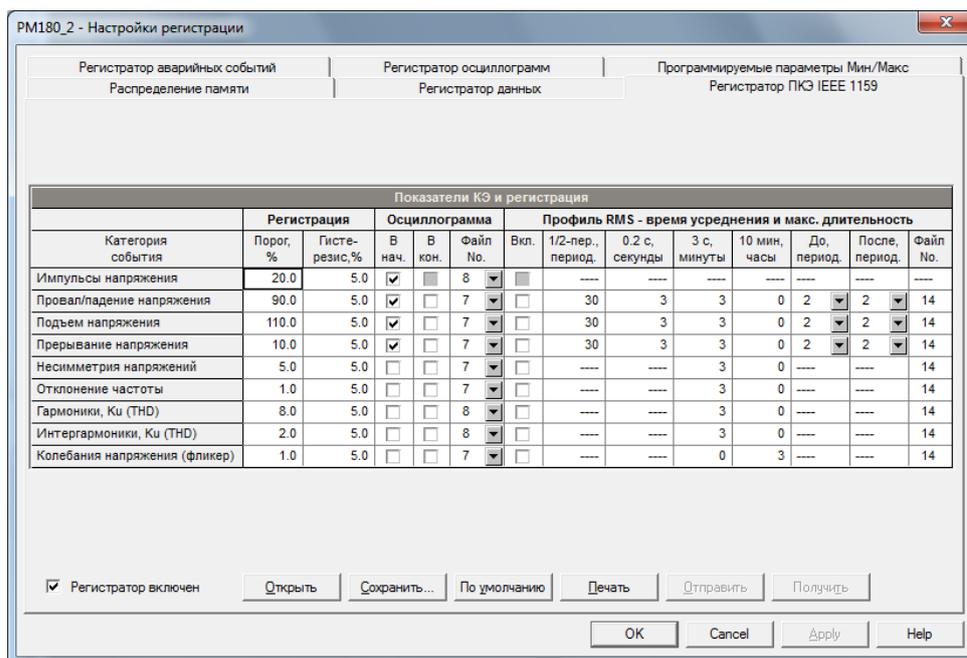
Un – номинальное напряжение прибора

Настройка регистратора ПКЭ

Настройка регистратора ПКЭ IEEE 1159 позволяет настраивать пороговые значения и гистерезис для триггеров событий КЭ, определять опции осциллограммы и тренда данных для событий КЭ и включать или отключать регистратор на вашем приборе.

Чтобы настроить регистратор ПКЭ:

1. Выберите «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки и затем щёлкните на вкладке «Регистратор ПКЭ IEEE 1159».
2. Если вы хотите изменить настройки по умолчанию, настройте пороги и гистерезис для триггеров КЭ.
3. Выберите опции осциллограмм и записи тренда данных для событий КЭ.
4. Загрузите вашу настройку в прибор.



Имеющиеся опции регистратора ПКЭ показаны в следующей таблице:

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Регистрация			
Порог, %	0-200.0%		Задаёт порог срабатывания для триггера КЭ в процентах от номинального (базового) значения
Гистерезис, %	0-50.0%	5.0	Задаёт гистерезис для триггера КЭ в процентах от порога
Осциллограмма			
В нач.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг отмечен	Разрешает запись в журнал осциллограмм, когда начинается событие КЭ
В кон.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг не отмечен	Разрешает запись в журнал осциллограмм, когда заканчивается событие КЭ
Файл No.	1-8	7	Определяет файл журнала осциллограмм для записи осциллограммы при событии КЭ
Профиль RMS – время усреднения и макс. длительность			
Вкл.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг не отмечен	Разрешает одновременную запись профиля RMS в файл данных, пока продолжается событие КЭ
1/2-пер	0-10,000 периодов	30	Продолжительность 1/2-периодного профиля данных
0.2-сек	0-10,000 секунд	3	Продолжительность 0.2-секундного профиля данных

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
3-сек	0-10,000 минут	3	Продолжительность 3-секундного профиля данных
10-мин	0-10,000 часов	0	Продолжительность 10-минутного профиля данных
До, периодов	0-20 периодов	2	Количество периодов для записи перед событием
После, периодов	0-20 периодов	2	Количество периодов для записи после события
Файл No.	14		Определяет файл данных для записи при событии КЭ

Триггеры провалов, подъёмов и прерываний напряжения используют одни и те же опции регистрации осциллограмм и данных. Если вы меняете один из этих триггеров, остальные автоматически настраиваются на одну и ту же настройку.

Опция журнала осциллограмм позволяет записывать осциллограммы как в начале, так и в конце события КЭ. Так как колебания напряжения могут длиться от нескольких секунд до минут, это позволяет захватывать и анализировать переходы напряжения, используя короткую регистрацию осциллограммы во время начала и конца провала или подъёма напряжения.

Опция файла данных позволяет одновременно регистрировать данные RMS с переменной скоростью в зависимости от продолжительности события КЭ. Чтобы уменьшить потребление памяти для записи длительных событий, регистратор ПКЭ использует разные временные конверты (интервалы агрегирования) для тренда данных и соответственно меняет скорость записи. Вы можете указать для каждого триггера КЭ сколько времени записывать данные с использованием одного или нескольких временных конвертов.

Чтобы включить или отключить регистратор ПКЭ:

1. Установить или не устанавливать флажок «Регистратор включён».
2. Отправить вашу настройку в прибор.

Индикация событий качества энергии и перекрёстный запуск

Когда регистратор КЭ обнаруживает событие качества энергии, он генерирует специальное внутреннее событие PQ EVENT, которое можно контролировать с помощью контрольных уставок, чтобы дать индикацию события через контакты реле. Событие можно найти в группе «Статические события» в списке триггеров уставок.

Сигнал события качества энергии используется для перекрёстного запуска нескольких регистраторов через специальный дискретный вход, чтобы одновременно регистрировать помехи в разных местах. Внешний запуск регистратора осциллограмм и данных для записи данных помех может быть выполнен с помощью уставки, запрограммированной для контроля состояния дискретного входа. Дополнительную информацию о перекрёстном запуске смотри в разделе [Индикация событий и перекрёстный запуск](#).

Настройка регистратора ПКЭ EN50160

Введение в EN50160

Европейский стандарт EN 50160 “Характеристики напряжения в сетях распределения электроэнергии” (“Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems”), выпущенный CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) и принятый также во многих странах за пределами Европы, определяет главные физические характеристики электроэнергии в распределительных сетях низкого и высокого напряжения при нормальных условиях работы.

Характеристики напряжения оцениваются с использованием статистического подхода. Стандарт и публикации, ссылающиеся на него, определяют для каждой характеристики напряжения:

- Метод оценки
- Интервал усреднения для одного измерения
- Период наблюдения
- Статистический признак вероятности непревышения определённого предела

- Показательные величины границ, внутри которых, как потребитель может ожидать, останутся характеристики напряжения

Допустимые значения

Для части характеристик напряжения стандарт определяет допустимые пределы значений для большей части времени наблюдения с относительно редкой вероятностью выхода за эти пределы. Пределы установлены для процента времени наблюдения, например, 95% времени наблюдения в течение любой недели года.

В следующей таблице приведены характеристики напряжения, для которых стандартом установлены предельные значения.

Характеристика напряжения	Соответствие заявленным пределам, % времени	Период наблюдения
Отклонение частоты	$\pm 1\%$ для 95% недели $\pm 1\%$ для 99.5% года +4/-6% для 100% времени	Неделя, год
Отклонение напряжения	$\pm 10\% U_n$ для 95% времени	Неделя
Быстрые изменения напряжения	$\leq 4-5\% U_n$ (до $10\% U_n$)	Сутки
Доза фликера	$P_{It} \leq 1$ для 95% времени	Неделя
Несимметрия напряжений	$\leq 2-3\%$ для 95% времени	Неделя
Коэффициент искажения синусоидальности кривой (КИС) напряжения	THD ≤ 8 для 95% времени	Неделя
Напряжение интергармоник	В рассмотрении	Неделя
Напряжение сигналов управления	Внутри кривой Мейстера ("Meister-curve") 99% времени	Сутки

Показательные значения

Для оставшихся характеристик напряжения из-за их непредсказуемой природы стандарт даёт только показательные значения, которые дают пользователю представление о порядке ожидаемых величин.

В следующей таблице приведены характеристики напряжения, для которых стандартом определены показательные значения.

Характеристика напряжения	Показательные значения	Период наблюдения
Провалы напряжения	Менее 1 с, 60% глубина	Год
Короткие прерывания напряжения	70% менее чем 1 с	Год
Длительные прерывания напряжения	10 до 50% менее чем 3 мин	Год
Временные перенапряжения	Менее чем 1.5 кВ действ. значение (RMS)	Год
Импульсные перенапряжения	Менее чем 6 кВ пик	Год

Источники

Публикации CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization):

EN 50160:1999 Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems

PD CLC/TR 50422:2003 Guide for the application of the European Standard EN 50160

Публикации МЭК:

IEC 61000-4-7:2002 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-7 Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto

IEC 61000-4-15:2003 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4 Testing and measurement techniques – Section 15: Flickermeter – Functional and design specifications

IEC 61000-4-30:2003 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30 Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods

Публикации Eurelectric (Union of the Electricity Industry):

Application guide to the European Standard EN 50160 on Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems, Ref: 23002 Ren9530, July 1995

Measurement guide for voltage characteristics, Ref: 23002 Ren9531, July 1995

Техника измерений

Статистические счётчики EN50160

Статистические счётчики и период оценки

PM180 использует набор счётчиков для сбора статистики событий ПКЭ EN 50160 за заданный период оценки.

Период оценки - это период времени, в течение которого прибор собирает статистические данные для регистрации. Характеристики напряжения могут быть оценены за недельный или суточный период времени. Период оценки, установленный в приборе по умолчанию на неделю, может быть изменен через Расширенные настройки EN50160.

В конце периода оценки прибор записывает собранные статистические данные в файл, и затем сбрасывает статистические счётчики, так что статистика событий каждого периода регистрируется в отдельной записи файла.

PAS дает вам возможность прочитать и просмотреть содержимое счетчиков он-лайн до окончания текущего периода оценки, когда данные будут записаны в файл, так, что вы всегда можете проверить данные, собранные с начала периода.

Рекомендуется очистить содержимое счётчиков через PAS перед тем, как вы в первый раз запускаете регистратор EN 50160, иначе вы можете получить нелогичные результаты за первый период оценки.

Период наблюдения

Период наблюдения - это период времени, в течение которого характеристики напряжения оцениваются на соответствие требованиям стандарта.

Периоды наблюдения, декларированные EN 50160, могут отличаться для характеристик, для которых в стандарте определены пределы соответствия, обычно одна неделя, и для тех характеристик, для которых предлагаются только показательные величины, обычно один год.

Отчёты соответствия EN 50160, которые предоставляет PAS, всегда дают корректную недельную и годовую обзорную статистику, вне зависимости от периодов оценки, используемых для сбора данных.

Если необходимо, PAS суммирует и обрабатывает статистические данные записей за несколько оценочных интервалов для обеспечения корректных периодов наблюдения. Некоторые из характеристик, такие как быстрые изменения напряжения или напряжение сигналов управления, могут потребовать суточного периода наблюдения. Если вы намерены использовать характеристики напряжения с суточными периодами наблюдения, задайте суточный период оценки через Расширенные настройки EN 50160.

Файл статистики соответствия EN50160

Файл данных #9 автоматически конфигурируется в РМ180 для записи статистики соответствия EN50160.

Он организован как многосекционный файл данных, где статистика для каждой характеристики напряжения хранится в отдельной секции. В Приложении Г дается список параметров, сохраняемых в секциях файла.

Вместе со статистикой соответствия EN50160, записываемой в конце каждого периода оценки, файл также содержит данные, которые могут быть полезны для решения проблем качества напряжения для характеристик, которые превысили допустимые стандартом пределы.

Вы можете сохранить и просмотреть статистику соответствия EN50160 через формы отчетов PAS, или через общие сервисы просмотра файлов данных, предоставляемые PAS.

Файл статистики по гармоникам EN50160

Файл данных #10 автоматически конфигурируется в РМ180 для записи статистики гармонических искажений напряжения на недельной или суточной основе.

В Приложении Г дается список параметров, сохраняемых в секциях файла. В файл записываются максимальные значения коэффициентов искажения синусоидальности напряжений (общий, и отдельно для нечетных и четных гармоник) и коэффициентов гармонических составляющих напряжений до 50-го порядка, полученные за каждый оценочный период.

Статистика по гармоникам предназначена для решения проблем гармонических искажений в электрической сети. Она может быть независимо запрещена или разрешена в вашем приборе через Расширенные настройки EN 50160. Период оценки может быть выбран независимо от оценки соответствия ПКЭ EN 50160.

Вы можете сохранить и просмотреть статистику по гармоническим искажениям напряжения через формы отчетов PAS, или через общие сервисы просмотра файлов данных, предоставляемые PAS.

Журнал событий ПКЭ EN50160

В дополнение к регистраторам статистики соответствия EN50160, РМ180 предоставляет регистратор событий показателей качества энергии (ПКЭ), который идентифицирует нарушения пределов, установленных стандартом, и записывает каждое отдельное событие в журнал событий ПКЭ. Каждое событие регистрируется с временем начала и окончания и максимальным или минимальным значением соответствующего параметра, измеренным за время его выхода за установленную границу.

Регистратор ПКЭ может быть запрограммирован на запуск регистратора осциллограмм для записи формы кривой напряжений и токов до, во время и после события, и может запускать регистратор данных для длительного профилирования действующих значений напряжений и токов с переменной частотой записи.

Журнал событий ПКЭ может быть полезен при решении проблем качества напряжения в электрической сети, например, для идентификации и локализации источника события и поиска подходящего решения.

Журнал событий ПКЭ может быть сохранен и просмотрен через PAS (смотри [Просмотр журнала ПКЭ](#)). Импульсные перенапряжения, кратковременные провалы напряжения и временные перенапряжения, зарегистрированные в журнале, могут также быть показаны в PAS как пары амплитуда/длительность на известной кривой ITIC для оценки минимального иммунитета оборудования.

Методы оценки соответствия

Эта секция описывает методы, используемые РМ180 для оценки соответствия измеряемых характеристик напряжения стандарту.

Отклонение частоты

Метод оценки

Базовое измерение частоты - это усредненное значение частоты за фиксированные 10-секундные временные интервалы при нормальных условиях работы.

Отклонение частоты не оценивается, если питающее напряжение нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 15\% U_n$).

Целевые значения

Диапазоны отклонения частоты, данные в EN50160:

50Hz $\pm 1\%$ для 95% недели;

50Hz $\pm 1\%$ для 99.5% года;

50Hz+4/-6% для 100% времени.

Те же пределы используются для систем 60 Гц. Предел соответствия частоты может программироваться в приборе в процентах от номинальной частоты в установках регистратора ПКЭ EN50160.

Отклонения напряжения

Эта характеристика определяет медленные изменения установившегося значения питающего напряжения.

Метод оценки

Базовое значения напряжения - это действующее значение (RMS) установившегося значения напряжения за 10-минутный период при нормальных условиях работы.

Отклонение напряжения не оценивается, если питающее напряжение нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 15\% U_n$).

Целевые значения

Допустимые пределы отклонения напряжения:

$\pm 10\% U_n$ для 95% недели;

+10/-15% U_n 100% времени.

Предел соответствия питающего напряжения может быть изменен в приборе в установках регистратора ПКЭ EN50160.

Быстрые изменения напряжения

Быстрые изменения напряжения – это внезапные, но относительно слабые изменения напряжения между двумя установившимися уровнями напряжения.

Метод оценки

Оценка быстрых изменений напряжения производится один раз в час. Базовое значения напряжения - действующее значение напряжения за 1-секундные интервалы усреднения. Прибор фиксирует максимальную разницу напряжений между двумя интервалами, выбранными из трёх последовательных 1-секундных интервалов, и сравнивает её с допустимым пределом.

Быстрое изменение напряжения не оценивается, если оно нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 10\% U_n$), поскольку должно рассматриваться как провал напряжения или временное перенапряжение.

Целевые значения

Максимальная частота повторения быстрых изменений напряжения обычно одно в час или менее. Изменения напряжения, повторяющиеся чаще одного раза в час, являются предметом рассмотрения фликера.

Максимальная частота повторения быстрых изменений напряжения в изменениях в час может быть задана через Расширенные настройки EN 50160. Целевой предел быстрых изменений напряжения может программироваться в приборе в установках регистратора ПКЭ EN 50160.

При нормальных условиях работы величина быстрых изменений напряжения (одно в час или менее) обычно не должна превышать 5% от номинального напряжения в сетях низкого напряжения, и 4% в сетях высокого напряжения. При некоторых обстоятельствах, например, в системах, где должны производиться переключения оборудования, чтобы удовлетворить требования питающей сети или требования нагрузки, она может достигать 10%Un в сетях низкого напряжения, и 6%Un в сетях высокого напряжения.

Доза фликера

Фликер выражает зрительный дискомфорт, причиняемый повторяющимися изменениями освещения из-за изменений напряжения питания. Фликер описывается долговременной дозой фликера Plt, которая оценивается каждые 2 часа.

Method of Evaluation

Базовое измерение - это кратковременная доза фликера Pst, оцениваемая каждые 10 минут в соответствии с методикой IEC 61000-4-15.

Показательное значение долговременной дозы фликера Plt оценивается из 12 последовательных значений Pst. Для тестовых целей период Pst может быть временно изменён в приборе в диапазоне от 1 до 10 минут через Расширенные настройки EN50160.

Значения Pst не оцениваются в интервалах, когда значение питающего напряжения нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 15\%$ Un) или которые были подвержены воздействию провалов напряжения с глубиной более, чем 15% Un.

Целевые значения

Предел соответствия фликера, данный в EN 50160:

$$Plt \leq 1 \text{ для } 95\% \text{ времени недели}$$

Предел соответствия Plt может быть изменён в приборе в установках регистратора ПКЭ EN50160.

Провалы напряжения

Провал напряжения - это внезапное падение действующего значения напряжения (RMS) ниже 90% от номинального значения, сопровождаемое возвратом к значению выше 90% от номинального в течение времени от 10 мс до 60 с.

Метод оценки

Провал напряжения классифицируется как полифазное событие вне зависимости от вида и количества затронутых фаз (см. IEC 61000-4-30 и Eurelectric's Application guide to the European Standard EN50160).

Событие может начинаться на одной фазе и заканчиваться на другой фазе. Величина провала регистрируется отдельно для каждой вовлечённой фазы. Продолжительность события измеряется от момента, когда напряжение опускается ниже порогового значения на одной из фаз, и до момента, когда оно возвращается к значению выше порогового на величину гистерезиса на всех вовлечённых фазах.

Базовое измерение для провала напряжения - действующее значение напряжения (RMS) за один период, обновляемое каждую половину периода.

Пороговое значение для провала напряжения может быть изменено через настройки регистратора ПКЭ EN50160.

Статистические результаты

PM180 предлагает статистическую оценку провалов напряжения, используя классификацию, предложенную UNPEDE. Провалы напряжения классифицируются по остаточной величине напряжения и продолжительности, как показано в Приложении Г.

Показательные величины

При нормальных условиях работы ожидаемое количество провалов напряжения за год может быть от нескольких десятков до одной тысячи. Большая часть провалов напряжения имеет продолжительность менее 1 с и глубину менее 60%.

Прерывания напряжения

Прерывания напряжения связаны с временной потерей напряжения питания на всех фазах, продолжающейся до 3 минут для кратковременных прерываний напряжения, и более 3 минут - для длительных прерываний напряжения.

Метод оценки

Прерывание напряжения фиксируется, когда напряжение на всех фазах падает ниже порога прерывания напряжения (см. IEC 61000-4-30), определённого в EN50160 как 1% U_n . Порог прерывания напряжения может быть изменен через настройки регистратора ПКЭ EN50160.

Базовое измерение для прерывания напряжения - это действующее значение напряжения (RMS) за один период, обновляемое каждую половину периода.

Статистические результаты

PM180 предлагает статистическую оценку отключений напряжения с использованием классификации, рекомендованной в "Eurelectric's Measurement guide for voltage characteristics".

Отключения напряжения классифицированы по продолжительности, как показано в Приложении Г.

Показательные величины

При нормальных условиях работы ожидаемое количество кратковременных отключений напряжения в год может быть от нескольких десятков до нескольких сотен. Кратковременные отключения напряжения обычно продолжаются менее нескольких секунд.

Частота длительных отключений напряжения может быть менее, чем 10, и до 50 в год в зависимости от территории.

Временные перенапряжения

Временные перенапряжения - это внезапные повышения действующего значения напряжения (RMS) до уровня более, чем 110% от номинального напряжения. Временные перенапряжения могут продолжаться от 10 мс до одной минуты.

Метод оценки

Временное перенапряжение классифицируется как одно полифазное событие вне зависимости от количества вовлечённых фаз (см. IEC 61000-4-30).

Событие может начинаться на одной фазе и заканчиваться на другой фазе. Величина перенапряжения регистрируется отдельно для каждой вовлечённой фазы. Продолжительность события измеряется от момента, когда напряжение поднимается выше порогового значения на одной из фаз, и до момента, когда оно возвращается к значению ниже порогового на величину гистерезиса на всех вовлечённых фазах.

Значение порога перенапряжения может быть изменено через установки регистратора ПКЭ EN50160.

Базовое измерение - это действующее значение напряжения (RMS) за один период, обновляемое каждую половину периода.

Статистические результаты

PM180 предлагает статистическую оценку перенапряжений, используя классификацию, рекомендованную "Eurelectric's Measurement guide for voltage characteristics". Перенапряжения классифицируются по величине перенапряжения и продолжительности, как показано в Приложении Г.

Показательные величины

Временные перенапряжения в сетях низкого напряжения обычно не превышают 1.5 кВ RMS.

Импульсные перенапряжения

Импульсные перенапряжения связаны с импульсами очень короткой длительности, продолжающимися обычно менее половины периода, т.е. от нескольких микросекунд до нескольких миллисекунд.

Метод оценки

Импульсные перенапряжения детектируются как импульсы с временем нарастания фронта менее 0.5 мс и продолжительностью от 80 мкс до 1/2 периода. Величина импульса оценивается либо пиковым значением напряжения на амплитуде импульса, либо импульсным напряжением (амплитудой импульса). Начальный порог для измерения импульсов задается соответствующей величиной в процентах от амплитудного значения номинального напряжения (1.414 U_n)

Желаемый метод измерения и классификации импульсных перенапряжений может быть выбран через Расширенные настройки EN50160.

Прибор может измерять импульсное перенапряжение с амплитудой до 700В.

Статистические результаты

PM180 предлагает статистическую оценку импульсных перенапряжений, используя классификацию, рекомендованную "Euroelectric's Measurement guide for voltage characteristics". Импульсные перенапряжения классифицируются по пиковому или импульсному значению напряжения по отношению к амплитудному значению номинального напряжения (1.414 U_n), как показано в Приложении Г.

Показательные величины

Импульсные перенапряжения в сетях низкого напряжения обычно не превышают 6 кВ, но могут случаться и более высокие значения.

Несимметрия напряжений

Эта характеристика определяет несимметрию напряжений в трёхфазной сети.

Метод оценки

Базовое измерение - это несимметрия установившихся значений напряжения за 10-минутный период при нормальных условиях работы. Оно определяется через симметричные составляющие как компонент отрицательной последовательности, выраженный в процентах от компонента положительной последовательности.

Несимметрия напряжений не оценивается, если питающее напряжение нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 15\% U_n$).

Целевые значения

Предел соответствия несимметрии напряжений, данный в EN50160:

$$\leq 2\% (\leq 3\% \text{ в некоторых областях}) \text{ для } 95\% \text{ недели}$$

Предел соответствия несимметрии напряжений может быть изменен в приборе в установках регистратора ПКЭ EN 50160.

Напряжение гармоник**Метод оценки**

Базовые измерения - это действующие значения гармонических составляющих напряжения и коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения КИС (THD) за 10-минутный период при нормальных условиях работы.

Напряжения гармоник измеряются в соответствии с IEC 61000-4-7. Все вычисления производятся относительно номинального напряжения сети.

Измерения КИС по умолчанию включают все гармоники до 40-й включительно. Напряжения гармоник по умолчанию оцениваются до 25-й гармоники, как это определено в EN50160.

Наивысший порядок гармоник для оценки напряжений гармоник и КИС может быть изменён в приборе от 25-й до 50-й через Расширенные настройки EN50160.

Напряжения гармоник не оцениваются, если питающее напряжение нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 15\% U_n$).

Целевые значения

Пределы соответствия для напряжений гармоник, данные в EN50160:

$$\text{КИС} \leq 8\% \text{ для } 95\% \text{ недели;}$$

индивидуальные гармоники должны быть меньше или равны значениям в Таблице 1 Параграфа 2.11 EN 50160 для 95% недели.

Предел соответствия для КИС (THD) может быть изменён в приборе через настройки регистратора ПКЭ EN50160. Пределы соответствия для индивидуальных гармоник могут быть изменены через Настройки пределов гармоник EN50160.

Напряжение интергармоник

Метод оценки

Поскольку EN50160 не определяет пределы для напряжений интергармоник, эта опция обычно запрещена в приборе. Вы можете разрешить оценку напряжений интергармоник через Расширенные настройки EN50160.

Базовые измерения - это действующие значения интергармоник напряжения и коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения КИС (THD) по интергармоникам за 10-минутный период при нормальных условиях работы.

Напряжения интергармоник оцениваются в соответствии с IEC 61000-4-7. Все вычисления делаются относительно номинального напряжения.

Наивысший порядок интергармоник для оценки напряжений интергармоник и КИС может быть выбран в приборе от 25-й до 50-й через Расширенные настройки EN 50160.

Напряжения интергармоник не оцениваются, если питающее напряжение нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 15\% U_n$).

Целевые значения

EN50160 не предоставляет целевых пределов для напряжения интергармоник. Пределы соответствия для напряжения интергармоник, установленные в приборе PM180 по умолчанию:

КИС по интергармоникам $\leq 2\%$ для 95% недели;
индивидуальные интергармоники должны быть меньше или равны значениям, приведенным в следующей таблице для 95% недели.

Порядок интергармоник	Относительная величина напряжения, %
2	0.2
3-15	1.0
16-25	0.5

Вы можете изменить пределы соответствия для КИС интергармоник через настройки регистратора ПКЭ EN50160. Пределы для напряжений интергармоник могут быть изменены через Настройки пределов гармоник EN50160.

Напряжение сигналов управления

Эта характеристика определяет величину сигнального напряжения, используемого в некоторых странах для передачи сигналов управления по электрическим сетям. Эти сигналы могут находиться в диапазоне частот от 100 Гц до 3 кГц (ripple control signals), или нести модулированные сигналы (wave communications signals) в частотном диапазоне от 3 кГц до 148.5 кГц.

PM180 может оценивать напряжение сигналов, находящихся в диапазоне частот от 100 Гц до 3 кГц (ripple control signals).

Метод оценки

Поскольку оценка напряжения сигналов управления обычно не используется, эта опция запрещена в вашем приборе по умолчанию. Вы можете разрешить ее через Расширенные настройки EN50160.

PM180 оценивает до четырёх управляющих частот. Вы можете выбрать нужные сигнальные частоты через Расширенные настройки EN50160.

Базовое измерение - это величина сигнального напряжения за период 3 секунды при нормальных условиях работы.

Сигнальные напряжения не оцениваются, если питающее напряжение нарушает предел допуска по напряжению ($\pm 15\% U_n$).

Целевые значения

Максимально допустимые сигнальные напряжения в сетях низкого напряжения задаются так называемой «кривой Мейстера», приведенной на Рисунке 1 в Параграфе 2.13 EN50160.

Для соответствия EN50160 требуется, чтобы 3-секундное усредненное значение сигнального напряжения было меньше или равно, чем установленные пределы, в течение 99% времени суток.

Настройка регистраторов ПКЭ EN50160

Базовые настройки прибора

Следующие базовые настройки прибора непосредственно влияют на результаты измерений и оценки ПКЭ по EN50160 и должны быть произведены в вашем приборе до начала работы регистраторов.

Номинальное напряжение

В качестве общего подхода EN50160, все характеристики напряжения определяются по отношению к номинальному напряжению сети, которое должно быть определено PM180 как вторичное линейное напряжение (смотри Базовые настройки) независимо от режима подключения. Под номинальным напряжением понимается фазное напряжение питания в сетях низкого напряжения (режимы подключения 4LN3, 3LN3 или 3BLN3), или междуфазное (линейное) напряжение в сетях высокого напряжения (режимы подключения 4LL3, 3LL3, 3BLN3, 3OP2, 3OP3 и 3DIR2).

Номинальная частота

Номинальная частота используется как базовая величина для оценки отклонений частоты. Она должна быть определена в вашем приборе до запуска регистраторов EN50160 (смотри [Базовые настройки](#)).

Допустимые значения и опции EN50160

Пределы для оценки характеристик напряжения EN 50160 могут быть установлены через [Настройка регистратора ПКЭ EN50160](#) и, для напряжений гармоник и интергармоник, через [Настройка пределов гармоник EN50160](#).

Опции регистрации и оценки ПКЭ по EN50160 могут быть изменены через [Расширенные настройки EN50160](#).

Опции регистрации EN50160

Память, выделяемая в вашем приборе для статистики соответствия EN50160 и статистики по гармоникам, достаточна для 3-месячной регистрации данных на недельной основе. Журнал событий ПКЭ по умолчанию сконфигурирован для 1000 записей о событиях.

Вы можете изменить размер файлов статистики EN50160 в вашем приборе через меню Распределение памяти (смотри [Настройка памяти прибора](#)).

Настройка регистратора ПКЭ EN50160

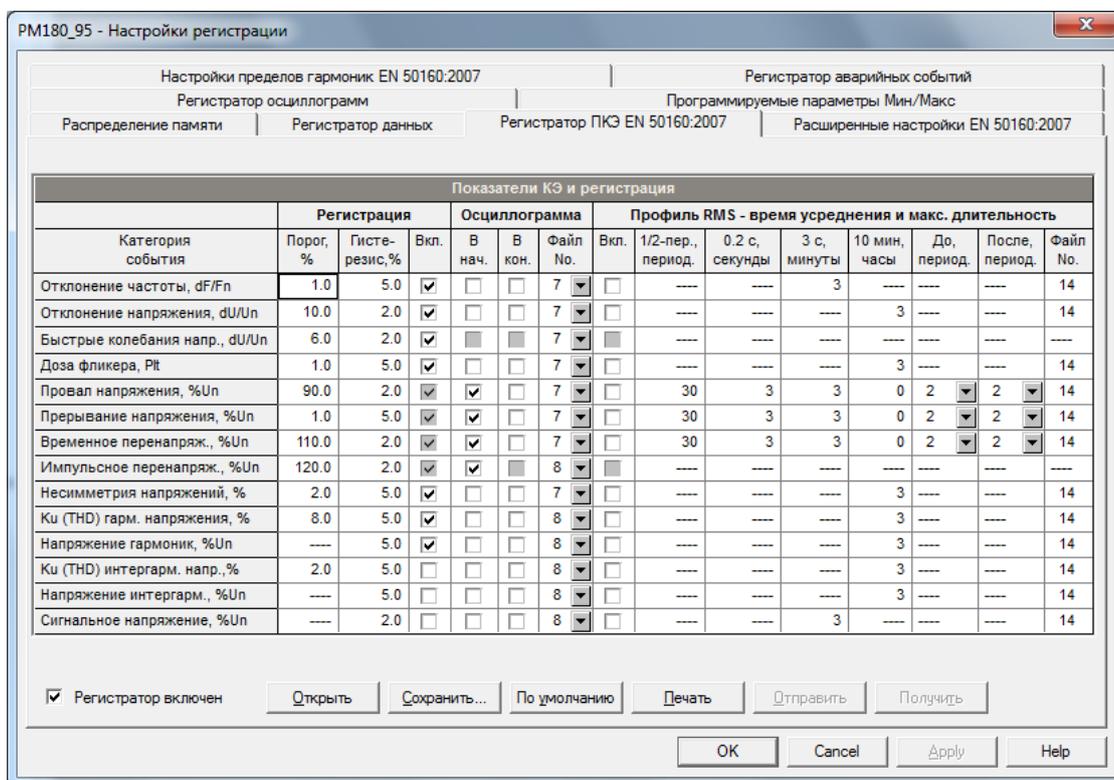
Установки регистратора ПКЭ дают вам возможность согласовать допустимые пределы для отдельных характеристик напряжения в случае, когда требования заказчика отличны от величин, предлагаемых стандартом EN50160, а также выбрать опции для регистрации событий, осциллограмм и профиля действующих значений для регистратора ПКЭ.

Для настройки регистратора ПКЭ:

1. В меню Настройки выберите «Настройки памяти/регистраторов», и затем откройте вкладку Регистратор ПКЭ EN50160.
2. Если требуется, согласуйте пороги срабатывания и гистерезис для триггеров ПКЭ. Пределы для напряжений гармоник и интергармоник задаются отдельно через Настройки пределов гармоник EN50160. Пределы для несущих частот сигнальных напряжений берутся автоматически из «кривой Мейстера».

- Отметьте флаг “Вкл.” для характеристик напряжения, нарушения которых вы хотите записывать в журнал регистрации событий ПКЭ. Вы можете отдельно разрешить или запретить запись событий ПКЭ, относящихся к отдельным характеристикам. Заметьте, что регистрация напряжений интергармоник и сигнальных напряжений должна также быть разрешена через Расширенные настройки EN50160.

Запрет записи событий в журнал ПКЭ не препятствует измерению характеристик напряжения и сбору статистики для этих событий в соответствии с EN50160.



- Выберите опции регистрации осциллограмм и/или профиля действующих значений (RMS) для событий ПКЭ..
- Отправьте вашу настройку в прибор.

Картинка вверху показывает установки регистратора ПКЭ по умолчанию. Имеющиеся опции перечислены в следующей таблице.

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Регистрация			
Порог, %	0-200.0%		Задаёт порог срабатывания для триггера в процентах от номинального значения
Гистерезис, %	0-50.0%	5.0	Определяет гистерезис для триггера в процентах от порога
Вкл.	Флаг отмечен Флаг не отмечен		Разрешает запись событий в журнал событий ПКЭ для отдельных характеристик напряжения
Осциллограмма			
В нач.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг отмечен	Разрешает запись осциллограммы в момент начала события
В кон.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг не отмечен	Разрешает запись осциллограммы в момент окончания события

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Файл No.	7-8		Задаёт номер файла осциллограмм для записи осциллограммы
Профиль RMS – время усреднения и макс. длительность			
Вкл.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг не отмечен	Разрешает синхронную запись профиля действующих значений (RMS) в файл данных пока продолжается событие
1/2-пер, периоды	0-10000 периодов	30	Максимальная продолжительность записи профиля данных с частотой 1/2 периода
0.2 с, секунды	0-10000 с	3	Максимальная продолжительность записи профиля данных с частотой 0.2 с
3 с, минуты	0-10000 минут	3	Максимальная продолжительность записи профиля данных с частотой 3 с
10 мин, часы	0-10000 часов	0	Максимальная продолжительность записи профиля данных с частотой 10 мин
До, периоды	0-20 периодов	2	Количество периодов, которые должны быть записаны перед событием
После, периоды	0-20 периодов	2	Количество периодов, которые должны быть записаны после события
Файл данных No.	14	14	Задаёт файл данных, используемый для записи профиля данных

Опции осциллографирования позволяют запись формы кривой напряжений и токов в начале и в конце события КЭ. Поскольку отклонения напряжения могут продолжаться от нескольких секунд до минут, это позволяет захватить и проанализировать переходы напряжения, используя короткое время записи формы кривой в начале и в конце провала напряжения или перенапряжения.

Опции профилирования действующих значений позволяют долговременную запись профиля действующих значений напряжений и токов с переменным шагом усреднения перед, во время и в конце события.

Вы можете временно запретить регистратор ПКЭ в вашем приборе. Для разрешения или запрещения регистратора ПКЭ:

1. Отметьте или очистите флажок «Регистратор включён».
2. Отправьте вашу настройку в прибор.

Заметьте, что запрещение регистратора ПКЭ в вашем приборе не влияет на оценку и запись статистики EN50160.

Индикация событий качества энергии и перекрёстный запуск

Когда регистратор КЭ обнаруживает событие качества энергии, он генерирует специальное внутреннее событие PQ EVENT, которое можно контролировать с помощью контрольных уставок, чтобы дать индикацию события через контакты реле. Событие можно найти в группе «Статические события» в списке триггеров уставок.

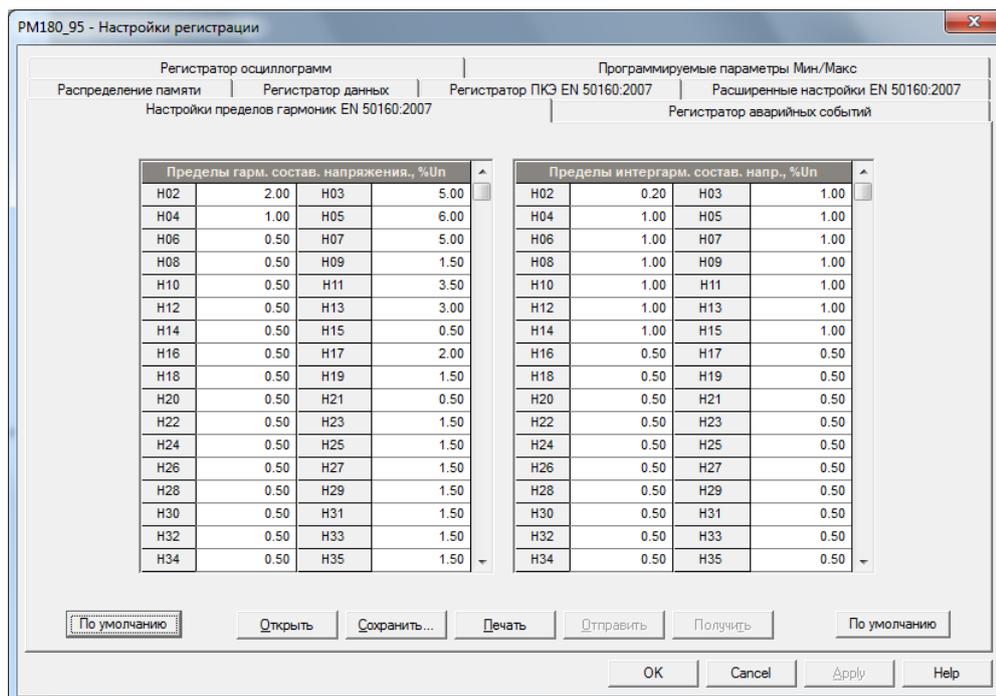
Сигнал события качества энергии используется для перекрёстного запуска нескольких регистраторов через специальный дискретный вход, чтобы одновременно регистрировать помехи в разных местах. Внешний запуск регистратора осциллограмм и данных для записи данных помех может быть выполнен с помощью уставки, запрограммированной для контроля состояния дискретного входа. Дополнительную информацию о перекрёстном запуске см. в разделе [Индикация события и перекрёстный запуск](#).

Настройки пределов гармоник EN50160

Эти установки позволяют вам задать допустимые пределы для напряжений гармоник и интергармоник в соответствии со стандартом, либо согласовать их с вашими локальными требованиями.

Для задания пределов гармоник и интергармоник в вашем приборе:

1. В меню Настройки выберите «Настройки памяти/регистраторов», и затем откройте вкладку «Настройки пределов гармоник EN50160».



2. Согласуйте пределы для гармоник, которые вы хотите изменить.
3. Отправьте вашу настройку в прибор.

Пределы соответствия EN50160 по умолчанию показаны на картинке выше. Вы можете изменить количество оцениваемых гармоник и интергармоник через [Расширенные настройки EN50160](#).

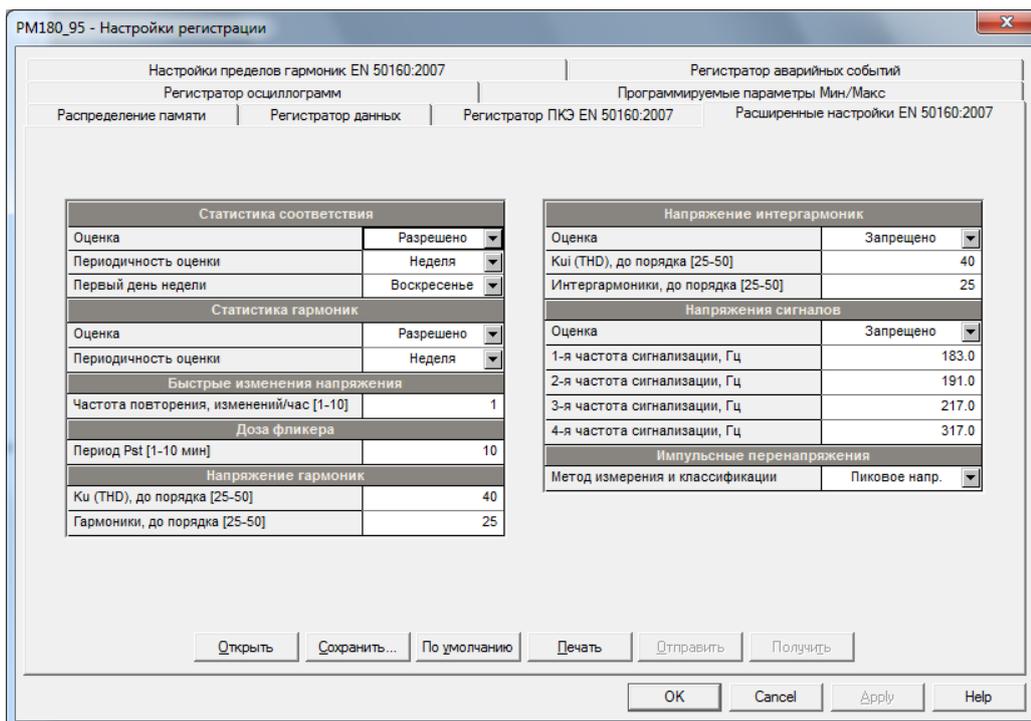
Расширенные настройки EN50160

Расширенные настройки EN50160 позволяют вам задать опции оценки показателей качества энергии EN50160 в вашем приборе.

