Systême electric

Энергия. Технологии. Надежность.

Руководство по эксплуатации

Счётчики электрической энергии торговой марки Systeme Electric серии SystemeMeters типа PM8200

SystemeMeters PM8200
Руководство пользователя
Версия: A01
Дата: 15.09.2026

Systeme Electric
АО «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК»
127018, Москва, ул. Двинцев, д.12, корп.1
Тел.: (495)777 99 90, Факс: (495)777 99 92,
Центр поддержки клиентов: (495) 777 99 88; 8-800-200-64-46

Информация, представленная в настоящем документе, содержит общие описания и/или технические характеристики продукции. Настоящая документация не предназначена для замены и не должна использоваться для определения пригодности или надёжности продуктов для конкретных пользовательских применений. Обязанностью любого пользователя или интегратора является проведение надлежащего и полного анализа рисков, оценки и тестирования продукции в отношении конкретного применения или использования. Ни **Systeme Electric**, ни какие-либо из его филиалов или дочерних компаний не несут ответственности за неправильное использование информации, содержащейся в настоящем документе. Если у Вас возникли какие-либо предложения по улучшению работы продукта или внесению правок, либо Вы обнаружили какие-либо ошибки в настоящей документации, сообщите нам об этом.

Производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления пользователя вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления продукции с целью улучшения его технических свойств.

Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена в какой-либо форме и какими-либо средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, без письменного разрешения **Systeme Electric.**

При установке и использовании продукции необходимо соблюдать все соответствующие государственные, региональные и местные правила техники безопасности. Из соображений безопасности и для обеспечения соответствия задокументированным системным данным, любые ремонтные работы в отношении продукции и её компонентов должен выполнять только производитель.

При использовании продукции, в соответствии с соблюдением требований по технической безопасности, пользователь обязан соблюдать соответствующие применимые инструкции.

Отказ от использования программного обеспечения **Systeme Electric** или одобренного программного обеспечения при использовании наших аппаратных продуктов может привести к травмам, причинению вреда или неправильным результатам работы продукции. Несоблюдение изложенной в настоящем документе информации может привести к травмам или повреждению оборудования.

Оглавление

Глава I. Инструкции по технике безопасности 8
1.1 Обзор 8
1.2 Меры предосторожности 9
Глава II. Введение 10
2.1 Описание продукта 10
2.2 Внешний вид 11
2.3 Общая информация 12
2.4 Процедуры приёмки, хранения и утилизации 22
2.4.1 Получение оборудования 22
2.4.2 Проверка соответствия оборудования 22
2.4.3 Хранение 22
2.4.4 Утилизация 23
2.4.5 Неисправности и способы их устранения 23
Глава III. Монтаж и подключение 24
3.1 Габаритные размеры 24
3.2 Разъёмы для подключения кабелей 25
3.3 Монтаж счётчика 27
3.4 Схемы подключения 28
3.4.1 3Ф 4Пр подключение по схеме “звезда” (4 ТТ) 29
3.4.2 3Ф 4Пр подключение по схеме “звезда” (3 ТН и 4 ТТ) 30
3.4.3 3Ф 3Пр подключение по схеме “треугольник” (3 ТТ) 31
3.4.4 3Ф 3Пр подключение по схеме “разомкнутый треугольник” (2 ТН и 3 ТТ) 32
3.4.5 3Ф 3Пр подключение по схеме “разомкнутый треугольник” (2 ТН и 2 ТТ) 33
3.4.6 1Ф 3Пр прямое подключение по схеме «расщеплённая фаза» (2 ТТ) 34
3.4.7 1Ф 2Пр L-N прямое подключение (1 ТТ) 35
3.4.8 1Ф 2Пр L-L прямое подключение (1 ТТ) 36
3.5 Коммуникационные подключения 37
3.5.1 Ethernet порт (10/100BaseT) 37
3.5.1.1 Распиновка 37
3.5.1.2 Топологии Ethernet подключения 37
3.5.2 Порт RS-485 38
3.6 Подключение дискретного входа 39
3.7 Подключение дискретного выхода 39
3.8 Подключение входов питания 40
3.9 Подключение входа GPS 1PPS и IRIG-B 40
Глава IV. Пользовательский интерфейс 41
4.1 Передняя панель 41
4.1.1 Светодиодные индикаторы 42
4.1.2 Функциональные кнопки 42
4.1.3 Отображение информации на экране прибора 44
4.1.3.1 Меню “Измерения” 45
4.1.3.2 Меню ”Качество ЭЭ” 59

4.1.3.3 Меню ”Осциллограммы” ... 64
4.1.3.4 Меню “События” ... 66
4.1.3.5 Меню “Настройки” ... 70
4.2 Веб-интерфейс ... 78
4.2.1 Настройка IP-адреса ПК ... 78
4.2.2 Настройка IP-адреса PM8200 ... 80
4.2.3 Доступ к веб-интерфейсу ... 81
4.2.3.1 Меню “Осциллограммы” ... 83
4.2.3.2 Меню “Измерения” ... 84
4.2.3.3 Меню “Качество электроэнергии” ... 103
4.2.3.4 Меню “События” ... 116
4.2.3.5 Меню “Настройки” ... 120
Глава V. Справочная информация ... 164
5.1 Входы и выходы ... 164
5.1.1 Дискретные входы DI ... 164
5.1.2 Дискретные выходы DO ... 166
5.2 Измерения ... 168
5.2.1 Основные измерения ... 168
5.2.2 Высокоскоростные измерения ... 168
5.2.3 Измерения энергии ... 169
5.2.4 Среднеинтервальные значения ... 170
5.2.4.1 Текущие и прогнозируемые ... 170
5.2.4.2 Максимальные среднеинтервальные значения ... 171
5.2.4.3 Макс/мин значения в течение интервала усреднения ... 172
5.3. Качество электроэнергии ... 174
5.3.1 Частота и отклонения частоты ... 174
5.3.2 Медленные изменения напряжения ... 174
5.3.3 Ток ... 174
5.3.4 Фликер ... 175
5.3.5 Провалы/Прерывания напряжения/ Перенапряжения ... 176
5.3.5.1 Настройки ... 183
5.3.5.2 Индикатор направления ... 185
5.3.6 Импульсные перенапряжения ... 186
5.3.7 Фазные углы ... 186
5.3.8 Симметричные составляющие напряжения и тока ... 187
5.3.9 Гармоники и Интергармоники ... 188
5.3.9.1 Измерения гармоник напряжения и тока ... 188
5.3.9.2 Методики измерения гармоник/интергармоник ... 188
5.3.9.3 THD ... 189
5.3.9.4 Метод измерения HD/IHD ... 190
5.3.9.5 TDD и IL ... 191
5.3.9.6 Мощность гармоник ... 192
5.3.9.7 Энергия гармоник ... 192
5.3.10 K-фактор ... 193

5.3.11 Крест-фактор ... 193
5.3.12 Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям (MSV) ... 193
5.3.13 Быстрые изменения напряжения (RVC) ... 194
5.3.14 Отрицательное и положительное отклонения напряжения ... 196
5.3.15 Маркирование данных ... 197
5.3.16 Кондуктивная электромагнитная эмиссия в полосе частот 2кГц-9кГц ... 198
5.3.16.1 Методика измерения ... 198
5.3.16.2 Среднеквадратичные измерения в режиме реального времени ... 198
5.3.17 Пусковой ток ... 199
5.3.18 Отчёт соответствия EN50160-2022 (ГОСТ 32144) ... 200
5.3.19 Графики ITIC/SEMI F47 ... 202
5.3.20 Отчёт соответствия IEEE Std 519-2022 ... 204
5.3.20.1 Определения терминов ... 204
5.3.20.2 Оценка гармоник ... 204
5.3.20.3 Настройка параметров отчёта ... 206
5.3.20.4 Формирование отчёта ... 207
5.4 Программируемые уставки ... 210
5.5 Запись данных ... 213
5.5.1 Журналы энергии AER и IER ... 213
5.5.2 Журнал осциллограмм (WFR) ... 215
5.5.3 Журнал аварийных осциллограмм (DWR) ... 216
5.5.4 Журнал среднеквадратичных значений (RMSR) ... 218
5.5.5 Журнал значений кратковременной дозы фликера (Pst) ... 219
5.5.6 Журнал значений длительной дозы фликера (Plt) ... 219
5.5.7 Журналы статистических данных (SDR) ... 220
5.5.8 Журналы данных (DR) ... 221
5.5.9 Журнал максимумов и минимумов (MMR) ... 224
5.5.10 Журнал событий (SOE) ... 226
5.5.11 Журнал прибора ... 228
5.5.12 Счётчики ПКЭ ... 230
5.6 iTrigger ... 231
5.7 Графики тарификации ... 232
5.8 Синхронизация времени ... 234
5.8.1 RTC ... 234
5.8.2 GPS ... 234
5.8.3 IRIG-B ... 235
5.8.4 NTP ... 235
5.8.5 Modbus RTU/TCP ... 235
5.9 Коммуникация ... 236
5.9.1 SMTP ... 236
5.9.2 Ethernet Gateway ... 237
5.9.3 SNMP ... 238
5.9.4 FTPS сервер ... 239
5.9.4.1 Файлы COMTRADE ... 239

5.9.4.2 Отчёты EN50160 (ГОСТ 32144) 241
5.9.4.3 Отчёты IEEE Std 519 241
5.10 MB Мастер 242
5.10.1 Общая информация 242
5.10.2 Измерения 242
5.10.3 Настройка 244
Приложение A — Параметры журналов DR, SDR, MMR 247
Приложение B — Технические характеристики 254
Приложение C — Метрологические характеристики 255

Глава I. Инструкции по технике безопасности

1.1 Обзор

Перед использованием устройства просим вас внимательно прочитать данные инструкции по технике безопасности и убедиться в том, что устройство эксплуатируется в соответствии с этими инструкциями. Инструкции содержат важную информацию, которая гарантирует безопасное и правильное использование продукта, а также предотвращает травмы обслуживающего персонала и повреждение оборудования. Храните данное руководство поблизости от устройства, чтобы содержащаяся в нём информация находилась в свободном доступе для обслуживающего персонала.

Для выделения важной информации по технике безопасности используются предупреждающие знаки и обозначения (указаны далее). Необходимо внимательно изучить указанные процедуры и тщательно следовать инструкциям.

ОПАСНОСТЬ	Несоблюдение указанных инструкций и неправильная эксплуатация устройства могут привести к серьёзным травмам и даже к летальному исходу!
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Несоблюдение указанных инструкций и неправильная эксплуатация устройства могут привести к серьёзным травмам и даже к летальному исходу!
ВНИМАНИЕ	Несоблюдение указанных инструкций и неправильная эксплуатация устройства могут привести к травмам и к повреждению оборудования!

1.2 Меры предосторожности

Опасность поражения электрическим током, взрывом или вспышкой дуги

- Установка, эксплуатация и техническое обслуживание счетчика должны выполняться только хорошо обученным и квалифицированным персоналом в контролируемой зоне, т.е. с допуском лиц электротехнического персонала и соответствующим контролем производства работ. Счетчик должен быть установлен в соответствии со всеми местными и национальными электротехническими нормами.
- Используйте средства индивидуальной защиты (СИЗ) и следуйте инструкциям по технике безопасности и охране труда.
- Прежде чем приступить к техническому обслуживанию устройства, убедитесь в отключенном состоянии всех потенциальных источников питания, разомкните все вторичные цепи ТН и закоротите все вторичные цепи ТТ. Для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала.
- Перед подключением измерительного прибора к источнику питания проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что он оснащен соответствующим источником питания и имеет правильные характеристики входного напряжения и тока для вашего применения.
- Не устанавливайте и не включайте оборудование, если есть сомнения в его целостности. В случае получения повреждённого оборудования обращайтесь в сервисную службу Systeme Electric, прежде чем приступить к его использованию
- Во избежание возможного возгорания или поражения электрическим током не подвергайте счетчик воздействию дождя или влаги. Также не допускается установка оборудования вблизи горючих жидкостей, воспламеняющихся газов и взрывчатых веществ.

Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьёзным травмам и смерти обслуживающего персонала, а также к повреждению оборудования!

Глава II. Введение

2.1 Описание продукта

Трёхфазные многофункциональные счётчики электрической энергии предназначены для измерения и учёта активной, реактивной и полной энергии прямого и обратного направления в трёхпроводных и четырёхпроводных цепях переменного тока трансформаторного включения в одно- и многотарифных режимах в соответствии с требованиями ГОСТ 31819.22-2012. Счётчики дополнительно могут измерять параметры трёхфазной энергетической сети, такие как активная, реактивная, полная мощность, ток, напряжение, частота, коэффициент мощности и др.

Счётчик SystemeMeters PM8200 – это новый самый функциональный анализатор качества электроэнергии Systeme Electric, разработанный специально для применения в области контроля качества.

PM8200 отличается высококачественным исполнением корпуса, клеммных разъёмов и крышек, большим количеством измеряемых параметров и цветным IPS-дисплеем с русифицированным интерфейсом, обеспечивающим простую навигацию и удобство эксплуатации.

Модельный ряд представлен приборами с классами точности 0,2S (ГОСТ 31819.22). В базовую комплектацию каждой модели входят: 4 дискретных входа, 2 дискретных выхода, 2 порта Ethernet 10Base-T/100Base-TX, порты RS-485 и RJ45 (для модуля расширения).

Счётчики PM8200 производят измерения в соответствии со стандартами ГОСТ 31819.22-2012 Класс 0.2S, ГОСТ МЭК 61000-4-30 Класс S / Класс A, МЭК 62052-31: 2015, ГОСТ МЭК 61000-4-15, ГОСТ 30804.4.7, ГОСТ 32144-2013, IEEE Std 519-2022.

Также приборы поддерживают большое количество коммуникационных протоколов: Modbus TCP/RTU, BACnet/IP, SNMP, МЭК 61850, МЭК 60870-5-104 и др. Благодаря чему их можно легко интегрировать в различные системы энергоменеджмента и мониторинга качества электроэнергии, а также в системы автоматизации подстанций.

Встроенный веб-сервер с парольной защитой обеспечивает удобный доступ к данным прибора и позволяет настраивать большинство параметров через стандартный веб-браузер.

2.2 Внешний вид

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе и состоят из входных первичных преобразователей напряжения и тока, АЦП, микропроцессора, ЖК дисплея. На лицевой панели приборов расположены четыре функциональные кнопки, позволяющие осуществлять настройку прибора и переключение между экранными формами его интерфейса.

1	Корпус
2	IPS дисплей
3	LED индикаторы (импульсный выход/статус и связь)
4	Функциональные сенсорные кнопки

Рисунок 2.2.1 Счётчик PM8200 (вид спереди)

На задней панели расположены входы питания прибора, измерительные входы тока и напряжения, дискретные входы/выходы, а также порты RS-485 и Ethernet.

1	Дискретные входы (DI)
2	Вход питания
3	Клемма заземления
4	2*10/100BaseT Ethernet порта
5	Измерительные входы тока
6	Дискретные выходы (DO)
7	Измерительные входы напряжения
8	RS-485 порт
9	Порт RJ-45 (для модуля расширения)

Рисунок 2.2.2 Счётчик PM8200 (вид сзади)

2.3 Общая информация

Основные преимущества

Общая информация

- Класс точности по активной энергии 0,2S и многотарифный учёт
- Частота дискретизации 512 точек за период
- До 4Гб энергонезависимой памяти: 512 МБ (базовая модель), 2 ГБ (модель класса S) или 4 ГБ (модель класса A)
- Цветной русифицированный 3,5” IPS-дисплей промышленного класса с разрешением 320x240
- Счётчик суммарного времени работы прибора (ч)
- Синхронизация времени по NTP, IRIG-B или GPS (с выходом 1PPS)
- 32 пользовательские программируемые уставки
- 2 порта Ethernet 100BaseT, 1 порт RS-485 и 1 порт (RJ45) для подключения дополнительных модулей входов/выходов

Измерение показателей качества электроэнергии (КЭ)

- Измерения по ГОСТ МЭК 61000-4-30, класс S / A (Опционально)
- Отчёты по ГОСТ 32144-2013 и IEEE Std 519-2022
- Провалы напряжения, перенапряжения, прерывания напряжения, переходные процессы, быстрые изменения напряжения, пусковой ток, фликер, напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям
- Запись осциллограмм несколькими способами одновременно (WFC, WFR, DWR). Сохранение осциллограмм в формате COMTRADE.
- Индикатор направления распространения провалов напряжения, перенапряжений, прерываний напряжения
- Статистические отчёты по показателям качества. Запись полупериодных RMS значений.

Дисплей и веб-интерфейс прибора

- Измерения среднеквадратичные значений, гармоник, мощности и энергии
- Векторная диаграмма, гистограммы гармоник/интергармоник
- Осциллограммы фазных U и I (128 точек за период, 4 периода в реальном времени)
- Осциллограммы событий (512 точек за период, графики ITIC и SEMI F47)
- Тренды суточного/месячного потребления энергии, журналы данных DR и SDR
- Журналы энергии IER и AER (пофазные и суммарные)
- Журналы максимумов и минимумов
- Отклонение, составляющие последовательности и несимметрия
- Потребление энергии и мультитариф
- Журнал событий (SOE), журнал прибора, счётчики показателей качества электроэнергии, статусы дискретных входов/выходов
- Конфигурация и диагностика прибора

Основные измерения

Основные измерения (обновление каждую секунду)

- 3-х фазные измерения: напряжение (U), ток (I), активная (P), реактивная (Q), полная (S) мощность, коэффициент мощности (Км), фазные углы, частота (F), ток нейтрали (измеряемый I4 и расчётный Iн), напряжение нейтраль-земля (Uн-з), ток утечки (расчётный Iдиф)

Высокоскоростные измерения

- 3-х фазные измерения U, I, P, Q, S, Км, I4 --- ½ периода

Энергия

- Активная (кВт*ч), реактивная (кВАр*ч) энергия (Принятая/Отданная/[Прин.-Отд.]/[Прин.+Отд.]), Полная энергия(кВА*ч) (пофазно и суммарно)
- Суммарные значения активной (кВт*ч), реактивной (кВАр*ч) (Принятая/Отданная) первой гармоники, суммы гармоник (2-63) и индивидуально по гармоникам (от 2 – до 63)

Интервальные измерения

- Средне-интервальные текущие и прогнозируемые значения U, I, P, Q, S, Км, I4 (суммарные, пофазные и средние)
- Максимумы средне-интервальных значений тока, напряжения, мощности за текущий и прошлый месяцы (или от/до момента последнего сброса)
- Синхронизация DMD от дискретного входа
- Максимумы и минимумы в течение интервала усреднения

Мультитариф

- Два графика тарификации, каждый график обеспечивает:
  - 12 сезонов
  - 90 праздничных или альтернативных дней
  - 20 суточных профилей (каждый состоит из 12 периодов)
  - 8 тарифов для энергии/мощности
    - Сумм. и пофазные значения активной/ реактивной (кВт*ч/кВАр*ч Прин./Отд.) и полной (кВА*ч) энергии
    - Максимальные средне-интервальные значения P/Q
    - Сброс регистров происходит при достижении отметки 100,000,000,000.000 кВт*ч / кВар*ч
- Переключение между двумя тарифными графиками осуществляется вручную или программно в соответствии с выбранным временным интервалом
- Журналы энергии по тарифам и макс потребления за 12 месяцев

Измерения показателей качества электроэнергии (ПКЭ)

ПКЭ по ГОСТ МЭК 61000-4-30 (Класс S / Класс A)

- Частота сети
- Напряжение
- Фликер
- Перенапряжения, провалы и прерывания напряжения
- Несимметрия напряжения питания
- Гармоники и интергармоники напряжения
- Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям
- Быстрое изменение напряжения (RVC)
- Маркирование данных
- Отрицательное и положительное отклонение напряжения
- Ток
- Гармоники и интергармоники тока
- Несимметрия тока

Гармоники и интергармоники

- Коэффициенты суммарных гармонических и интергармонических искажений тока и напряжения: THD, TOHD, TEHD, TIHD, TOIHD, TEIHD и TH (RMS)
- Показатели качества тока (TDD, TDD чётн., TDD нечётн.)
- Индивидуальные гармоники тока и напряжения (2-63)
- К-фактор тока, Крест-фактор тока и напряжения
- Индивидуальные интергармоники тока и напряжения (1-63)
- Напряжение, ток, активная, реактивная, полная мощность первой гармоники, углы фаз и cos φ
- Углы фаз гармоник (2-63)
- Постоянные составляющие U и I

Несимметрия и небаланс

- Нулевая, прямая и обратная последовательность U и I
- Несимметрия U и I по нулевой и обратной последовательности

Провалы, перенапряжения, прерывания напряжения

- Регистрация провалов, перенапряжений и прерываний (от 10 мс при 50 Гц)
- Триггер дискретных выходов, журнала событий (SOE), журналов данных (DR), журнала осциллограмм (WFR), журнала аварийных осциллограмм (DWR), журнала среднеквадратичных значений (RMSR), iTrigger и аварийных email-уведомлений
- Настраиваемый триггер дискретных выходов для сигнализации начала или окончания ППП
- Отображение осциллограмм и/или среднеквадратичных RMS значений, а также графиков ITIC/SEMI F47 на дисплее и в веб-интерфейсе
- Триггер тревоги ITIC/SEMI F47 для дискретных выходов и iTrigger при обнаружении проблем с качеством электроэнергии

Переходные процессы

- Регистрация переходных процессов длительностью от 40 мкс для событий типа переключение конденсаторов и резонанс
- Триггер дискретных выходов, журнала событий (SOE), журнала осциллограмм (WFR), журнала аварийных осциллограмм (DWR), журнала среднеквадратичных значений (RMSR), iTrigger и аварийных email-уведомлений.
- Отображение осциллограмм и/или высокоскоростных RMS, а также графиков ITIC/SEMI F47 на дисплее и в веб-интерфейсе

Быстрые изменения напряжения (RVC)

- Регистрация быстрых изменений напряжения (RMS) между двумя устойчивыми состояниями

Пусковой ток

- Мониторинг пусковых токов, (при запуске двигателя и включении трансформатора, и т.п.). Регистрация 10 мс RMS и осциллограмм тока.

Индикатор направления

- Определение направления распространения событий: провалов напряжения, перенапряжений и прерываний напряжения. Выше или ниже точки измерений по потоку находится источник
- Определение, является ли причина провала напряжения, перенапряжения и прерывания напряжения внешней или внутренней

Счётчики ПКЭ

- Провалы, перенапряжения, прерывания напряжения, переходные процессы, быстрые изменения напряжения, пусковые токи, напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям

Запись событий и данных

Энергонезависимая память

- До 4Гб энергонезависимой памяти: 512 МБ (классическая модель), 2 ГБ (модель класса S) или 4 ГБ (модель класса A)

Журнал прибора

- 512 FIFO событий с временной меткой (±1 мс)
- Регистрация изменений настроек, рабочих статусов (ВКЛ/ВЫКЛ), синхронизации времени и самодиагностики

Журнал событий (SOE)

- 512 FIFO событий с временной меткой (±1 мс)
- Регистрация событий по заданным уставкам, изменений состояния дискретных входов (DI)/дискретных выходов (DO), перенапряжений, провалов и прерываний напряжения, переходных процессов, быстрых изменений напряжения, пусковых токов, iTrigger и др.
- Запись электрических характеристик зарегистрированных событий согласно заданным уставкам. Отображение действующих значений, осциллограмм, графиков ITIC и SEMI F47 для событий качества электроэнергии.

Журналы максимумов и минимумов (MMR)

- 4 независимых журнала для записи до 20 программируемых параметров
- Среднеквадратичные значения, гармоники, интергармоники, средне-интервальные значения, несимметрия, фликер
- Два режима передачи:
  - Ручной: максимумы/минимумы от и до момента последнего сброса
  - Авто: максимумы/минимумы за текущий и прошлый месяцы

Журналы данных (DR)

- 8 независимых журналов с возможностью записи до 32 параметров в режиме реального времени
- Среднеквадратичные значения, гармоники, интергармоники, фликер, несимметрия и др.
- Интервал записи: от 1 секунды до 40 дней
- Максимальная глубина записи: 120 000 записей
- Режим записи FIFO или остановка записи при достижении лимита
- Доступны записи за последние 3 года с 15-ти минутным интервалом

Журналы статистических данных (SDR)

- 4 независимых журнала с возможностью записи до 64 параметров
- Регистрация максимальных, минимальных, средних и 95%-процентильных значений для измеряемых в реальном времени параметров (напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности, частота, гармоники, несимметрия)
- Интервал записи: от 1 до 60 минут
- Глубина записи: до 450 дней с 15-ти минутным интервалом
- Возможность выгрузки через бесплатное программное обеспечение
- Режим записи FIFO или остановка записи при достижении лимита

Кривые трендов для журналов данных SDR и DR

- Отображение тренда записанных параметров журналов записей с выбранным интервалом через встроенный веб-сервер
- Возможность экспорта записанных журналов в табличной форме через веб-сервер

Журналы энергии IER и AER

- Журналы энергии поддерживают регистрацию пофазной и суммарной среднеквадратической активной (кВт*ч) энергии, реактивной (кВАр*ч) энергии(Принятая/Отданная/Прин.-Отд./Прин.*Отд.), полной (кВА*ч) энергии и суммарной активной (кВт*ч), реактивной (кВАр*ч) (Принятая/Отданная) энергии гармоник
- Интервал записи: от 1 до 65 535 минут
- Максимальная глубина записи: 65 535 записей для каждой группы
- Поддержка FIFO или остановка записи при достижении лимита
- Возможность чтения и экспорта журналов энергии через веб-сервер

Суточные/месячные графики потребления энергии

- Отображение тренда потребления энергии (активной, реактивной, полной) за 36 месяцев и 31 день на передней панели прибора и в веб-интерфейсе
- Возможность экспорта журнала энергопотребления в табличной форме через веб-сервер
- Режим записи FIFO

Журнал осциллограмм (WFR) и осциллографирование в реальном времени (WFC)

- Осциллографирование в реальном времени (128 точек за период, 4 периода)
- Запись осциллограмм (WFR). Максимально 128 записей
- Одновременное отображение фазных осциллограмм напряжения и тока, осциллограмм тока нейтрали
- Программируемые форматы и предаварийные циклы, включая 640x16, 320x32, 160x64, 80x128, 40x256, 20x512 (количество периодов x количество точек/период)
- Запланированная запись осциллограмм (WFR) с максимальным повторением 10 000 раз и программируемым расписанием от 1 до 1440 минут
- Формат файла COMTRADE, загружаемый с веб-сервера или FTPS-сервера

Журнал аварийных осциллограмм (DWR)

- 128 записей
- Одновременная запись значений напряжения (U1-U3) и тока (I1-I4)
  - Начало аварии: 35 периодов (512 точек на период);
  - Развитие аварии: до 150 периодов (16 точек на период);
  - Установившееся состояние: до 360 секунд (1точка – пиковое значение на период)
  - Послеаварийное состояние: 15 периодов (512 точек на период)

Журнал среднеквадратичных значений (RMSR)

- 128 записей
- Максимально 8 каналов: напряжение, ток, мощность (P, Q, S), коэффициент мощности, частота, отклонения частоты
- Интервал записи от 0,5 до 60 периодов
- Глубина записи: 7200 записей для каждого параметра
- Настраиваемое количество записей до аварии: от 100 до 500
- Запись среднеквадратичных значений за ½ периода (72 секунды при 50 Гц или 60 секунд при 60 Гц)

iTrigger

- Перекрёстный триггер дискретных выходов, журнала событий (SOE), журнала осциллограмм (WFR), журнала аварийных осциллограмм (DWR), журнала среднеквадратичных значений (RMSR) и аварийных email-уведомлений с другими устройствами PM8200 в той же локальной сети (LAN)
- В качестве источника триггера используется ID группы и MAC-адрес

Отчёт по IEEE Std 519-2022

- 365 суточных отчётов для статистической оценки гармоник тока и напряжения, основанных на коротких измерениях с интервалом усреднения значений 3 секунды в течение 99% интервала времени.
- 52 недельных отчёта для статистической оценки гармоник тока (95% и 99% интервала времени) и напряжения (95% интервала времени) основанных на коротких измерениях с интервалом усреднения значений 10 минут.
- Редактируемые настройки для отчётных форм, напряжения в точке общего присоединения (ТОП), максимального тока короткого замыкания и т.д.

Программируемые уставки

Уставки для показателей качества электроэнергии

- Переходные процессы, перенапряжения, провалы и прерывания напряжения, аварийные уведомления ITIC и SEMI F47, быстрые изменения напряжения, пусковой ток
- Триггер дискретных выходов, журнала событий (SOE), журналов данных (DR), журнала осциллограмм (WFR), журнала аварийных осциллограмм (DWR), журнала среднеквадратичных значений (RMSR), iTrigger и аварийных email-уведомлений

Общие программируемые уставки

- 32 пользовательских программируемых уставок, мониторинг превышения заданных значений (напряжение, ток, частота, мощность, коэффициент мощности, гармоники, несимметрия, фликер и др.)
- Настраиваемые пороги срабатывания и временные задержки
- Триггер дискретных выходов, журнала событий (SOE), журналов данных (DR), журнала осциллограмм (WFR), журнала аварийных осциллограмм (DWR), журнала среднеквадратичных значений (RMSR), iTrigger и аварийных email-уведомлений

Уставки дискретных входов

- Управление состоянием выходов в ответ на изменения состояния дискретных входов
- Триггер дискретных выходов, журнала событий (SOE), журналов данных (DR), журнала осциллограмм (WFR), журнала аварийных осциллограмм (DWR), журнала среднеквадратичных значений (RMSR), iTrigger и аварийных email-уведомлений

Входы и выходы

Дискретные входы

- 4 дискретных входа, «сухие» контакты, встроенный источник питания 24В постоянного тока.
  Режимы работы:
  - Мониторинг состояния с частотой 1000Гц (с настраиваемой защитой от дребезга)
  - Счётчик импульсов с программируемым коэффициентом для каждого канала для сбора данных по коммунальным ресурсам (вода, воздух, газ, электроэнергия, пар)
  - Синхронизация DMD
  - Режим переключения тарифов

Дискретные выходы

- 2 электромеханических реле (Form A, HO) для сигнализации и общего управления

Модуль расширения

- Порт RJ45 для модуля расширения (аналоговые входы/выходы, дискретные входы/выходы, вход тока Iдиф для измерения тока утечки и вход ТС для измерения температуры)

Часы реального времени

- Прибор оснащён часами реального времени с резервным питанием от батареи. Точность 6ppm (< 0,5с в день)
- Синхронизация времени по Modbus RTU, NTP, GPS 1PPS и IRIG-B

Коммуникационные возможности

Порты Ethernet (P1, P2)

- Два порта Ethernet 10Base-T/100Base-TX с последовательным подключением и разъемом RJ45
- Выбор режима IP-адресации – DHCP и статический
- Управление списком доступа клиентов
- Поддерживаемые протоколы: Modbus TCP, HTTP/HTTPS, NTP, SMTP, SNMP, FTP/FTPS, RSTP, MQTT, BACnet/IP, IEC 61850 и IEC 60870-5-104
- Веб-сервер со встроенной защитой паролем и многопользовательским доступом. Разный уровень доступа позволяет организовать просмотр данных, выполнить настройку устройства и обновить ПО.
- Одновременное подключение нескольких клиентов, до 5xModBus TCP и 5xМЭК61850.

RS485 (P3)

- Оптически изолированный порт RS-485 со скоростью передачи данных от 1200 до 38400 бит/с
- Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU, Ethernet Gateway и MB Мастер
- Поддержка до 31 ведомых Modbus устройств

Системная интеграция

Встроенный веб-сервер/FTPS

- Встроенный веб-сервер с защитой паролем обеспечивает простой доступ к управлению данными и поддерживает возможность настройки устройства через веб браузер без специального программного обеспечения.
- С помощью защищенного паролем встроенного FTPS-сервера возможно выгружать Excel документы с данными по измерениям, суточными и недельные отчётами по стандарту IEEE519-2022, а также осциллограммы в формате COMTRADE без специального ПО.

iPQ Explore

- Бесплатное программное обеспечение для одновременного подключения к нескольким анализаторам серии PM8200
- Поддержка конфигураций для всех параметров настройки
- Отображение измерений в реальном времени, событий качества электроэнергии и осциллограмм.
- Возможность экспорта журналов энергии (IER и AER) и журналов данных (DR и SDR), а также отчетов по ГОСТ 32144-2013 и IEEE Std 519-2022

Интеграция со сторонними системами

- Простая интеграция в системы автоматизации подстанций, SCADA или BMS систем с помощью протоколов Modbus, IEC 61850, IEC 60870-5-104 и BACnet/IP

Модельный ряд

Сравнительный параметр	PM8201	PM8213	PM8225
Высокоскоростные измерения	■	■	■
Измеряемый ток нейтрали (I4)	■	■	■
Расчётный ток нейтрали (Iн)	■	■	■
Расчётный ток утечки (Iдиф)	■	■	■
Объём энергонезависимой памяти	512МБ	2ГБ	4ГБ
Соответствие ГОСТ МЭК 61000-4-30	--	Класс S	Класс A
Перенапряжения	■	■	■
Провалы напряжения	■	■	■
Прерывания напряжения	■	■	■
Гармоники	■	■	■
Интергармоники	--	■	■
Фликер (Pst, Plt)	--	■	■
Быстрые изменения напряжения	--	■	■
Импульсные перенапряжения	--	■	■
Пусковой ток	--	■	■
Напряжения сигналов, передавае-мых по электрическим сетям	--	--	■
Спектральные составляющие 2-9кГц	--	--	■
Энергия по гармоникам	--	--	■
Постоянные составляющие U & I	--	■	■
Отчёт по ГОСТ EN 50160	--	■	■
Отчёт по IEEE 519-2022	--	■	■
Журнал статистических данных (SDR)	--	■	■
Modbus Мастер	■	■	■
Веб-сервер (HTTP/HTTPS)	■	■	■
FTP/FTPS	■	■	■
SNMP	■	■	■
MQTT	■	■	■
BACnet/IP	■	■	■
МЭК 60870-5-104	■	■	■
МЭК 61850	--	■	■
Аварийные Email уведомления (SMTP)	■	■ (выгрузка отчётов по ГОСТ EN 50160 и IEEE 519)	■ (выгрузка отчётов по ГОСТ EN 50160 и IEEE 519)
Синхронизация времени по GPS и IRIG-B	--	■	■
iTrigger (мультифункция запуска процессов записи и переключения)	--	■	■
Посуточные/помесячные графики потребления энергии	■	■	■
Кривые трендов для журналов данных DR	■	■	■
Кривые трендов для журналов статистических данных SDR	--	■	■
Аварийное осциллографирование DWR	--	--	■

-- не применимо

■ поддерживается

2.4 Процедуры приёмки, хранения и утилизации

2.4.1 Получение оборудования

При получении оборудования первым делом необходимо произвести визуальный осмотр его упаковки на предмет наличия повреждений. Передача оборудования перевозчику на любом заводе-изготовителе или в любом другом пункте отгрузки представляет собой доставку в адрес покупателя. При этом право собственности и все риски по утрате оборудования или его повреждению в процессе перевозки переходят к покупателю независимо от оплаты фрахта.

2.4.2 Проверка соответствия оборудования

После распаковки необходимо убедиться в полноте комплектности поставки и в отсутствии повреждений оборудования. В случае наличия повреждений или некомплектности поставки необходимо немедленно связаться с перевозчиком оборудования. При этом необходимо уточнить срок подачи претензий и перечень необходимой для предоставления информации, например, номер коносамента и др.

После распаковки необходимо также убедиться, что информация, фигурирующая в спецификации заказа, соответствует информации, указанной на маркировке и в паспорте оборудования.

Для защиты оборудования от повреждений рекомендуется производить его распаковку непосредственно перед монтажом.

2.4.3 Хранение

Счётчик должен быть упакован таким образом, чтобы изделие не повреждалось в течение всего времени хранения. При распаковке не допускается воздействие сильных ударов, устройство должно храниться в соответствии с требованиями GB/T 15464 «Общие технические условия по упаковке приборов».

Счётчик должен храниться в сухом, вентилируемом складском помещении. Место хранения должно быть чистым, температура должна быть в диапазоне от -40 ℃ до + 85 ℃, относительная влажность – не более 95%, в воздухе не должно присутствовать вредных веществ, способствующих появлению коррозии. Срок хранения – 3 года.

2.4.4 Утилизация

По окончании срока службы счётчики SystemeMeters PM следует передать в специализированный пункт приема электрооборудования для дальнейшей утилизации в соответствии с законодательством об охране окружающей среды.

2.4.5 Неисправности и способы их устранения

Счётчики в условиях эксплуатации неремонтопригодны. При обнаружении неисправности счётчики подлежат замене.

Глава III. Монтаж и подключение

3.1 Габаритные размеры

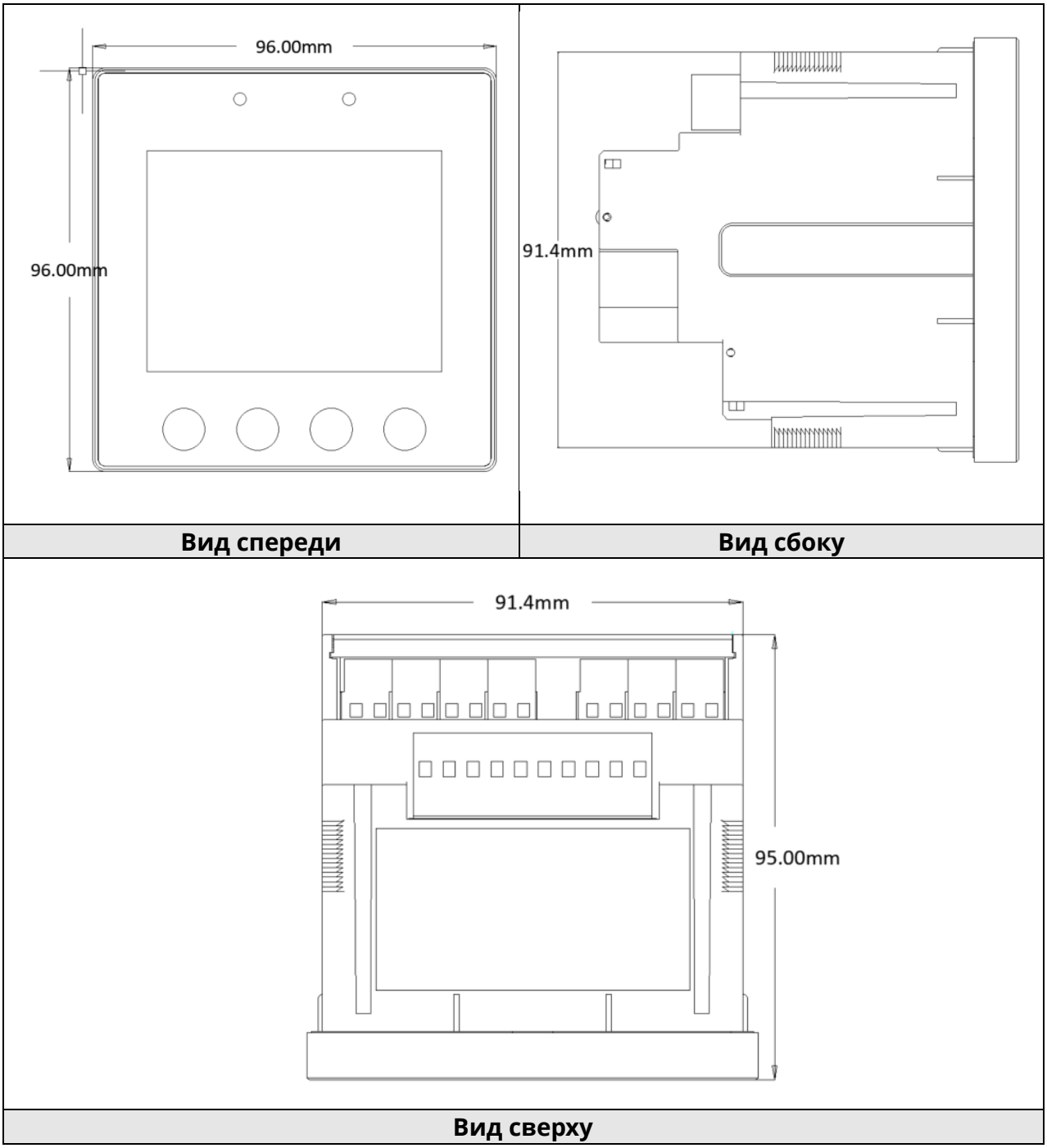
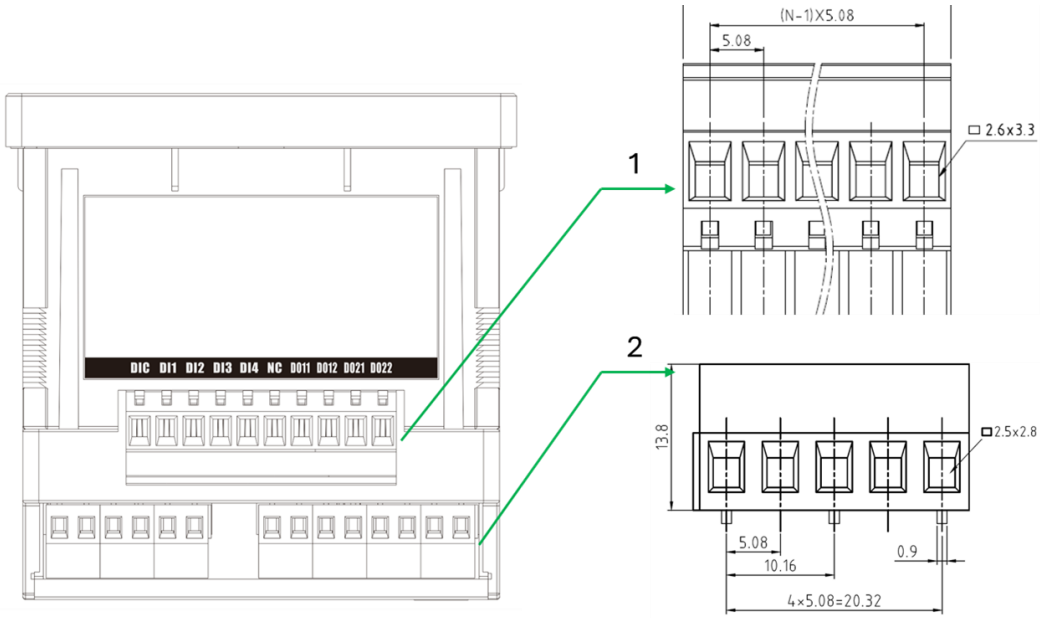
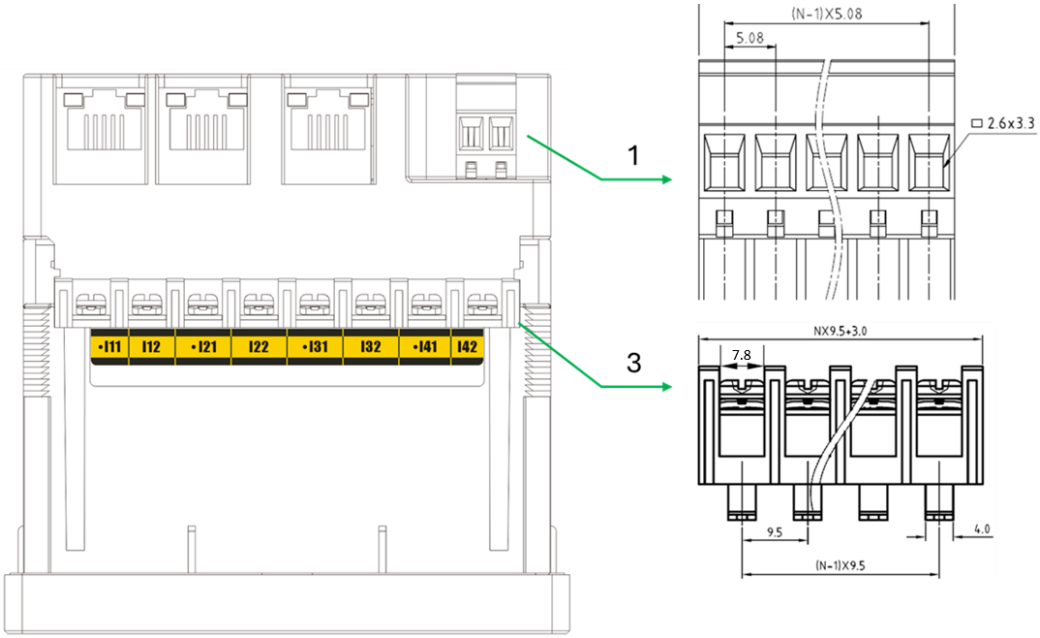


Рисунок 3.1 Габаритные размеры счётчика PM8200

3.2 Разъёмы для подключения кабелей



Вид сверху



Вид снизу

Рисунок 3.2 Разъёмы для подключения кабелей

Наименование подключения	Размер	Сечение проводника	Момент затяжки (рекоменд./макс.)
Измерительные входы напряжения	2,6 мм * 2,6 мм	0,2 – 3,5 мм^2	0,4/0,5 Нм (М3)
Входы питания			
Клемма заземления			
Порт RS-485	2,6 мм * 2,6 мм	0,2 – 3,5 мм^2	0,4/0,5 Нм (М3)
Дискретные входы (DI)			
Дискретные выходы (DO)			
Измерительные входы тока	7,8 мм * 7,8 мм	1,5 – 4 мм^2	0,7/1,17 Нм (М3.5)

Таблица 3.2 Разъёмы для подключения кабелей

3.3 Монтаж счётчика

Перед установкой проверьте внешний вид счётчика на предмет отсутствия повреждений. Установите счётчик в заранее подготовленный вырез в панели (92мм*92мм) и закрепите его с помощью зажимов.

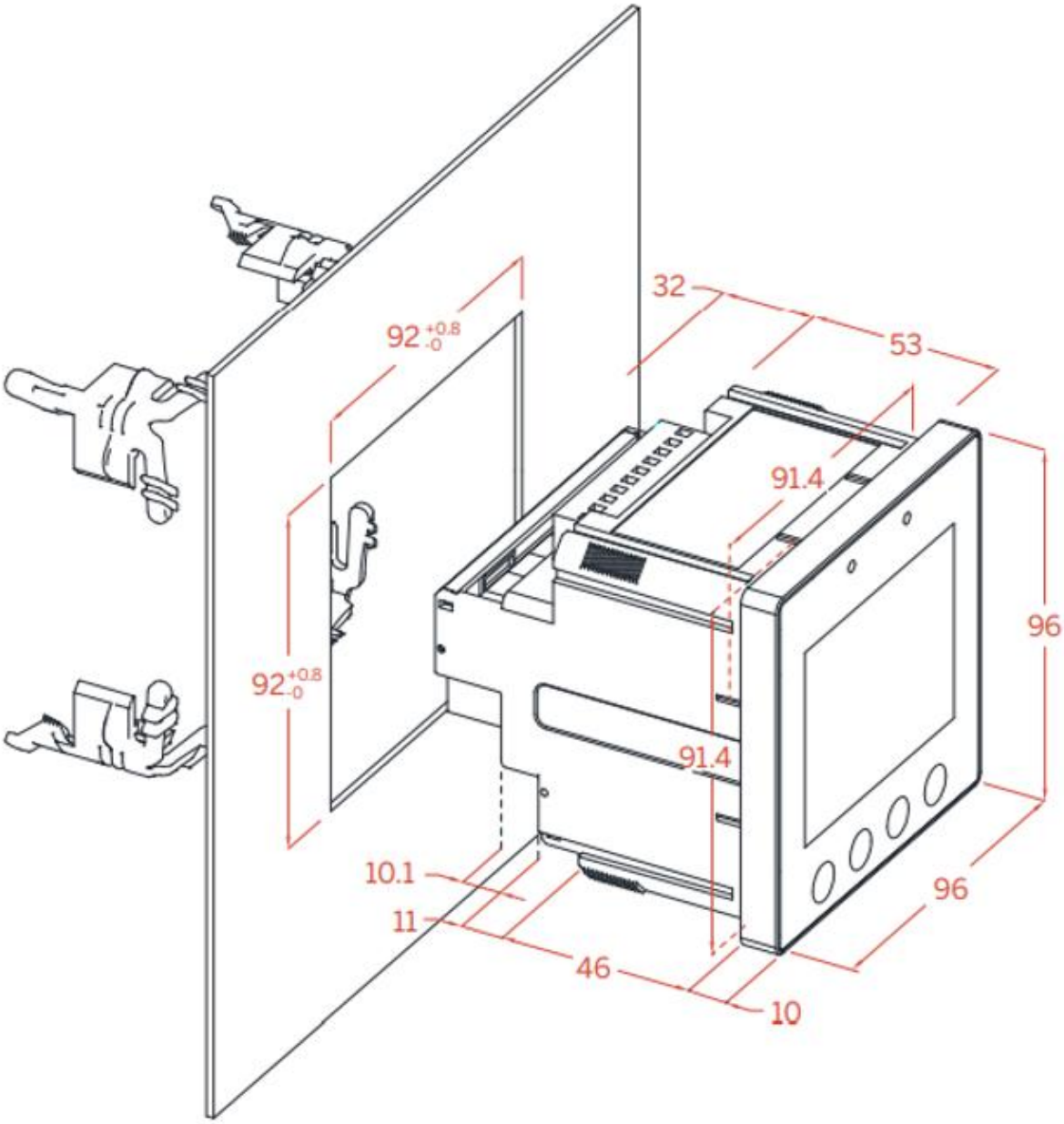


Рисунок 3.3 Монтаж счётчика серии PM8200

3.4 Схемы подключения

PM8200 может применятся практически в любой трехфазной системе электроснабжения. Внимательно прочитайте данный раздел перед установкой и выберите соответствующую схему подключения согласно конфигурации вашей системы электроснабжения.

Поддерживаются следующие схемы подключения:

- 3-фазное 4-проводное подключение по схеме "звезда" с применением 4-х трансформаторов тока
- 3-фазное 4-проводное подключение по схеме “звезда” с применением 3 трансформаторов напряжения и 4 трансформаторов тока
- 3-фазное 3-проводное подключение по схеме “треугольник” с применением 3 трансформаторов тока
- 3-фазное 3-проводное подключение по схеме “разомкнутый треугольник” с применением 2 трансформаторов напряжения и 3 трансформаторов тока
- 3-фазное 3-проводное подключение по схеме “разомкнутый треугольник” с применением 2 трансформаторов напряжения и 2 трансформаторов тока
- 1-фазное 3-проводное прямое подключение с применением 2 трансформаторов тока
- 1-фазное 2-проводное L-N прямое подключение с применением 1 трансформатора тока
- 1-фазное 2-проводное L-L прямое подключение с применением 1 трансформатора тока

3.4.1 3Ф 4Пр подключение по схеме “звезда” (4 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное фазное напряжение системы меньше или равно номинальному входному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 3Ф4Пр.

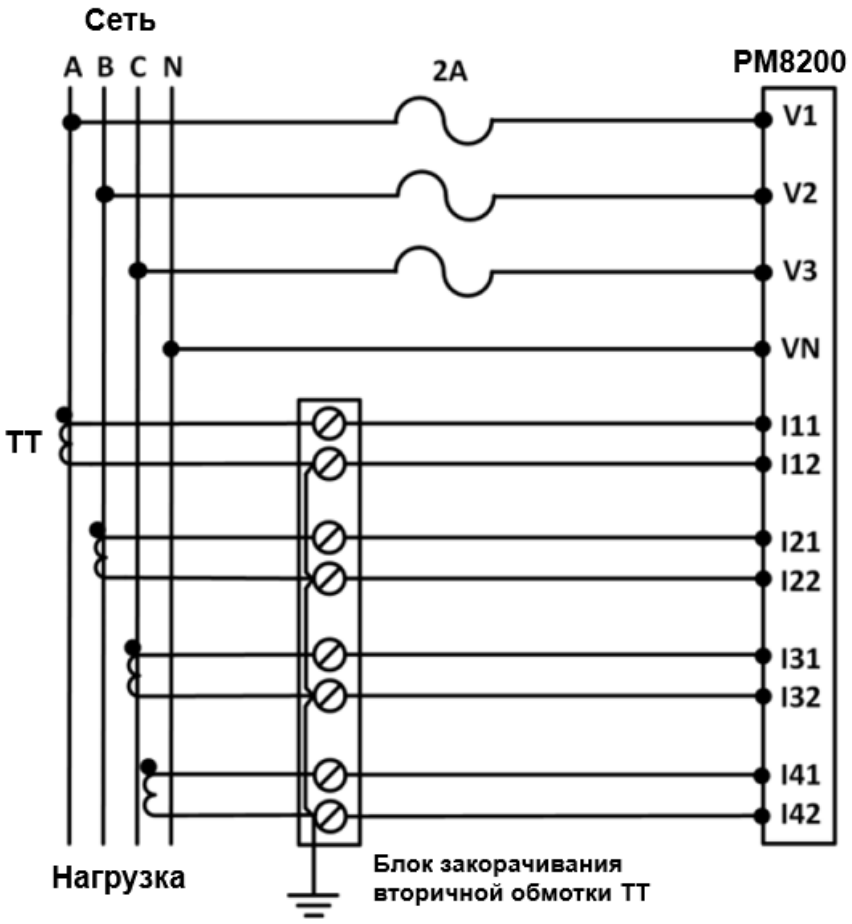


Рисунок 3.4.1 3Ф 4Пр подключение по схеме “звезда” (4 ТТ)

3.4.2 3Ф 4Пр подключение по схеме “звезда” (3 ТН и 4 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения меньше или равно номинальному входному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 3Ф4Пр.