Для настройки опций оценки EN50160:

1. В меню Настройки выберите «Настройки памяти/регистраторов», и затем откройте вкладку «Расширенные настройки EN50160».
2. Измените опции оценки EN50160, если это необходимо.
3. Отправьте вашу настройку в прибор.

Картинка ниже демонстрирует опции, установленные по умолчанию в вашем приборе.



Имеющиеся опции перечислены в следующей таблице.

Параметр	Опция	По умолчанию	Описание
Статистика соответствия EN50160			
Оценка	Запрещено Разрешено	Разрешено	Разрешает оценку статистики соответствия ПКЭ EN 50160
Периодичность оценки	Сутки Неделя	Неделя	Задаёт периодичность оценки статистики соответствия EN 50160
Первый день недели	Воскресенье- Суббота	Воскресенье	Задаёт первый день недели при оценке статистики на недельной основе
Статистика гармоник EN50160			
Оценка	Запрещено Разрешено	Разрешено	Разрешает статистику гармоник напряжения по EN 50160
Периодичность оценки	Сутки Неделя	Неделя	Задаёт периодичность оценки гармоник EN 50160
Быстрые изменения напряжения			
Частота повторения, изменений/час	1-10	1	Определяет максимальную частоту повторения быстрых изменений напряжения в изменениях в час (равно или меньше, чем). Изменения напряжения на больших частотах не идентифицируются, поскольку являются предметом рассмотрения фликера.
Доза фликера			
Период Pst	1-10 мин	10 мин	Определяет период времени измерения кратковременной дозы фликера. Стандартная установка в 10 минут может быть временно изменена для тестовых целей.
Напряжение гармоник			
КИС (THD), до порядка	25-50	40	Определяет наивысший порядок гармоник, входящих в оценку КИС

Параметр	Опция	По умолчанию	Описание
Гармоники, до порядка	25-50	25	Определяет наивысший порядок гармоник для оценки напряжения гармоник
Напряжение интергармоник			
Оценка	Запрещено Разрешено	Запрещено	Разрешает оценку напряжений интергармоник
КИС (THD), до порядка	25-50	40	Определяет наивысший порядок интергармоник, входящих в оценку КИС
Интергармоники, до порядка	25-50	25	Определяет наивысший порядок интергармоник для оценки напряжения интергармоник
Сигнальное напряжение			
Оценка	Запрещено Разрешено	Запрещено	Разрешает оценку напряжения сигналов управления
1-я частота сигнализации	110-3000 Гц	183.0 Гц	Задаёт частоту сигнала управления для оценки соответствия стандарту
2-я частота сигнализации	110-3000 Гц	191.0 Гц	Задаёт частоту сигнала управления для оценки соответствия стандарту
3-я частота сигнализации	110-3000 Гц	217.0 Гц	Задаёт частоту сигнала управления для оценки соответствия стандарту
4-я частота сигнализации	110-3000 Гц	317.0 Гц	Задаёт частоту сигнала управления для оценки соответствия стандарту
Импульсное перенапряжение			
Метод измерения и классификации	Пиковое напр. Импульсное напр.	Пиковое напр.	Задаёт метод измерения импульсов напряжения: Пиковое напряжение – импульс оценивается величиной максимального пикового напряжения в момент импульса; Импульсное напряжение – импульс оценивается амплитудой импульса.

Сброс счётчиков статистики EN50160

Для сброса текущего содержимого счётчиков статистики EN50160 перед запуском оценки EN50160, нажмите кнопку Он-лайн, выберите «Очистки/Сброс» в меню Монитор, и затем щёлкните на «Сбросить счётчики времени/событий» и в появившемся окне выберите «Счётчики ПКЭ» (для дополнительной информации смотри [Сброс счётчиков, максимальных значений и файлов](#)).

Настройка регистратора аварийных событий

Регистратор аварийных событий автоматически записывает все аварийные события в файлы журнала аварийных событий и журнала последовательности событий. Он может запускаться через встроенный детектор аварийных событий или через любой из 48 дискретных входов. Регистратор аварийных событий может быть глобально запрещён или разрешён в вашем приборе.

Настройка регистратора аварийных событий позволяет настраивать пороги и гистерезис для различных триггеров аварийных событий, а также определять опции регистрации осциллограмм и данных для синхронной записи во время аварийных событий.

Чтобы настроить регистратор аварийных событий:

1. Выберите «Настройки памяти/регистраторов» в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Регистратор аварийных событий».
2. Разрешите триггеры аварийных событий, подходящих для вашего применения. Каждый из них, кроме внешних дискретных триггеров, должен быть индивидуально разрешён в регистраторе аварийных событий.

3. Если вы хотите изменить настройки по умолчанию, настройте пороги и гистерезис для ваших триггеров аварийных событий.
4. Выберите опции регистрации осциллограмм и данных для аварийных событий..
5. Загрузите вашу настройку в прибор.

В следующей таблице перечислены имеющиеся опции регистратора аварийных событий:

Опция	Диапазон	По умолчанию	Описание
Триггеры аварийных событий			
Порог, %	0-200.0%		Определяет порог срабатывания для триггеров аварийных событий в процентах от номинального (опорного) значения
Порог, вторичн.			Показывает настраиваемую величину во вторичных единицах для выбранного порога срабатывания
Гистерезис, %	0-50.0%	5.0	Определяет гистерезис для триггера аварийного события в процентах от порога
Триггер вкл.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг отмечен	Привязывает триггер аварийного события к регистратору аварийных событий. Если флаг не отмечен, регистратор аварийных событий не реагирует на этот триггер.
Осциллограмма			
Регистр. в начале	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг отмечен	Разрешает запись осциллограммы, когда начинается аварийное событие
Регистр. в конце	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг не отмечен	Разрешает запись осциллограммы, когда заканчивается аварийное событие
№. файла	1-8	7	Задаёт файл журнала осциллограмм, используемый для записи осциллограммы при аварийном событии
Профиль RMS (1/2-периода)			
Регистрация вкл.	Флаг отмечен Флаг не отмечен	Флаг не отмечен	Разрешает одновременную запись RMS профиля данных в файл данных, пока продолжается аварийное событие
Макс. длительн., периодов	0-10,000 периодов	100	Максимальная длительность записи 1/2-периодного профиля данных. Запись останавливается автоматически, когда либо заканчивается аварийное событие, либо заданное количество записываемых периодов.
До, периодов	0-20 периодов	4	Количество периодов для записи перед событием
После, периодов	0-20 периодов	4	Количество периодов для записи после события
№. файла	13	13	Задаёт файл данных, используемый для записи данных при аварийном событии

Для разрешения или запрещения регистратора аварийных событий в вашем приборе:

1. Отметьте или очистите флаг «Регистратор аварийных событий».
2. Отправьте вашу настройку в прибор.

В версии IEEE 1159 аварийные события по току и напряжению, определяемые регистратором аварийных событий, обычно записываются в файл журнала ПКЭ IEEE 1159. Для запрещения этой опции:

1. Очистите флаг «Писать в журнал ПКЭ».
2. Отправьте новую настройку в прибор.

Настройка аналоговых триггеров

Пороговые значения напряжения и тока, как правило, определяется как процент от номинального (опорного) напряжения и тока. Номинальное напряжение - это вторичное фазное напряжение TH для конфигураций подключения 4LN3, 3LN3 и 3BLN3, и линейное

вторичное напряжение ТН для других конфигураций подключения. Номинальным значением для триггеров тока является номинальный вторичный ток ТТ для входов расширенного диапазона тока. Информацию об задании номинальных значений напряжения и тока в вашем приборе смотри в разделе [Базовые настройки](#) в Главе 6.

Чтобы упростить определение пороговых значений для триггеров напряжения и тока, PAS также показывает пороговые значения во вторичных единицах, которые соответствуют проценту, выбранному для триггеров. Чтобы обновить пороговые значения во вторичных единицах, введите пороговое значение для триггера в процентах, а затем нажмите Enter или щелкните в другом месте на вкладке Регистратор аварийных событий.

На приведенном выше рисунке показаны заводские настройки параметров регистратора аварийных событий. Обратите внимание, что триггер Перегрузка по току может использоваться вместе со вторым триггером Провал напряжения, объединенным логическим И. Если вы хотите использовать единственный триггер Перегрузка по току, отключите второй триггер (очистите флаг) Провал напряжения.

Триггер Напр. нулевой посл. и триггер Несимметрия напряжений отключены по умолчанию. Оба они очень чувствительны к фазовой несимметрии. Если вы хотите их использовать, настройте пороговые значения в соответствии с вашими условиями электрической сети до разрешения триггеров.

У триггера Несимметрия токов есть другой алгоритм расчета, чем у общих измерений несимметрии тока. Поскольку показания несимметрии дают отношение максимального отклонения от среднего значения к среднему току фазы, значение может давать высокие показания для малых токов и не может использоваться в качестве триггера аварийного события. Триггер Несимметрия токов, используемый с регистратором аварийных событий, показывает отношение к номинальному току ТТ вместо трехфазного среднего значения и не чувствителен к малым токам.

Настройка дискретных триггеров

Если вы используете внешний запуск регистратора аварийных событий через дискретные входы, вы должны индивидуально связать каждый дискретный вход с регистратором аварийных событий (смотри раздел [Настройка дискретных входов](#) в Главе 6). Запуск внешними триггерами включен для регистратора аварийных событий по умолчанию и не может быть запрещен пользователем.

Индикация аварийных событий и перекрестный запуск

Когда регистратор аварийных событий запускается либо с помощью детектора аварийных событий, либо через дискретные входы, он генерирует ряд специальных внутренних событий, которые можно контролировать через контрольные уставки, чтобы дать индикацию события через контакты реле. Ниже описываются аварийные события, создаваемые регистратором аварийных событий:

1. FAULT DETECTED - детектор аварийных событий обнаружил аварийное событие, используя собственные измерения прибора
2. EXTERNAL TRIGGER - регистратор аварийных событий был запущен внешним триггером через один из дискретных входов
3. FAULT EVENT - регистратор аварийных событий был запущен либо своим собственным детектором аварийных событий, либо внешним триггером

Эти события можно найти в группе «Статические события» в списке триггеров уставки (статические в этом контексте означает, что событие все время подтверждается, пока существуют условия, вызывающие это событие).

Событие FAULT DETECTED может эффективно использоваться для перекрестного запуска нескольких регистраторов аварийных событий для одновременной записи данных неисправности в разных местах, когда один из приборов обнаруживает неисправность. Каждый прибор должен иметь уставку, запрограммированную на замыкание контактов реле при событии FAULT DETECTED, и один дискретный вход, связанный с регистратором аварийных событий.

Чтобы обеспечить перекрестный запуск, триггерные дискретные входы всех приборов должны быть связаны друг с другом и подключены к нормально разомкнутым контактам реле, которые указывают на неисправность. Чтобы избежать самозапуска через свой дискретный вход для прибора, который даёт индикацию неисправности, рекомендуется использовать реле Form C и подключить дискретный вход через нормально замкнутые

контакты. Таким образом, прибор, который указывает на неисправность, отключает свой дискретный вход, прежде чем выдать сигнал неисправности наружу.

Локализатор места повреждения (Fault Locator)

Описание работы с локализатором места повреждения в приборе РМ180 смотри в руководстве Локализатор места повреждения (Fault Locator).

Глава 8 Суммарные и тарифные регистры энергии

PM180 предоставляет 16 суммарных регистров энергии и 16 параллельных тарифных регистров энергии (TOU) и максимального деманда мощности, которые связываются с любым внутренним источником энергии или с любым внешним источником импульсов, который подает импульсы энергии через дискретные входы прибора.

К суммарным и тарифным регистрам можно подключить 64 источника энергии. Каждый суммарный регистр может накапливать энергии из нескольких источников, используя арифметическое сложение и вычитание. Суммарный регистр может быть связан с другим суммарным регистром для обеспечения более комплексных расчетов энергии.

Тарифная система (TOU) предоставляет каждому тарифному регистру энергии параллельный регистр максимального деманда мощности, который автоматически обновляется при активации соответствующего тарифного регистра. Прибор поддерживает 16 различных тарифов, используя произвольную структуру тарифов.

Техника тарифной системы PM180 основана на текущем активном календаре, который назначает суточный профиль, выбираемый пользователем, для каждого дня года. Суточные профили тарифов определяют ежедневные точки изменения тарифов. Память PM180 хранит календари для 10 лет. В общей сложности поддерживается 16 типов дней с 8 изменениями тарифов в день.

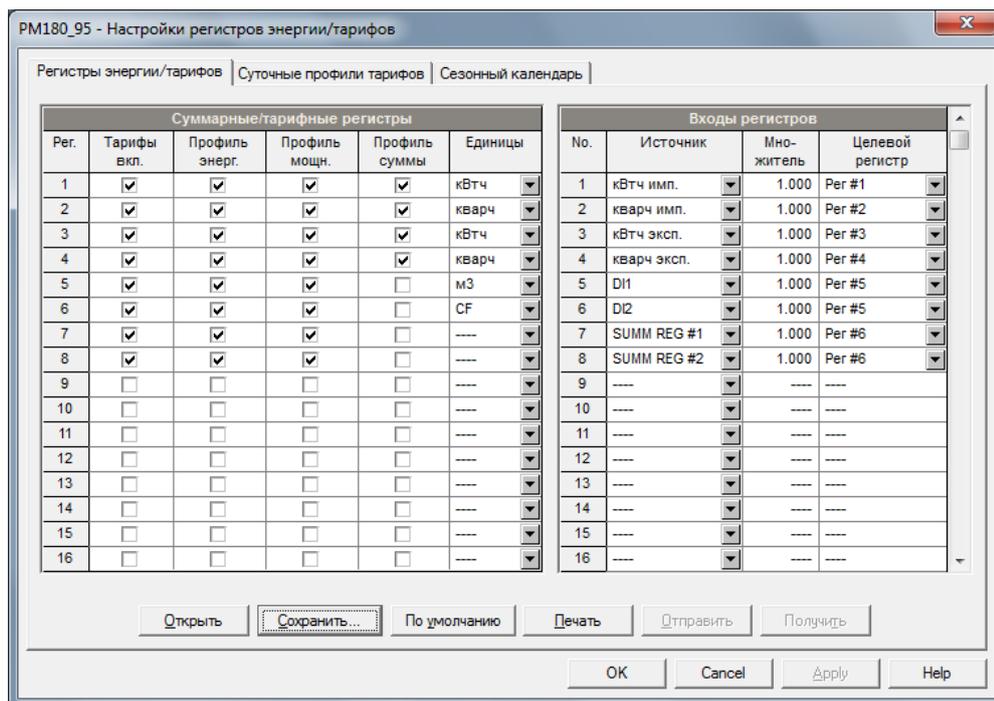
По умолчанию суммарные регистры на вашем приборе не привязаны к источникам энергии и не работают. Чтобы активировать суммарный регистр энергии, привяжите его к источнику (источникам) энергии.

Чтобы активировать тарифную систему:

1. Настройте суточные профили тарифов для различных типов дней.
2. Настройте тарифные сезонные календари.
3. Привяжите тарифные регистры к соответствующим суммарным регистрам энергии, которые используются как регистры-источники для тарифной системы.

Настройка суммарных и тарифных регистров

Для настройки суммарных и тарифных регистров прибора, выберите «Настройки регистров энергии/тарифов» в меню Настройки.



Имеющиеся опции описаны в следующей таблице:

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Суммарные/тарифные регистры			
Тарифы вкл.	Не выбрано Выбрано	Не выбрано	Активизирует тарифные регистры для выбранного регистра энергии
Профиль энерг.	Не выбрано Выбрано	Не выбрано	Разрешает запись регистров энергии (как суммарных, так и тарифных, если тарифы включены) в файлы месячного/суточного учёта энергии.
Профиль мощн.	Не выбрано Выбрано	Не выбрано	Разрешает запись регистров максимальной интервальной мощности (как суммарных, так и тарифных, если тарифы включены) в файлы месячного/суточного учёта энергии.
Профиль суммы	Не выбрано Выбрано	Не выбрано	Разрешает запись суммарных регистров (как энергии, так и максимальной мощности, если разрешена) в файлы месячного/суточного учёта энергии.
Единицы	Нет кВтч кварч кВАч мЗ CF CCF	Нет	Единицы измерения для регистра энергии.

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Входы регистров			
Источник	Нет кВтч импорт кВтч экспорт кварч импорт кварч экспорт кварч Q1 кварч Q2 кварч Q3 кварч Q4 кВАч кВАч импорт кВАч экспорт DI1-DI48 SUMM REG #1 - 16	Нет	Подключает внутренний счетчик энергии или дискретный вход к регистру учёта энергии
Множитель	0.001-100.000	1.000	Множитель для источников энергии
Целевой регистр	Reg#1- Reg#16	Нет	Определяет целевой суммарный регистр для источника энергии.

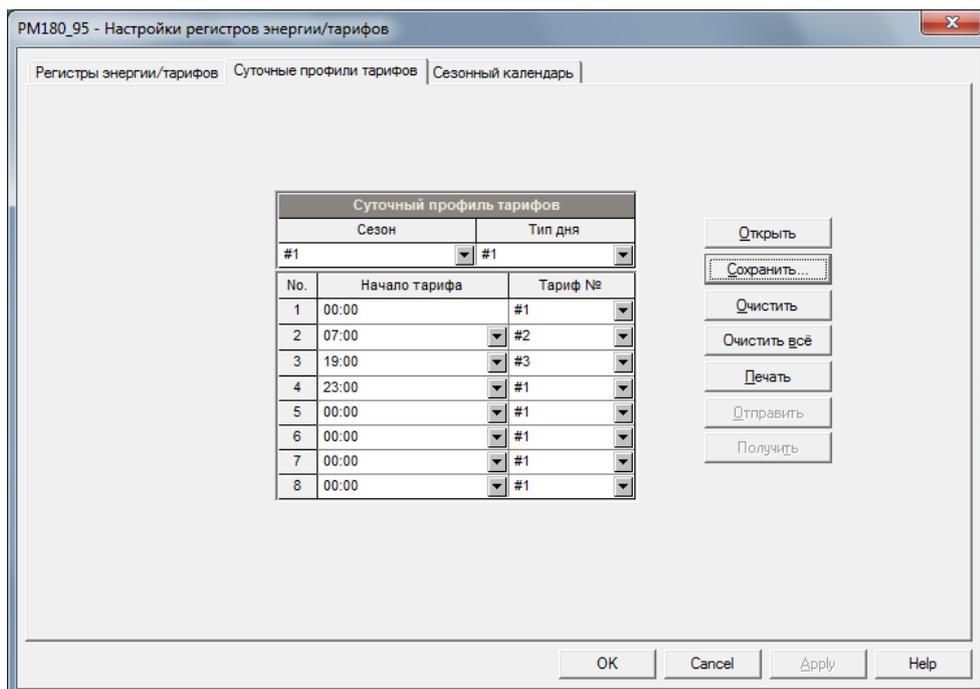
Настройка суточных профилей тарифов

Для задания суточных профилей тарифов выберите «Настройки регистров энергии/тарифов» в меню Настройки, и затем откройте вкладку «Суточные профили тарифов».

Суточные профили позволяют вам задать время переключения тарифов с 15-минутным разрешением для 4 сезонов, используя 4 различные суточные схемы для каждого сезона.

Для задания суточного профиля:

1. Выберите нужный сезон (например, 1 = зима, 2 = весна/осень, 3 = лето) и тип дня (например, 1 = рабочий день, 2 = выходной или праздничный день).
2. Выберите время начала первого тарифного интервала и присвойте ему соответствующий номер тарифа (например, 1 = пиковый, 2 = средний, 3 = низкий).
3. Повторите установки для всех тарифных интервалов для этого типа дня.
4. Повторите установки для всех сезонов и типов дней в пределах сезона.



Первая точка переключения тарифа фиксирована на 00:00 часов, и последний интервал переключения тарифа, который вы зададите в суточном профиле, будет в силе до 00:00 часов следующего дня.

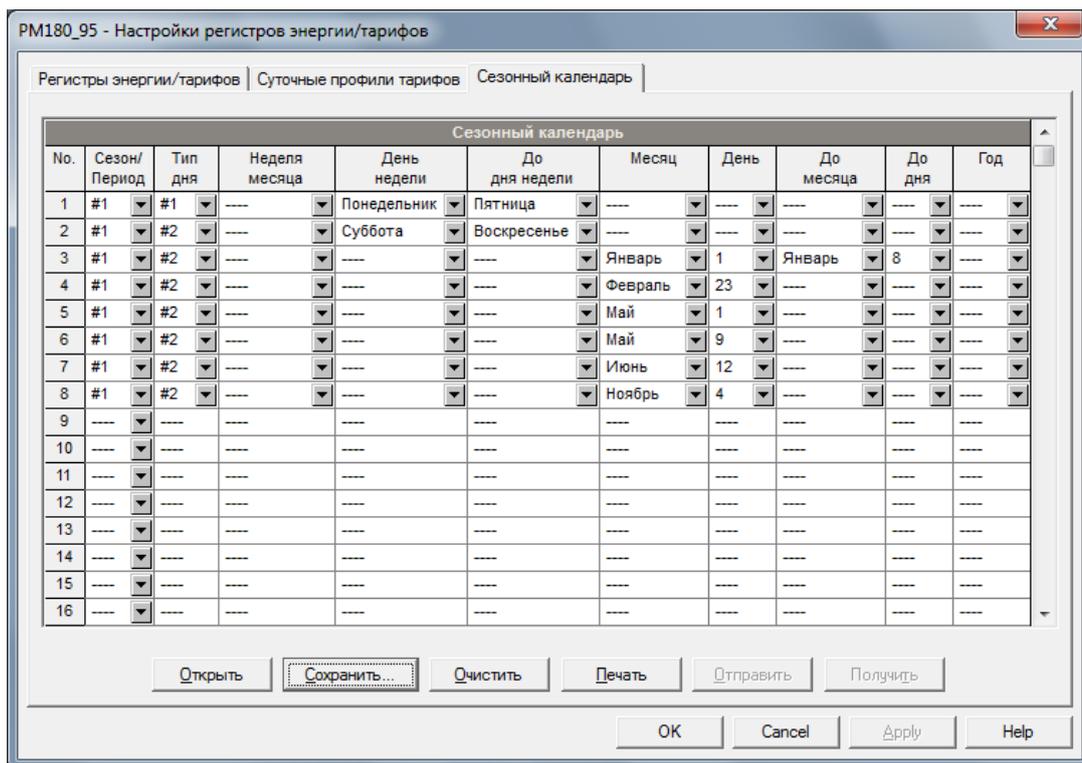
Примечание

Файлы профилей месячного и суточного учёта энергии автоматически конфигурируются для количества активных тарифов, которое вы определили в суточных профилях вашего прибора.

Настройка сезонного календаря

Сезонный календарь обеспечивает сезонное расписание для суточных профилей тарифов и позволяет вам задать конфигурацию любой тарифной схемы, базирующейся на сезонных нормах компании-поставщика электроэнергии. Кроме того, сезонный календарь может использоваться для задания дат переключения летнего времени в случае, если даты меняются в зависимости от календарного года.

Для задания конфигурации вашей сезонной тарифной схемы выберите «Настройки регистров энергии/тарифов» в меню Настройки, и затем откройте вкладку Сезонный календарь.



Календарь имеет 48 строк, которые позволяют вам выбрать суточные профили тарифов для рабочих дней и праздников во всех сезонах в любом порядке, который удобен для вас, основываясь на простых интуитивных правилах. Нет ограничений на то, как вы будете определять вашу схему. Прибор способен автоматически распознать ваши установки и выбрать правильный профиль для любого дня в году.

Рисунок выше даёт пример, как теоретически задать односезонную тарифную схему для рабочих и праздничных дней, принятых в Российской Федерации.

Для задания вашего сезонного календаря:

1. В поле Сезон/Период выберите сезон, и в поле Тип дня выберите тип дня, соответствующий суточному профилю, для которого вы хотите задать календарный период.
2. Выберите временной интервал, когда будет действовать данный суточный профиль, используя начальный и конечный дни недели, и, для много-сезонной схемы, - начальный и конечный месяцы выбранного сезона. Не имеет значения, в каком порядке вы указываете дни недели или месяцы – прибор всегда распознает правильный порядок.
3. Для исключительных дней, таких как официальные праздники, выберите определённый день и месяц, либо определённую неделю месяца и день недели.

Для настройки дат переключения летнего времени:

1. Выберите DST в поле Сезон/Период.
2. Выберите месяц и день начала летнего времени в полях «Месяц» и «День».

3. Выберите месяц и день окончания летнего времени в полях «До месяца» и «До дня».
4. В поле «Год» выберите год, для которого эти даты будут иметь силу.

Повторите шаги 1-4 для всех лет, для которых вы хотите задать схему переключения летнего времени.

Чтобы ваша схема переключения летнего времени вступила в действие:

1. Откройте меню Локальные настройки.
2. Выберите «По календарю» в поле Переход на летнее время (DST).
3. Отправьте вашу новую настройку в прибор.

Глава 9 Настройка протоколов связи

В настоящем разделе показано, как выбрать настраиваемые опции протоколов связи для согласования с требованиями и возможностями программного обеспечения пользователя.

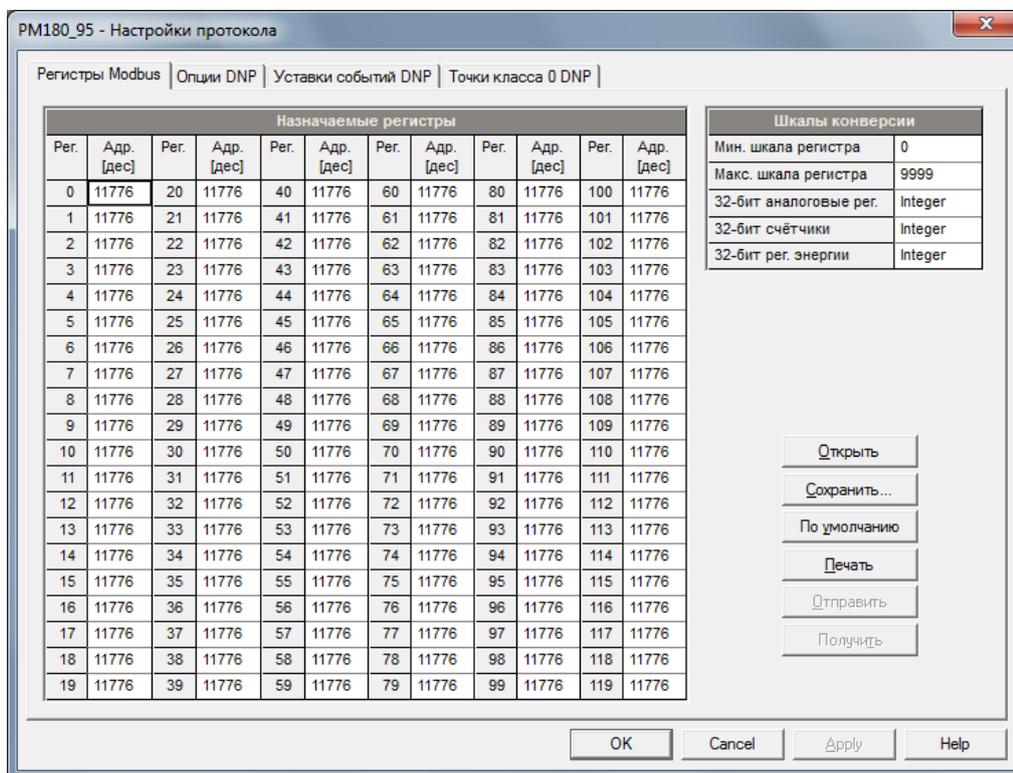
Настройка протокола MODBUS

Задание карты назначаемых регистров MODBUS

PM180 предоставляет 120 назначаемых пользователем регистров в адресном диапазоне от 0 до 119. Вы можете присвоить адрес любого регистра, доступного в приборе, любому назначаемому регистру, так что регистры, расположенные в различных местах карты памяти прибора, могут быть легко прочитаны одним запросом путём расположения их на соседних адресах.

Изначально эти регистры зарезервированы и ни один из них не указывает на действительный регистр данных. Для построения вашей собственной карты регистров MODBUS:

1. Выберите «Настройки протокола» в меню Настройки, и затем откройте вкладку Регистры Modbus.



2. Нажмите на кнопку «По умолчанию», чтобы все назначаемые регистры ссылались на существующий регистр прибора по умолчанию 11776. Адреса от 0 до 119 не являются разрешёнными адресами регистров для переназначения.
3. Задайте для всех назначаемых регистров, которые вы намереваетесь использовать, адреса реальных регистров, из которых вы хотите читать или в которые вы хотите писать данные через назначаемые регистры. Смотри справочное руководство по протоколу Modbus PM180 для получения списка доступных регистров. Обратите внимание на то, что 32-битные регистры Modbus всегда должны начинаться с чётного адреса.

4. Нажмите Отправить для загрузки ваших установок в прибор.

Изменение шкал прибора (raw scales) для 16-битных регистров

16-разрядные аналоговые регистры обычно считываются с масштабированием по умолчанию в диапазоне от 0 до 9999. Для получения дополнительной информации о масштабировании 16-разрядных регистров MODBUS обратитесь к справочному руководству PM180 MODBUS Reference Guide.

Чтобы изменить установленные по умолчанию нижнюю и верхнюю шкалы прибора (raw scales):

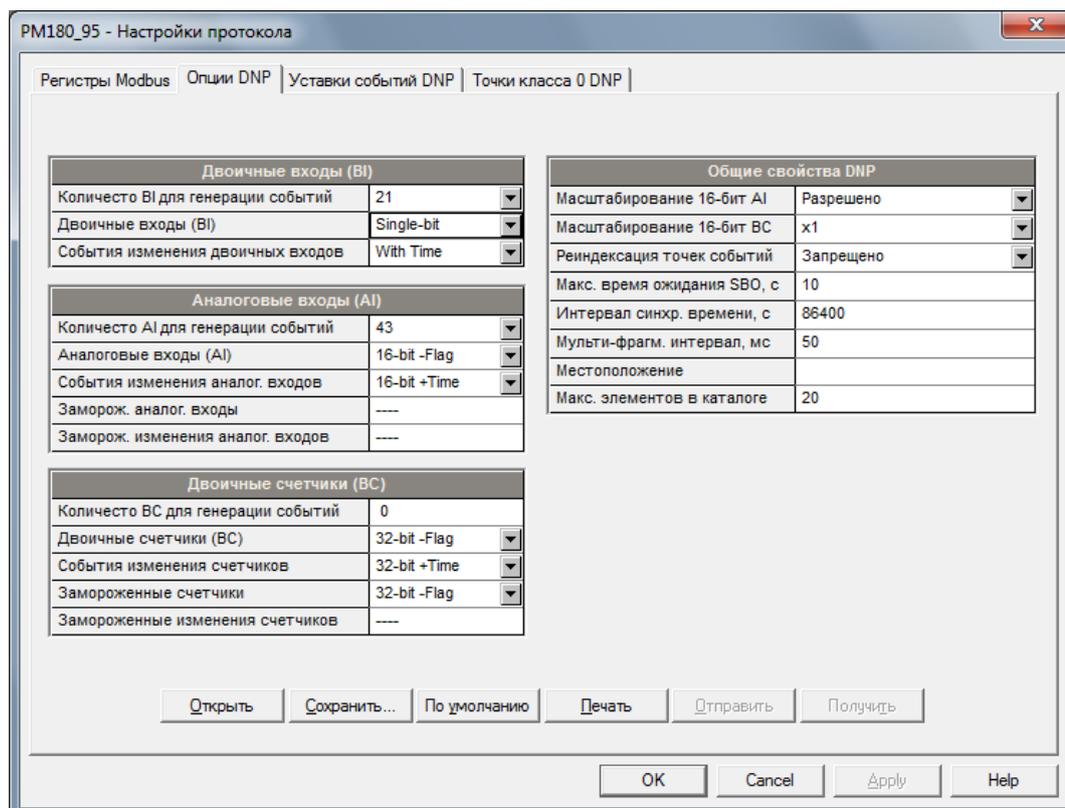
1. В меню Настройки выберите «Настройки протокола» и щёлкните на вкладке «Регистры Modbus».
2. Измените шкалы в разделе «Шкалы конверсии». Разрешаемый диапазон от 0 до 65535.
3. Нажмите Отправить для загрузки вашей настройки в прибор.

Настройка протокола DNP3

Настройки DNP могут быть изменены как через протокол DNP3, так и через протокол Modbus. Смотри справочное руководство PM180 DNP3 Reference guide для вашего прибора для получения дополнительной информации о реализации протокола и списке доступных объектов и индексов точек данных.

Опции DNP

Выберите «Настройки протокола» в меню Настройки, и затем откройте вкладку «Опции DNP».



Следующая таблица описывает имеющиеся опции DNP. Информацию о типах объектов DNP3 можно найти в документе “DNP3 Data Object Library”, доступном на сайте “DNP User’s Group”.

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Двоичные входы (BI)			
Количество BI для генерации событий	0-64 ³	21	Общее количество точек событий изменения двоичных входов для мониторинга
Двоичные входы (BI)	Однобитный Со статутот	Однобитный	Вариация объекта по умолчанию для статического двоичного входа для запросов с квалификационным кодом 06, когда не запрашивается специфическая вариация
События изменения двоичных входов	Без времени Со временем	Со временем	Вариация объекта по умолчанию для события изменения двоичного входа для запросов с квалификационным кодом 06, когда не запрашивается специфическая вариация
Аналоговые входы (AI)			
Количество AI для генерации событий	0-64 ³	43	Общее количество точек событий изменения аналоговых входов для мониторинга
Аналоговые входы (AI)	32-bit 32-bit -Flag 16-bit 16-bit -Flag	16-bit -Flag	Вариация объекта по умолчанию для статического аналогового входа для запросов с квалификационным кодом 06, когда не запрашивается специфическая вариация
События изменения аналоговых входов	32-bit -Time 32-bit +Time 16-bit -Time 16-bit +Time	16-bit +Time	Вариация объекта по умолчанию для события изменения аналогового входа для запросов с квалификационным кодом 06, когда не запрашивается специфическая вариация
Двоичные счётчики (BC)			
Количество BC для генерации событий	0-64 ³	0	Общее количество точек событий изменения двоичных счётчиков для мониторинга
Двоичные счётчики (BC)	32-bit +Flag 32-bit -Flag 16-bit +Flag 16-bit -Flag	32-bit -Flag	Вариация объекта по умолчанию для статического двоичного счётчика для запросов с квалификационным кодом 06, когда не запрашивается специфическая вариация
События изменения двоичных счётчиков	32-bit -Time 32-bit +Time 16-bit -Time 16-bit +Time	32-bit +Time	Вариация объекта по умолчанию для события изменения двоичного счётчика для запросов с квалификационным кодом 06, когда не запрашивается специфическая вариация
«Замороженные» двоичные счётчики	32-bit +Flag 32-bit -Flag 32-bit +Time 16-bit +Flag 16-bit -Flag 16-bit +Time	32-bit -Flag	Вариация объекта по умолчанию для «замороженного» двоичного счётчика для запросов с квалификационным кодом 06, когда не запрашивается специфическая вариация
Общие свойства DNP			
Масштабирование 16-бит AI	Запрещено Разрешено	Разрешено	Разрешает масштабирование объектов 16-битного аналогового входа (см. описание ниже)
Масштабирование 16-бит BC	x1, x10, x100, x1000	x1	Разрешает масштабирование объектов 16-битного двоичного счётчика (см. описание ниже)
Реиндексация точек событий	Запрещено Разрешено	Запрещено	Разрешает переопределение индексов точек события так, чтобы они начинались с индекса 0.

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Макс. время ожидания SBO ¹	2-30 с	10	Определяет выдержку времени при использовании блока управления релейным выходом 'Select Before Operate' (SBO)
Интервал синхронизации времени ²	0-86400 с	86400	Определяет временной интервал между периодическими запросами синхронизации времени
Мульти-фрагментный интервал	50-500 мс	50	Определяет временной интервал между фрагментами ответного сообщения, когда оно фрагментировано

- ¹ Команда 'Select Before Operate' – команда устройству запустить таймер. Последующая команда на исполнение 'Operate' должна быть передана, пока не истекла заданная выдержка времени.
- ² Прибор запрашивает синхронизацию времени через бит 4 первого октета слова внутренней индикации, установленный в 1, когда истекает временной интервал, заданный периодом времени синхронизации. Мастер должен синхронизировать время в устройстве посылкой объекта 'Time and Date' для обнуления этого бита. Устройство не посылает запросы временной синхронизации, если период синхронизации установлен в 0.
- ³ Общее количество точек событий изменения аналоговых входов, двоичных входов и двоичных счётчиков не может превышать 64. Когда вы изменяете количество точек событий в приборе, все уставки устанавливаются в свои значения по умолчанию (смотри «Конфигурирование классов событий DNP» ниже).

Масштабирование 16-битных аналоговых входов

Масштабирование 16-битных объектов аналоговых входов разрешает преобразование исходных 32-битных аналоговых величин в 16-битный формат, чтобы избежать ошибки переполнения.

Масштабирование разрешено по умолчанию. Оно не применяется к точкам, которые читаются с использованием 32-битных объектов.

Смотри справочное руководство PM180 DNP3 Reference Guide вашего прибора для информации о шкалах данных и об обратном преобразовании, которое должно быть применено к полученным масштабированным величинам.

Масштабирование 16-битных двоичных счётчиков

Масштабирование 16-битных двоичных счётчиков позволяет изменение счётчика в степени 10 для перевода 32-битного значения счётчика в 16-битный формат.

Если коэффициент масштабирования больше 1, значение счётчика получается путём деления на выбранный коэффициент масштабирования от 10 до 1000. Для получения действительной величины умножьте прочитанное значение счётчика на коэффициент масштабирования.

Конфигурирование ответов DNP класса 0 ('Class 0')

Наиболее общий способ получения информации из прибора через DNP о значениях статических объектов – это передача запроса на чтение Класса 0.

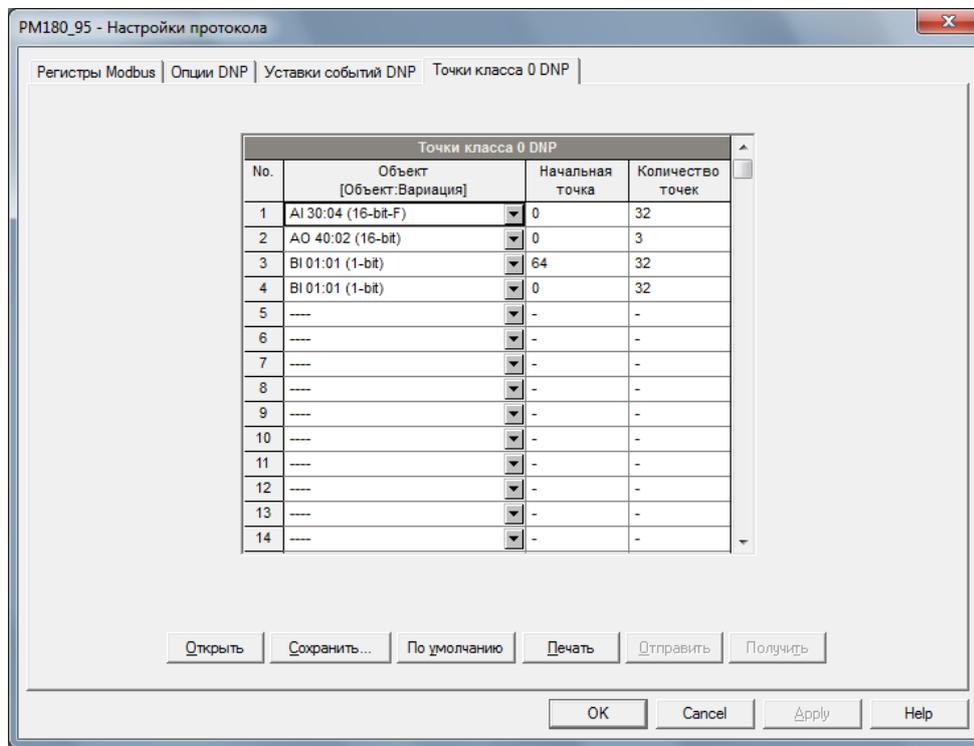
PM180 позволяет вам сконфигурировать ответ Класса 0 путём назначения диапазонов точек опроса через Класс 0.

Чтобы увидеть или изменить заводские установки Класса 0 или построить ваш собственный ответ Класса 0:

1. Выберите «Настройки протокола» в меню Настройки, и затем откройте вкладку Точки класса 0 DNP.
2. Выберите объект и тип вариации для диапазона точек ответа.
3. Определите индекс начальной точки и количество точек в диапазоне. Смотри справочное руководство PM180 DNP3 Reference Guide для информации о доступных индексах точек данных.

4. Повторите эти шаги для всех диапазонов точек, которые вы хотите включить в ответ Класса 0.
5. Нажмите Отправить для загрузки вашей настройки в прибор.