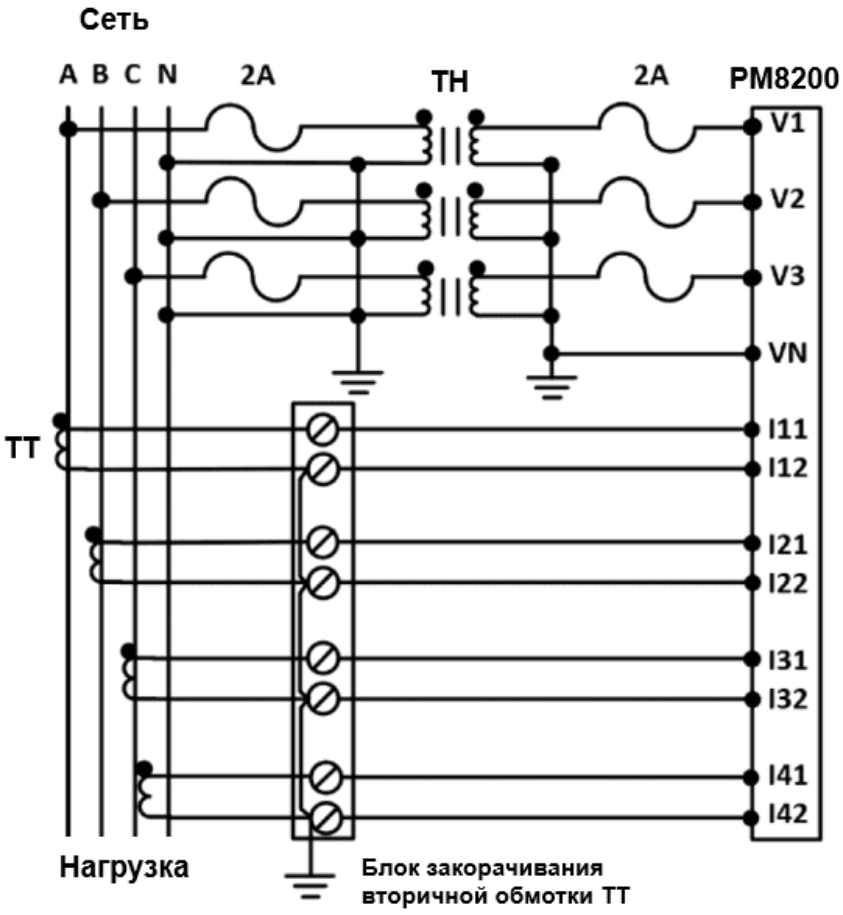


Рисунок 3.4.2 3Ф 4Пр подключение по схеме “звезда” (3 ТН и 4 ТТ)

3.4.3 3Ф 3Пр подключение по схеме “треугольник” (3 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения меньше или равно номинальному входному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 3Ф3Пр.

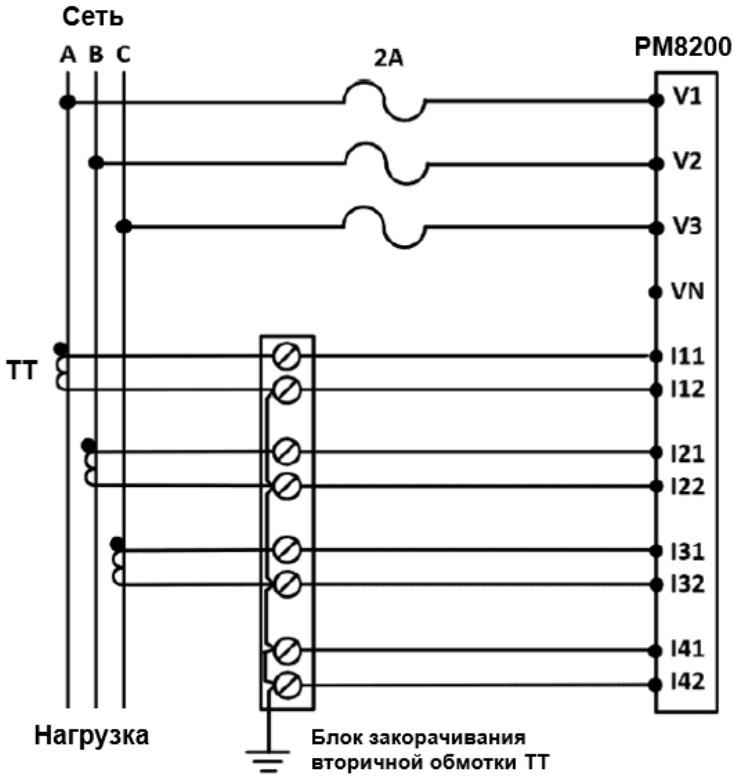


Рисунок 3.4.5 3Ф 3Пр подключение по схеме “треугольник” (3 ТТ)

3.4.4 3Ф 3Пр подключение по схеме “разомкнутый треугольник” (2 ТН и 3 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения меньше или равно номинальному входному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 3Ф3Пр.

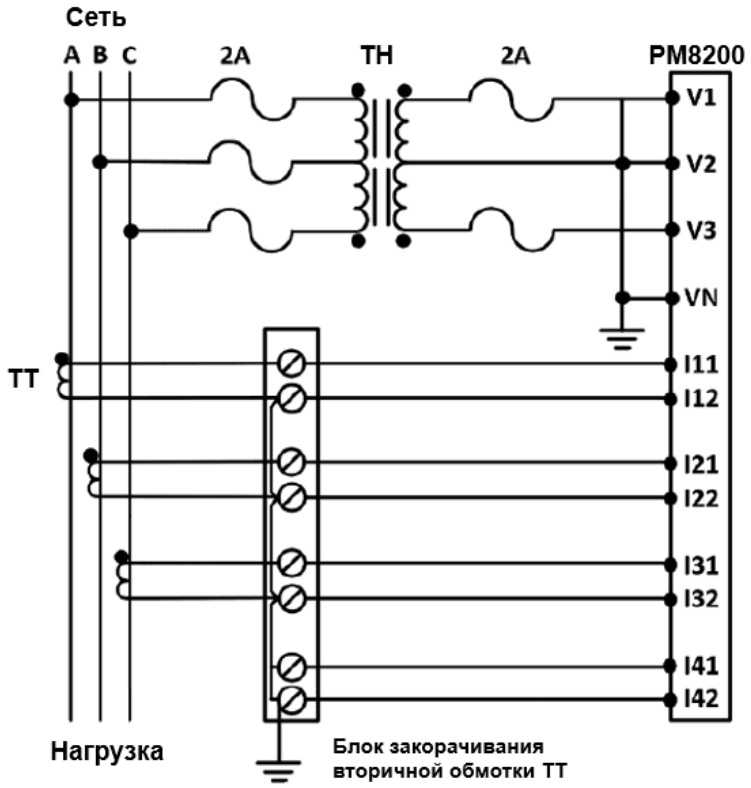


Рисунок 3.4.6 3Ф 3Пр подключение по схеме “разомкнутый треугольник” (2 ТН и 3 ТТ)

3.4.5 3Ф 3Пр подключение по схеме “разомкнутый треугольник” (2 ТН и 2 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения меньше или равно номинальному входному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 3Ф3Пр.

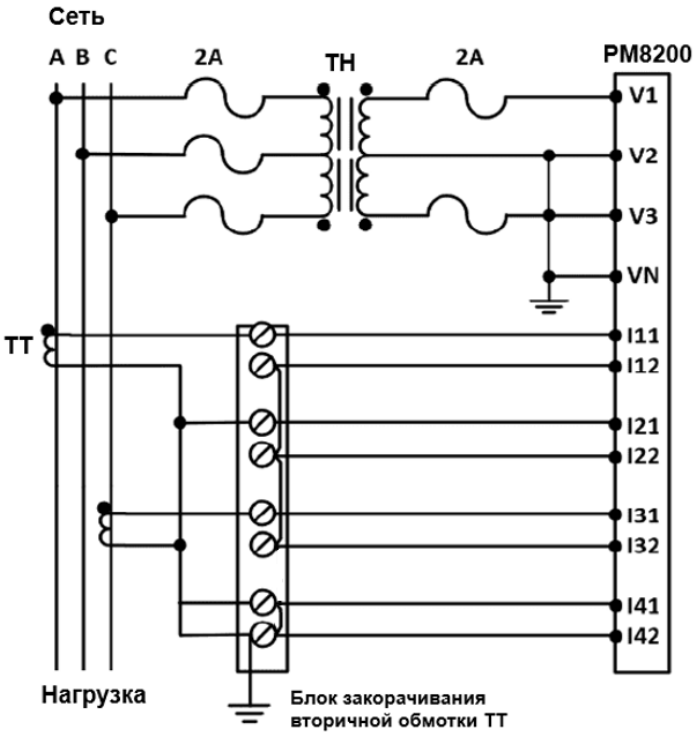


Рисунок 3.4.7 3Ф 3Пр подключение по схеме “разомкнутый треугольник” (2 ТН и 2 ТТ)

3.4.6 1Ф 3Пр прямое подключение по схеме «расщеплённая фаза» (2 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения меньше или равно номинальному входному фазному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 1Ф3Пр.

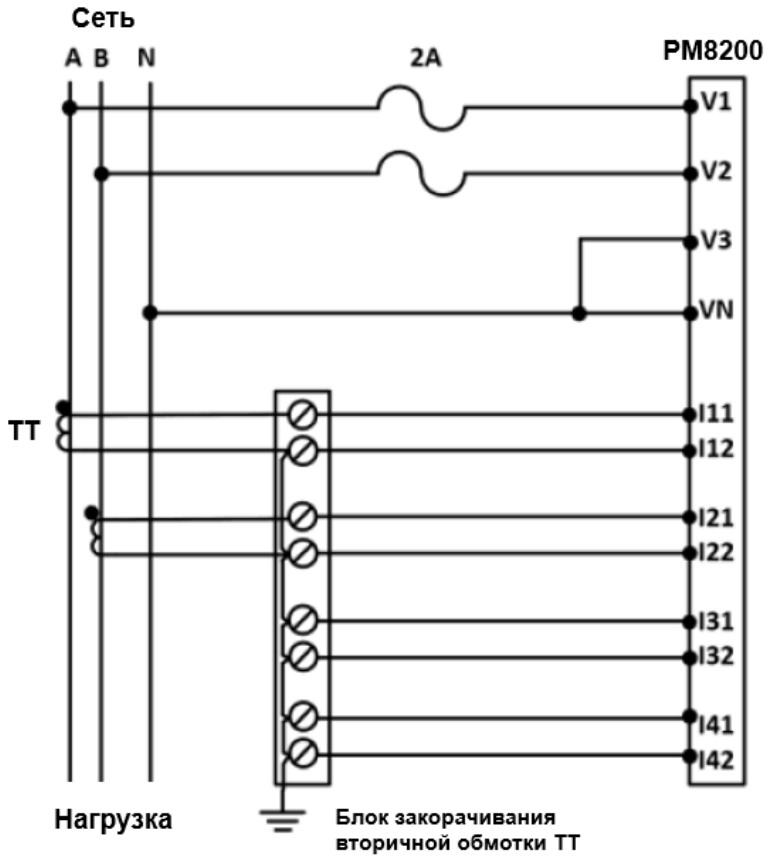


Рисунок 3.4.8 1Ф 3Пр прямое подключение по схеме «расщеплённая фаза» (2 трансформатора тока)

3.4.7 1Ф 2Пр L-N прямое подключение (1 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения меньше или равно номинальному входному фазному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 1Ф2Пр L-N.

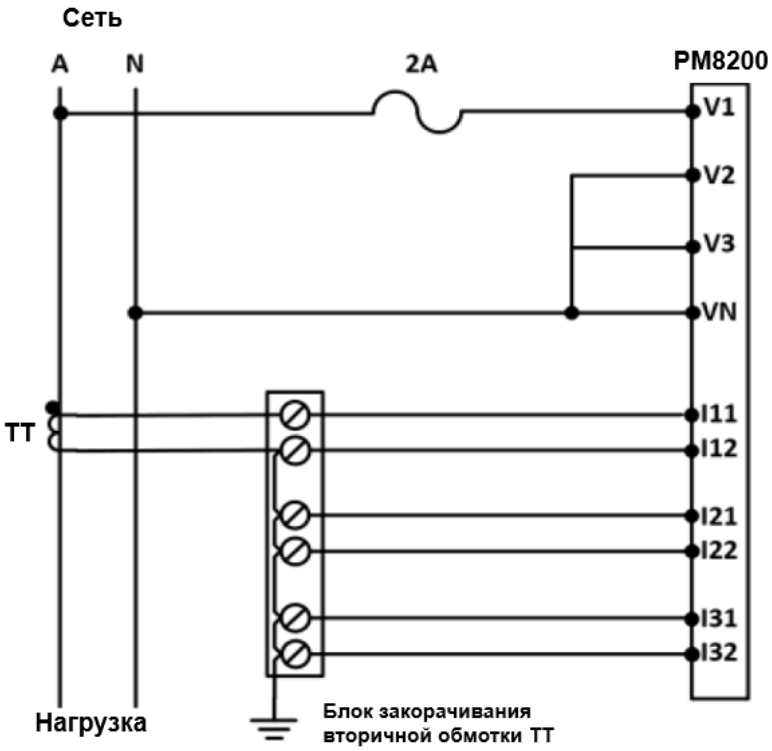


Рисунок 3.4.9 1Ф 2Пр L-N прямое подключение (1 ТТ)

3.4.8 1Ф 2Пр L-L прямое подключение (1 ТТ)

Перед подключением измерительного прибора проверьте этикетку на верхней части прибора, чтобы убедиться, что номинальное вторичное напряжение трансформатора напряжения меньше или равно номинальному входному фазному напряжению счётчика. Установите **Режим измерения** 1Ф2Пр L-L.

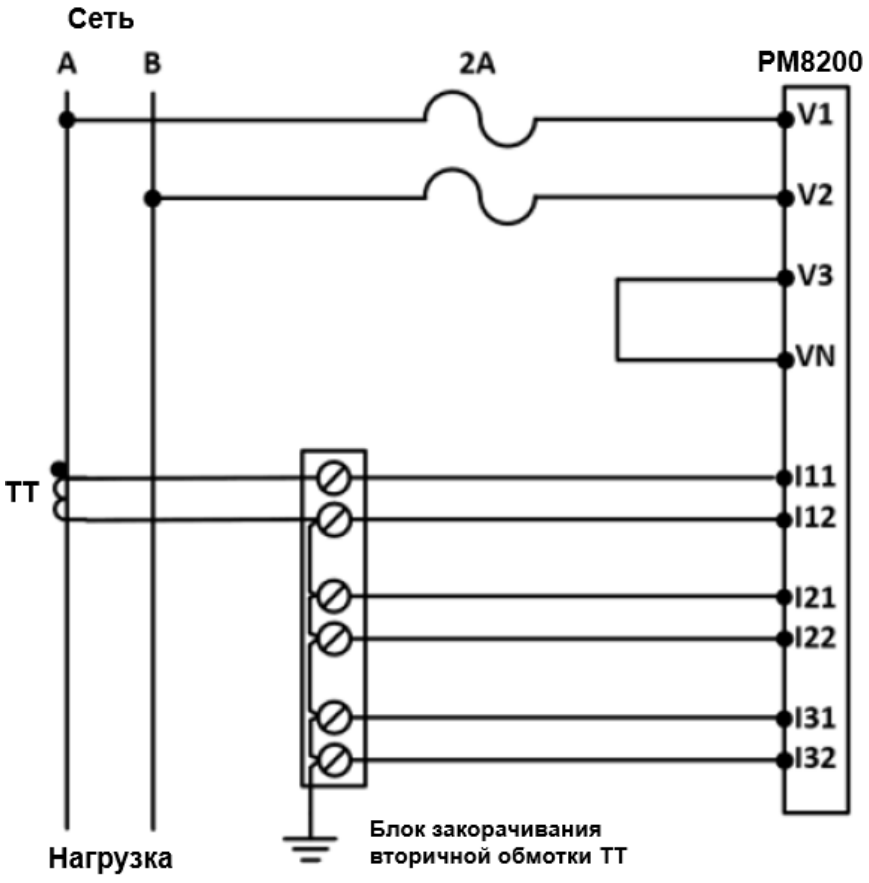


Рисунок 3.4.10 1Ф 2Пр L-L прямое подключение (1 ТТ)

3.5 Коммуникационные подключения

3.5.1 Ethernet порт (10/100BaseT)

3.5.1.1 Распиновка

В таблице ниже приведено описание контактов разъема RJ45 Ethernet.

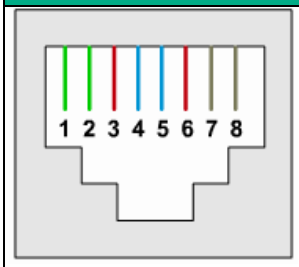
Разъём RJ45	Пин	Значение
	1	Передача данных +
	2	Передача данных -
	3	Получение данных +
	4,5,7,8	NC
	6	Получение данных -

Таблица 3.5.1.1 Распиновка разъёма RJ45 Ethernet

3.5.1.2 Топологии Ethernet подключения

Счётчик PM8200 поддерживает две топологии подключения по Ethernet: “**Normal**” (два независимых порта) и “**Switch**” (Ethernet-свич с возможностью последовательного подключения по цепи).

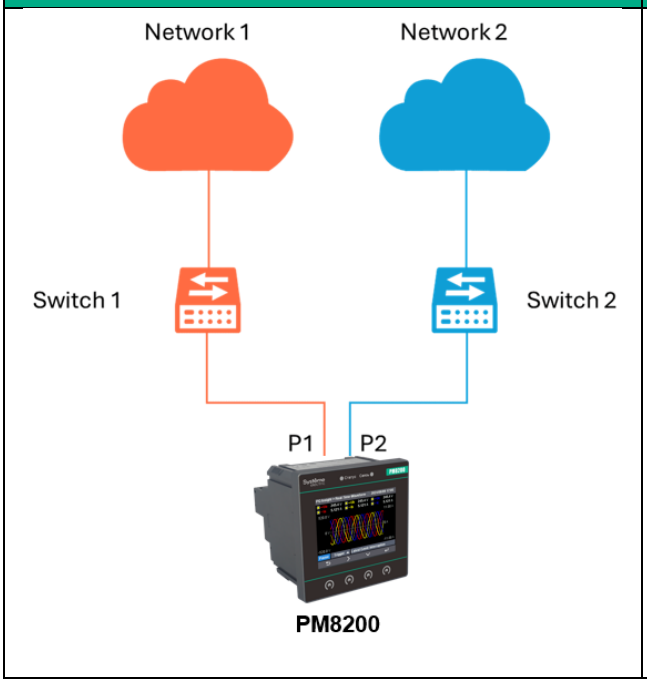
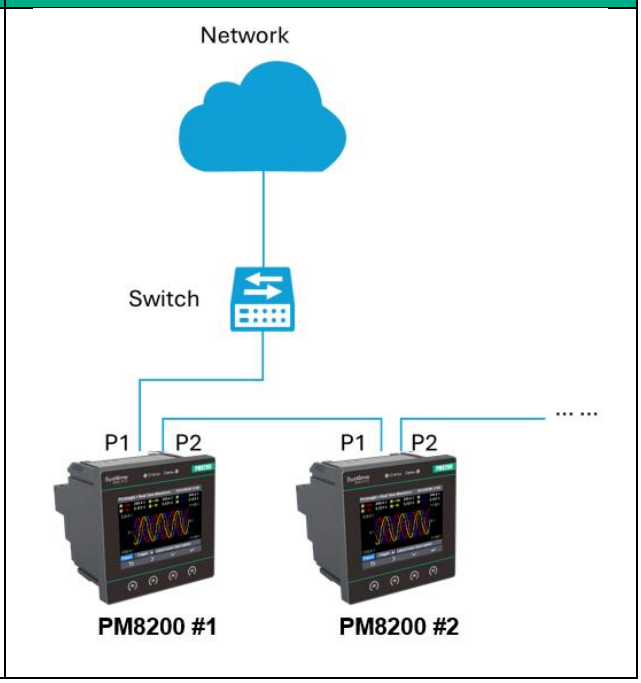
Режим Normal	Режим Switch
	

Таблица 3.5.1.2.1 Топологии Normal и Switch

Кроме того, PM8200 поддерживает протокол резервирования RSTP, что позволяет достичь более высокой надёжности коммуникационной сети.

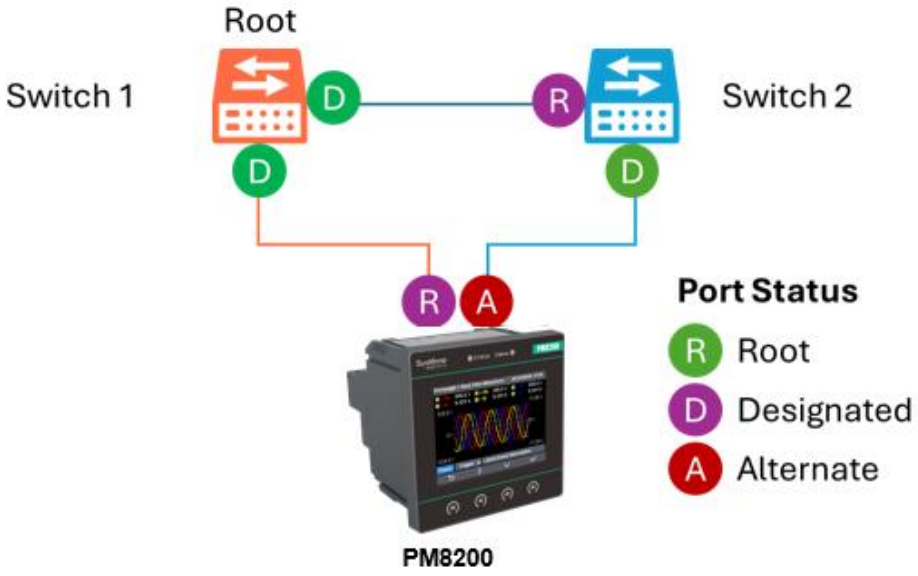


Таблица 3.5.1.2.2 Топологии RSTP

3.5.2 Порт RS-485

PM8200 имеет один стандартный порт RS-485. К линии RS-485 одновременно можно подключить до 32 устройств, (включая мастер-устройство). Общая длина кабеля RS-485, соединяющего все устройства, не должна превышать 1200 м.
Если на мастер-устройстве отсутствует коммуникационный порт RS-485, следует использовать шлюз Ethernet/RS-485 или преобразователь USB/RS-485 с оптически изолированным выходом и защитой от перенапряжения.

На рисунке ниже продемонстрирован способ подключения нескольких приборов PM8200 по интерфейсу связи RS-485.

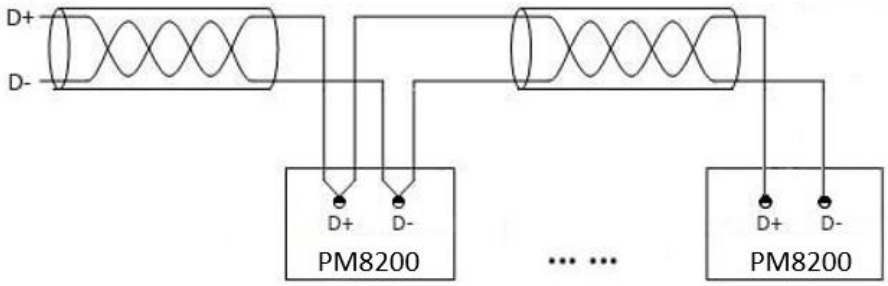


Рисунок 3.5.2 Способ подключения по RS-485

3.6 Подключение дискретного входа

Счётчики PM8200 оснащены четырьмя дискретными входами (DI), запитанными от встроенного источника питания 24 В постоянного тока. Частота считывания состояния дискретных входов --- 1000 Гц. Настраиваемое время антидребезга контактов.

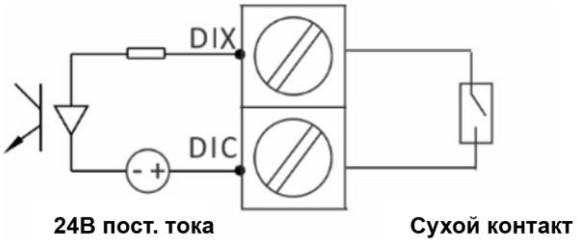


Рисунок 3.6 Подключение дискретного входа

3.7 Подключение дискретного выхода

Счётчики PM8200 оснащены двумя выходами электромеханических реле, используемыми для сигнализации и общего управления.

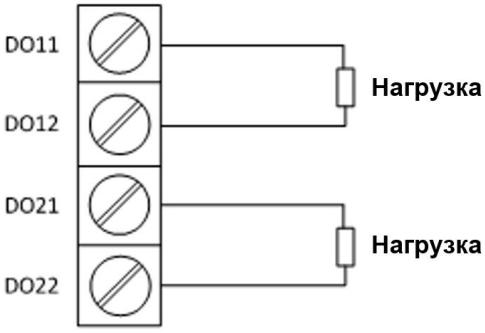


Рисунок 3.7 Подключение дискретного выхода

3.8 Подключение входов питания

При питании прибора от сети переменного тока подключите фазный провод к клемме L+, а нейтральный провод — к клемме N-.

При питании прибора от сети постоянного тока подключите положительный провод к клемме L+, а отрицательный провод — к клемме N-.

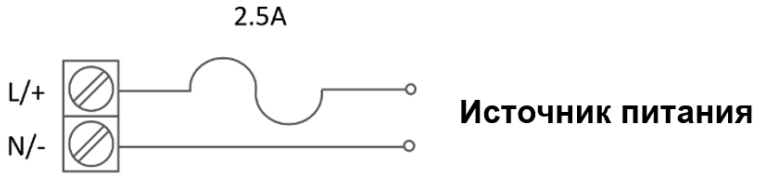


Рисунок 3.10 Подключение входов питания

Рекомендуемый номинал предохранителя в цепи собственного питания прибора — 2,5А. Параметры предохранителя должны соответствовать номинальному напряжению и расчетному току короткого замыкания защищаемых цепей.

3.9 Подключение входа GPS 1PPS и IRIG-B

К GPS-входу счётчиков PM8200 (класс S и A) можно подключить устройства для синхронизации времени GPS 1PPS или IRIG-B.

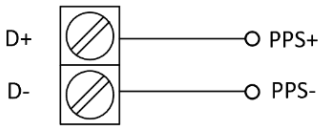
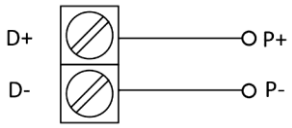
Синхронизация времени по GPS 1PPS	Синхронизация времени по IRIG-B
	

Рисунок 3.9 Синхронизация времени по GPS 1PPS и IRIG-B

Глава IV. Пользовательский интерфейс

4.1 Передняя панель

Счётчик PM8200 оснащён цветным IPS-дисплеем с разрешением 320x240 и русифицированным интерфейсом, четырьмя функциональными сенсорными кнопками, позволяющими осуществлять настройку прибора и переключение между экранными формами, одним светодиодным индикатором статуса счётчика/импульсного выхода и индикатором связи.

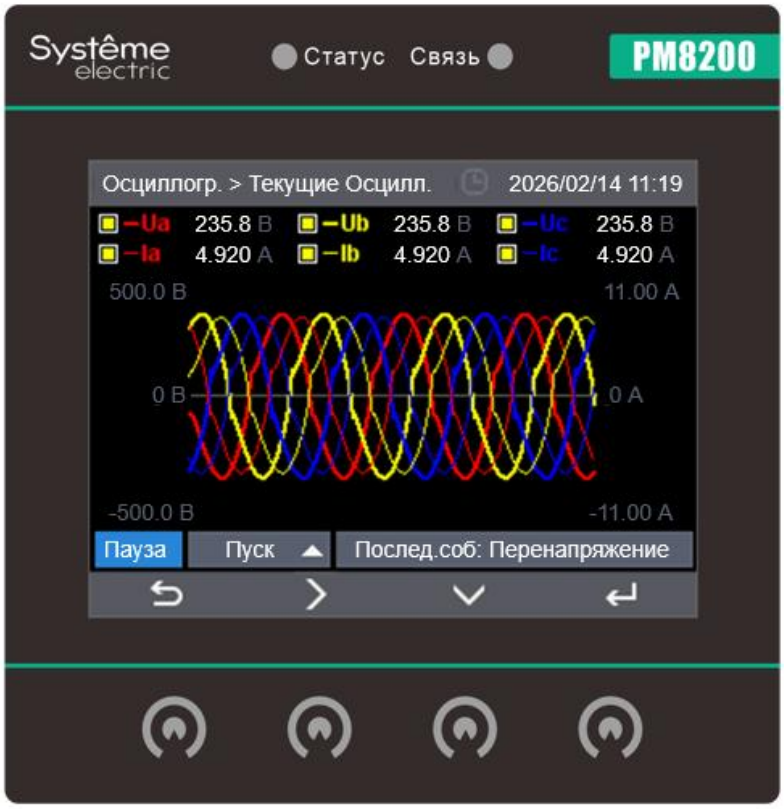


Рисунок 4.1 Передняя панель счётчика PM8200

4.1.1 Светодиодные индикаторы

В таблице ниже приведены описания режимов работы светодиодных LED-индикаторов.

LED индикатор	Цвет	Статус	Описание
Статус	Зелёный	Мигает	Нормальный рабочий режим
		Не горит	Сбой в работе прибора
	Красный	Мигает	Импульсный режим, зависящий от уровня потребления энергии
Связь	Зелёный	Мигает	Осуществляется приём или передача данных по каналам связи
		Не горит	Отсутствие связи

Таблица 4.1.1 Режимы работы светодиодных LED-индикаторов

4.1.2 Функциональные кнопки

Настройка прибора и переключение между экранными формами осуществляется при помощи четырёх сенсорных функциональных кнопок, расположенных под соответствующими экранными навигационными символами. Функционал кнопок/символов описан в таблице ниже.

Рисунок 4.1.2 Функциональные кнопки счётчика PM8200

Экранные символы/ кнопки	Меню “Измерения”/ “Качество ЭЭ”/ “Осциллограммы”/ “События”	Меню “Настройки”
<Λ> <V> <**<**> <**>**>	Используйте кнопки <**<**> и <**>**> для переключения между разделами главного меню.	
	Перед выбором подменю: ☞ Используйте кнопку <V> для пролистывания списка подменю После выбора подменю: ☞ Используйте кнопки <Λ> или <V> для переключения между экранными формами выбранного подменю ☞ Используйте кнопки <**<**> или <**>**> для переключения между подразделами (при наличии) выбранного подменю ☞ В разделах **WFR** и **DWR**, используйте кнопку <V> для изменения масштаба отображения осциллограмм (увеличение/ уменьшение), используйте кнопку <**>**> для сдвига осциллограмм по временной шкале (вперёд/назад).	Перед выбором параметра: ☞ Для навигации внутри выбранного подменю используйте кнопки <Λ>, <V>, <**<**> и <**>**>. После выбора параметра: ☞ Для увеличения значения числового параметра используйте кнопку <Λ>. ☞ Для пролистывания выпадающих списков настроек нечисловых параметров используйте кнопки <Λ> и <V>.
< ↵ >	☞ Нажмите <↵ > для перехода в подсвеченное курсором подменю ☞ В меню “**Графики**”, используйте кнопку <↵ > для активации функций “**Пауза**”/”**Обновление**” осциллограмм в режиме реального времени, для регулирования количества одновременно отображаемых осциллограмм, для ручного пуска журналов записей **WFR/DWR** или для просмотра деталей по последнему событию из журнала событий.	☞ Для того, чтобы начать параметрирование настроек параметров конкретного раздела нажмите <↵ >. ☞ Для начала изменения настроек подсвеченного курсором параметра нажмите <↵ >. ☞ После внесения изменений в настройки параметра нажмите <↵ > для сохранения изменений в памяти прибора.
< ↩ >	Нажмите <↩> для выхода из текущего подменю.	☞ Нажмите <↩> для отмены внесённых изменений. ☞ Нажмите <↩> для выхода из меню “Настройки”. После нажатия должно появиться всплывающее окно с предложением сохранить ранее внесённые изменения.

Таблица 4.1.2 Функционал кнопок на передней панели счётчика

4.1.3 Отображение информации на экране прибора

Дисплей на передней панели прибора позволяет пользователю просматривать данные и выполнять основные настройки. Главное меню состоит из 5 разделов: «**Измерения**», «**Качество электроэнергии**», «**Осциллограммы**», «**События**» и «**Настройки**». Каждый раздел в свою очередь состоит из подменю, в которых содержится детальная информация по измерениям и настройкам прибора. Все измерения и настройки могут быть просмотрены без ввода пароля. При этом для внесения изменений в настройки прибора потребуется ввести корректный пароль. Пароль по умолчанию — 000001.

На следующем рисунке представлена структура разделов главного меню.

Рисунок 4.1.3 Структура главного меню счётчика PM8200

4.1.3.1 Меню “Измерения”

Меню “**Измерения**” структурно состоит из 10 подменю:

- Векторная диаграмма;
- Напряжение;
- Ток;
- Мощность;
- Энергия;
- Среднеинтервальные значения;
- TOU;
- Максимумы и минимумы;
- Входы/Выходы;
- Modbus Мастер.

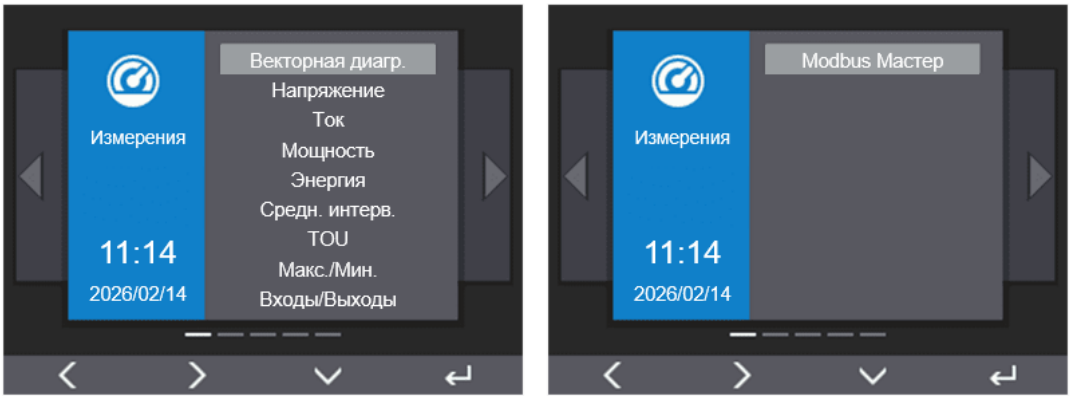


Рисунок 4.1.3.1 Структура меню “Измерения”

4.1.3.1.1 Подменю “Векторная диаграмма”

Подменю «**Векторная диаграмма**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Действующие значения напряжения и тока пофазно;
- углы фаз напряжения и тока.

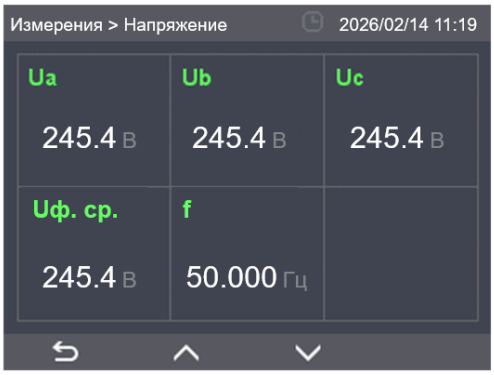
Рисунок 4.1.3.1.1 Подменю “Векторная диаграмма”

4.1.3.1.2 Подменю “Напряжение”

Подменю «**Напряжение**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Напряжение фазное Uф;
- Напряжение линейное Uл;
- Напряжение нейтраль-земля (Uн-з);
- Частота;
- Суммарное время работы прибора (ч).

Для переключения между экранными формами подменю «**Напряжение**» используйте кнопки <Λ> или <V>.



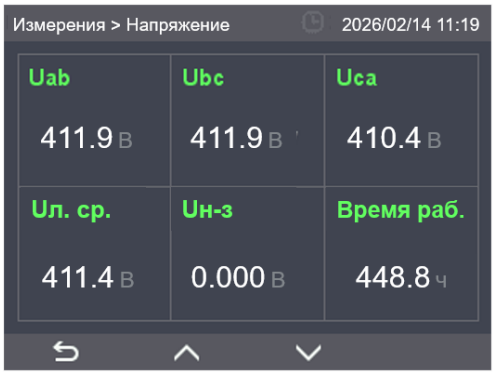


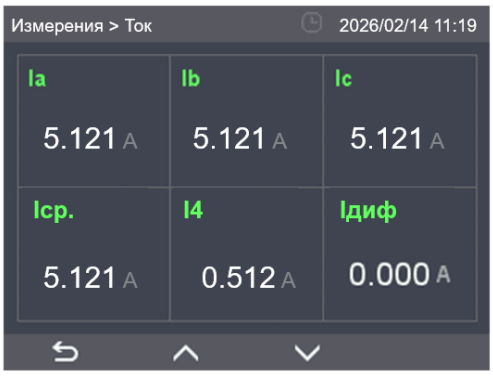
Рисунок 4.1.3.1.2 Подменю “Напряжение”

4.1.3.1.3 Подменю “Ток”

Подменю «**Ток**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Ток по фазам и средний ток;
- Ток нейтрали (I4);
- Ток утечки (Iдиф)
- Расчётный ток нейтрали (Iн).

Для переключения между экранными формами подменю «**Ток**» используйте кнопки <Λ> или <V>.



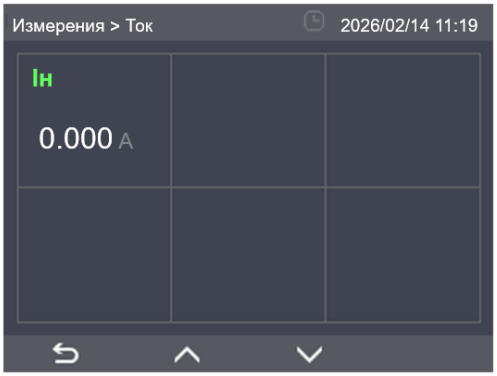


Рисунок 4.1.3.1.3 Подменю “Ток”

4.1.3.1.4 Подменю “Мощность”

Подменю «**Мощность**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Активная мощность P (пофазно и суммарно);
- Реактивная мощность Q (пофазно и суммарно);
- Полная мощность S (пофазно и суммарно);
- Коэффициент мощности (Км) (пофазно и средний).

Для переключения между экранными формами подменю «Мощность» используйте кнопки <**<**> или <**>**>.

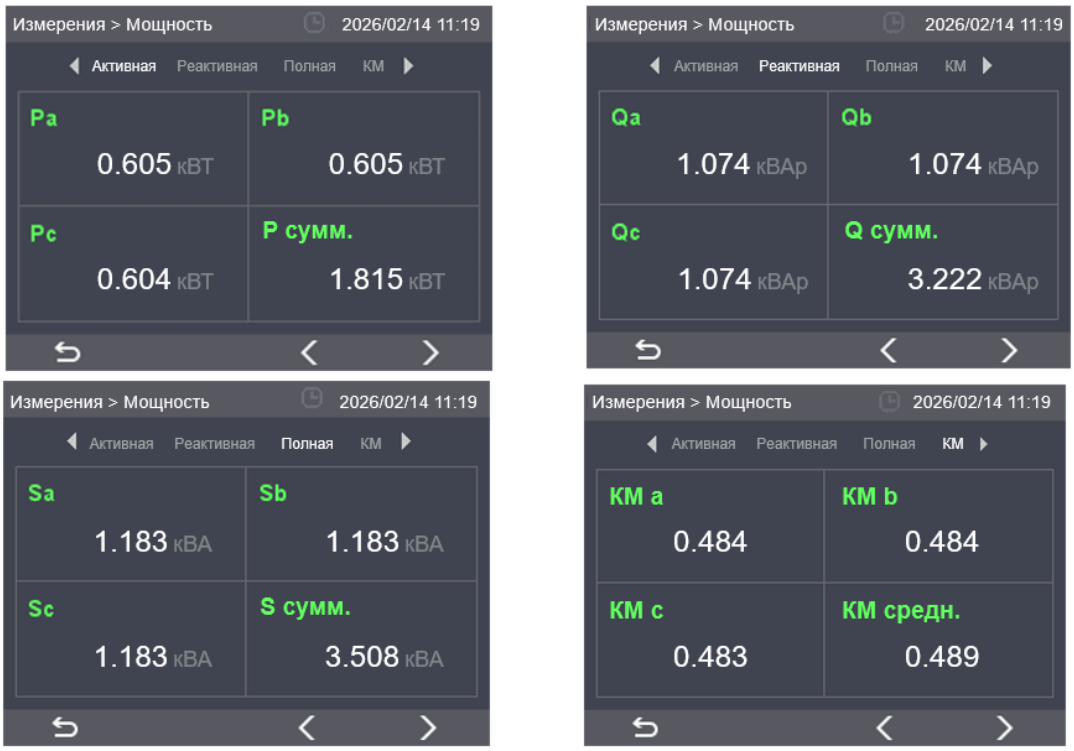


Рисунок 4.1.3.1.4 Подменю “Мощность”

4.1.3.1.5 Подменю “Энергия”

Для переключения между разделами подменю «**Энергия**» используйте кнопки <**<**> или <**>**>. Используйте кнопку <**V**> для переключения между экранными формами выбранного раздела.

Подменю «**Энергия**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Активная (кВт*ч), Реактивная (кВАр*ч) энергия (Принятая/Отданная/Прин.-Отд./Прин.+Отд.), Полная энергия (кВА*ч)

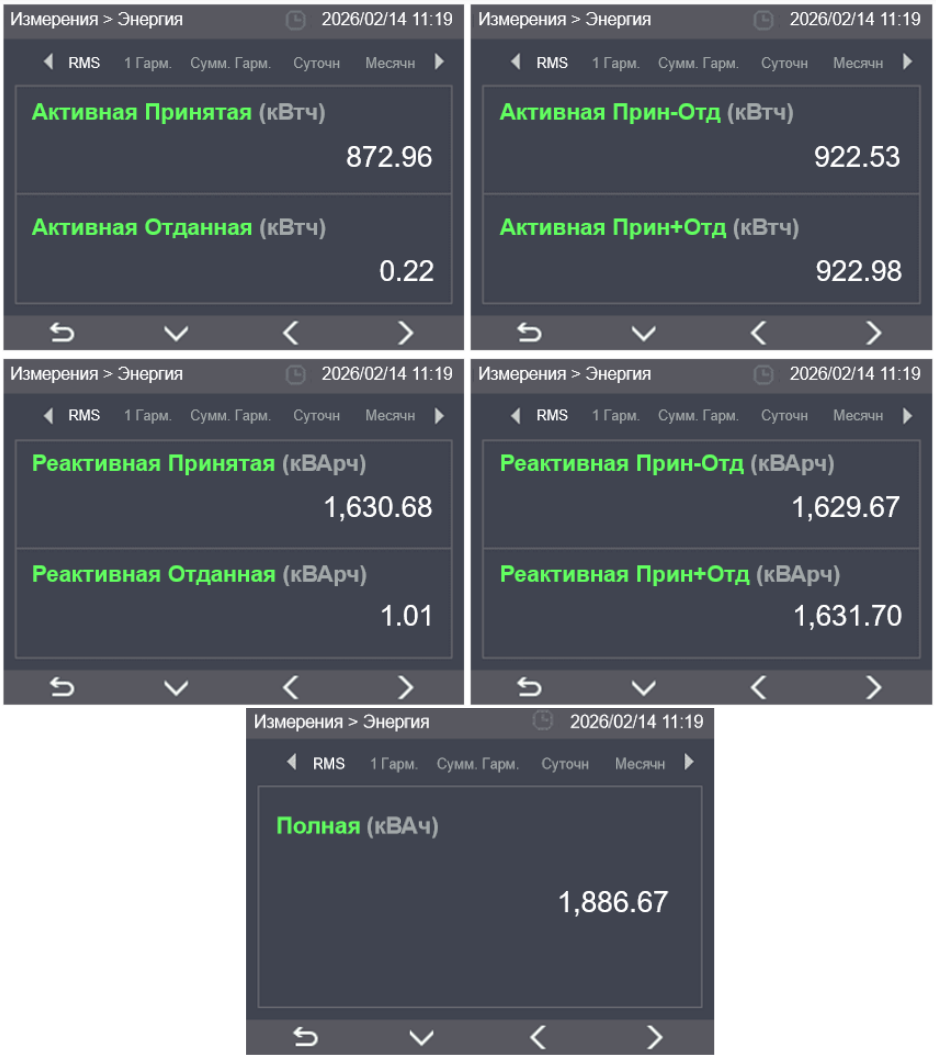


Рисунок 4.1.3.1.5.1 Энергия

- Активная (кВт*ч) и Реактивная (кВАр*ч) (Принятая/Отданная/Прин.-Отд./ Прин.+Отд.) энергия первой гармоники

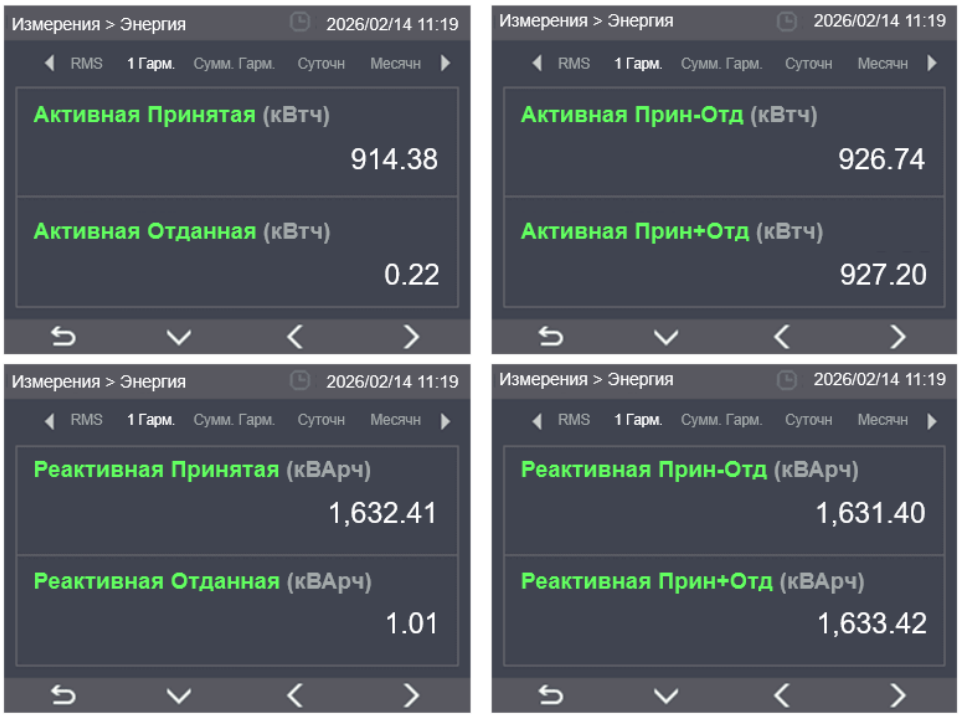


Рисунок 4.1.3.1.5.2 Энергия первой гармоники

- Суммарная Активная (кВт*ч) и Реактивная (кВАр*ч) (Принятая/Отданная/Прин.-Отд./ Прин.+Отд.) энергия гармоник (2-63)

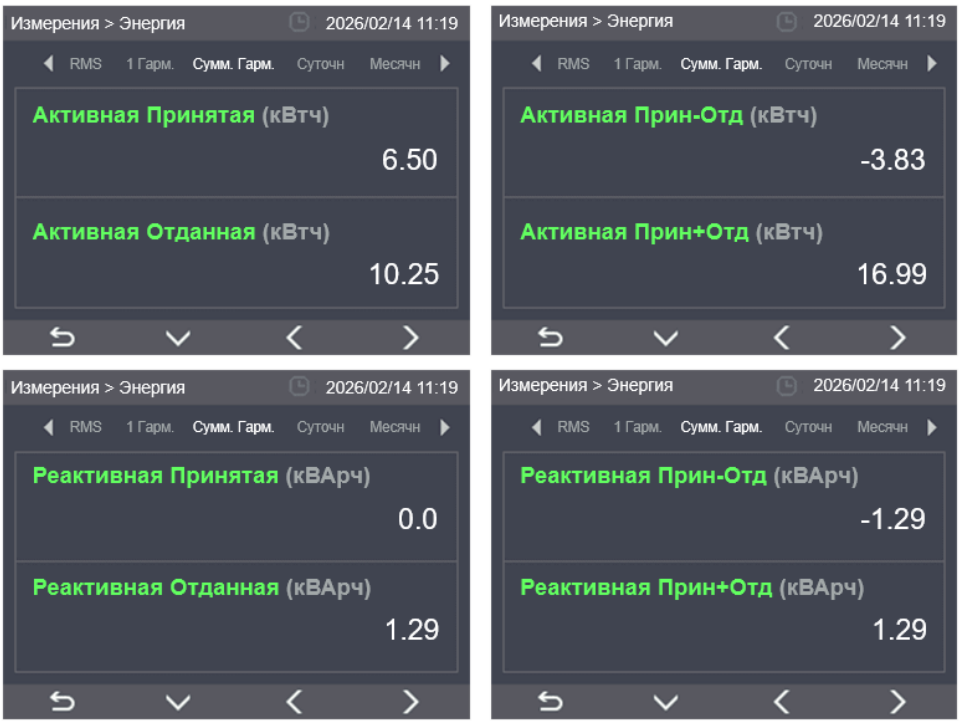


Рисунок 4.1.3.1.5.3 Энергия гармоник (2-63)

- Суточные кривые потребления Активной (кВт*ч), Реактивной (кВАр*ч) энергии (Принятая/Отданная), Полной энергии (кВА*ч);

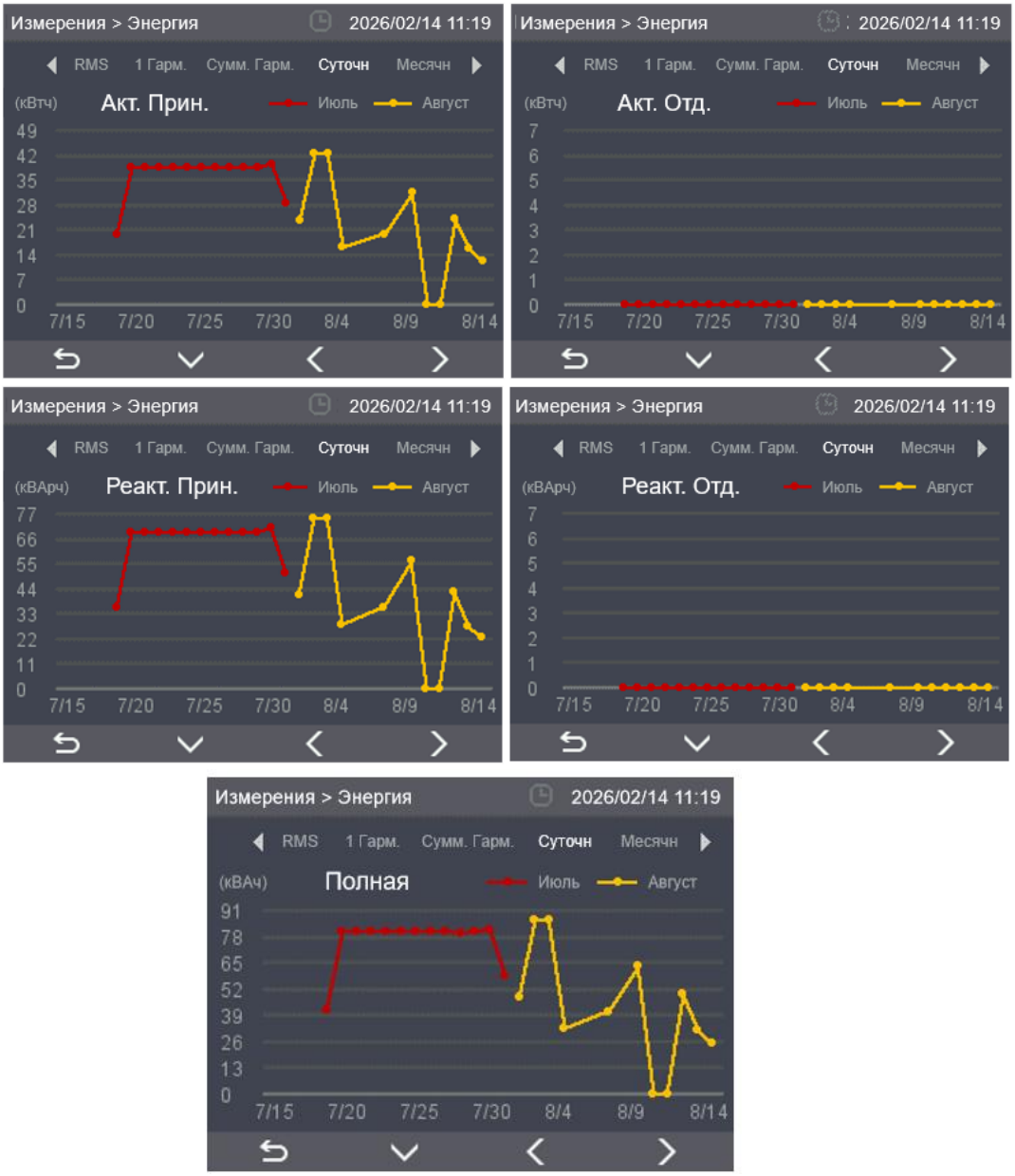


Рисунок 4.1.3.1.5.4 Суточные кривые потребления энергии

- Месячные кривые потребления Активной (кВт*ч), Реактивной (кВАр*ч) энергии (Принятая/Отданная), Полной энергии (кВА*ч).