Заводские настройки диапазонов точек Класс 0 показаны на картинке ниже:



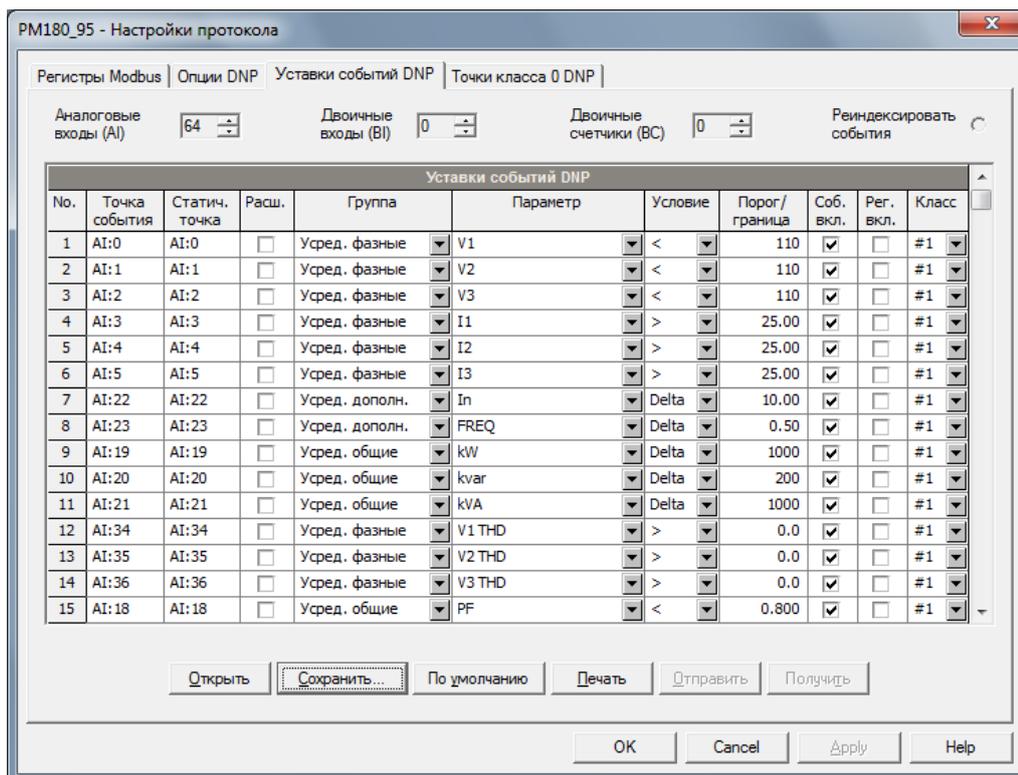
Конфигурирование классов событий DNP

PM180 генерирует события при изменении состояния объекта для любой статической точки аналогового входа, двоичного входа или двоичного счётчика, когда значение соответствующей точки превышает заданный порог, либо меняется состояние точки. Общее количество точек событий, доступных для мониторинга - 64.

События изменения состояния объекта обычно опрашиваются через DNP запросы классов '1', '2' или '3'. Вы можете связать любую точку события с любым классом запроса, исходя из приоритета события. Смотри справочное руководство PM180 DNP3 Reference Guide для дополнительной информации по опросу классов событий DNP.

Индекс точки события обычно тот же самый, что и для соответствующей точки статического объекта. Если вы хотите использовать независимую нумерацию для точек событий, разрешите переопределение индексов точек событий через настройки опций DNP (см. выше), так, чтобы они начинались с индекса 0.

Вы должны определить отдельное условие - уставку события - для каждой точки статического объекта, по которой должны отслеживаться события изменения статуса объекта. Чтобы просмотреть или изменить состав списка событий и заводские установки уставок для событий выберите Настройки протокола в меню Настройки, и затем откройте вкладку «Уставки событий DNP».



Количество уставок событий для каждого типа статического объекта определяется через [Опции DNP](#).

Замечание: Прибор очищает все буфера событий и связывает набор статических точек по умолчанию с каждым типом объекта события каждый раз, когда вы меняете количество точек для любого из объектов.

Для задания уставок для выбранных статических точек:

1. Отметьте флажок “Расш.”, если вы хотите воспользоваться расширенным списком точек.
2. Выберите группу параметров и затем требуемый параметр для каждой точки события.
3. Для точек аналогового входа и двоичных счётчиков выберите условие и пороговое значение, которые задают событие. Все пороги задаются в первичных величинах. Имеются следующие условия:
 - Delta – новое событие генерируется, когда абсолютное значение разницы между значением последней полученной точки и её текущим значением превышает заданное пороговое значение;
 - Больше – новое событие генерируется, когда значение точки превышает заданный порог, и затем возвращается к значению ниже порогового на заданное значение гистерезиса – применимо для точек аналогового входа;
 - Меньше – новое событие генерируется, когда значение точки падает ниже заданного порога, и затем возвращается к значению выше порогового на заданное значение гистерезиса – применимо для точек аналогового входа.

Гистерезис для порога возврата: 0.05 Гц для частоты и 2% от порога срабатывания для остальных точек.
4. Отметьте флажок “Соб. вкл.” для точек, которые вы хотите включить в отчёты опроса событий.
5. В поле “Класс событий” выберите класс запроса события для точек события изменения.

6. Повторите эти шаги для всех точек, которые должны быть отслежены для событий.
7. Нажмите Отправить для загрузки ваших установок в прибор.

Настройка протокола IEC 60870-5

Стек протокола PM180 реализуется очень гибким образом. Большинство функций протокола IEC 60870-5-101/104 настраиваются пользователем, что позволяет легко адаптироваться для использования в различных установках IEC 60870-5. Чтобы поддерживать максимальную совместимость с основными системами RTU и SCADA, PM180 поддерживает все стандартные типы ASDU для опроса данных, отчета о событиях и управления.

Программное обеспечение поддержки PAS, поставляемое с прибором, предоставляет все необходимые инструменты для дистанционной настройки прибора через последовательные порты или через интернет-соединение TCP/IP, используя либо протокол IEC 60870-5-101/104, либо протокол Modbus.

Для получения дополнительной информации смотри руководство по связи IEC 60870-5 PM180.

Настройка опций IEC 60870-5

Для настройки опций IEC 60870-5:

1. Выберите Настройки IEC 60870-5 в меню Настройки.

2. Выберите желаемые опции
3. Нажмите Сохранить... для сохранения вашей настройки в базе данных прибора, и нажмите Отправить, чтобы отправить вашу настройку в прибор.

Имеющиеся опции перечислены в следующей таблице

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Общие опции IEC 60870-5			

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Максимальная длина кадра, байты	32-255 octets	255	Максимальная длина кадра передачи. В IEC 60870-5-104 она фиксирована в 253 octets.
Канальный адрес	1-2 octets	1	Длина канального адреса
Причина передачи	1-2 octets	1	Длина причины передачи. В IEC 60870-5-104 она фиксирована в 2 octets.
Общий адрес ASDU	1-2 octets	1	Длина общего адреса ASDU. В IEC 60870-5-104 она фиксирована в 2 octets.
Адрес объекта информации	1-3 octets	2	Длина адреса объекта информации. В IEC 60870-5-104 она фиксирована в 3 octets.
Таймаут предварительного выбора, с	0-30 с	10	Таймаут «Select-before-operate» (SBO) для одноточечных команд с выбранным спецификатором
Длительность короткого импульса, мс	100-3000 мс	500	Длительность короткого импульса для одноточечных команд с коротко-импульсным спецификатором
Длительность длинного импульса, мс	100-3000 мс	1000	Длительность длинного импульса для одноточечных команд с длинно-импульсным спецификатором
Период синхронизации времени, с	1-86400 с, 0=не активно	0	Интервал времени между периодическими запросами синхронизации
Период фиксации счётчиков, мин	1-60 мин, 0=не активно	0	Период фиксации локальных счётчиков и спорадической передачи интегральных сумм
Передача класса 1 на опрос класса 2	0=запрещено, 1=разрешено	Запрещено	Если разрешено, прибор ответит классом 1 на опрос класса 2, когда нет передачи данных класса 2
Опции IEC 60870-5-104			
Максимум неподтверждённых ASDU	1-32, 0=не ограничено	12	Максимальное число неподтверждённых ASDU, разрешённых до приостановки передачи данных. Не ограничено, когда установлено в 0.
Период циклической передачи, мс	100-30000 мс, 0=не активно	0	Период циклической/периодической передачи данных через порт IEC 60870-5-104
IP адрес для циклической передачи	0.0.0.0 =не активно	0.0.0.0	IP адрес управляющей станции для циклической/периодической передачи данных
IP адрес для спорадической передачи	0.0.0.0 =не активно	0.0.0.0	IP адрес управляющей станции для спорадической передачи событий и интегральных сумм
Объекты информации IEC 60870-5			

Параметр	Опции	По умолчанию	Описание
Измеряемая величина: назнач. адрес	1-4095	1	Начальный адрес для назначенных объектов измеряемой величины
Измеряемая величина: тип	M_ME_NA_1 M_ME_NB_1 M_ME_NC_1 M_ME_TA_1 M_ME_TB_1 M_ME_TC_1 M_ME_TD_1 M_ME_TE_1 M_ME_TF_1	M_ME_NB_1	Тип по умолчанию статических объектов измеряемой величины для запросов Read
Измеряемая величина: тип события	M_ME_TA_1 M_ME_TB_1 M_ME_TC_1 M_ME_TD_1 M_ME_TE_1 M_ME_TF_1	M_ME_TE_1	Тип по умолчанию объектов измеряемой величины для отчёта по событиям
Одноэлементные точки: назнач. адрес	1-4095	101	Начальный адрес для назначенных статических односточечных объектов
Одноэлементные точки: тип	M_SP_NA_1 M_SP_TA_1 M_SP_TB_1	M_SP_NA_1	Тип по умолчанию статических односточечных объектов для запросов Read
Одноэлементные точки: тип события	M_SP_TA_1 M_SP_TB_1	M_SP_TB_1	Тип по умолчанию односточечных объектов для отчёта по событиям
Двухэлементные точки: назнач. адрес	1-4095	201	Начальный адрес для назначенных статических двухточечных объектов
Двухэлементные точки: тип	M_DP_NA_1 M_DP_TA_1 M_DP_TB_1	M_DP_NA_1	Тип по умолчанию статических двухточечных объектов для запросов Read
Двухэлементные точки: тип события	M_DP_TA_1 M_DP_TB_1	M_DP_TB_1	Тип по умолчанию двухточечных объектов для отчёта по событиям
Интегральные суммы: назнач. адрес	1-4095	301	Начальный адрес для назначенных объектов интегральных сумм
Интегральные суммы: тип	M_IT_NA_1 M_IT_TA_1 M_IT_TB_1	M_IT_NA_1	Тип по умолчанию статических объектов интегральных сумм для запросов Read
Интегральные суммы: тип события	M_IT_TA_1 M_IT_TB_1	M_IT_TB_1	Тип по умолчанию объектов интегральных сумм для отчёта по событиям
Единицы измерения			
Единицы напряжения	0=В, 1=кВ	В	Единицы измеряемых значений напряжения
Единицы тока	0=А, 1=кА	А	Единицы измеряемых значений тока
Единицы мощности	0=кВт, 1=МВт	кВт	Единицы измеряемых значений мощности

Замечания:

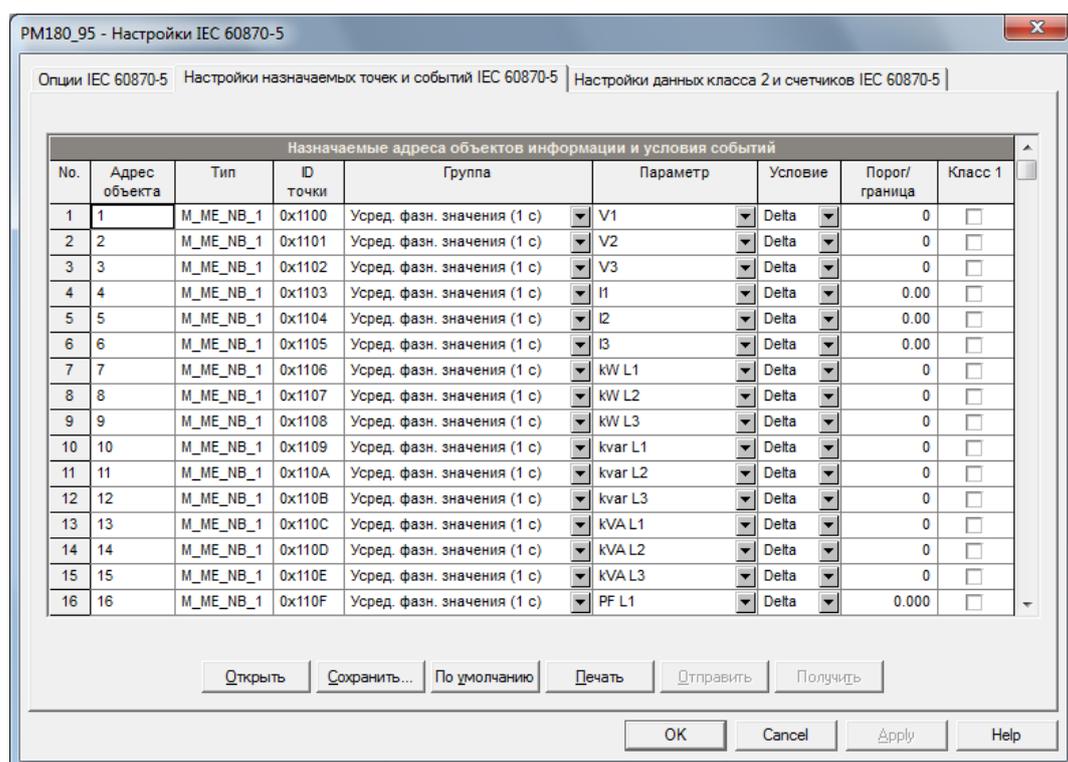
1. В IEC 60870-5-104 максимальная длина переменного кадра, общий адрес ASDU, адрес объекта информации и длина причины передачи постоянно устанавливаются на значения, указанные в таблице, а опциональные установки игнорируются.
2. Выбор одно-октетной длины адреса объекта информации для IEC 60870-5-101 ограничит диапазон объектов только назначенными точками в диапазоне от 1 до 255 и сделает невозможным конфигурирование IEC 60870-5 в приборе через порты IEC 60870 -5-101.

Переназначение адресов точек и отчёт по событиям

Замечание:

Шкалы обработки измерений для большинства аналоговых значений зависят от ваших внешних настроек ТН и ТТ, а также от шкал напряжения и тока, определенных в приборе. Настройте их в своем приборе и сохраните в базе данных сайта прибора до настройки мертвых зон событий. Смотри раздел Базовые настройки и Опции прибора для настройки этих параметров в приборе. Чтобы переназначить адреса статических точек объекта в настраиваемое адресное пространство и настроить соответствующие объекты событий:

1. Выберите Настройки IEC 60870-5 в меню Настройки, и затем щёлкните на вкладке «Настройки назначаемых точек и событий IEC 60870-5».



2. Выберите группу объектов и параметр для точек, которые вы хотите переназначить. Типы объектов и адреса назначаются автоматически по стартовому назначенному адресу и статическому типу по умолчанию, выбранным вами для типа объектов в настройке Опции IEC 60870-5. При сохранении настроек в базе данных прибора или при отправке в прибор все точки автоматически упорядочиваются в порядке: измеренные значения, одноточечные объекты, двухточечные объекты, интегральные суммы.
3. Если вы хотите использовать статическую точку для сообщений о событиях, выберите условие и порог срабатывания или мертвую зону, которые будут

использоваться для обнаружения событий, и отметьте флаг Класс 1 для точки. Доступны следующие опции:

- Delta – сообщается о новом событии, когда абсолютное значение разницы между последним сообщенным значением точки и его текущим значением превышает указанное значение мертвой зоны или изменяется состояние бинарной точки. Измеренные значения с нулевой мертвой зоной не будут проверяться на события;
- Больше чем (более) - сообщается о новом событии, когда значение точки становится выше указанного порога, а затем, когда оно возвращается ниже порога минус предопределенный гистерезис возврата - применимо для измеренных значений;
- Меньше чем (меньше) – сообщается о новом событии, когда значение точки падает ниже указанного порога, а затем, когда оно возвращается выше порога плюс предопределенный гистерезис возврата - применимо для измеренных значений.

Гистерезис порога возврата для измеренных значений составляет 0,05 Гц для частоты и 2% от порога срабатывания для других точек.

Все пороги/мертвые зоны для измеренных значений должны быть указаны в первичных единицах.

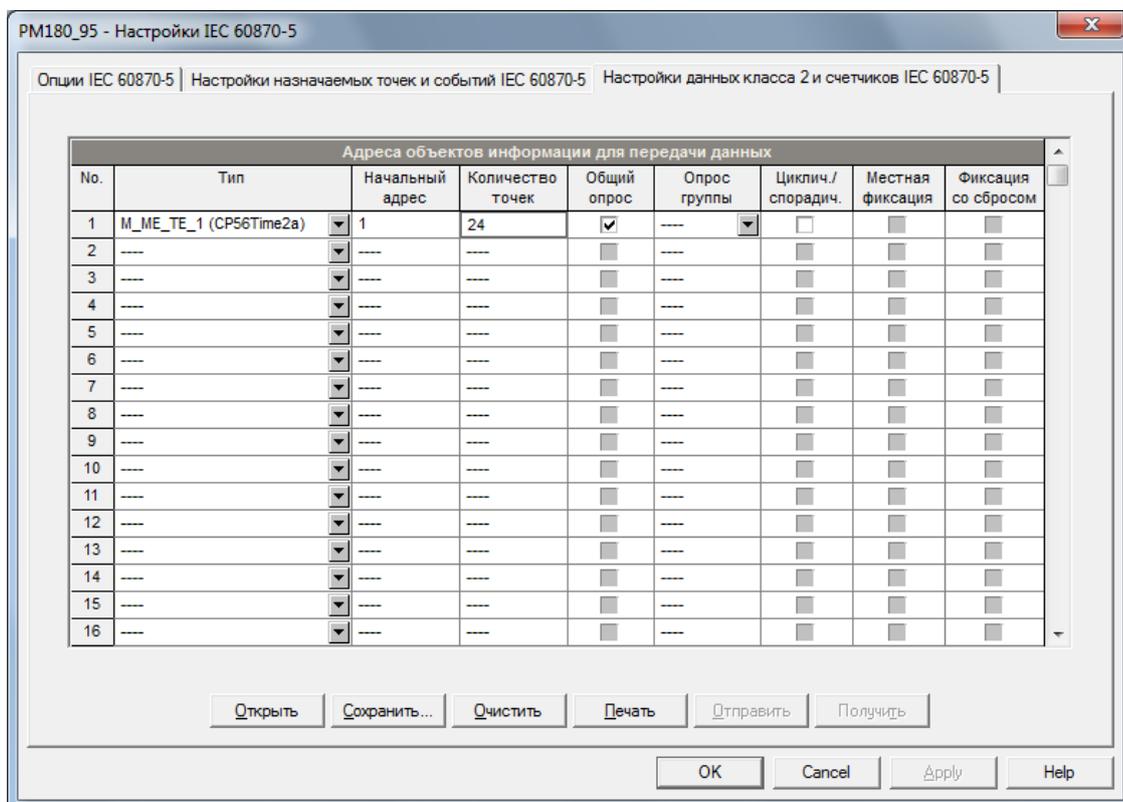
4. Нажмите Сохранить... для сохранения вашей настройки в базе данных прибора, и нажмите Отправить для отправления вашей настройки в прибор.

Настройки данных класса 2 и счётчиков IEC 60870-5

Эта настройка позволяет вам настраивать диапазоны адресов объектов для опроса, циклической/периодической передачи данных и спонтанной передачи счётчиков с местной фиксацией/сбросом или без него.

Чтобы настроить диапазоны адресов объектов для передачи данных:

1. Нажмите Настройки IEC 60870-5 в меню Настройки, и затем нажмите на вкладке «Настройки данных класса 2 и счётчиков IEC 60870-5».



2. Выберите тип объекта и укажите диапазоны точек для включения в ответы опроса или/и циклическую/спорадическую передачу данных. Только назначенные адреса точек и общие адреса объектов могут использоваться для опроса и циклической/спорадической передачи

Могут быть выбраны до 32 диапазонов адресов. Заполните строки подряд без пропусков. Первая пустая строка будет принята за конец списка диапазонов.

Замечание:

Хотя двухточечные объекты занимают два соседних адреса, всегда указывайте фактическое количество запрошенных двойных точек при определении других диапазонов объектов.

Опрашиваемые и циклические/спорадические данные класса 2 всегда передаются в том порядке, в котором они указаны в настройке. Если вы помещаете диапазоны точек одного типа в непрерывные строки, они будут упаковываться вместе и передаваться с использованием минимального количества кадров.

3. Отметьте флаг «Общий опрос» для диапазонов, которые вы хотите включить в общий/станционный опрос.
4. Выберите подходящие группы в поле «Опрос группы» для диапазонов, которые вы хотите включить в опрос групп. Каждый диапазон точек может быть назначен и для глобального, и для группового опроса.
5. Отметьте флаг «Циклич./Спорадич.» для диапазонов, которые вы хотите включить в циклическую/спорадическую передачу.

Аналоговые и двоичные данные, отмеченные для циклической передачи, будут передаваться в виде циклических сообщений. Период циклической передачи данных IEC 60870-5-104 настраивается с помощью меню Опции IEC 60870-5. Интегральные суммы, отмеченные для спорадической передачи, будут передаваться как спорадические сообщения при настраиваемом интервале счётчика местной фиксации/передачи.

6. Отметьте флаг «Местная фиксация» для режимов А и В передачи интегральных сумм с местной фиксацией.

Замечание:

Счетчики, отмеченные для спорадической передачи без местной фиксации, будут периодически сообщаться при заданных интервалах счётчика фиксации/передачи либо с фиксированными значениями счетчика, если ранее была выдана команда удаленного фиксирования для счетчиков (режим D получения интегральных сумм) или с фактическими значениями счетчика для счетчиков, которые не были фиксированы.

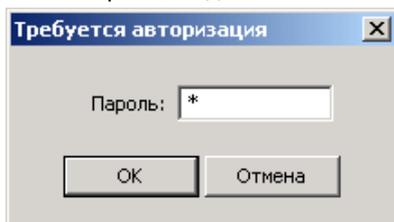
1. Отметьте флаг «Фиксация со сбросом» для интегральных сумм, для которых должна быть применена местная фиксация со сбросом.
2. Нажмите Сохранить... чтобы сохранить вашу настройку в базе данных прибора, и нажмите Отправить для отправления настройки в прибор.

Глава 10 Управление и контроль

В этой главе описывается, как изменять режимы прибора, просматривать и очищать диагностику прибора, а также напрямую управлять релейными выходами в вашем РМ180 из PAS. Чтобы получить доступ к опциям управления прибора, ваш прибор должен быть в режиме онлайн.

Авторизация

Если ваш прибор защищён паролем (смотри [Меню контроля доступа](#) в Главе 3), вам будет предложено ввести пароль, когда вы посылаете вашу первую команду в прибор.

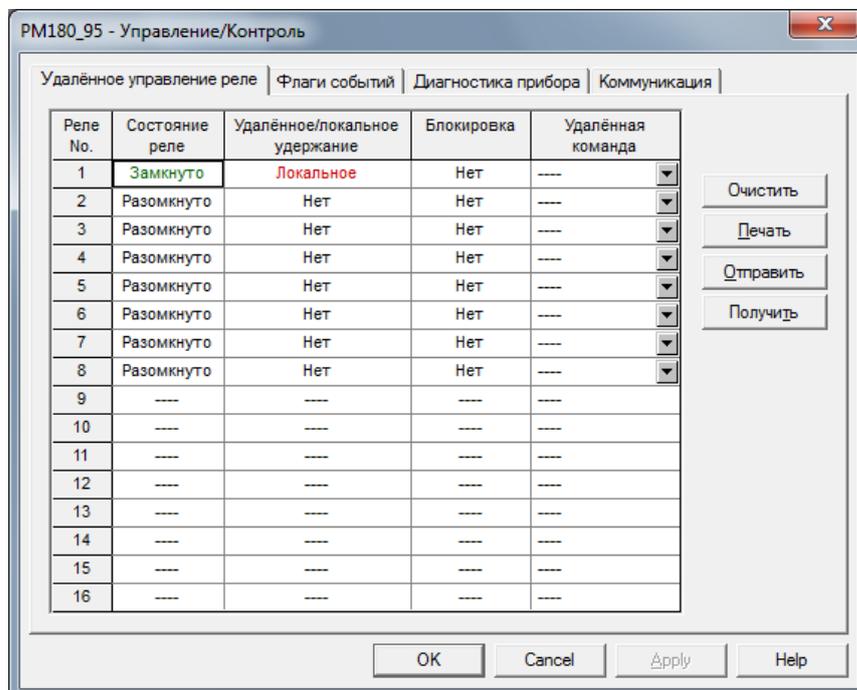


Введите пароль и нажмите ОК. Если ваша авторизация была успешной, вам не будет снова предлагаться ввести пароль, пока вы не закроете диалоговое окно.

Удалённое управление реле

PAS предоставляет вам возможность послать команду на любое реле в приборе или освободить включенное реле, которое работает в режиме удержания, кроме тех, которые подключены к внутреннему источнику импульсов. Эти реле находятся под исключительным контролем прибора и не могут управляться извне.

Чтобы послать команду на реле, убедитесь, что кнопка он-лайн  на панели инструментов PAS нажата, в меню Монитор выберите «Управление/Контроль», и затем нажмите вкладку «Удалённое управление реле».



Для отправки удалённой команды в реле:

1. В поле «Удалённая команда» для реле выберите нужную команду.

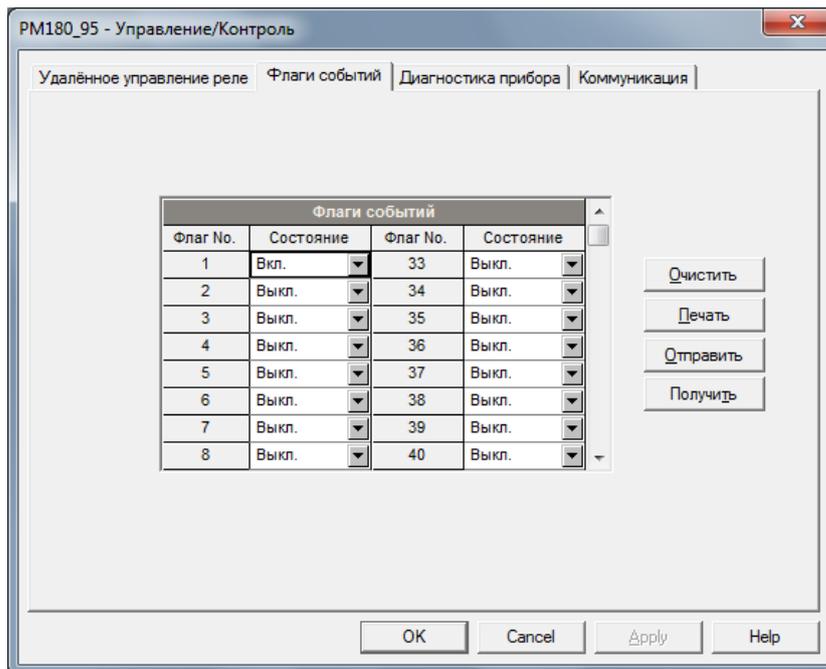
2. Нажмите Отправить.

Окно меню показывает вам текущее состояние реле, и является ли оно реле с удержанием посредством удалённой команды или локально из уставки.

Флаги событий прибора

PM180 предоставляет 64 общих флагов событий, которые предназначены для использования как временная память событий в программируемых уставках, и могут быть проверены и изменены через уставку. Вы можете передать событие в уставку и контролировать ее работу удалённо путем изменения статуса флага события через PAS.

Для входа в меню «Флаги событий» нажмите кнопку он-лайн на панели инструментов PAS, выберите «Управление/Контроль» в меню Монитор, и затем нажмите на вкладке «Флаги событий».



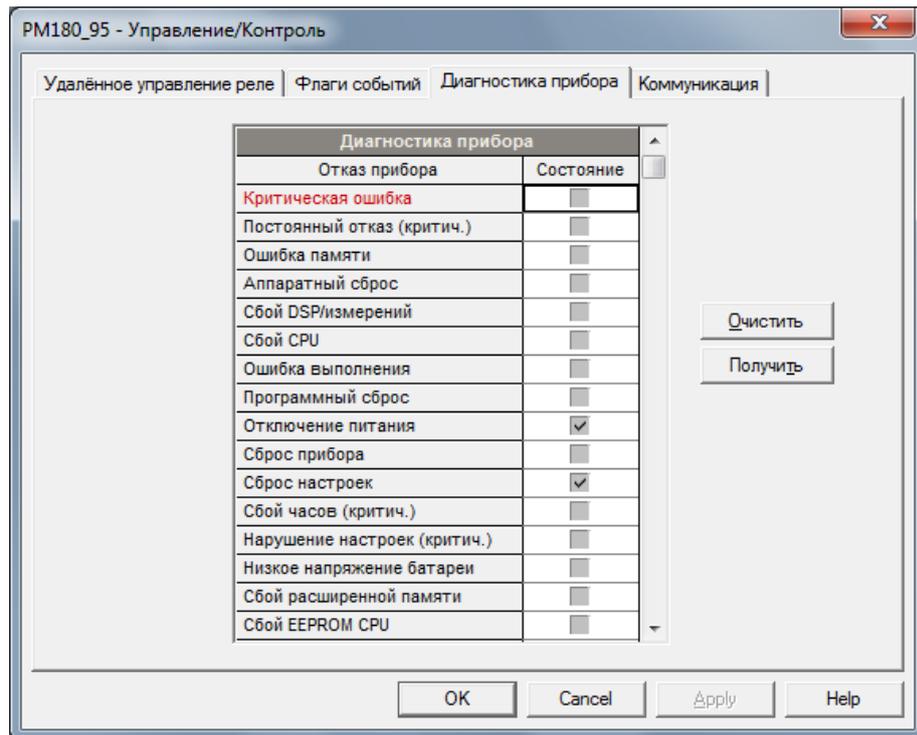
Для изменения состояния флага события:

1. В поле Состояние флага события выберите желаемое состояние флага.
select the desired flag status.
2. Нажмите Отправить.

Просмотр и очистка диагностики прибора

Вы можете проверить текущую диагностику прибора и обнулить её через PAS.

Для входа в меню нажмите кнопку он-лайн  на панели инструментов PAS, выберите «Управление/Контроль» в меню Монитор, и затем нажмите на вкладке «Диагностика прибора».



Для очистки событий диагностики прибора нажмите Очистить.

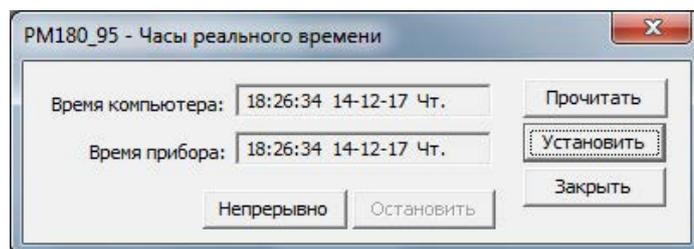
Смотрите [Коды диагностики прибора](#) в Приложении Е для списка диагностических кодов и их значения. Смотрите [Диагностика прибора](#) в Главе 2 для дополнительной информации о диагностике прибора.

Обновление часов

Для обновления часов реального времени (RTC) в вашем приборе, выберите сайт прибора в поле списка на панели инструментов, нажмите кнопку он-лайн  на панели инструментов PAS, и затем выберите «Часы прибора» в меню Монитор.

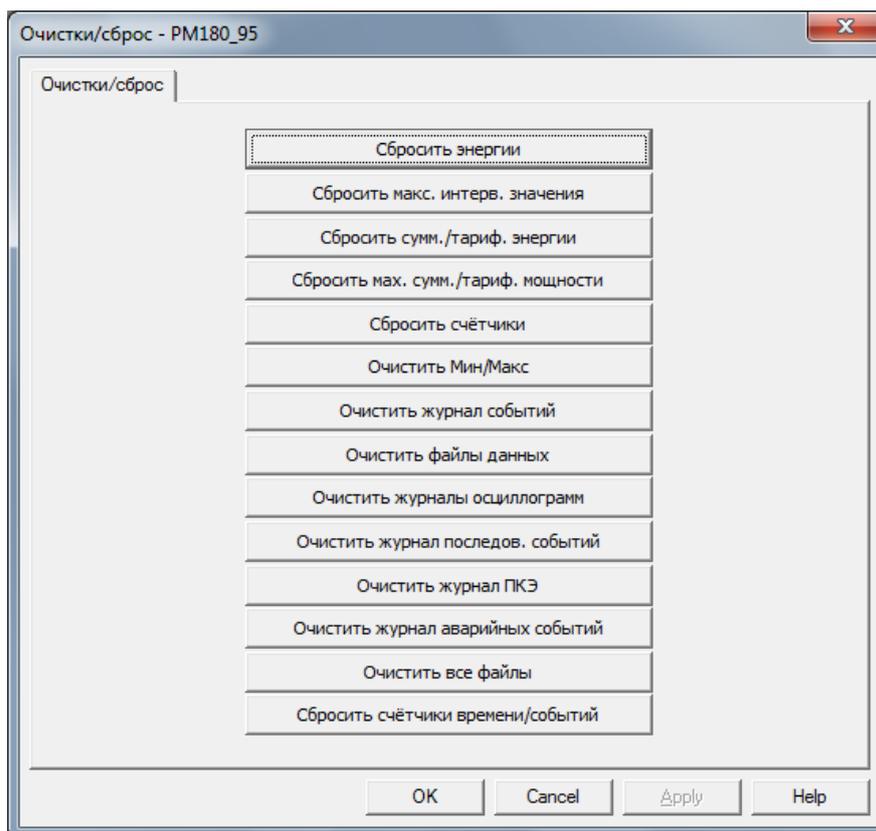
Диалоговое окно часов «Часы прибора» показывает текущее время компьютера и время вашего прибора. Для синхронизации часов прибора с часами компьютера нажмите Установить.

Часы в вашем приборе не нуждаются в подстройке, если они синхронизированы с внешним источником точного времени – приемником GPS или сервером SNTP.



Сброс счётчиков, максимальных значений и файлов

PAS позволяет вам очистить счётчики аккумуляции энергии, максимальные деманды (максимальные интервальные значения), регистры Мин/Макс, счётчики и файлы в вашем приборе. Чтобы открыть меню «Очистки/Сброс», выберите сайт прибора в списке на панели инструментов, нажмите кнопку он-лайн  на панели инструментов, и затем выберите «Очистки/Сброс» в меню Монитор.



Чтобы сбросить нужные регистры, счётчики или очистить файл, нажмите соответствующую кнопку. Если цель имеет более одного компонента, вы можете выбрать компоненты для сброса. Отметьте соответствующие флаги и нажмите ОК.

Глава 11 Мониторинг приборов

Просмотр данных в реальном времени

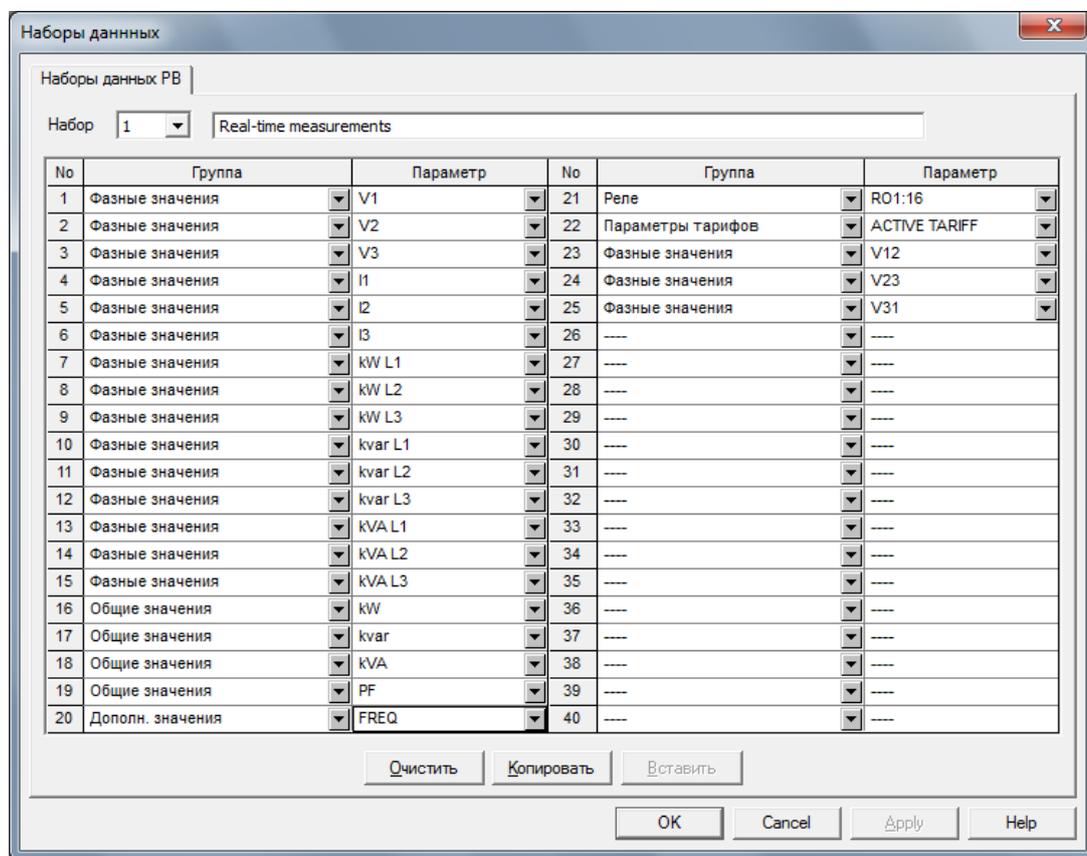
Данные реального времени могут непрерывно читаться с ваших приборов и обновляться на экране с периодичностью, выбранной вами в настройках Параметры прибора.

Для получения данных реального времени с вашего прибора, нажав кнопку он-лайн, выберите сайт прибора в поле списка сайтов на панели инструментов PAS, укажите мышкой на «Монитор данных РВ» в меню Монитор, и затем выберите нужный набор данных, которые вы хотите читать с прибора.

Организация наборов данных

PAS поддерживает 33 программируемых набора данных, до 40 параметров в каждом, для чтения из приборов в реальном времени. Набор #0 предназначен для простых приборов, с ограниченным набором параметров, и не рекомендуется для использования с РМ180.

Для реорганизации наборов данных выберите «Наборы данных РВ» в меню Монитор, или нажмите кнопку  на локальной панели инструментов..



Для вашего удобства, часть наборов данных предустановлены, остальные наборы оставлены пустыми. Вы свободны модифицировать как те, так и другие, по вашему желанию.

Опрос приборов

Чтобы опросить прибор, нажмите кнопку он-лайн  на панели инструментов PAS, и затем нажмите кнопку Однократно  или Непрерывно  на локальной панели инструментов.

Чтобы остановить опрос, нажмите кнопку Остановить .

Вы можете открыть столько окон Монитора данных, сколько вам нужно, как для разных приборов, так и для того же прибора, используя разные наборы данных.

Открытое окно монитора привязывается к текущему сайту и не изменяется, если вы выберете другой сайт в списке сайтов.

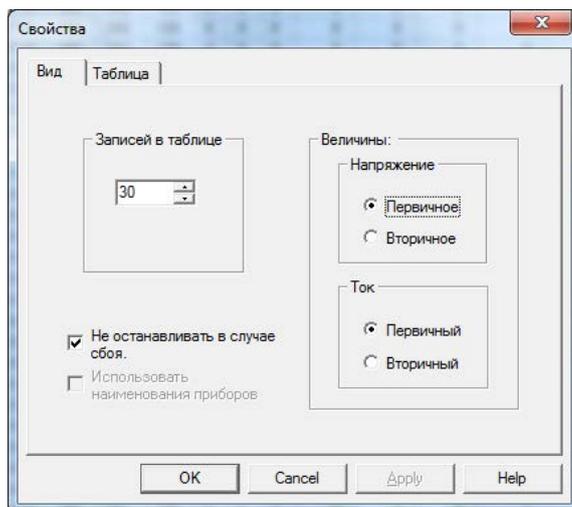
Вы можете просматривать полученные данные в форме таблицы или в графической форме в виде графика тренда.

Следующая картинка показывает, как выглядит типовое окно Монитора данных.

No.	Дата/время	V1	V2	V3	I1	I2	I3	kW L1	kW L2	kW L3	kvar L1	kvar L2	kvar L3	kVA L1	kVA L2	kVA L3	kW
1	17-12-17 16:22:15	164	241	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	17-12-17 16:22:16	166	245	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	17-12-17 16:22:16	165	246	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	17-12-17 16:22:17	166	243	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	17-12-17 16:22:18	164	241	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	17-12-17 16:22:19	164	242	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	17-12-17 16:22:20	165	243	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	17-12-17 16:22:21	163	241	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	17-12-17 16:22:22	164	241	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	17-12-17 16:22:23	166	243	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	17-12-17 16:22:24	164	241	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	17-12-17 16:22:25	164	244	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	17-12-17 16:22:26	164	243	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	17-12-17 16:22:27	163	241	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	17-12-17 16:22:28	164	243	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	17-12-17 16:22:29	164	244	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	17-12-17 16:22:30	165	243	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	17-12-17 16:22:31	164	242	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	17-12-17 16:22:32	165	243	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	17-12-17 16:22:33	164	244	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	17-12-17 16:22:34	163	241	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	17-12-17 16:22:35	165	243	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	17-12-17 16:22:36	165	245	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	17-12-17 16:22:37	165	244	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	17-12-17 16:22:38	163	241	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	17-12-17 16:22:39	164	244	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	17-12-17 16:22:40	165	243	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	17-12-17 16:22:41	165	245	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	17-12-17 16:22:42	164	242	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	17-12-17 16:22:43	165	243	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Опции монитора данных

Чтобы изменить опции Монитора данных, щелкните правой кнопкой мыши на окне монитора и выберите Свойства.