Рисунок 4.1.3.1.5.5 Месячные кривые потребления энергии

4.1.3.1.6 Подменю “Среднеинтервальные значения”

Для переключения между разделами подменю «**Среднеинтервальные значения**» используйте кнопки <**<**> или <**>**>. Используйте кнопку <**V**> для переключения между экранными формами выбранного раздела.

Подменю «**Среднеинтервальные значения**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Текущие среднеинтервальные значения суммарной активной, реактивной (Принятая/Отданная), полной мощности, тока (пофазно и средние), Ul ср.

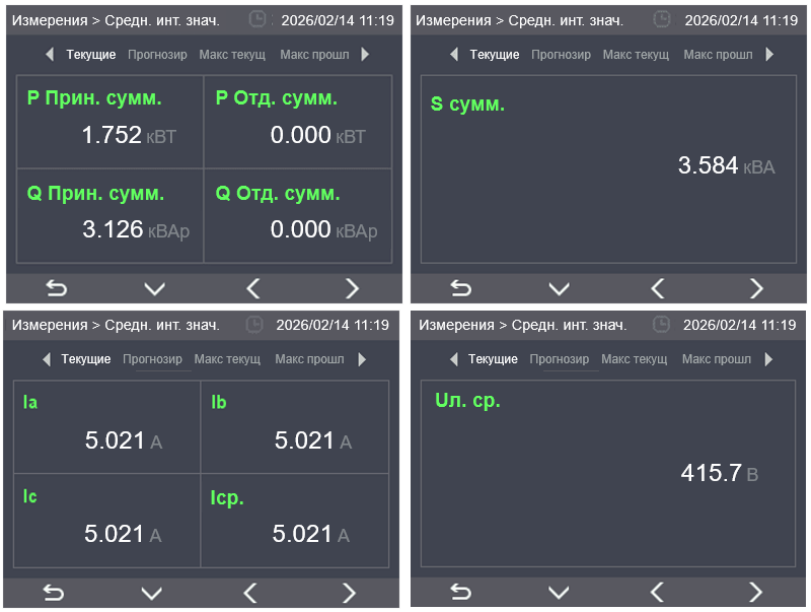


Рисунок 4.1.3.1.6.1 Среднеинтервальные значения текущего месяца

- Прогнозируемые среднеинтервальные значения суммарной активной, реактивной (Принятая/Отданная), полной мощности, тока (пофазно и средние), Ul ср.

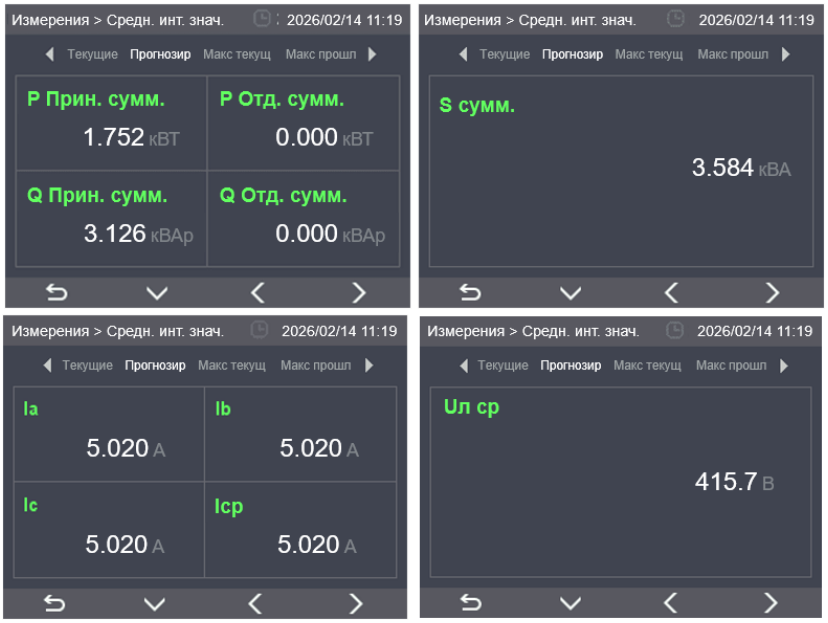


Рисунок 4.1.3.1.6.2 Прогнозируемые среднеинтервальные значения

- Максимальные среднеинтервальные значения суммарной активной, реактивной (Принятая/Отданная), полной мощности, тока (пофазно и средние), Ul ср с метками времени за текущий месяц.

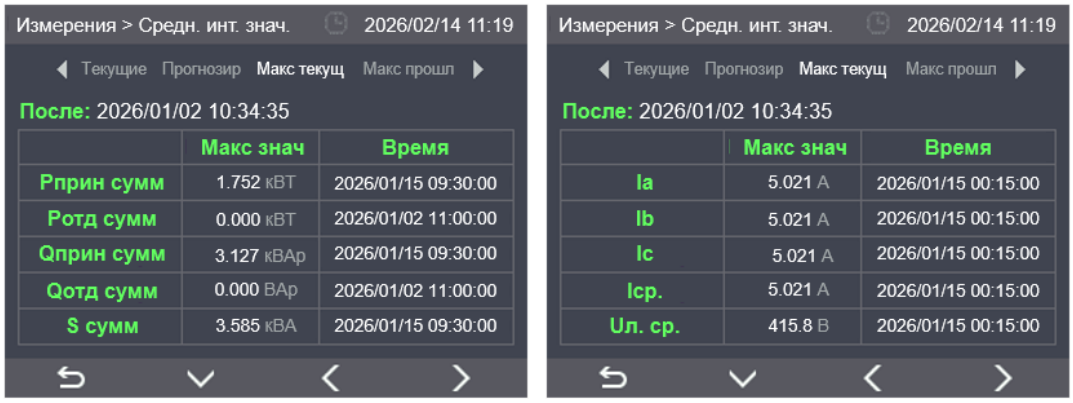


Рисунок 4.1.3.1.6.3 Максимальные среднеинтервальные значения текущего месяца

- Максимальные среднеинтервальные значения суммарной активной, реактивной (Принятая/Отданная), полной мощности, тока (пофазно и средние), Ul ср с метками времени за прошлый месяц.

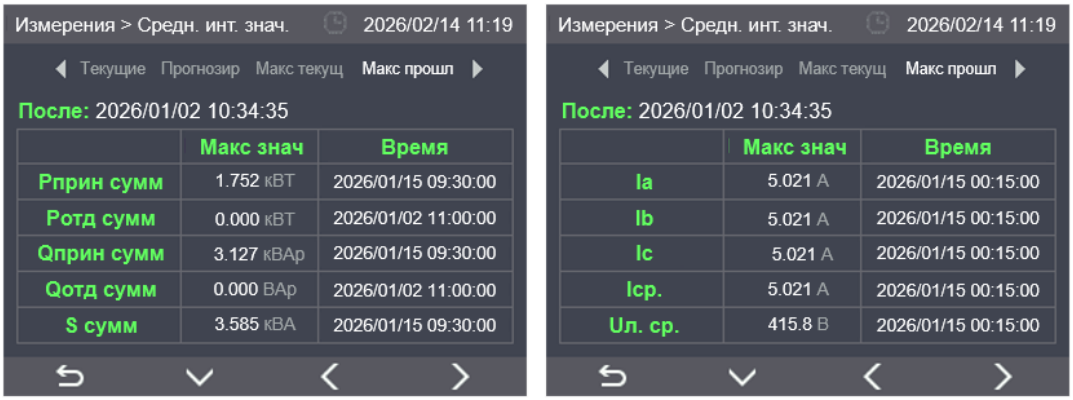


Рисунок 4.1.3.1.6.4 Минимальные среднеинтервальные значения текущего месяца

4.1.3.1.7 Подменю “TOU”

Подменю «**TOU**» содержит информацию о тарифных (T1-T8) значениях активной/реактивной (кВт*ч/кВАр*ч Прин./Отд.) и полной (кВА*ч) энергии. Для переключения между разделами подменю «**TOU**» используйте кнопки <**<**> или <**>**>.

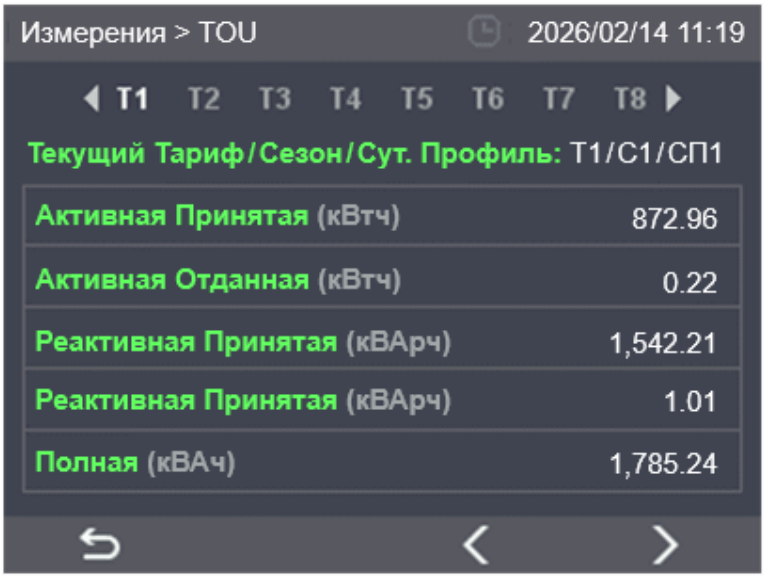


Рисунок 4.1.3.1.7 Подменю “TOU”

4.1.3.1.8 Подменю “Максимумы и минимумы”

Подменю «**Максимумы и минимумы**» содержит информацию о четырёх журналах максимальных и минимальных значениях с временными метками для измеряемых в реальном времени параметров. В каждом журнале может быть записана информация о значениях 20 различных параметров.

Для переключения между разделами подменю используйте кнопки <**Макс**> или <**Мин**>. Для переключения между журналами выбранного раздела используйте кнопку <**>**>. Для пролистывания выбранного журнала используйте кнопку <**V**>.

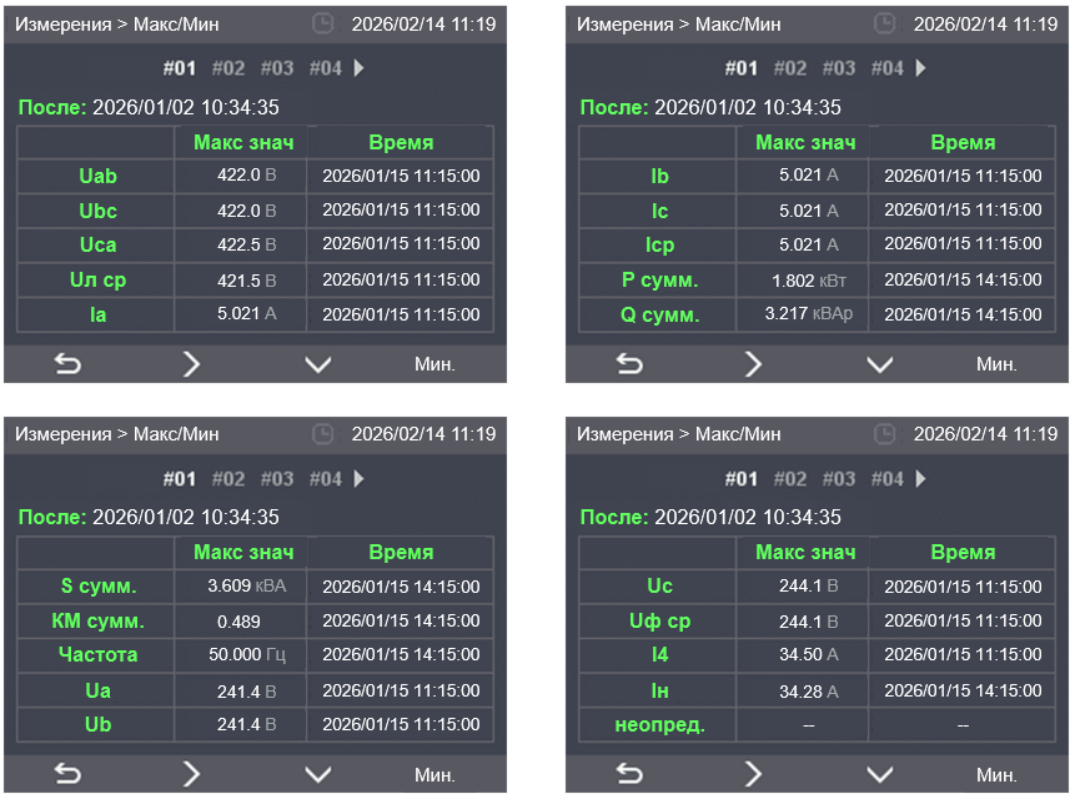


Рисунок 4.1.3.1.8 Подменю “Максимумы и минимумы”

4.1.3.1.9 Подменю “Входы/Выходы”

Подменю “**Входы/Выходы**” содержит информацию о текущих статусах дискретных входов и выходов. Для переключения между разделами подменю используйте кнопки <**<**> или <**>**>.

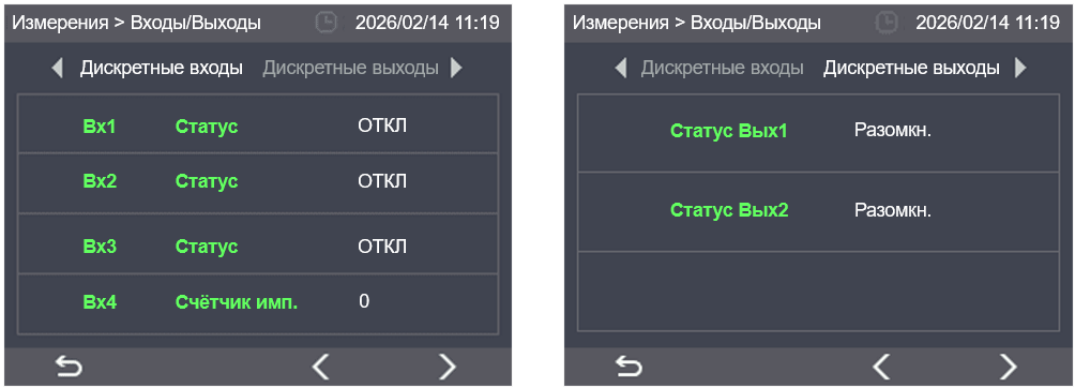


Рисунок 4.1.3.1.9 Подменю “Входы и выходы”

4.1.3.1.10 Подменю “Modbus Мастер”

Подменю “**Modbus Мастер**” содержит информацию об измерениях подключенных ведомых (slave) устройств (максимальное количество 31).

Для переключения между таблицами измерений ведомых устройств используйте кнопки <**<**> или <**>**>. Для пролистывания таблицы измерений выбранного устройства используйте кнопку <**V**>.

Рисунок 4.1.3.1.10 Подменю “Modbus Мастер”

4.1.3.2 Меню ”Качество ЭЭ”

Меню “**Качество ЭЭ**” структурно состоит из 6 подменю:

- Гармоники;
- Интергармоники (только для моделей класса S/A);
- 2кГц-9кГц (только для моделей класса A);
- Отклонения Напряжения;
- Отклонения Частоты;
- Несимметрия;
- Фликер (только для моделей класса S/A).

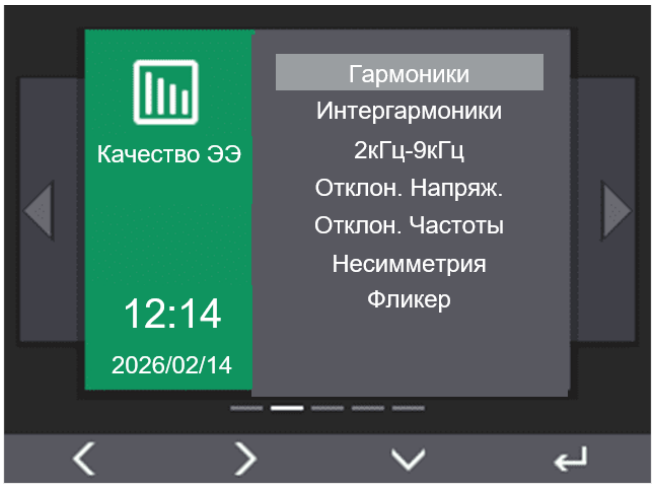


Рисунок 4.1.3.2 Структура меню “Качество ЭЭ”

4.1.3.2.1 Подменю “Гармоники”

Подменю “**Гармоники**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Коэффициенты суммарных гармонических искажений тока и напряжения (THD, TOHD, TEHD);
- Показатели качества тока (TDD, TDD чётн., TDD нечётн., K-фактор, Крест-фактор);
- Показатели индивидуальных гармоник тока и напряжения (2-63).

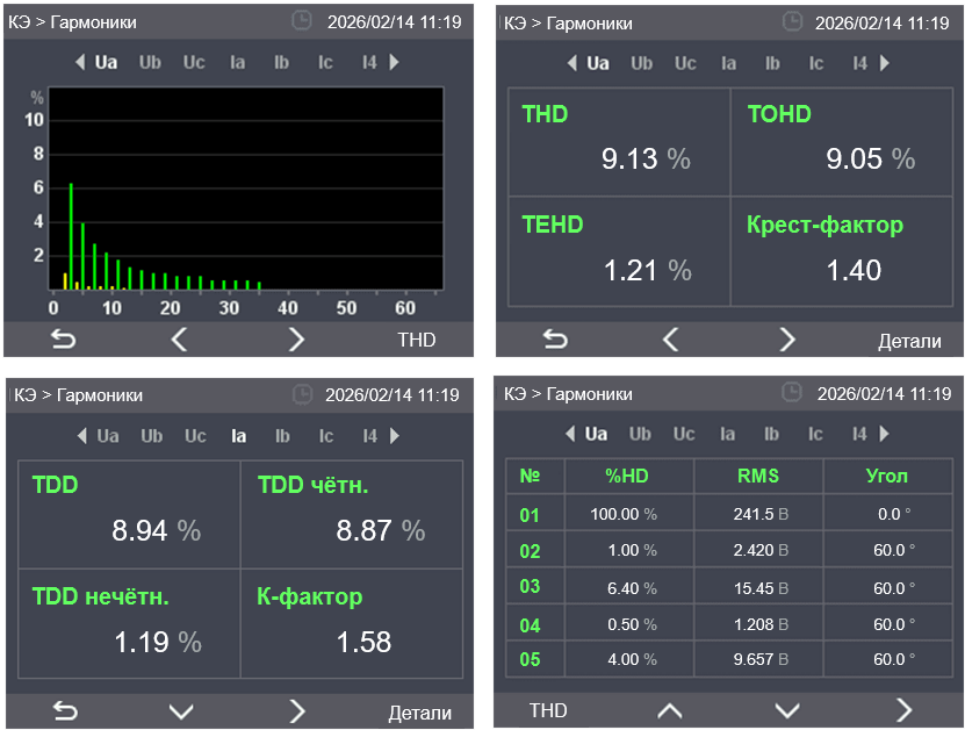


Рисунок 4.1.3.2.1 Подменю “Гармоники”

Для просмотра спектральных гистограмм гармоник тока и напряжения используйте кнопки <**<**> или <**>**>.

- Для просмотра значений THD, TOHD, TEHD, TDD, K-фактор, Крест-фактор нажмите кнопку <**THD**>. Для переключения между экранными формами выбранного раздела используйте кнопку <**V**> (только для показателей качества тока).
- Для просмотра информации о показателях индивидуальных гармоник (2-63) нажмите кнопку <**Детали**>. Для пролистывания выбранной таблицы используйте кнопки <**Λ**> или <**V**>.
- Используйте кнопку <**ᑐ**> для возврата в предыдущий раздел подменю.

4.1.3.2.2 Подменю “Интергармоники”

Подменю “**Интергармоники**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Коэффициенты суммарных интергармонических искажений тока и напряжения (TIHD, TOIHD, TEIHD);
- Показатели индивидуальных интергармоник тока и напряжения (1-63).

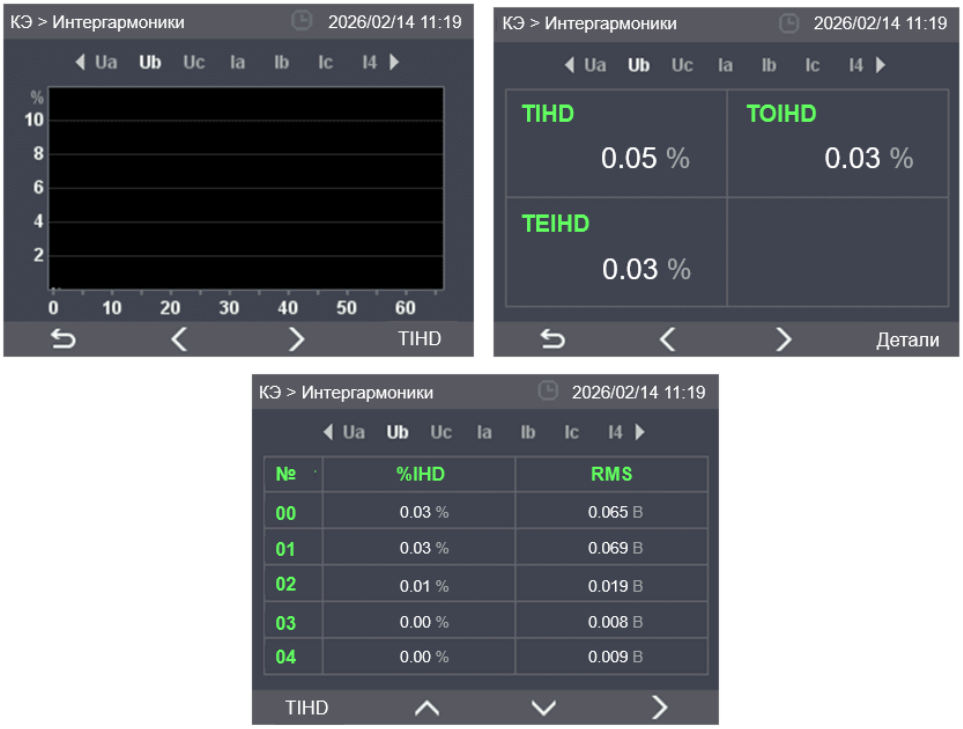


Рисунок 4.1.3.2.2 Подменю “Интергармоники”

Для просмотра спектральных гистограмм интергармоник тока и напряжения используйте кнопки <**<**> или <**>**>.

- Для просмотра значений TIHD, TOIHD, TEIHD нажмите кнопку <**TIHD**>.
- Для просмотра информации о показателях индивидуальных интергармоник (1-63) нажмите кнопку <**Детали**>. Для пролистывания выбранной таблицы используйте кнопки <**Λ**> или <**V**>.
- Используйте кнопку <**⮌**> для возврата в предыдущий раздел подменю.

4.1.3.2.3 Подменю “2кГц-9кГц”

Подменю “**2кГц-9кГц**” содержит информацию действующих значениях напряжений и токов (U_{rms}, I_{rms}) кондуктивных электромагнитных помех в полосе частот 2кГц-9кГц с интервалом усреднения 3 секунды.

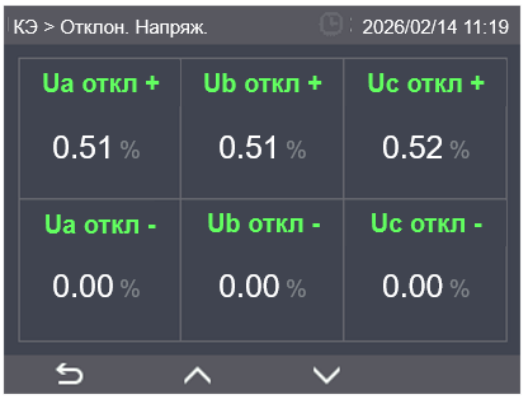
Рисунок 4.1.3.2.3 Подменю “2кГц-9кГц”

Для переключения между экранными формами подменю «**2кГц-9кГц**» используйте кнопки <**<**> или <**>**>. Для пролистывания таблиц используйте кнопку <**V**>.

4.1.3.2.4 Подменю “Отклонения Напряжения”

Подменю “**Отклонения Напряжения**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Положительные и отрицательные отклонения фазного напряжения;
- Положительные и отрицательные отклонения линейного напряжения.



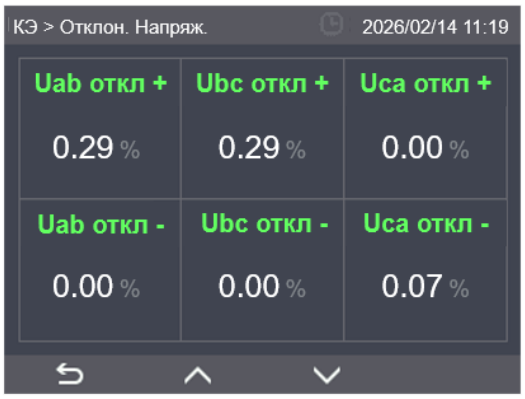


Рисунок 4.1.3.2.4 Подменю “Отклонения напряжения”

Для переключения между экранными формами подменю «**Отклонения Напряжения**» используйте кнопки <**Λ**> или <**V**>.

4.1.3.2.5 Подменю “Отклонение Частоты”

Подменю содержит информацию о значении отклонения частоты.

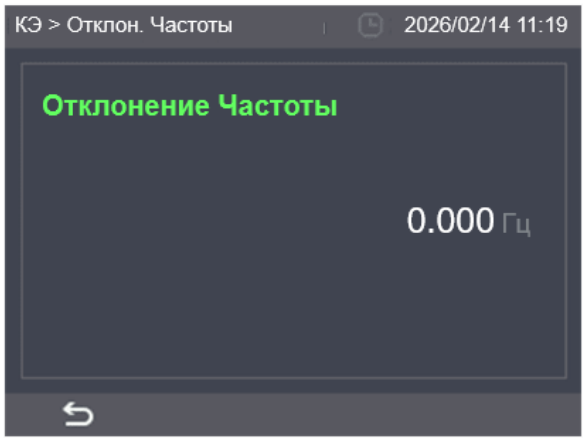


Рисунок 4.1.3.2.5 Подменю “Отклонение частоты”

4.1.3.2.6 Подменю “Несимметрия”

Подменю “**Несимметрия**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Коэффициенты несимметрии по обратной и нулевой последовательности напряжения и тока;
- Прямая последовательность, действующие значения напряжения и тока;
- Обратная последовательность, действующие значения напряжения и тока;
- Нулевая последовательность, действующие значения напряжения и тока.

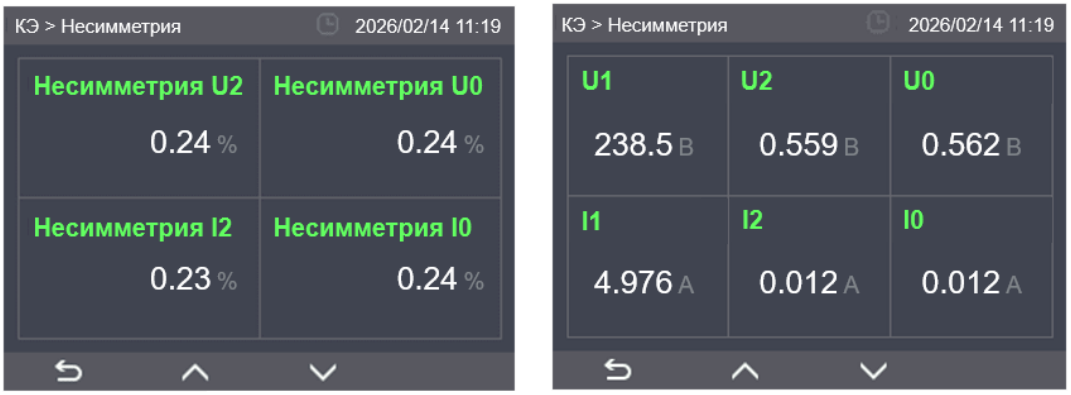


Рисунок 4.1.3.2.6 Подменю “Несимметрия”

Для переключения между экранными формами подменю «**Несимметрия**» используйте кнопки <Λ> или <V>.

4.1.2.2.7 Подменю “Фликер”

Подменю “**Фликер**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Кратковременная доза фликера Pst (по фазам);
- Длительная доза фликера Plt (по фазам).

Рисунок 4.1.3.2.7 Подменю “Фликер”

4.1.3.3 Меню ”Осциллограммы”

Меню “**Осциллограммы**” предназначено для отображения осциллограмм тока и напряжения в реальном времени.

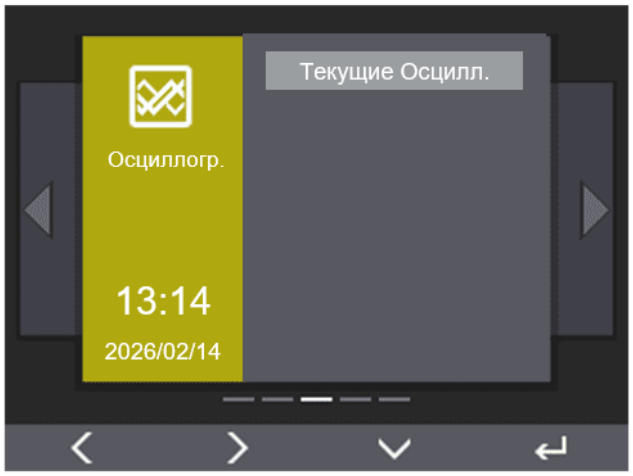


Рисунок 4.1.3.3 Структура меню “Осциллограммы”

4.1.3.3.1 Подменю “Текущие осциллограммы напряжения и тока”

При переходе в данное меню на экране прибора будут отображаться фазные осциллограммы напряжения и тока (4 периода, частота дискретизации - 128 точек за период), обновляемые в режиме реального времени (каждую секунду).

- Для навигации внутри данного подменю используйте кнопки <>> и <V>.
- При помощи чекбоксов, расположенных в верхней части экрана, пользователь может регулировать количество одновременно отображаемых осциллограмм напряжения и тока.
- При помощи кнопок “**Пауза**”/”**Обновление**” пользователь может осуществлять обновление осциллограмм в режиме реального времени
- При помощи кнопки “**Пуск**”” пользователь может осуществлять ручной запуск журнала записей осциллограмм (WFR), журнала аварийного осциллографирование (DWR) или iTrigger.
- В правом нижнем углу экрана отображается название последнего зафиксированного события из журнала событий.
  Для просмотра деталей по данному событию пользователю необходимо:
  - при помощи кнопок <>> и <V> перевести курсор в крайнее правое положение;
  - нажать кнопку <↵ >.

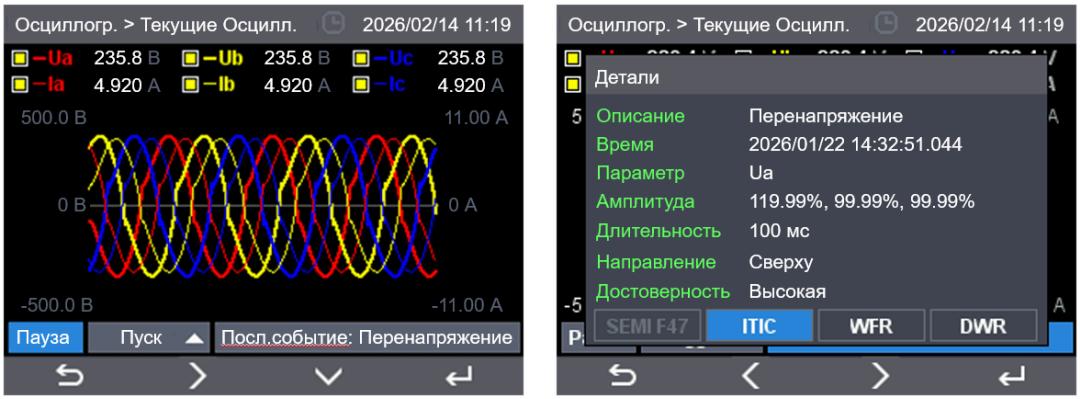


Рисунок 4.1.3.3.1 Подменю “Текущие осциллограммы”

4.1.3.4 Меню “События”

Меню “**События**” структурно состоит из 3 подменю:

- Журнал событий;
- Журнал прибора;
- Счётчики ПКЭ.

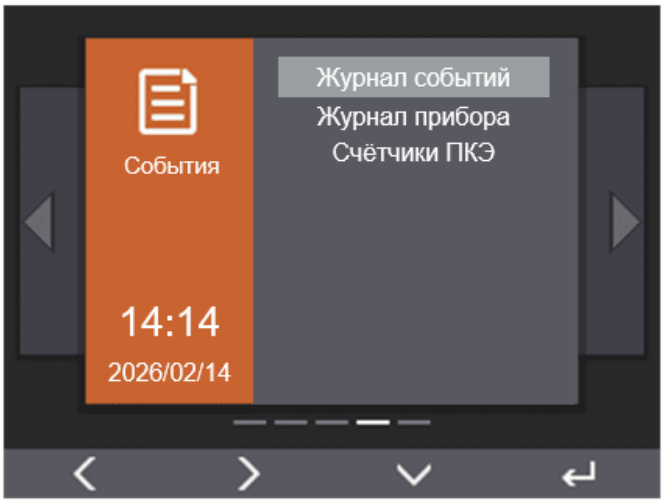


Рисунок 4.1.3.4 Структура меню “Измерения”

4.1.3.4.1 Подменю “Журнал событий”

В энергонезависимой памяти приборов PM8200 может храниться до 512 записей (по 5 записей на экранной форме), относящихся к журналу событий (регистрация изменений уставок, состояний дискретных входов (DI), операций дискретных выходов (DO), регистрация прерываний напряжения, провалов напряжения, перенапряжений и др.). Список всевозможных событий приведён в разделе 5.5.10.

Для переключения между экранными формами подменю «**Журнал событий**» используйте кнопки <Λ> или <V>.
Для просмотра деталей по конкретному событию необходимо:

- Нажать кнопку <↵ >, после чего произойдёт переход к просмотру событий выбранной экранной формы;
- Используя кнопки <Λ> или <V>, переместить курсор на интересующее вас событие.
- Нажать кнопку <↵ >, после чего на экране появится окно “**Детали**”.

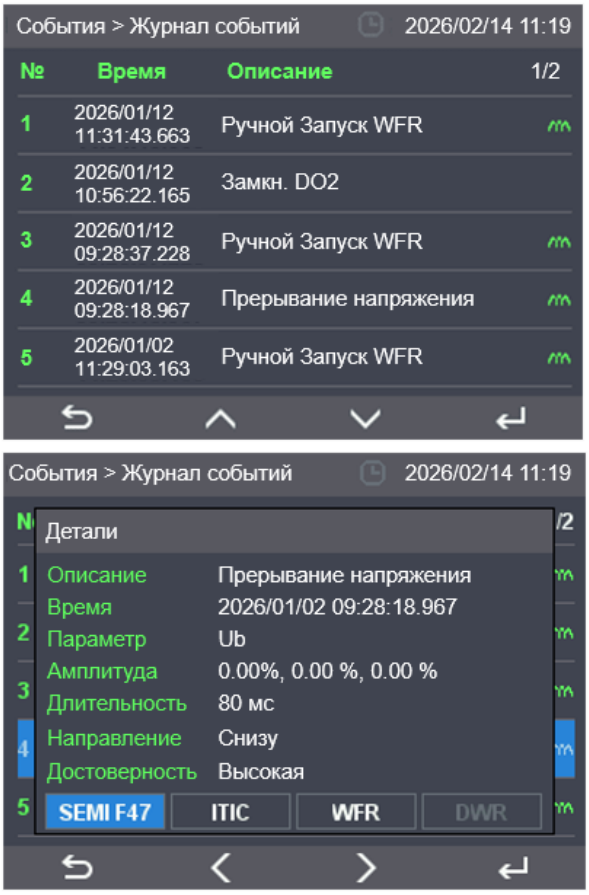


Рисунок 4.1.3.4.1.1 Подменю “Журнал событий”

Если событие связано с показателями качества электрической энергии, окно “**Детали**” будет содержать разделы с информацией по графикам **SEMI F47/ITIC** и осциллограммам **WFR** и/или **DWR**. При помощи кнопок <**<**> или <**>**> переместите курсор на нужный раздел. Нажмите кнопку <↵ > для просмотра деталей выбранного раздела.

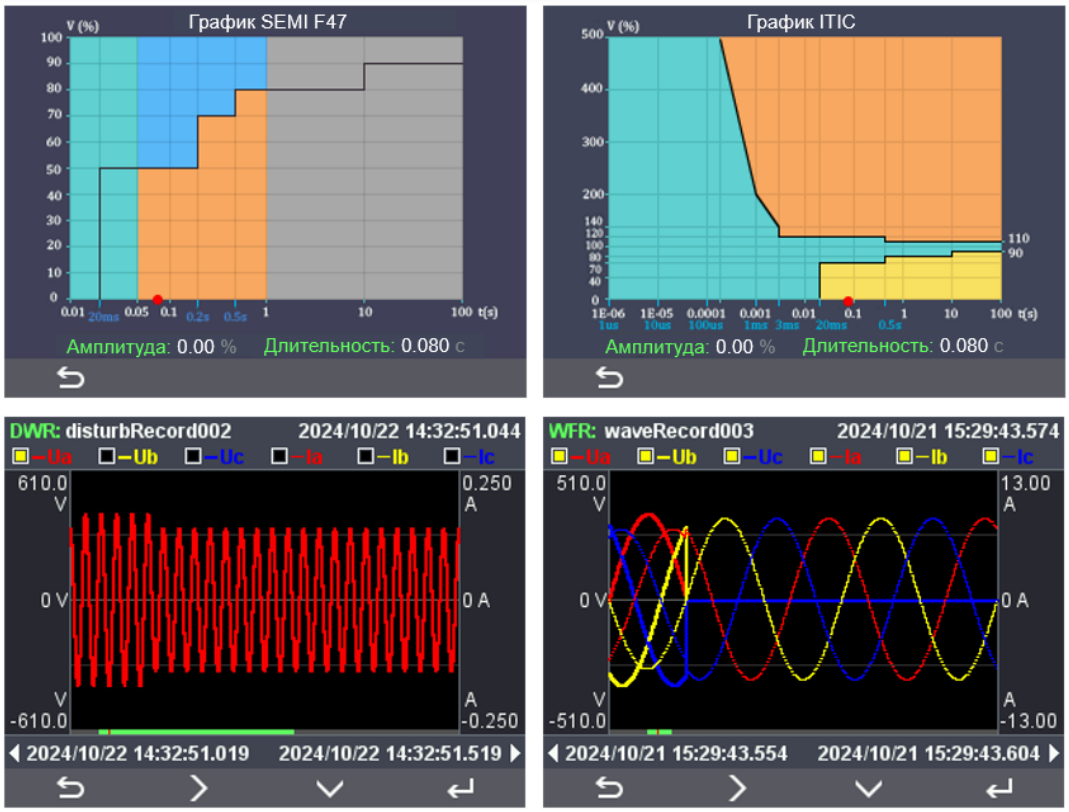


Рисунок 4.1.3.4.1.2 Графики SEMI F47/ITIC и осциллограммы WFR/DWR

При помощи кнопки <V> пользователь может производить изменение масштаба отображения (увеличение/уменьшение) осциллограмм, при помощи кнопки <**>**> пользователь может производить их сдвиг по временной шкале (вперёд/назад).

4.1.3.4.2 Подменю “Журнал прибора”

В энергонезависимой памяти приборов PM8200 может храниться до 512 записей (по 5 записей на экранной форме), относящихся к журналу прибора (изменения настроек, включение/выключение питания прибора, переключение графиков тарификации и операции сброса данных). Список всевозможных событий приведён в разделе 5.5.11.
Для переключения между экранными формами подменю «**Журнал прибора**» используйте кнопки <**<**> или <**>**>.

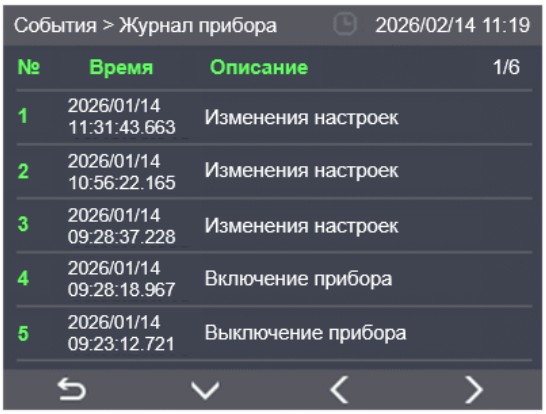


Рисунок 4.1.3.4.2 Подменю “Журнал прибора”

4.1.3.4.3 Подменю “Счётчики ПКЭ”

Подменю “**Счётчики ПКЭ**” содержит информацию о счётчиках следующих показателей качества электрической энергии:

- Перенапряжения
- Провалы напряжения
- Прерывания напряжения
- Импульсные перенапряжения (только для моделей класса S/A)
- Быстрые изменения напряжения (только для моделей класса S/A)
- Пусковой ток (только для моделей класса S/A)
- Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям, частотой 1кГц/2кГц/3кГц (только для моделей класса A)

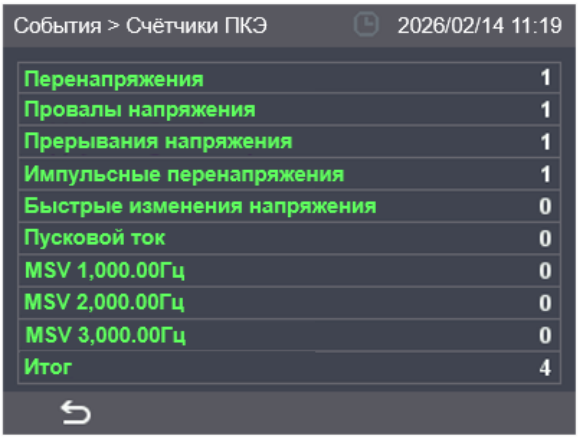


Рисунок 4.1.3.4.3 Подменю “Счётчики ПКЭ”

4.1.3.5 Меню “Настройки”

Меню “**Настройки**” структурно состоит из 9 подменю:

- Основные настройки;
- Связь;
- Среднеинтервальные значения и Энергия;
- Качество ЭЭ;
- Входы/Выходы;
- Настройки Даты и Времени;
- Настройки Дисплея и Пароля;
- Обслуживание;
- Информация.

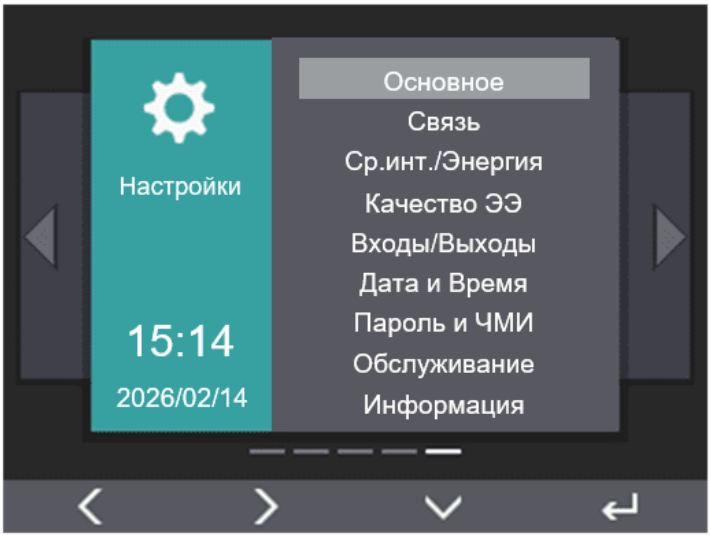


Рисунок 4.1.3.5 Структура меню “Настройки”

4.1.3.5.1 Подменю “Основные настройки”

Подменю “**Основные настройки**” содержит настройки, при помощи которых можно выбрать соответствующую схему подключения и параметры измерительных входов напряжения/тока.

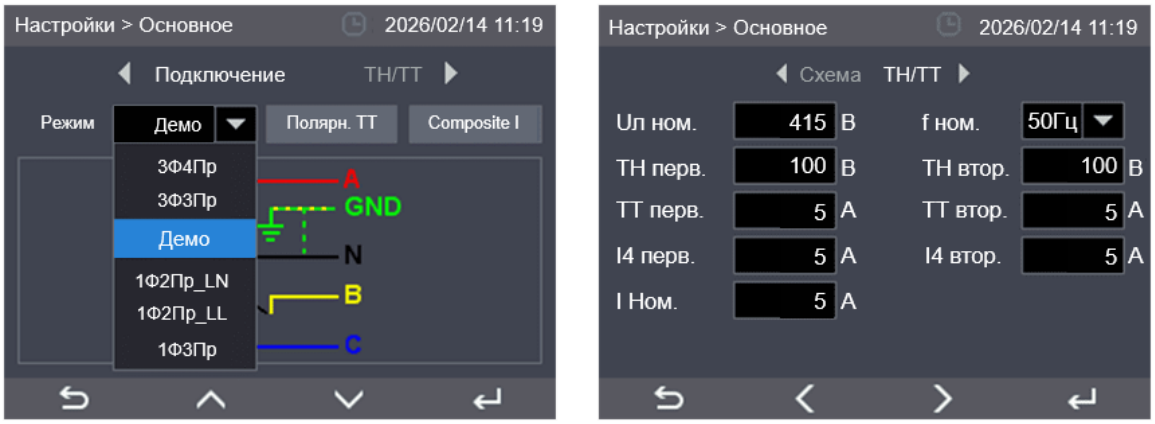


Рисунок 4.1.3.5.1 Подменю “Основные настройки”

4.1.3.5.2 Подменю “Связь”

С помощью подменю “**Связь**” пользователь может производить параметрирование настроек коммуникационных портов прибора: RS-485 (P3) и Ethernet (P1и P2).

Рисунок 4.1.3.5.2 Подменю “Связь”

4.1.3.5.3 Подменю “Среднеинтервальные значения и энергия”

С помощью подменю “**Среднеинтервальные значения и энергия**” пользователь может производить параметрирование таких настроек прибора, как “Интервал усреднения”, “Количество подынтервалов” и др.

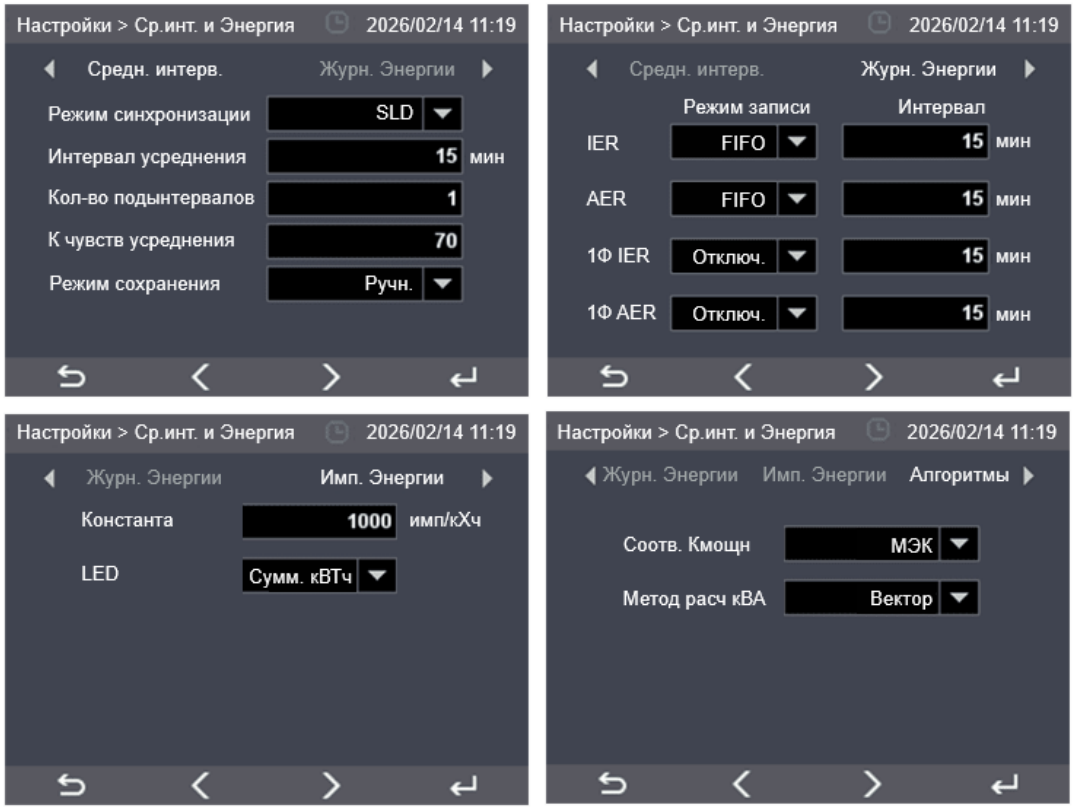


Рисунок 4.1.3.5.3 Подменю “Среднеинтервальные значения и энергия”

4.1.3.5.4 Подменю “Качество электроэнергии”

С помощью подменю “**Качество электроэнергии**” пользователь может производить настройку пороговых значений и параметров для таких показателей качества электрической энергии, как:

- Провалы напряжения, перенапряжения, прерывания напряжения
- Импульсные перенапряжения
- Быстрые изменения напряжения (RVC)
- Пусковой ток
- Гармоники
- Фликер

Рисунок 4.1.3.5.4.1 Подменю “Качество электроэнергии”

Также в подменю доступны параметры настройки форматов отчётных форм в соответствии с IEEE 519 и EN50160 (ГОСТ 32144).

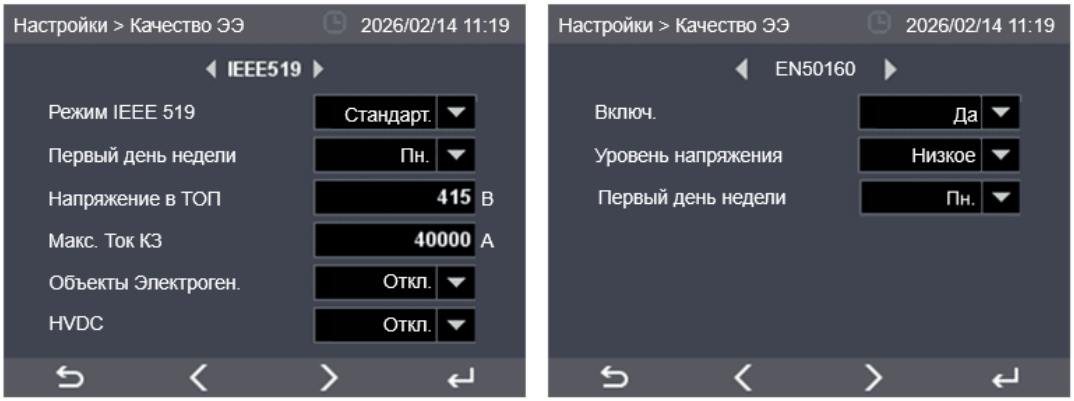


Рисунок 4.1.3.5.4.2 Настройки форматов отчётов

4.1.3.5.5 Подменю “Входы/Выходы”

С помощью подменю “**Входы/Выходы**” пользователь может производить параметрирование дискретных входов и дискретных выходов прибора.

Подробное описание настроек дискретных входов (DI) приведено в разделе 5.1.

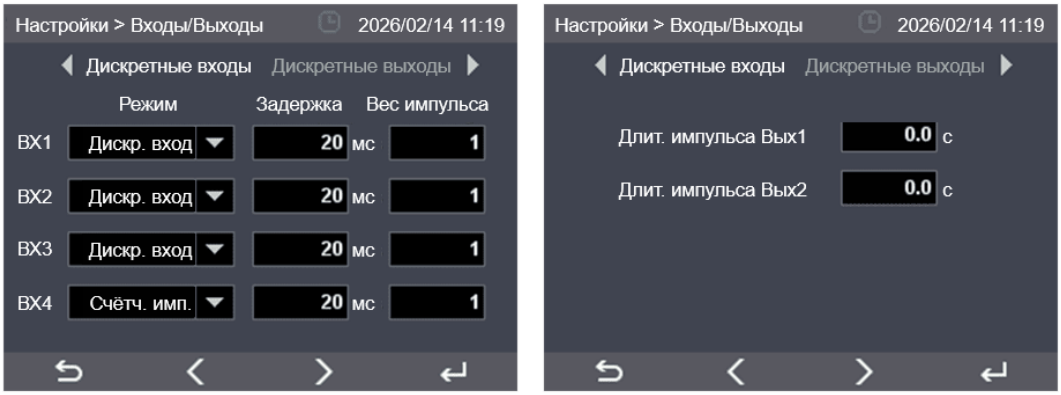


Рисунок 4.1.3.5.5 Подменю “Входы/Выходы”

4.1.3.5.6 Подменю “Дата и Время”

С помощью подменю “**Дата и Время**” пользователь может производить настройку даты, времени и временной зоны, а также выбрать формат отображения даты.

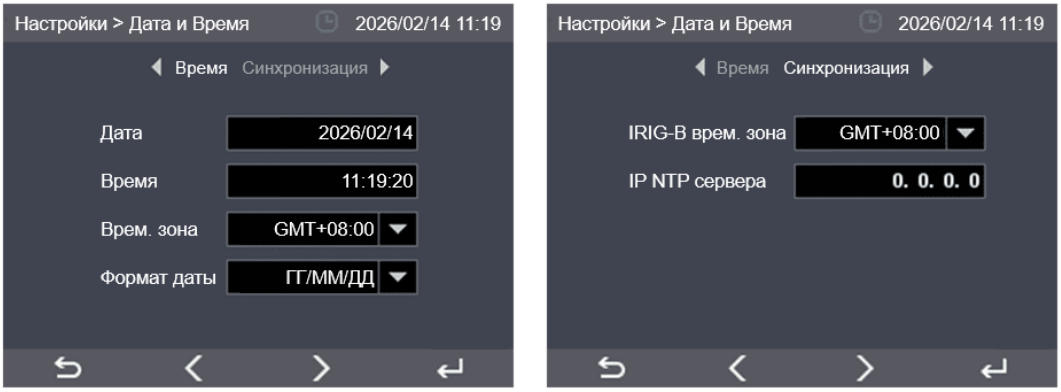


Рисунок 4.1.3.5.6 Подменю “Дата и Время”

4.1.3.5.7 Подменю “Пароль и ЧМИ”

С помощью подменю “**Пароль и ЧМИ**” пользователь может установить новый пароль, а также осуществить настройку таких параметров дисплея, как:

- Безопасность (данная настройка позволяет ограничивать пользовательский доступ -> при активации настройки при следующем включении на стартовом экране прибора появится форма ввода пароля)
- Язык интерфейса (Английский, Русский)
- Формат отображения числовых значений (разделитель)
- Длительность подсветки
- Яркость подсветки

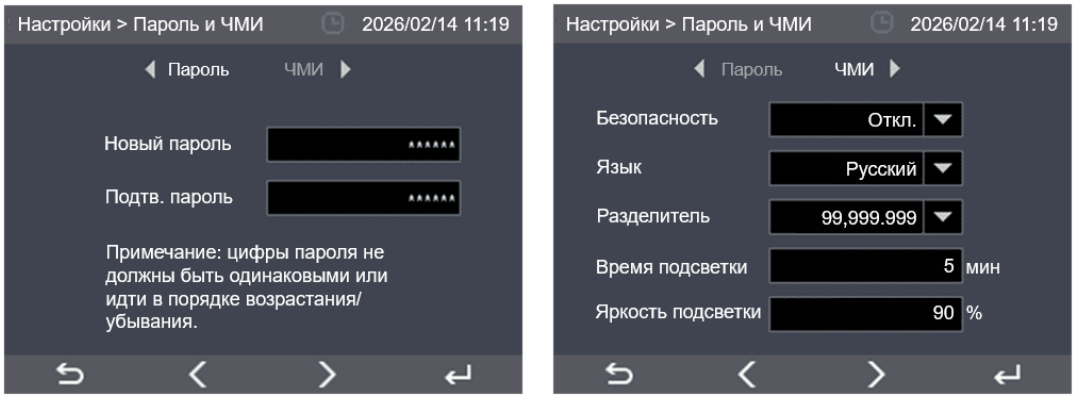


Рисунок 4.1.3.5.7 Подменю “Пароль и ЧМИ”

4.1.3.5.8 Подменю “Обслуживание”

С помощью подменю “**Обслуживание”** пользователь может:

- Осуществлять ручное переключение статусов дискретных выходов
- Осуществлять сброс журналов событий и энергии, среднеинтервальных значений (все или текущие максимумы), журналов максимумов/минимумов (все или текущие максимумы/минимумы) и т.д.
- Осуществлять перезапуск прибора
- Ограничивать доступ к веб-интерфейсу прибора

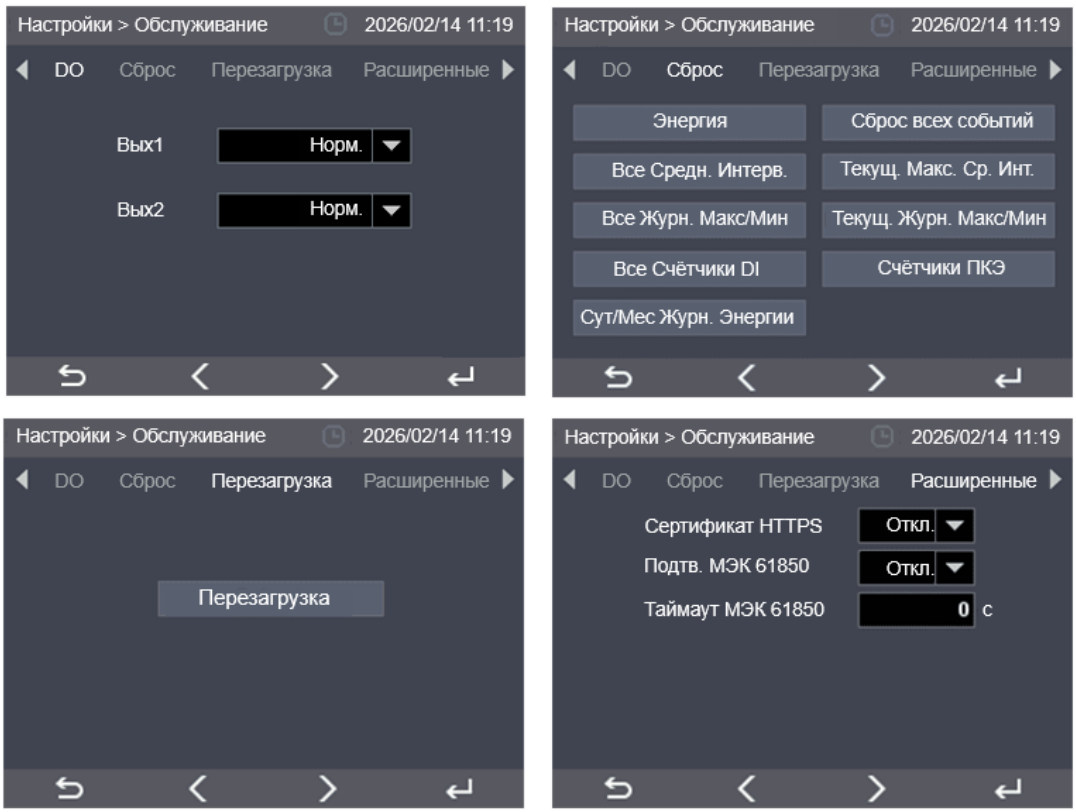


Рисунок 4.1.3.5.8 Подменю “Обслуживание”

4.1.3.5.9 Подменю “Информация”

Подменю “**Информация**” содержит информацию о модели и серийном номере прибора, версии его ПО, коммуникационных протоколов и т.д.

Рисунок 4.1.3.5.9 Подменю “Информация”

4.2 Веб-интерфейс

Веб-интерфейс счётчика PM8200 совместим с большим количеством веб-браузеров.

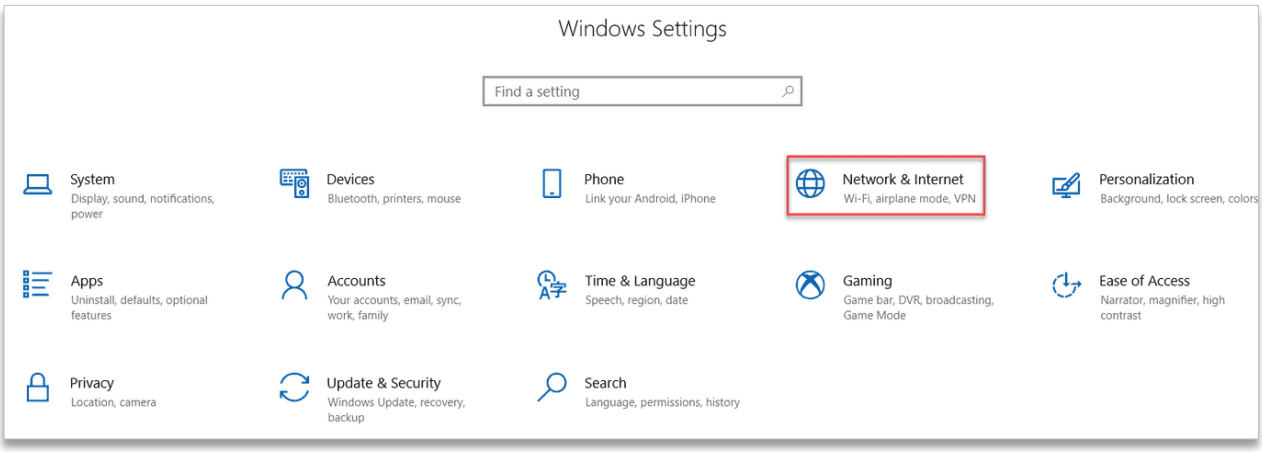
Веб-браузер	Версия браузера
Firefox	V102.0.1 и выше
Google Chrome	V103.0.5060.134 и выше
Microsoft Edge	V103.0.1264.71 и выше

Дефолтные IP-адреса Ethernet портов прибора - 192.168.0.100 (P1) и 192.168.1.100 (P2).

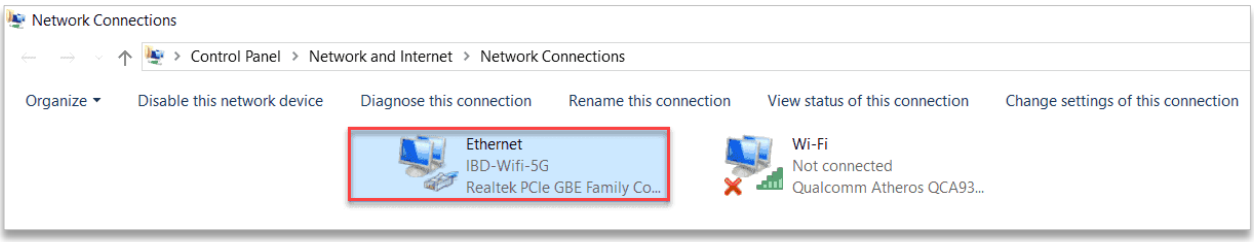
Пожалуйста, убедитесь, что IP-адрес, маска подсети, шлюз прибора и ПК настроены таким образом, чтобы они находились в одной подсети.

4.2.1 Настройка IP-адреса ПК

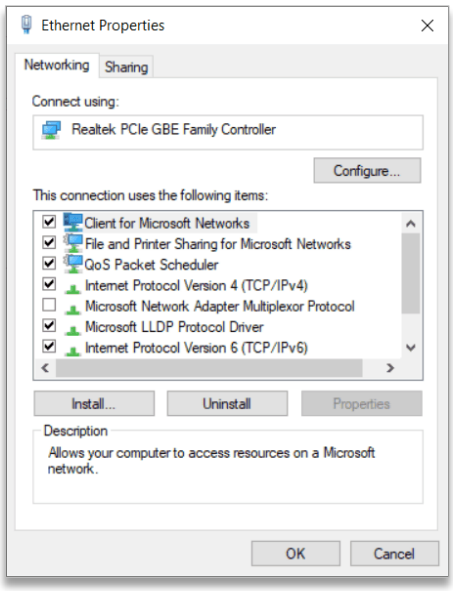
Чтобы определить IP-адрес компьютера, в Windows 10 нажмите на кнопку (**Start**), а затем значок (**Settings**).

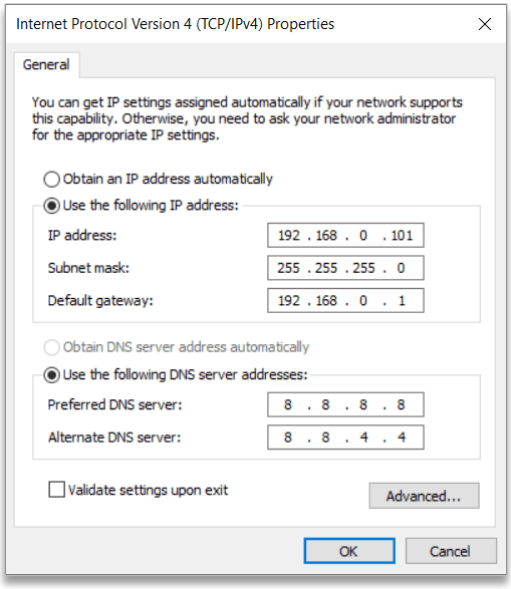


Нажмите на значок («**Network & Internet**»), выберите «**Change adapter options**», а затем найдите соответствующее Ethernet-соединение.



Щёлкните правой кнопкой мыши и выберите «**Properties**». Затем дважды щелкните по пункту «**Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)**», чтобы отобразить его IP-конфигурацию.

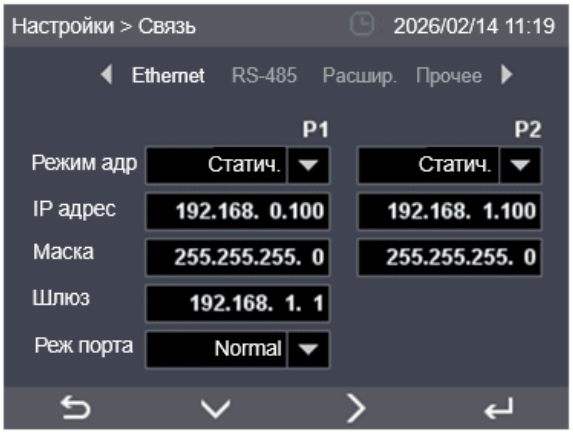




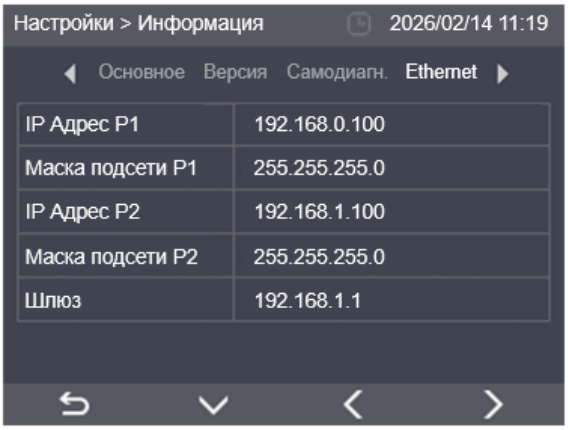
4.2.2 Настройка IP-адреса PM8200

При помощи сетевого протокола DHCP счётчику PM8200 может быть автоматически присвоен уникальный динамический IP-адрес. Также предусмотрена возможность ручного назначения статического IP-адреса.

По умолчанию в настройках прибора PM8200 установлен “**Статический**” Режим адресации.



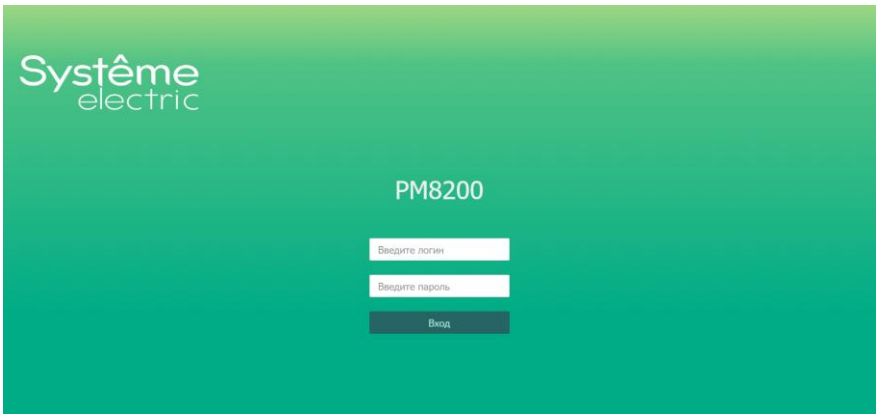
Если будет выбран Режим адресации “**DHCP**”, текущий IP адрес прибора можно будет посмотреть в разделе меню **Настройки**> **Информация**> **Ethernet**.



4.2.3 Доступ к веб-интерфейсу

1) Введите IP-адрес PM8200 в адресную строку Google Chrome и нажмите Enter.

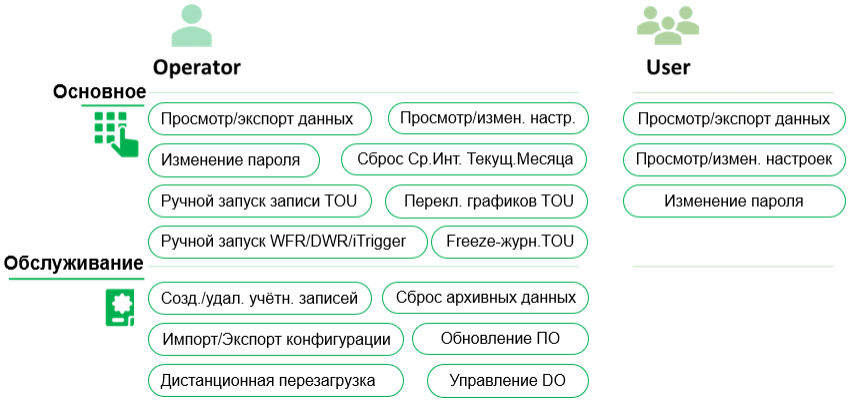
2) На экране отобразится форма авторизации веб-интерфейса PM8200.



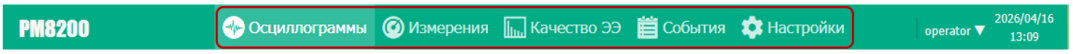
3) Для входа в учётную запись потребуется ввести логин и пароль. По умолчанию пользователям доступно всего две учётные записи.

Права доступа	Логин	Пароль
Operator	operator	abcd1234-
User	user	abcd1234-

На рисунке ниже продемонстрировано отличие функциональных возможностей пользователей, обладающих различным уровнем прав доступа.



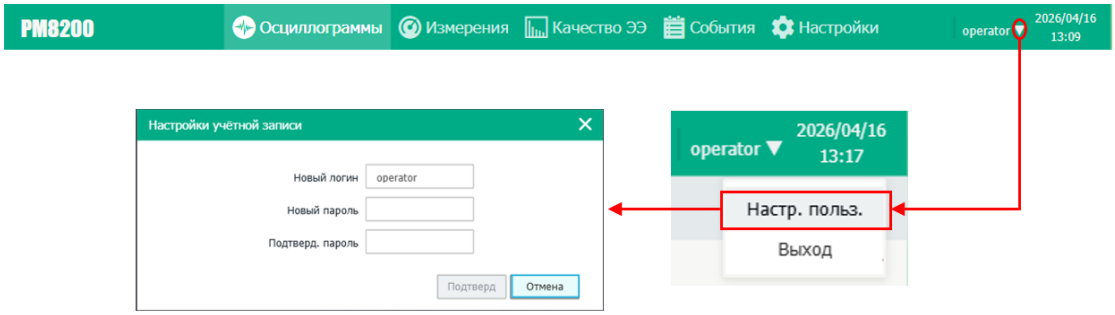
4) После успешной авторизации на экране появится веб-интерфейс PM8200. В строке заголовка отображаются пять пунктов главного меню:
   - «Осциллограммы»
   - «Измерения»
   - «Качество ЭЭ»
   - «События»
   - «Настройки»



5) Пароль для входа в учётную запись можно изменить.

Для этого:

- нажмите на значок ▼, расположенный в правом верхнем углу страницы
- зайдите в подменю «Изменить пароль»
- введите новый пароль (новый пароль должен состоять из 8–16 символов и представлять собой комбинацию цифр, букв (с учетом регистра) и специальных символов ASCII).



6) Рекомендуется отключаться от веб-сервера прибора, когда он не используется. Для этого нажмите кнопку «**Выход**».

При отсутствии пользовательской активности в течение 5 минут произойдёт автоматический выход из учётной записи веб-интерфейса.

4.2.3.1 Меню “Осциллограммы”

При переходе в данное меню на экране будут отображаться фазные осциллограммы напряжения и тока (4 периода, частота дискретизации - 128 точек за период), обновляемые в режиме реального времени (каждую секунду).

Справа от осциллограмм отображается список из 8-ми последних зафиксированных событий из Журнала Событий.

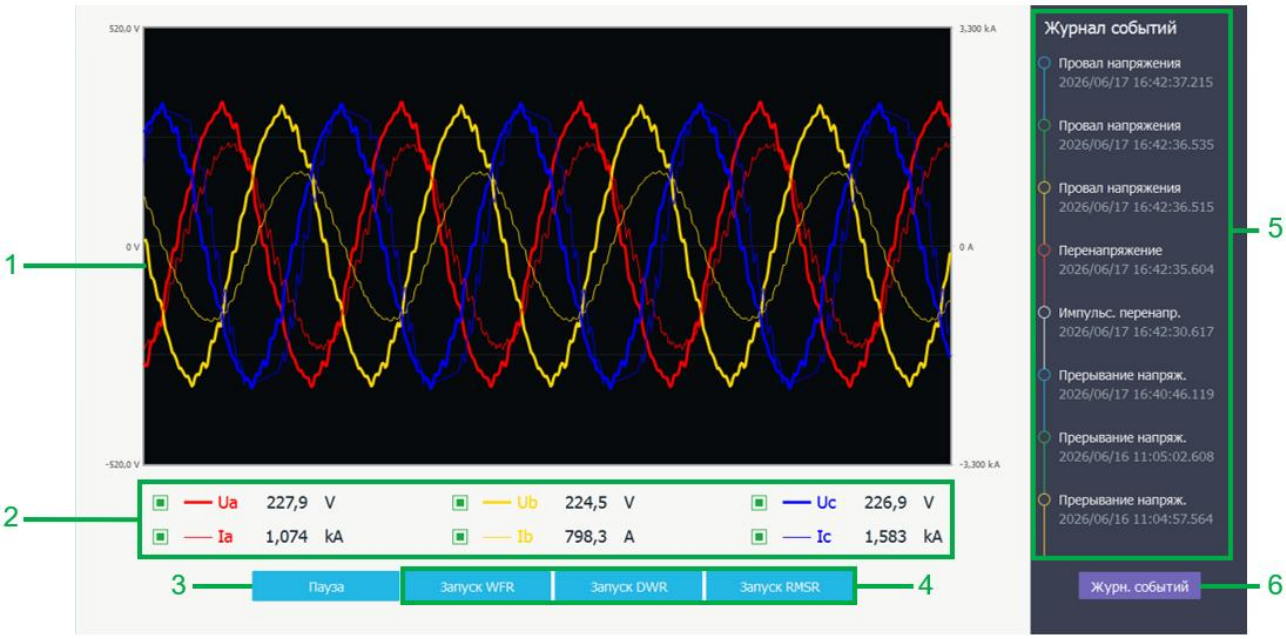


Рисунок 4.2.3.1 Меню “Осциллограммы”

1	Осциллограммы напряжения и тока
2	Чекбоксы (регулирование количества одновременно отображаемых осциллограмм)
3	Кнопки “**Пауза**”/”**Обновление**” (обновление осциллограмм в режиме реального времени)
4	Кнопка “**Запуск WFR**” (ручной запуск записи осциллограмм (WFR)), Кнопка “**Запуск DWR**” (ручной запуск аварийного осциллографирования (DWR)), Кнопка “**Запуск RMSR**” (ручной запуск записи в журнал RMSR)
6	Список из 8-ми последних зафиксированных событий из Журнала Событий
7	Кнопка для перехода в Журнал Событий

4.2.3.2 Меню “Измерения”

Меню “**Измерения**” структурно состоит из 10 подменю:

- Векторная диаграмма;
- RMS (действующие значения);
- Измерения на частоте первой гармоники;
- Энергия;
- Среднеинтервальные значения;
- TOU (измерения по тарифам);
- Максимумы и Минимумы;
- Входы/Выходы;
- Графики трендов (только для моделей класса S/A);
- Modbus Мастер.

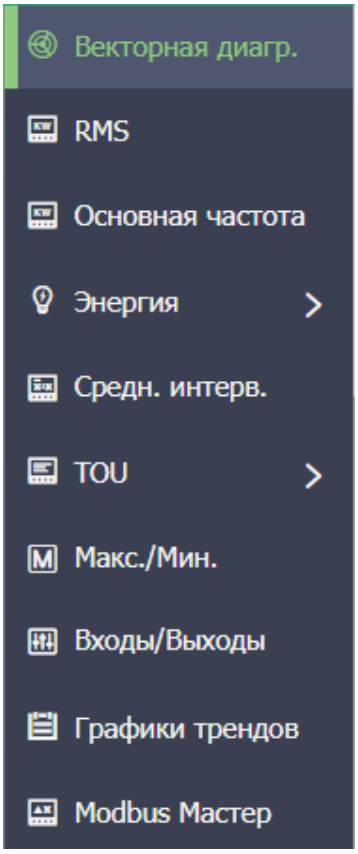


Рисунок 4.2.3.2 Структура меню “Измерения”

4.2.3.2.1 Подменю “Векторная диаграмма”

Подменю «**Векторная диаграмма**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Амплитудные фазные значения тока и напряжения;
- Фазные углы тока и напряжения;
- Частота.

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

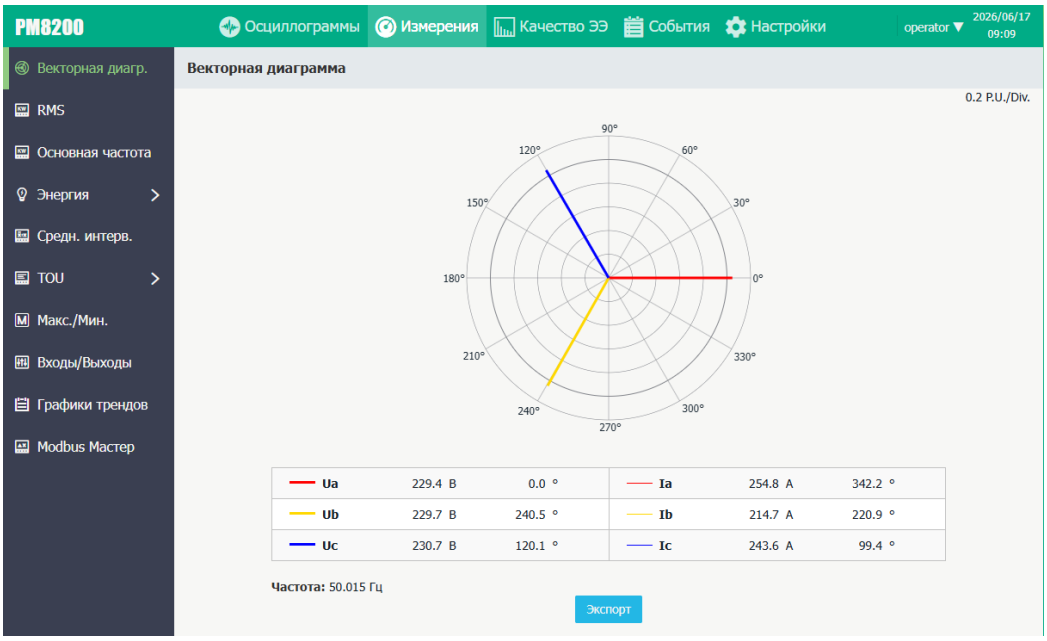


Рисунок 4.2.3.2.1 Подменю “Векторная диаграмма”

4.2.3.2.2 Подменю “RMS”

Подменю “**RMS**” содержит информацию о действующих среднеквадратичных значениях следующих измеряемых прибором параметров:

- Напряжение фазное (Uф), линейное (Uл), напряжение нейтраль-земля (Uн-з);
- Ток по фазам и средний ток, ток нейтрали (I4), расчётный ток нейтрали (Iн), расчётный ток утечки (Iдиф);
- Активная (P), реактивная (Q), полная мощность (S), (пофазно и суммарно), коэффициент мощности (Км) (пофазно и средний);
- Частота;
- Суммарное время работы прибора (ч).

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

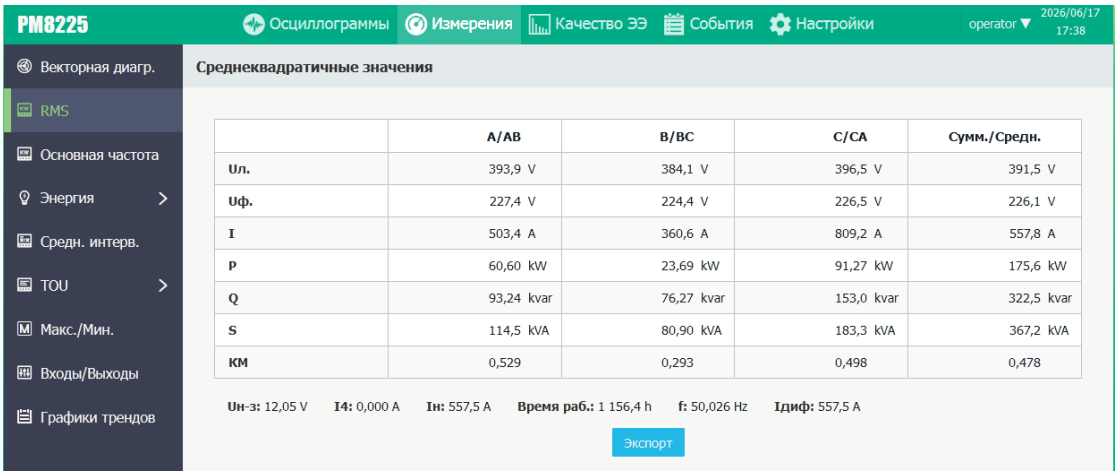


Рисунок 4.2.3.2.2 Подменю “RMS”

4.2.3.2.3 Подменю “Основная частота”

Подменю “**Основная частота**” содержит информацию о следующих измерениях на частоте первой гармоники:

- Напряжение фазное (Uф), линейное (Uл);
- Ток по фазам и средний ток, ток нейтрали (I4);
- Активная (P), реактивная (Q), полная мощность (S), (пофазно и суммарно), коэффициент мощности (Км) (пофазно и средний).

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

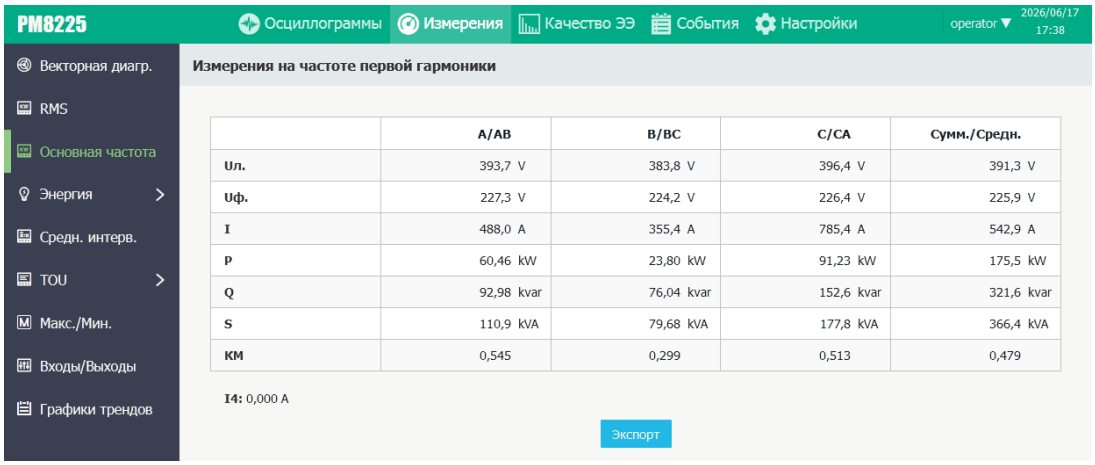


Рисунок 4.2.3.2.3 Подменю “Основная частота”

4.2.3.2.4 Подменю “Энергия”

Подменю “**Энергия**” структурно состоит из 3 разделов:

- Текущие значения энергии
- Графики энергопотребления
- Журналы энергии

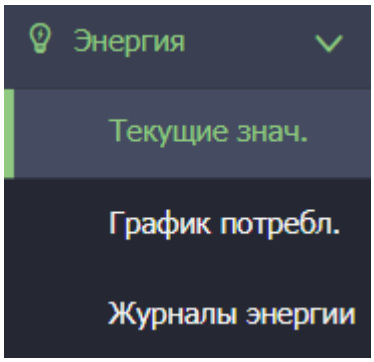


Рисунок 4.2.3.2.4 Структура подменю “Энергия”

4.2.3.2.4.1 Раздел “Текущие значения энергии”

Данный раздел подменю содержит информацию о:

- Текущих среднеквадратичных (RMS) значениях Активной (кВт*ч), Реактивной (кВАр*ч) энергии (Принятая/Отданная/Прин.-Отд./Прин.+Отд.), Полной энергии (кВА*ч)
- Значениях Активной (кВт*ч) и Реактивной (кВАр*ч) (Принятая/ Отданная/ Прин.-Отд./Прин.+Отд.) энергии первой гармоники
- Суммарных значениях Активной (кВт*ч) и Реактивной (кВАр*ч) (Принятая/Отданная/ Прин.-Отд./Прин.+Отд.) энергии по гармоникам (2-63)
- Для переключения между экранными формами, содержащими информацию о значениях Активной/Реактивной энергии, выберите соответствующую опцию выпадающего списка, расположенного в левом верхнем углу страницы.

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

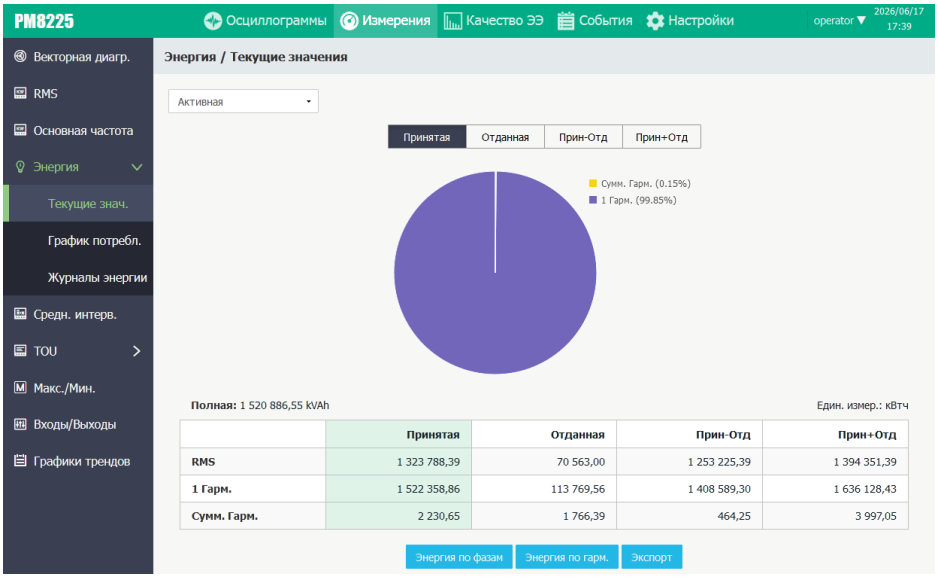


Рисунок 4.2.3.2.4.1.1 Раздел “Текущие значения энергии”

Для просмотра пофазных значений Активной, Реактивной и Полной энергии нажмите кнопку “**Энергия по фазам**”.

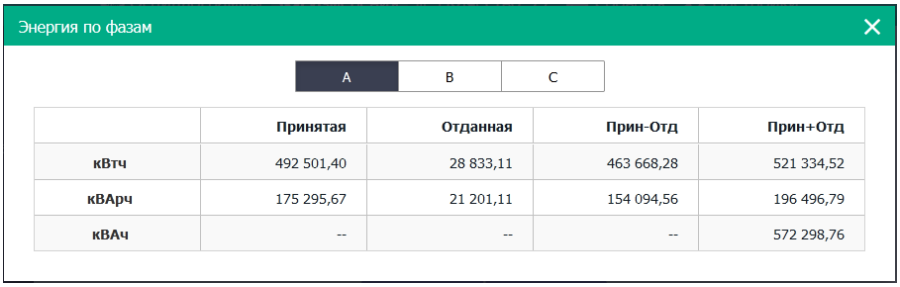


Рисунок 4.2.3.2.4.1.2 Энергия по фазам

Для просмотра значений Активной и Реактивной энергии по индивидуальным гармоникам нажмите кнопку “**Энергия по Гармоникам**” (только у моделей класса А). Значения энергии могут быть отображены в двух форматах: в виде спектральных гистограмм (“**Спектр**”) или в табличном виде (“**Таблица**”). Для выбора нужного формата отображения выберите соответствующую опцию выпадающего списка, расположенного в левом верхнем углу.

1) Спектр

Наведите указатель мыши на определенную гистограмму, чтобы отобразить её гармонический порядок и значение.

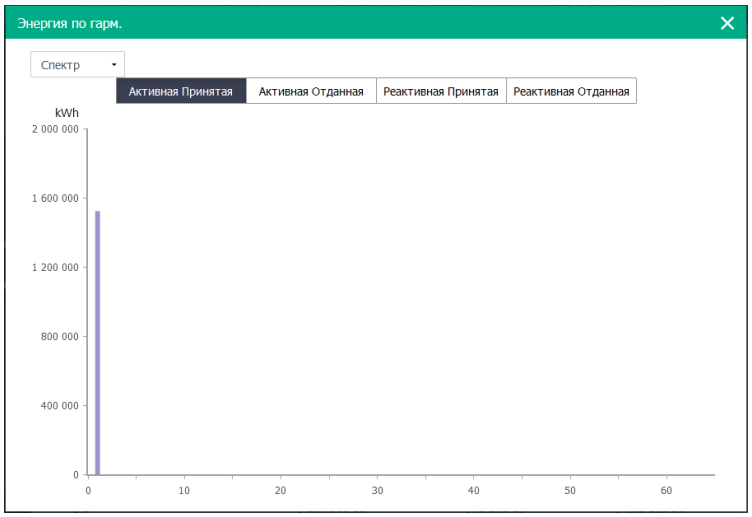
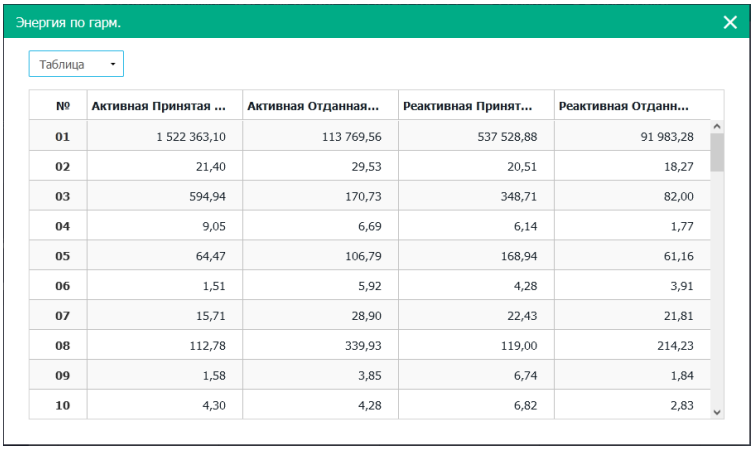


Рисунок 4.2.3.2.4.1.3 Энергия по гармоникам (спектр)

2) Таблица



№	Активная Принятая ...	Активная Отданная...	Реактивная Принят...	Реактивная Отданн...
01	1 522 363,10	113 769,56	537 528,88	91 983,28
02	21,40	29,53	20,51	18,27
03	594,94	170,73	348,71	82,00
04	9,05	6,69	6,14	1,77
05	64,47	106,79	168,94	61,16
06	1,51	5,92	4,28	3,91
07	15,71	28,90	22,43	21,81
08	112,78	339,93	119,00	214,23
09	1,58	3,85	6,74	1,84
10	4,30	4,28	6,82	2,83

Рисунок 4.2.3.2.4.1.4 Энергия по гармоникам (табличный формат)

4.2.3.2.4.2 Раздел “Графики энергопотребления”

Если в настройках прибора включено отображение Графиков энергопотребления, (в настройках см. раздел 4.2.3.5.3.2 “Энергия”, вкладка “График потребления”, Рисунок 4.2.3.5.3.2.4 Вкладка “График энергопотребления”),
то на странице «Графики энергопотребления» будут выведены соответствующие графики за период 30 дней назад (посуточно) и за 12 месяцев (помесячно).
На графиках представлена информация по потреблению Активной (кВт*ч), Реактивной (кВАр*ч) энергии (Принятая/Отданная), Полной энергии (кВА*ч).

При наведении курсора мыши на любую точку на графике будет выведено соответствующее значение параметра и временная метка.

Посуточные и помесячные графики энергопотребления обновляются на регулярной основе в соответствии с предустановленными в настройках прибора параметрами настроек “**Время Ежедневного сохранения**” и “**Время Ежемесячного сохранения**”.

Для выгрузки информации по графиками энергопотребления в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.
Нажмите кнопку «**Обновить**», чтобы вручную обновить страницу графиков энергопотребления.

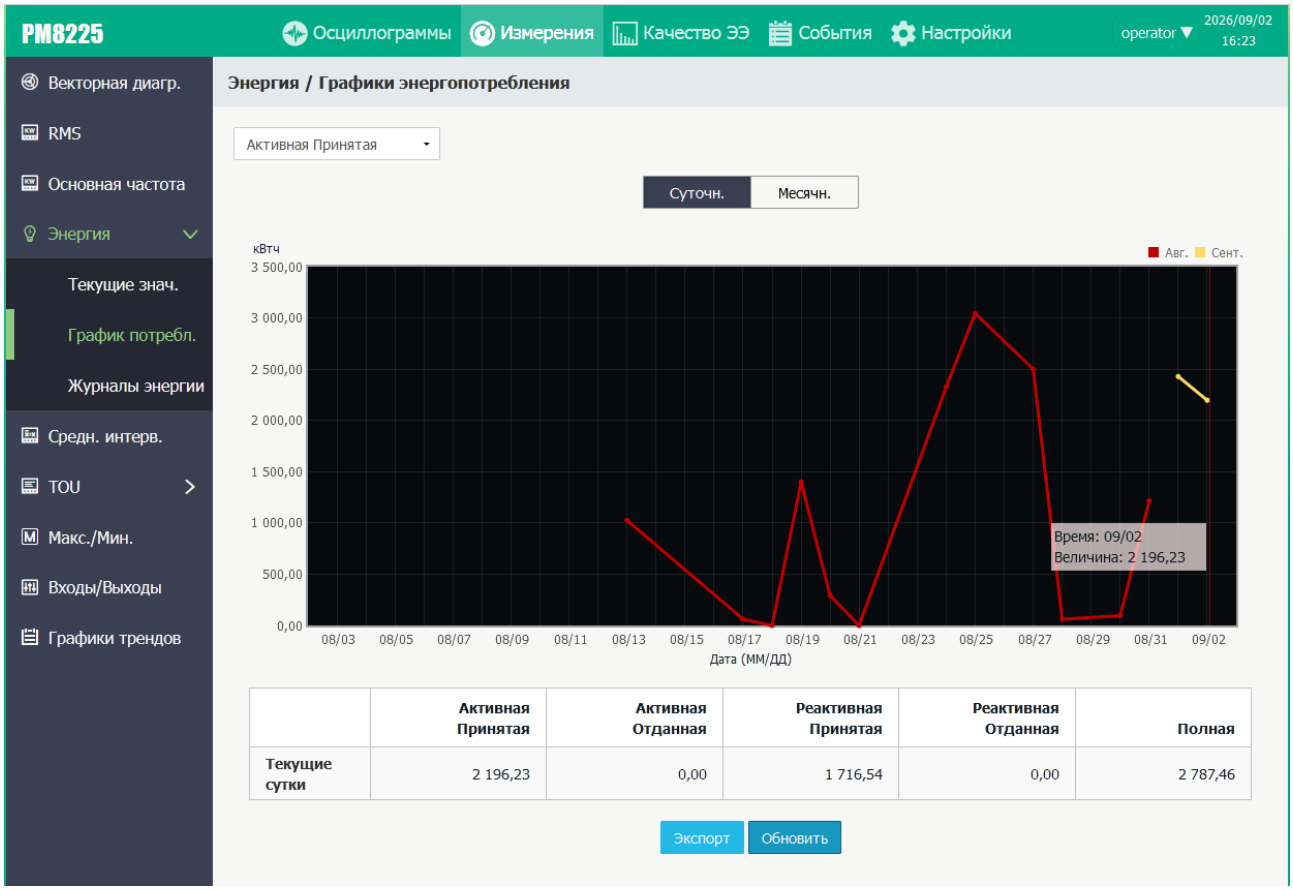


Рисунок 4.2.3.2.4.2 Раздел “Графики энергопотребления”

4.2.3.2.4.3 Раздел “Журналы Энергии”

В данном разделе выводится информация журналов энергии:

- **AER** (журнал накопленной энергии за всё время измерений)
- **IER** (журнал энергии за интервалы времени).

По умолчанию на странице отображается последняя зарегистрированная запись и счётчик («Индекс»), указывающий на суммарное количество зарегистрированных записей.

Для просмотра информации о конкретной записи необходимо указать её порядковый номер N (1<N<Количество записей) в поле «**Индекс**» и нажать кнопку «**Поиск**»

Для выгрузки информации по последним 10 000 записям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

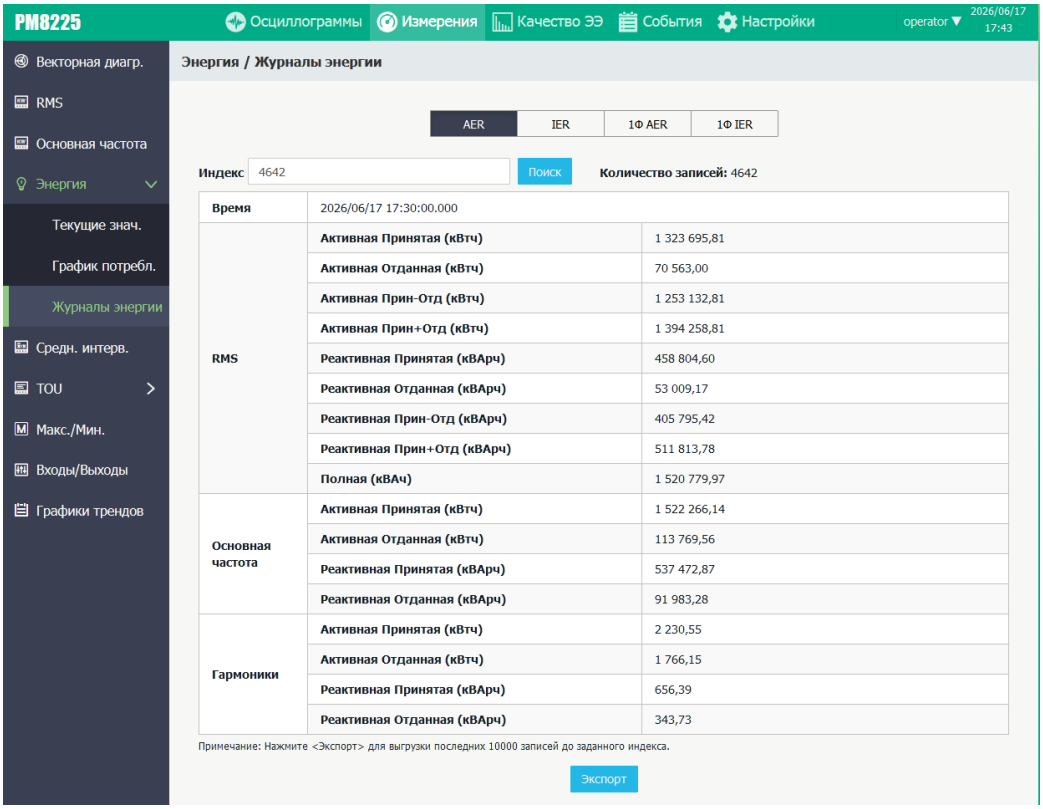


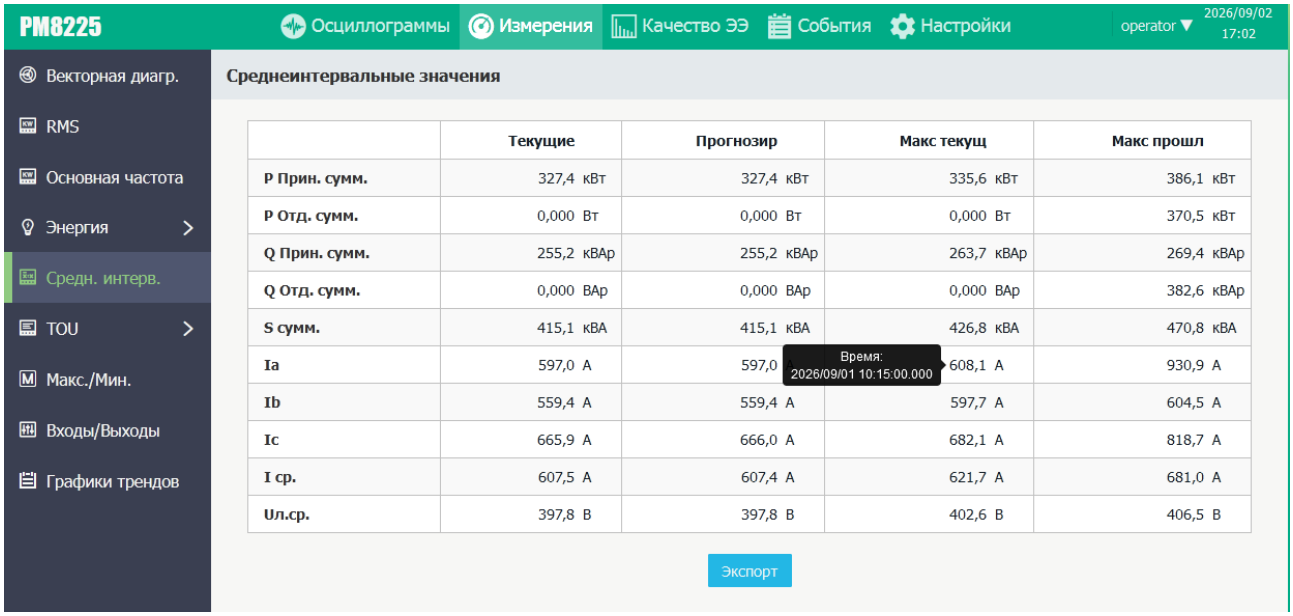
Рисунок 4.2.3.2.4.3 Раздел “Журналы энергии”

4.2.3.2.5 Подменю “Среднеинтервальные значения”

Подменю «**Среднеинтервальные значения**» содержит информацию о следующих измерениях:

- Текущие среднеинтервальные значения суммарной активной, реактивной (Принятая/Отданная), полной мощности, тока (пофазно и средние), Ul ср.
- Прогнозируемые среднеинтервальные значения суммарной активной, реактивной (Принятая/Отданная), полной мощности, тока (пофазно и средние), Ul ср.
- Максимальные среднеинтервальные значения суммарной активной, реактивной (Принятая/Отданная), полной мощности, тока (пофазно и средние), Ul ср с метками времени за текущий и прошлый месяц. Для отображения временной метки интересующего максимума наведите указатель мыши на его числовое значение.

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.



	Текущие	Прогнозир	Макс текущ	Макс прошл
P Прин. сумм.	327,4 кВт	327,4 кВт	335,6 кВт	386,1 кВт
P Отд. сумм.	0,000 Вт	0,000 Вт	0,000 Вт	370,5 кВт
Q Прин. сумм.	255,2 кВАр	255,2 кВАр	263,7 кВАр	269,4 кВАр
Q Отд. сумм.	0,000 ВАр	0,000 ВАр	0,000 ВАр	382,6 кВАр
S сумм.	415,1 кВА	415,1 кВА	426,8 кВА	470,8 кВА
Ia	597,0 A	597,0	608,1 A	930,9 A
Ib	559,4 A	559,4 A	597,7 A	604,5 A
Ic	665,9 A	666,0 A	682,1 A	818,7 A
I ср.	607,5 A	607,4 A	621,7 A	681,0 A
Ul.ср.	397,8 В	397,8 В	402,6 В	406,5 В

Рисунок 4.2.3.2.5 Подменю “Среднеинтервальные значения”

В зависимости от выбранного параметра настройки “**Время Сохранения среднеинтервальных значений**” в последних двух колонках таблицы будут отображаться либо Максимумы “За текущий/прошлый месяц”, либо Максимумы “С/до момента последнего сброса”.

С помощью кнопки “**Сброс Тек. Макс”,** расположенной в правом верхнем углу страницы, пользователь с правами доступа “**Operator**“ может осуществить сброс среднеинтервальных максимальных значений за текущий месяц (с момента последнего сброса). При этом ручной сброс среднеинтервальных максимальных значений за прошлый месяц (до момента последнего сброса) не предусмотрен.

4.2.3.2.6 Подменю “TOU”

Подменю “**TOU**” структурно состоит из 3 разделов:

- Текущие значения
- Freeze-журнал
- Архивный журнал

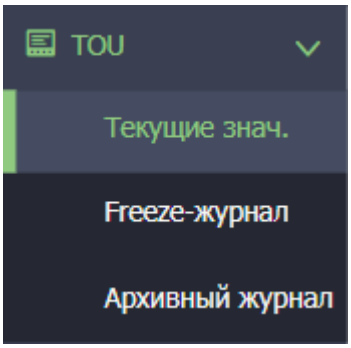


Рисунок 4.2.3.2.6 Структура подменю “TOU”

4.2.3.2.6.1 Раздел “Текущие значения”

Раздел “**Текущие значения**” содержит информацию о:

1) Значениях Активной/Реактивной (кВт*ч/кВАр*ч Прин./Отд.) и Полной (кВА*ч) энергии в разбивке по тарифам Т1-Т8

- Для отображения информации о значениях Активной/Реактивной (кВт*ч/кВАр*ч Прин./Отд.) и Полной (кВА*ч) энергии, выберите соответствующую опцию выпадающего списка, расположенного слева в верхней части страницы.