Если вы отметите флажок «Не останавливать в случае сбоя», то опрос автоматически возобновляется в случае ошибки связи, иначе опрос останавливается пока вы не возобновите его вручную.

Просмотр таблицы данных

Изменение вида таблицы

PAS может показывать данные либо в виде свернутой одиночной обновляющейся записи, либо в развернутом многострочном виде, когда новые данные записываются в последующих строках так, что вы можете просмотреть данные за длительное время наблюдения (см. картинку выше).

Чтобы изменить вид таблицы, щелкните правой кнопкой мыши на окне монитора и выберите Свернуть для просмотра в виде одиночной записи, или Развернуть для просмотра в многострочном виде.

Изменение количества строк в многострочном окне

Щелкните правой кнопкой мыши на окне монитора, выберите Свойства, задайте количество строк в поле «Записей в таблице», и затем нажмите ОК.

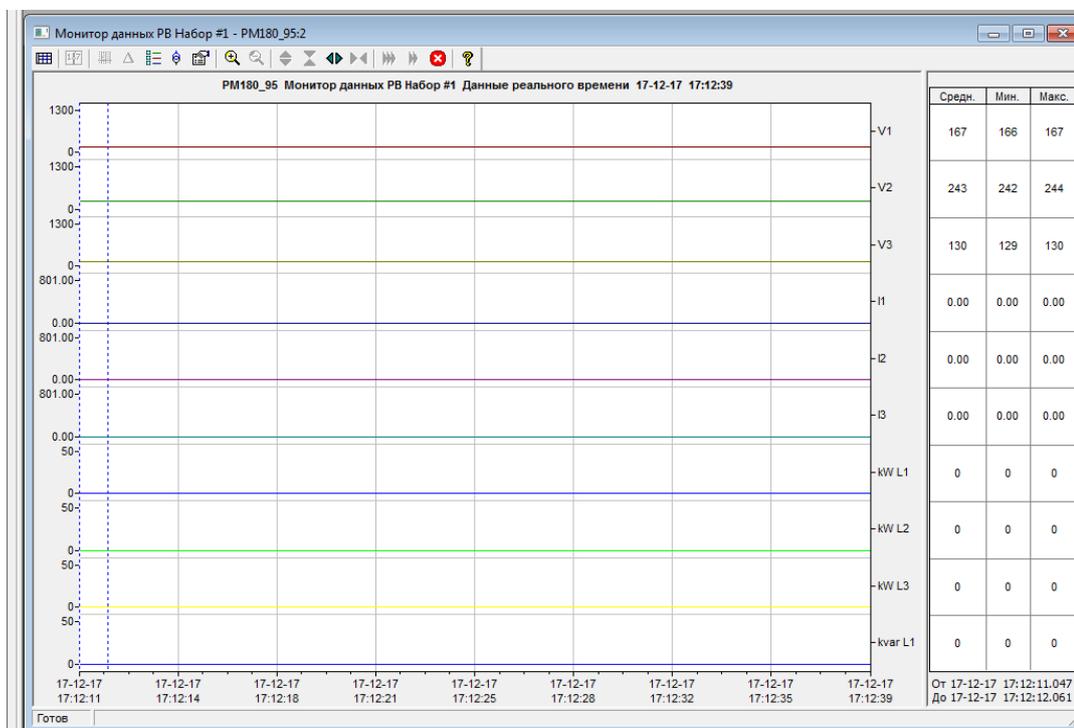
Когда количество прочитанных записей превосходит количество строк в окне монитора, окно прокручивается вверх так, что наиболее старые записи теряются.

Выбор первичных и вторичных единиц

Напряжения и токи могут отображаться в первичных или вторичных единицах. Чтобы выбрать первичные или вторичные единицы для просмотра данных, щёлкните на окне монитора правой кнопкой мыши, выберите Свойства, выберите нужные единицы для напряжений и токов, а затем нажмите ОК.

Просмотр тренда данных

Чтобы увидеть тренд данных, представленных в таблице, нажмите кнопку  на локальной панели инструментов. Чтобы изменить временной интервал для вашего графика, нажмите кнопку  на локальной панели инструментов, и затем выберите желаемый интервал времени.



Выбор каналов

Чтобы выбрать каналы данных для вашего тренда, щёлкните на окне тренда правой кнопкой мыши, выберите Каналы, отметьте каналы для отображения и нажмите ОК.

Выбор цветов и стилей линий

Линии тренда для разных каналов могут быть показаны разными цветами, используя разные стили линий. Чтобы изменить цвета или стили линий, щёлкните на окне тренда правой кнопкой мыши, выберите Свойства перейдите на вкладку Экран, настройте цвета и стили для каналов, а затем нажмите ОК. Вы также можете изменить цвета фона и линий сетки.

Использование линий маркера

Окно тренда имеет две синие пунктирные линии маркера. Левый маркер указывает начальную позицию для вычисления среднего и пикового значений, а правый маркер указывает конечную позицию.

Чтобы изменить положение маркера, щелкните правой кнопкой мыши на окне тренда и выберите «Установить маркер» или нажмите кнопку  на панели инструментов окна, а затем щелкните левой кнопкой мыши в точке, где вы хотите поместить маркер. Вы также можете перетащить оба маркера мышью или использовать клавиши со стрелками вправо и влево на клавиатуре, чтобы изменить положение маркера. Перед использованием клавиатуры нажмите на область тренда с помощью мыши, чтобы клавиатура могла получить ваш вход.

Измерения Дельта

Чтобы измерить расстояние между двумя точками тренда, нажмите кнопку Дельта  на панели инструментов, щелкните левой кнопкой мыши в первой точке и затем щёлкните на второй точке. Первая базовая точка фиксирована, пока вы не закрываете и повторно не открываете Дельта, в то время как вторая точка может быть размещена в любом месте линии тренда. Вы можете измерить дельту в обоих направлениях. Чтобы запретить Дельта, нажмите кнопку Дельта еще раз.

Использование масштабирования (Zoom)

Вы можете использовать горизонтальное и вертикальное масштабирование для изменения размера вашего графика. Используйте кнопки  на вашей локальной панели инструментов, представляющие зеленые стрелки для увеличения или уменьшения графика тренда. Каждый щелчок на этих кнопках дает вам 100-процентное горизонтальное масштабирование. Две кнопки  представляющие увеличительное стекло, обеспечивают пропорциональное увеличение в обоих направлениях.

Сохранение данных в файл

Чтобы сохранить прочитанные данные в файл, нажмите кнопку Сохранить  на панели инструментов PAS, выберите папку, где вы хотите сохранить ваши файлы, выберите существующую базу данных или введите имя новой базы данных, и затем нажмите кнопку Сохранить. Во избежание путаницы, не сохраняйте файлы данных в папку "Sites", где по умолчанию размещаются базы данных сайтов.

Печать данных

Чтобы распечатать собранные данные, нажмите кнопку  на панели инструментов PAS, выберите принтер, и затем нажмите кнопку ОК.

Чтобы увидеть, как будут выглядеть данные на печати, выберите Предварительный просмотр в меню Файл.

Копирование данных

Для копирования всей таблицы данных или части таблицы в Clipboard или в другое приложение, такое, как Microsoft Excel или Word:

1. Щёлкните на окне монитора данных правой кнопкой мыши и выберите «Выделить всё», или щёлкните на левом верхнем углу таблицы данных (где отображается метка "No.").

2. Щёлкните на окне монитора данных правой кнопкой мыши снова, и выберите Копировать, или щёлкните на кнопке Копировать  на панели инструментов PAS.
3. Запустите приложение, в которое вы хотите скопировать данные, поместите курсор в правильное место, и затем щёлкните на кнопке Paste  на панели инструментов приложения, или выберите Paste в меню Edit.

Если вы хотите копировать только часть данных, выберите мышью, удерживая нажатой левую кнопку мыши, строки или столбцы в таблице, которые вы хотите скопировать, а затем нажмите кнопку Копировать  на панели инструментов PAS.

Регистрация данных в реальном времени

PAS позволяет вам регистрировать опрашиваемые данные в базе данных автоматически, в то время, как он обновляет окно монитора данных на экране.

Для настройки опции регистрации в реальном времени:

1. Откройте окно монитора данных для выбранного набора данных.
2. Нажмите кнопку  на панели инструментов окна, либо выберите «Параметры регистратора РВ» в меню Монитор.
3. Выберите базу данных для записи, либо введите имя новой базы данных и выберите папку, где вы хотите сохранить ее.
4. Задайте количество таблиц и количество записей в каждой таблице, которые вы хотите записывать.
5. Установите период обновления, который задает периодичность автоматической записи данных в базу данных. Он должен делиться нацело на периода опроса, который вы задали в меню Параметры прибора.
6. Нажмите Сохранить.

Когда вы запускаете опрос прибора, PAS автоматически сохраняет прочитанные записи в базу данных с периодичностью, которую вы определили. Кнопка  на панели инструментов должна оставаться нажатой все время, пока ведется запись данных. Вы можете временно приостановить запись путем отжатия кнопки  и затем возобновить регистрацию, когда пожелаете, нажав кнопку снова.

Просмотр в реальном времени минимальных/максимальных значений

Для чтения в реальном времени регистров минимальных/максимальных значений с вашего прибора, нажав кнопку он-лайн, выберите сайт прибора из списка сайтов на панели инструментов PAS или в окне сайтов, в меню Монитор укажите на «Монитор Мин/Макс РВ», и затем выберите нужный набор данных, которые вы хотите читать с прибора.

PAS поддерживает 9 программируемых наборов данных до 40 параметров в каждом для чтения минимальных и максимальных значений. Для реорганизации наборов данных выберите набор данных в меню Монитор или щёлкните на кнопке  на панели инструментов. Вы можете модифицировать наборы данных удобным для вас образом.

Для чтения выбранных данных минимальных/максимальных значений нажмите кнопку он-лайн на панели инструментов PAS, и затем щёлкните на кнопку Однократно .

Вы можете сохранить полученные данные в файл или напечатать их тем же способом, что описан в предыдущем разделе.

Просмотр осциллограмм в реальном времени

Чтобы прочитать в реальном времени осциллограммы с вашего прибора, выберите сайт прибора из списка сайтов на панели инструментов, и в окне сайтов, и затем выберите «Монитор осциллограмм РВ» в меню Монитор.

Для чтения осциллограмм, нажмите кнопку он-лайн на панели инструментов PAS, и затем нажмите на кнопку Однократно  или Непрерывно  на локальной панели инструментов.

Нажмите на кнопку Остановить  чтобы остановить непрерывный опрос.

PAS обычно читает восемь 4-периодных осциллограмм переменного тока (V1-V4 и I1-I4) с выборкой на частоте 128 выборок на период. Если вы хотите получать только осциллограммы на выбранных фазах, выберите Свойства в меню Конфигурация, щёлкните на вкладке Предпочтения, отметьте фазы, которые вы хотите опрашивать, и затем нажмите ОК.

Для просмотра осциллограмм аналоговых входов или для изменения каналов, отображаемых в окне, щёлкните на окне осциллограммы правой кнопкой мыши, выберите Каналы, отметьте каналы, которые вы хотите отображать, и затем нажмите ОК.

Прочитанные осциллограммы могут быть отображены в разном виде, как перекрывающиеся и неперекрывающиеся осциллограммы, как граф RMS период за периодом, или как спектр гармоник в виде графа или таблицы. Смотрите [Просмотр осциллограмм](#) в Главе 13 для информации об использовании разных видов просмотра осциллограмм.

Глава 12 Чтение записанных файлов

Программа PAS дает вам возможность читать файлы событий, данных и осциллограмм, записанные вашими приборами, и сохранять их в файлы на вашем компьютере в формате баз данных Microsoft Access.

Файлы могут загружаться по вашему требованию, или периодически через Диспетчер сохранения файлов, который сохраняет данные с приборов автоматически по заданному расписанию, например, ежедневно, еженедельно или ежемесячно.

Если вы не изменяете вашу целевую базу данных для прибора, то новые данные будут добавляться в тот же файл, так что вы можете получать долговременные профили данных вне зависимости от выбранной вами схемы сохранения.

Сохранение файлов по требованию

Смотри раздел Чтение и сохранение файлов в руководстве пользователя PAS о том как прочитать и сохранить файлы из прибора по вашей команде.

Использование Диспетчера сохранения файлов

Смотри раздел Чтение и сохранение файлов в руководстве пользователя PAS о том как настроить Диспетчер сохранения файлов для автоматического сохранения ваших файлов.

Чтение файлов статистики ПКЭ

Файлы статистики показателей КЭ ГОСТ 32144-2013 или EN 50160 (в зависимости от опции прибора) могут быть прочитаны и сохранены в базе данных обычными средствами, описанными выше, а также через специальные команды меню. Текущее содержимое счётчиков статистики может быть прочитано и сохранено в базе данных по требованию через отдельную команду меню.

Использование Диспетчера сохранения файлов

Отметьте флажки файлов данных #9 и #10 при выборе файлов для сохранения (смотри Использование Диспетчера сохранения файлов).

Выберите ежедневное или еженедельное расписание сохранения для файлов статистики соответствия ГОСТ 32144-2013 или EN50160 в зависимости от выбранного периода оценки показателей КЭ в вашем приборе.

Чтение файлов статистики ПКЭ по требованию

Чтобы прочитать и сохранить файлы статистики соответствия ПКЭ:

1. В меню Регистраторы выберите Сохранить статистику соответствия ПКЭ ГОСТ 32144 (EN 50160).
2. Выберите базу данных для записи, либо введите имя новой базы данных и выберите папку, где вы хотите сохранить ее.
3. Нажмите ОК.

Чтение он-лайн статистики ПКЭ

Счетчики статистики ГОСТ 32144-2013 или EN 50160 хранят промежуточные результаты измерений показателей КЭ с момента начала текущего периода оценки и могут быть сохранены в базе данных и просмотрены в любое время в процессе измерений, вне связи с файлами суточной статистики соответствия ПКЭ.

Чтобы прочитать и сохранить текущее содержимое счётчиков статистики ГОСТ 32144-2013 или EN 50160:

1. В меню Регистраторы выберите Сохранить он-лайн статистику ПКЭ ГОСТ 32144 (EN 50160).
2. Выберите базу данных для записи, либо введите имя новой базы данных и выберите папку, где вы хотите сохранить ее.

3. Нажмите ОК.

Записи он-лайн статистики маркируются как он-лайн события и не будут учитываться в отчетах соответствия ПКЭ.

Смотри [Просмотр он-лайн отчёта ПКЭ EN50160](#) для информации о том, как просмотреть он-лайн отчёт ПКЭ для последней он-лайн статистики, сохранённой в базе данных.

Просмотр файлов данных он-лайн

Часто бывает полезно просмотреть определенную часть записанных данных он-лайн в то время, когда вы ожидаете появления некоторого события в файлах прибора. PAS дает вам возможность прочитать записанные данные из определенного файла без сохранения их в базе данных.

Прочитанные данные будут показаны только в окне на экране компьютера. Вы можете записать их в базу данных вручную, если захотите сохранить их для последующего анализа.

Чтобы просмотреть информацию из определенного файла в вашем приборе:

1. Убедитесь, что кнопка режима он-лайн  на панели инструментов PAS нажата.
2. Выберите сайт прибора из списка сайтов на панели инструментов или в окне сайтов.
3. В меню Регистраторы выберите файл, который вы хотите просмотреть.
4. Чтобы опросить прибор, нажмите кнопку  на локальной панели инструментов.

Обратите внимание на то, что в этом режиме читаются только новые записи, которые были зарегистрированы прибором с момента последнего чтения файла. Если вы хотите просмотреть файл сначала, нажмите кнопку  на панели инструментов и затем нажмите кнопку , чтобы перечитать файл.

ЗАМЕЧАНИЯ

1. При чтении многосекционных файлов профиля нагрузки и статистики ПКЭ только данные первой секции файла могут быть прочитаны в режиме он-лайн.
2. В режиме он-лайн осциллограммы читаются по одной записи и не связываются в серии, так что события, длящиеся больше времени, чем содержит одна запись файла, не могут быть показаны как одна осциллограмма.

Смотри в Главе 13, [Просмотр записанных файлов](#), для информации по использованию различных видов просмотра файлов.

Глава 13 Просмотр записанных файлов

Общие операции

Открытие записанного файла

Чтобы открыть таблицу файла базы данных, в меню Файл выберите Открыть, или нажмите кнопку  на панели инструментов PAS. В поле Тип файла выберите «Базы данных Access (*.mdb)», выберите папку, где расположены ваши файлы, и щелкните на базе данных, которую вы хотите открыть. На правой панели щелкните на таблице, которую вы хотите открыть, и затем нажмите кнопку Открыть, либо щелкните на таблице дважды.

Копирование данных

Для копирования всей таблицы данных или графа, или части данных в Clipboard или в другое приложение, такое, как Microsoft Excel или Word:

1. Щёлкните на окне данных правой кнопкой мыши и выберите «Выделить всё», или щёлкните на левом верхнем углу таблицы данных (где отображается метка “No.”).
2. Щёлкните на окне правой кнопкой мыши снова, и выберите Копировать, или щёлкните на кнопке Копировать  на панели инструментов PAS.
3. Запустите приложение, в которое вы хотите скопировать данные, поместите курсор в правильное место, и затем щёлкните на кнопке Paste  на панели инструментов приложения, или выберите Paste в меню Edit.

Сохранение данных в файл

Чтобы сохранить данные из открытой таблицы в базу данных, нажмите кнопку  на панели инструментов PAS, выберите существующую базу данных или введите имя новой базы данных, и затем нажмите кнопку Сохранить. Во избежание путаницы, не сохраняйте файлы данных в папку “Sites”, где по умолчанию размещаются базы данных сайтов.

Печать отчётов

Чтобы распечатать отчёт данных, нажмите кнопку  на панели инструментов PAS, выберите принтер, и затем нажмите кнопку ОК.

Чтобы увидеть, как будут выглядеть данные на печати, выберите Предварительный просмотр в меню Файл.

Настройки опций просмотра

Выбор формата даты

Чтобы изменить формат отображения даты PAS, в меню Конфигурация выберите Свойства и откройте вкладку Предпочтения, выберите предпочтительный формат и разделитель даты и затем нажмите ОК.

Выбор формата метки времени

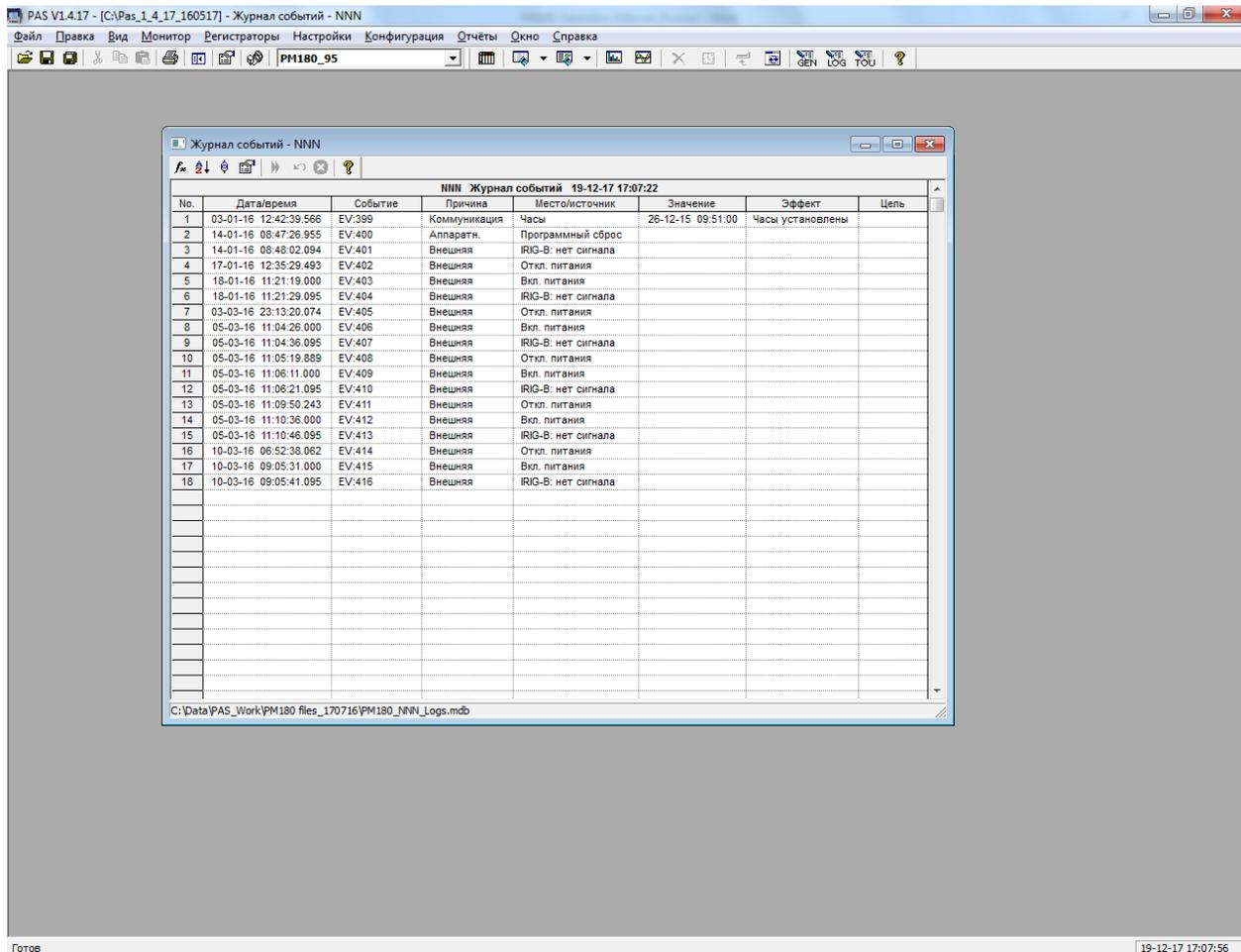
В таблицах файлов метка времени нормально показывается с разрешением 1 мс. Если ваше приложение не поддерживает этот формат, вы можете инструктировать PAS не показывать миллисекунды. Чтобы изменить формат записи и отображения метки времени, в меню Конфигурация выберите Свойства и откройте вкладку Предпочтения, выберите предпочтительный формат отображения времени, и затем нажмите ОК.

Единицы нарушения формы напряжения

При программировании триггера нарушения формы напряжения в вашем приборе, порог срабатывания триггера может быть установлен или в процентах от номинального напряжения, или в вольтах RMS. Для изменения единиц нарушения формы напряжения щёлкните на вкладке Предпочтения в диалоговом окне Конфигурация -> Свойства, и после нужного изменения нажмите ОК.

Просмотр журнала событий

Журнал событий содержит информацию о событиях, связанных с внутренней диагностикой прибора, изменением настроек и установкой часов, а также сбросом регистров и файлов, и срабатыванием программируемых уставок. Журнал событий отображается в виде таблицы, по одному событию в строке. Пользуйтесь прокруткой окна, чтобы просмотреть всю таблицу.



Выбор первичных и вторичных единиц

Напряжения и токи могут отображаться в первичных или вторичных единицах. Чтобы выбрать первичные или вторичные единицы для просмотра данных, щёлкните на окне правой кнопкой мыши, выберите Свойства, щёлкните на вкладке Величины, выберите нужные единицы для напряжений и токов, а затем нажмите ОК.

Фильтрация и сортировка событий

Вы можете использовать фильтрацию записей и работать с набором записей, которые отвечают вашим критериям.

Для фильтрации событий нажмите кнопку  на панели инструментов окна, либо щелкните правой кнопкой мыши на таблице и выберите Фильтр. Выберите категории событий,

которые вы хотите видеть, и затем нажмите ОК. PAS временно скроет записи, которые вы не хотите отображать.

Записи о событиях обычно показываются в порядке, базирующемся на дате и времени их появления. Вы можете отсортировать события по дате и/или категории события. Для изменения порядка сортировки нажмите на кнопку Сортировка  на панели инструментов окна, или щелкните правой кнопкой мыши на таблице и выберите Сортировка. Выберите желаемый порядок сортировки, и затем нажмите ОК.

Связь с осциллограммами и записями данных

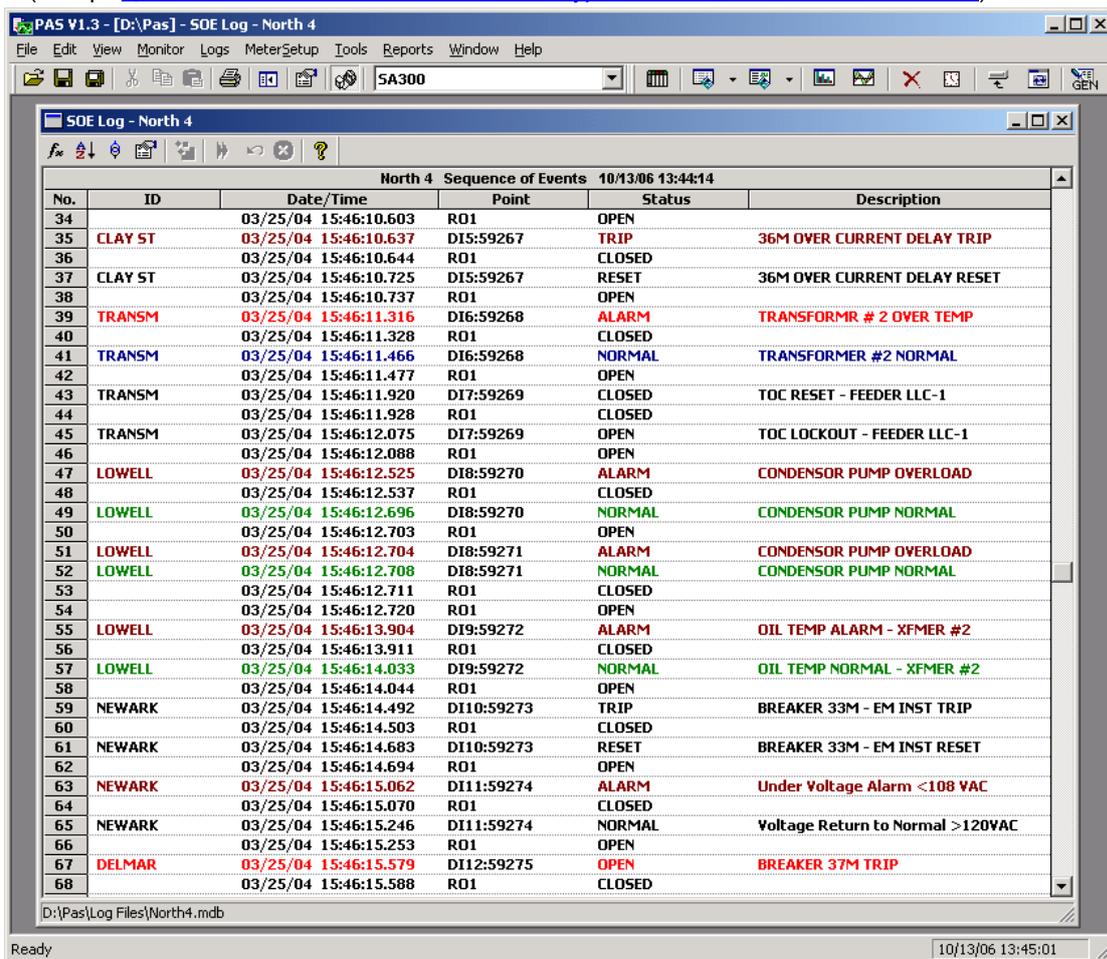
Если вы запрограммировали уставку на регистрацию операций в Журнале событий, и ваша уставка используется как триггер для запуска регистратора осциллограмм или регистратора данных, то PAS может автоматически установить связи между событиями и записями осциллограмм и данных в таблицах базы данных.

Идентификаторы событий, для которых PAS нашел связанные с ними данные в базе данных, выделяются синим цветом.

Для просмотра списка записей, относящихся к событию, щелкните на идентификаторе события, и выберите запись данных или осциллограмму, которую вы хотите просмотреть. Она будет показана в отдельном окне.

Просмотр журнала последовательности событий

Файлы журнала последовательности событий (SOE) отображаются в виде таблицы, по одному событию в строке. Вы можете сделать ваш отчёт журнала последовательности событий более информативным, предоставляя расширенную идентификацию точки и описание статуса события (смотри [Добавление меток точки и состояния в журнал последовательности событий](#)).

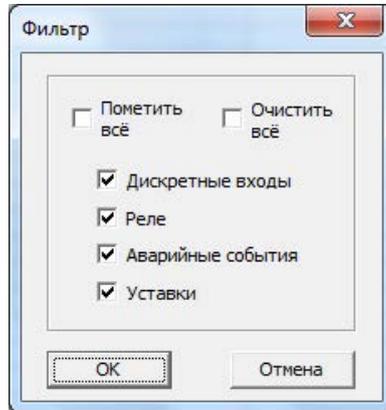


No.	ID	Date/Time	Point	Status	Description
34		03/25/04 15:46:10.603	R01	OPEN	
35	CLAY ST	03/25/04 15:46:10.637	D15:59267	TRIP	36M OVER CURRENT DELAY TRIP
36		03/25/04 15:46:10.644	R01	CLOSED	
37	CLAY ST	03/25/04 15:46:10.725	D15:59267	RESET	36M OVER CURRENT DELAY RESET
38		03/25/04 15:46:10.737	R01	OPEN	
39	TRANSM	03/25/04 15:46:11.316	D16:59268	ALARM	TRANSFORMR # 2 OVER TEMP
40		03/25/04 15:46:11.328	R01	CLOSED	
41	TRANSM	03/25/04 15:46:11.466	D16:59268	NORMAL	TRANSFORMER #2 NORMAL
42		03/25/04 15:46:11.477	R01	OPEN	
43	TRANSM	03/25/04 15:46:11.920	D17:59269	CLOSED	TOC RESET - FEEDER LLC-1
44		03/25/04 15:46:11.928	R01	CLOSED	
45	TRANSM	03/25/04 15:46:12.075	D17:59269	OPEN	TOC LOCKOUT - FEEDER LLC-1
46		03/25/04 15:46:12.088	R01	OPEN	
47	LOWELL	03/25/04 15:46:12.525	D18:59270	ALARM	CONDENSOR PUMP OVERLOAD
48		03/25/04 15:46:12.537	R01	CLOSED	
49	LOWELL	03/25/04 15:46:12.696	D18:59270	NORMAL	CONDENSOR PUMP NORMAL
50		03/25/04 15:46:12.703	R01	OPEN	
51	LOWELL	03/25/04 15:46:12.704	D18:59271	ALARM	CONDENSOR PUMP OVERLOAD
52	LOWELL	03/25/04 15:46:12.708	D18:59271	NORMAL	CONDENSOR PUMP NORMAL
53		03/25/04 15:46:12.711	R01	CLOSED	
54		03/25/04 15:46:12.720	R01	OPEN	
55	LOWELL	03/25/04 15:46:13.904	D19:59272	ALARM	OIL TEMP ALARM - XFMR #2
56		03/25/04 15:46:13.911	R01	CLOSED	
57	LOWELL	03/25/04 15:46:14.033	D19:59272	NORMAL	OIL TEMP NORMAL - XFMR #2
58		03/25/04 15:46:14.044	R01	OPEN	
59	NEWARK	03/25/04 15:46:14.492	D110:59273	TRIP	BREAKER 33M - EM INST TRIP
60		03/25/04 15:46:14.503	R01	CLOSED	
61	NEWARK	03/25/04 15:46:14.683	D110:59273	RESET	BREAKER 33M - EM INST RESET
62		03/25/04 15:46:14.694	R01	OPEN	
63	NEWARK	03/25/04 15:46:15.062	D111:59274	ALARM	Under Voltage Alarm <108 VAC
64		03/25/04 15:46:15.070	R01	CLOSED	
65	NEWARK	03/25/04 15:46:15.246	D111:59274	NORMAL	Voltage Return to Normal >120VAC
66		03/25/04 15:46:15.253	R01	OPEN	
67	DELMAR	03/25/04 15:46:15.579	D112:59275	OPEN	BREAKER 37M TRIP
68		03/25/04 15:46:15.588	R01	CLOSED	

Обратите внимание, что события, отмеченные звездочкой, имеют метку времени, синхронизированную с точностью до одной миллисекунды со спутниковыми GPS-часами

Фильтрация и сортировка событий

Для фильтрации событий нажмите кнопку **Фильтр**  на панели инструментов окна, либо щелкните правой кнопкой мыши на таблице и выберите **Фильтр**. Выберите категории событий, которые вы хотите видеть, и затем нажмите **ОК**.



Для изменения порядка сортировки нажмите на кнопку **Сортировка**  на панели инструментов окна, или щелкните правой кнопкой мыши на таблице и выберите **Сортировка**. Выберите желаемый порядок сортировки, и затем нажмите **ОК**.

Связь с осциллограммами, записями данных и регистратором аварийных событий

Точки событий, для которых PAS нашел связанные с ними данные в базе данных, выделяются синим цветом. Для просмотра списка записей, относящихся к событию, щелкните на отмеченной цветом точке события, и выберите осциллограмму, запись данных или запись регистратора аварийных событий, которую вы хотите просмотреть.

Просмотр журнала ПКЭ

Файлы журнала ПКЭ IEEE 1159, EN50160 или ГОСТ 32144-2013 отображаются в виде таблицы, одно событие в строке. Журнал ПКЭ IEEE 1159 обычно содержит и события КЭ, и аварийные события. По умолчанию аварийные события не отображаются в отчёте ПКЭ, если вы не разрешите их в фильтре событий (смотри ниже).

PAS V1.4.17 - [C:\Pas_1_4_17_160517] - [Журнал ПКЗ - NNN]

Файл Правка Вид Монитор Регистраторы Настройки Конфигурация Отчёты Окно Справка

PH180_95

ИТ

NNN Журнал событий ПКЗ 19-12-17 17:09:18

No.	Дата/время	Событие	Категория нарушения	Показатели/ фаза	Значение	Отн. единицы	Длительность
30	15-01-16 00:47:34.556	PQE5:123	Провал напряжения	V23	19049	0.87	0:00:00.159702
31	15-01-16 00:47:34.556	PQE5:123	Провал напряжения	V31	12534	0.57	0:00:00.159702
32	16-01-16 08:49:48.145	PQE8:124	Импульсное перенапряжение	V12	36995	1.25	0:00:00.002031
33	16-01-16 18:11:56.598	PQE8:125	Импульсное перенапряжение	V23	41592	1.35	0:00:00.002031
34	16-01-16 18:11:56.602	PQE8:125	Импульсное перенапряжение	V12	40172	1.29	0:00:00.001172
35	17-01-16 11:08:10.858	PQE5:126	Провал напряжения	V12	0	0.00	0:00:00.173221
36	17-01-16 11:08:10.858	PQE5:126	Провал напряжения	V23	0	0.00	0:00:00.173221
37	17-01-16 11:08:10.858	PQE5:126	Провал напряжения	V31	276	0.01	0:00:00.173221
38	19-01-16 10:00:28.317	PQE8:128	Импульсное перенапряжение	V23	45906	1.48	0:00:00.002581
39	19-01-16 10:00:28.320	PQE8:128	Импульсное перенапряжение	V12	45596	1.47	0:00:00.002972
40	19-01-16 10:00:28.341	PQE7:130	Временное перенапряжение	V23	27698	1.26	0:00:00.013395
41	19-01-16 10:00:28.341	PQE7:130	Временное перенапряжение	V31	30182	1.37	0:00:00.013395
42	19-01-16 10:00:28.351	PQE5:129	Провал напряжения	V12	0	0.00	0:00:00.290515
43	19-01-16 10:00:28.351	PQE5:129	Провал напряжения	V23	0	0.00	0:00:00.290515
44	19-01-16 10:00:28.351	PQE5:129	Провал напряжения	V31	262	0.01	0:00:00.290515
45	19-01-16 10:00:28.841	PQE8:131	Прерывание напряжения	V1,V2,V3	0	0.00	0:00:43.523180
46	21-01-16 19:03:56.357	PQE5:132	Провал напряжения	V31	19703	0.90	0:00:00.030326
47	22-01-16 02:00:00.000	PQE4:133	Доза фликера	V1 PR	1.88	2.00	0:00:00.000000
48	22-01-16 20:01:09.715	PQE5:134	Провал напряжения	V12	19033	0.87	0:00:00.070190
49	22-01-16 21:54:07.590	PQE5:135	Провал напряжения	V12	18877	0.86	0:00:00.070201
50	25-01-16 07:16:38.346	PQE8:136	Импульсное перенапряжение	V31	39937	1.28	0:00:00.001248
51	26-01-16 02:00:00.000	PQE4:137	Доза фликера	V3 PR	1.14	2.00	0:00:00.000000
52	30-01-16 12:47:48.448	PQE8:138	Импульсное перенапряжение	V12	39701	1.28	0:00:00.001638
53	31-01-16 08:00:00.000	PQE4:139	Доза фликера	V2 PR	1.43	2.00	0:00:00.000000
54	06-02-16 09:58:37.682	PQE8:140	Импульсное перенапряжение	V31	38228	1.23	0:00:00.003281
55	07-02-16 00:00:00.000	PQE4:141	Доза фликера	V2 PR	1.80	2.00	0:00:00.000000
56	07-02-16 02:01:44.937	PQE5:142	Провал напряжения	V12	18919	0.86	0:00:00.076742
57	07-02-16 02:01:44.937	PQE5:142	Провал напряжения	V23	18955	0.86	0:00:00.076742
58	08-02-16 18:53:00.000		Журнал осциллограмм 7 07-02-16 02:01:44.877		49.33	0.987	0:00:20.000000
59	08-02-16 18:53:00.000	PQE1:144	Отклонение частоты		49.33	0.987	0:02:40.000000
60	14-02-16 12:52:45.367	PQE5:145	Провал напряжения	V12	429	0.02	0:00:00.244672
61	14-02-16 12:52:45.367	PQE5:145	Провал напряжения	V23	418	0.02	0:00:00.244672
62	14-02-16 12:52:45.367	PQE5:145	Провал напряжения	V31	296	0.01	0:00:00.244672
63	14-02-16 12:52:45.611	PQE8:146	Прерывание напряжения	V1,V2,V3	0	0.00	0:00:00.269997
64	14-02-16 12:52:45.901	PQE5:147	Провал напряжения	V31	18208	0.83	0:00:00.029176
65	14-02-16 16:00:00.000	PQE4:148	Доза фликера	V3 PR	1.36	2.00	0:00:00.000000
66	17-02-16 23:14:40.000	PQE1:149	Отклонение частоты		49.28	0.986	0:00:20.000000
67	19-02-16 10:00:00.000	PQE4:150	Доза фликера	V2 PR	1.37	2.00	0:00:00.000000
68	19-02-16 10:00:00.000	PQE4:150	Доза фликера	V3 PR	1.66	2.00	0:00:00.000000
69	20-02-16 10:44:45.994	PQE5:151	Провал напряжения	V12	4488	0.20	0:00:00.450568
70	20-02-16 10:44:45.994	PQE5:151	Провал напряжения	V23	4276	0.19	0:00:00.450568
71	20-02-16 10:44:45.994	PQE5:151	Провал напряжения	V31	4646	0.21	0:00:00.450568
72	20-02-16 10:49:48.467	PQE5:152	Провал напряжения	V12	19769	0.90	0:00:00.009888
73	21-02-16 00:00:00.000	PQE4:153	Доза фликера	V1 PR	1.02	2.00	0:00:00.000000
74	21-02-16 05:23:52.318	PQE5:154	Провал напряжения	V12	11827	0.54	0:00:00.110235
75	21-02-16 05:23:52.318	PQE5:154	Провал напряжения	V23	19093	0.87	0:00:00.110235
76	21-02-16 05:23:52.318	PQE5:154	Провал напряжения	V31	19650	0.89	0:00:00.110235
77	21-02-16 14:00:00.000	PQE4:155	Доза фликера	V1 PR	1.01	2.00	0:00:00.000000
78	21-02-16 14:00:00.000	PQE4:155	Доза фликера	V3 PR	1.35	2.00	0:00:00.000000
79	21-02-16 20:42:10.591	PQE5:156	Провал напряжения	V23	18961	0.86	0:00:00.033457
80	21-02-16 20:42:10.591	PQE5:156	Провал напряжения	V31	18976	0.86	0:00:00.033457

C:\Data\PAS_Work\PM180 Files_170716\PM180_NNN_Logs.mdb

Выбор первичных и вторичных единиц

Напряжения и токи могут отображаться в первичных или вторичных единицах. Чтобы выбрать первичные или вторичные единицы для вашего отчёта, щёлкните на окне отчёта правой кнопкой мыши, выберите Свойства, щёлкните на вкладке Величины, выберите нужные единицы для напряжений и токов, а затем нажмите ОК.

Фильтрация и сортировка событий

Для фильтрации событий нажмите кнопку  Фильтр на панели инструментов окна, либо щелкните правой кнопкой мыши на таблице отчёта и выберите Фильтр. Выберите категории событий, которые вы хотите видеть, и затем нажмите ОК.

Для изменения порядка сортировки нажмите на кнопку  Сортировка на панели инструментов окна, или щелкните правой кнопкой мыши на таблице и выберите Сортировка. Выберите желаемый порядок сортировки, и затем нажмите ОК.