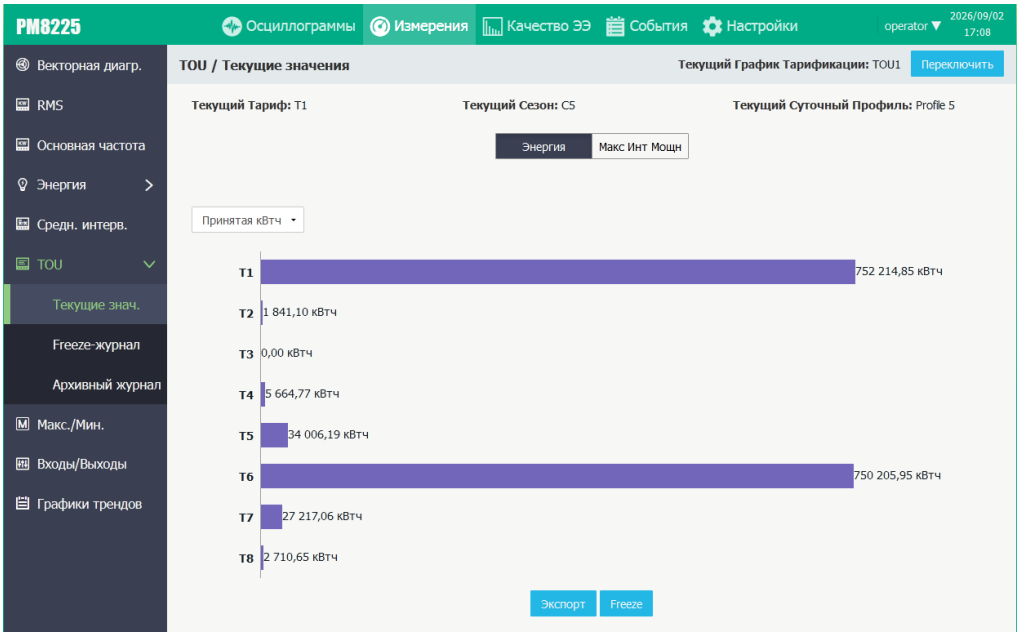


Рисунок 4.2.3.2.6.1.1 Раздел “Текущие значения энергии”

- Для выгрузки информации по действующим значениям энергии в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

- Для сохранения действующих значений энергии в Freeze-журнал нажмите кнопку “**Freeze**”.

2) Максимальных среднеинтервальные значениях Активной/Реактивной мощности (кВт/кВАр Прин./Отд.) в разбивке по тарифам Т1-Т8.

- Для отображения информации о значениях Активной/Реактивной (кВт/кВАр Прин./Отд.) мощности, выберите соответствующую опцию выпадающего списка, расположенного в левом верхнем углу страницы.

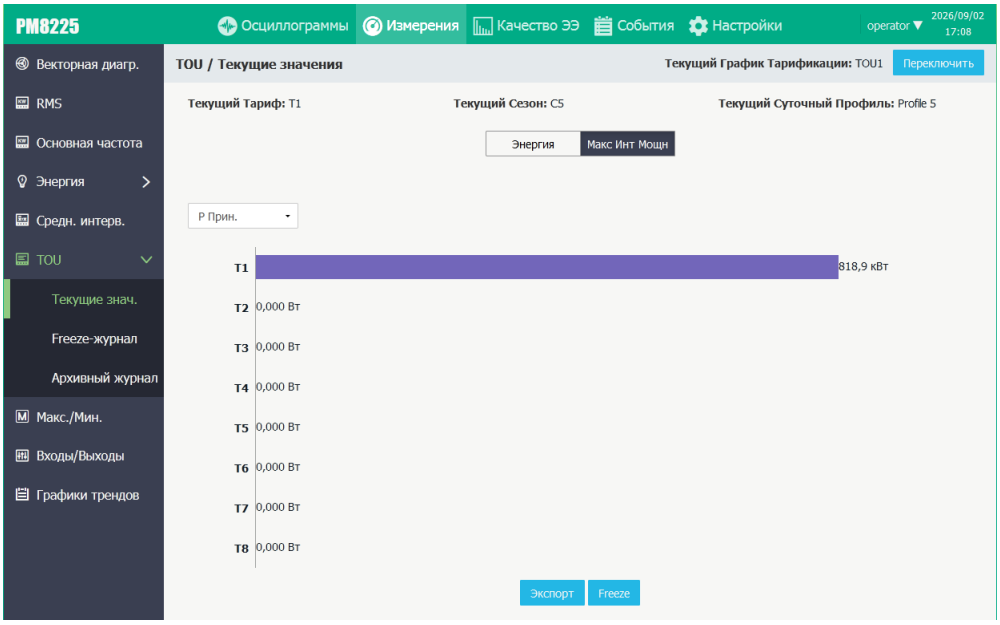


Рисунок 4.2.3.2.6.1.2 Раздел “Текущие значения мощности”

- Для выгрузки информации по действующим средне-интервальным значениям мощности в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

- Для сохранения действующих средне-интервальных значений мощности в Freeze-журнал нажмите кнопку “**Freeze**”.

В верхней части страницы отражается информация о:

- Текущем Графике Тарификации;
- Текущем Тарифе;
- Текущем Сезоне;
- Текущем Суточном Профиле

Для ручного переключения между двумя тарифными графиками (№1 -> №2 / №2 -> №1) нажмите кнопку “**Переключить**”, расположенную в верхнем правом углу страницы.

4.2.3.2.6.2 Раздел “Freeze-журнал”

PM8200 предоставляет возможность ведения Freeze-журналов энергии и максимальных среднеинтервальных значений мощности, автоматически генерируемых при нажатии кнопки “**Freeze**” в разделе “**Текущие значения**”.

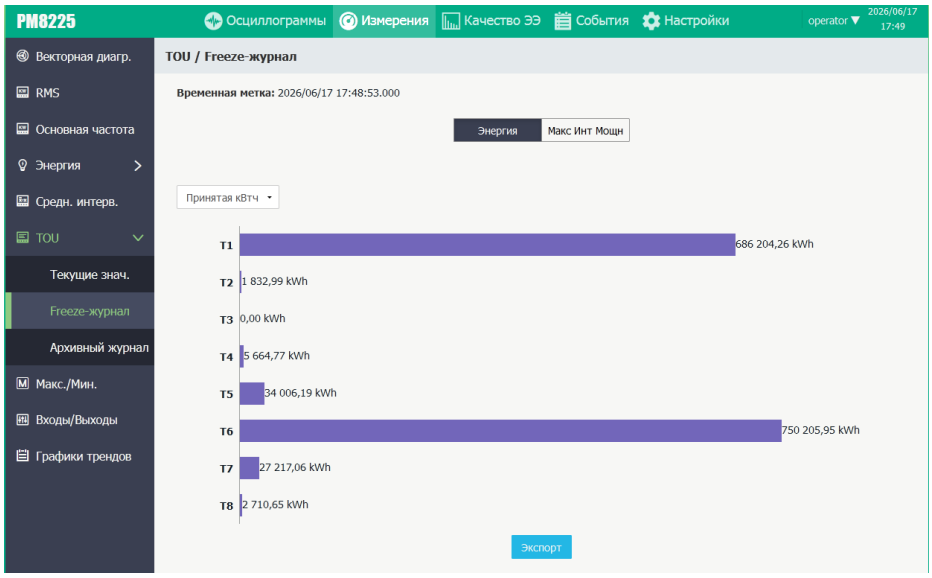


Рисунок 4.2.3.2.6.2 Раздел “Freeze-журнал”

Для выгрузки информации по Freeze-журналу в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.2.6.3 Раздел “Архивный журнал”

PM8200 предоставляет возможность ведения Архивного журнала, в котором может храниться до 12 записей с временными метками.
Каждая запись содержит информацию о:

- Значении Коэффициента Мощности;
- Значениях Активной/Реактивной (кВт*ч/кВАр*ч Прин./Отд.) и Полной (кВА*ч) энергии в разбивке по тарифам Т1-Т8;
- Максимальных среднеинтервальные значениях Активной/ Реактивной мощности (кВт/кВАр Прин./Отд.) в разбивке по тарифам Т1-Т8.

При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой).

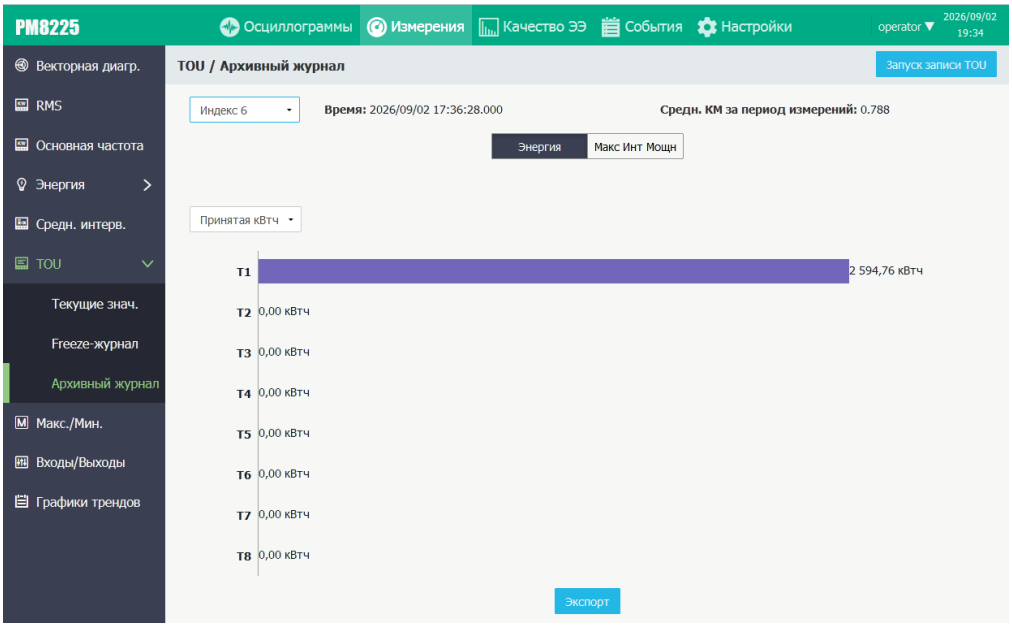


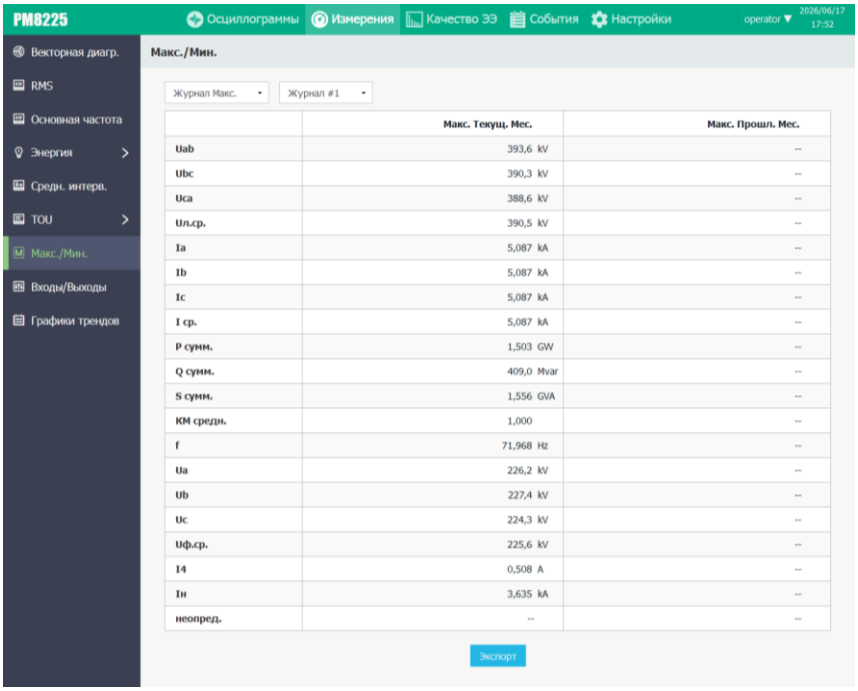
Рисунок 4.2.3.2.6.3 Раздел “Архивный журнал”

В настройках прибора можно выставить ручной или автоматический режим записи Архивного журнала. (см. раздел 4.2.3.5.3.3 “TOU”, рисунок 4.2.3.5.3.3.2 вкладка “Основное”, параметр: «Время сохранения TOU»).
При выборе автоматического **Режима Сохранения** запись значений в Архивный журнал будет происходить в определённое предустановленное время на ежемесячной основе. Помимо этого, пользователь может вручную добавить новую Архивную запись, нажав кнопку **Запуск записи TOU**, расположенную в верхнем правом углу страницы.

Для выгрузки информации по отображаемой в данный момент времени Архивной записи в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.2.7 Подменю “Макс/Мин”

На странице измерений «**Максимумы и минимумы**» представлена информация журналов максимальных и минимальных значениях с временной меткой для измеряемых в реальном времени параметров. Есть 4 журнала для максимумов и 4 журнала для минимумов. В каждом журнале может быть записана информация о значениях до 20 различных параметров.



	Макс. Текущ. Мес.	Макс. Прошл. Мес.
Uab	393,6 kV	--
Ubc	390,3 kV	--
Uca	388,6 kV	--
Uл.ср.	390,5 kV	--
Ia	5,087 kA	--
Ib	5,087 kA	--
Ic	5,087 kA	--
I ср.	5,087 kA	--
P сумм.	1,503 GW	--
Q сумм.	409,0 Mvar	--
S сумм.	1,556 GVA	--
КМ средн.	1,000	--
f	71,968 Hz	--
Ua	226,2 kV	--
Ub	227,4 kV	--
Uc	224,3 kV	--
Uф.ср.	225,6 kV	--
I4	0,508 A	--
Iн	3,635 kA	--
неопред.	--	--

Рисунок 4.2.3.2.7 Подменю “Максимумы и минимумы”

Для отображения временной метки интересующего Максимума/Минимума наведите указатель мыши на его числовое значение.

Для выгрузки информации по отображаемому в данный момент журналу в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.2.8 Подменю “Входы/Выходы”

Подменю “**Входы/Выходы**” содержит информацию о функциональных режимах и о текущих статусах дискретных входов и дискретных выходов.

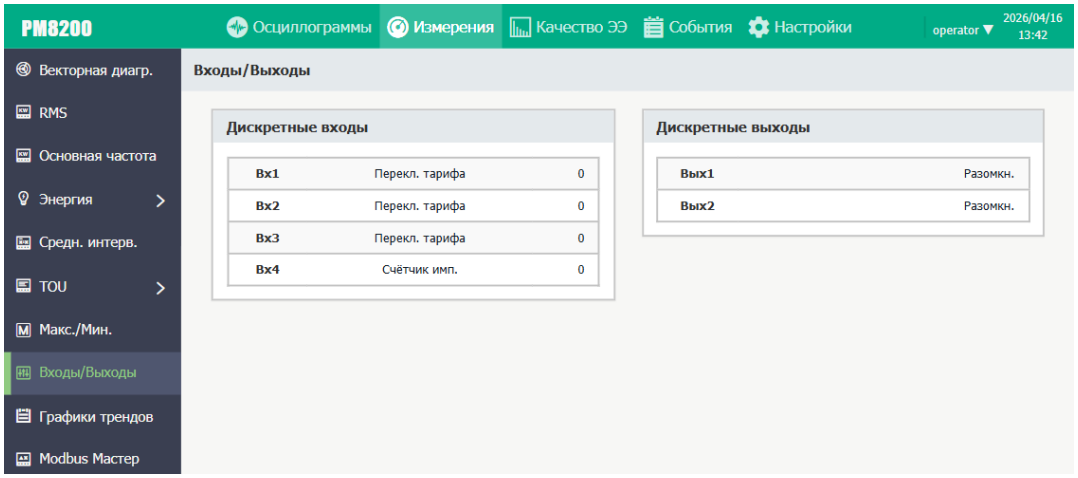


Рисунок 4.2.3.2.8 Подменю “Входы/Выходы”

4.2.3.2.9 Подменю “Графики трендов”

Подменю “**Графики трендов**” содержит информацию о графиках трендов для параметров журналов данных DR и SDR.

Чтобы вывести на экран график тренда для определённого параметра выберите:

- Временной интервал, в рамках которого будет построен график трендов (максимальный временной интервал 30 дней);
- Порядковый № Журнала **DR** (1-8); **SDR** (1-4);
- Параметр журнала **DR** (см раздел 5.5.8); **SDR** (см раздел 5.5.7);

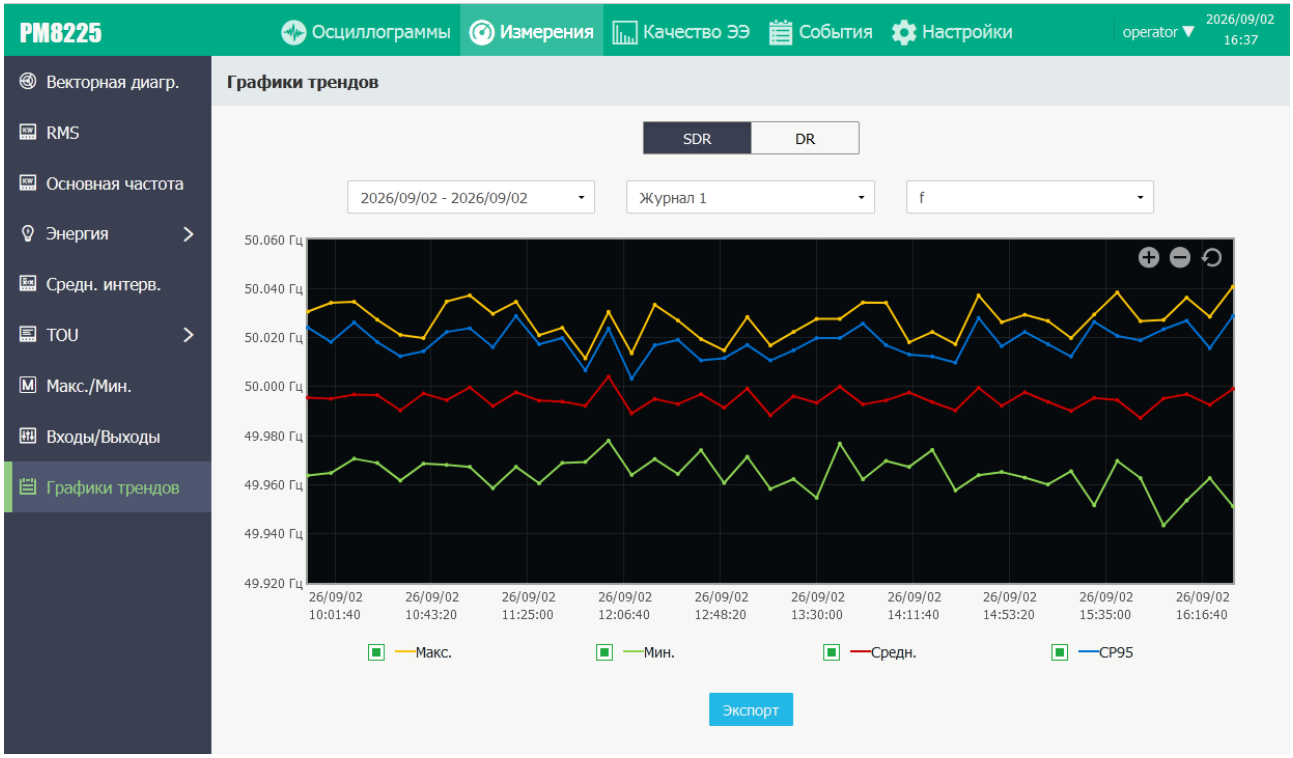


Рисунок 4.2.3.2.9 Подменю “Графики трендов”

Наведите указатель мыши на определенную точку графика, чтобы отобразить её временную метку и записанное значение.

При помощи кнопок ⊕⊖ можно производить масштабирование графиков трендов по временной шкале. Для возврата к стандартному разрешению необходимо нажать кнопку ↻ .
При помощи чекбоксов, расположенных в нижней части экрана, можно регулировать количество одновременно отображаемых графиков трендов параметров журналов SDR.
Для выгрузки информации по отображаемым в данный момент кривым трендов в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.2.10 Подменю “Modbus Мастер”

Подменю “**Modbus Мастер**” содержит информацию об измерениях подключенных ведомых (slave) устройств (максимальное количество 31).
Чтобы вывести на экран измерения конкретного ведомого устройства выберите его название в выпадающем списке, расположенном в левом верхнем углу страницы.

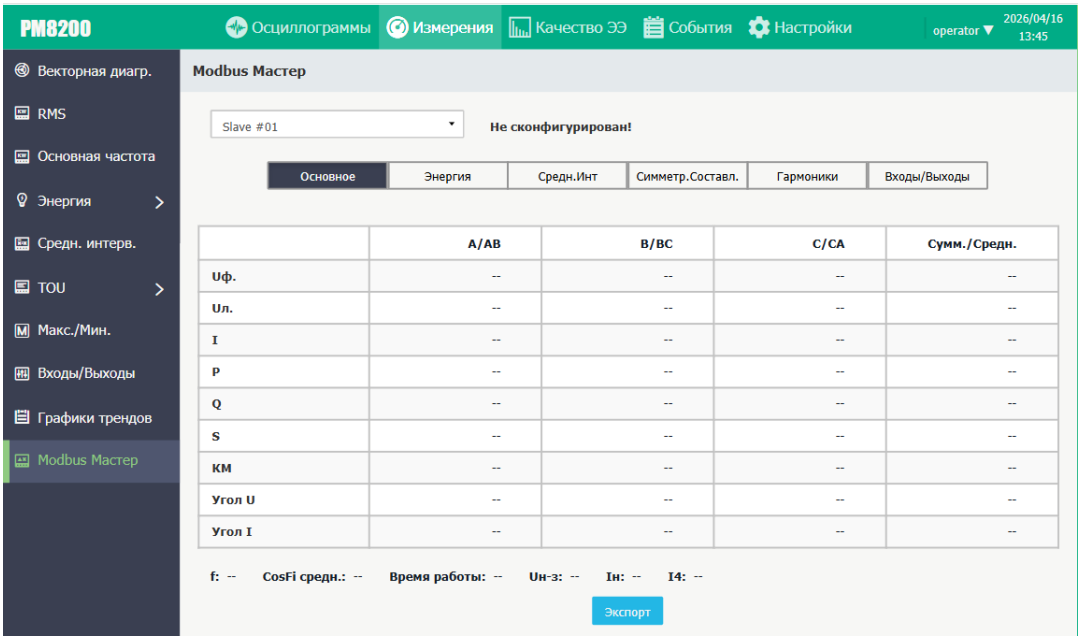


Рисунок 4.2.3.2.10 Подменю “Modbus Мастер”

Для выгрузки отображаемых в данный момент измерений ведомого устройства в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.3 Меню “Качество электроэнергии”

Меню “**Качество электроэнергии**” структурно состоит из 8 подменю:

- Гармоники;
- Интергармоники (только для моделей класса S/A);
- 2кГц-9кГц (только для моделей класса A);
- Отклонения напряжения и частоты;
- Симметричные составляющие напряжения и тока;
- Фликер (только для моделей класса S/A);
- Отчёты в соответствии с EN50160 (ГОСТ 32144) (только для моделей класса S/A);
- Отчёты в соответствии с IEEE 519 (только для моделей класса S/A).

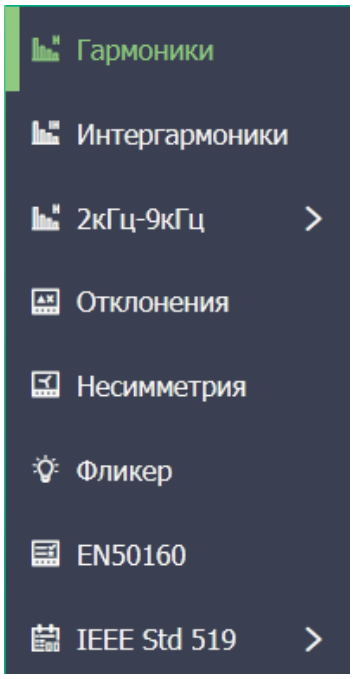


Рисунок 4.2.3.3 Структура меню “Качество электроэнергии”

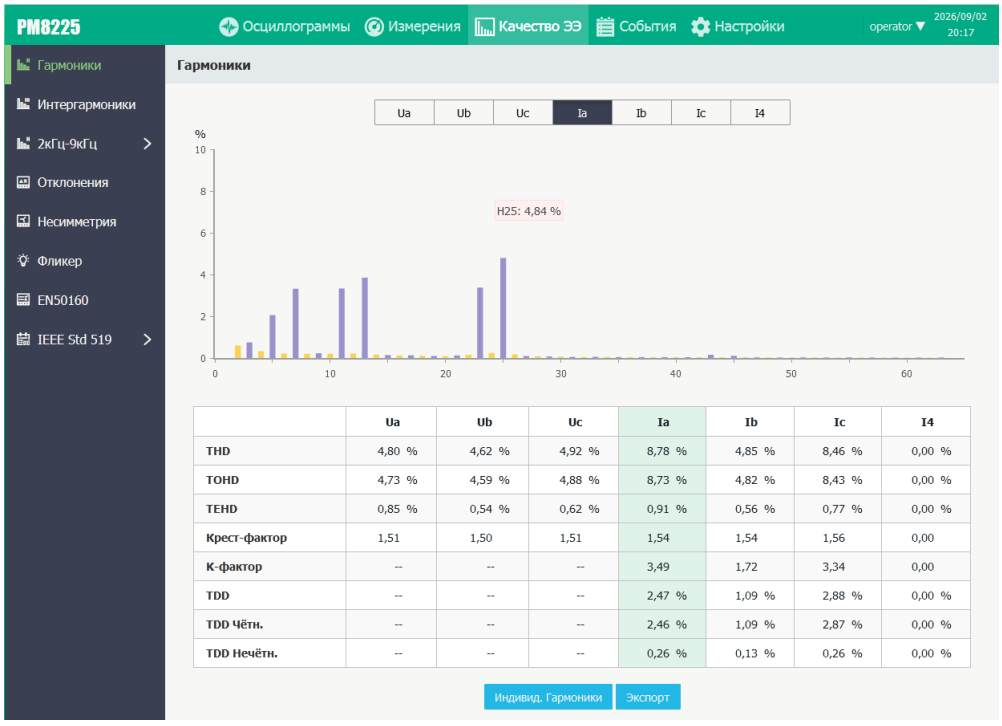
4.2.3.3.1 Подменю “Гармоники”

Подменю “**Гармоники**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Коэффициенты суммарных гармонических искажений тока и напряжения (THD, TOHD, TEHD);
- Показатели индивидуальных гармоник тока и напряжения (2-63);
- Показатели качества тока (TDD, TDD чётн., TDD нечётн., K-фактор, Крест-фактор).

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

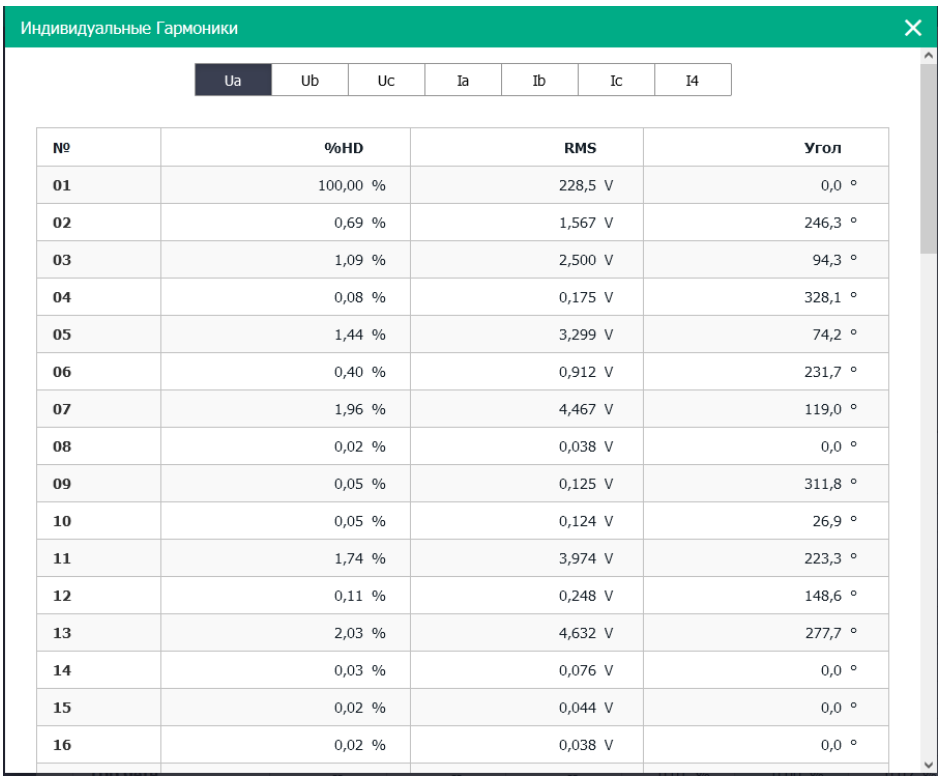
Для переключения между спектральными гистограммами напряжения и тока используйте кнопки **Ua, Ub, Uc, Ia, Ib, Ic и I4**, расположенные в верхней части страницы.
Наведите указатель мыши на определённую гистограмму, чтобы отобразить её гармонический порядок и значение.



	Ua	Ub	Uc	Ia	Ib	Ic	I4
THD	4,80 %	4,62 %	4,92 %	8,78 %	4,85 %	8,46 %	0,00 %
TOHD	4,73 %	4,59 %	4,88 %	8,73 %	4,82 %	8,43 %	0,00 %
TEHD	0,85 %	0,54 %	0,62 %	0,91 %	0,56 %	0,77 %	0,00 %
Крест-фактор	1,51	1,50	1,51	1,54	1,54	1,56	0,00
K-фактор	--	--	--	3,49	1,72	3,34	0,00
TDD	--	--	--	2,47 %	1,09 %	2,88 %	0,00 %
TDD Чётн.	--	--	--	2,46 %	1,09 %	2,87 %	0,00 %
TDD Нечётн.	--	--	--	0,26 %	0,13 %	0,26 %	0,00 %

Рисунок 4.2.3.3.1.1 Подменю “Гармоники”

Для отображения информации по индивидуальным гармоникам в табличной форме нажмите кнопку “**Индивидуальные Гармоники**”, расположенную в нижней части страницы.



№	%HD	RMS	Угол
01	100,00 %	228,5 V	0,0 °
02	0,69 %	1,567 V	246,3 °
03	1,09 %	2,500 V	94,3 °
04	0,08 %	0,175 V	328,1 °
05	1,44 %	3,299 V	74,2 °
06	0,40 %	0,912 V	231,7 °
07	1,96 %	4,467 V	119,0 °
08	0,02 %	0,038 V	0,0 °
09	0,05 %	0,125 V	311,8 °
10	0,05 %	0,124 V	26,9 °
11	1,74 %	3,974 V	223,3 °
12	0,11 %	0,248 V	148,6 °
13	2,03 %	4,632 V	277,7 °
14	0,03 %	0,076 V	0,0 °
15	0,02 %	0,044 V	0,0 °
16	0,02 %	0,038 V	0,0 °

Рисунок 4.2.3.3.1.2 Индивидуальные гармоники (табличная форма)

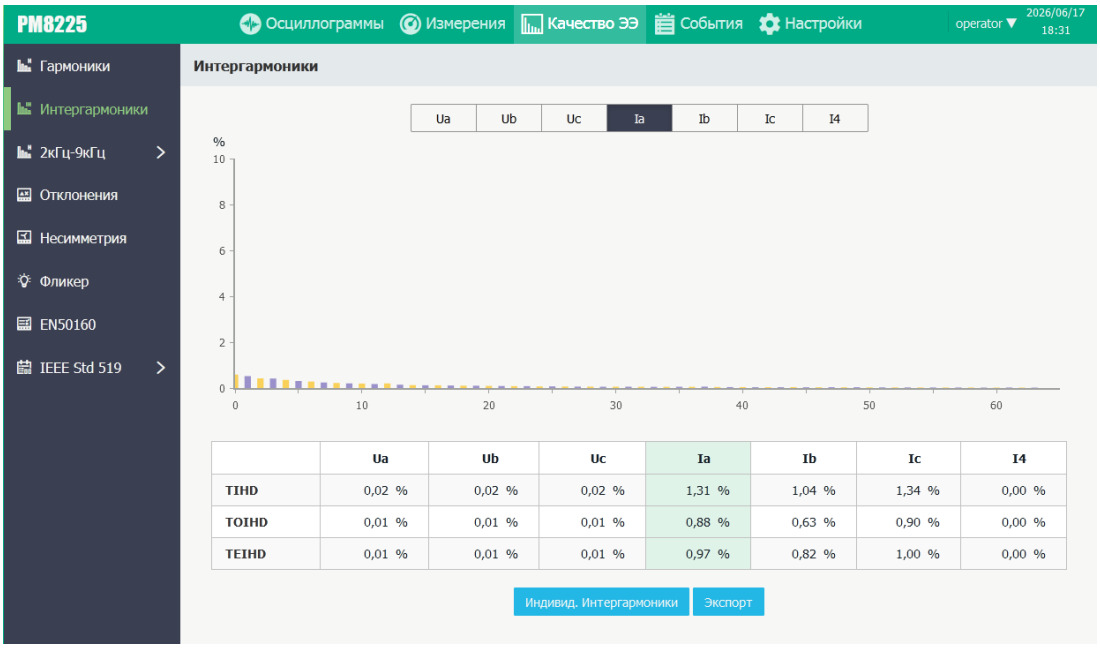
4.2.3.3.2 Подменю “Интергармоники”

Подменю “**Интергармоники**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Коэффициенты суммарных интергармонических искажений тока и напряжения (TIHD, TOIHD, TEIHD);
- Показатели индивидуальных интергармоник тока и напряжения (1-63).

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

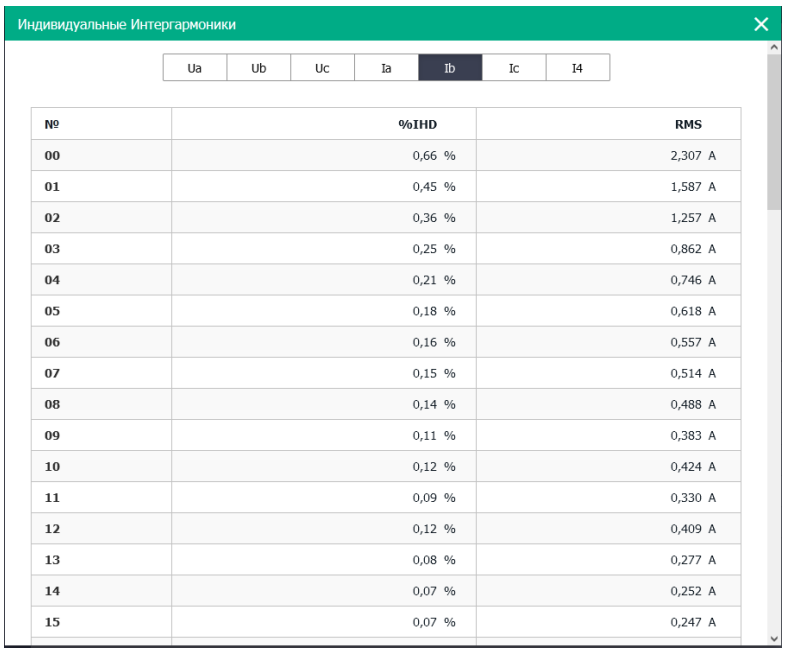
Для переключения между спектральными гистограммами напряжения и тока используйте кнопки **Ua, Ub, Uc, Ia, Ib, Ic и I4**, расположенные в верхней части страницы. Наведите указатель мыши на определённую гистограмму, чтобы отобразить её гармонический порядок и значение.



	Ua	Ub	Uc	Ia	Ib	Ic	I4
TIHD	0,02 %	0,02 %	0,02 %	1,31 %	1,04 %	1,34 %	0,00 %
TOIHD	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,88 %	0,63 %	0,90 %	0,00 %
TEIHD	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,97 %	0,82 %	1,00 %	0,00 %

Рисунок 4.2.3.3.2.1 Подменю “Интергармоники”

Для отображения информации по индивидуальным интергармоникам в табличной форме нажмите кнопку “**Индивидуальные Интергармоники**”, расположенную в нижней части страницы.

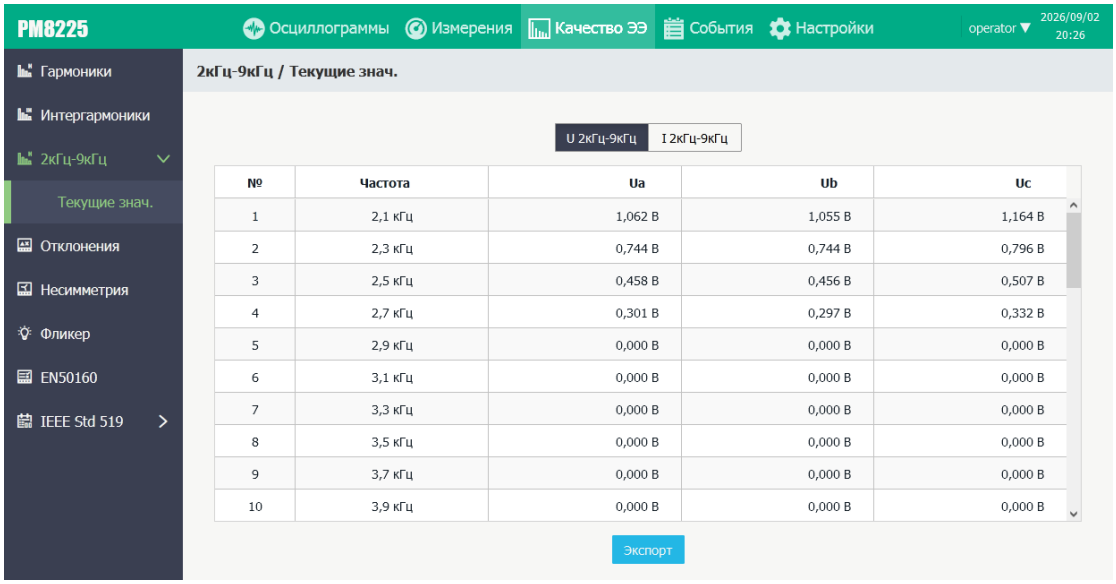


№	%IHD	RMS
00	0,66 %	2,307 A
01	0,45 %	1,587 A
02	0,36 %	1,257 A
03	0,25 %	0,862 A
04	0,21 %	0,746 A
05	0,18 %	0,618 A
06	0,16 %	0,557 A
07	0,15 %	0,514 A
08	0,14 %	0,488 A
09	0,11 %	0,383 A
10	0,12 %	0,424 A
11	0,09 %	0,330 A
12	0,12 %	0,409 A
13	0,08 %	0,277 A
14	0,07 %	0,252 A
15	0,07 %	0,247 A

Рисунок 4.2.3.3.2.2 Индивидуальные интергармоники (табличная форма)

4.2.3.3.3 Подменю “2кГц-9кГц”

Подменю “**2кГц-9кГц**” содержит информацию действующих значениях напряжений и токов (U_{rms}, I_{rms}) кондуктивных электромагнитных помех в полосе частот 2кГц-9кГц с интервалом усреднения 3 секунды.



№	Частота	Ua	Ub	Uc
1	2,1 кГц	1,062 В	1,055 В	1,164 В
2	2,3 кГц	0,744 В	0,744 В	0,796 В
3	2,5 кГц	0,458 В	0,456 В	0,507 В
4	2,7 кГц	0,301 В	0,297 В	0,332 В
5	2,9 кГц	0,000 В	0,000 В	0,000 В
6	3,1 кГц	0,000 В	0,000 В	0,000 В
7	3,3 кГц	0,000 В	0,000 В	0,000 В
8	3,5 кГц	0,000 В	0,000 В	0,000 В
9	3,7 кГц	0,000 В	0,000 В	0,000 В
10	3,9 кГц	0,000 В	0,000 В	0,000 В

Рисунок 4.2.3.3.3 Подменю “2кГц-9кГц”

4.2.3.3.4 Подменю “Отклонения напряжения и частоты”

Подменю “**Отклонения напряжения и частоты**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Положительное отклонение фазного и линейного напряжения;
- Отрицательное отклонение фазного и линейного напряжения;
- Отклонение частоты.

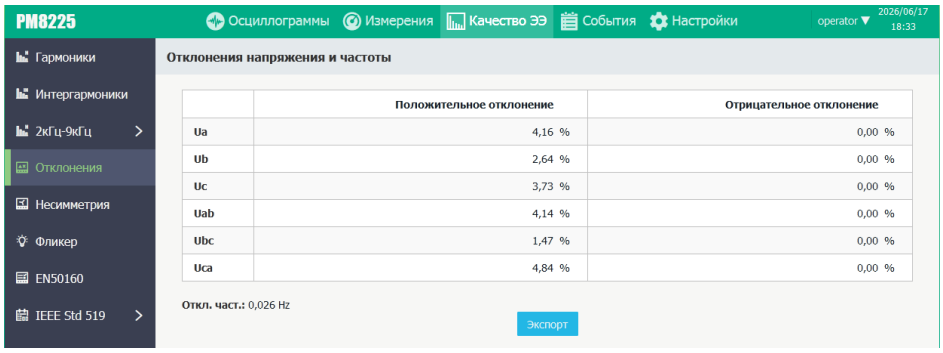


Рисунок 4.2.3.3.4 Подменю “Отклонения напряжения и частоты”

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.3.5 Подменю “Симметричные составляющие U/Г”

Подменю “**Симметричные составляющие напряжения и тока**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Коэффициент несимметрии по обратной последовательности;
- Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности;
- Прямая последовательность, действующие значения напряжения и тока;
- Обратная последовательность, действующие значения напряжения и тока;
- Нулевая последовательность, действующие значения напряжения и тока.

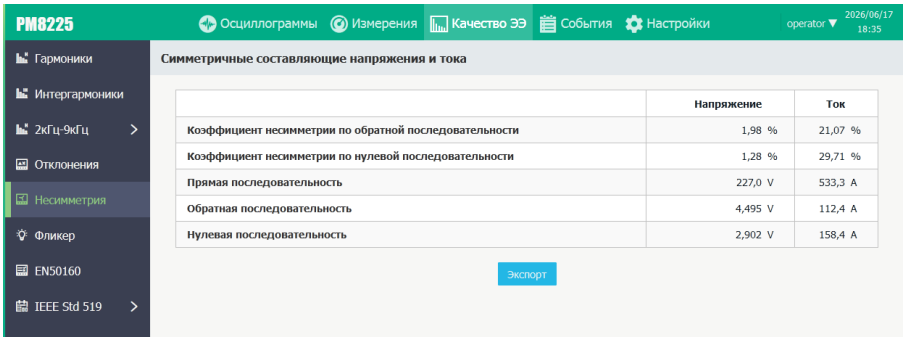


Рисунок 4.2.3.3.5 Подменю “Симметричные составляющие напряжения и тока”

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.3.6 Подменю “Фликер”

Подменю “**Фликер**” содержит информацию о следующих измерениях:

- Кратковременная доза фликера Pst (пофазно);
- Длительная доза фликера Plt (пофазно).

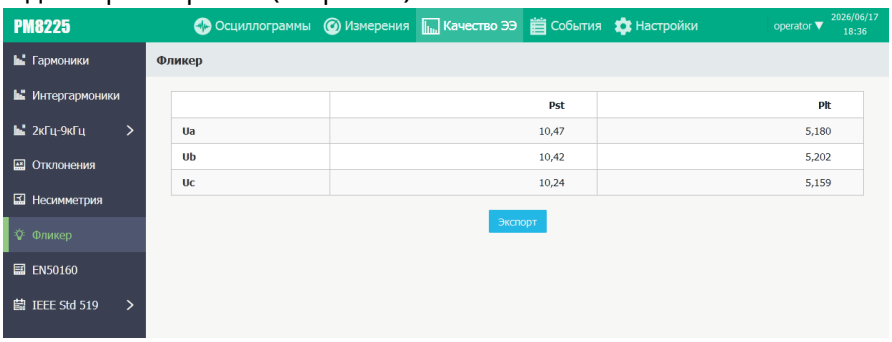


Рисунок 4.2.3.3.6 Подменю “Фликер”

Для выгрузки информации по вышеперечисленным измерениям в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.3.7 Подменю “EN50160 (ГОСТ 32144)”

В данном подменю представлены результаты анализа измеренных показателей качества электроэнергии (ПКЭ) на соответствие требованиям стандарта EN50160 (ГОСТ 32144).

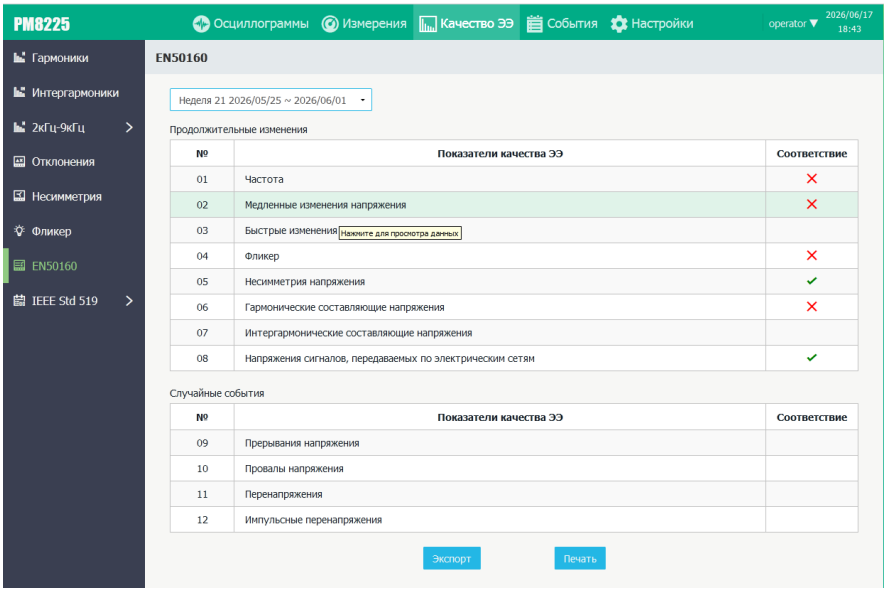


Рисунок 4.2.3.3.7.1 Подменю “EN50160”

Анализ измерений производится за каждую прошедшую полную неделю. В верхней части экрана в окошке с номером недели и датами можно выбрать интересующий период отчёта сводного отчета по EN50160. Соответствие параметра КЭ нормам стандарта обозначается символом ✔, несоответствие — символом ✘. Для получения подробных данных по конкретному параметру кликните на соответствующее поле таблицы параметров.

Нажмите «Экспорт», чтобы загрузить файл EN50160Report_WeekXX.xls за текущий выбранный период.

На следующих скриншотах представлен краткий обзор сводных данных по каждому параметру.

- **Частота**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Частота

Предел %	Довер. вероятность %	Результат измерений %	Соответствие
99,00 ~ 101,00	99,50	100,00	✔
94,00 ~ 104,00	100,00	100,00	✔

Измер. Частота: 50,026 Hz ~ 50,026 Hz

Кол-во валидных интервалов: 32
Кол-во невалидных интервалов: 0
Кол-во валидных интервалов, превыш. норм. допуст. диапаз.: 0
Кол-во валидных интервалов, превыш. пред. допуст. диапаз.: 0

Рисунок 4.2.3.3.7.2 Отчёт EN50160 (частота)

- **Медленные изменения напряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Медленные изменения напряжения

Предел %	Довер. вероятность %	Результат измерений %			Соответствие
		Ua	Ub	Uc	
90,00 ~ 110,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✔
85,00 ~ 110,00	100,00	100,00	100,00	100,00	✔

Измер.Ua: 0,000 V ~ 0,000 V **Измер.Ub:** 0,000 V ~ 0,000 V **Измер.Uc:** 0,000 V ~ 0,000 V

Статистика	Ua	Ub	Uc
Кол-во валидных интервалов	0	0	0
Кол-во невалидных интервалов	0	0	0
Кол-во валидных интервалов, превыш. норм. допуст. диапаз.	0	0	0
Кол-во валидных интервалов, превыш. пред. допуст. диапаз.	0	0	0

Рисунок 4.2.3.3.7.3 Отчёт EN50160 (медленные изменения напряжения)

- **Быстрые изменения напряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Быстрые изменения напряжения

Ua (кол-во)	Ub (кол-во)	Uc (кол-во)
0	0	0

Рисунок 4.2.3.3.7.4 Отчёт EN50160 (быстрые изменения напряжения)

- **Фликер**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Фликер

Предел	Довер. вероятность %	Результат измерений %			Соответствие
		Ua	Ub	Uc	
Plt ≤ 1,000	95,00	100,00	100,00	100,00	✓

Измер.Ua Plt: 0,000 ~ 0,000 **Измер.Ub Plt:** 0,000 ~ 0,000 **Измер.Uc Plt:** 0,000 ~ 0,000

Статистика	Ua Plt	Ub Plt	Uc Plt
Кол-во валидных интервалов	0	0	0
Кол-во невалидных интервалов	0	0	0
Кол-во валидных интервалов с превышением пределов	0	0	0
CP95	0,000	0,000	0,000

Рисунок 4.2.3.3.7.5 Отчёт EN50160 (фликер)

- **Несимметрия напряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Несимметрия напряжения

Предел %	Довер. вероятность %	Результат измерений %	Соответствие
2,00	95,00	100,00	✓

Измер. Несимметрия U2: 0,00 % ~ 0,00 %

Кол-во валидных интервалов : 0
Кол-во невалидных интервалов : 0
Кол-во валидных интервалов с превышением пределов : 0
CP95 : 0,00 %

Рисунок 4.2.3.3.7.6 Отчёт EN50160 (несимметрия напряжения)

- **Гармонические составляющие напряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Гармонические составляющие напряжения

№	Предел %	CP95 %			Довер. вероятность %	Результат измерений %			Соответствие
		Ua	Ub	Uc		Ua	Ub	Uc	
THD	8,00	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
Нечётные гармоники (не кратные 3)									
H05	6,00	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H07	5,00	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H11	3,50	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H13	3,00	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H17	2,00	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H19	1,50	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H23	1,50	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H25	1,50	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
Нечётные гармоники (кратные 3)									
H03	5,00	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H09	1,50	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H15	1,00	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓
H21	0,75	0,00	0,00	0,00	95,00	100,00	100,00	100,00	✓

Рисунок 4.2.3.3.7.7 Отчёт EN50160 (гармонические составляющие напряжения)

- **Интергармонические составляющие напряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Интергармонические составляющие напряжения

№	Средн. %			CP95 %			Макс. %		
	Ua	Ub	Uc	Ua	Ub	Uc	Ua	Ub	Uc
TIHD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IH14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Рисунок 4.2.3.3.7.8 Отчёт EN50160 (интергармонические составляющие напряжения)

- **Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям**

Отчёт EN50160 (Неделя 21 2026/05/25 ~ 2026/06/17)

Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям

Частота сигнала Гц	Предел %	Довер. вероятность %	Результат измерений %			Соответствие
			Ua	Ub	Uc	
999,98	5,00	99,00	100,00	100,00	100,00	✓
2 000,00	5,00	99,00	100,00	100,00	100,00	✓
3 000,00	5,00	99,00	100,00	100,00	100,00	✓

Статистика		Кол-во валидных интервалов	Кол-во невалидных интервалов	Кол-во валидных интервалов с превышением пределов	Макс.	Мин.	CP95
MSV1	Ua	108	0	0	0,054 V	0,044 V	0,052 V
	Ub	108	0	0	0,055 V	0,046 V	0,054 V
	Uc	108	0	0	0,058 V	0,049 V	0,056 V
MSV2	Ua	108	0	0	0,007 V	0,004 V	0,006 V
	Ub	108	0	0	0,007 V	0,005 V	0,007 V
	Uc	108	0	0	0,007 V	0,005 V	0,007 V
	Ua	108	0	0	0,006 V	0,002 V	0,004 V

Рисунок 4.2.3.3.7.9 Отчёт EN50160 (напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям)

- **Прерывания напряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 23 2026/06/08 ~ 2026/06/15)

Прерывания напряжения

Длительность	t ≤ 1c	1c < t ≤ 3мин	3мин < t
Количество	6	1	0

Рисунок 4.2.3.3.7.10 Отчёт EN50160 (прерывания напряжения)

- **Провалы напряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 23 2026/06/08 ~ 2026/06/15)

Провалы напряжения

Остаточное напряжение u %	Длительность мс					
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000	5000 < t ≤ 60000	t > 60000
90 > u ≥ 80	0	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	0	0	0	0	0
70 > u ≥ 40	0	0	0	0	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0	0
5 > u	1	0	0	1	1	0

Рисунок 4.2.3.3.7.11 Отчёт EN50160 (провалы напряжения)

- **Перенапряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 23 2026/06/08 ~ 2026/06/15)

Перенапряжения

Величина перенапряжения u %	Длительность мс			
	10 ≤ t ≤ 500	500 < t ≤ 5000	5000 < t ≤ 60000	t > 60000
u ≥ 200	4	0	0	0
200 > u ≥ 160	119	0	0	0
160 > u ≥ 140	68	0	0	0
140 > u ≥ 120	1	0	0	0
120 > u > 110	0	0	1	0

Рисунок 4.2.3.3.7.12 Отчёт EN50160 (перенапряжения)

- **Импульсные перенапряжения**

Отчёт EN50160 (Неделя 23 2026/06/08 ~ 2026/06/15)

Импульсные перенапряжения

Ua (кол-во)	Ub (кол-во)	Uc (кол-во)
0	1	2

Рисунок 4.2.3.3.7.13 Отчёт EN50160 (импульсные перенапряжения)

Для выгрузки отчёта соответствия за выбранный период в формате EN50160Report_WeekXX.xls нажмите кнопку “**Экспорт**”.

Для предпросмотра отчёта соответствия нажмите кнопку “**Печать**”, расположенную в нижней части страницы. Для того, чтобы отправить отчёт на печать нажмите кнопку “**Печать**”, расположенную в верхней части появившегося окна.

Отчёт EN50160 (Неделя 12 2026/03/23 ~ 2026/03/30)

Печать

PM8225 Отчет EN50160

Заключение

Продолжительные изменения Период:Неделя 12 2026/03/23 ~ 2026/03/30

№	Показатели качества ЭЭ	Соответствие
01	Частота	✗
02	Медленные изменения напряжения	✗
03	Быстрые изменения напряжения	
04	Фликер	✗
05	Несимметрия напряжения	✗
06	Гармонические составляющие напряжения	✗
07	Интергармонические составляющие напряжения	
08	Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям	✓

Случайные события

№	Показатели качества ЭЭ	Соответствие
09	Прерывания напряжения	
10	Провалы напряжения	
11	Перенапряжения	

Рисунок 4.2.3.3.14 Отчёт соответствия EN50160

4.2.3.3.8 Подменю “IEEE Std 519”

В данном подменю представлены результаты анализа измеренных показателей качества электроэнергии (гармоники напряжения и тока) на соответствие требованиям стандарта IEEE 519. Соответствие нормам стандарта обозначается символом ✔, несоответствие — символом ✖.

Подменю “**IEEE 519**” структурно состоит из 2 разделов:

- Недельный отчёт
- Суточный отчёт

Для выгрузки отчёта соответствия за выбранный период в соответствующем формате (IEEE Std 519-2022 Weekly Report_Weekxx.xls или IEEE Std 519-2022 Daily Report_YYYYMMDD.xls) нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.3.8.1 Раздел “Недельный отчёт”

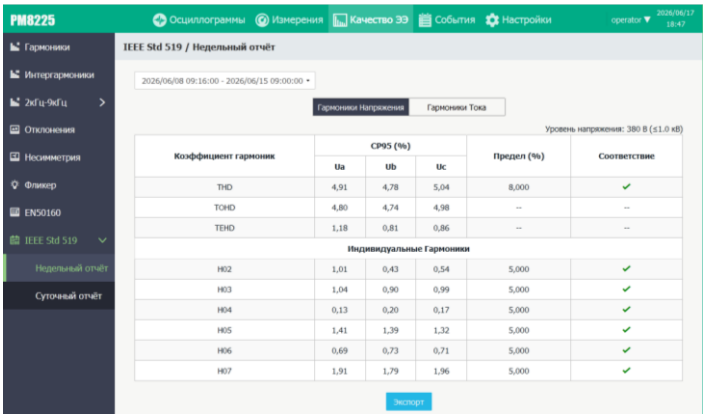


Рисунок 4.2.3.3.8.1 Недельный отчёт соответствия IEEE Std 519

4.2.3.3.8.2 Раздел “Суточный отчёт”

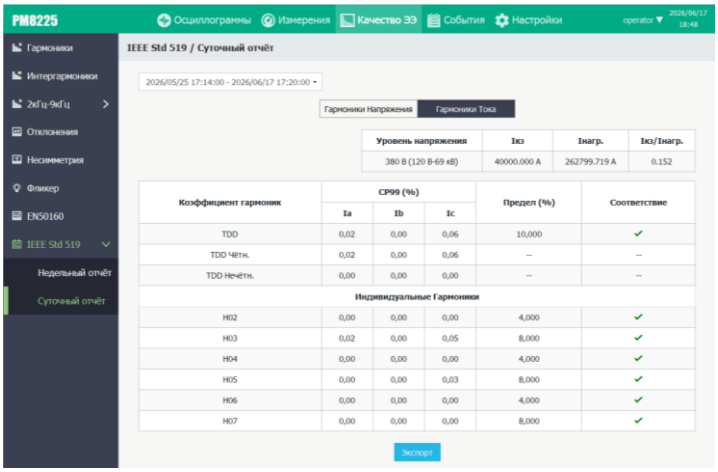


Рисунок 4.2.3.3.8.2 Суточный отчёт соответствия IEEE Std 519

4.2.3.4 Меню “События”

Меню “**События**” структурно состоит из 3 подменю:

- Журнал событий (SOE);
- Журнал прибора;
- Счётчики ПКЭ

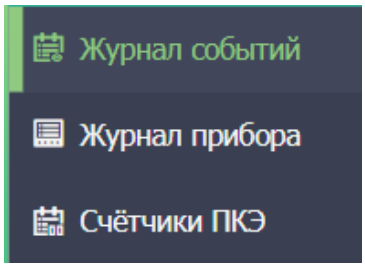


Рисунок 4.2.3.4 Структура меню “События”

4.2.3.4.1 Подменю “Журнал событий”

В энергонезависимой памяти приборов PM8200 может храниться до 512 записей, относящихся к журналу событий. Список всевозможных событий приведён в разделе 5.5.10.

Интерфейс подменю “**Журнал событий**” позволяет осуществлять фильтрацию и поиск событий по следующим параметрам:

- Фильтрация по временным интервалам
- Поиск по типу события (Провал напряжения, Перенапряжение, Импульсное перенапряжение, RVC, MSV, Пусковой ток, Программируемая уставка, Входы/Выходы и Журналам записей (WFR, DWR, RMSR, iTrigger и DR)
- Поиск по ключевым словам

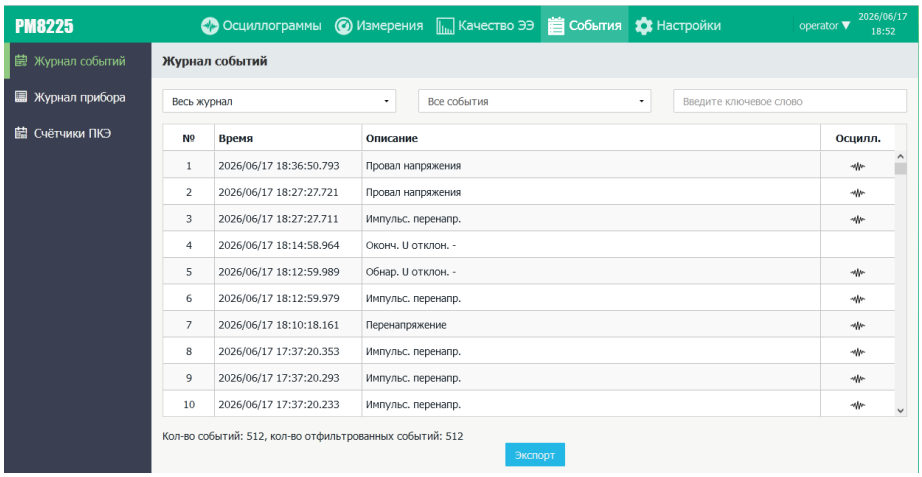


Рисунок 4.2.3.4.1.1 Подменю “Журнал событий”

Для выгрузки Журнала событий в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

Для просмотра детальной информации по конкретной записи необходимо «кликнуть» левой клавишей мышки по соответствующей строке в таблице.

Например, при выборе события «**Провал напряжения**» на экране отобразятся графики ITIC и SEMI F47, а также можно просмотреть, если были настроены, записанные осциллограммы WFR, DWR и RMSR.

- При помощи кнопок ⊕⊖ можно производить масштабирование графиков по временной шкале.
- Для возврата к стандартному разрешению необходимо нажать кнопку ↻.
- Для выгрузки осциллограмм WFR в формате COMTRADE необходимо нажать кнопку ⬇ .

Рисунок 4.2.3.4.1.2 Провал напряжения (графики и осциллограммы)

4.2.3.4.2 Подменю “Журнал прибора”

В энергонезависимой памяти приборов PM8200 может храниться до 512 записей, относящихся к журналу работы прибора. Список всевозможных событий приведён в разделе 5.5.11.

Интерфейс подменю “**Журнал прибора**” позволяет осуществлять фильтрацию и поиск событий по следующим параметрам:

- Фильтрация по временным интервалам
- Поиск по ключевым словам

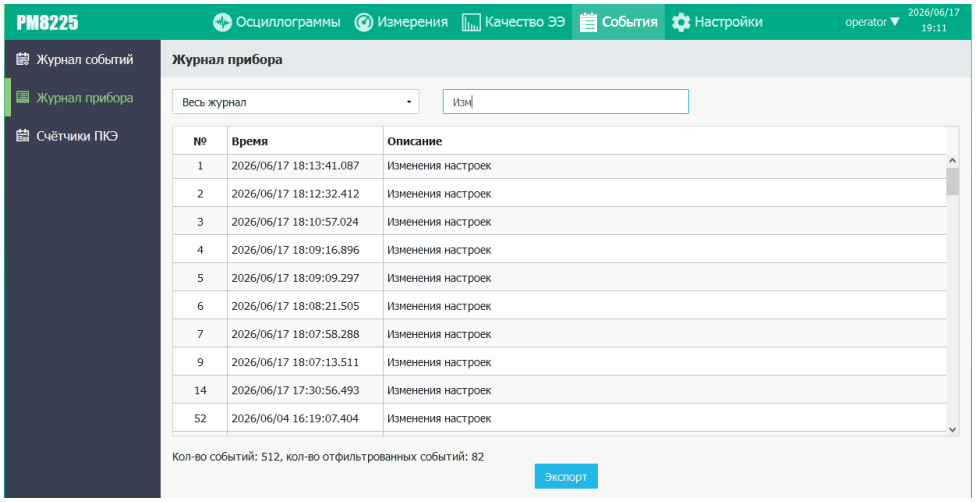


Рисунок 4.2.3.4.2 Подменю “Журнал прибора”

Для выгрузки Журнала прибора в формате .csv нажмите кнопку “**Экспорт**”.

4.2.3.4.3 Подменю “Счётчики ПКЭ”

Подменю “**Счётчики ПКЭ**” содержит информацию о счётчиках следующих показателей качества электрической энергии:

- Перенапряжения
- Провалы напряжения
- Прерывания напряжения
- Импульсные перенапряжения (только для моделей класса S/A)
- Быстрые изменения напряжения (только для моделей класса S/A)
- Пусковой ток (только для моделей класса S/A)
- Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям, частотой 1кГц/2кГц/3кГц (только для моделей класса A)

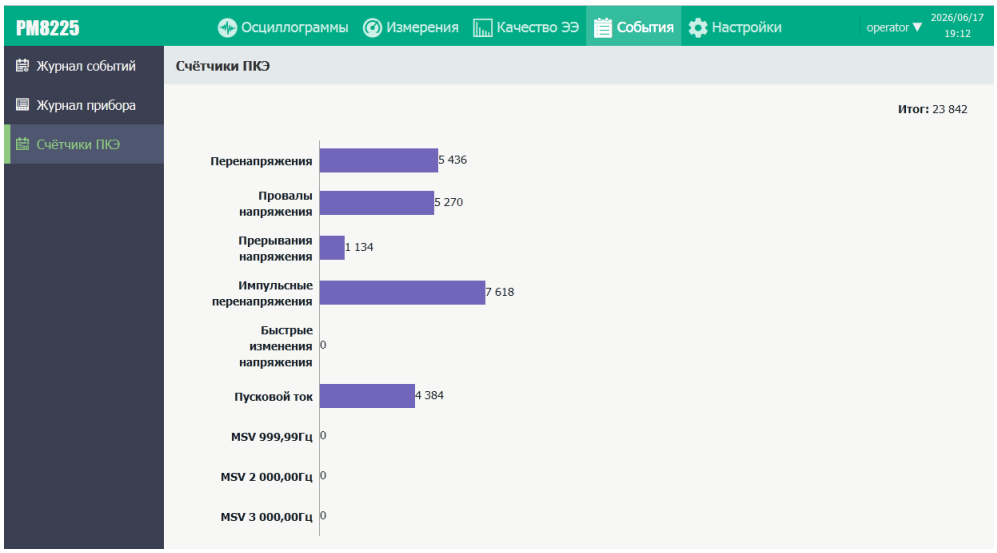


Рисунок 4.2.3.4.3 Подменю “Счётчики ПКЭ”

4.2.3.5 Меню “Настройки”

Меню “**Настройки**” структурно состоит из 10 подменю:

- Основные настройки;
- Связь;
- Среднеинтервальные значения и Энергия;
- Качество ЭЭ;
- Журналы;
- Программируемые уставки;
- Входы/Выходы;
- Настройки Даты и Времени;
- Email;
- Диагностика.

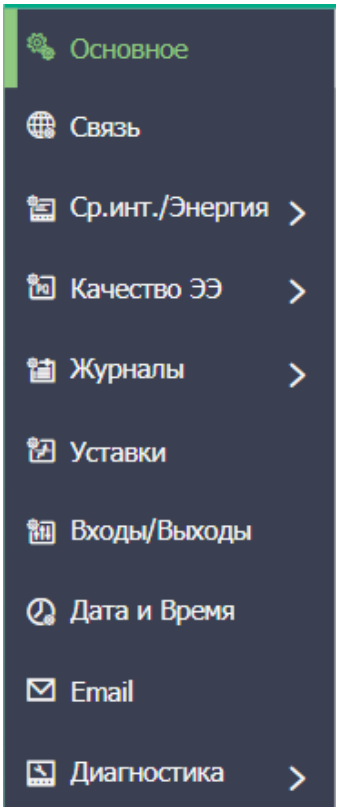


Рисунок 4.2.3.5 Структура меню “Настройки”

4.2.3.5.1 Подменю “Основные настройки”

Вкладка “**Схема & ТН/ТТ**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно выбрать соответствующую схему подключения и параметры измерительных входов напряжения/тока.

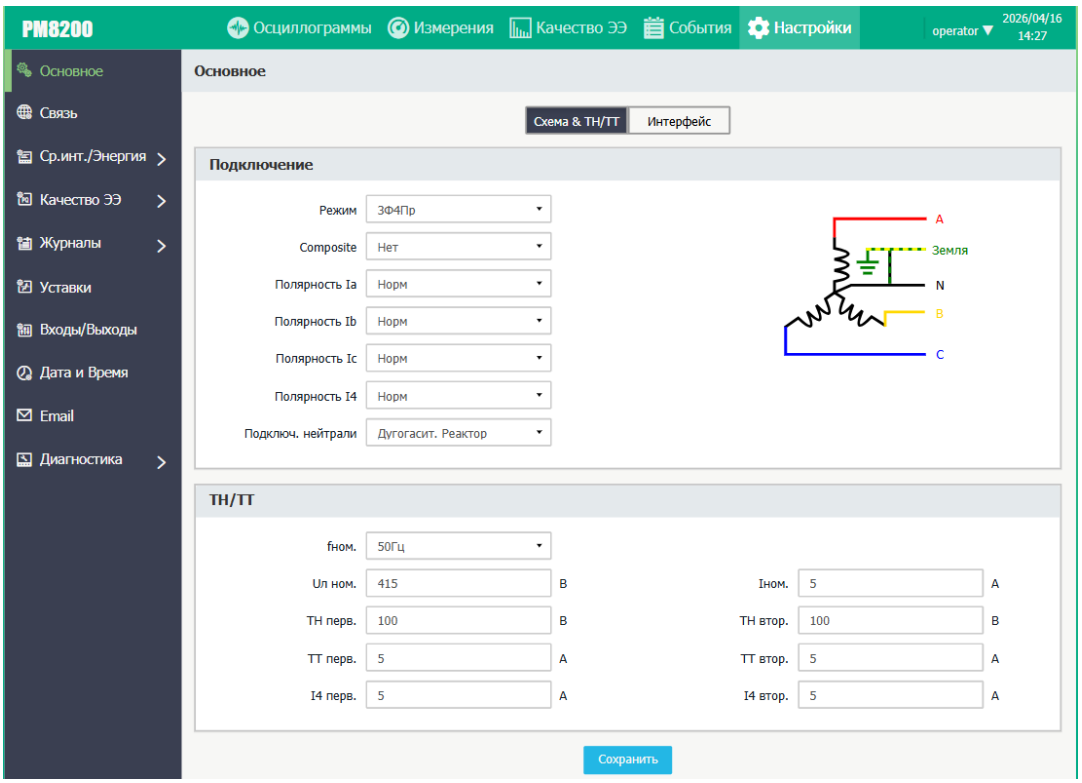


Рисунок 4.2.3.5.1.1 Вкладка “Схема & ТН/ТТ”

Параметр	Возможные настройки / Значение по умолчанию (*)	Параметр (Номинальное значение)	Диапазон настроек / Значение по умолчанию (*)
Схема подключения		**ТН/ТТ**	
Режим измерения	**3Ф4Пр***, 3Ф3Пр, Демо, 1Ф2Пр_LN, 1Ф2Пр_LL, 1Ф3Пр	Номинальная частота	**50Гц***, 60Гц
		Номинальное напр. Uл	1 – 1500В, **415В***
		Номинальный I	1 – 100000А, **5А***
Composite I	**Нет***/Ia/Ib/Ic	Первичное напряжение ТН	1 – 1000000В, **100В***
		Вторичное напряжение ТН	1 – 1500В, **100В***
Полярность Ia/Ib/Ic/I4	Ia **Норм***/Реверс, Ib **Норм***/Реверс, Ic **Норм***/Реверс, I4 **Норм***/Реверс	Первичный ток ТТ	1 – 30000А, **5А***
		Вторичный ток ТТ	1 – 50А, **5А***
		Первичный ток I4	1 – 30000А, **5А***
		Вторичный ток I4	1 – 50А, **5А***

Таблица 4.2.3.5.1 Вкладка “Схема & ТН/ТТ” (параметры настроек)

Для изменения цветовой маркировки схемы подключения нажмите на графическую схему, расположенную в правой части экрана.

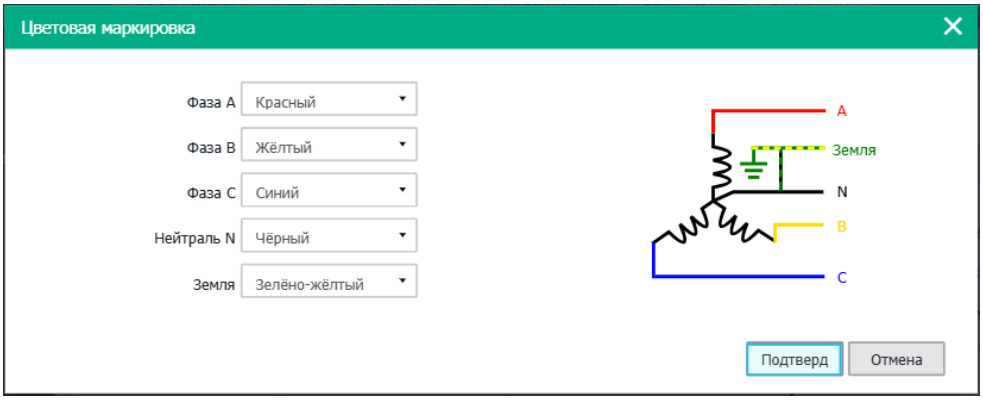


Рисунок 4.2.3.5.1.2 Выбор цветовой маркировки схемы подключения

Вкладка “**Интерфейс**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно выбрать язык интерфейса и формат отображения числовых значений.

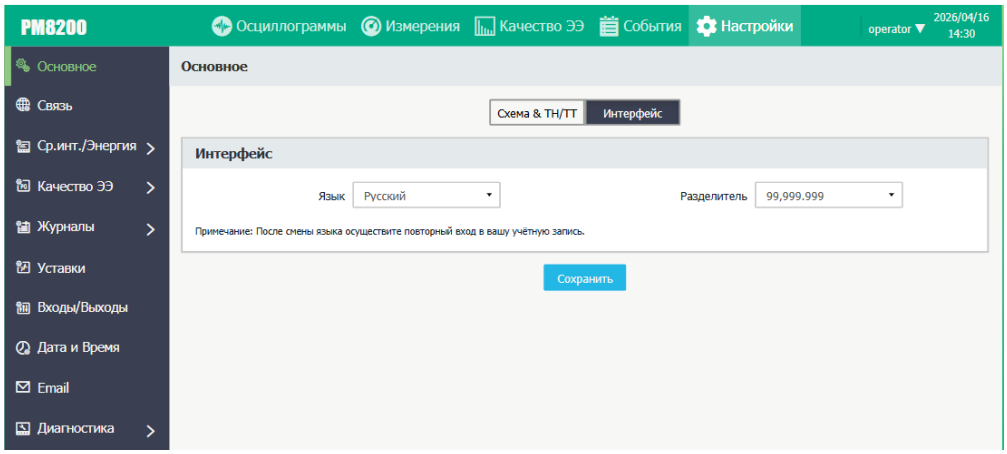


Рисунок 4.2.3.5.1.3 Вкладка “Интерфейс”

Параметр	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Язык	**Русский*** / English
Разделитель	**99,999.99*** / 99 999,99

Таблица 4.2.3.5.2 Вкладка “Интерфейс” (параметры настроек)

4.2.3.5.2 Подменю “Связь”

Вкладка “**Основное**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно производить параметрирование настроек коммуникационных портов прибора: RS-485 (P3) и Ethernet (P1и P2).

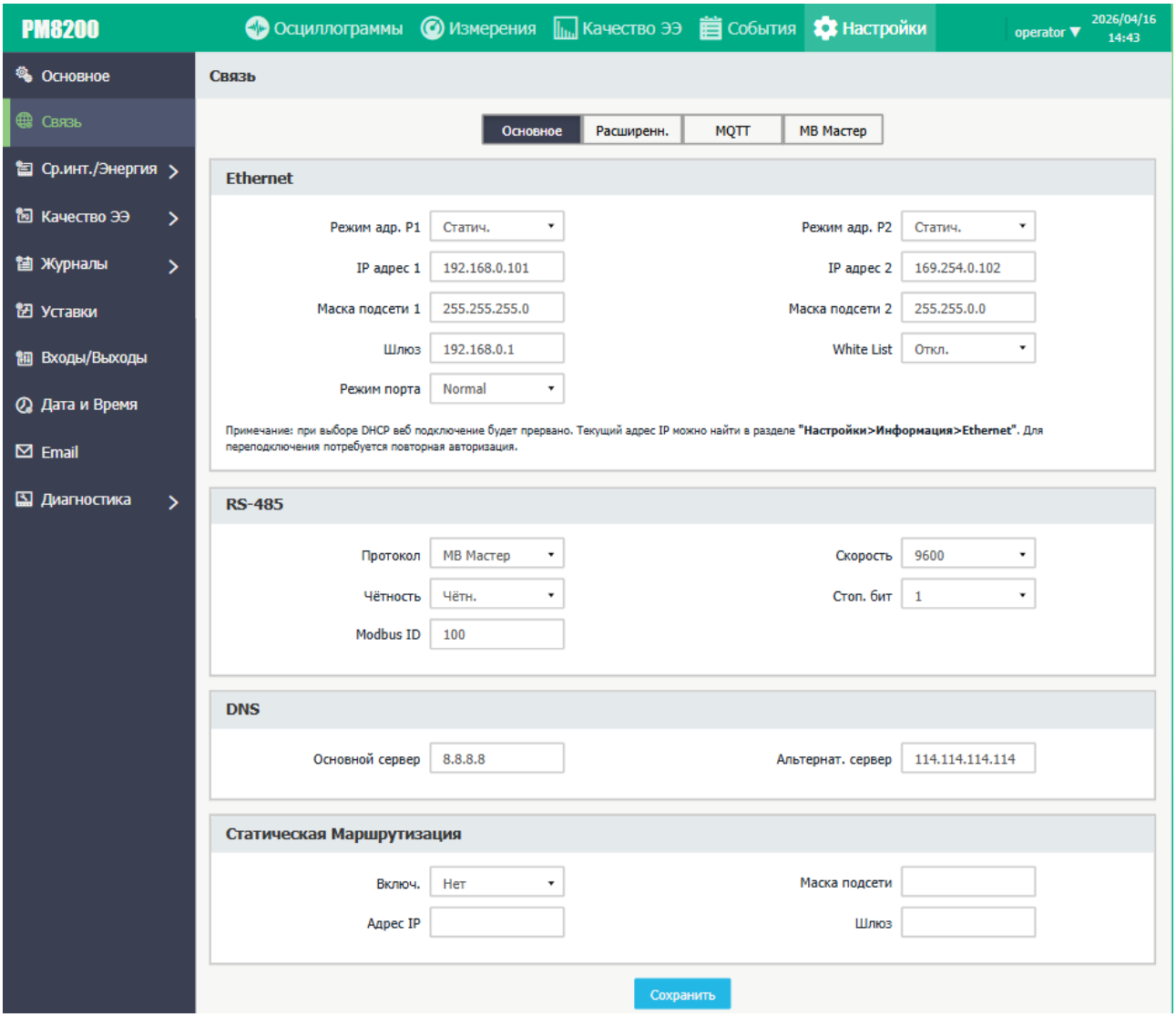


Рисунок 4.2.3.5.2.1 Вкладка “Основное”

Параметр	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Ethernet	
Режим адресации P1/P2	Не задано, **Статический***, DHCP
IP адрес P1	**192.168.0.100***
IP адрес P2	**192.168.1.100***
Маска подсети 1/2	**255.255.255.0***
Шлюз	**192.168.0.1***
White List	**Отключен***, Включен
Режим Ethernet порта	**Normal***, Switch, RSTP
RS 485	
Протокол	**Modbus***, EtherGate, MB Мастер, Modbus шлюз, Не задано
Скорость	1200, 2400, 4800, **9600***, 19200, 38400
Чётность	Не задано, Нечётный, **Чётный***
Стоповый бит	1, **2***
Modbus ID	1 – 247, **100***
EtherGate IP	20000 – 60000, **20000***
DNS	
Основной сервер	**8.8.8.8***
Альтернативный сервер	**114.114.114.114***
Статическая маршрутизация	
Статус	**Отключен***, Включен
IP адрес	**Не задано ***
Маска подсети	**Не задано ***
Шлюз	**Не задано ***

Таблица 4.2.3.5.2.1 Вкладка “Основное” (параметры настроек)

Примечание:

- При выборе режима адресации **DHCP** подключение к веб-интерфейсу будет прервано. Для того, чтобы перезайти в веб-интерфейс потребуется ввести новый IP адрес, который можно будет посмотреть на дисплее прибора в разделе меню **Настройки> Информация> Ethernet**
- Обратите внимание, что IP-адреса портов P1 и P2 не должны находиться в одной подсети.

Вкладка “**Расширенные**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно производить параметрирование настроек коммуникационных протоколов.

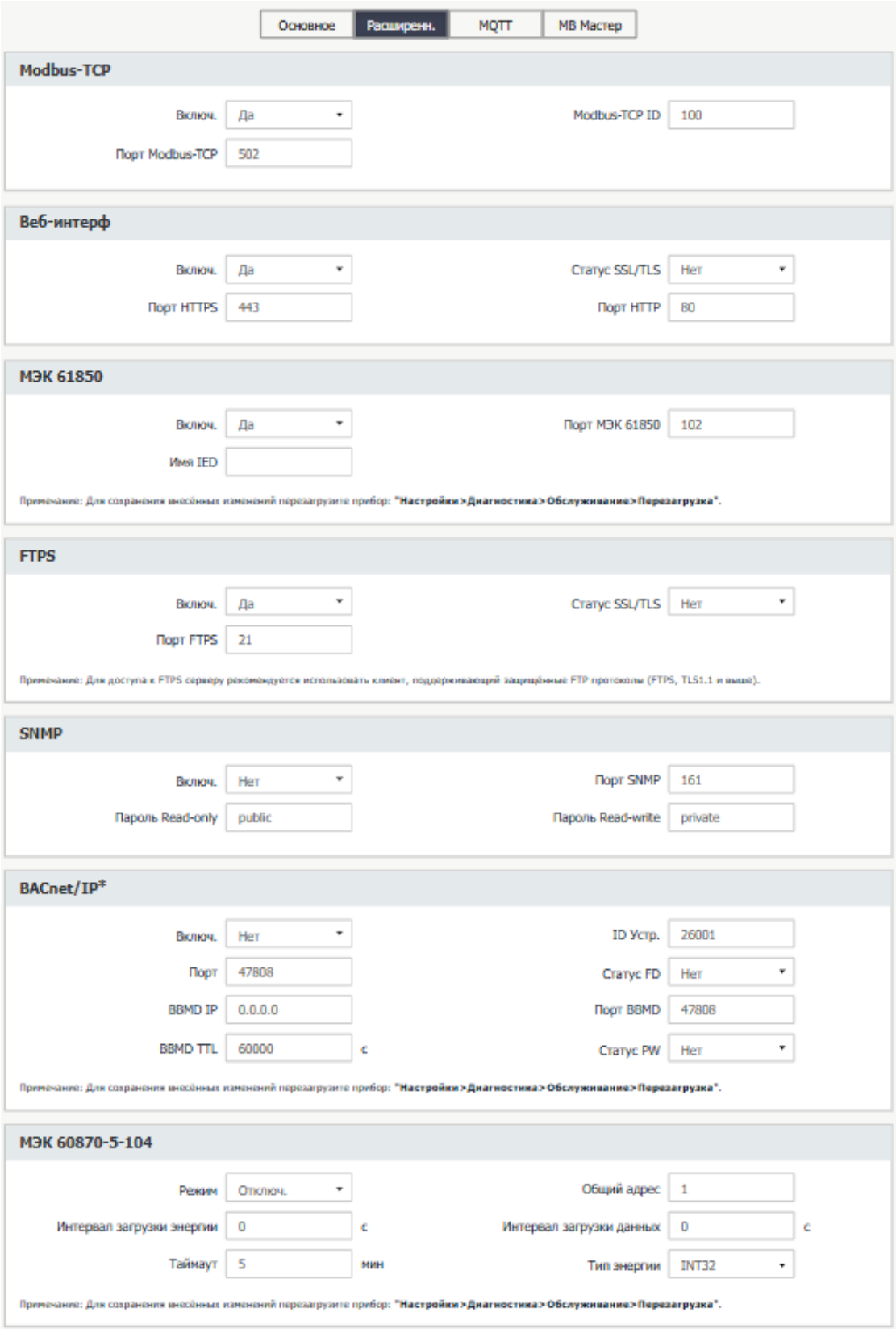


Рисунок 4.2.3.5.2.2 Вкладка “Расширенные”

Параметр	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Modbus TCP	
Статус	**Включен***, Отключен
Порт	1-65535, **502***
ID	1-247, **100***
Веб интерфейс	
Статус	**Включен***, Отключен
HTTPS порт	1-65535, **443***
Статус SSL/TLS	Включен, **Отключен***
HTTP порт	1-65535, **80***
МЭК 61850	
Статус	**Включен***, Отключен
Порт	1-65535, **102***
Имя IED	**Не задано***
FTPS	
Статус	**Включен***, Отключен
Порт	1-65535, **21***
Статус SSL/TLS	Включен, **Отключен***
SNMP	
Статус	Включен, **Отключен***
Пароль “Read-only”	**public***
Порт SNMP	1-65535, **161***
Пароль “Read-write”	**private***
BACnet/IP	
Статус	**Включен***, Отключен
UDP порт	1 – 65535, **47808***
BBMD IP	**0.0.0.0***
BBMD TTL	0 – 65536с, **60000с***
ID устройства	0 – 4.194.303, **26001***
Статус FD	**Включен***, Отключен
BBMD порт	1 – 65535, **47808***
Статус PW	**Включен***, Отключен
МЭК 60870-5-104	
Режим	**Отключен***, Сервер
Интервал загрузки энергии	0 – 4.294.967.295с, **0с***
Время ожидания (таймаут)	1 - 65535мин, **5мин***
Общий адрес	1 - 65535, **1***
Интервал загрузки данных в реальном времени	0 – 4.294.967.295с, **0с***
Тип значений энергии	**INT32***, INT64

Таблица 4.2.3.5.2.2 Вкладка “Расширенные” (параметры настроек)

Примечание:

☞ Для того, чтобы внесённые изменения вступили в силу, необходимо перезагрузить прибор (**Настройки> Обслуживание> Перезагрузка)**

Вкладка “**MQTT**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно производить параметрирование настроек сетевого протокола MQTT.

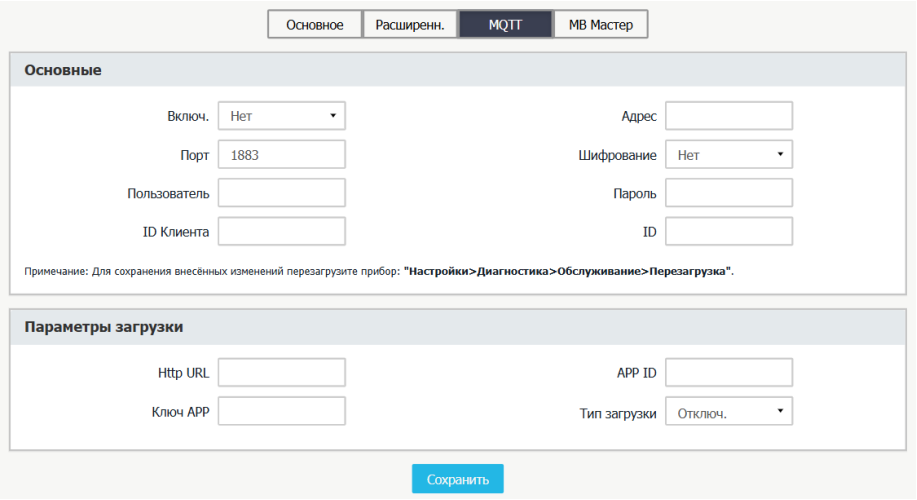


Рисунок 4.2.3.5.2.3 Вкладка “MQTT”

Вкладка “**MB Мастер**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно производить параметрирование настроек подключенных ведомых устройств.

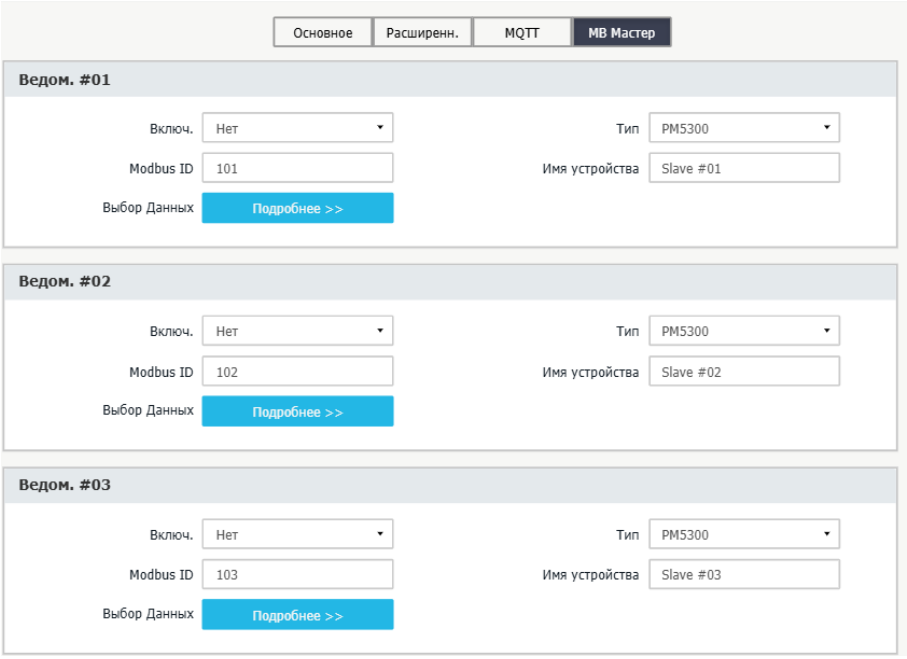


Рисунок 4.2.3.5.2.4 Вкладка “MB Мастер”

4.2.3.5.3 Подменю “Среднеинтервальные значения и Энергия”

Подменю “**Среднеинтервальные значения и Энергия**” структурно состоит из 4 разделов:

- Среднеинтервальные значения
- Энергия
- Графики тарификации TOU
- Алгоритмы

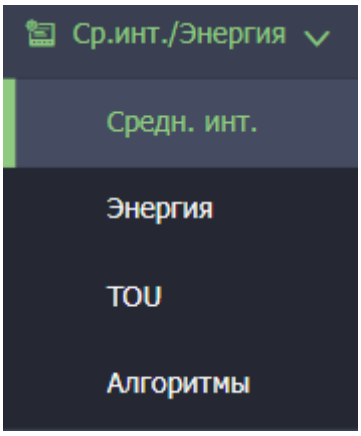


Рисунок 4.2.3.5.3 Структура подменю “Среднеинтервальные значения и Энергия”

4.2.3.5.3.1 Раздел “Среднеинтервальные значения”

Данный раздел содержит настройки, позволяющие пользователю задавать логику сохранения средне-интервальных значений. Детальная информация о настройках приведена в разделе 5.2.4.

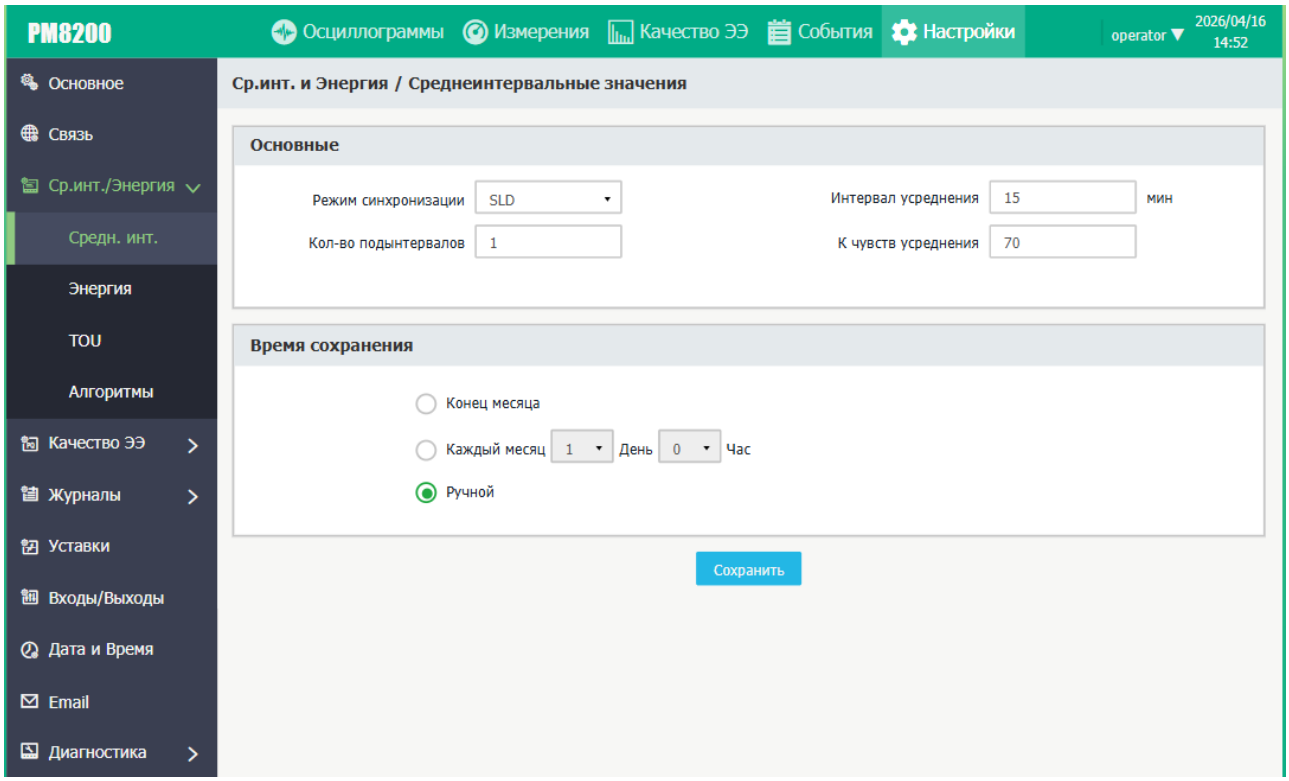


Рисунок 4.2.3.5.3.1 Раздел “Среднеинтервальные значения”

Параметр	Опции/ Значение по умолчанию (*)	Параметр	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Настройки			
Режим синхронизации	**SLD***, Синхр. DI	Интервал усреднения	1 – 60мин, **15мин***
Количество подынтервалов	1 – 15, **15***	Коэффициент отклика усреднения	70 – 99, **70***
Время сохранения			
Время сохранения	Автоматически в конце каждого месяца, Автоматически в определённое время каждого месяца: День (от 1 -- до 28), Час (от 0 -- до 23) **Ручной формат сохранения***		

Таблица 4.2.3.5.3.1 Раздел “Среднеинтервальные значения” (параметры настроек)

4.2.3.5.3.2 Раздел “Энергия”

Данный раздел структурно состоит из 4 вкладок: **Ввод значений**, **Журналы Энергии**, **Импульсы Энергии** и **График Энергопотребления**.

- **Ввод значений энергии**
  Данная вкладка позволяет осуществлять ручной ввод значений следующих параметров: суммарные и пофазные значения Активной (кВт*ч Принятая/Отданная), Реактивной (кВАр*ч Принятая/Отданная), Полной (кВА*ч) энергии. Допустимый диапазон для вышеперечисленных значений: от 0 до 99 999 999 999,999.

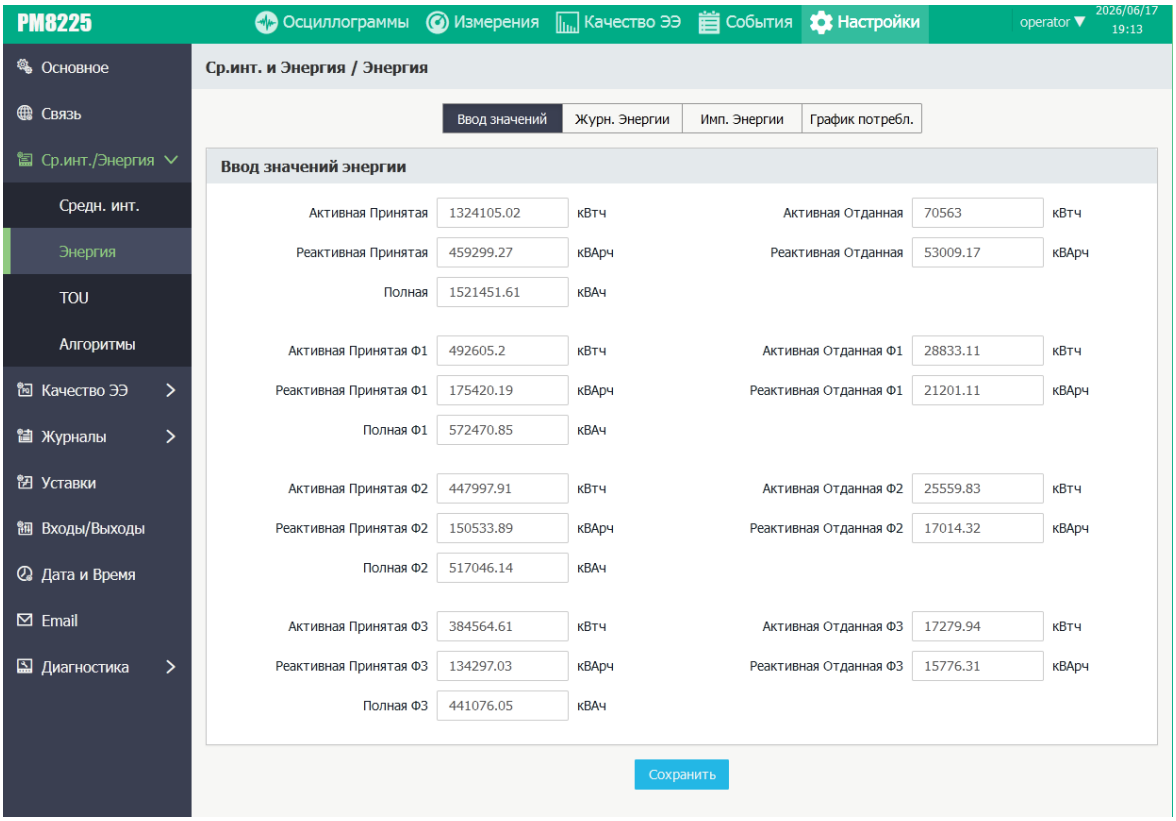


Рисунок 4.2.3.5.3.2.1 Вкладка “Ввод значений”

- **Журналы Энергии**
  Данный раздел содержит настройки, позволяющие пользователю задавать логику ведения журналов энергии IER и AER. Детальная информация о настройках приведена в разделе 5.5.1.

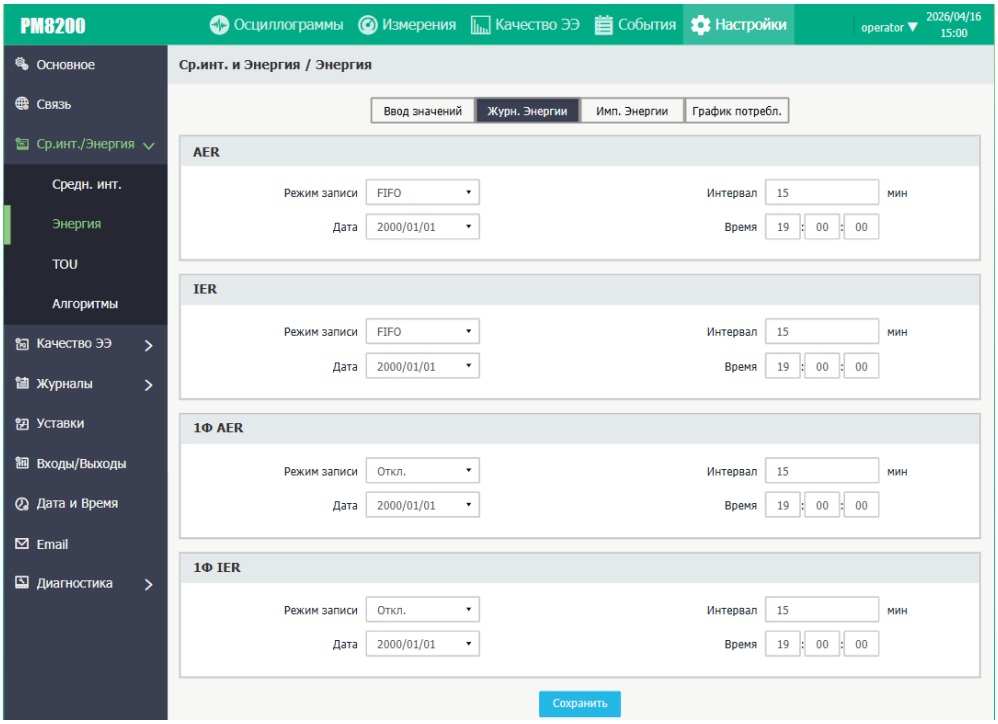


Рисунок 4.2.3.5.3.2.2 Вкладка “Журналы энергии”

➢ **Импульсы Энергии**

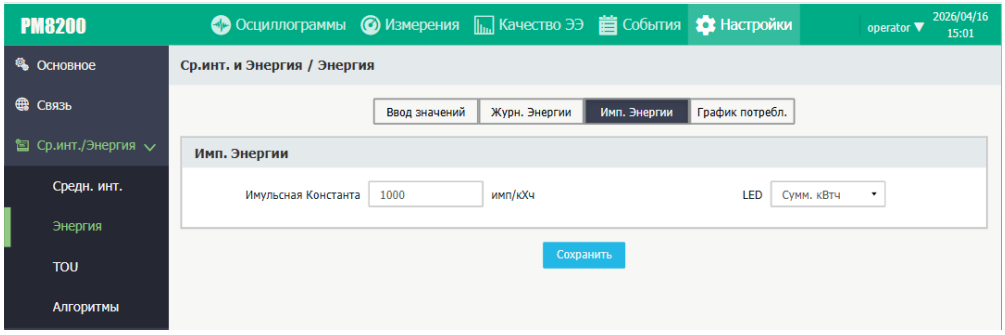


Рисунок 4.2.3.5.3.2.3 Вкладка “Импульсы энергии”

➢ График энергопотребления

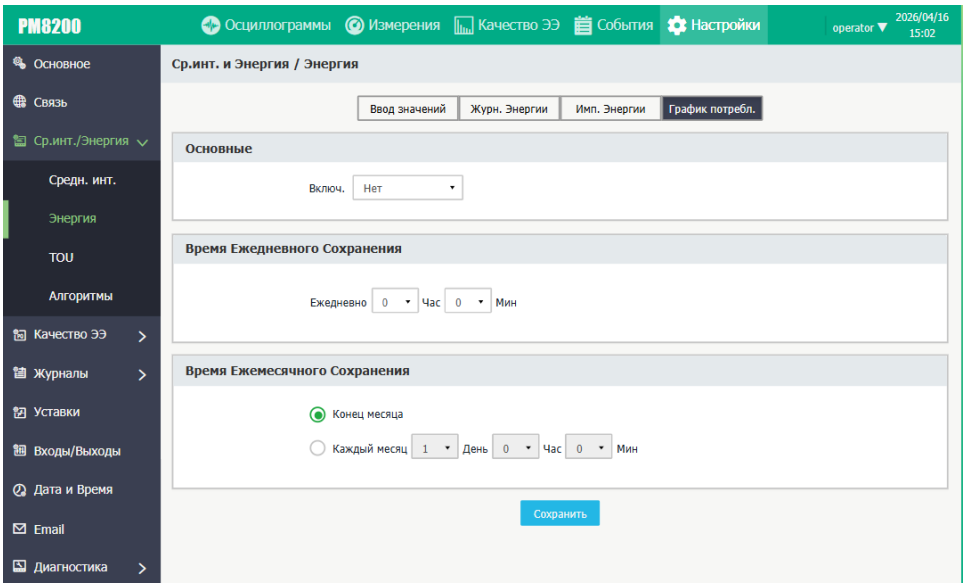


Рисунок 4.2.3.5.3.2.4 Вкладка “График энергопотребления”

4.2.3.5.3.3 Раздел “TOU”

Данный раздел структурно состоит из 5 вкладок: **Метки**, **Основное**, **Суточные Профили**, **Сезоны** и **Альтернативные Дни**.

- **Метки.** В этом меню можно задать удобные наименования параметров тарификации.