PAS V1.4.17 - [C:\Pas_1_4_17_160517] - [Журнал ПКЭ - NNN]

Файл Правка Вид Монитор Регистраторы Настройки Конфигурация Отчёты Окно Справка

PM180_95

ИТИ

NNN Журнал событий ПКЭ 19-12-17 17:09:18

№	Дата/время	Событие	Категория нарушения	Показатели/фаза	Значение	Отн. единицы	Длительность
30	15-01-16 00:47:34.556	POE5_123	Провал напряжения	V23	19049	0.87	0.00.00.159702
31	15-01-16 00:47:34.556	POE5_123	Провал напряжения	V31	12534	0.57	0.00.00.159702
32	16-01-16 08:49:46.145	POE8_124	Импульсное перенапряжение	V12	36995	1.25	0.00.00.002031
33	16-01-16 16:11:56.598	POE8_125	Импульсное перенапряжение	V23	41992	1.35	0.00.00.002031
34	16-01-16 16:11:56.602	POE8_125	Импульсное перенапряжение	V12	40172	1.29	0.00.00.001172
35	17-01-16 11:08:10.858	POE5_126	Провал напряжения	V12	0	0.00	0.00.00.173221
36	17-01-16 11:08:10.858	POE5_126	Провал напряжения	V23	0	0.00	0.00.00.173221
37	17-01-16 11:08:10.858	POE5_126	Провал напряжения	V31	276	0.01	0.00.00.173221
38	19-01-16 10:00:28.317	POE8_128	Импульсное перенапряжение	V23	45906	1.48	0.00.00.002581
39	19-01-16 10:00:28.320	POE8_128	Импульсное перенапряжение	V12	45598	1.47	0.00.00.002972
40	19-01-16 10:00:28.341	POE7_130	Временное перенапряжение	V23	27698	1.26	0.00.00.013395
41	19-01-16 10:00:28.341	POE7_130	Временное перенапряжение	V31	30182	1.37	0.00.00.013395
42	19-01-16 10:00:28.351	POE5_129	Провал напряжения	V12	0	0.00	0.00.00.290515
43	19-01-16 10:00:28.351	POE5_129	Провал напряжения	V23	0	0.00	0.00.00.290515
44	19-01-16 10:00:28.351	POE5_129	Провал напряжения	V31	262	0.01	0.00.00.290515
45	19-01-16 10:00:28.641	POE6_131	Прерывание напряжения	V1,V2,V3	0	0.00	0.00.43.523180
46	21-01-16 19:03:56.357	POE5_132	Провал напряжения	V31	19703	0.90	0.00.00.030036
47	22-01-16 02:00.00.000	POE4_133	Доза фликера		1.88		2.00.00.000000
48	22-01-16 20:01.09.715	POE5_134	Провал напряжения		19033	0.87	0.00.00.071090
49	22-01-16 21:54.07.590	POE5_135	Провал напряжения		18977	0.86	0.00.00.070201
50	25-01-16 07:16.38.346	POE8_136	Импульсное перенапряжение		39937	1.28	0.00.00.001248
51	26-01-16 02:00.00.000	POE4_137	Доза фликера		1.14		2.00.00.000000
52	30-01-16 12:47.48.448	POE8_138	Импульсное перенапряжение		39701	1.28	0.00.00.001638
53	31-01-16 08:00.00.000	POE4_139	Доза фликера		1.43		2.00.00.000000
54	06-02-16 09:58:37.882	POE8_140	Импульсное перенапряжение		38228	1.23	0.00.00.003281
55	07-02-16 00:00.00.000	POE4_141	Доза фликера		1.80		2.00.00.000000
56	07-02-16 02:01.44.937	POE5_142	Провал напряжения		18910	0.86	0.00.00.076742
57	07-02-16 02:01.44.937	POE5_142	Провал напряжения		18955	0.86	0.00.00.076742
58	08-02-16 18:53.00.000	POE1_143	Отклонение частоты		49.33	0.987	0.00.20.000000
59	08-02-16 18:53.00.000	POE1_144	Отклонение частоты		49.33	0.987	0.02.00.000000
60	14-02-16 12:52.45.367	POE5_145	Провал напряжения		429	0.02	0.00.00.244672
61	14-02-16 12:52.45.367	POE5_145	Провал напряжения		418	0.02	0.00.00.244672
62	14-02-16 12:52.45.367	POE5_145	Провал напряжения		296	0.01	0.00.00.244672
63	14-02-16 12:52.45.611	POE6_146	Прерывание напряжения		0	0.00	0.00.00.269997
64	14-02-16 12:52.45.901	POE5_147	Провал напряжения		18208	0.83	0.00.00.029176
65	14-02-16 16:00.00.000	POE4_148	Доза фликера		1.36		2.00.00.000000
66	17-02-16 23:14.40.000	POE1_149	Отклонение частоты		49.28	0.986	0.00.20.000000
67	19-02-16 10:00.00.000	POE4_150	Доза фликера		1.37		2.00.00.000000
68	19-02-16 10:00.00.000	POE4_150	Доза фликера		1.66		2.00.00.000000
69	20-02-16 10:44.45.994	POE5_151	Провал напряжения		4488	0.20	0.00.00.450568
70	20-02-16 10:44.45.994	POE5_151	Провал напряжения	V23	4276	0.19	0.00.00.450568
71	20-02-16 10:44.45.994	POE5_151	Провал напряжения	V31	4646	0.21	0.00.00.450568
72	20-02-16 10:49.48.467	POE5_152	Провал напряжения	V12	19769	0.90	0.00.00.009888
73	21-02-16 00:00.00.000	POE4_153	Доза фликера	V1 Pt	1.02		2.00.00.000000
74	21-02-16 05:23:52.318	POE5_154	Провал напряжения	V12	11627	0.54	0.00.00.110235
75	21-02-16 05:23:52.318	POE5_154	Провал напряжения	V23	19093	0.87	0.00.00.110235
76	21-02-16 05:23:52.318	POE5_154	Провал напряжения	V31	19650	0.89	0.00.00.110235
77	21-02-16 14:00.00.000	POE4_155	Доза фликера	V1 Pt	1.01		2.00.00.000000
78	21-02-16 14:00.00.000	POE4_155	Доза фликера	V3 Pt	1.35		2.00.00.000000
79	21-02-16 20:42.10.591	POE5_156	Провал напряжения	V23	18961	0.86	0.00.00.033457
80	21-02-16 20:42.10.591	POE5_156	Провал напряжения	V31	45370	0.88	0.00.00.033457

C:\Data\PAS_Work\PM180_files_170716\PM180_NNN_Logs.mdb

Готово

19-12-17 17:15:14

Связь с осциллограммами и записями данных

События КЭ, для которых PAS нашел связанные с ними данные в базе данных, выделяются синим цветом. Для просмотра списка записей, относящихся к событию, щелкните на идентификаторе события, и выберите запись данных или осциллограмму, которую вы хотите просмотреть. Она будет показана в отдельном окне.

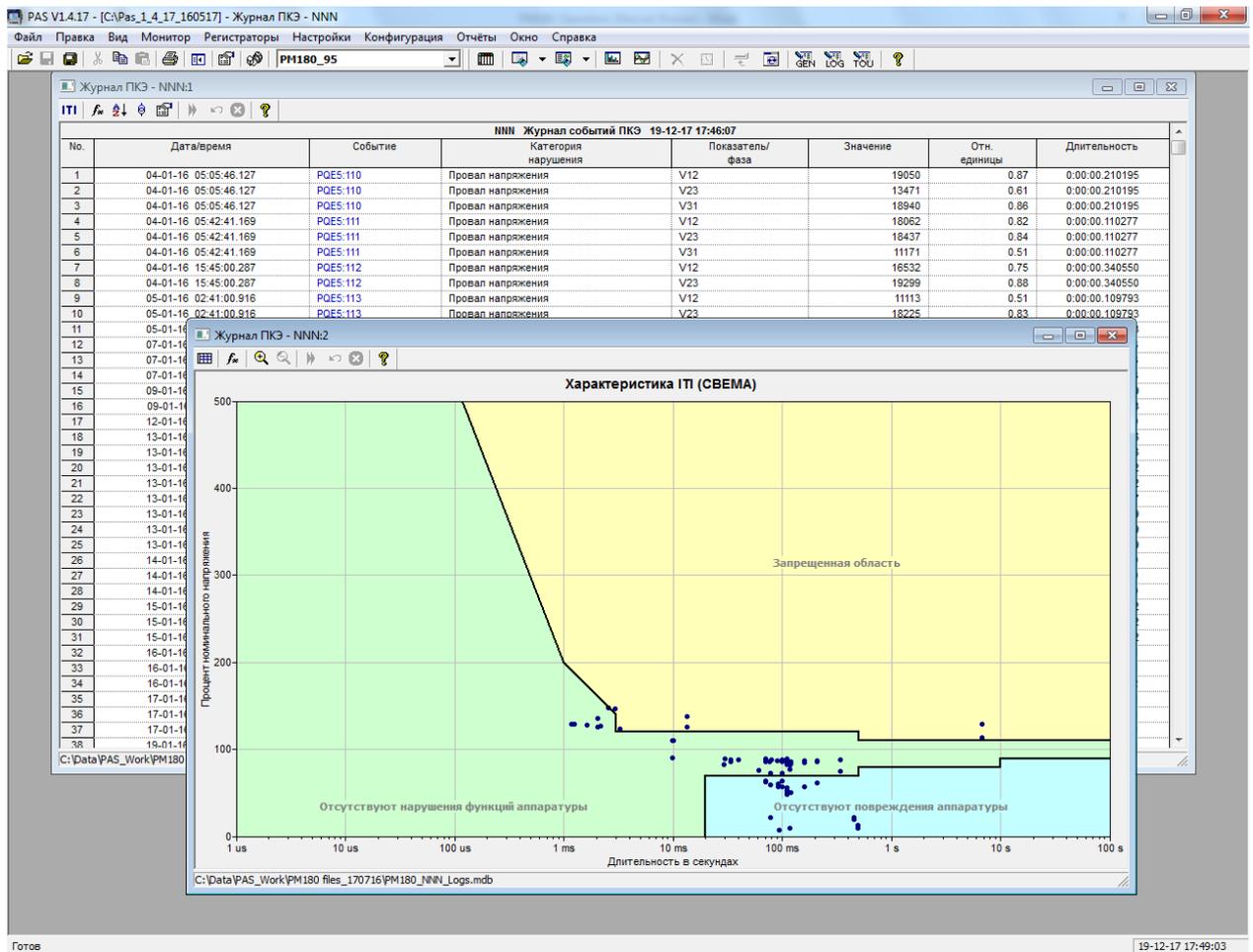
Чтение осциллограмм он-лайн

Если вы запрограммировали регистратор ПКЭ для записи осциллограмм для событий качества электроэнергии, вы можете загрузить осциллограммы, связанные с конкретным событием он-лайн, если они еще не были прочитаны и сохранены в базе данных на вашем ПК. События, для которых PAS не нашел соответствующую осциллограмму в базе данных, по-прежнему окрашены в черный цвет. Нажмите на идентификатор события, нажмите кнопку «Прочитать осциллограмму» и укажите базу данных, в которую вы хотите сохранить осциллограмму.

Просмотр кривой ИТИ (СВЕМА)

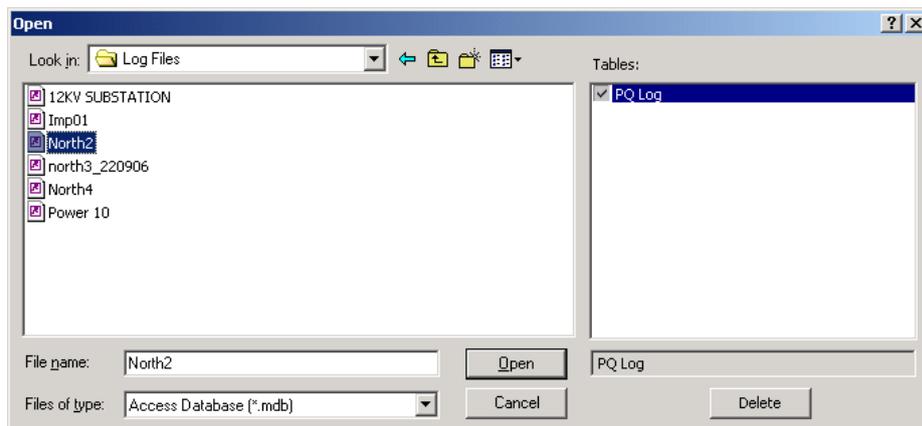
Импульсные напряжения и кратковременные изменения напряжения (провалы и перенапряжения) можно рассматривать как пары амплитуда/длительность на кривой ИТИ (кривая СВЕМА). Чтобы просмотреть диаграмму кривой ИТИ, нажмите кнопку «ИТИ» на панели инструментов окна.

Чтобы просмотреть детальную информацию о событии, щелкните левой кнопкой мыши на точке события. Чтобы напрямую перейти к соответствующей записи отчета о качестве электроэнергии или записи осциллограммы, щелкните левой кнопкой мыши на соответствующем элементе списка.



Просмотр статистического отчёта IEEE 1159

PAS может генерировать статистические отчеты IEEE 1159 по собранным данным о событиях качества электроэнергии. Чтобы получить статистический отчет IEEE 1159, выберите «Отчёт ПКЭ IEEE 1159» в меню Отчеты, укажите базу данных, в которой вы сохранили данные журнала ПКЭ, и нажмите Открыть.



Статистика IEEE 1159 отображается в пределах выбранного временного диапазона либо на еженедельной, либо на ежегодной основе. Статистические данные о событиях КЭ для несимметрии напряжений, гармоник, фликера и

частоты даются на еженедельной основе. В отчете показывается количество событий и общее время и процент от времени наблюдения, в пределах которого эти параметры превышают пределы, указанные в стандарте.

Для импульсов напряжения, провалов, перенапряжений и прерываний напряжения в отчете приводятся годовые статистические данные, классифицированные по величине и длительности напряжения.

Пример статистического отчета IEEE 1159 показан на следующей картинке.

North 2 Wed, Oct 18, 2006

IEEE 1159 Power Quality Report
21/09/06 - 25/09/06

Impulsive Transients

Overshoot Magnitude (u), %Un	Polyphase Incidents	V1 Incidents	V2 Incidents	V3 Incidents
21/09/06 - 25/09/06				
u > 20	0	0	0	0
u > 50	2	1	1	0
u > 100	2	0	0	2
u > 150	2	2	0	0
u > 200	0	0	0	0

Voltage Sags and Undervoltages

Residual Voltage (u), %Un	Instantaneous, 0.5-30 cycles	Momentary, 30 cycles - 3 s	Temporary, 3 s - 1 min	Undervoltage, > 1 min
21/09/06 - 25/09/06				
u <= 90	4	2	4	0
u <= 85	0	0	0	0
u <= 70	0	0	0	0
u <= 40	2	0	1	0

Voltage Swells and Overvoltages

Magnitude (u), %Un	Instantaneous, 0.5-30 cycles	Momentary, 30 cycles - 3 s	Temporary, 3 s - 1 min	Overvoltage, > 1 min
21/09/06 - 25/09/06				
u > 110	0	0	4	1
u > 120	0	3	2	0
u > 140	0	0	0	0
u > 160	5	2	4	0
u > 200	0	0	0	0

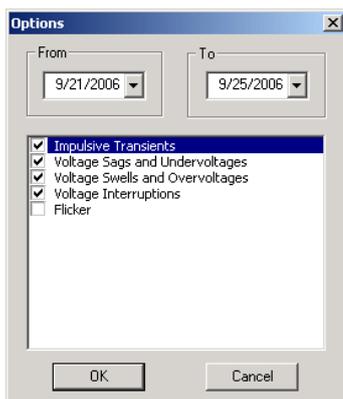
Flicker

From	To	Incidents	Total Duration, h:m:s:ms	Percent of Observation Time, %	Worst-case Phase	Max Pst
21/09/06	23/09/06	1	00:00:34:000	0.0	V1	25.08
24/09/06	25/09/06	3	00:25:23:000	1.3	V1	45.35

D:\Pas\Log Files\North2.mdb 18/10/06 20:03:22

Изменение периода и содержания отчёта

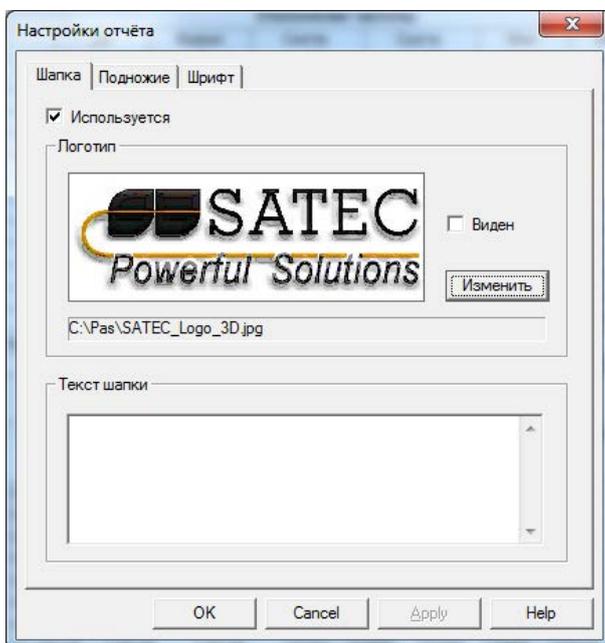
Нажмите на отчет правой кнопкой мыши, выберите «Свойства отчёта...», выберите требуемый временной диапазон, отметьте параметры напряжения, которые будут включены в отчет, и нажмите ОК.



Настройка отчётов

Если вы хотите добавить логотип, шапку или подножие к вашему отчёту:

1. Выберите «Настройки отчёта» в меню Отчёты, или щёлкните на окне отчёта правой кнопкой мыши, и затем нажмите «Настройки отчёта».



2. Нажмите на кнопке Изменить и выберите файл иконки логотипа. Отметьте флаг «Виден», чтобы включить ваш логотип в отчёт.
3. Введите текст шапки в поле «Текст шапки». Отметьте флаг «Используется», чтобы включить шапку в отчёт.
4. Щёлкните на вкладке «Подножие» и введите текст подножия. Отметьте флаг «Используется», чтобы включить подножие в отчёт.
5. Нажмите ОК.

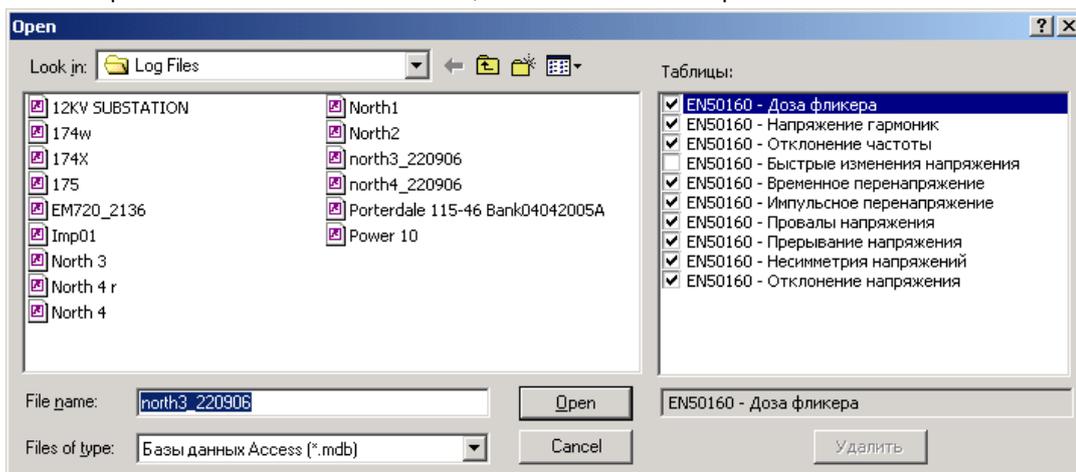
И шапка, и подножие могут включать более одной строки текста. Используйте кнопку Enter для перехода на следующую строку, как обычно.

Просмотр отчётов статистики ПКЭ EN50160

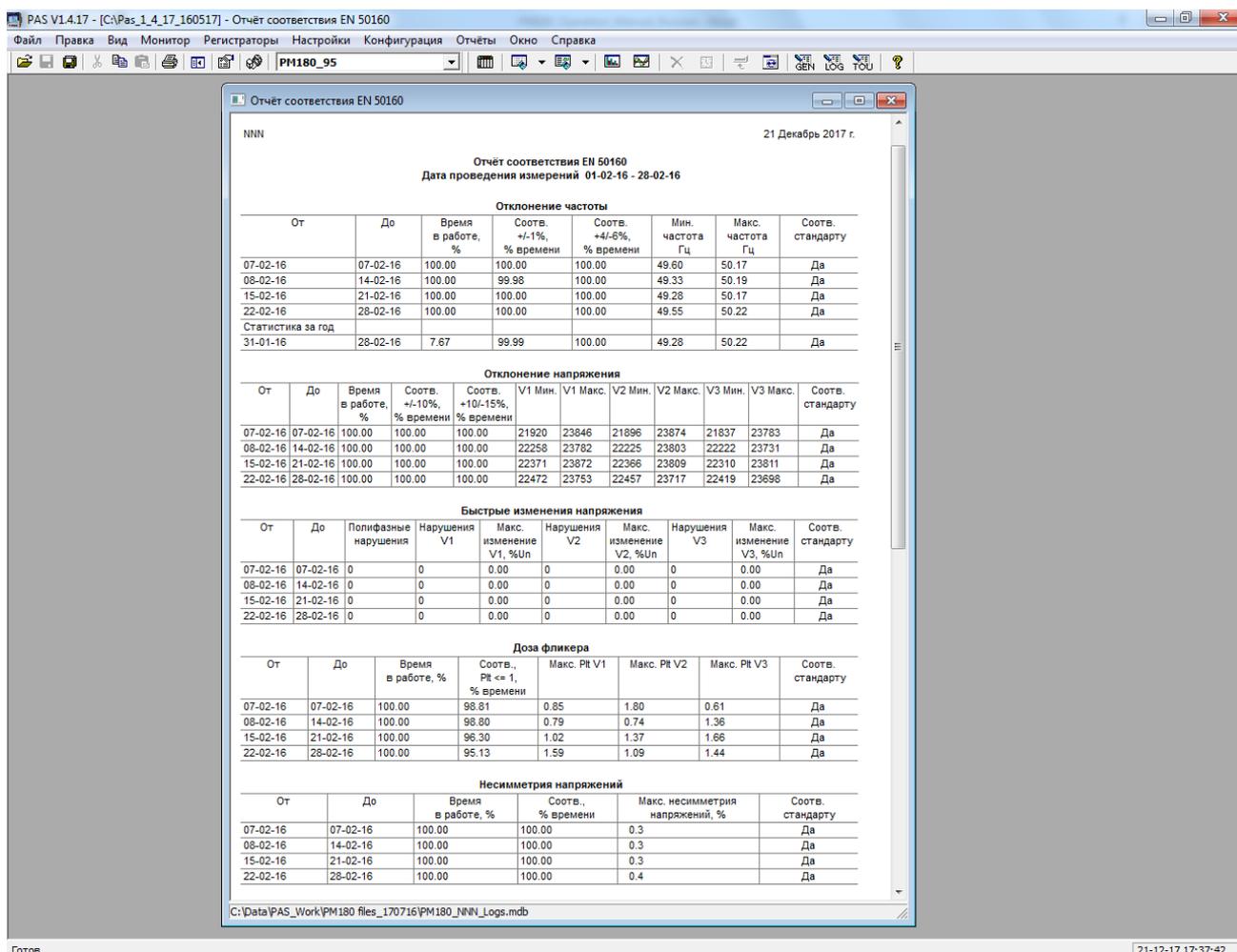
Просмотр отчёта соответствия ПКЭ EN50160

Для получения отчёта соответствия стандарту EN50160 по собранным статистическим данным в меню Отчеты выберите «Отчет соответствия ПКЭ EN50160», укажите на базу данных, где

вы сохранили полученные данные статистики, отметьте флажки характеристик напряжения, которые вы хотите включить в отчёт, и затем нажмите Открыть.



Пример отчёта соответствия ПКЭ EN50160 показан на следующей картинке.



Статистика соответствия стандарту для показателей КЭ дается за выбранный период отчета с учетом интервала наблюдения (суточный, недельный, годовой), установленного стандартом для соответствующих характеристик напряжения.

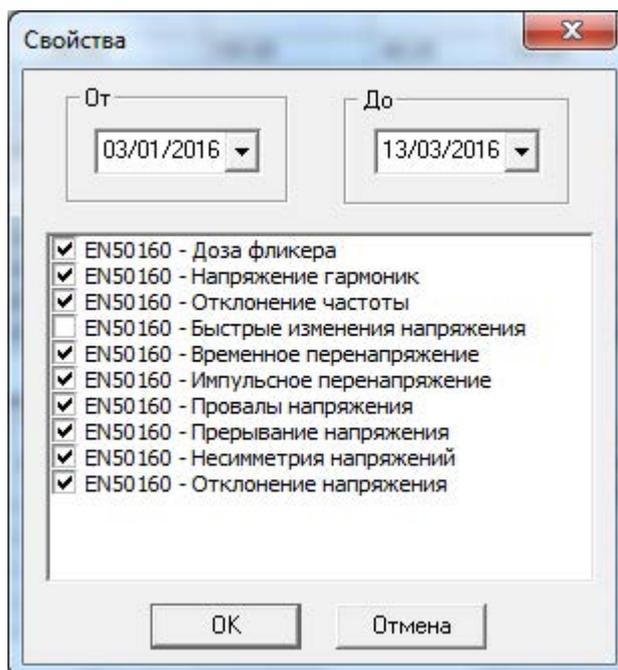
Если отчетный период включает несколько интервалов наблюдения, статистика для каждого интервала даётся отдельной строкой. Для частоты дается как недельная, так и годовая статистика.

Для характеристик, для которых установлены допустимые пределы, отчёт показывает процент времени наблюдения, в течение которого характеристика соответствовала стандарту, например, 98% наблюдений в течение одной недели, и общий показатель соответствия.

Для характеристик напряжения, для которых установлены показательные значения, отчёт даёт годовые статистические данные, классифицированные по величине напряжения и длительности нарушения.

Выбор периода времени и содержания отчёта

Для изменения периода времени или содержания отчёта, щелкните на отчёте правой кнопкой мыши и выберите Свойства отчета, задайте период времени отчета и/или отметьте характеристики напряжения, которые должны быть включены в отчёт, и затем нажмите ОК.



Настройка отчётов

Вы можете добавить заголовок (шапку) или нижнюю сноску (подножие), либо логотип к вашим отчётам. Смотри [Настройка отчётов](#) в предыдущем разделе, как это сделать.

Просмотр он-лайн отчёта ПКЭ EN50160

Если вы сохранили данные он-лайн статистики EN50160 в базе данных, вы можете получить отчёт по последним прочитанным данным в такой же форме, как и отчёт статистики соответствия EN 50160. В меню Отчеты выберите «Онлайн-отчет ПКЭ EN 50160», укажите на базу данных, где вы сохранили полученные данные статистики, отметьте флажки характеристик напряжения, которые вы хотите включить в отчёт, и затем нажмите Открыть.

Просмотр отчёта по гармоникам EN50160

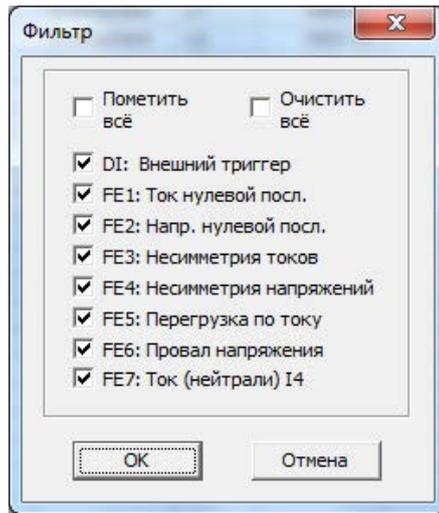
Для получения отчёта статистики наблюдения по гармоникам EN50160, в меню Отчеты выберите «Наблюдения гармоник EN50160», укажите на базу данных, где вы сохранили полученные данные статистики, отметьте флажки фаз напряжения, которые вы хотите включить в отчёт, и затем нажмите Открыть.

Просмотр журнала аварийных событий

Журнал аварийных событий отображается в виде таблицы, по одному событию в строке. PAS загружает всю базу данных в окно, вы можете воспользоваться прокруткой окна, чтобы просмотреть всё содержимое таблицы.

Фильтрация и сортировка событий

Для фильтрации событий нажмите кнопку **Фильтр**  на панели инструментов окна, либо щелкните правой кнопкой мыши на таблице отчёта и выберите **Фильтр**. Выберите категории событий, которые вы хотите видеть, и затем нажмите **ОК**.



Для изменения порядка сортировки нажмите на кнопку **Сортировка**  на панели инструментов окна, или щелкните правой кнопкой мыши на таблице и выберите **Сортировка**. Выберите желаемый порядок сортировки, и затем нажмите **ОК**.

No.	Date/Time	Event	Fault Category	Phase	Amps Magnitude	PU	Volts Magnitude	PU	Duration
45	07/22/03 12:54:50.717	FE5:15	Overcurrent	L3	8.97	1.79	65.1	0.98	0:00:00.066
46	07/22/03 12:56:28.883	FE5:16	Overcurrent	L1	0.73	0.15	68.6	1.03	0:00:00.066
47	07/22/03 12:56:28.883	FE5:16	Overcurrent	L2	7.97	1.59	65.5	0.99	0:00:00.066
48	07/22/03 12:56:28.883	FE5:16	Overcurrent	L3	8.56	1.71	65.0	0.98	0:00:00.066
49	07/26/03 14:08:50.216	FE6:17	Undervoltage	L1	0.34	0.07	56.1	0.85	0:00:00.067
50	07/26/03 14:08:50.216	FE6:17	Undervoltage	L2	0.11	0.02	65.4	0.99	0:00:00.067
51	07/26/03 14:08:50.216	FE6:17	Undervoltage	L3	0.46	0.09	64.5	0.97	0:00:00.067
52	08/07/03 17:17:57.668	DI8:18	External Trigger	L1	0.62	0.12	67.9	1.02	0:00:02.638
53	08/07/03 17:17:57.668	DI8:18	External Trigger	L2	0.59	0.12	68.0	1.02	0:00:02.638
54	08/07/03 17:17:57.668	DI8:18	External Trigger	L3	0.62	0.12	67.0	1.01	0:00:02.638
55	08/07/03 19:41:40.876	FE7:19	I4 (neutral) Current	L1	0.55	0.11	67.7	1.02	0:00:00.016
56	08/07/03 19:41:40.876	FE7:19	I4 (neutral) Current	L2	0.52	0.10	67.8	1.02	0:00:00.016
57	08/07/03 19:41:40.876	FE7:19	I4 (neutral) Current	L3	0.51	0.10	67.1	1.01	0:00:00.016
58	08/07/03 19:41:40.908	FE1:20	Zero-seq. Current	L1	0.62	0.12	67.7	1.02	0:00:00.033
59	08/07/03 19:41:40.908	FE1:20	Zero-seq. Current	L2	0.64	0.13	67.8	1.02	0:00:00.033
60	08/07/03 19:41:40.908	FE1:20	Zero-seq. Current	L3	0.55	0.11	67.1	1.01	0:00:00.033
61	08/07/03 19:41:40.943	FE7:21	I4 (neutral) Current	L1	0.25	0.05	67.7	1.02	0:00:00.016
62	08/07/03 19:41:40.943	FE7:21	I4 (neutral) Current	L2	0.37	0.07	67.8	1.02	0:00:00.016
63	08/07/03 19:41:40.943	FE7:21	I4 (neutral) Current	L3	0.51	0.10	67.4	1.01	0:00:00.016
64	08/11/03 15:08:51.651	FE1:22	Zero-seq. Current	L1	2.05	0.41	66.7	1.00	0:00:00.099
65	08/11/03 15:08:51.651	FE1:22	Zero-seq. Current	L2	2.50	0.50	66.6	1.00	0:00:00.099
66	08/11/03 15:08:51.651	FE1:22	Zero-seq. Current	L3	4.65	0.93	60.6	0.91	0:00:00.099
67	08/11/03 15:08:51.751	FE7:23	I4 (neutral) Current	L1	0.38	0.08	67.2	1.01	0:00:00.007
68	08/11/03 15:08:51.751	FE7:23	I4 (neutral) Current	L2	0.42	0.08	67.0	1.01	0:00:00.007
69	08/11/03 15:08:51.751	FE7:23	I4 (neutral) Current	L3	0.46	0.09	66.4	1.00	0:00:00.007
70	08/17/03 08:33:16.606	DI4:24	External Trigger	L1	0.59	0.12	67.9	1.02	4:01:30.348
71	08/17/03 08:33:16.606	DI4:24	External Trigger	L2	0.76	0.15	69.6	1.05	4:01:30.348
72	08/17/03 08:33:16.606	DI4:24	External Trigger	L3	0.71	0.14	68.7	1.03	4:01:30.348
73	08/28/03 05:03:42.162	DI4:25	External Trigger	L1	0.49	0.10	68.3	1.03	3:39:26.324
74	08/28/03 05:03:42.162	DI4:25	External Trigger	L2	0.46	0.09	68.5	1.03	3:39:26.324
75	08/28/03 05:03:42.162	DI4:25	External Trigger	L3	0.48	0.10	67.6	1.02	3:39:26.324
76	08/28/03 16:41:49.314	FE6:26	Undervoltage	L1	0.83	0.17	67.4	1.02	0:00:00.050
77	08/28/03 16:41:49.314	FE6:26	Undervoltage	L2	0.95	0.19	67.5	1.02	0:00:00.050
78	08/28/03 16:41:49.314	FE6:26	Undervoltage	L3	1.60	0.32	52.5	0.79	0:00:00.050
79	08/28/03 16:41:49.365	FE7:27	I4 (neutral) Current	L1	0.36	0.07	67.5	1.02	0:00:00.016
80	08/28/03 16:41:49.365	FE7:27	I4 (neutral) Current	L2	0.41	0.08	67.3	1.01	0:00:00.016
81	08/28/03 16:41:49.365	FE7:27	I4 (neutral) Current	L3	0.34	0.07	66.6	1.00	0:00:00.016
82	08/28/03 16:43:51.434	FE1:28	Zero-seq. Current	L1	2.08	0.42	67.8	1.02	0:00:00.074
83	08/28/03 16:43:51.434	FE1:28	Zero-seq. Current	L2	3.46	0.69	61.2	0.92	0:00:00.074
84	08/28/03 16:43:51.434	FE1:28	Zero-seq. Current	L3	2.38	0.48	66.2	1.00	0:00:00.074

Выбор первичных и вторичных единиц

Напряжения и токи могут отображаться в первичных или вторичных единицах. Чтобы выбрать первичные или вторичные единицы для вашего отчёта, щёлкните на окне отчёта правой кнопкой мыши, выберите Свойства, щёлкните на вкладке Величины, выберите нужные единицы для напряжений и токов, а затем нажмите ОК.

Связь с осциллограммами и записями данных

При отображении отчёта об аварийных событиях PAS автоматически устанавливает связи между событиями и записями осциллограмм и данных в таблицах базы данных. Идентификаторы событий, для которых PAS нашел связанные с ними данные в базе данных, выделяются синим цветом.

Для просмотра списка записей, относящихся к событию, щелкните на идентификаторе события левой кнопкой мыши, и выберите запись данных или осциллограмму, которую вы хотите просмотреть. Она будет показана в отдельном окне.

Просмотр файла данных

Файлы данных могут показываться в виде таблицы или в виде графика тренда данных.

No.	Дата/время	Событие	V1	V2	V3	I1	I2	I3	kW	kvar	kVA	PF	V1 THD	V2 THD	V3 THD	I1 THD	I2 THD	I3 THD
1	27-02-10 13:30:00.014	SP1	231.3	232.5	232.5	1.28	1.30	1.13	0.845	0.015	0.845	1	4.5	4.4	4.3	19.7	19.9	20.6
2	27-02-10 13:45:00.012	SP1	231.8	232.8	232.7	1.27	1.30	1.13	0.843	0.016	0.843	1	4.6	4.4	4.3	19.8	19.8	20.5
3	27-02-10 14:00:00.017	SP1	232	233	232.8	1.28	1.30	1.14	0.849	0.015	0.849	1	4.6	4.4	4.3	19.8	19.8	20.5
4	27-02-10 14:15:00.015	SP1	231.8	233	232.4	1.36	1.38	1.21	0.898	0.078	0.902	0.996	4.6	4.4	4.4	18.2	18.1	19
5	27-02-10 14:30:00.014	SP1	231.8	233.2	232.3	1.28	1.30	1.13	0.847	0.016	0.847	1	4.6	4.5	4.4	19.7	20	20.6
6	27-02-10 14:45:00.011	SP1	232	233.3	232.8	1.35	1.38	1.20	0.895	0.078	0.898	0.996	4.6	4.4	4.4	18.3	18.5	19
7	27-02-10 15:00:00.013	SP1	229.9	230.9	230.3	1.36	1.39	1.21	0.892	0.074	0.895	0.997	4.6	4.5	4.3	18.2	18.3	19
8	27-02-10 15:15:00.012	SP1	229.3	230.9	230.6	1.36	1.38	1.22	0.894	0.072	0.897	0.997	4.5	4.4	4.3	18.3	18.4	18.8
9	27-02-10 15:30:00.012	SP1	229.6	230.8	230.5	1.30	1.32	1.15	0.851	0.015	0.851	1	4.6	4.4	4.4	19.8	19.9	20.6
10	27-02-10 15:45:00.010	SP1	230.1	230.9	230.9	1.28	1.31	1.13	0.842	0.016	0.842	1	4.6	4.5	4.3	19.7	19.7	20.5
11	27-02-10 16:00:00.017	SP1	229.1	230.4	229.9	1.36	1.39	1.21	0.891	0.074	0.894	0.997	4.6	4.5	4.3	18.3	18.4	18.9
12	27-02-10 16:15:00.015	SP1	231.1	232.3	231.9	1.35	1.38	1.21	0.893	0.078	0.897	0.996	4.5	4.4	4.3	18.2	18.4	18.9
13	27-02-10 16:30:00.016	SP1	230.6	231.9	231.6	1.35	1.38	1.21	0.893	0.075	0.896	0.997	4.5	4.4	4.3	18.2	18.4	18.8
14	27-02-10 16:45:00.018	SP1	230.8	231.9	231.3	1.28	1.33	1.13	0.850	0.014	0.850	1	4.5	4.4	4.3	19.7	19.5	20.7
15	27-02-10 17:00:00.017	SP1	230.1	231.3	230.8	1.35	1.38	1.21	0.891	0.075	0.894	0.997	4.4	4.4	4.2	18.1	18.3	18.9
16	27-02-10 17:15:00.015	SP1	230.2	231.2	230.6	1.35	1.38	1.21	0.889	0.072	0.892	0.997	4.4	4.4	4.2	18.1	18.4	18.9
17	27-02-10 17:30:00.015	SP1	229	230	230	1.36	1.39	1.22	0.894	0.072	0.897	0.997	4.4	4.4	4.3	18.2	18.3	18.8
18	27-02-10 17:45:00.012	SP1	231.5	232.8	232.4	1.27	1.30	1.13	0.842	0.014	0.842	1	4.3	4.3	4.2	19.5	19.7	20.5
19	27-02-10 18:00:00.016	SP1	231.2	232.1	232.1	1.27	1.30	1.13	0.841	0.011	0.841	1	4.1	4	4.1	19.6	19.1	20.2
20	27-02-10 18:15:00.015	SP1	230.6	231.5	231.7	1.36	1.38	1.22	0.897	0.072	0.900	0.997	4.1	3.9	4.1	18.1	17.7	18.6
21	27-02-10 18:30:00.013	SP1	229.7	230.7	230.9	1.36	1.39	1.22	0.897	0.071	0.900	0.997	4	3.8	4	18	17.6	18.6
22	27-02-10 18:45:00.014	SP1	229.5	230.2	230.4	1.36	1.40	1.22	0.901	0.071	0.903	0.997	4.1	3.9	4	19.3	18.7	20
23	27-02-10 19:00:00.017	SP1	229.4	230.5	230	1.29	1.31	1.14	0.843	0.009	0.843	1	4.1	3.9	4	19.4	19	20.2
24	27-02-10 19:15:00.018	SP1	229	230.1	230.2	1.36	1.39	1.22	0.893	0.068	0.896	0.997	4	3.9	4	18	17.6	18.6
25	27-02-10 19:30:00.018	SP1	229.2	230.3	230.6	1.35	1.38	1.22	0.894	0.069	0.897	0.997	3.9	3.8	4	17.9	17.6	18.5
26	27-02-10 19:45:00.018	SP1	229.8	230.6	230.9	1.35	1.38	1.22	0.894	0.068	0.896	0.997	4	3.8	4	17.9	17.6	18.3
27	27-02-10 20:00:00.011	SP1	229.8	230.7	231.1	1.37	1.39	1.23	0.900	0.069	0.903	0.997	4	3.9	4	18	17.7	18.5
28	27-02-10 20:15:00.016	SP1	230	231	230.9	1.36	1.38	1.22	0.897	0.070	0.899	0.997	4	3.9	4	17.9	17.6	18.4
29	27-02-10 20:30:00.019	SP1	230.2	231.2	231.5	1.27	1.30	1.14	0.841	0.008	0.841	1	4.1	3.9	4.1	19.4	18.9	20
30	27-02-10 20:45:00.012	SP1	230.5	231.4	231.1	1.35	1.38	1.21	0.894	0.070	0.896	0.997	4.1	4	4	18	17.6	18.5
31	27-02-10 21:00:00.017	SP1	230.6	231.5	231.9	1.28	1.30	1.14	0.844	0.009	0.844	1	4.1	3.9	4.1	19.5	19	20.1
32	27-02-10 21:15:00.017	SP1	231.3	232	232.2	1.34	1.38	1.21	0.894	0.073	0.897	0.997	4.1	3.9	4.1	18.1	17.7	18.5
33	27-02-10 21:30:00.019	SP1	230.8	232.4	232.6	1.34	1.38	1.21	0.894	0.072	0.897	0.997	4.2	3.9	4.1	18.2	17.7	18.5
34	27-02-10 21:45:00.011	SP1	231.5	232.6	233.1	1.27	1.32	1.13	0.848	0.010	0.848	1	4.2	4	4.2	19.5	18.7	20.1
35	27-02-10 22:00:00.010	SP1	231.7	232.6	232.4	1.34	1.37	1.20	0.892	0.073	0.895	0.997	4.2	3.9	4.1	18.1	17.7	18.6
36	27-02-10 22:15:00.016	SP1	231.4	232.6	232.9	1.35	1.38	1.22	0.899	0.072	0.902	0.997	4.2	4	4.2	18.2	17.9	18.7
37	27-02-10 22:30:00.015	SP1	231.1	232.5	232.2	1.27	1.30	1.13	0.841	0.010	0.841	1	4.3	4.1	4.3	19.6	19.2	20.3
38	27-02-10 22:45:00.018	SP1	230.5	231.2	231.7	1.34	1.37	1.21	0.889	0.072	0.892	0.997	4.4	4.2	4.4	18.3	17.9	18.6
39	27-02-10 23:00:00.017	SP1	230.5	231.5	231.7	1.34	1.37	1.20	0.887	0.071	0.890	0.997	4.4	4.2	4.4	18.2	18	18.7
40	27-02-10 23:15:00.014	SP1	231.1	232.3	232.3	1.34	1.37	1.20	0.888	0.074	0.891	0.997	4.4	4.2	4.3	18.2	17.9	18.6
41	27-02-10 23:30:00.013	SP1	231.4	232.5	232.4	1.34	1.36	1.20	0.887	0.074	0.890	0.997	4.5	4.2	4.4	18.3	18.1	18.6
42	27-02-10 23:45:00.011	SP1	231.7	232.8	232.7	1.34	1.39	1.20	0.893	0.077	0.896	0.996	4.4	4.2	4.3	18.2	17.6	18.6
43	28-02-10 00:00:00.018	SP1	230.6	231.9	232	1.29	1.32	1.14	0.852	0.015	0.852	1	4.5	4.3	4.4	19.7	19.3	20.5
44	28-02-10 00:15:00.012	SP1	231.8	233.4	232.2	1.34	1.36	1.19	0.888	0.064	0.890	0.997	4.7	4.4	4.5	18.5	17.9	19.2
45	28-02-10 00:30:00.019	SP1	230	231.7	231	1.34	1.37	1.20	0.887	0.061	0.889	0.998	4.9	4.7	4.6	18.4	18.2	19.4

Просмотр графика (тренда) данных

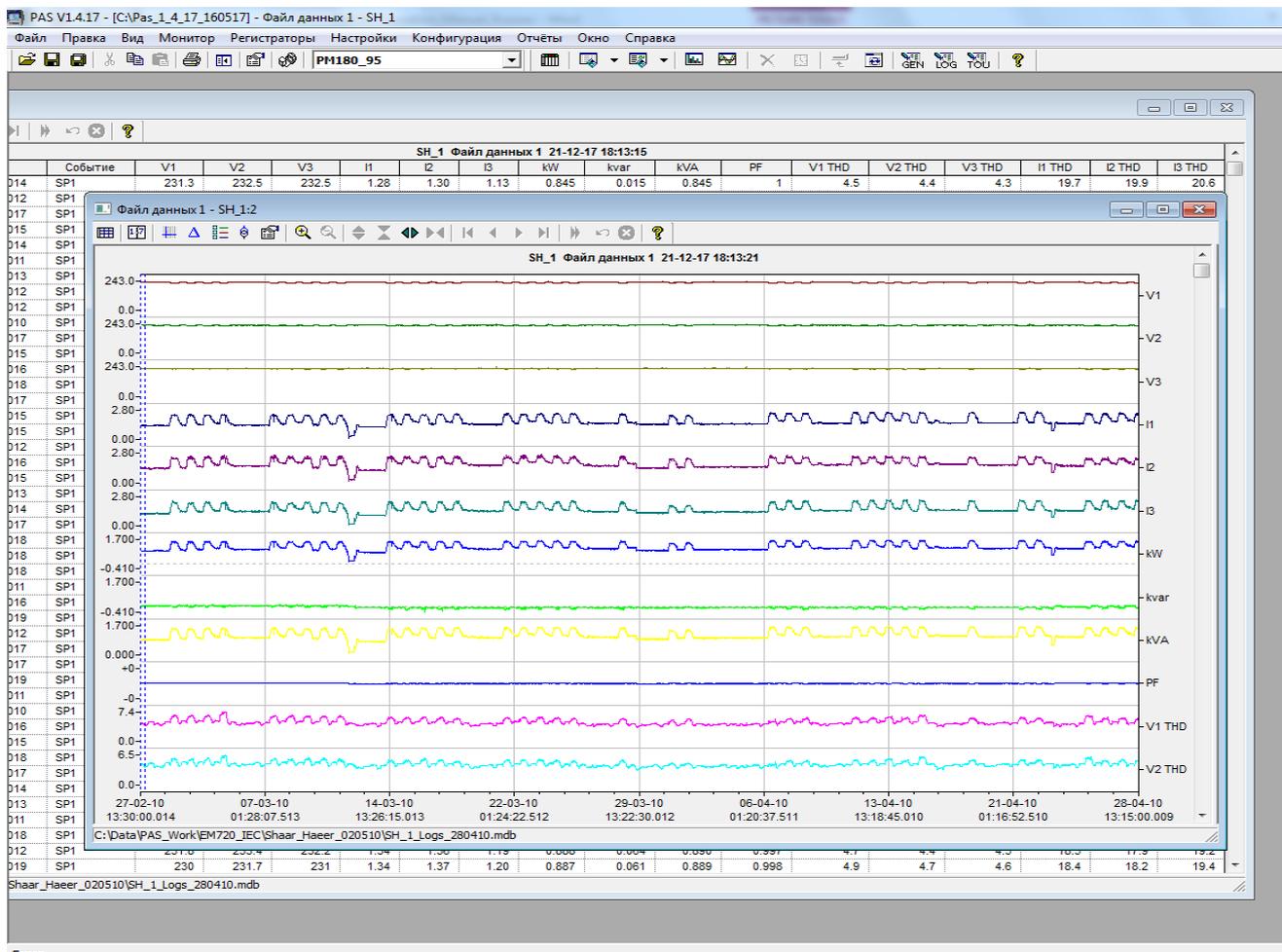
Чтобы увидеть тренд данных, представленных в таблице, нажмите кнопку  на локальной панели инструментов. Чтобы изменить временной интервал для вашего графика, нажмите кнопку  и выберите желаемый интервал времени.

Выбор каналов

Чтобы выбрать каналы данных для вашего тренда, щёлкните на окне тренда правой кнопкой мыши, выберите Каналы, отметьте каналы для отображения и нажмите ОК.

Выбор цветов и стилей линий

Линии тренда для разных каналов могут быть показаны разными цветами, используя разные стили линий. Чтобы изменить цвета или стили линий, щёлкните на окне тренда правой кнопкой мыши, выберите Свойства перейдите на вкладку Экран, настройте цвета и стили для каналов, а затем нажмите ОК. Вы также можете изменить цвета фона и линий сетки.



Использование линий маркера

Окно тренда имеет две синие пунктирные линии маркера. Левый маркер указывает начальную позицию для вычисления среднего и пикового значений, а правый маркер указывает конечную позицию.

Чтобы изменить положение маркера, щелкните правой кнопкой мыши на окне тренда и выберите «Установить маркер» или нажмите кнопку  на панели инструментов окна, а затем щелкните левой кнопкой мыши в точке, где вы хотите поместить маркер. Вы также можете перетаскивать оба маркера мышью или использовать клавиши со стрелками вправо и влево на

клавиатуре, чтобы изменить положение маркера. Перед использованием клавиатуры нажмите на область тренда с помощью мыши, чтобы клавиатура могла получить ваш вход.

Использование масштабирования (Zoom)

Вы можете использовать горизонтальное и вертикальное масштабирование для изменения размера вашего графика. Используйте кнопки  на вашей локальной панели инструментов, представляющие зеленые стрелки для увеличения или уменьшения графика тренда. Каждый щелчок на этих кнопках дает вам 100-процентное горизонтальное масштабирование. Две кнопки  представляющие увеличительное стекло, обеспечивают пропорциональное увеличение в обоих направлениях.

Измерения Delta

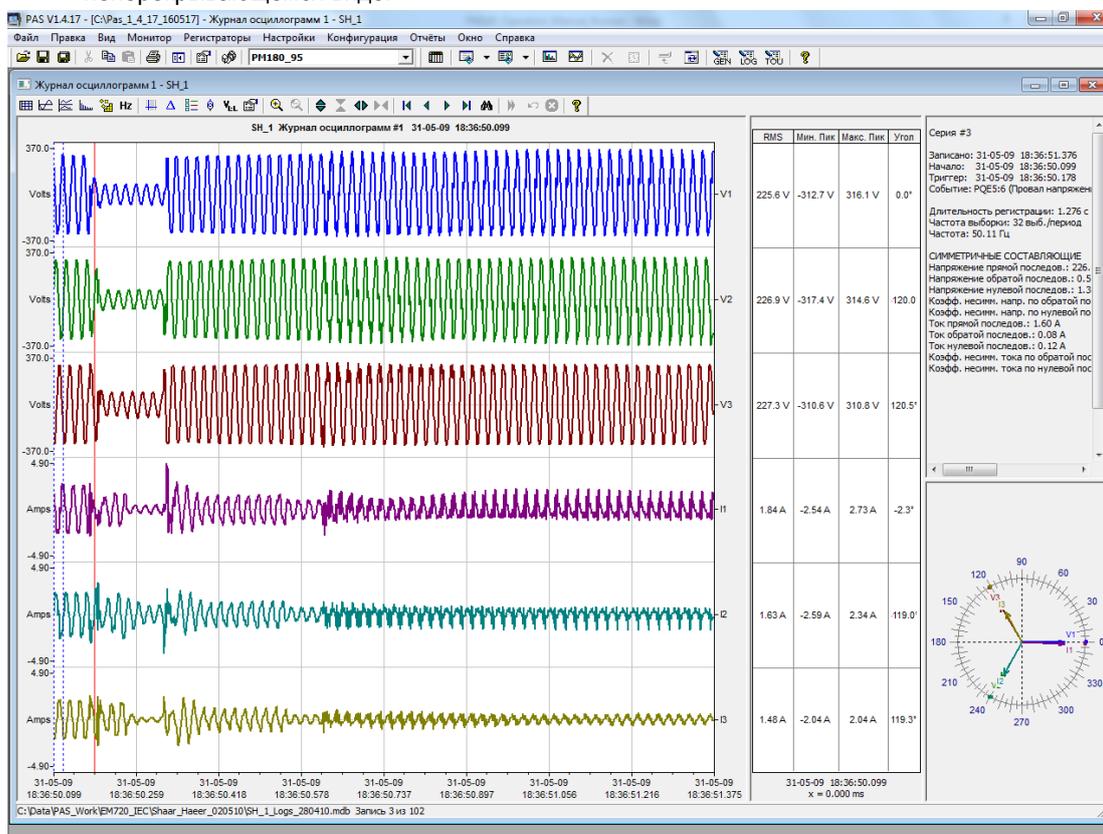
Чтобы измерить расстояние между двумя точками тренда, нажмите кнопку Дельта  на панели инструментов, щелкните левой кнопкой мыши в первой точке и затем щёлкните на второй точке. Первая базовая точка фиксирована, пока вы не закрываете и повторно не открываете Дельта, в то время как вторая точка может быть размещена в любом месте линии тренда. Вы можете измерить дельту в обоих направлениях. Чтобы запретить Дельта, нажмите кнопку Дельта еще раз.

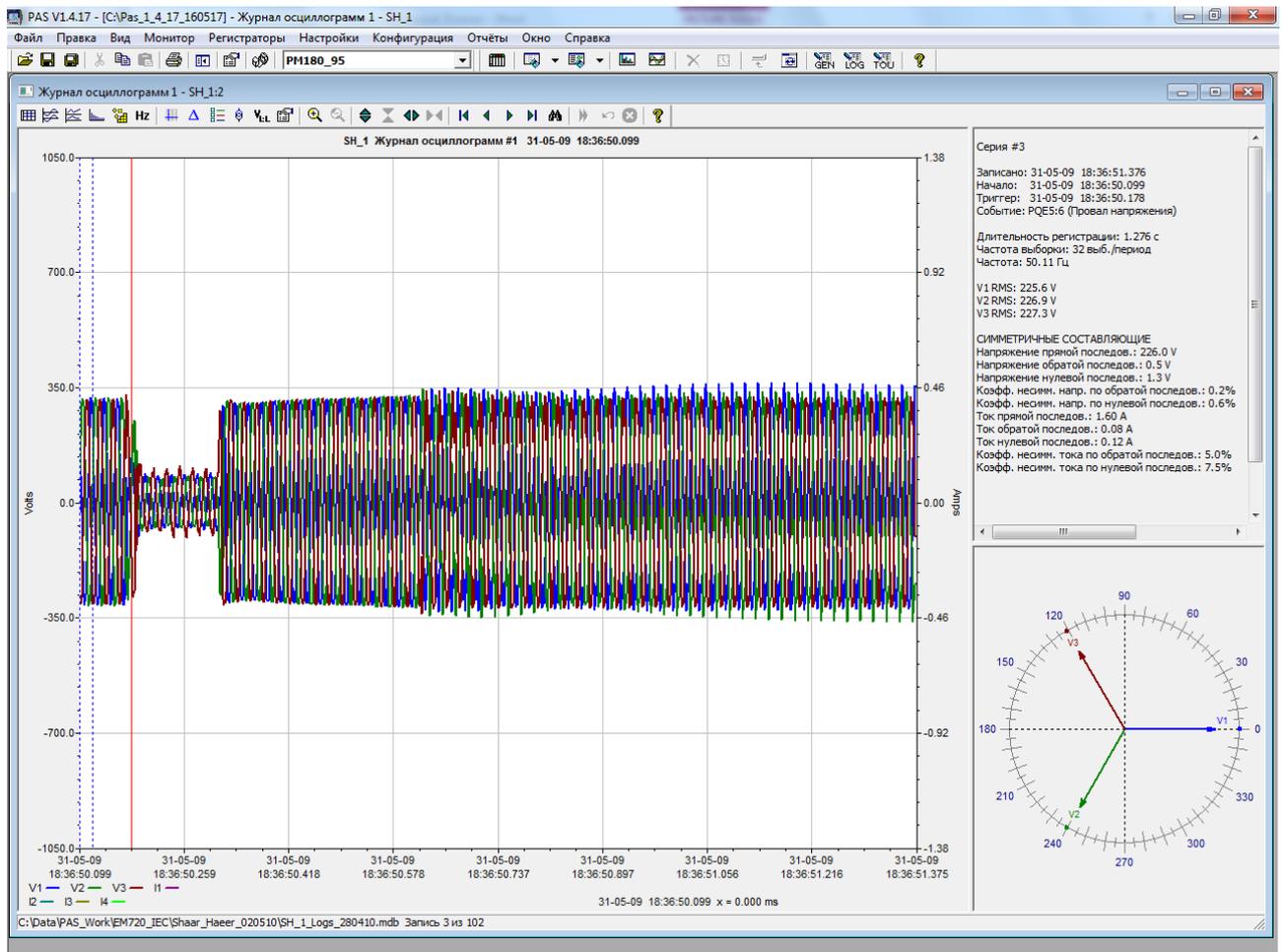
Просмотр журнала осциллограмм

Записи осциллограмм могут быть показаны пятью различными способами: как перекрывающиеся кривые на общей оси времени, отдельно на индивидуальных осях, в виде графика действующих значений (RMS) по периодам, в виде графика частоты каналов напряжения, или как спектр гармонических составляющих в виде графа или таблицы.

Каждое графическое окно имеет локальную панель инструментов, через которую вы можете открыть новое окно для просмотра данных формы кривой в другом виде. Когда вы переходите к другой записи осциллограммы, все открытые окна обновляются одновременно.

Когда вы открываете новую таблицу, PAS показывает вам формы кривой в неперекрывающемся виде.



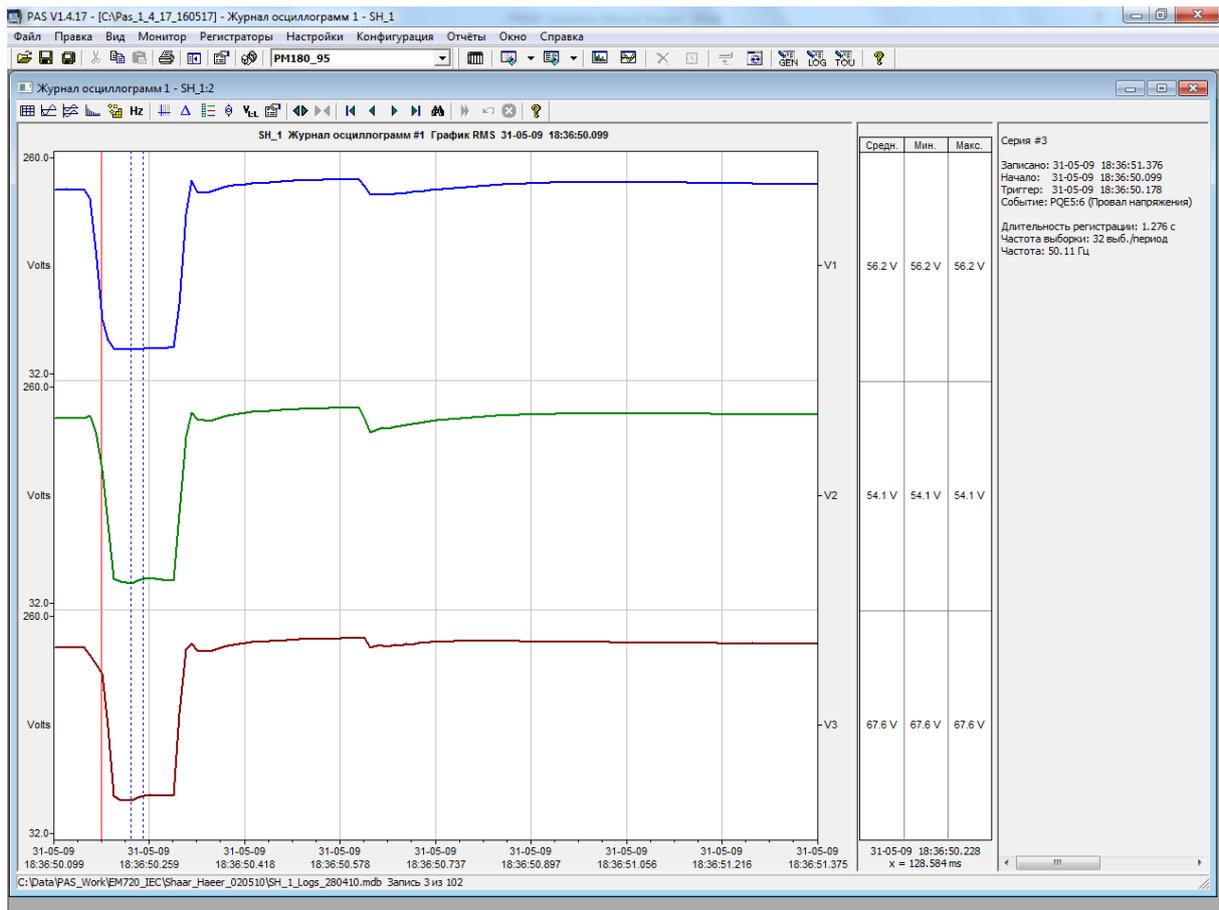


Чтобы увидеть перекрывающиеся осциллограммы, нажмите кнопку  на локальной панели инструментов. Для просмотра неперекрывающихся кривых нажмите кнопку .

Данные осциллограммы записываются сериями, которые могут содержать много периодов выборок осциллограммы. Окно осциллограммы может показать до 128 периодов формы кривой. Если осциллограмма содержит больше периодов, под окном появится ползунок для горизонтальной прокрутки окна, который позволяет вам просмотреть всю кривую.

Просмотр графика действующих значений (RMS)

PAS может показать вам график действующих значений период за периодом выборок осциллограммы переменного тока. Нажмите кнопку , чтобы увидеть график действующих значений напряжений и токов. Точки графика представляют собой действующие значения величин через каждые пол-периода сетевой частоты..



Просмотр графика частоты

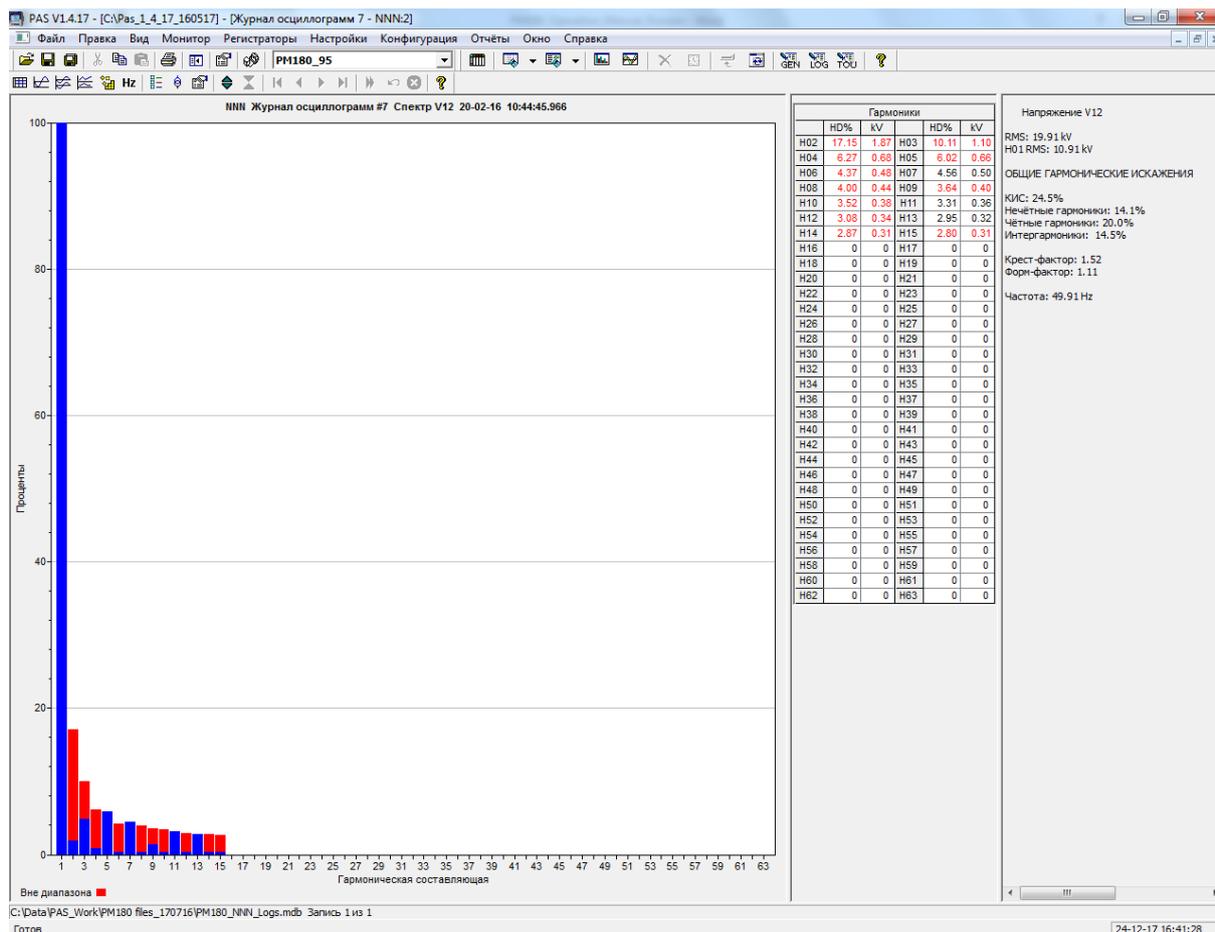
Нажмите кнопку **Hz** для просмотра графика частоты выборок осциллограмм напряжения период-за-периодом.

Просмотр графика спектра гармонических составляющих

Нажмите кнопку  на панели инструментов, чтобы увидеть граф спектра гармонических составляющих напряжения, тока или мощности.

Для выбора канала щелкните на графике правой кнопкой мыши, выберите Каналы, отметьте канал напряжения, тока или мощности, который вы хотите показать, и затем нажмите ОК.

Спектральные составляющие вычисляются за четыре периода формы кривой, начиная с точки, где расположена левая маркерная линия. Если открыто более одного окна осциллограмм, PAS отдает приоритет окну осциллограммы с перекрывающимися кривыми.



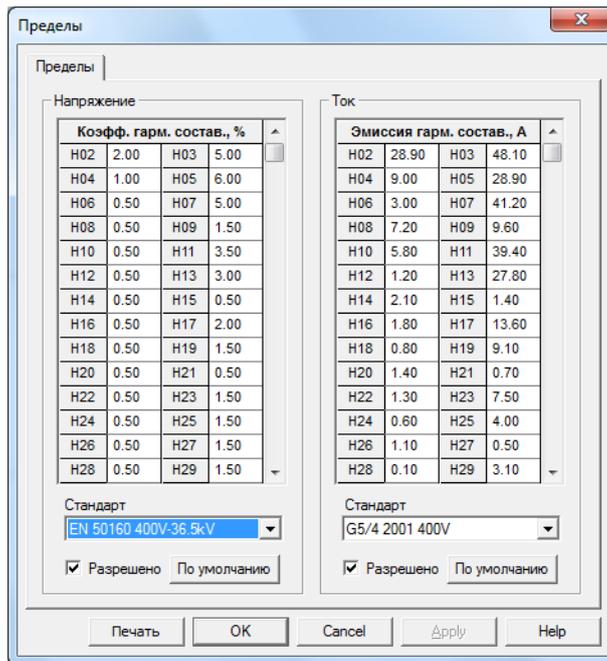
Порядок наивысшей гармонической составляющей, которая будет присутствовать в спектре, равен половине частоты выборки формы кривой минус один. Если в осциллограмме 256 выборок на период, то будут в наличии 63 гармоники. При 32 выборках на период, будут иметься только 15 гармоник, в то время, как остальные будут нулями.

PAS также может дать вам индикацию, какие составляющие превышают допустимые уровни гармоник в соответствии с выбранным стандартом качества электроэнергии или другими локальными регулирующими нормами.

Для просмотра или изменения пределов гармоник:

1. Щелкните на графике правой кнопкой мыши и выберите Пределы.
2. Выберите соответствующий стандарт, или выберите Custom и сами задайте желаемые пределы гармоник напряжения и/или тока.
3. Отметьте флажок Разрешено для показа выхода гармоник за установленные пределы на графике спектра и в таблицах гармоник.

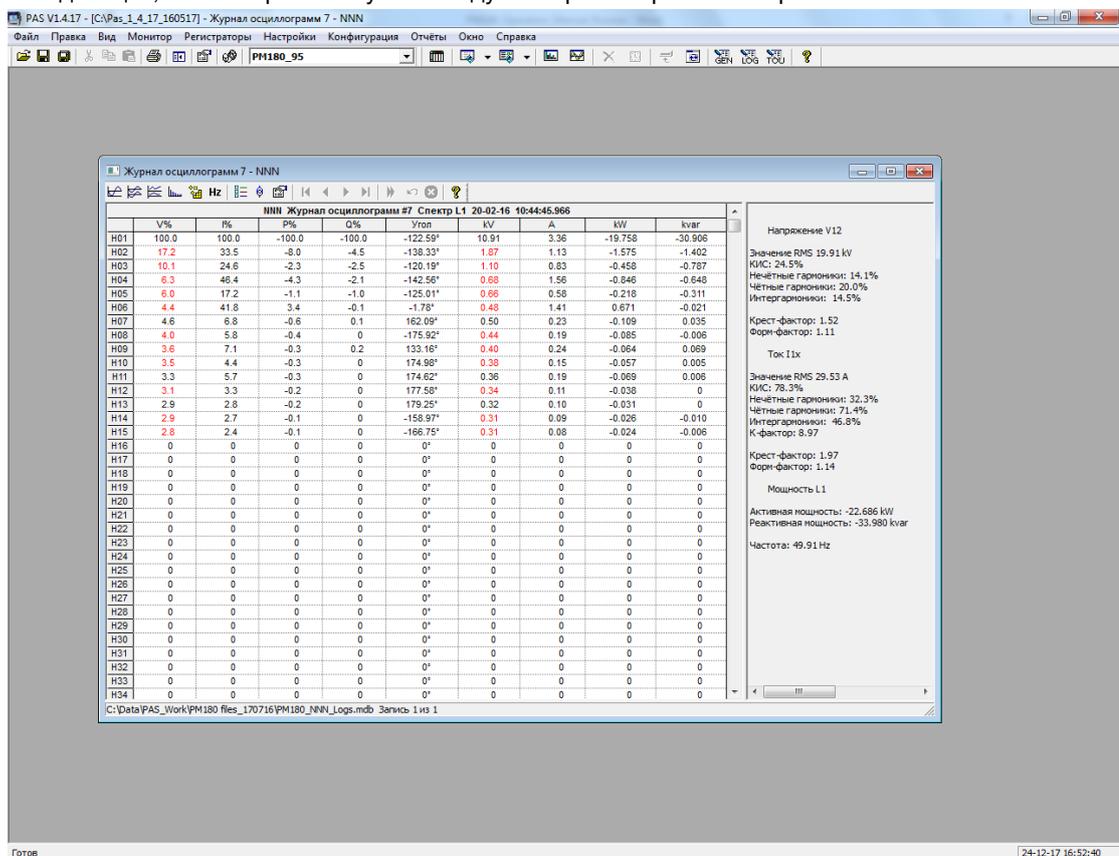
Гармоники, которые превышают установленные пределы, выделяются красным цветом на графике и в таблицах.



Просмотр таблицы гармонических составляющих

Нажмите кнопку  на локальной панели инструментов, чтобы показать гармонические составляющие в табличном виде.

Таблица дает пофазные значения гармонических составляющих напряжения, тока, активной и реактивной мощности, как в процентах от значения на основной частоте, так и в натуральных единицах, а также фазовые углы между векторами гармоник напряжения и тока.



Для выбора фазы щелкните на графике правой кнопкой мыши, выберите Каналы, отметьте фазу, которую вы хотите показать, и затем нажмите ОК.

Спектры гармоник также могут быть показаны для всех фаз в одной таблице в процентах от значения на основной частоте.

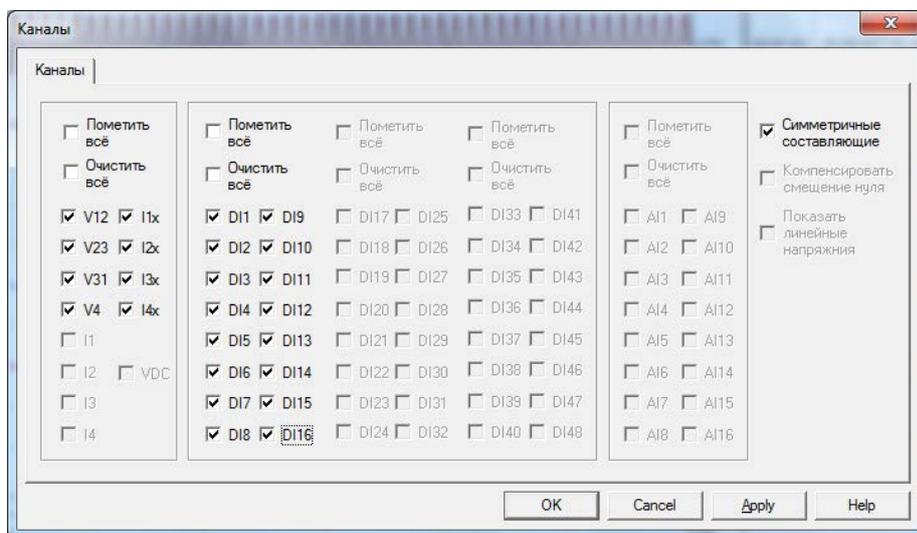
Опции просмотра осциллограмм

Прокручивание осциллограмм

Строка состояния внизу окна показывает вам, сколько записей содержит журнал осциллограмм. Пользуйтесь зелёными горизонтальными стрелками  на панели инструментов окна для прокручивания записей осциллограмм.

Выбор каналов осциллограмм

Одна запись осциллограммы может содержать до 56 осциллограмм, включая каналы переменного тока, напряжения постоянного тока, каналы дискретных и аналоговых входов, которые могут отображаться вместе на одной картинке в неперекрывающемся виде.



Чтобы выбрать каналы для отображения на экране, щёлкните на окне осциллограммы правой кнопкой мыши, выберите Каналы, отметьте каналы для отображения и нажмите ОК.

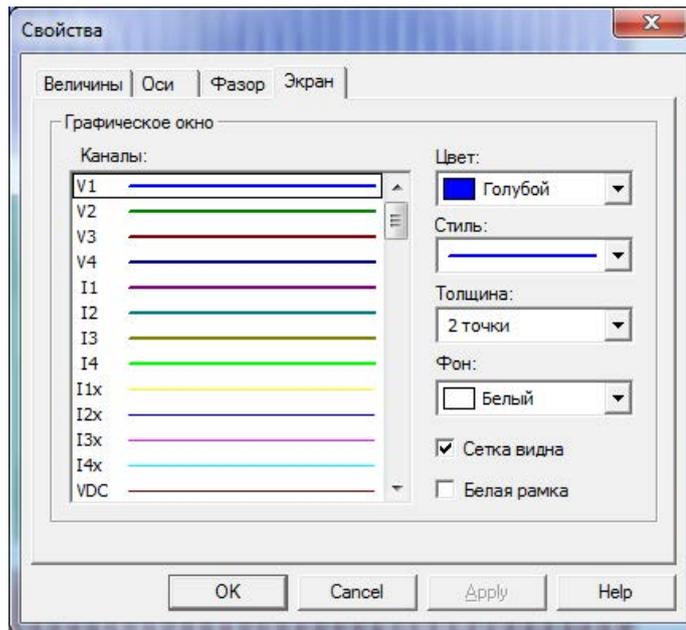
Флажки для каналов, которые отсутствуют в осциллограмме, затемнены.

Выбор временной оси

Горизонтальная ось может отображаться либо в абсолютном времени с отметками даты и времени, либо в миллисекундах относительно начала формы волны. Чтобы изменить единицы измерения времени, щелкните на окне осциллограммы правой кнопкой мыши, выберите Свойства, щёлкните на вкладке Оси, выберите нужные единицы и нажмите ОК.

Выбор цветов и стилей линий

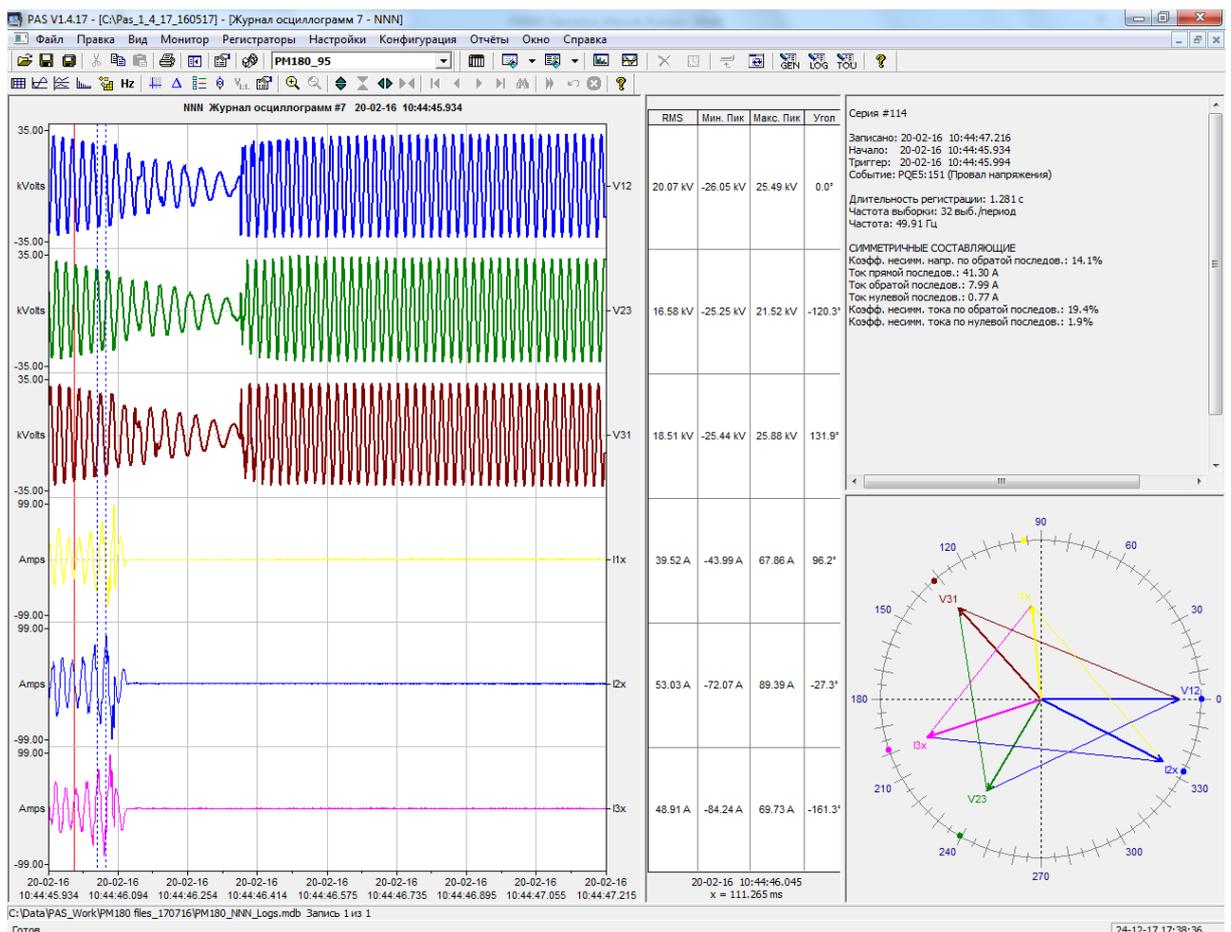
Канальные осциллограммы могут быть показаны разными цветами, используя разные стили линий. Чтобы изменить цвета или стили линий, щёлкните на окне осциллограммы правой кнопкой мыши, выберите Свойства перейдите на вкладку Экран, настройте цвета и стили для каналов, а затем нажмите ОК. Вы также можете изменить цвета фона и линий сетки.



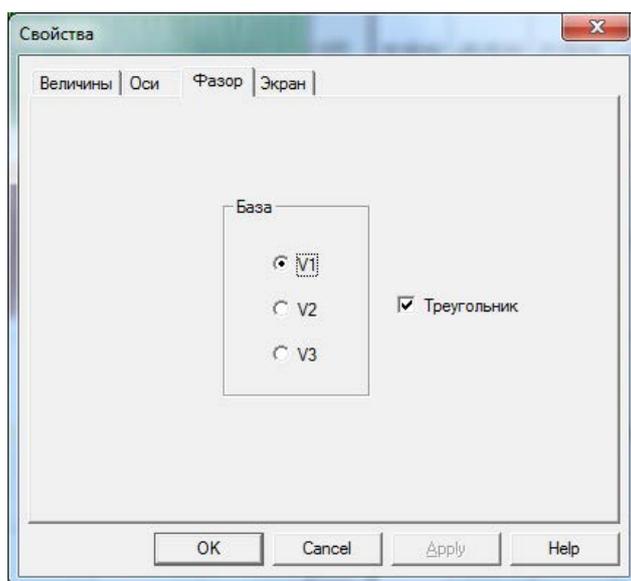
Просмотр фазовых диаграмм

Фазовые диаграммы или фазоры, показывают вам относительные величины и углы векторов напряжения и тока в трехфазной электрической сети для составляющих основной частоты.

Все фазовые углы показываются относительно выбранного базового канала напряжения.



Для выбора базового канала напряжения щелкните на графике правой кнопкой мыши, выберите Свойства, откройте вкладку Фазор, отметьте базовый канал, и затем нажмите ОК.



Если вы оставляете отмеченным флажок Треугольник, то PAS соединяет концы векторов напряжений и токов, показывая вам треугольники напряжений и токов. Это может быть полезно для выделения несимметрии напряжений и токов.

Фазовые диаграммы вычисляются за один период кривой с места, начало которого обозначено левой маркерной линией. Когда вы передвигаете маркер, фазовые диаграммы обновляются, отражая новое положение маркера.

Просмотр симметричных составляющих

На правой панели окна осциллограмм по умолчанию показываются величины симметричных составляющих напряжений и токов для точки кривой, на которую указывает левая маркерная линия.

Чтобы разрешить или запретить показ симметричных составляющих, щелкните на графике правой кнопкой мыши, выберите Каналы, отметьте или очистите флажок "Симметричные составляющие", и затем нажмите ОК.

Выбор первичных и вторичных единиц

Напряжения и токи могут отображаться в первичных или вторичных единицах. Чтобы выбрать первичные или вторичные единицы для вашей осциллограммы, щёлкните на окне осциллограммы правой кнопкой мыши, выберите Свойства, щёлкните на вкладке Величины, выберите нужные единицы для напряжений и токов, а затем нажмите ОК.

Использование линий маркера

Окно осциллограммы или RMS имеет две синие пунктирные линии маркера. Левый маркер указывает позицию, откуда берутся данные для вычисления спектра гармоник и фазовых диаграмм, а также начальную позицию для вычисления RMS, средних и пиковых величин. Правый маркер указывает конечную позицию для вычисления RMS, средних и пиковых величин. Минимальное расстояние между двумя маркерами составляет один период. Чтобы изменить положение маркера, щелкните правой кнопкой мыши на окне осциллограммы и выберите «Установить маркер» или нажмите кнопку  на панели инструментов окна, а затем щелкните левой кнопкой мыши в точке, где вы хотите поместить маркер. Вы также можете перетаскать оба маркера мышью или использовать клавиши со стрелками вправо и влево на клавиатуре, чтобы изменить положение маркера. Перед использованием клавиатуры нажмите на область осциллограммы с помощью мыши, чтобы клавиатура могла получить ваш вход.