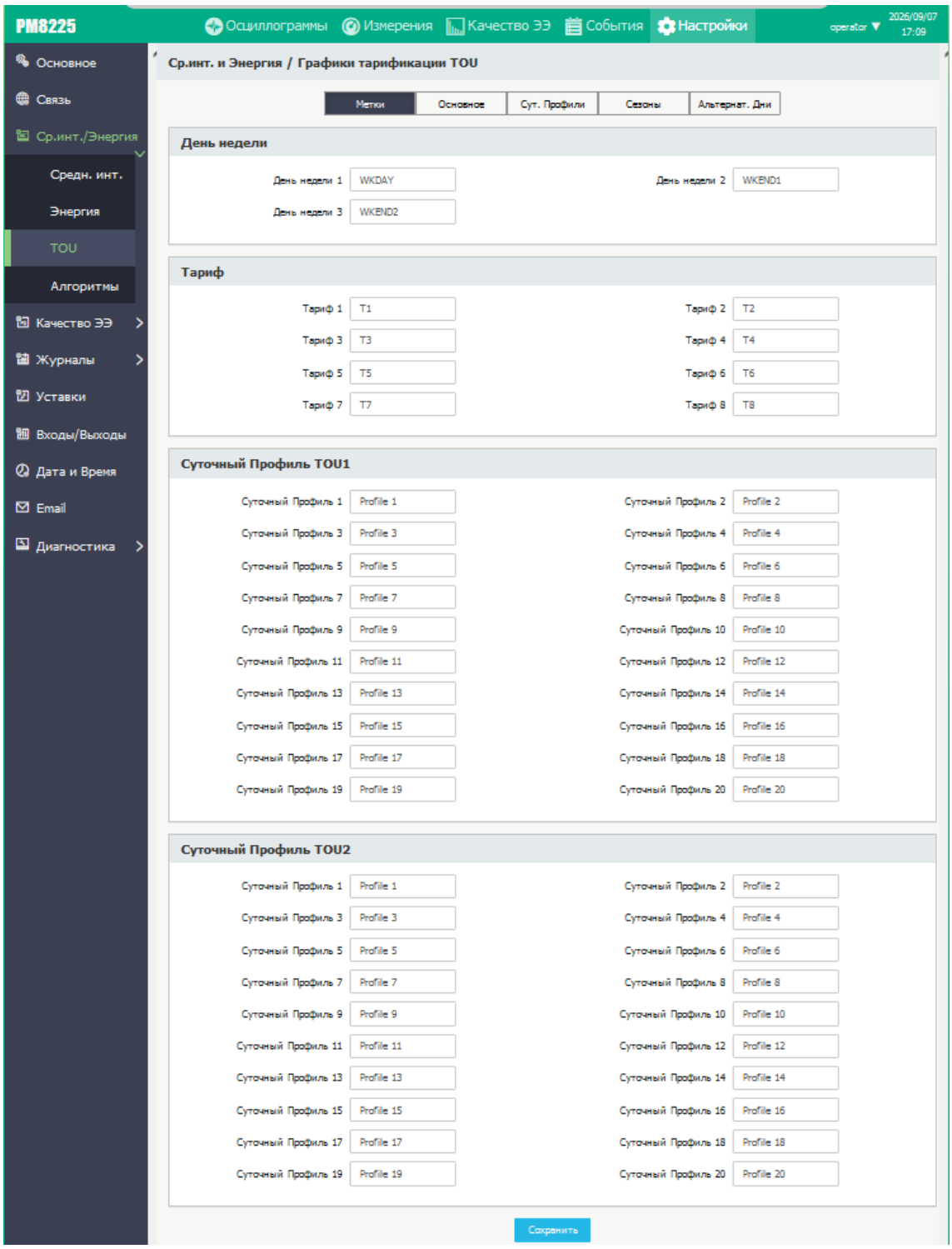


Рисунок 4.2.3.5.3.3.1 Вкладка “Метки”

➢ Основное

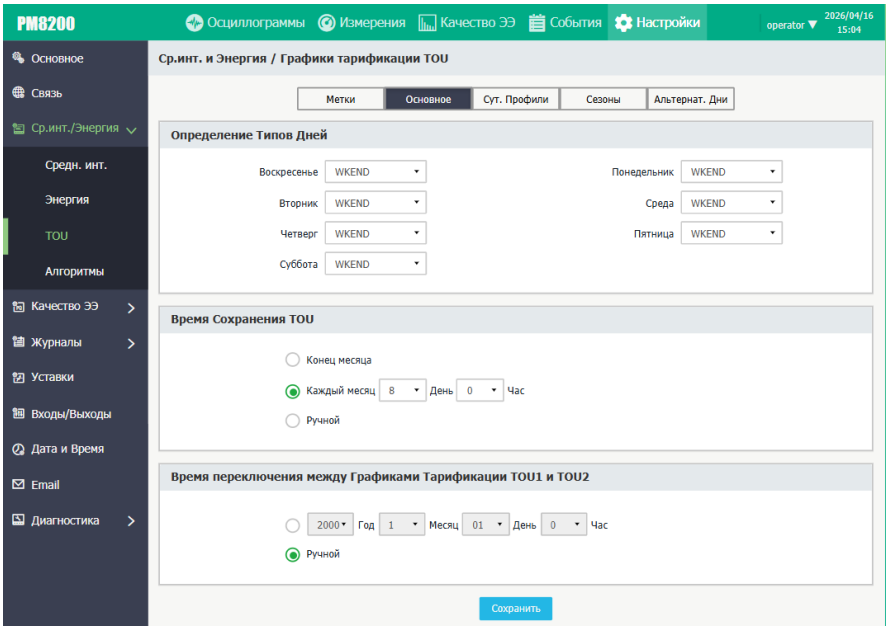


Рисунок 4.2.3.5.3.3.2 Вкладка “Основное”

➢ Суточные Профили

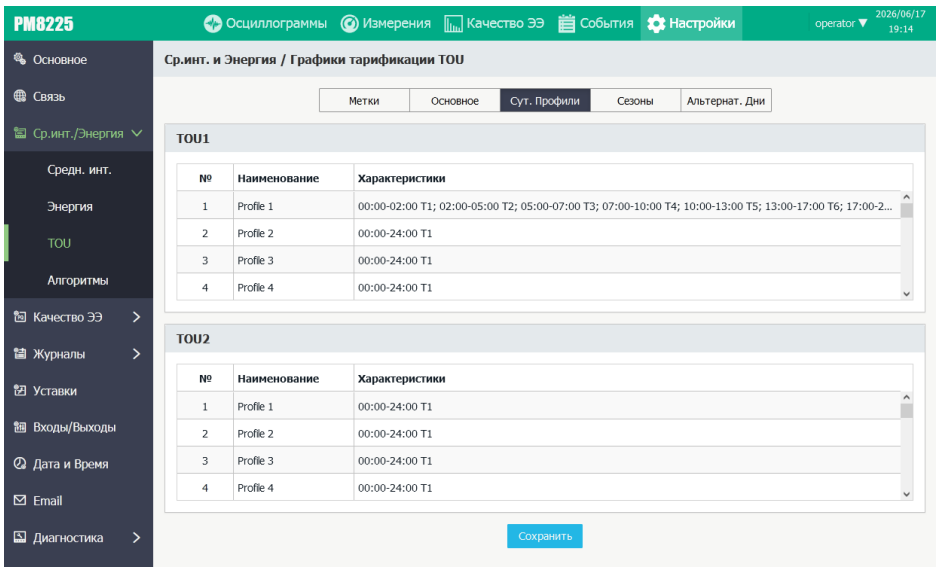


Рисунок 4.2.3.5.3.3.3 Вкладка “Суточные профили”

При клике на конкретный **Суточный Профиль** откроется диалоговое окно, при помощи которого можно задать **Время начала** и **Тариф** для каждого **Периода**, входящего в состав выбранного **Суточного Профиля**.

Время начала первого **Периода** фиксировано на (00:00) и не может быть изменено. Каждый **Суточный Профиль** можно разбить максимум на 12 **Периодов** (минимальная продолжительность периода – 1 минута). Время начала следующего **Периода** определяет время окончания предыдущего **Периода**.

Время окончания последнего **Периода** (24:00) является фиксированной величиной и не может быть изменено.

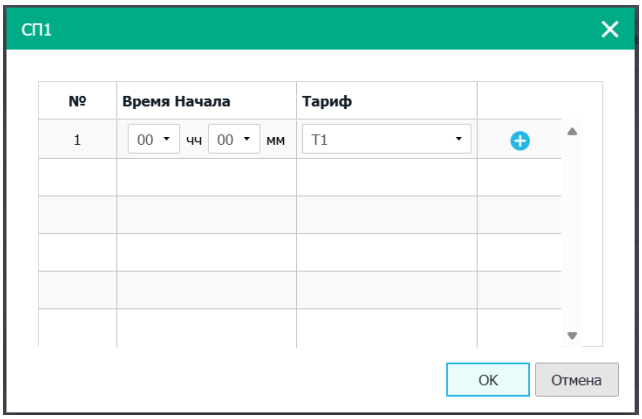


Рисунок 4.2.3.5.3.3.4 Расписание суточного профиля

Для того, чтобы добавить новый **Период** нажмите на кнопку ⊕.
Для того, чтобы удалить **Период** нажмите на кнопку 🗑.

➢ **Сезоны**

Вкладка «**Сезоны**» позволяет пользователю настроить логику работы **Графиков тарификации TOU1 и TOU2**. Настраиваются время начала сезона (месяц, день), номер профиля для рабочих и выходных дней. Для каждого **Графика тарификации** можно настроить до 12 **Сезонов**. Дата начала следующего **Сезона** определяет дату окончания предыдущего **Сезона**. Дата окончания последнего **Сезона** (31 декабря) является фиксированной величиной и не может быть изменена.

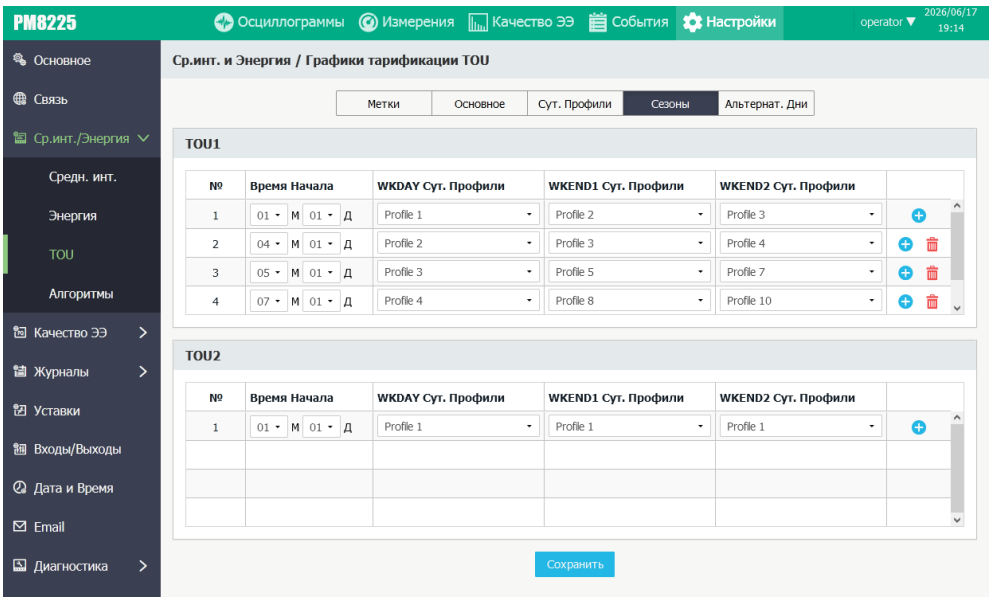


Рисунок 4.2.3.5.3.3.5 Вкладка “Сезоны”

Для того, чтобы добавить новый **Сезон** нажмите на кнопку ⊕.
Для того, чтобы удалить **Сезон** нажмите на кнопку 🗑.

➢ **Альтернативные дни**

Вкладка «**Альтернативные дни**» позволяет пользователю настроить до 90 альтернативных дней для каждого **Графика тарификации**. Для того, чтобы начать процесс добавления нажмите на кнопку “**Добавить**”.

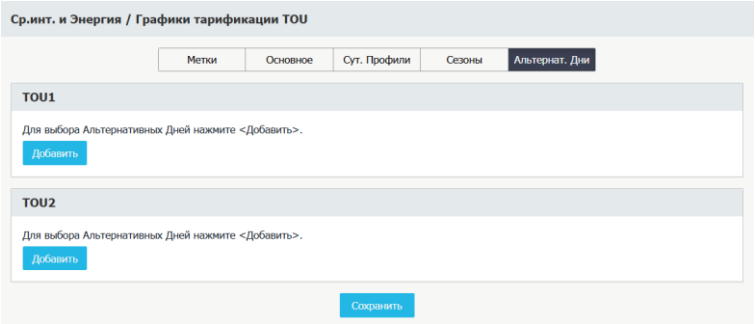


Рисунок 4.2.3.5.3.3.6 Вкладка “Альтернативные дни”

Для того, чтобы добавить новый **Альтернативный день** нажмите на кнопку ⊕.
Для того, чтобы удалить **Альтернативный день** нажмите на кнопку 🗑.

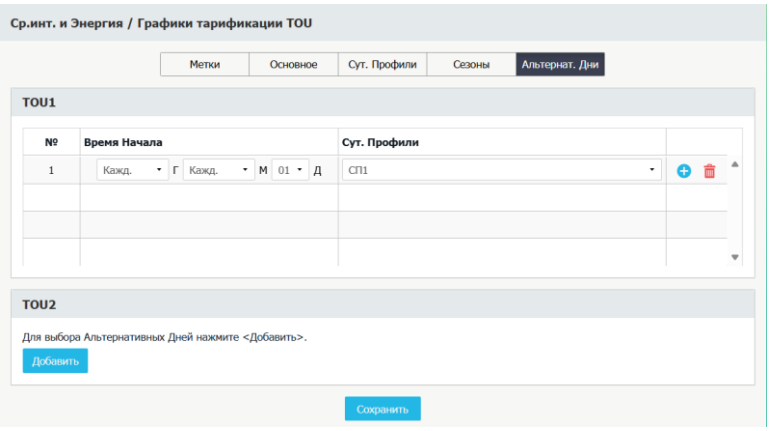


Рисунок 4.2.3.5.3.3.4 Список альтернативных дней

4.2.3.5.3.4 Раздел “Алгоритмы”

Раздел “**Алгоритмы**” содержит настройки, позволяющие пользователю выбрать метод расчёта Полной Мощности (кВА) и стандарт, определяющий и регулирующий Коэффициент Мощности.

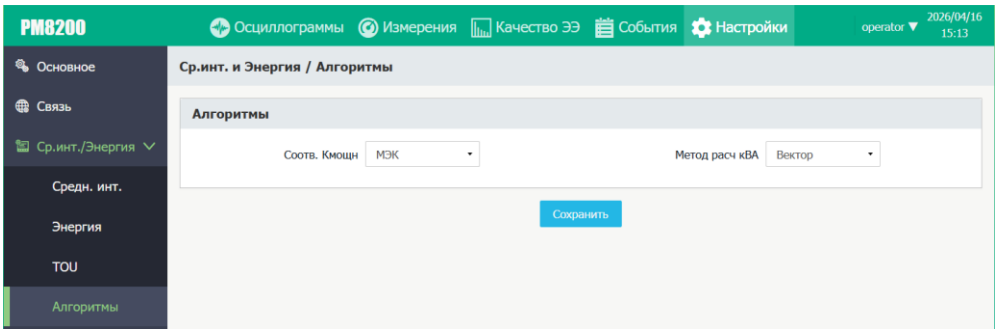


Рисунок 4.2.3.5.3.4 Раздел “Алгоритмы”

4.2.3.5.4 Подменю “Качество ЭЭ”

Подменю “**Качество ЭЭ**” структурно состоит из 3 разделов:

- Настройки
- EN50160
- IEEE Std 519

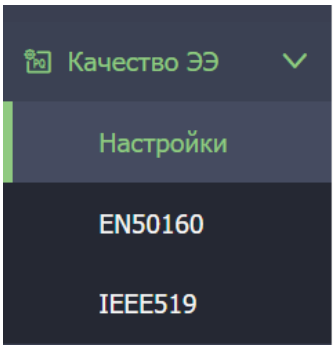


Рисунок 4.2.3.5.4 Структура подменю “Качество ЭЭ”

4.2.3.5.4.1 Раздел “Настройки”

Данный раздел структурно состоит из 7 вкладок: ПКЭ, Импульсные перенапряжения, RVC, MSV, Пусковой Ток, Гармоники и Фликер.

- **ПКЭ** (детальная информация о настройках приведена в разделе 5.3)

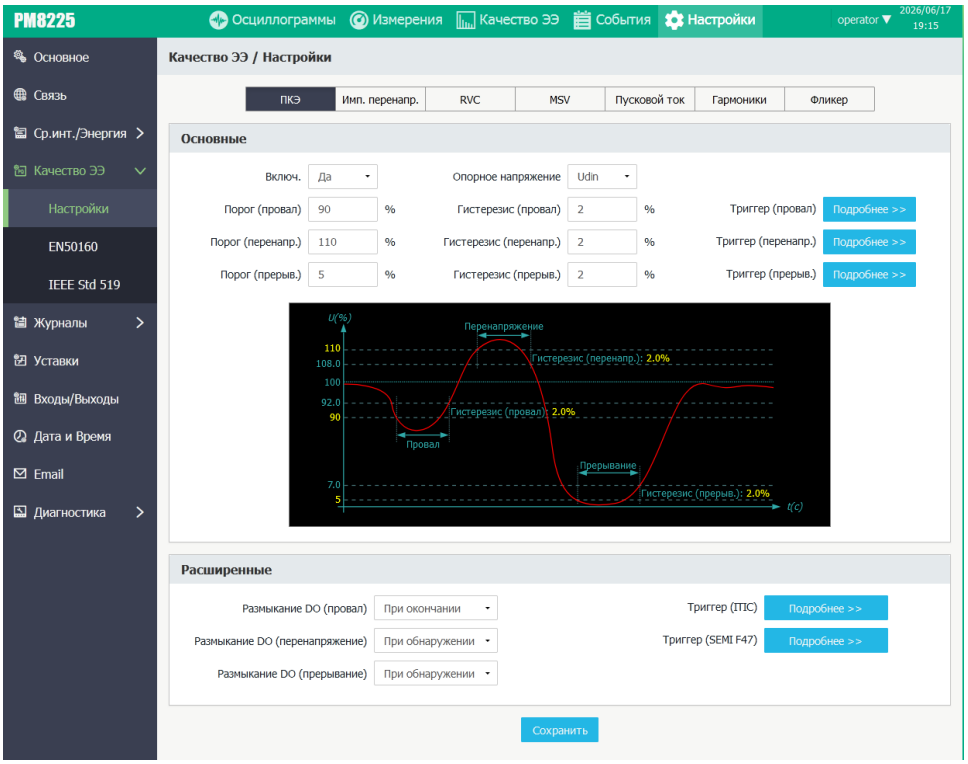


Рисунок 4.2.3.5.4.1 Вкладка “ПКЭ”

- **Импульсные перенапряжения** (детальная информация о настройках приведена в разделе 5.3.6)

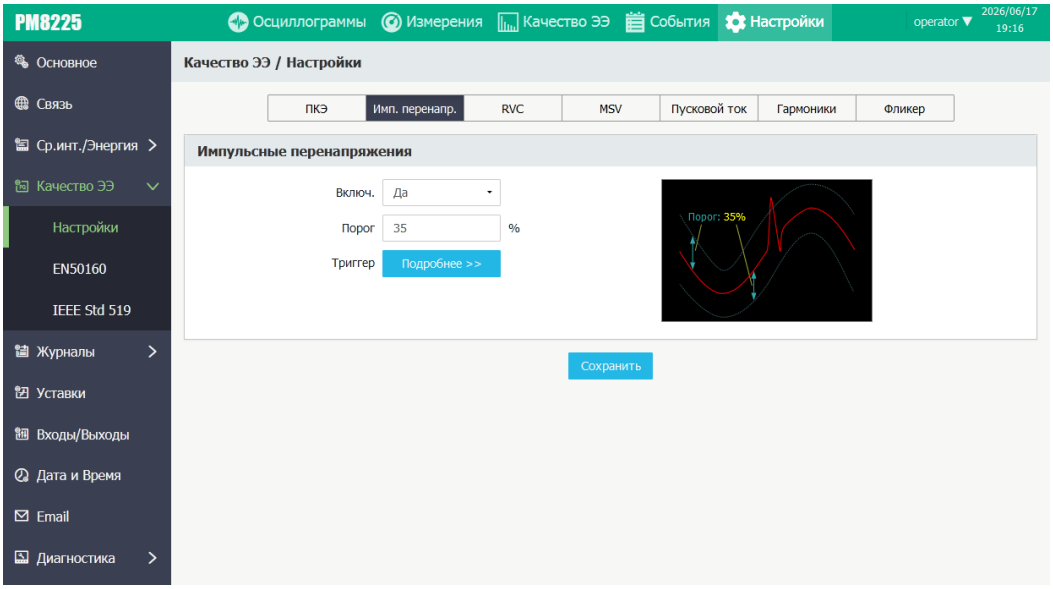


Рисунок 4.2.3.5.4.2 Вкладка “Импульсные перенапряжения”

- **Быстрые изменения напряжения RVC** (детальная информация о настройках приведена в разделе 5.3.13)

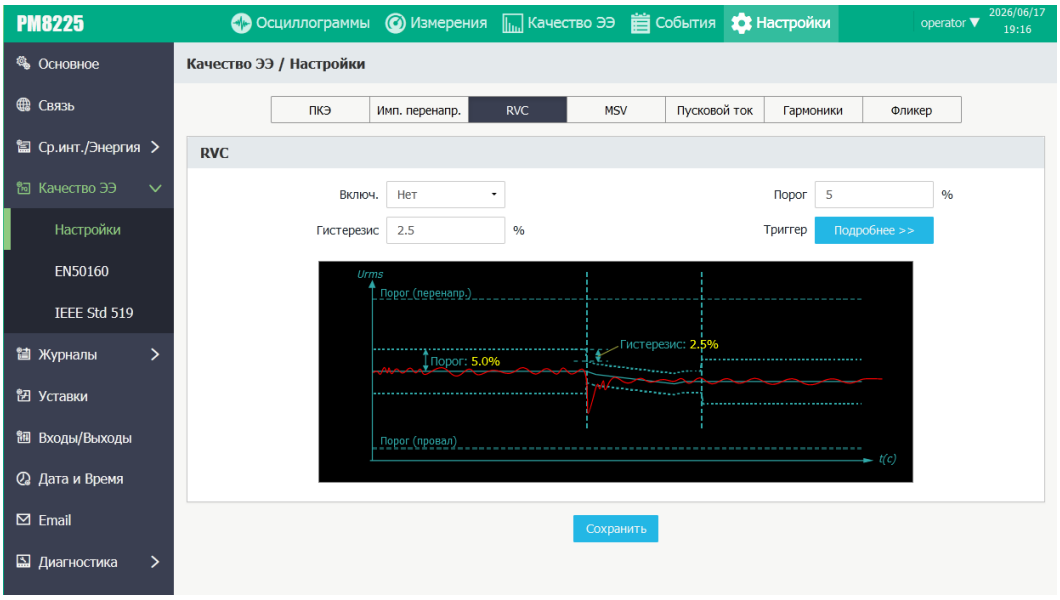


Рисунок 4.2.3.5.4.3 Вкладка “RVC”

- **MSV** (детальная информация о настройках приведена в разделе 5.3.12)

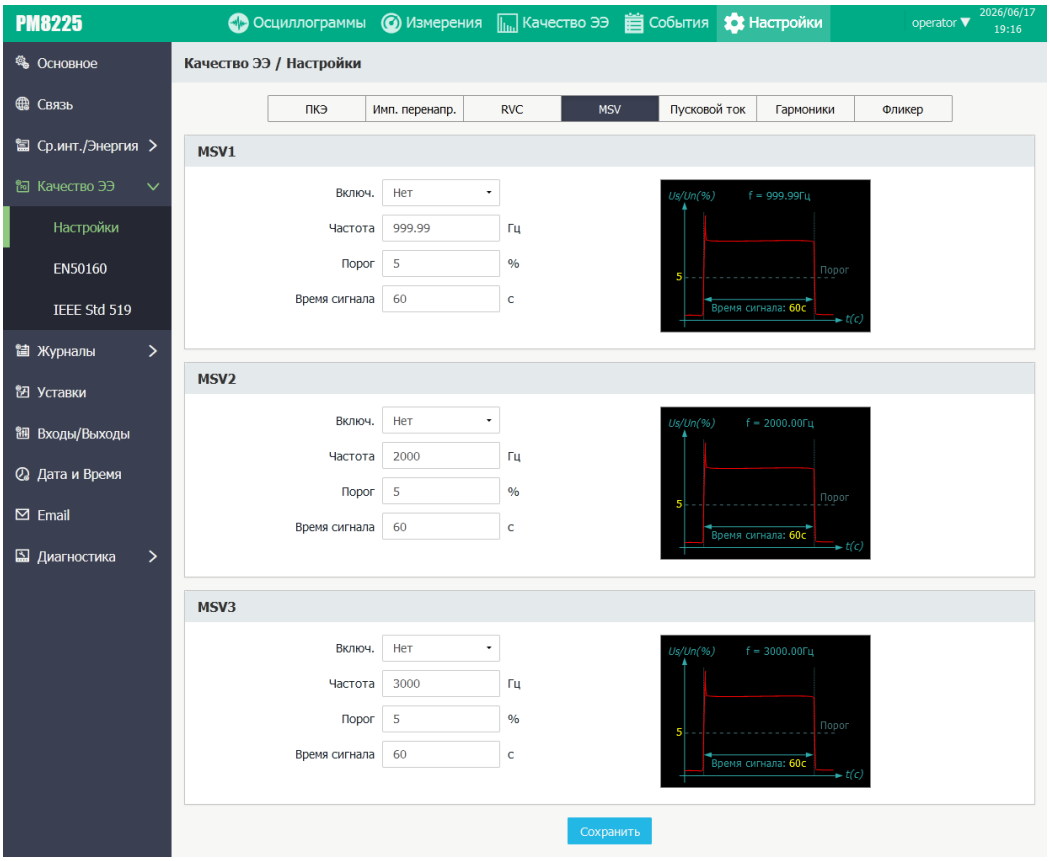


Рисунок 4.2.3.5.4.4 Вкладка “MSV”

- **Пусковой ток** (детальная информация о настройках приведена в разделе 5.3.17)

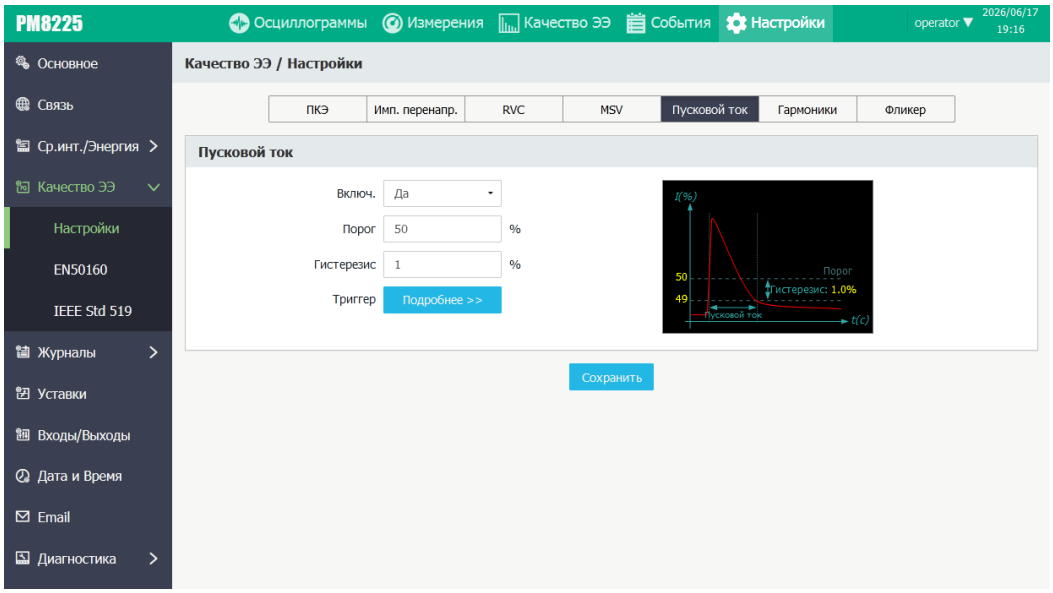


Рисунок 4.2.3.5.4.5 Вкладка “Пусковой ток”

- **Гармоники** (детальная информация о настройках приведена в разделе 5.3.9)

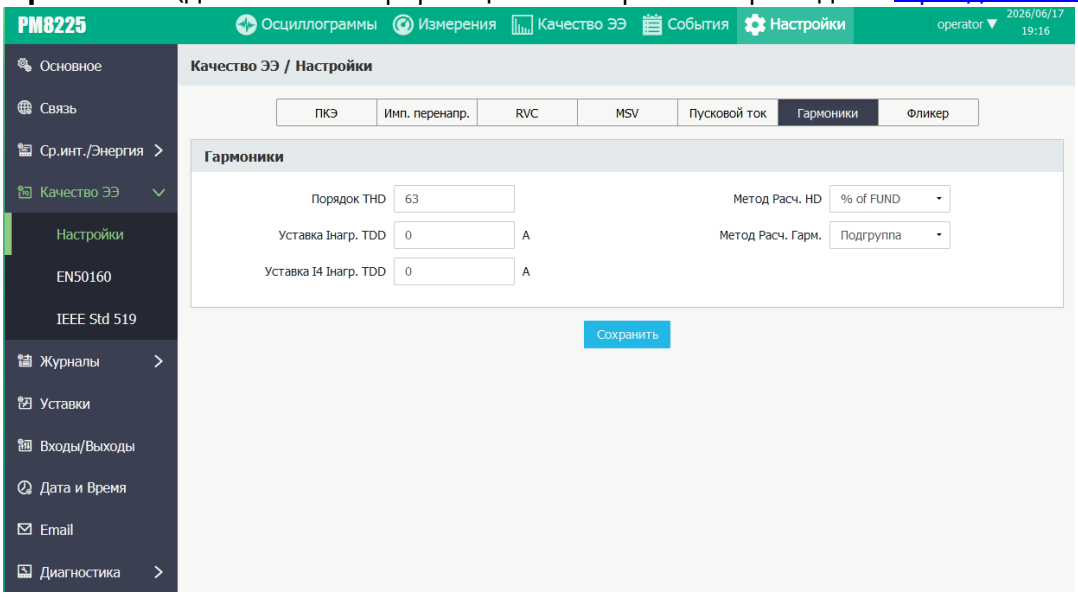


Рисунок 4.2.3.5.4.6 Вкладка “Гармоники”

Параметр	Опции/ Значение по умолчанию (*)	Параметр	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Порядок THD	2 - 63, **63***	Метод расчёта HD	**% FUND***, % RMS, % UN
Уставка Iнагр. TDD#	0 - 30000 (x0.001A), **0***	Метод расчёта гармоник	**Подгруппа***, Группа
Уставка I4 Iнагр. TDD#			

Таблица 4.2.3.5.4 Вкладка “Гармоники” (параметры настроек)

 # Примечание:

Уставка TDD ≠ 0: заданное значение Iнагр используется для расчёта TDD.

Уставка TDD = 0: измеренное значение Iнагр используются для расчёта TDD в соответствии со стандартом IEEE 519-2022.

- **Фликер** (детальная информация о настройках приведена в разделе 5.3.4)

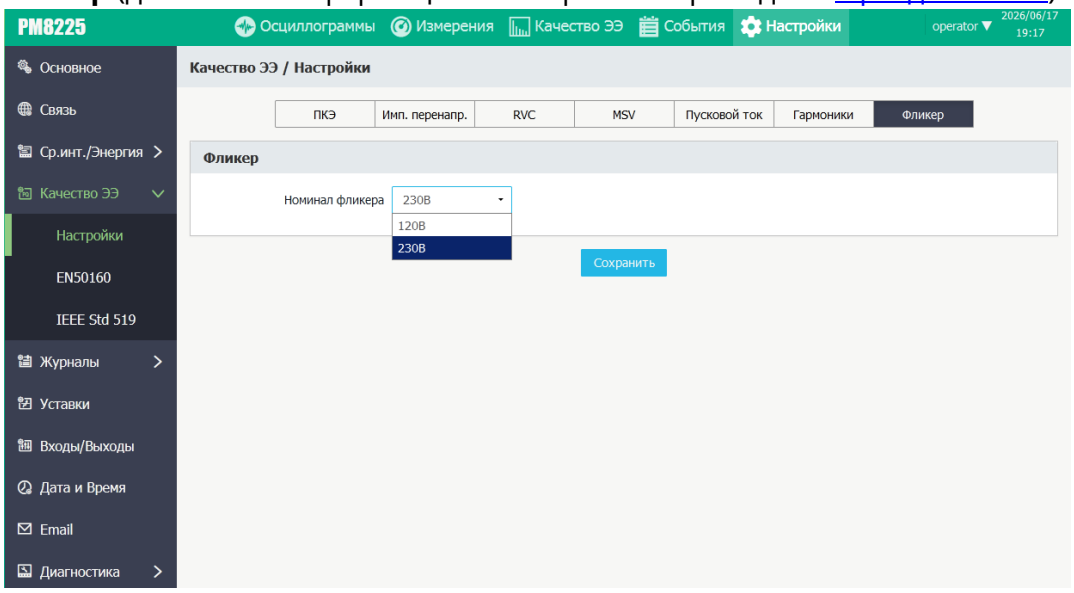


Рисунок 4.2.3.5.4.7 Вкладка “Фликер”

4.2.3.5.4.2 Раздел “EN50160”

С помощью настроек данного раздела пользователи могут:

- парамметрировать форматы отчётных форм

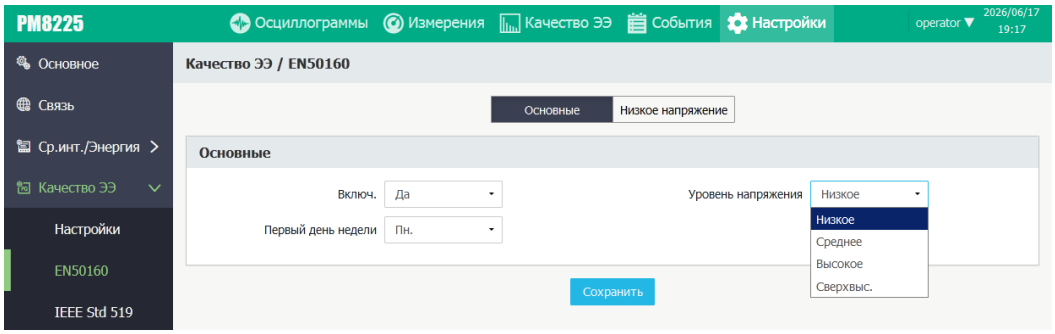


Рисунок 4.2.3.5.4.2.1 Вкладка “Основные”

- изменять значения пороговых уставок ПКЭ (детальная информация приведена в разделе 5.3.18)

  Значения пороговых уставок ПКЭ напрямую зависят от выбранной опции настройки “**Уровень Напряжения**”. Так, например, при выборе опции “**Низкое напряжение”** стандартные значения пороговых уставок будут следующими (см. рисунок 4.2.3.5.4.2.2).

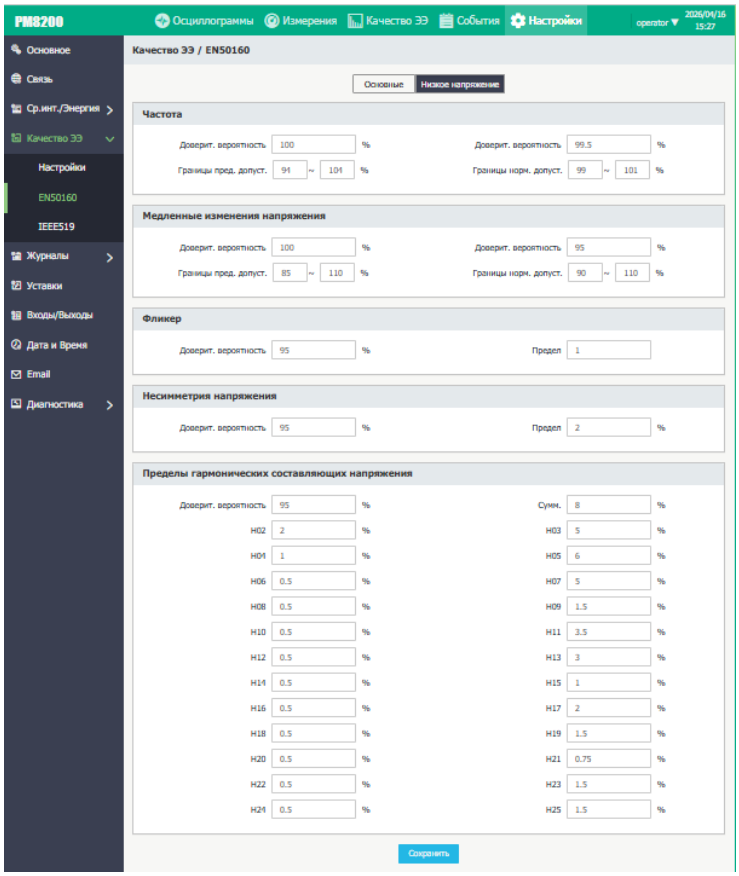


Рисунок 4.2.3.5.4.2.1 Вкладка “Низкое напряжение”

4.2.3.5.4.3 Раздел “IEEE Std 519”

С помощью настроек данного раздела пользователи могут:

- парамметрировать форматы отчётных форм (детальная информация приведена в разделе 5.3.20.3)

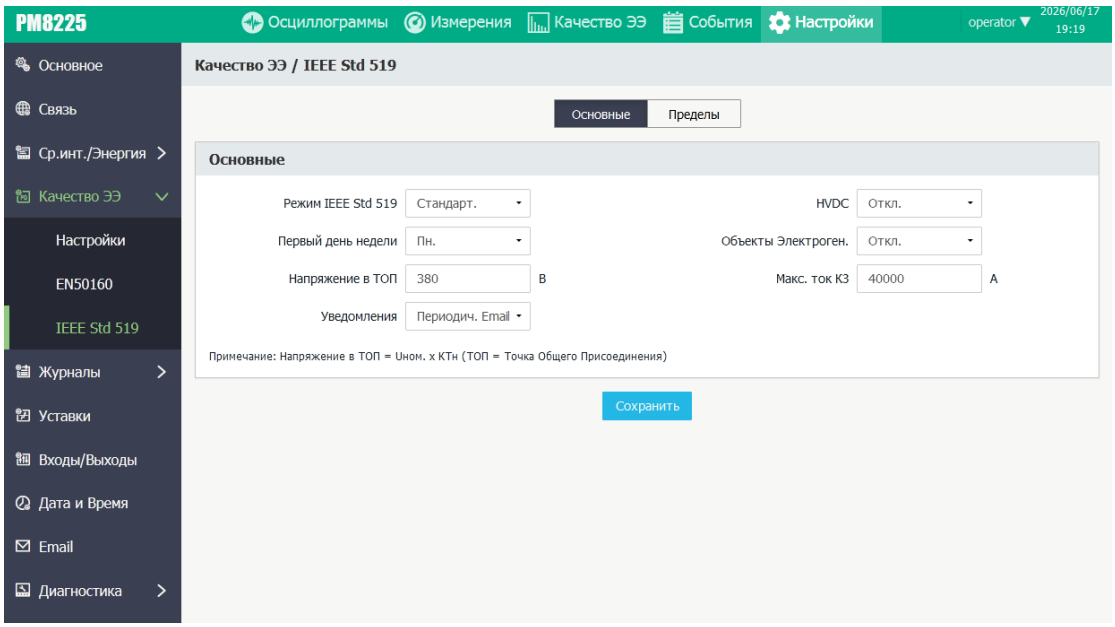


Рисунок 4.2.3.5.4.3.1 Вкладка “Основные”

- изменять значения пороговых уставок гармоник напряжения и тока

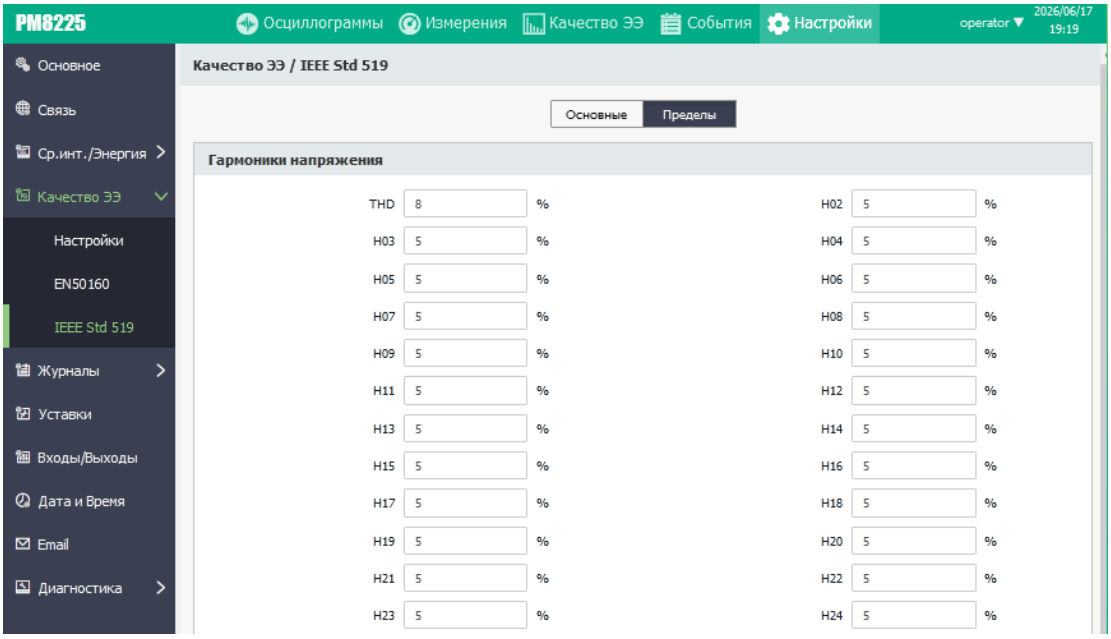


Рисунок 4.2.3.5.4.3.2 Вкладка “Пределы”

Значения пороговых уставок индивидуальных гармоник напряжения и тока напрямую зависят от значения настройки “**Напряжение в ТОП**” (детальная информация приведена в разделе 5.3.20.2)

Так, например, при значении настройки **Напряжение в ТОП** > 161кВ стандартные **значения пороговых уставок гармоник напряжения**, будут следующими (см. рисунок 4.2.3.5.4.3.3).

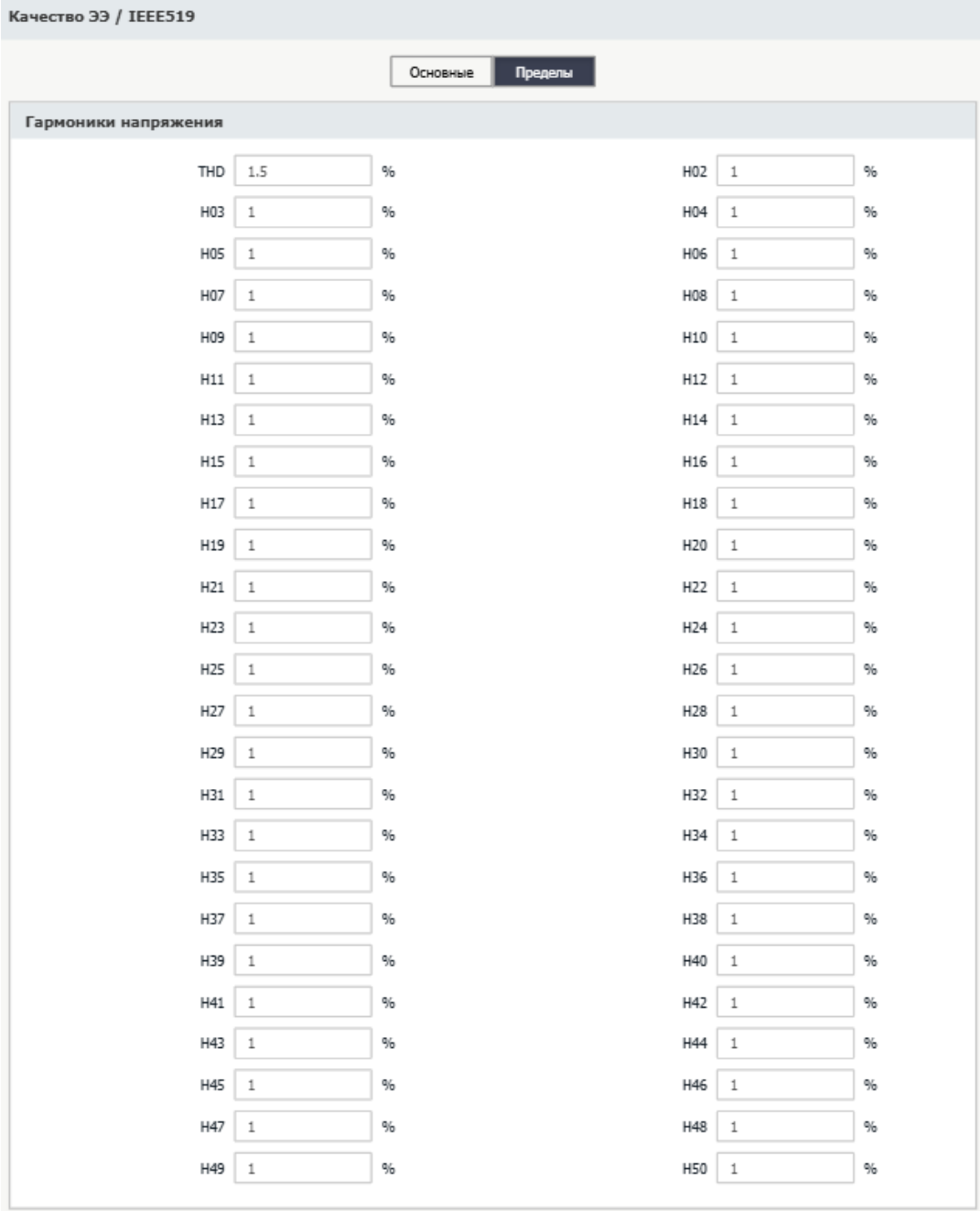


Рисунок 4.2.3.5.4.3.3 Вкладка “Пределы” (гармоники напряжения)

Так, например, при значении настройки **Напряжение в ТОП** > 161кВ и коэффициенте SCR<25 стандартные **значения пороговых уставок гармоник тока**, будут следующими (см. рисунок 4.2.3.5.4.3.4).

Гармоники тока

TDD	1.5	%	H02	0.5	%
H03	1	%	H04	0.5	%
H05	1	%	H06	0.5	%
H07	1	%	H08	1	%
H09	1	%	H10	1	%
H11	0.5	%	H12	0.5	%
H13	0.5	%	H14	0.5	%
H15	0.5	%	H16	0.5	%
H17	0.38	%	H18	0.38	%
H19	0.38	%	H20	0.38	%
H21	0.38	%	H22	0.38	%
H23	0.15	%	H24	0.15	%
H25	0.15	%	H26	0.15	%
H27	0.15	%	H28	0.15	%
H29	0.15	%	H30	0.15	%
H31	0.15	%	H32	0.15	%
H33	0.15	%	H34	0.15	%
H35	0.1	%	H36	0.1	%
H37	0.1	%	H38	0.1	%
H39	0.1	%	H40	0.1	%
H41	0.1	%	H42	0.1	%
H43	0.1	%	H44	0.1	%
H45	0.1	%	H46	0.1	%
H47	0.1	%	H48	0.1	%
H49	0.1	%	H50	0.1	%

Рисунок 4.2.3.5.4.3.4 Вкладка “Пределы” (гармоники тока)

4.2.3.5.5 Подменю “Журналы”

Подменю “**Журналы**” структурно состоит из 4 разделов:

- Осциллограммы (журналы осциллограмм)
- SDR (журналы статистических данных)
- Макс/Мин (журналы максимальных и минимальных значений)
- DR (журналы данных)

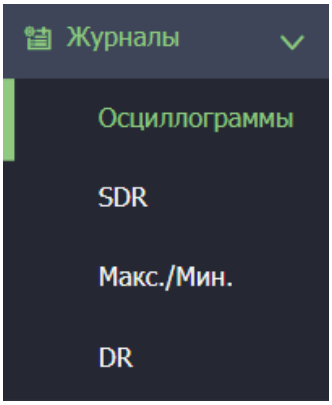


Рисунок 4.2.3.5.5 Структура подменю “Журналы”

4.2.3.5.5.1 Раздел “Осциллограммы”

Данный раздел структурно состоит из 5 вкладок: **WFR**, **DWR**, **RMSR**, **Плановое осциллографирование** и **iTrigger**.

- Вкладка **“WFR”** содержит настройки, позволяющие пользователю задавать параметры записываемых прибором осциллограмм (частота дискретизации и кол-во записываемых предаварийных периодов).
  Детальная информация о настройках приведена в разделе 5.5.2

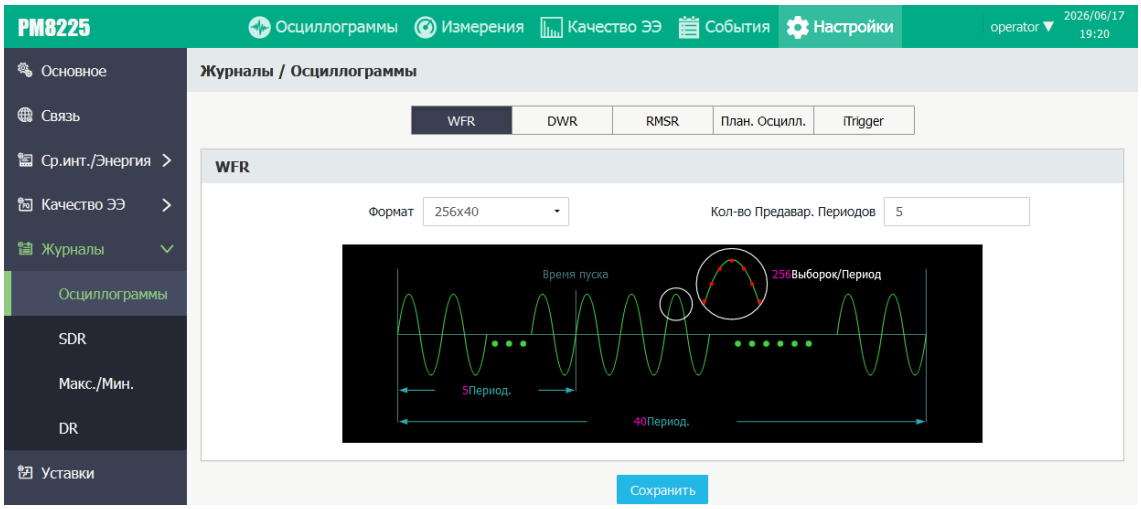


Рисунок 4.2.3.5.5.1.1 Вкладка “WFR”

- Вкладка **“DWR”** содержит настройки, позволяющие пользователю задавать параметры записываемых прибором осциллограмм в формате **DWR** (аварийных осциллограмм). Можно настроить кол-во записываемых предаварийных периодов.
  Детальная информация о настройках приведена в разделе 5.5.3

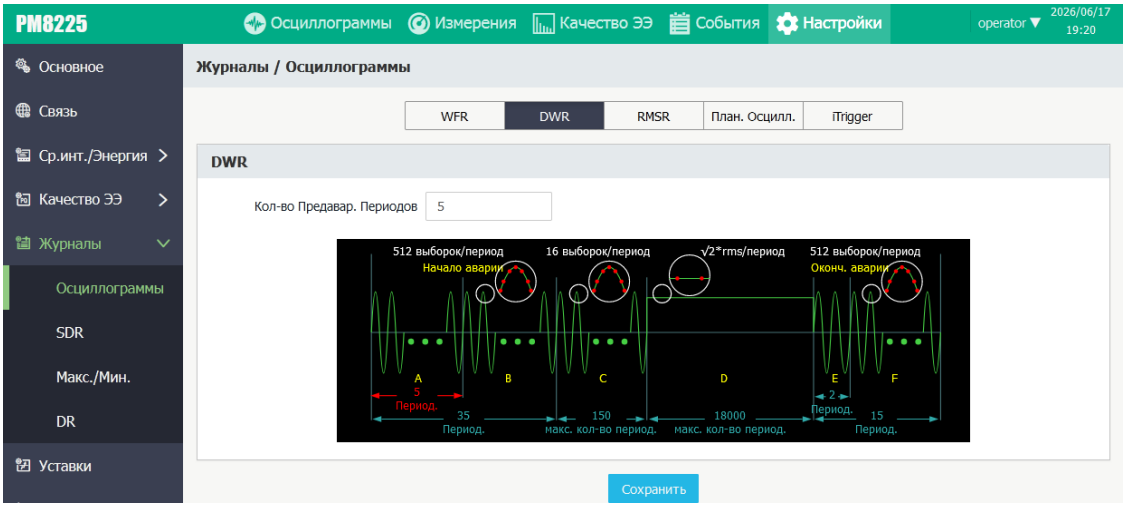


Рисунок 4.2.3.5.5.1.2 Вкладка “DWR”

- Вкладка **“RMSR”** содержит настройки, позволяющие пользователю задавать параметры записи среднеквадратичных значений (интервал записи и кол-во записываемых предаварийных значений).
  Детальная информация о настройках приведена в разделе 5.5.4

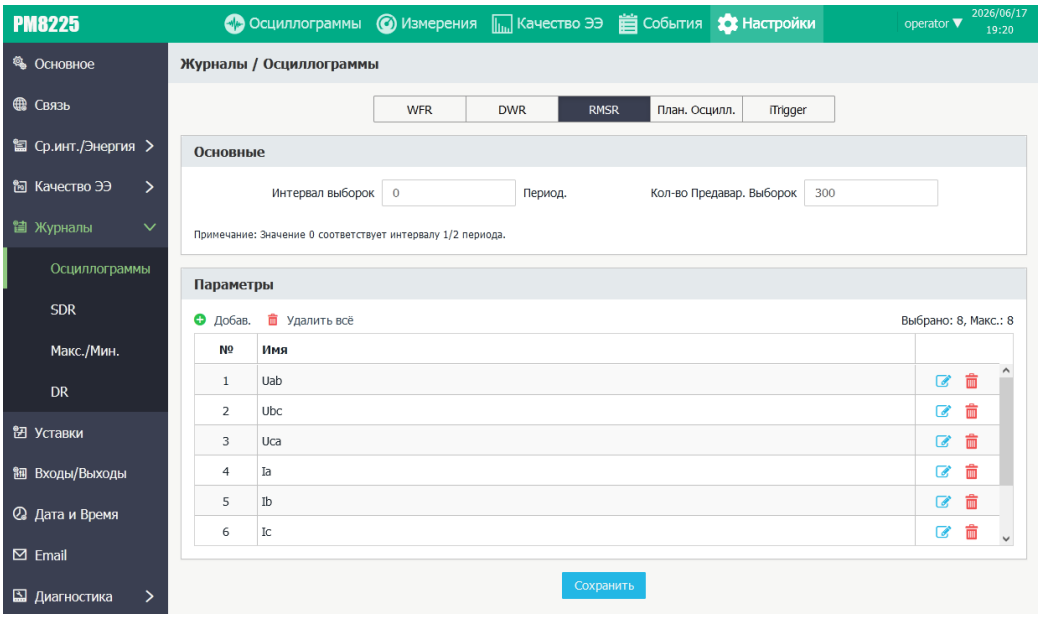


Рисунок 4.2.3.5.5.1.3 Вкладка “RMSR”

Для того, чтобы удалить из журнала все параметры, нажмите на кнопку 🗑 (“**Удалить всё**”). Для выборочного удаления/замены параметра воспользуйтесь индивидуальными кнопками 🗑 / ✎, расположенными в соседнем столбце.

Для того, чтобы добавить в журнал новые параметры:

- Нажмите на кнопку ⊕
- Найдите искомые параметры в появившемся структурном меню, либо воспользуйтесь фильтрационной функцией поисковой строки (поиск по ключевому слову).