Использование масштабирования (Zoom)

Вы можете использовать горизонтальное и вертикальное масштабирование для изменения размера вашей осциллограммы. Используйте кнопки  на вашей локальной панели инструментов, представляющие зеленые стрелки для увеличения или уменьшения графика осциллограммы. Каждый щелчок на этих кнопках дает вам 100-процентное горизонтальное или 50-процентное вертикальное масштабирование. Две кнопки  обеспечивают пропорциональное увеличение в обоих направлениях.

В режиме перекрывающихся осциллограмм вы можете увеличить выбранную область осциллограммы. Щелкните на окне осциллограммы правой кнопкой мыши, нажмите Увеличить, укажите на один из углов области, которую вы хотите увеличить, нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, затем укажите на другой угол выбранной области и отпустите кнопку мыши.

Измерения Delta

Чтобы измерить расстояние между двумя точками осциллограммы, нажмите кнопку Дельта  на панели инструментов, щелкните левой кнопкой мыши в первой точке и затем щелкните на второй точке. Первая базовая точка фиксирована, пока вы не закрываете и повторно не открываете Дельта, в то время как вторая точка может быть размещена в любом месте линии осциллограммы. Вы можете измерить дельту в обоих направлениях. Чтобы запретить Дельта, нажмите кнопку Дельта еще раз.

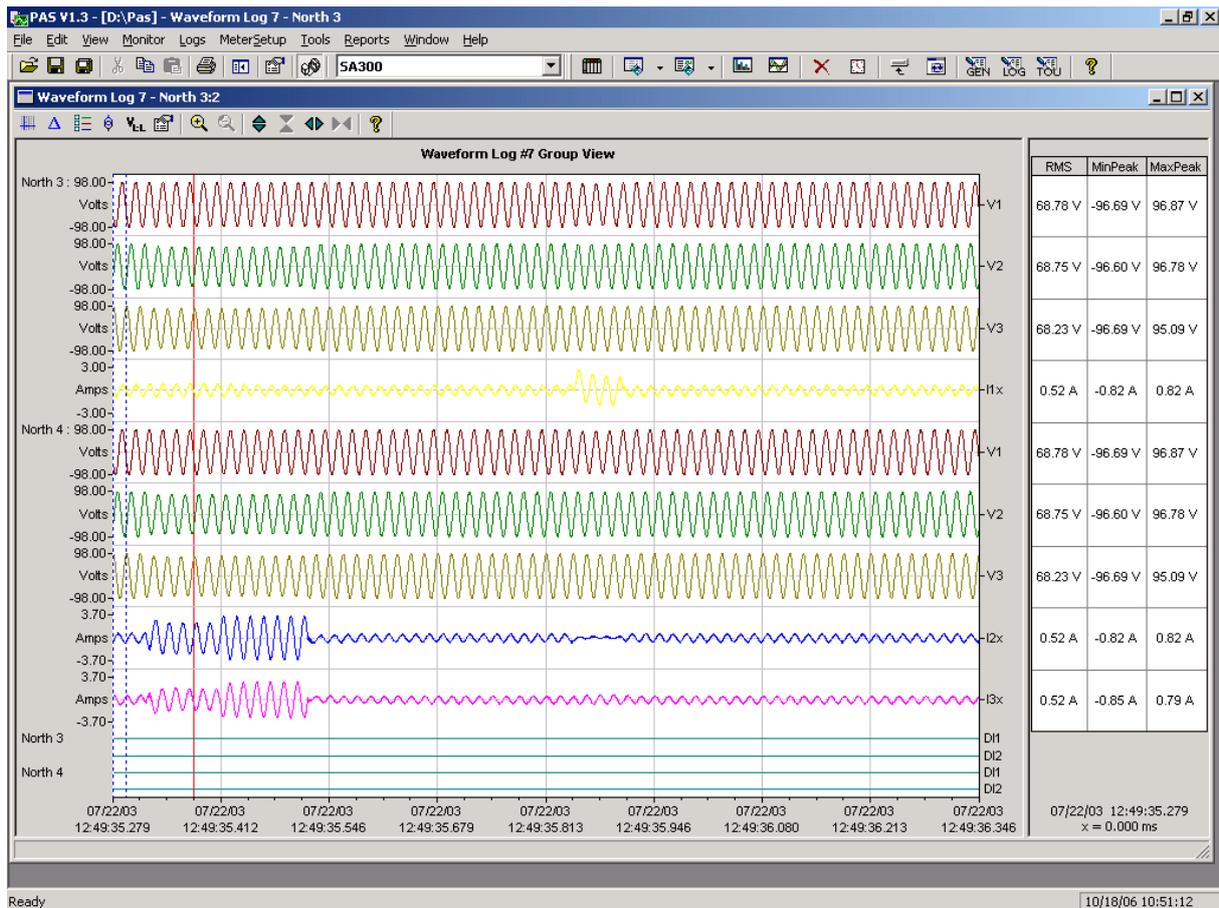
Просмотр синхронизированных осциллограмм

Если вы имеете несколько приборов с синхронизированными часами, вы можете увидеть осциллограммы, записанные синхронно в различных точках сети, на одном графике. PAS может совместить оси времени для различных осциллограмм, так что они могут быть показаны совместно.

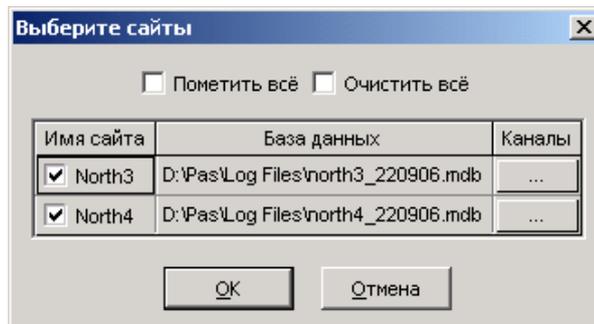
Для показа синхронизированных осциллограмм:

1. Поместите базы данных, содержащие записи осциллограмм, в одну папку, или поместите сайты, с которых вы получали данные, в одну и ту же группу в окне сайтов.
2. Откройте осциллограмму, которую вы хотите синхронизировать с другими приборами, и затем нажмите кнопку “Объединить совпадающие осциллограммы”  на панели инструментов.

PAS будет искать скоординированные по времени формы кривой, расположенные в том же временном промежутке, что и выбранная осциллограмма.



3. Отметьте сайты, данные с которых вы хотите показать.



4. Нажмите на кнопку Каналы и выберите каналы осциллограмм для каждого сайта.

5. Нажмите ОК.

Чтобы изменить каналы, показанные на графике, щелкните на графике правой кнопкой мыши, выберите Каналы и отметьте каналы, которые вы хотите видеть на графике.

Глава 14 Сохранение файлов в формате COMTRADE и PQDIF

Конвертеры файлов COMTRADE и PQDIF позволяют вам преобразовывать полученные осциллограммы в файлы формата COMTRADE или PQDIF, и файлы данных – в формат PQDIF. Смотри руководство пользователя PAS для информации о том, как сохранить ваши файлы в форматах COMTRADE и PQDIF.

Приложение А Параметры для аналоговых выходов

В следующей таблице перечислены параметры, которые могут быть предоставлены на аналоговые выходы прибора.

Обозначение	Описание
NONE	Нет (выход запрещён)
	Фазные значения за 1 период
V1 RT	V1 напряжение
V2 RT	V2 напряжение
V3 RT	V3 напряжение
V12 RT	V12 напряжение
V23 RT	V23 напряжение
V31 RT	V31 напряжение
I1 RT	I1 ток
I2 RT	I2 ток
I3 RT	I3 ток
V1 THD RT	КИС напряжения V1
V2 THD RT	КИС напряжения V2
V3 THD RT	КИС напряжения V3
I1 THD RT	КИС тока I1
I2 THD RT	КИС тока I2
I3 THD RT	КИС тока I3
I1 TDD RT	TDD тока I1
I2 TDD RT	TDD тока I2
I3 TDD RT	TDD тока I3
I1 KF RT	К-фактор I1
I2 KF RT	К-фактор I2
I3 KF RT	К-фактор I3
	Общие значения за 1 период
kW RT	Общая активная мощность
kvar RT	Общая реактивная мощность
kVA RT	Общая полная мощность
PF RT	Общий коэф. мощности
PF LAG RT	Общий коэф. мощности, индуктивная нагрузка
PF LEAD RT	Общий коэф. мощности, емкостная нагрузка
VOLT AVG RT	Среднее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
VOLT AVG LL RT	Среднее 3-фазное междуфазное напряжение
AMPS AVG RT	Средний 3-фазный ток
	Дополнительные значения за 1 период
I4 RT	I4 ток
In RT	Ток нейтрали
FREQ RT	Частота
FREQ3 RT	Частота с 3 десятичными знаками
VOLT DC RT	Напряжение постоянного тока
	Усреднённые фазные значения за 1 с
V1 AVR	V1 напряжение
V2 AVR	V2 напряжение
V3 AVR	V3 напряжение
V12 AVR	V12 напряжение
V23 AVR	V23 напряжение
V31 AVR	V31 напряжение
I1 AVR	I1 ток
I2 AVR	I2 ток
I3 AVR	I3 ток
	Усреднённые общие значения за 1 с
kW AVR	Общая активная мощность
kvar AVR	Общая реактивная мощность
kVA AVR	Общая полная мощность
PF AVR	Общий коэф. мощности

Обозначение	Описание
PF LAG AVR	Общий коэфф. мощности, индуктивная нагрузка
PF LEAD AVR	Общий коэфф. мощности, емкостная нагрузка
VOLT AVG AVR	Среднее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
VOLT AVG LL AVR	Среднее 3-фазное междуфазное напряжение
AMPS AVG AVR	Средний 3-фазный ток
	Усреднённые дополнительные значения за 1 с
In AVR	Ток нейтрали
FREQ AVR	Частота
FREQ3 AVR	Частота с 3 десятичными знаками
	Текущие усредн. интервальные значения (деманды)
kW IMP ACC DMD	Аккумулятивная активная мощность, импорт
kW EXP ACC DMD	Аккумулятивная активная мощность, экспорт
kvar IMP ACC DMD	Аккумулятивная реактивная мощность, импорт
kvar EXP ACC DMD	Аккумулятивная реактивная мощность, экспорт
kVA ACC DMD	Аккумулятивная полная мощность

Приложение Б Операции уставок

Действие	Цель	Описание
Нет		Нет (нет действия)
Установить флаг события	1-16	Установить флаг события пользователя 1-16
Сбросить флаг события	1-16	Сбросить флаг события пользователя 1-16
Включить реле	1-32	Включить реле RO1-RO32
Освободить реле	1-32	Освободить реле RO1-RO32
Увеличить счётчик	1-32	Increment counter 1-32
Уменьшить счётчик	1-32	Уменьшить счётчик 1-32
Сбросить счётчик	1-32	Сбросить счётчик 1-32
Сбросить энергию		Сбросить общие регистры энергии
Сбросить макс. интерв. значения	Все	Сбросить все макс. интерв. значения
Сбросить макс. интерв. значения	Мощность	Сбросить макс. интерв. мощности
Сбросить макс. интерв. значения	Напр./ток	Сбросить макс. интерв. напряжения и токи
Сбросить макс. интерв. значения	Напр.	Сбросить макс. интерв. напряжения
Сбросить макс. интерв. значения	Ток	Сбросить макс. интерв. токи
Сбросить макс. интерв. значения	Гарм.	Сбросить макс. интерв. значения гармоник
Сбросить энергии по тарифам (TOU)		Сбросить суммарные и тарифные энергии
Сбросить макс. тариф. мощности (TOU)		Сбросить макс. суммарные и тариф. мощности
Сбросить все счётчики		Сбросить все счётчики
Сбросить мин/макс значения		Сбросить мин/макс значения
Писать в журнал событий	Срабат.	Писать в журнал событий при срабатывании уставки
Писать в журнал событий	Возвр.	Писать в журнал событий при возврате уставки
Писать в журнал событий	Сраб./Возвр.	Писать в журнал событий при срабатывании и возврате уставки
Писать в файл данных	1-16	Писать в конвенционный файл данных 1-16
Писать в журнал осциллограмм	1-8	Писать в журнал осциллограмм 1-8
Писать в журнал последовательности событий (SOE)		Писать в журнал последовательности событий (SOE)
Внешний триггер	1-16	Внешний триггер 1-16 (UDP broadcast trigger message). Смотри Уставки с перекрёстным запуском

Приложение В Параметры для мониторинга и регистрации

Ниже приведен список электрических величин и параметров состояния, которые могут быть прочитаны из прибора PM180 через каналы связи и сохранены в файлах данных в памяти прибора, а также использованы в качестве триггеров программируемых уставок,

Обозначение	Описание
Нет	Нет (читается как ноль)
Уставки	Состояние уставки
SP1:32	Уставки 1-32
Спец. входы	Специальные входы (только для уставок)
Наруш. формы напр.	Наруш. формы напр.– наруш. формы осциллограммы. Смотри Использование триггера нарушения формы напряжения .
Порядок фаз	Порядок следования фаз
Флаги событий	Флаги событий
EVENT FLAG 1:16	Состояние флагов событий 1-64
Статические события	Внутренние статические события (только для уставок)
PHASE ORDER ERR	Ошибка порядка следования фаз
POS PHASE ORDER	Прямой (АВС) порядок следования фаз
NEG PHASE ORDER	Обратный (АСВ) порядок следования фаз
PQ EVENT	Событие качества энергии. Смотри Индикация событий качества энергии и перекрёстный запуск .
FAULT EVENT	Общее аварийное событие: срабатывание регистратора аварийных событий. Смотри Индикация аварийных событий и перекрёстный запуск .
FAULT DETECTED	Срабатывание встроенного детектора аварийных событий. Смотри Индикация аварийных событий и перекрёстный запуск .
EXTERNAL TRIGGER	Запуск регистратора аварийных событий через дискретный вход. Смотри Индикация аварийных событий и перекрёстный запуск .
DEVICE FAULT	Ошибка прибора (не критичная ошибка). Смотри Индикация ошибок прибора .
NO VOLTAGE	Отсутствие измеряемого напряжения
Импульсные события	Внутренние импульсные события (только для уставок)
kWh IMP PULSE	Импульс активной энергии, кВтч импорт
kWh EXP PULSE	Импульс активной энергии, кВтч экспорт
kWh TOT PULSE	Импульс активной энергии, кВтч суммарная
kvarh IMP PULSE	Импульс реактивной энергии, кварч импорт
kvarh EXP PULSE	Импульс реактивной энергии, кварч экспорт
kvarh TOT PULSE	Импульс реактивной энергии, кварч суммарная
kVAh PULSE	Импульс полной энергии, кВАч
START DMD INT	Импульс начала интервала усреднения мощности
START TRF INT	Импульс начала тарифного интервала
Внешние триггеры	События внешних триггеров (только для уставок)
EXT TRIGGER 1:16	Канал внешнего перекрёстного запуска 1-16 (UDP broadcast trigger message). Смотри Уставки с перекрёстным запуском .
Таймеры	Внутренние таймеры (только для уставок)
TIMER 1:16	Интервальные таймеры 1-16
Дискретные входы	Дискретные входы
DI1:48	Состояние дискретных входов DI1:DI48
Импульсные входы	Импульсные входы (только для уставок)
DI1:48	Импульс на дискретном входе DI1:DI48
Реле	Реле
RO1:16	Состояние реле RO1:RO2
Счётчики	Счётчики импульсов
COUNTER 1:32	Счётчик импульсов 1-32
Время	Параметры времени/даты (только для уставок)
DATE	Дата (DDMMYY)

Обозначение	Описание
TIME	Время (ННММСС)
DAY OF WEEK	День недели
YEAR	Год
MONTH	Месяц
DAY OF MONTH	День месяца
HOURS	Часы
MINUTES	Минуты
SECONDS	Секунды
MINUTE INTERVAL	Интервал в минутах: 1-5, 10, 15, 20, 30, 60 мин
Симметричные составляющие	Симметричные составляющие
V PSEQ	Напряжение прямой последовательности
V NSEQ	Напряжение обратной последовательности
V ZSEQ	Напряжение нулевой последовательности
V NSEQ UNB%	Коэфф. несимметрии напряжений по обратной последовательности
V ZSEQ UNB%	Коэфф. несимметрии напряжений по нулевой последовательности
I PSEQ	Ток прямой последовательности
I NSEQ	Ток обратной последовательности
I ZSEQ	Ток нулевой последовательности
I NSEQ UNB%	Коэфф. несимметрии токов по обратной последовательности
I ZSEQ UNB%	Коэфф. несимметрии токов по нулевой последовательности
Значения RMS (1/2 пер)	Значения RMS за 1/2-периода
V1	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
V4	Напряжение V4
V12	Междуфазное напряжение AB
V23	Междуфазное напряжение BC
V31	Междуфазное напряжение CA
I1	Ток фазы A I1
I2	Ток фазы B I2
I3	Ток фазы C I3
I4	Ток I4
In	Ток нейтрали In
I1x	Ток фазы A I1x
I2x	Ток фазы B I2x
I3x	Ток фазы C I3x
I4x	Ток I4x
Inx	Ток нейтрали Inx
V ZERO-SEQ	Напряжение нулевой последовательности
I ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности I
Ix ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности Ix
V UNB%	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB%	Коэффициент несимметрии токов I
Ix UNB%	Коэффициент несимметрии токов Ix
VDC	Напряжение постоянного тока
Фазные значения (1 пер)	Фазные значения за 1 период
V1	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
I1	Ток фазы A I1
I2	Ток фазы B I2
I3	Ток фазы C I3
kW L1	Активная мощность фазы A
kW L2	Активная мощность фазы B

Обозначение	Описание
kW L3	Активная мощность фазы С
kvar L1	Реактивная мощность фазы А
kvar L2	Реактивная мощность фазы В
kvar L3	Реактивная мощность фазы С
kVA L1	Полная мощность фазы А
kVA L2	Полная мощность фазы В
kVA L3	Полная мощность фазы С
PF L1	Коэфф. мощности фазы А
PF L2	Коэфф. мощности фазы В
PF L3	Коэфф. мощности фазы С
V1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе А/АВ ¹
V2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе В/ВС ¹
V3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе С/СА ¹
I1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе А
I2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе В
I3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе С
I1 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе А
I2 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе В
I3 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе С
I1 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе А
I2 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе В
I3 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе С
V12	Междуфазное напряжение АВ
V23	Междуфазное напряжение ВС
V31	Междуфазное напряжение СА
I1x	Ток фазы А I1x
I2x	Ток фазы В I2x
I3x	Ток фазы С I3x
Наименьшие 3-ф. значения (1 пер)	Наименьшие 3-фазные значения за 1 период
V LOW	Наименьшее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
I LOW	Наименьший 3-фазный ток
kW LOW	Наименьшая 3-фазная активная мощность сети
kvar LOW	Наименьшая 3-фазная реактивная мощность сети
kVA LOW	Наименьшая 3-фазная полная мощность сети
PF LAG LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. мощности сети, индуктивная нагрузка
PF LEAD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. мощности сети, емкостная нагрузка
V THD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. напряжения ¹
I THD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. тока
KF LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. гармонических потерь тока
I TDD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. гармонических искажений тока
V L-L LOW	Наименьшее 3-фазное междуфазное напряжение
V THD/I LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник напряжения ¹
I THD/I LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник тока
Наибольшие 3-ф. значения (1 пер)	Наибольшие 3-фазные значения за 1 период
V HIGH	Наибольшее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
I HIGH	Наибольший 3-фазный ток
kW HIGH	Наибольшая 3-фазная активная мощность сети
kvar HIGH	Наибольшая 3-фазная реактивная мощность сети
kVA HIGH	Наибольшая 3-фазная полная мощность сети
PF LAG HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. мощности сети, индуктивная нагрузка
PF LEAD HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. мощности сети, емкостная нагрузка
V THD HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. напряжения ¹
I THD HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. тока

Обозначение	Описание
KF HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. гармонических потерь тока
I TDD HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. гармонических искажений тока
V L-L HIGH	Наибольшее 3-фазное междуфазное напряжение
V THD/I HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник напряжения ¹
I THD/I HIGH	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник тока
Общие значения (1 пер)	Общие показатели сети за 1 период
kW	Общая активная мощность сети
kvar	Общая реактивная мощность сети
kVA	Общая полная мощность сети
PF	Общий коэфф. мощности сети
PF LAG	Общий коэфф. мощности сети, индуктивная нагрузка
PF LEAD	Общий коэфф. мощности сети, емкостная нагрузка
kW IMP	Общая активная мощность сети, импорт
kW EXP	Общая активная мощность сети, экспорт
kvar IMP	Общая реактивная мощность сети, импорт
kvar EXP	Общая реактивная мощность сети, экспорт
V AVG	Среднее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
V LL AVG	Среднее 3-фазное междуфазное напряжение
I AVG	Средний 3-фазный ток
Дополн. значения (1 пер)	Дополнительные показатели сети за 1 период
I4	Ток I4
In	Ток нейтрали
FREQ	Частота сети
FREQ3	Частота сети с 3 десятичными знаками
V UNB%	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB%	Коэффициент несимметрии токов
VDC	Напряжение постоянного тока
V4	Напряжение V4
I4x	Ток I4x
Усред. фазные значения (1 с)	Усредненные фазные значения за 1 с
V1	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
I1	Ток фазы A I1
I2	Ток фазы B I2
I3	Ток фазы C I3
kW L1	Активная мощность фазы A
kW L2	Активная мощность фазы B
kW L3	Активная мощность фазы C
kvar L1	Реактивная мощность фазы A
kvar L2	Реактивная мощность фазы B
kvar L3	Реактивная мощность фазы C
kVA L1	Полная мощность фазы A
kVA L2	Полная мощность фазы B
kVA L3	Полная мощность фазы C
PF L1	Коэфф. мощности фазы A
PF L2	Коэфф. мощности фазы B
PF L3	Коэфф. мощности фазы C
V1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
I1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе A
I2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе B

Обозначение	Описание
I3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе С
I1 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе А
I2 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе В
I3 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе С
I1 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе А
I2 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе В
I3 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе С
V12	Междуфазное напряжение АВ
V23	Междуфазное напряжение ВС
V31	Междуфазное напряжение СА
V1x	Напряжение фаза-земля V1x
V2x	Напряжение фаза-земля V2x
V3x	Напряжение фаза-земля V3x
I1x	Ток фазы А I1x
I2x	Ток фазы В I2x
I3x	Ток фазы С I3x
Усред. наименьшие 3-ф. знач.	Усредненные наименьшие 3-фазные значения за 1 с
V LOW	Наименьшее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
I LOW	Наименьший 3-фазный ток
kW LOW	Наименьшая 3-фазная активная мощность
kvar LOW	Наименьшая 3-фазная реактивная мощность
kVA LOW	Наименьшая 3-фазная полная мощность
PF LAG LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. мощности, индуктивная нагрузка
PF LEAD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. мощности, емкостная нагрузка
THD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. напряжения ¹
V THD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. тока
KF LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. гармонических потерь тока
I TDD LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. гармонических искажений тока
V L-L LOW	Наименьшее 3-фазное междуфазное напряжение
V THD/I LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник напряжения ¹
I THD/I LOW	Наименьший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник тока
Усред. наибольшие 3-ф. знач.	Усредненные наибольшие 3-фазные значения за 1 с
V HIGH	Наибольшее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
I HIGH	Наибольший 3-фазный ток
kW HIGH	Наибольшая 3-фазная активная мощность сети
kvar HIGH	Наибольшая 3-фазная реактивная мощность сети
kVA HIGH	Наибольшая 3-фазная полная мощность сети
PF LAG LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. мощности сети, индуктивная нагрузка
PF LEAD LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. мощности сети, емкостная нагрузка
THD LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. напряжения ¹
V THD LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. тока
KF LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. гармонических потерь тока
I TDD LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. гармонических искажений тока
V L-L LOW	Наибольшее 3-фазное междуфазное напряжение
V THD/I LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник напряжения ¹
I THD/I LOW	Наибольший 3-фазный коэфф. искажения синусоид. интергармоник тока
Усред. общие значения (1 с)	Усредненные общие показатели сети за 1 с
kW	Общая активная мощность сети
kvar	Общая реактивная мощность сети
kVA	Общая полная мощность сети
PF	Общий коэфф. мощности сети
PF LAG	Общий коэфф. мощности сети, индуктивная нагрузка
PF LEAD	Общий коэфф. мощности сети, емкостная нагрузка

Обозначение	Описание
kW IMP	Общая активная мощность сети, импорт
kW EXP	Общая активная мощность сети, экспорт
kvar IMP	Общая реактивная мощность сети, импорт
kvar EXP	Общая реактивная мощность сети, экспорт
V AVG	Среднее 3-фазное фазное/междуфазное напряжение
V LL AVG	Среднее 3-фазное междуфазное напряжение
I AVG	Средний 3-фазный ток
Усред. дополн. значения (1 с)	Усредненные дополнительные показатели сети за 1 с
I4	Ток I4
In	Ток нейтрали
FREQ	Частота сети
FREQ3	Частота сети с 3 десятичными знаками
V UNB%	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB%	Коэффициент несимметрии токов
VDC	Напряжение постоянного тока
V4	Напряжение V4
V4x	Напряжение относительно земли V4x
I4x	Ток I4x
Усред. значения RMS (0.2 с)	Усреднённые значения RMS за 0.2 секунды
V1	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
V4	Напряжение V4
V12	Междуфазное напряжение AB
V23	Междуфазное напряжение BC
V31	Междуфазное напряжение CA
I1	Ток фазы A I1
I2	Ток фазы B I2
I3	Ток фазы C I3
I4	Ток I4
In	Ток нейтрали In
I1x	Ток фазы A I1x
I2x	Ток фазы B I2x
I3x	Ток фазы C I3x
I4x	Ток I4x
Inx	Ток нейтрали Inx
V ZERO-SEQ	Напряжение нулевой последовательности
I ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности I
Ix ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности Ix
V UNB%	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB%	Коэффициент несимметрии токов I
Ix UNB%	Коэффициент несимметрии токов Ix
VDC	Напряжение постоянного тока
FREQ	Частота сети
V PSEQ	Напряжение прямой последовательности
V ZSEQ UNB%	Козфф. несимметрии напряжений по нулевой последовательности
Усред. значения RMS (3 с)	Усреднённые значения RMS за 3 секунды
V1	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
V4	Напряжение V4
V12	Междуфазное напряжение AB
V23	Междуфазное напряжение BC
V31	Междуфазное напряжение CA

Обозначение	Описание
I1	Ток фазы А I1
I2	Ток фазы В I2
I3	Ток фазы С I3
I4	Ток I4
In	Ток нейтрали In
I1x	Ток фазы А I1x
I2x	Ток фазы В I2x
I3x	Ток фазы С I3x
I4x	Ток I4x
Inx	Ток нейтрали Inx
V ZERO-SEQ	Напряжение нулевой последовательности
I ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности I
Ix ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности Ix
V UNB%	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB%	Коэффициент несимметрии токов I
Ix UNB%	Коэффициент несимметрии токов Ix
VDC	Напряжение постоянного тока
FREQ	Частота сети
V PSEQ	Напряжение прямой последовательности
V ZSEQ UNB%	Коэфф. несимметрии напряжений по нулевой последовательности
Усред. значения RMS (10 мин)	Усреднённые значения RMS за 10 минут
V1	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
V4	Напряжение V4
V12	Междуфазное напряжение AB
V23	Междуфазное напряжение BC
V31	Междуфазное напряжение CA
I1	Ток фазы А I1
I2	Ток фазы В I2
I3	Ток фазы С I3
I4	Ток I4
In	Ток нейтрали In
I1x	Ток фазы А I1x
I2x	Ток фазы В I2x
I3x	Ток фазы С I3x
I4x	Ток I4x
Inx	Ток нейтрали Inx
V ZERO-SEQ	Напряжение нулевой последовательности
I ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности I
Ix ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности Ix
V UNB%	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB%	Коэффициент несимметрии токов I
Ix UNB%	Коэффициент несимметрии токов Ix
VDC	Напряжение постоянного тока
FREQ	Частота сети
V PSEQ	Напряжение прямой последовательности
V ZSEQ UNB%	Коэфф. несимметрии напряжений по нулевой последовательности
Усред. значения RMS (2 часа)	Усреднённые значения RMS за 2 часа
V1	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
V4	Напряжение V4
V12	Междуфазное напряжение AB

Обозначение	Описание
V23	Междуфазное напряжение BC
V31	Междуфазное напряжение CA
I1	Ток фазы A I1
I2	Ток фазы B I2
I3	Ток фазы C I3
I4	Ток I4
In	Ток нейтрали In
I1x	Ток фазы A I1x
I2x	Ток фазы B I2x
I3x	Ток фазы C I3x
I4x	Ток I4x
Inx	Ток нейтрали Inx
V ZERO-SEQ	Напряжение нулевой последовательности
I ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности I
Ix ZERO-SEQ	Ток нулевой последовательности Ix
V UNB%	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB%	Коэффициент несимметрии токов I
Ix UNB%	Коэффициент несимметрии токов Ix
VDC	Напряжение постоянного тока
FREQ	Частота сети
V PSEQ	Напряжение прямой последовательности
V ZSEQ UNB%	Коэфф. несимметрии напряжений по нулевой последовательности
Коэфф. гармоник (0.2 с)	Коэффициенты гармоник за 0.2 секунд
V1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
V4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. V4
I1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе A
I2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе B
I3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе C
I4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
V1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. A/AB ¹
V2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. B/BC ¹
V3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. C/CA ¹
V4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. V4
I1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе A
I2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе B
I3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе C
I4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока I4
I1 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе A
I2 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе B
I3 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе C
I4 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
I1 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе A
I2 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе B
I3 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе C
I4 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) I4
V1 CF	Крест-фактор напряж. на фазе A/AB ¹
V2 CF	Крест-фактор напряж. на фазе B/BC ¹
V3 CF	Крест-фактор напряж. на фазе C/CA ¹
V4 CF	Крест-фактор напряж. V4
I1 CF	Крест-фактор тока на фазе A
I2 CF	Крест-фактор тока на фазе B

Обозначение	Описание
I3 CF	Крест-фактор тока на фазе С
I4 CF	Крест-фактор тока I4
Усред. коэфф. гарм. (3 с)	Усредненные коэффициенты гармоник за 3 с
V1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
V4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. V4
I1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе А
I2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе В
I3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе С
I4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
V1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. A/AB ¹
V2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. B/BC ¹
V3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. C/CA ¹
V4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. V4
I1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе А
I2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе В
I3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе С
I4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока I4
I1 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе А
I2 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе В
I3 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе С
I4 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
I1 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе А
I2 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе В
I3 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе С
I4 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) I4
V1 CF	Крест-фактор напряж. на фазе A/AB ¹
V2 CF	Крест-фактор напряж. на фазе B/BC ¹
V3 CF	Крест-фактор напряж. на фазе C/CA ¹
V4 CF	Крест-фактор напряж. V4
I1 CF	Крест-фактор тока на фазе А
I2 CF	Крест-фактор тока на фазе В
I3 CF	Крест-фактор тока на фазе С
I4 CF	Крест-фактор тока I4
Усред. коэфф. гарм. (10 мин)	Усредненные коэффициенты гармоник за 10 мин.
V1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
V4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. V4
I1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе А
I2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе В
I3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе С
I4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
V1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. A/AB ¹
V2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. B/BC ¹
V3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. C/CA ¹
V4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. V4
I1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе А
I2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе В
I3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе С
I4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока I4

Обозначение	Описание
I1 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе А
I2 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе В
I3 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе С
I4 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
I1 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе А
I2 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе В
I3 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе С
I4 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) I4
V1 CF	Крест-фактор напряж. на фазе А/АВ ¹
V2 CF	Крест-фактор напряж. на фазе В/ВС ¹
V3 CF	Крест-фактор напряж. на фазе С/СА ¹
V4 CF	Крест-фактор напряж. V4
I1 CF	Крест-фактор тока на фазе А
I2 CF	Крест-фактор тока на фазе В
I3 CF	Крест-фактор тока на фазе С
I4 CF	Крест-фактор тока I4
Усред. коэфф. гарм. (2 часа)	Усредненные коэффициенты гармоник за 2 часа
V1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе А/АВ ¹
V2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе В/ВС ¹
V3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе С/СА ¹
V4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. V4
I1 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе А
I2 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе В
I3 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе С
I4 THD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
V1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. А/АВ ¹
V2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. В/ВС ¹
V3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. С/СА ¹
V4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам напряж. V4
I1 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе А
I2 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе В
I3 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока на фазе С
I4 THD/I	Коэфф. искаж. синусоид. (THD) по интергармоникам тока I4
I1 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе А
I2 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе В
I3 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе С
I4 TDD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
I1 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе А
I2 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе В
I3 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) на фазе С
I4 KF	Коэфф. гармонических потерь тока (К-фактор) I4
V1 CF	Крест-фактор напряж. на фазе А/АВ ¹
V2 CF	Крест-фактор напряж. на фазе В/ВС ¹
V3 CF	Крест-фактор напряж. на фазе С/СА ¹
V4 CF	Крест-фактор напряж. V4
I1 CF	Крест-фактор тока на фазе А
I2 CF	Крест-фактор тока на фазе В
I3 CF	Крест-фактор тока на фазе С
I4 CF	Крест-фактор тока I4
Фазоры	Векторная диаграмма (фазоры) на основной частоте
V1 Mag	Фазное/междуфазное напряжение А/АВ ¹
V2 Mag	Фазное/междуфазное напряжение В/ВС ¹

Обозначение	Описание
V3 Mag	Фазное/междуфазное напряжение C/CA ¹
V4 Mag	Напряжение V4
I1 Mag	Ток фазы A I1
I2 Mag	Ток фазы B I2
I3 Mag	Ток фазы C I3
I4 Mag	Ток I4
V1 Ang	Фазовый угол фазного/междуфазного напряжения A/AB ¹
V2 Ang	Фазовый угол фазного/междуфазного напряжения B/BC ¹
V3 Ang	Фазовый угол фазного/междуфазного напряжения C/CA ¹
V4 Ang	Фазовый угол напряжения V4
I1 Ang	Фазовый угол тока фазы A I1
I2 Ang	Фазовый угол тока фазы B I2
I3 Ang	Фазовый угол тока фазы C I3
I4 Ang	Фазовый угол тока I4
I1x Mag	Ток фазы A I1x
I2x Mag	Ток фазы B I2x
I3x Mag	Ток фазы C I3x
I4x Mag	Ток I4x
I1x Ang	Фазовый угол тока фазы A I1x
I2x Ang	Фазовый угол тока фазы B I2x
I3x Ang	Фазовый угол тока фазы C I3x
I4x Ang	Фазовый угол тока I4x
Усред. интерв. значения	Усредненные интервальные значения (деманды)
V1 DMD	Текущее интервальное фазное/междуфазное напряжение A/AB ¹
V2 DMD	Текущее интервальное фазное/междуфазное напряжение B/BC ¹
V3 DMD	Текущее интервальное фазное/междуфазное напряжение C/CA ¹
I1 DMD	Текущий интервальный ток фазы A
I2 DMD	Текущий интервальный ток фазы B
I3 DMD	Текущий интервальный ток фазы C
kW IMP BD	Текущая интервальная активная мощность, импорт
kvar IMP BD	Текущая интервальная реактивная мощность, импорт
kVA BD	Текущая интервальная полная мощность
kW IMP SD	Скользящая активная мощность, импорт
kvar IMP SD	Скользящая реактивная мощность, импорт
kVA SD	Скользящая полная мощность
kW IMP ACC DMD	Аккумулятивная активная мощность, импорт
kvar IMP ACC DMD	Аккумулятивная реактивная мощность, импорт
kVA ACC DMD	Аккумулятивная полная мощность
kW IMP PRD DMD	Прогнозируемая скользящая активная мощность, импорт
kvar IMP PRD DMD	Прогнозируемая скользящая реактивная мощность, импорт
kVA PRD DMD	Прогнозируемая скользящая полная мощность
PF IMP@kVA MXDMD	Коэфф. мощности (импорт) при макс. скользящей полной мощности
kW EXP BD	Текущая интервальная активная мощность, экспорт
kvar EXP BD	Текущая интервальная реактивная мощность, экспорт
kW EXP SD	Скользящая активная мощность, экспорт
kvar EXP SD	Скользящая реактивная мощность, экспорт
kW EXP ACC DMD	Аккумулятивная активная мощность, экспорт
kvar EXP ACC DMD	Аккумулятивная реактивная мощность, экспорт
kW EXP PRD DMD	Прогнозируемая скользящая активная мощность, экспорт
kvar EXP PRD DMD	Прогнозируемая скользящая реактивная мощность, экспорт
V4 DMD	Текущее интервальное напряжение V4
I4 DMD	Текущий интервальный ток I4
In DMD	Текущий интервальный ток нейтрали

Обозначение	Описание
Усред. интерв. коэфф. гарм.	Усредненные интервальные коэффициенты гармоник
V1 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
V4 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. V4
I1 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе A
I2 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе B
I3 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе C
I4 THD DMD	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
I1 TDD DMD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе A
I2 TDD DMD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе B
I3 TDD DMD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе C
I4 TDD DMD	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
Сумм. тариф. аккумуля. мощн.	Суммарные тарифные аккумуля. интервальные мощности
SUM REG1 ACC DMD	Аккумуляированная интервальная мощность для регистра #1
SUM REG2 ACC DMD	Аккумуляированная интервальная мощность для регистра #2
...	...
SUM REG16 ACC DMD	Аккумуляированная интервальная мощность для регистра #16
Сумм. тариф. интерв. мощн	Суммарные тарифные интервальные мощности
SUM REG1 BLK DMD	Текущая интервальная мощность для регистра #1
SUM REG2 BLK DMD	Текущая интервальная мощность для регистра #2
...	...
SUM REG16 BLK DMD	Текущая интервальная мощность для регистра #16
Сумм. тариф. скольз. мощн.	Суммарные тарифные скользящие мощности
SUM REG1 SW DMD	Скользящая интервальная мощность для регистра #1
SUM REG2 SW DMD	Скользящая интервальная мощность для регистра #2
...	...
SUM REG16 SW DMD	Скользящая интервальная мощность для регистра #16
Общие энергии	Общие энергии сети
kWh IMPORT	Активная энергия сети, кВтч импорт
kWh EXPORT	Активная энергия сети, кВтч экспорт
kWh NET	Активная энергия сети, кВтч нетто
kWh TOTAL	Активная энергия сети, кВтч общая
kvarh IMPORT	Реактивная энергия сети, кварч импорт
kvarh EXPORT	Реактивная энергия сети, кварч экспорт
kvarh NET	Реактивная энергия сети, кварч нетто
kvarh TOTAL	Реактивная энергия сети, кварч общая
kVAh TOTAL	Полная энергия сети, кВАч
Vh	Вольт-часы
Ah	Ампер-часы
Сумм. тариф. энергии	Суммарные тарифные энергии
SUM REG1	Суммарный тарифный регистр энергии #1
SUM REG2	Суммарный тарифный регистр энергии #2
...	...
SUM REG16	Суммарный тарифный регистр энергии #16
Коэфф. гарм. состав. V1	Коэфф. гарм. составляющих напряжения фазы A/AB ¹
V1 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей напряжения
V1 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей напряжения
...	...
V1 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей напряжения
Коэфф. гарм. состав. V2	Коэфф. гарм. составляющих напряжения фазы B/BC ¹
V2 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей напряжения
V2 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей напряжения
...	...

Обозначение	Описание
V2 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей напряжения
Коэфф. гарм. состав. V3	Коэфф. гарм. составляющих напряжения фазы С/СА¹
V3 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей напряжения
V3 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей напряжения
...	...
V3 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей напряжения
Коэфф. гарм. состав. V4	Коэфф. гарм. составляющих напряжения V4
V3 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей напряжения
V3 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей напряжения
...	...
V3 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей напряжения
Коэфф. гарм. состав. I1	Коэфф. гармонических составляющих тока фазы А
I1 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей тока
I1 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I1 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей тока
Коэфф. гарм. состав. I2	Коэфф. гармонических составляющих тока фазы В
I2 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей тока
I2 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I2 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей тока
Коэфф. гарм. состав. I3	Коэфф. гармонических составляющих тока фазы С
I3 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей тока
I3 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I3 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей тока
Коэфф. гарм. состав. I4	Коэфф. гармонических составляющих тока I4
I3 %HD01	Коэфф. 1-й гармонической составляющей тока
I3 %HD02	Коэфф. 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I3 %HD63	Коэфф. 63-й гармонической составляющей тока
Коэфф. интергарм. состав. V1	Коэфф. интергарм. составляющих напряжения фазы А/АВ¹
V1 %IND01	Коэфф. 1-й интергармонической составляющей напряжения
V1 %IND02	Коэфф. 2-й интергармонической составляющей напряжения
...	...
V1 %IND63	Коэфф. 63-й интергармонической составляющей напряжения
Коэфф. интергарм. состав. V2	Коэфф. интергарм. составляющих напряжения фазы В/ВС¹
V2 %IND01	Коэфф. 1-й интергармонической составляющей напряжения
V2 %IND02	Коэфф. 2-й интергармонической составляющей напряжения
...	...
V2 %IND63	Коэфф. 63-й интергармонической составляющей напряжения
Коэфф. интергарм. состав. V3	Коэфф. интергарм. составляющих напряжения фазы С/СА¹
V3 %IND01	Коэфф. 1-й интергармонической составляющей напряжения
V3 %IND02	Коэфф. 2-й интергармонической составляющей напряжения
...	...
V3 %IND63	Коэфф. 63-й интергармонической составляющей напряжения
Углы гарм. состав. V1	Фазовые углы гарм. составляющих напряжения фазы А/АВ¹
V1 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей напряжения
V1 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей напряжения
...	...
V1 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей напряжения
Углы гарм. состав. V2	Фазовые углы гарм. составляющих напряжения фазы В/ВС¹
V2 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей напряжения
V2 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей напряжения

Обозначение	Описание
...	...
V2 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей напряжения
Углы гарм. состав. V3	Фазовые углы гарм. составляющих напряжения фазы C/CA¹
V3 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей напряжения
V3 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей напряжения
...	...
V3 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей напряжения
Углы гарм. состав. V4	Фазовые углы гарм. составляющих напряжения V4
V4 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей напряжения
V4 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей напряжения
...	...
V4 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей напряжения
Углы гарм. состав. I1	Фазовые углы гармонических составляющих тока фазы А
I1 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей тока
I1 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I1 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей тока
Углы гарм. состав. I2	Фазовые углы гармонических составляющих тока фазы В
I2 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей тока
I2 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I2 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей тока
Углы гарм. состав. I3	Фазовые углы гармонических составляющих тока фазы С
I3 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей тока
I3 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I3 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей тока
Углы гарм. состав. I4	Фазовые углы гармонических составляющих тока I4
I4 H01 ANG	Угол 1-й гармонической составляющей тока
I4 H02 ANG	Угол 2-й гармонической составляющей тока
...	...
I4 H63 ANG	Угол 63-й гармонической составляющей тока
Напр. гарм. состав. V1	Напр. гарм. составляющих фазы А/АВ (нечётные гармоники)¹
V1 H01	Напр. 1-й гармонической составляющей
V1 H03	Напр. 3-й гармонической составляющей
...	...
V1 H63	Напр. 63-й гармонической составляющей
Напр. гарм. состав. V2	Напр. гарм. составляющих фазы В/ВС (нечётные гармоники)¹
V2 H01	Напр. 1-й гармонической составляющей
V2 H03	Напр. 3-й гармонической составляющей
...	...
V2 H63	Напр. 63-й гармонической составляющей
Напр. гарм. состав. V3	Напр. гарм. составляющих фазы C/CA (нечётные гармоники)¹
V3 H01	Напр. 1-й гармонической составляющей
V3 H03	Напр. 3-й гармонической составляющей
...	...
V3 H63	Напр. 63-й гармонической составляющей
Напр. гарм. состав. V4	Напр. гарм. составляющих V4 (нечётные гармоники)
V4 H01	Напр. 1-й гармонической составляющей
V4 H03	Напр. 3-й гармонической составляющей
...	...
V4 H63	Напр. 63-й гармонической составляющей
Токи гарм. состав. I1	Токи гарм. состав. I1 (нечётные гармоники)
I1 H01	Ток 1-й гармонической составляющей

Обозначение	Описание
I1 H03	Ток 3-й гармонической составляющей
...	...
I1 H63	Ток 63-й гармонической составляющей
Токи гарм. состав. I2	Токи гарм. состав. I2 (нечётные гармоники)
I2 H01	Ток 1-й гармонической составляющей
I2 H03	Ток 3-й гармонической составляющей
...	...
I2 H63	Ток 63-й гармонической составляющей
Токи гарм. состав. I3	Токи гарм. состав. I3 (нечётные гармоники)
I3 H01	Ток 1-й гармонической составляющей
I3 H03	Ток 3-й гармонической составляющей
...	...
I3 H63	Ток 63-й гармонической составляющей
Токи гарм. состав. I4	Токи гарм. состав. I4 (нечётные гармоники)
I4 H01	Ток 1-й гармонической составляющей
I4 H03	Ток 3-й гармонической составляющей
...	...
I4 H63	Ток 63-й гармонической составляющей
Актив. мощн. гарм. состав.	Актив. мощн. гарм. состав. кВт (нечётные гармоники)
kW H01	Актив. мощн. 1-й гармонической составляющей
kW H03	Актив. мощн. 2-й гармонической составляющей
...	...
kW H63	Актив. мощн. 63-й гармонической составляющей
Реакт. мощн. гарм. состав.	Реакт. мощн. гарм. состав. квар (нечётные гармоники)
kvar H01	Реакт. мощн. 1-й гармонической составляющей
kvar H03	Реакт. мощн. 3-й гармонической составляющей
...	...
kvar H63	Реакт. мощн. 63-й гармонической составляющей
Кэфф. мощн. гарм. состав.	Кэфф. мощн. гарм. состав. (нечётные гармоники)
PF H01	Кэфф. мощн. 1-й гармонической составляющей
PF H03	Кэфф. мощн. 3-й гармонической составляющей
...	...
PF H63	Кэфф. мощн. 63-й гармонической составляющей
Фазные знач. осн. частоты	Фазные значения на основной частоте
V1 H01	Фазное/междуфазное напряжение A/AB на основной частоте ¹
V2 H01	Фазное/междуфазное напряжение B/BC на основной частоте ¹
V3 H01	Фазное/междуфазное напряжение C/CA на основной частоте ¹
I1 H01	Ток фазы А на основной частоте
I2 H01	Ток фазы В на основной частоте
I3 H01	Ток фазы С на основной частоте
kW L1 H01	Активная мощность фазы А на основной частоте
kW L2 H01	Активная мощность фазы В на основной частоте
kW L3 H01	Активная мощность фазы С на основной частоте
kvar L1 H01	Реактивная мощность фазы А на основной частоте
kvar L2 H01	Реактивная мощность фазы В на основной частоте
kvar L3 H01	Реактивная мощность фазы С на основной частоте
kVA L1 H01	Полная мощность фазы А на основной частоте
kVA L2 H01	Полная мощность фазы В на основной частоте
kVA L3 H01	Полная мощность фазы С на основной частоте
PF L1 H01	Кэфф. мощности фазы А на основной частоте
PF L2 H01	Кэфф. мощности фазы В на основной частоте
PF L3 H01	Кэфф. мощности фазы С на основной частоте
Общие знач. осн. част.	Общие значения на основной частоте
kW H01	Общая активная мощность сети на основной частоте

Обозначение	Описание
kvar H01	Общая реактивная мощность сети на основной частоте
kVA H01	Общая полная мощность сети на основной частоте
PF H01	Общий коэфф. мощности сети на основной частоте
Фликер	Доза фликера ¹
V1 Pst	Кратковременная (10 мин) доза фликера на фазе A/AB
V2 Pst	Кратковременная (10 мин) доза фликера на фазе B/BC
V3 Pst	Кратковременная (10 мин) доза фликера на фазе C/CA
V1 Plt	Длительная (2 часа) доза фликера на фазе A/AB
V2 Plt	Длительная (2 часа) доза фликера на фазе B/BC
V3 Plt	Длительная (2 часа) доза фликера на фазе C/CA
Мин. фазные значения	Наименьшие фазные значения за 1 период
V1 MIN	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2 MIN	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3 MIN	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
I1 MIN	Ток фазы A I1
I2 MIN	Ток фазы B I2
I3 MIN	Ток фазы C I3
kW L1 MIN	Активная мощность фазы A
kW L2 MIN	Активная мощность фазы B
kW L3 MIN	Активная мощность фазы C
kvar L1 MIN	Реактивная мощность фазы A
kvar L2 MIN	Реактивная мощность фазы B
kvar L3 MIN	Реактивная мощность фазы C
kVA L1 MIN	Полная мощность фазы A
kVA L2 MIN	Полная мощность фазы B
kVA L3 MIN	Полная мощность фазы C
PF L1 MIN	Коэфф. мощности фазы A
PF L2 MIN	Коэфф. мощности фазы B
PF L3 MIN	Коэфф. мощности фазы C
V1 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
I1 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе A
I2 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе B
I3 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе C
I1 KF MIN	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе A
I2 KF MIN	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе B
I3 KF MIN	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе C
I1 TDD MIN	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе A
I2 TDD MIN	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе B
I3 TDD MIN	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе C
V12 MIN	Междуфазное напряжение AB
V23 MIN	Междуфазное напряжение BC
V31 MIN	Междуфазное напряжение CA
I1x MIN	Ток фазы A I1x
I2x MIN	Ток фазы B I2x
I3x MIN	Ток фазы C I3x
Мин. общие значения	Наименьшие общие показатели сети за 1 период
kW MIN	Общая активная мощность сети
kvar MIN	Общая реактивная мощность сети
kVA MIN	Общая полная мощность сети
PF MIN	Общий коэфф. мощности сети
PF LAG MIN	Общий коэфф. мощности сети, индуктивная нагрузка
PF LEAD MIN	Общий коэфф. мощности сети, емкостная нагрузка

Обозначение	Описание
Мин. дополн. значения	Наименьшие дополнительные показатели за 1 период
I4 MIN	Ток I4
In MIN	Ток нейтрали
FREQ MIN	Частота сети
V UNB% MIN	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB% MIN	Коэффициент несимметрии токов
VDC MIN	Напряжение постоянного тока
V4 MIN	Напряжение V4
I4x MIN	Ток I4x
V4 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряжения V4
I4 THD MIN	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
I4 TDD MIN	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
Мин. прогр. значения	Программируемые регистры минимальных значений
PROG REG1 MIN	Мин/Макс регистр #1
PROG REG1 MIN	Мин/Макс регистр #2
...	...
PROG REG16 MIN	Мин/Макс регистр #16
Макс. фазные значения	Максимальные фазные значения за 1 период
V1 MAX	Фазное/междуфазное напряжение A/AB
V2 MAX	Фазное/междуфазное напряжение B/BC
V3 MAX	Фазное/междуфазное напряжение C/CA
I1 MAX	Ток фазы A I1
I2 MAX	Ток фазы B I2
I3 MAX	Ток фазы C I3
kW L1 MAX	Активная мощность фазы A
kW L2 MAX	Активная мощность фазы B
kW L3 MAX	Активная мощность фазы C
kvar L1 MAX	Реактивная мощность фазы A
kvar L2 MAX	Реактивная мощность фазы B
kvar L3 MAX	Реактивная мощность фазы C
kVA L1 MAX	Полная мощность фазы A
kVA L2 MAX	Полная мощность фазы B
kVA L3 MAX	Полная мощность фазы C
PF L1 MAX	Коэфф. мощности фазы A
PF L2 MAX	Коэфф. мощности фазы B
PF L3 MAX	Коэфф. мощности фазы C
V1 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
I1 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе A
I2 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе B
I3 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе C
I1 KF MAX	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе A
I2 KF MAX	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе B
I3 KF MAX	Коэфф. гармонических потерь тока (K-фактор) на фазе C
I1 TDD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе A
I2 TDD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе B
I3 TDD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе C
V12 MAX	Междуфазное напряжение AB
V23 MAX	Междуфазное напряжение BC
V31 MAX	Междуфазное напряжение CA
I1x MAX	Ток фазы A I1x
I2x MAX	Ток фазы B I2x
I3x MAX	Ток фазы C I3x

Обозначение	Описание
Макс. общие значения	Максимальные общие показатели сети за 1 период
kW MAX	Общая активная мощность сети
kvar MAX	Общая реактивная мощность сети
kVA MAX	Общая полная мощность сети
PF MAX	Общий коэфф. мощности сети
PF LAG MAX	Общий коэфф. мощности сети, индуктивная нагрузка
PF LEAD MAX	Общий коэфф. мощности сети, емкостная нагрузка
Макс. дополн. значения	Максимальные дополнительные показатели за 1 период
I4 MAX	Ток I4
In MAX	Ток нейтрали
FREQ MAX	Частота сети
V UNB% MAX	Коэффициент несимметрии напряжений
I UNB% MAX	Коэффициент несимметрии токов
VDC MAX	Напряжение постоянного тока
V4 MAX	Напряжение V4
I4x MAX	Ток I4x
V4 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряжения V4
I4 THD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
I4 TDD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
Макс. усред. интерв. значения	Максимальные усредненные интервальные значения (деманды)
V1 DMD MAX	Макс. интервальное фазное/междуфазное напряжение A/AB ¹
V2 DMD MAX	Макс. интервальное фазное/междуфазное напряжение B/BC ¹
V3 DMD MAX	Макс. интервальное фазное/междуфазное напряжение C/CA ¹
I1 DMD MAX	Макс. интервальный ток фазы A
I2 DMD MAX	Макс. интервальный ток фазы B
I3 DMD MAX	Макс. интервальный ток фазы C
kW IMP SD MAX	Макс. скользящая активная мощность, импорт
kvar IMP SD MAX	Макс. скользящая реактивная мощность, импорт
kVA IMP SD MAX	Макс. скользящая полная мощность
kvar EXP SD MAX	Макс. скользящая активная мощность, экспорт
kvar EXP SD MAX	Макс. скользящая реактивная мощность, экспорт
V4 DMD MAX	Макс. интервальное фазное/междуфазное напряжение V4
I4 DMD MAX	Макс. интервальный ток I4
In DMD MAX	Макс. ток нейтрали
Макс. интерв. коэфф. гарм.	Максимальные интервальные коэффициенты гармоник
V1 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе A/AB ¹
V2 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе B/BC ¹
V3 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. на фазе C/CA ¹
V4 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) напряж. V4
I1 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе A
I2 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе B
I3 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока на фазе C
I4 THD DMD MAX	Коэфф. искажения синусоидальности (THD) тока I4
I1 TDD DMD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе A
I2 TDD DMD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе B
I3 TDD DMD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) на фазе C
I4 TDD DMD MAX	Коэфф. гармонических искажений тока (TDD) I4
Макс. сумм. тариф. мощн.	Макс. суммарные тарифные интервальные мощности (деманды)
SUM REG1 DMD MAX	Суммарный тарифный регистр максимальной мощности #1
SUM REG2 DMD MAX	Суммарный тарифный регистр максимальной мощности #2
...	...
SUM REG16 DMD MAX	Суммарный тарифный регистр максимальной мощности #16
Макс. прогр. значения	Программируемые регистры максимальных значений
PROG REG1 MAX	Мин/Макс регистр #1

Обозначение	Описание
PROG REG1 MAX	Мин/Макс регистр #2
...	...
PROG REG16 MAX	Мин/Макс регистр #16
Аналоговые входы	Масштабированные аналоговые входы (инженерные единицы)
AI1	Аналоговый вход AI1
AI2	Аналоговый вход AI2
...	...
AI16	Аналоговый вход AI16
Оцифр. аналоговые входы	Оцифрованные (raw) аналоговые входы (A/D единицы)
AI1 RAW	Аналоговый вход AI1
AI2 RAW	Аналоговый вход AI2
...	...
AI16 RAW	Аналоговый вход AI16
Оцифр. аналоговые выходы	Оцифрованные (raw) аналоговые выходы (A/D единицы)
AO1	Аналоговый выход AO1
AO2	Аналоговый выход AO2
...	...
AO16	Аналоговый выход AO16
Параметры тарифов	Параметры тарифов
ACTIVE TARIFF	Номер текущего активного тарифа
ACTIVE PROFILE	Номер активного суточного профиля тарифов
Тариф. энергии REG1	Энергия по тарифам для тарифного регистра #1
TOU REG1 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG1 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG1 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG2	Энергия по тарифам для тарифного регистра #2
TOU REG2 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG2 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG2 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG3	Энергия по тарифам для тарифного регистра #3
TOU REG3 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG3 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG3 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG4	Энергия по тарифам для тарифного регистра #4
TOU REG4 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG4 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG4 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG5	Энергия по тарифам для тарифного регистра #5
TOU REG5 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG5 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG5 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG6	Энергия по тарифам для тарифного регистра #6
TOU REG6 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG6 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG6 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG7	Энергия по тарифам для тарифного регистра #7
TOU REG7 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG7 TRF2	Энергия по тарифу #2

Обозначение	Описание
...	...
TOU REG7 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG8	Энергия по тарифам для тарифного регистра #8
TOU REG8 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG8 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG8 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG9	Энергия по тарифам для тарифного регистра #9
TOU REG9 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG9 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG9 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG10	Энергия по тарифам для тарифного регистра #10
TOU REG10 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG10 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG10 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG11	Энергия по тарифам для тарифного регистра #11
TOU REG11 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG11 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG11 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG12	Энергия по тарифам для тарифного регистра #12
TOU REG12 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG12 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG12 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG13	Энергия по тарифам для тарифного регистра #13
TOU REG13 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG13 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG13 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG14	Энергия по тарифам для тарифного регистра #14
TOU REG14 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG14 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG14 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG15	Энергия по тарифам для тарифного регистра #15
TOU REG15 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG15 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG15 TRF16	Энергия по тарифу #16
Тариф. энергии REG16	Энергия по тарифам для тарифного регистра #16
TOU REG16 TRF1	Энергия по тарифу #1
TOU REG16 TRF2	Энергия по тарифу #2
...	...
TOU REG16 TRF16	Энергия по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG1	Макс. интерв. мощность (демад) по тарифам для тарифного регистра #1
DMD1 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD1 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD1 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG2	Макс. интерв. мощность (демад) по тарифам для тарифного регистра #2
DMD2 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1

Обозначение	Описание
DMD2 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD2 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG3	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #3
DMD3 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD3 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD3 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG4	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #4
DMD4 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD4 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD4 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG5	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #5
DMD5 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD5 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD5 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG6	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #6
DMD6 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD6 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD6 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG7	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #7
DMD7 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD7 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD7 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG8	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #8
DMD8 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD8 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD8 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG9	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #9
DMD9 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD9 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD9 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG10	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #10
DMD10 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD10 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD10 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG11	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #11
DMD11 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD11 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD11 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG12	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #12
DMD12 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD12 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD12 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG13	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #13

Обозначение	Описание
DMD13 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD13 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD13 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG14	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #14
DMD14 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD14 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD14 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG15	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #15
DMD15 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD15 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD15 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16
Макс. тариф. мощн. REG16	Макс. интерв. мощность (деманд) по тарифам для тарифного регистра #16
DMD16 TRF1 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #1
DMD16 TRF2 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #2
...	...
DMD16 TRF16 MAX	Макс. интервальная мощность по тарифу #16

¹ В режимах подключения 4LN3, 3LN3 и 3BLN3 напряжения будут фазными; в остальных режимах подключения они будут междуфазными (линейными).

Приложение Г Файлы статистики ПКЭ EN50160

Приведенные в приложении таблицы представляют список статистических параметров показателей качества напряжения, регистрируемых в файлах статистики EN50160. Вторая колонка показывает обозначения полей данных в файлах и в отчётах PAS. Секции файлов выделены жирным шрифтом.

Файл статистики соответствия EN50160 (Файл данных #9)

Номер поля	Обозначение	Описание
Отклонение частоты		
1	Nnv	Количество недействительных 10-с интервалов
2	N	Количество действительных 10-с интервалов
3	N1	Количество событий отклонения частоты $\pm 1\%$, N1
4	N2	Количество событий отклонения частоты $+4\%/-6\%$, N2
5	N1/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160, N1/N
6	N2/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160, N2/N
7	Freq Min	Минимальная частота
8	Freq Max	Максимальная частота
Отклонение питающего напряжения		
1	Nnv	Количество недействительных 10-мин интервалов
2	N	Количество действительных 10-мин интервалов
3	N1	Количество полифазных событий отклонения напряжения $\pm 10\%$, N1
4	N2	Количество полифазных событий отклонения напряжения $+10\%/-15\%$, N2
5	N1/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160, N1/N
6	N2/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160, N2/N
7	V1 N1	Количество событий отклонения напряжения $\pm 10\%$ на фазе A/AB
8	V1 Min	Минимальное напряжение на фазе A/AB
9	V1 Max	Максимальное напряжение на фазе A/AB
10	V2 N1	Количество событий отклонения напряжения $\pm 10\%$ на фазе B/BC
11	V2 Min	Минимальное напряжение на фазе B/BC
12	V2 Max	Максимальное напряжение на фазе B/BC
13	V3 N1	Количество событий отклонения напряжения $\pm 10\%$ на фазе C/CA
14	V3 Min	Минимальное напряжение на фазе C/CA
15	V3 Max	Максимальное напряжение на фазе C/CA
Быстрые изменения напряжения		
1	N1	Количество полифазных событий
2	V1 N1	Количество событий на фазе A/AB
3	V1 dV%	Максимальное изменение напряжения на фазе A/AB, dU/Un%
4	V2 N1	Количество событий на фазе B/BC
5	V2 dV%	Максимальное изменение напряжения на фазе B/BC, dU/Un%
6	V3 N1	Количество событий на фазе C/CA
7	V3 dV%	Максимальное изменение напряжения на фазе C/CA, dU/Un%
Доза фликера		
1	Nnv	Количество недействительных 2-час интервалов
2	N	Количество действительных 2-час интервалов
3	N1	Количество полифазных событий Plt > 1%, N1
4	N1/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160, N1/N
5	V1 N1	Количество событий Plt > 1% на фазе A/AB

Номер поля	Обозначение	Описание
6	V1 Plt Max	Максимум Plt на фазе A/AB
7	V2 N1	Количество событий Plt > 1% на фазе B/BC
8	V2 Plt Max	Максимум Plt на фазе B/BC
9	V3 N1	Количество событий Plt > 1% на фазе C/CA
10	V3 Plt Max	Максимум Plt на фазе C/CA
		Провалы напряжения (показательные значения)
1	N11 90%/100ms	Количество полифазных событий $u < 90\%/t < 100$ мс
2	N12 85%/100ms	Количество полифазных событий $u < 85\%/t < 100$ мс
3	N13 70%/100ms	Количество полифазных событий $u < 70\%/t < 100$ мс
4	N14 40%/100ms	Количество полифазных событий $u < 40\%/t < 100$ мс
5	N11 90%/500ms	Количество полифазных событий $u < 90\%/t < 500$ мс
6	N12 85%/500ms	Количество полифазных событий $u < 85\%/t < 500$ мс
7	N13 70%/500ms	Количество полифазных событий $u < 70\%/t < 500$ мс
8	N14 40%/500ms	Количество полифазных событий $u < 40\%/t < 500$ мс
9	N11 90%/1s	Количество полифазных событий $u < 90\%/t < 1$ с
10	N12 85%/1s	Количество полифазных событий $u < 85\%/t < 1$ с
11	N13 70%/1s	Количество полифазных событий $u < 70\%/t < 1$ с
12	N14 40%/1s	Количество полифазных событий $u < 40\%/t < 1$ с
13	N11 90%/3s	Количество полифазных событий $u < 90\%/t < 3$ с
14	N12 85%/3s	Количество полифазных событий $u < 85\%/t < 3$ с
15	N13 70%/3s	Количество полифазных событий $u < 70\%/t < 3$ с
16	N14 40%/3s	Количество полифазных событий $u < 40\%/t < 3$ с
17	N11 90%/20s	Количество полифазных событий $u < 90\%/t < 20$ с
18	N12 85%/20s	Количество полифазных событий $u < 85\%/t < 20$ с
19	N13 70%/20s	Количество полифазных событий $u < 70\%/t < 20$ с
20	N14 40%/20s	Количество полифазных событий $u < 40\%/t < 20$ с
21	N11 90%/60s	Количество полифазных событий $u < 90\%/t < 60$ с
22	N12 85%/60s	Количество полифазных событий $u < 85\%/t < 60$ с
23	N13 70%/60s	Количество полифазных событий $u < 70\%/t < 60$ с
24	N14 40%/60s	Количество полифазных событий $u < 40\%/t < 60$ с
25	N11 90%/180s	Количество полифазных событий $u < 90\%/t < 180$ с
26	N12 85%/180s	Количество полифазных событий $u < 85\%/t < 180$ с
27	N13 70%/180s	Количество полифазных событий $u < 70\%/t < 180$ с
28	N14 40%/180s	Количество полифазных событий $u < 40\%/t < 180$ с
29	V1 N1	Общее количество событий на фазе A/AB
30	V1 Min	Наименьшее остаточное напряжение на фазе A/AB
31	V2 N1	Общее количество событий на фазе B/BC
32	V2 Min	Наименьшее остаточное напряжение на фазе B/BC
33	V3 N1	Общее количество событий на фазе C/CA
34	V3 Min	Наименьшее остаточное напряжение на фазе C/CA
		Отключения напряжения (показательные значения)
1	N1 1s	Количество полифазных событий с длительностью $t < 1$ с
2	N2 180s	Количество полифазных событий с длительностью $t < 180$ с
3	N3 >180s	Количество полифазных событий с длительностью $t > 180$ с
4	V1 Min	Наименьшее остаточное напряжение на фазе A/AB
5	V2 Min	Наименьшее остаточное напряжение на фазе B/BC
6	V3 Min	Наименьшее остаточное напряжение на фазе C/CA

Номер поля	Обозначение	Описание
		Временные перенапряжения (показательные значения)
1	N11 110%/1s	Количество полифазных событий $u > 110\%/t < 1$ с
2	N12 120%/1s	Количество полифазных событий $u > 120\%/t < 1$ с
3	N13 140%/1s	Количество полифазных событий $u > 140\%/t < 1$ с
4	N14 160%/1s	Количество полифазных событий $u > 160\%/t < 1$ с
5	N15 200%/1s	Количество полифазных событий $u > 200\%/t < 1$ с
6	N21 110%/60s	Количество полифазных событий $u > 110\%/t < 60$ с
7	N22 120%/60s	Количество полифазных событий $u > 120\%/t < 60$ с
8	N23 140%/60s	Количество полифазных событий $u > 140\%/t < 60$ с
9	N24 160%/60s	Количество полифазных событий $u > 160\%/t < 60$ с
10	N25 200%/60s	Количество полифазных событий $u > 200\%/t < 60$ с
11	N31 110%/>60s	Количество полифазных событий $u > 110\%/t > 60$ с
12	N32 120%/>60s	Количество полифазных событий $u > 120\%/t > 60$ с
13	N33 140%/>60s	Количество полифазных событий $u > 140\%/t > 60$ с
14	N34 160%/>60s	Количество полифазных событий $u > 160\%/t > 60$ с
15	N35 200%/>60s	Количество полифазных событий $u > 200\%/t > 60$ с
16	V1 N1	Общее количество событий на фазе A/AB
17	V1 Max	Наибольшее напряжение на фазе A/AB
18	V2 N1	Общее количество событий на фазе B/BC
19	V2 Max	Наибольшее напряжение на фазе B/BC
20	V3 N1	Общее количество событий на фазе C/CA
21	V3 Max	Наибольшее напряжение на фазе C/CA
		Импульсные перенапряжения – пиковые значения (показательные)
1	N1 120%	Количество полифазных событий $u > 120\%$
2	N2 150%	Количество полифазных событий $u > 150\%$
3	N3 200%	Количество полифазных событий $u > 200\%$
4	N4 250%	Количество полифазных событий $u > 250\%$
5	N5 300%	Количество полифазных событий $u > 300\%$
6	V1 N1 120%	Количество событий $u > 120\%$ на фазе A/AB
7	V1 N2 150%	Количество событий $u > 150\%$ на фазе A/AB
8	V1 N3 200%	Количество событий $u > 200\%$ на фазе A/AB
9	V1 N4 250%	Количество событий $u > 250\%$ на фазе A/AB
10	V1 N5 300%	Количество событий $u > 300\%$ на фазе A/AB
11	V2 N1 120%	Количество событий $u > 120\%$ на фазе B/BC
12	V2 N2 150%	Количество событий $u > 150\%$ на фазе B/BC
13	V2 N3 200%	Количество событий $u > 200\%$ на фазе B/BC
14	V2 N4 250%	Количество событий $u > 250\%$ на фазе B/BC
15	V2 N5 300%	Количество событий $u > 300\%$ на фазе B/BC
16	V3 N1 120%	Количество событий $u > 120\%$ на фазе C/CA
17	V3 N2 150%	Количество событий $u > 150\%$ на фазе C/CA
18	V3 N3 200%	Количество событий $u > 200\%$ на фазе C/CA
19	V3 N4 250%	Количество событий $u > 250\%$ на фазе C/CA
20	V3 N5 300%	Количество событий $u > 300\%$ на фазе C/CA
21	V1 Peak Max	Наибольшее пиковое напряжения на фазе A/AB
22	V2 Peak Max	Наибольшее пиковое напряжения на фазе B/BC
23	V3 Peak Max	Наибольшее пиковое напряжения на фазе C/CA
		Импульсные перенапряжения – импульсы (показательные значения)
1	N1 20%	Количество полифазных событий $u > 20\%$

Номер поля	Обозначение	Описание
2	N2 50%	Количество полифазных событий $u > 50\%$
3	N3 100%	Количество полифазных событий $u > 100\%$
4	N4 150%	Количество полифазных событий $u > 150\%$
5	N5 200%	Количество полифазных событий $u > 200\%$
6	V1 N1 20%	Количество событий $u > 20\%$ на фазе A/AB
7	V1 N2 50%	Количество событий $u > 50\%$ на фазе A/AB
8	V1 N3 100%	Количество событий $u > 100\%$ на фазе A/AB
9	V1 N4 150%	Количество событий $u > 150\%$ на фазе A/AB
10	V1 N5 200%	Количество событий $u > 200\%$ на фазе A/AB
11	V2 N1 20%	Количество событий $u > 20\%$ на фазе B/BC
12	V2 N2 50%	Количество событий $u > 50\%$ на фазе B/BC
13	V2 N3 100%	Количество событий $u > 100\%$ на фазе B/BC
14	V2 N4 150%	Количество событий $u > 150\%$ на фазе B/BC
15	V2 N5 200%	Количество событий $u > 200\%$ на фазе B/BC
16	V3 N1 20%	Количество событий $u > 20\%$ на фазе C/CA
17	V3 N2 50%	Количество событий $u > 50\%$ на фазе C/CA
18	V3 N3 100%	Количество событий $u > 100\%$ на фазе C/CA
19	V3 N4 150%	Количество событий $u > 150\%$ на фазе C/CA
20	V3 N5 200%	Количество событий $u > 200\%$ на фазе C/CA
21	V1 imp max	Наибольшее импульсное напряжения на фазе A/AB
22	V2 imp max	Наибольшее импульсное напряжения на фазе B/BC
23	V3 imp max	Наибольшее импульсное напряжения на фазе C/CA
		Несимметрия напряжений
1	Nnv	Количество недействительных 10-мин интервалов
2	N	Количество действительных 10-мин интервалов
3	N1	Количество событий нарушения симметрии напряжений $> 2\%$, N1
4	N1/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160, N1/N
5	V Unb% Max	Наибольшая несимметрия напряжений
		Напряжение гармоник
1	Nnv	Количество недействительных 10-мин интервалов
2	N	Количество действительных 10-мин интервалов
3	N1	Колич. полифазных событий по гармоникам напряжения, N1
4	N2	Колич. полифазных событий по КИС (THD) напряжения, N2
5	N1/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160 по гармоникам напряжения, N1/N
6	N2/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160 по КИС (THD) напряжения, N2/N
7	V1 N1	Количество нарушений по гармоникам напряжения на фазе A/AB
8	V1 HD% Max	Наибольший коэфф. гармонической составляющей на фазе A/AB, %Un
9	V1 H#	Номер наибольшей гармонич. составляющей напряжения на фазе A/AB
10	V1 N2	Количество нарушений по КИС (THD) напряжения на фазе A/AB
11	V1 THD Max	Наибольший КИС (THD) напряжения на фазе A/AB
12	V2 N1	Количество нарушений по гармоникам напряжения на фазе B/BC
13	V2 HD% Max	Наибольший коэфф. гармонической составляющей на фазе B/BC, %Un
14	V2 H#	Номер наибольшей гармонич. составляющей напряжения на фазе B/BC
15	V2 N2	Количество нарушений по КИС (THD) напряжения на фазе B/BC
16	V2 THD Max	Наибольший КИС (THD) напряжения на фазе B/BC
17	V3 N1	Количество нарушений по гармоникам напряжения на фазе C/CA
18	V3 HD% Max	Наибольший коэфф. гармонической составляющей на фазе C/CA, %Un
19	V3 H#	Номер наибольшей гармонич. составляющей напряжения на фазе C/CA

Номер поля	Обозначение	Описание
20	V3 N2	Количество нарушений по КИС (THD) напряжения на фазе C/CA
21	V3 THD Max	Наибольший КИС (THD) напряжения на фазе C/CA
		Напряжение интергармоник
1	Nnv	Количество недействительных 10-мин интервалов
2	N	Количество действительных 10-мин интервалов
3	N1	Колич. полифазных событий по интергармоникам напряжения, N1
4	N2	Колич. полифазных событий по КИС (THD) интергармоник напряжения, N2
5	N1/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160 по интергармоникам, N1/N
6	N2/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160 по КИС (THD) интергармоник, N2/N
7	V1 N1	Количество нарушений по интергармоникам напряжения на фазе A/AB
8	V1 HD% Max	Наибольший коэфф. интергармонич. составляющей на фазе A/AB, %Un
9	V1 H#	Номер наибольшей интергармонической составляющей на фазе A/AB
10	V1 N2	Количество нарушений по КИС (THD) интергармоник на фазе A/AB
11	V1 THD Max	Наибольший КИС (THD) интергармоник напряжения на фазе A/AB
12	V2 N1	Количество нарушений по интергармоникам напряжения на фазе B/BC
13	V2 HD% Max	Наибольший коэфф. интергармонич. составляющей на фазе B/BC, %Un
14	V2 H#	Номер наибольшей интергармонической составляющей на фазе B/BC
15	V2 N2	Количество нарушений по КИС (THD) интергармоник на фазе B/BC
16	V2 THD Max	Наибольший КИС (THD) интергармоник напряжения на фазе B/BC
17	V3 N1	Количество нарушений по интергармоникам напряжения на фазе C/CA
18	V3 HD% Max	Наибольший коэфф. интергармонич. составляющей на фазе C/CA, %Un
19	V3 H#	Номер наибольшей интергармонической составляющей на фазе C/CA
20	V3 N2	Количество нарушений по КИС (THD) интергармоник на фазе C/CA
21	V3 THD Max	Наибольший КИС (THD) интергармоник напряжения на фазе C/CA
		Сигнальные напряжения
1	Nnv	Количество недействительных 3-с интервалов
2	N	Количество действительных 3-с интервалов
3	N1	Количество полифазных событий, N1
4	N1/N, %	Коэффициент соответствия EN 50160, N1/N
5	V1 N1	Количество событий на фазе A/AB
6	V1 Frq1 %Un	Наибольшее значение 1-го сигнального напряжения на фазе A/AB, %Un
7	V1 Frq2 %Un	Наибольшее значение 2-го сигнального напряжения на фазе A/AB, %Un
8	V1 Frq3 %Un	Наибольшее значение 3-го сигнального напряжения на фазе A/AB, %Un
9	V1 Frq4 %Un	Наибольшее значение 4-го сигнального напряжения на фазе A/AB, %Un
10	V2 N1	Количество событий на фазе B/BC
11	V2 Frq1 %Un	Наибольшее значение 1-го сигнального напряжения на фазе B/BC, %Un
12	V2 Frq2 %Un	Наибольшее значение 2-го сигнального напряжения на фазе B/BC, %Un
13	V2 Frq3 %Un	Наибольшее значение 3-го сигнального напряжения на фазе B/BC, %Un
14	V2 Frq4 %Un	Наибольшее значение 4-го сигнального напряжения на фазе B/BC, %Un
15	V3 N1	Количество событий на фазе C/CA
16	V3 Frq1 %Un	Наибольшее значение 1-го сигнального напряжения на фазе C/CA, %Un
17	V3 Frq2 %Un	Наибольшее значение 2-го сигнального напряжения на фазе C/CA, %Un
18	V3 Frq3 %Un	Наибольшее значение 3-го сигнального напряжения на фазе C/CA, %Un
19	V3 Frq4 %Un	Наибольшее значение 4-го сигнального напряжения на фазе C/CA, %Un
20	Frq1	Частота 1-го сигнального напряжения (справочная)
21	Frq2	Частота 2-го сигнального напряжения (справочная)
22	Frq3	Частота 3-го сигнального напряжения (справочная)
23	Frq4	Частота 4-го сигнального напряжения (справочная)

Файл статистики гармоник EN50160 (Файл данных #10)

Номер поля	Обозначение	Описание
		Напряжение гармоник V1 (на фазе A/AB)
1	THD MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения
2	THDO MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения для нечётных гармоник
3	THDE MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения для чётных гармоник
4	%HD02 MAX	Наибольший коэфф. 2-й гармонической составляющей напряжения, %Un
5	%HD03 MAX	Наибольший коэфф. 3-й гармонической составляющей напряжения, %Un
...	...	
51	%HD50 MAX	Наибольший коэфф. 50-й гармонической составляющей напряжения, %Un
		Напряжение гармоник V2 (на фазе B/BC)
1	THD MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения
2	THDO MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения для нечётных гармоник
3	THDE MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения для чётных гармоник
4	%HD02 MAX	Наибольший коэфф. 2-й гармонической составляющей напряжения, %Un
5	%HD03 MAX	Наибольший коэфф. 3-й гармонической составляющей напряжения, %Un
...	...	
51	%HD50 MAX	Наибольший коэфф. 50-й гармонической составляющей напряжения, %Un
		Напряжение гармоник V3 (на фазе C/CA)
1	THD MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения
2	THDO MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения для нечётных гармоник
3	THDE MAX	Наибольшее значение КИС (THD) напряжения для чётных гармоник
4	%HD02 MAX	Наибольший коэфф. 2-й гармонической составляющей напряжения, %Un
5	%HD03 MAX	Наибольший коэфф. 3-й гармонической составляющей напряжения, %Un
...	...	
51	%HD50 MAX	Наибольший коэфф. 50-й гармонической составляющей напряжения, %Un

Приложение Д Шкалы данных

Максимальные значения напряжений, токов и мощностей в настройках PM180 ограничены установками шкал напряжения и тока. См. [Опции прибора](#) в Главе 6 о том, как изменить шкалы напряжения и тока в вашем приборе.

Следующая таблица показывает диапазоны шкал для основных измеряемых величин.

Шкала	Условия	Диапазон
Макс. напряжение (V макс)	Все конфигурации	Шкала напряжения × PT Ratio, В ¹
Макс. ток (I макс)	Все конфигурации	Шкала тока × CT Ratio, А ^{2, 3}
Макс. ток КЗ (I _x макс)	Все конфигурации	30 × CT primary current, А
Макс. мощность (P макс) ⁴	Все конфигурации	V макс × I макс × 2, Вт
Макс. частота	50 или 60 Гц	100 Гц

- ¹ Шкала напряжения по умолчанию = 828 В. Рекомендуемая шкала напряжения 120 В+20% = 144 В при использовании внешних трансформаторов напряжения, и 690В+25% = 828В для прямого подключения к линии.
- ² CT Ratio = отношение первичного тока трансформатора тока к его вторичному току.
- ³ Шкала тока по умолчанию = 2 × вторичный ток трансформатора тока (2.0А с вторичным током 1А и 10.0А с вторичным током 5А), и 4 × вторичный ток трансформатора тока для опции тока ANSI (4.0А с вторичным током 1А и 20.0А с вторичным током 5А)
- ⁴ Максимальная мощность округляется до целых киловатт. При PT=1.0, она ограничена 9,999,000 Вт.

Приложение Е Коды диагностики прибора

Коды диагностики	Описание	Причина
0	Critical error – критическая ошибка	Невосстановимая системная ошибка – работа прибора остановлена
1	Permanent fault (critical error) – постоянная ошибка (критическая ошибка)	Повторяющаяся невосстановимая ошибка
2	Memory/Data error – ошибка памяти/данных	Аппаратная ошибка
3	Hardware watchdog reset – аппаратный сброс процессора	Аппаратная ошибка
4	DSP/Sampling fault – сбой узла оцифровки сигнала	Аппаратная ошибка
5	CPU exception – сбой процессора	Аппаратная ошибка
7	Software watchdog timeout – программный сброс процессора	Аппаратная ошибка
8	Power down/Up – пропадание/восстановление питания	Отключение питания прибора
9	Warm restart/Device reset – перезапуск процессора	Внешний рестарт через канал связи или при обновлении версии программы прибора
10	Configuration reset – сброс настроек прибора	Поврежденные данные настроек были заменены настройками по умолчанию
11	RTC fault (critical error) - ошибка часов прибора	Время часов потеряно.
12	Configuration fault (critical error) - сброс критических настроек прибора	Нарушение калибровки, заводских или базовых установок прибора
14	Expanded memory fault - сбой расширенной памяти данных	Аппаратная ошибка
15	CPU EEPROM fault – сбой памяти настроек	Аппаратная ошибка
16	AC board EEPROM fault	Аппаратная ошибка
17	I/O board EEPROM fault	Аппаратная ошибка
20	C Library error – сбой в библиотеке программ прибора	Аппаратная ошибка
21	RTOS Kernel error	Аппаратная ошибка
22	Task error – сбой в программе прибора	Аппаратная ошибка
24	IRIG-B signal lost - отсутствует сигнал спутниковых часов на входе IRIG-B	Отсутствует сигнал IRIG-B от спутникового приемника GPS. Снимается автоматически после восстановления сигнала.
25	IRIG-B time unlocked - потеряна синхронизация времени со спутниковыми часами	Приемник GPS временно потерял связь со спутником. Снимается автоматически после захвата сигнала спутника.

Замечание

Критическая ошибка – это невосстановимая аппаратная или конфигурационная ошибка, которая приводит к тому, что прибор освобождает все свои выходы и прекращает нормальную работу до очистки критической ошибки.

Смотри [Диагностика прибора](#) для дополнительной информации по встроенной диагностике РМ180. Смотри [Просмотр и очистка диагностики прибора](#) в Главе 10, и [Дисплей информации о состоянии](#) в Главе 3 для информации, как проверить и очистить диагностику прибора.