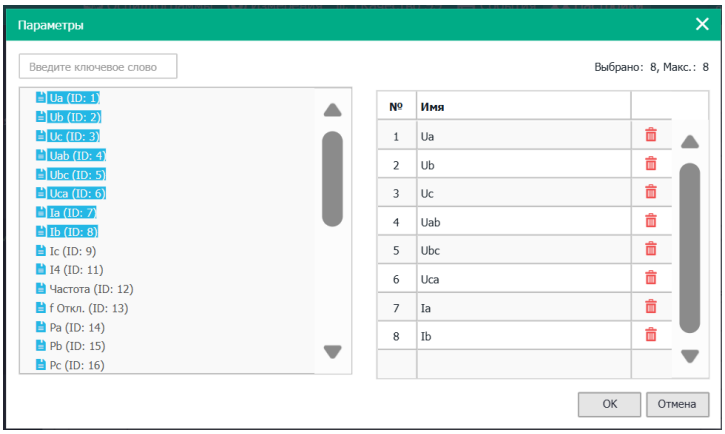


Рисунок 4.2.3.5.5.1.4 Добавление новых параметров в журнал RMSR

- Нажмите кнопку “**OK**”

- Вкладка **“Плановое осциллографирование”** предназначена для настройки параметров записи осциллограмм по заданному расписанию.
  Детальная информация о настройках приведена в разделе 5.5.2

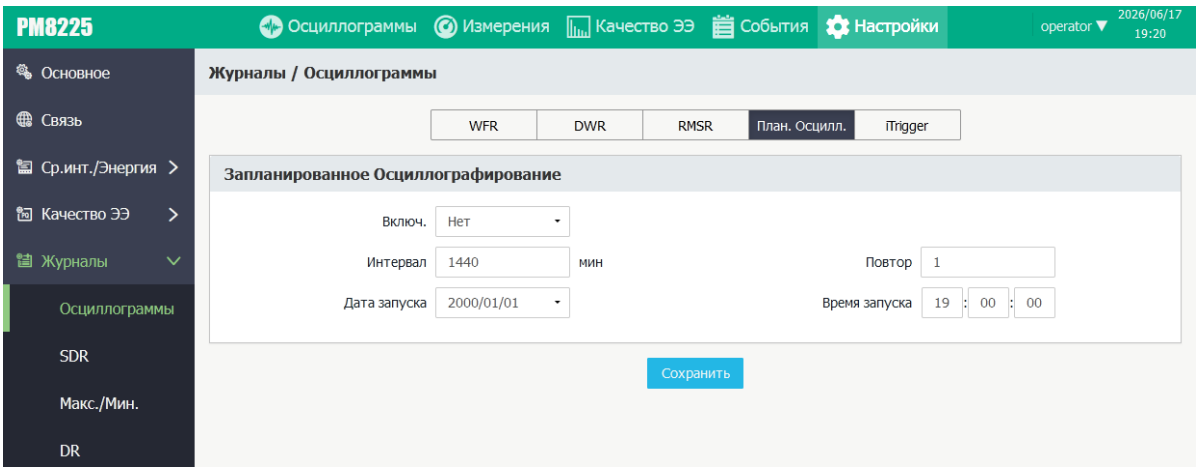


Рисунок 4.2.3.5.5.1.5 Вкладка “Плановое осциллографирование”

- Вкладка **“iTrigger”** предназначена для настройки параметров мультифункции iTrigger.
  Детальная информация о настройках приведена в разделе 5.6.

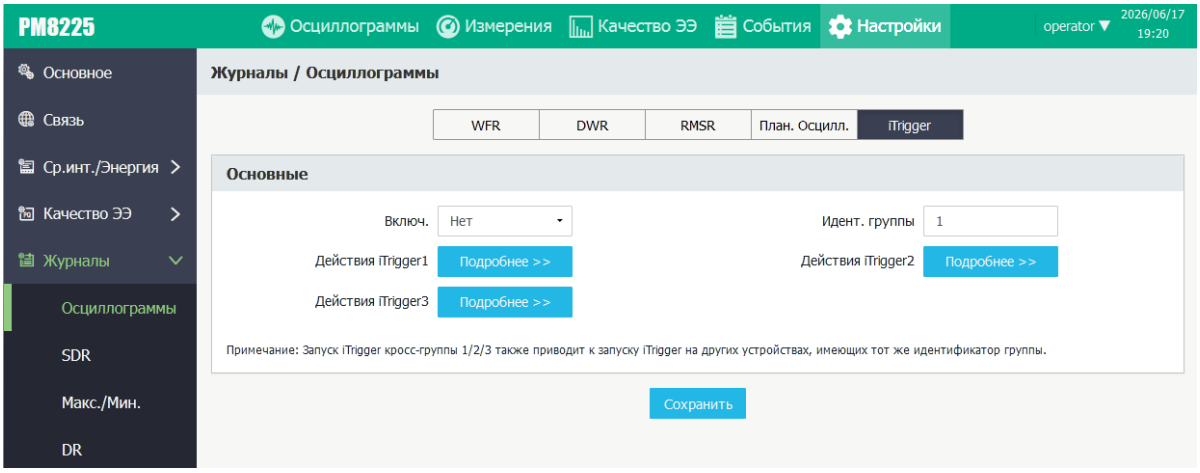


Рисунок 4.2.3.5.5.1.6 Вкладка “iTrigger”

4.2.3.5.5.2 Раздел “SDR”

PM8200 предоставляет возможность ведения 4 журналов статистических данных SDR, каждый из которых способен записывать до 64 параметров. Журналы данных хранятся в энергонезависимой памяти устройства и не будут потеряны в случае отключения электропитания.
Детальная информация о настройках журналов SDR приведена в разделе 5.5.7

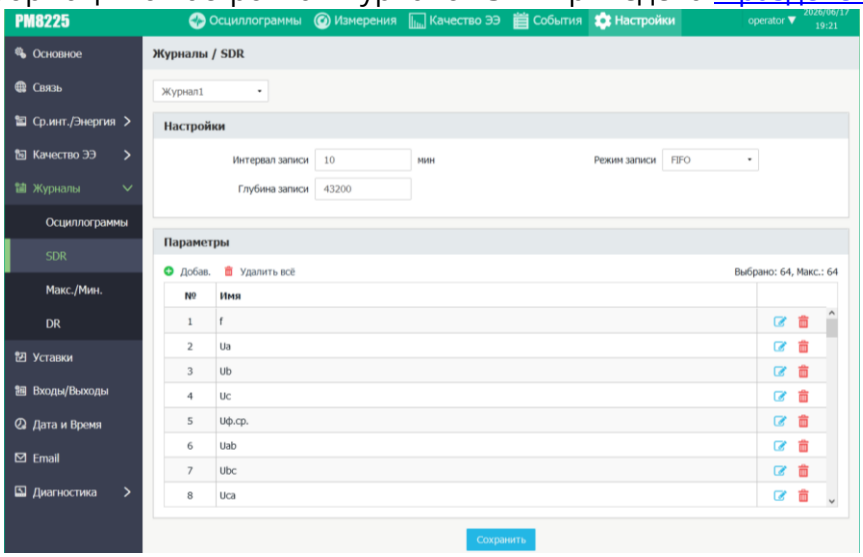


Рисунок 4.2.3.5.5.2.1 Раздел “SDR”

Для того, чтобы удалить из журнала все параметры, нажмите на кнопку 🗑 (“**Удалить всё**”). Для выборочного удаления/замены параметра воспользуйтесь индивидуальными кнопками 🗑 / ✎, расположенными в соседнем столбце.

Для того, чтобы добавить в журнал новые параметры:

- Нажмите на кнопку ⊕
- Найдите искомые параметры в появившемся структурном меню, либо воспользуйтесь фильтрационной функцией поисковой строки (поиск по ключевому слову).

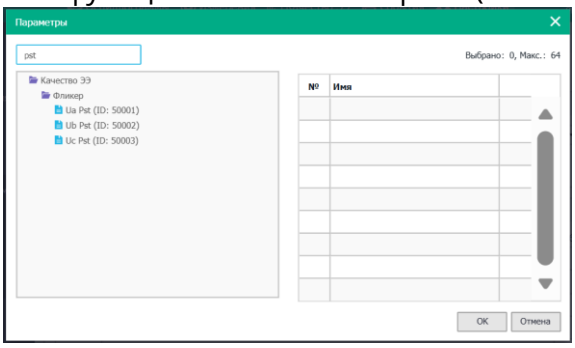


Рисунок 4.2.3.5.5.2.2 Добавление новых параметров в журнал SDR

- Нажмите кнопку “**OK**”

Список всевозможных параметров, относящихся к журналам статистических данных SDR, приведён в Приложении А.

4.2.3.5.5.3 Раздел “Макс/Мин”

Прибор PM8200 предоставляет возможность ведения четырёх журналов максимальных и минимальных значений MMR. В каждом журнале может быть записана информация о значениях 20 различных параметров.
Детальная информация о настройке “**Время Сохранения**” приведена в разделе 5.5.9

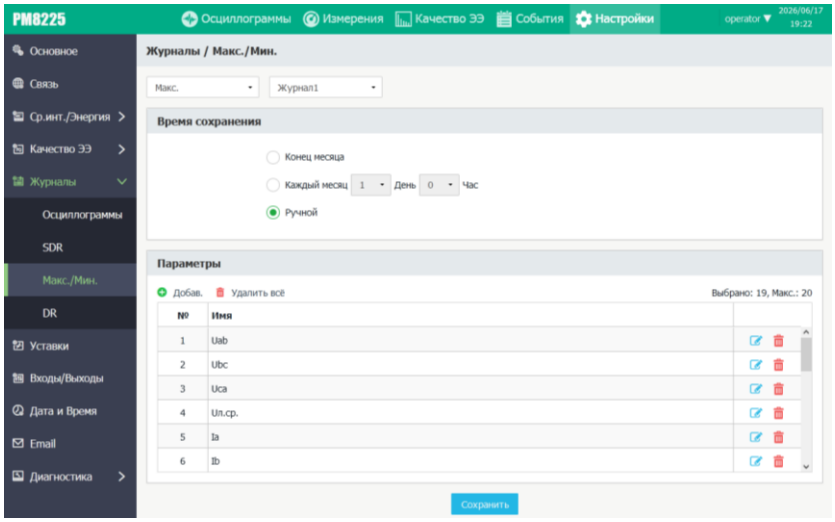


Рисунок 4.2.3.5.5.3.1 Раздел “Макс/Мин”

Для того, чтобы удалить из журнала все параметры, нажмите на кнопку 🗑 (“**Удалить всё**”). Для выборочного удаления/замены параметра воспользуйтесь индивидуальными кнопками 🗑 / ✎, расположенными в соседнем столбце.

Для того, чтобы добавить в журнал новые параметры

- Нажмите на кнопку ⊕
- Найдите искомые параметры в появившемся структурном меню, либо воспользуйтесь поисковой строкой (поиск по ключевому слову).

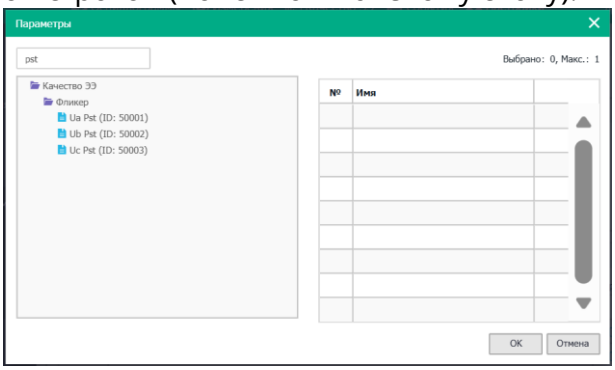


Рисунок 4.2.3.5.5.3.2 Добавление новых параметров в журнал MMR

- Нажмите кнопку “**OK**”

Список всевозможных параметров, относящихся к журналам Макс/Мин, приведён в Приложении А.

4.2.3.5.5.4 Раздел “DR”

PM8200 предоставляет возможность ведения 8 журналов данных DR, каждый из которых способен записывать до 32 параметров. Журналы данных хранятся в энергонезависимой памяти устройства и не будут потеряны в случае отключения электропитания. Детальная информация о настройках журналов данных приведена в разделе 5.5.8

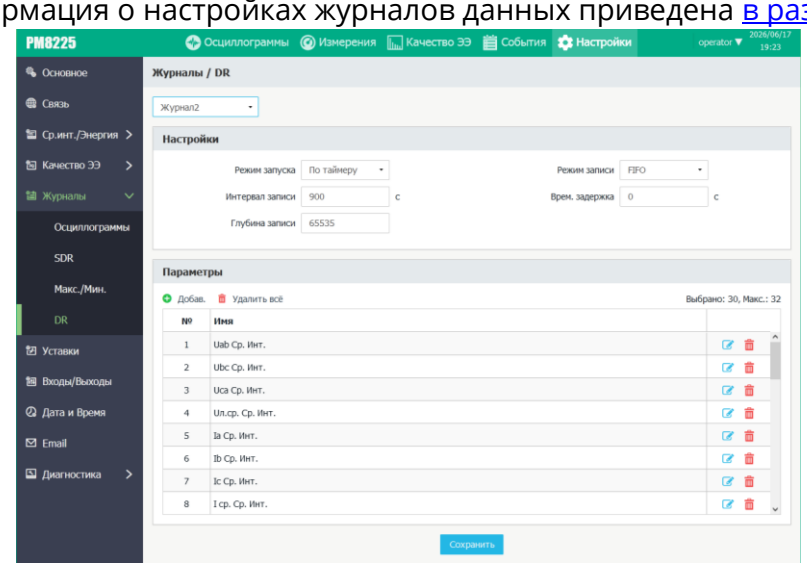


Рисунок 4.2.3.5.5.4.1 Раздел “DR”

Для того, чтобы удалить из журнала все параметры, нажмите на кнопку 🗑 (“**Удалить всё**”). Для выборочного удаления/замены параметра воспользуйтесь индивидуальными кнопками 🗑 / ✎, расположенными в соседнем столбце.

Для того, чтобы добавить в журнал новые параметры

- Нажмите на кнопку ⊕
- Найдите искомые параметры в появившемся структурном меню, либо воспользуйтесь поисковой строкой (поиск по ключевому слову).

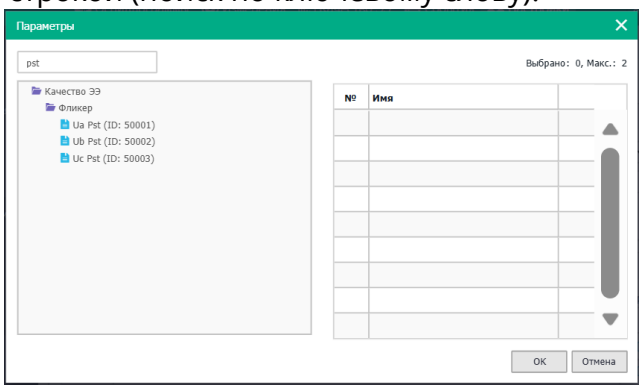


Рисунок 4.2.3.5.5.4.2 Добавление новых параметров в журнал DR

- Нажмите кнопку “**OK**”

Список всевозможных параметров, относящихся к журналам данных DR, приведён в Приложении А.

4.2.3.5.6 Подменю “Программируемые уставки”

С помощью подменю “**Программируемые уставки**” пользователь может настроить в приборе до 32-х уставок.

Подробное описание настроек приведено в разделе 5.4.

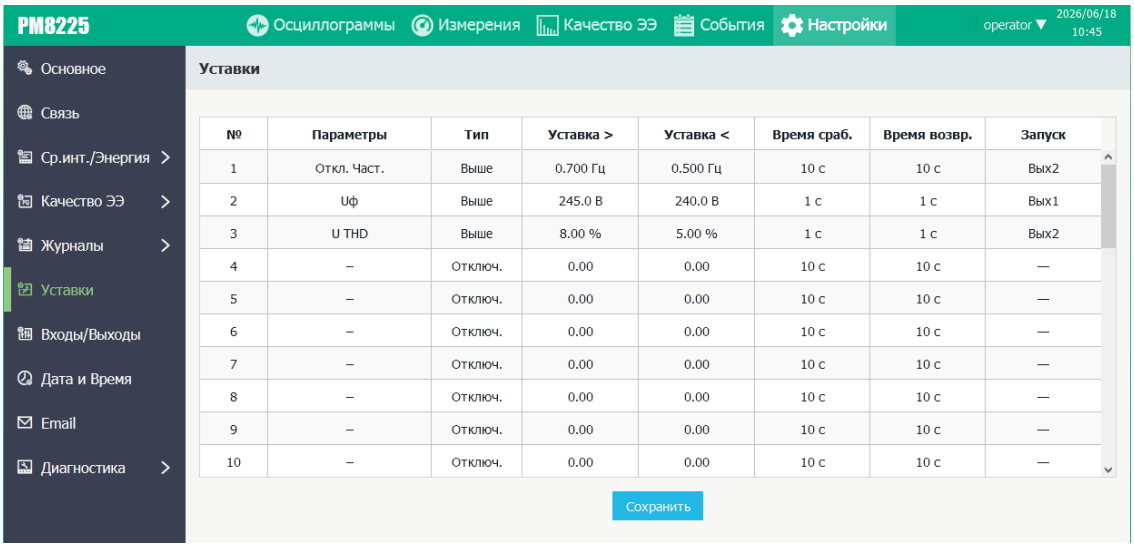


Рисунок 4.2.3.5.6.1 Подменю “Программируемые уставки”

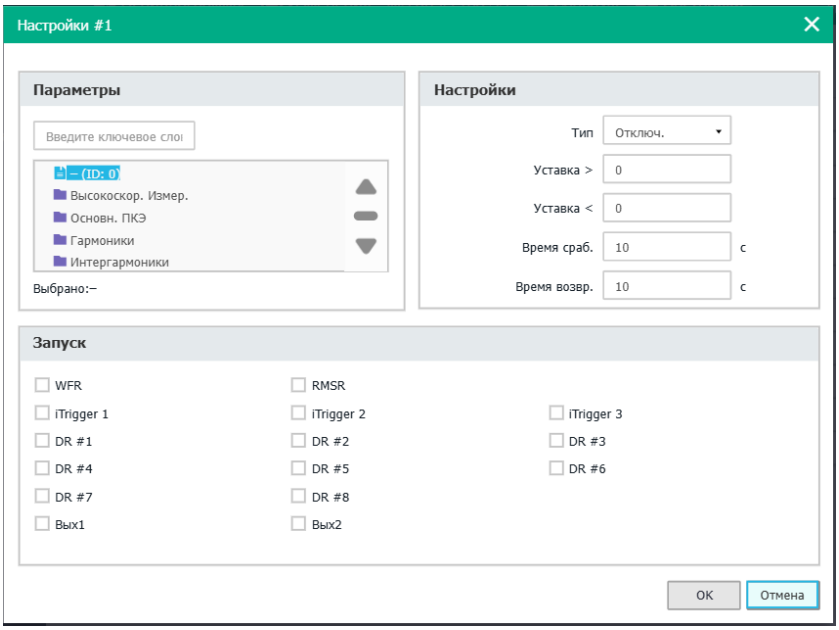


Рисунок 4.2.3.5.6.2 Параметры настроек “Программируемых уставок”

4.2.3.5.7 Подменю “Входы/Выходы”

С помощью подменю “**Входы/Выходы**” пользователь может производить параметрирование дискретных входов и выходов прибора.

Вкладка “**Дискретные входы**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно производить параметрирование дискретных входов. Подробное описание настроек дискретных входов (DI) приведено в разделе 5.1.1.

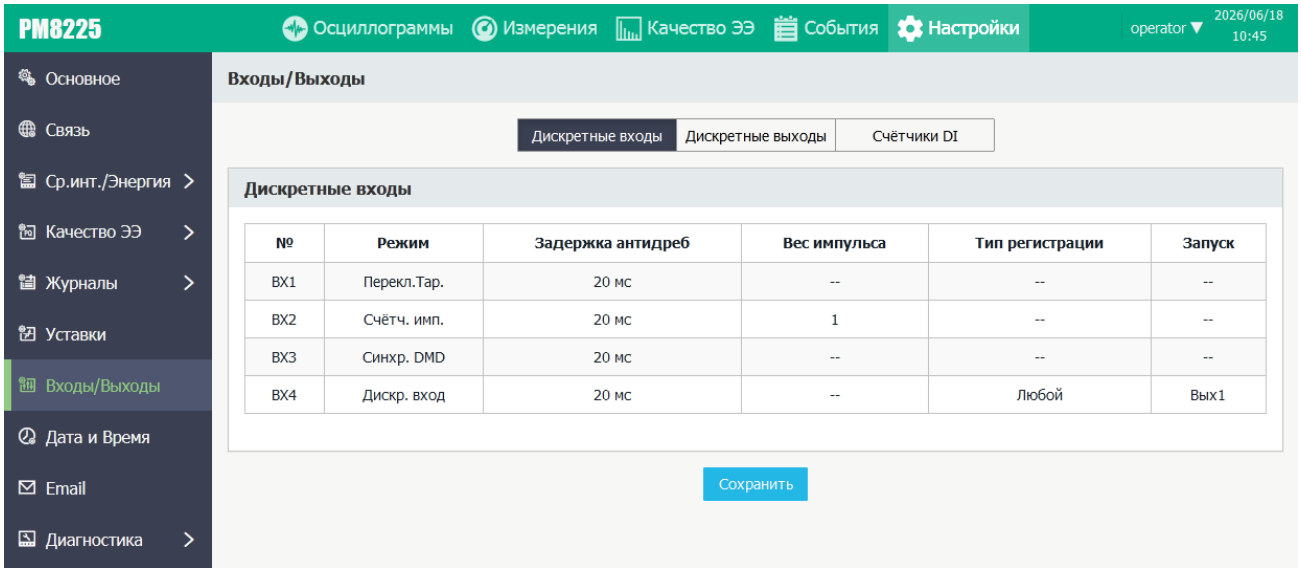


Рисунок 4.2.3.5.7.1 Вкладка “Дискретные входы”

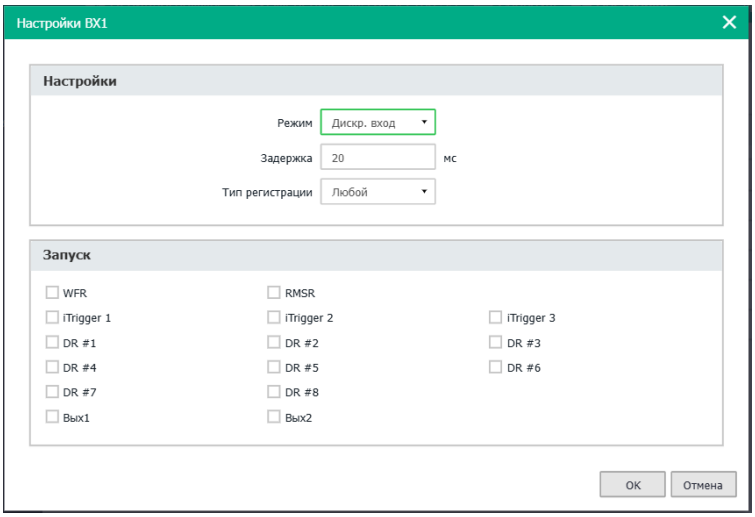


Рисунок 4.2.3.5.7.2 Параметры настроек “Дискретных входов”

Вкладка “**Дискретные выходы**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно производить параметрирование дискретных выходов. Подробное описание настроек дискретных выходов (DO) приведено в разделе 5.1.2.

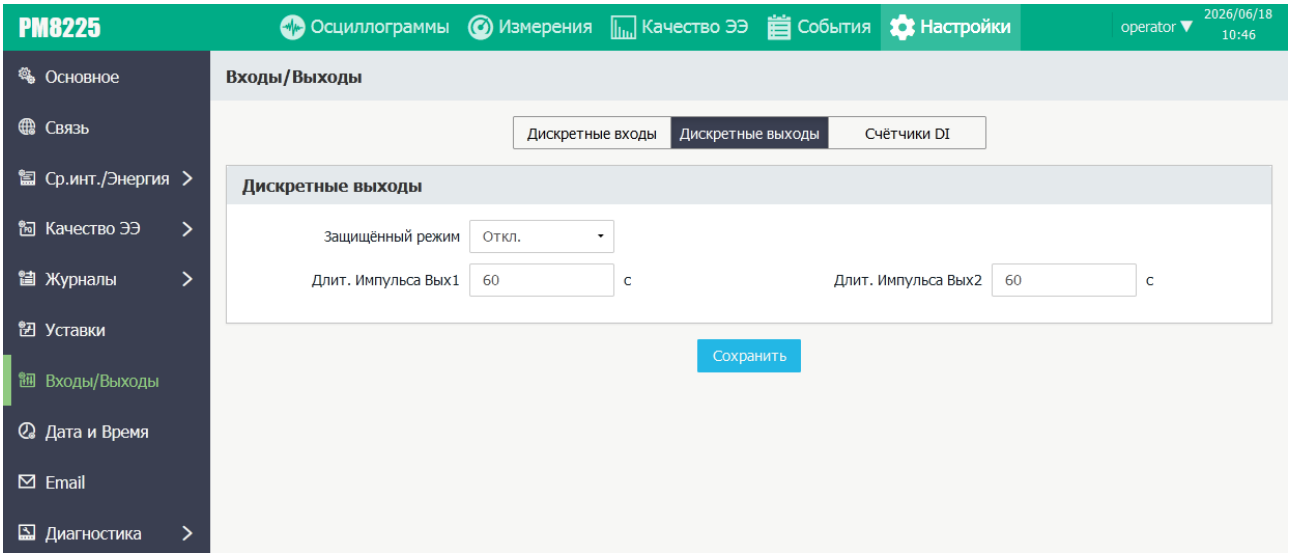


Рисунок 4.2.3.5.7.3 Вкладка “Дискретные выходы”

Вкладка “**Счётчики DI**” данного подменю содержит настройки, при помощи которых можно производить параметрирование счётчиков дискретных входов.

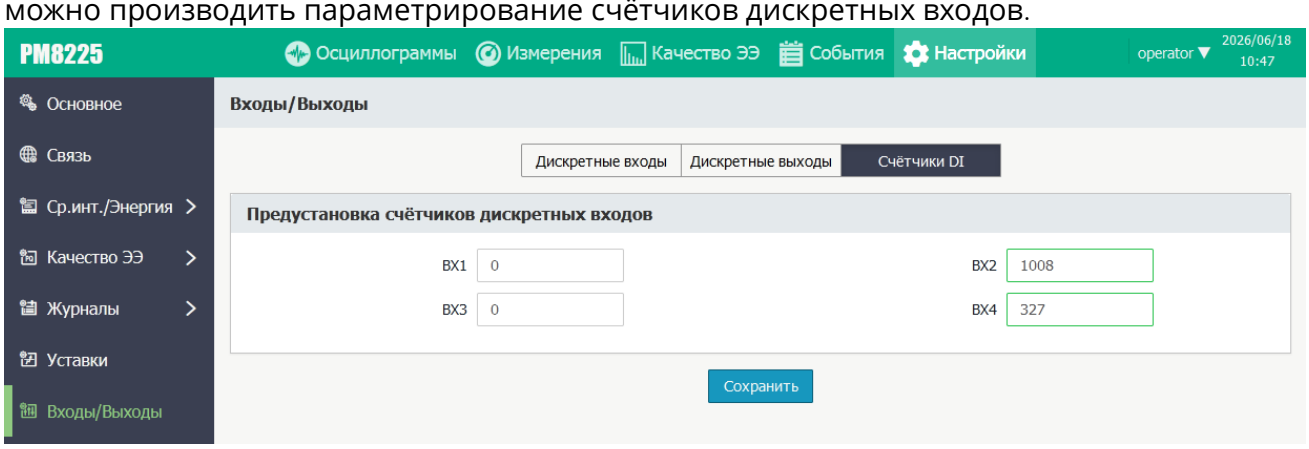


Рисунок 4.2.3.5.7.4 Вкладка “Счётчики DI”

4.2.3.5.8 Подменю “Дата и Время”

С помощью подменю “**Дата и Время**” пользователь может производить настройку даты, времени, временной зоны и формата отображения даты.

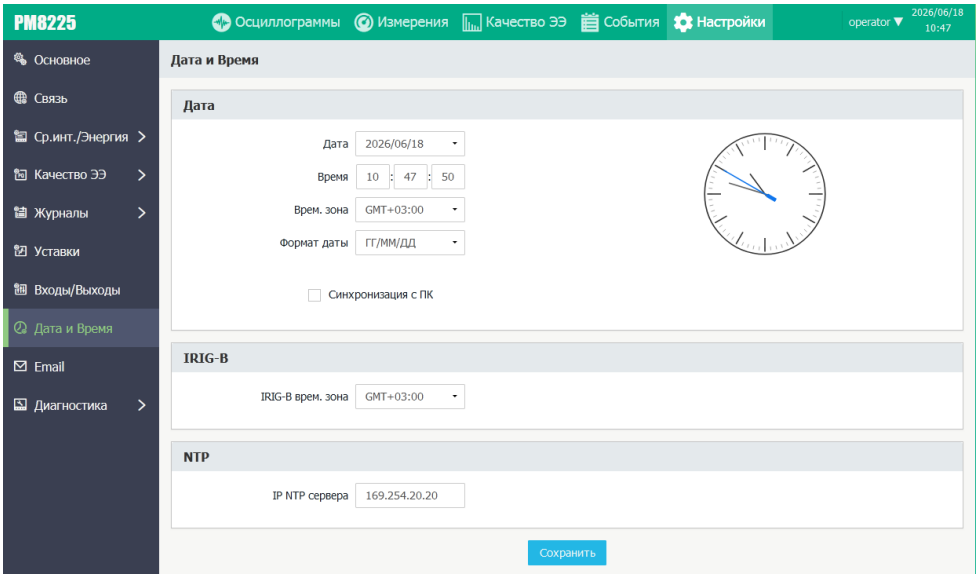


Рисунок 4.2.3.5.8 Подменю “Дата и Время”

4.2.3.5.9 Подменю “Email”

Вкладка “ **Email**” предназначена для настройки логики формирования и отправки аварийных Email уведомлений. Подробное описание настроек приведено в разделе 5.9.1.

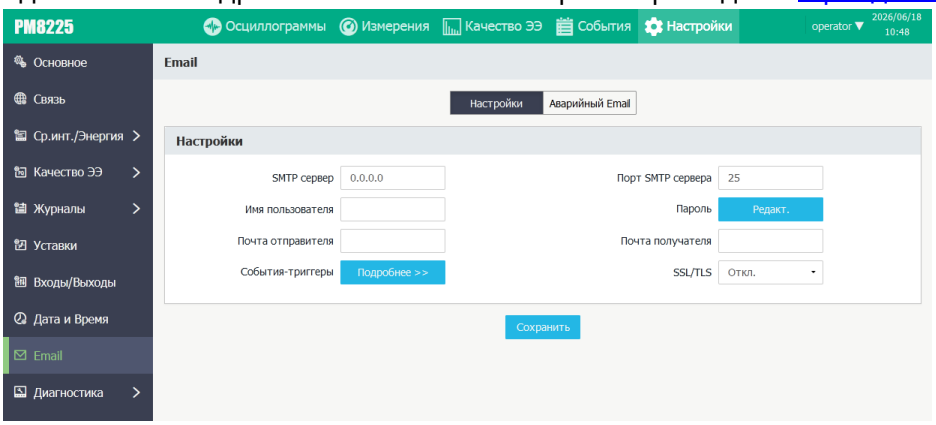


Рисунок 4.2.3.5.9.1 Вкладка “Настройки”

Для выбора событий-триггеров аварийных Email уведомлений:

- Нажмите на кнопку “**Подробнее**”
- В появившемся окне выберите тип события, которое будет выступать в качестве триггера.

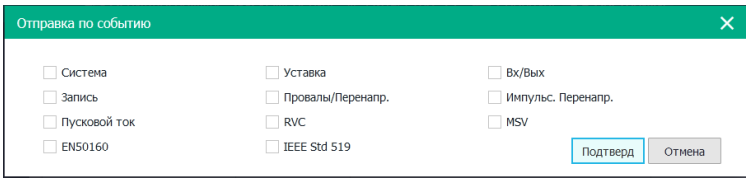


Рисунок 4.2.3.5.9.2 События-триггеры аварийных Email

- Нажмите кнопку “**Подтвердить**”

Вкладка “**Аварийный Email**” позволяет отправлять тестовые уведомления для проверки корректности ранее заданных параметров. Чтобы выполнить отправку нажмите кнопку “**Тест**”.

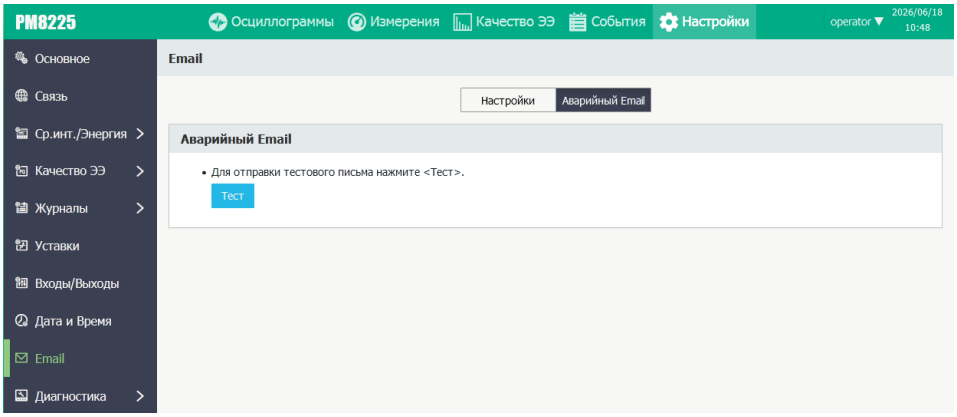


Рисунок 4.2.3.5.9.3 Вкладка “Аварийный Email”

4.2.3.5.10 Подменю “Диагностика”

Подменю “**Диагностика**” структурно состоит из 4 разделов:

- Информация
- Обслуживание
- Пользовательские учётные записи
- Расширенные

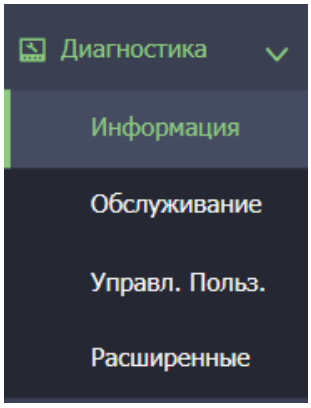


Рисунок 4.2.3.5.10 Структура подменю “Диагностика”

4.2.3.5.10.1 Раздел “Информация”

Вкладка “**Устройство**” данного подменю содержит информацию о модели и серийном номере прибора, версии его ПО, коммуникационных протоколов и др.

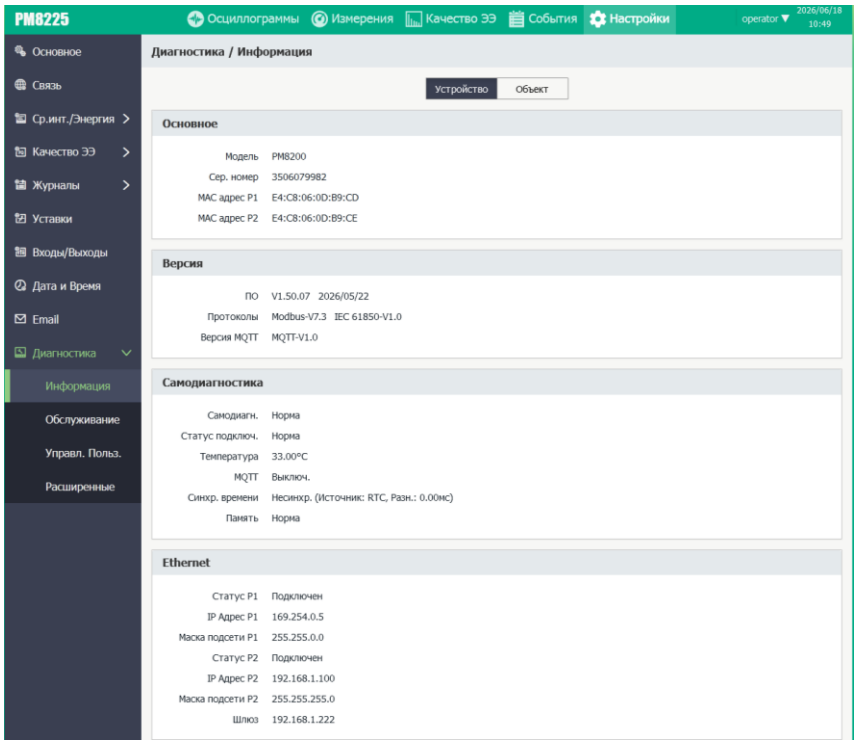


Рисунок 4.2.3.5.10.1 Вкладка “Устройство”

Во вкладке “**Объект**” данного подменю можно внести информацию о месте установки прибора PM8200, типе и номинальных характеристиках контролируемой подсети, и т.п.

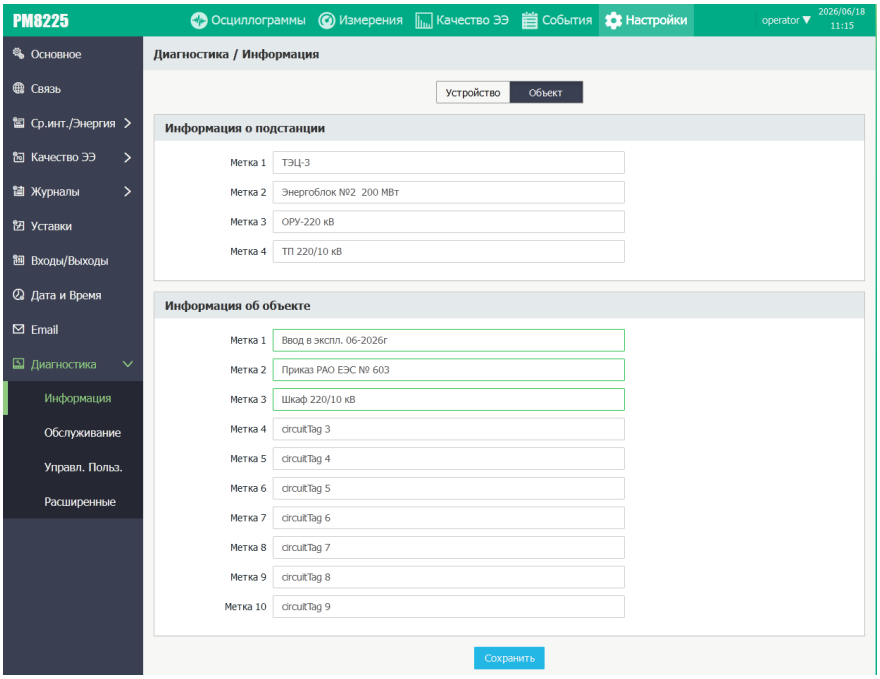


Рисунок 4.2.3.5.10.2 Вкладка “Объект”

4.2.3.5.10.2 Раздел “Обслуживание”

Раздел “**Обслуживание**” доступно только для пользователей с уровнем прав доступа “operator”.

С помощью данного подменю возможны следующие действия:

- ручное переключение состояния (Замкнут/Разомкнут) дискретных выходов и сброс дискретных выходов в состояние “Normal”

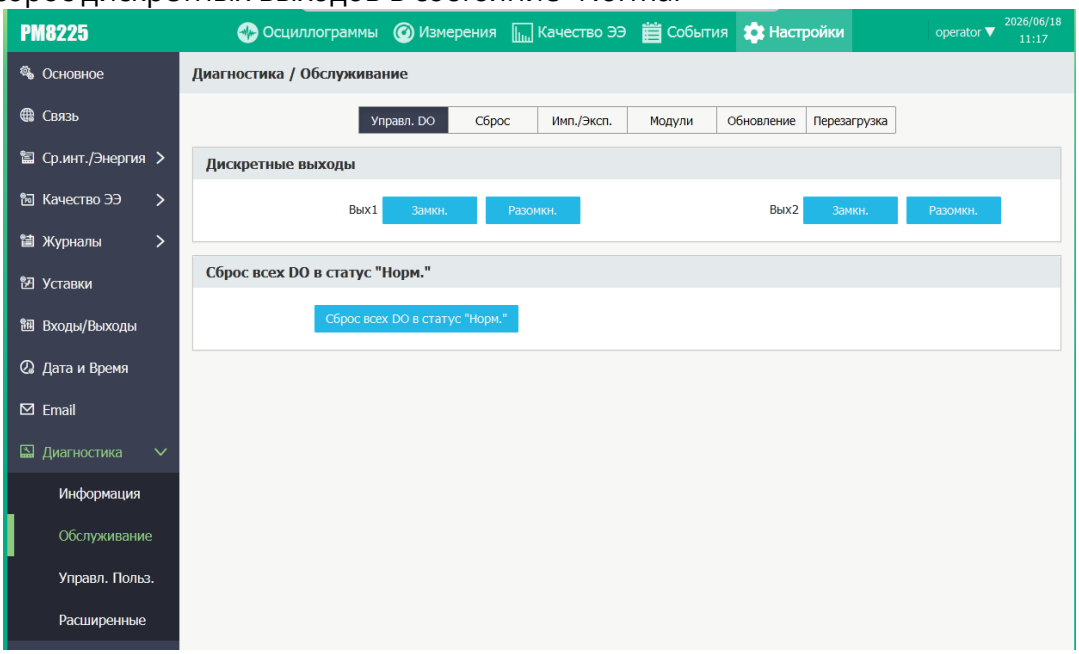


Рисунок 4.2.3.5.10.2.1 Вкладка “Управление DO”

В зависимости от значения параметра “**Длительность импульса**”, дискретный выход (DO) может вести себя по-разному при срабатывании. Нулевое значение параметра означает работу DO в режиме “**Фиксация”**, в то время как ненулевое значение соответствует “**Импульсному”** режиму работы. В режиме “**Фиксация”** при срабатывании DO переходит в **Активное** состояние и остаётся в нём до тех пор, пока не будет выполнена операция **Сброса**, которая вернёт его в **Неактивное** состояние. В **Импульсном** режиме DO автоматически возвращается из **Активного** состояния в **Неактивное** по истечении времени, равного заданной ненулевой длительности импульса, без необходимости выполнения операции **Сброса**.

Кроме того, если DO уже находится в разомкнутом состоянии, команда “**Разомкнуть”** не будет выполнена, и система сгенерирует сообщение об ошибке.

- сброс журналов событий, данных, максимумов/минимумов, регистров энергии и средне-интервальных значений, счётчиков ПКЭ и дискретных входов и др.

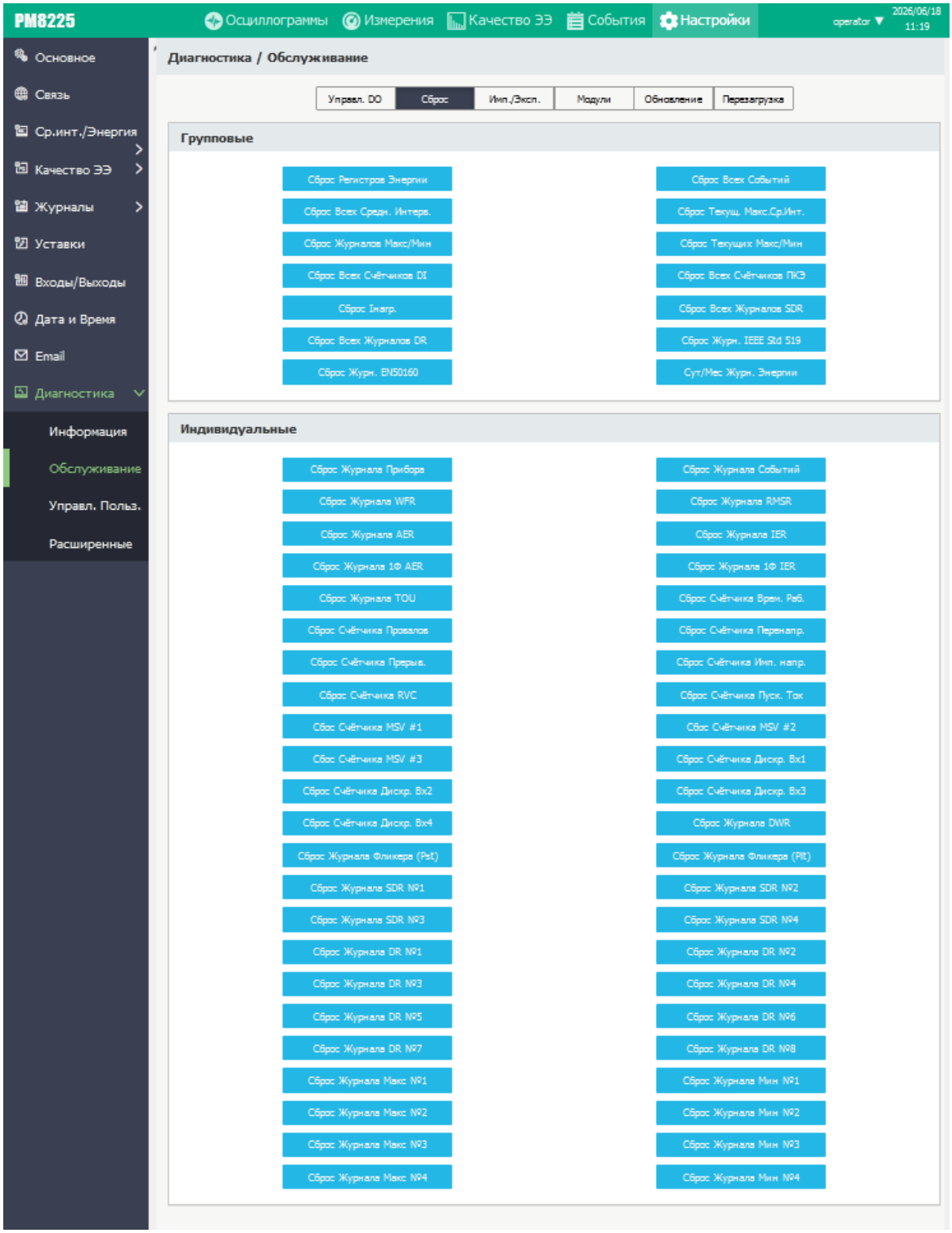


Рисунок 4.2.3.5.10.2.2 Вкладка “Сброс”

- Импорт/Экспорт настроек прибора в формате .zip.

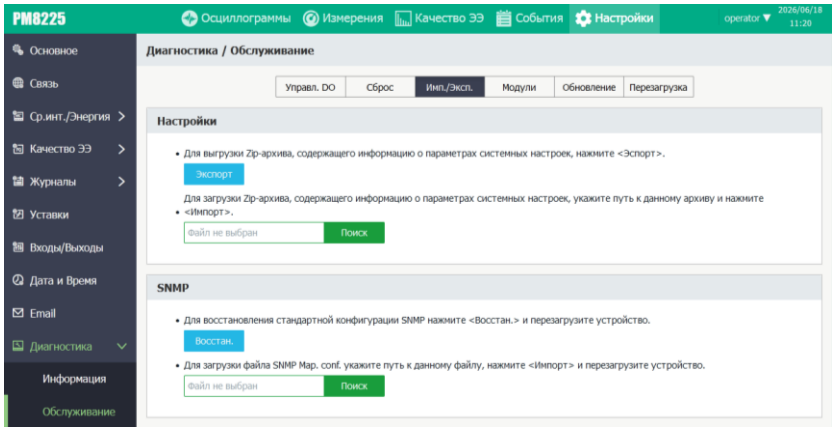


Рисунок 4.2.3.5.10.2.3 Вкладка “Импорт/Экспорт”

- настройку модулей расширения

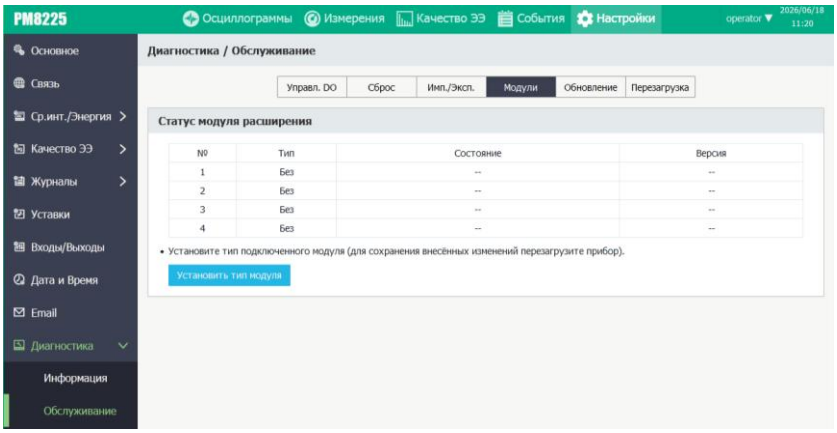


Рисунок 4.2.3.5.10.2.3 Вкладка “Модули расширения”

- обновление ПО прибора PM8200 (только при наличии прав доступа “operator”). Настоятельно рекомендуется очистить кэш браузера после обновления прошивки для нормального функционирования веб-интерфейса прибора

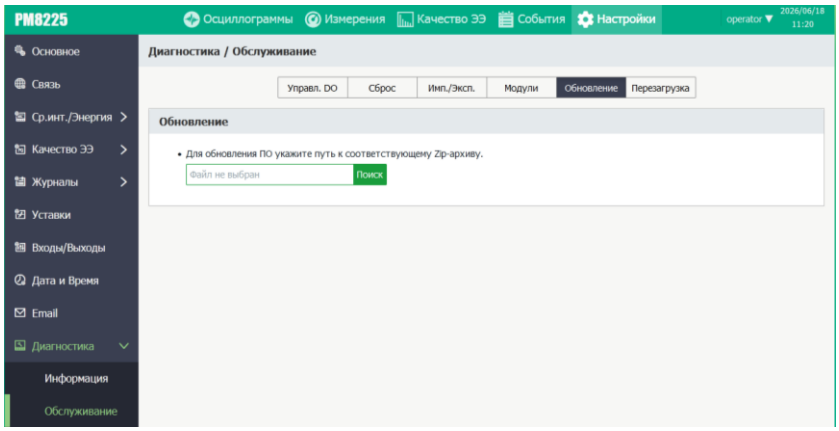


Рисунок 4.2.3.5.10.2.5 Вкладка “Обновление”

- перезапуск прибора через его веб-интерфейс

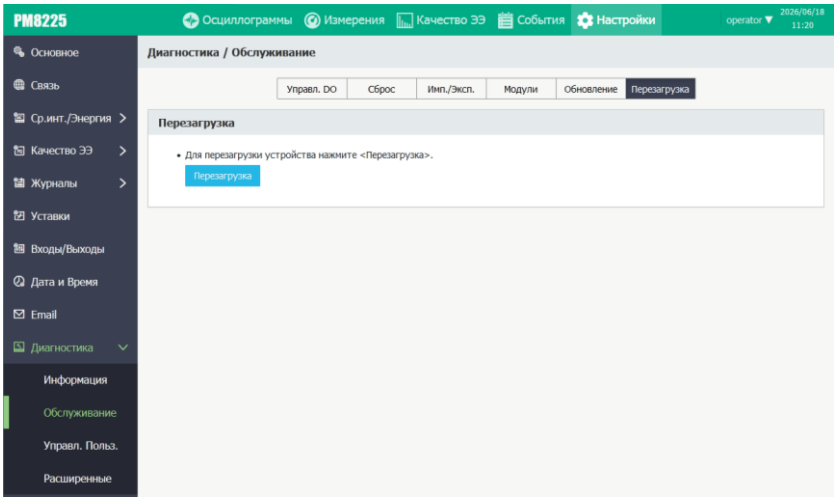


Рисунок 4.2.3.5.10.2.6 Вкладка “Перезагрузка”

4.2.3.5.10.3 Раздел “Управление учётными записями”

Раздел “**Управление учётными записями**” доступен только для пользователей с уровнем прав доступа “operator”. С помощью данного раздела пользователь может осуществлять управление пользовательскими учётными записями (создание и удаление учётных записей при помощи кнопок ⊕ и 🗑).

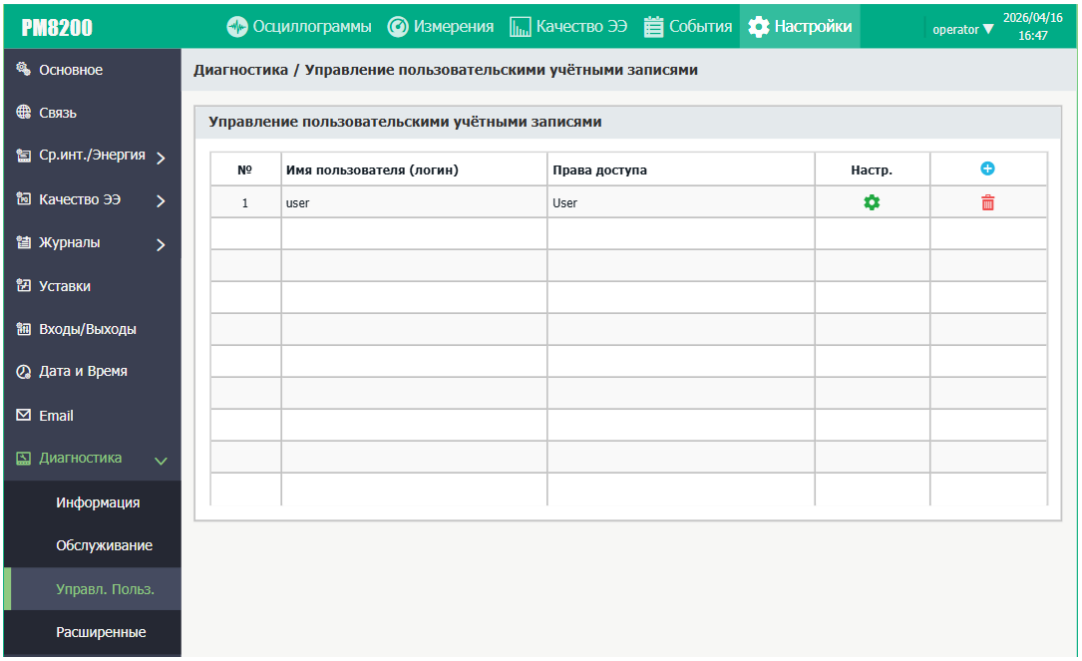


Рисунок 4.2.3.5.10.3 Раздел “Управление учётными записями”

4.2.3.5.10.4 Раздел “Расширенные”

Раздел “**Расширенные**” доступен только для пользователей с уровнем прав доступа “operator”. Перед внесением изменений **необходимо** проконсультироваться с техническим специалистом компании Systeme Electric.

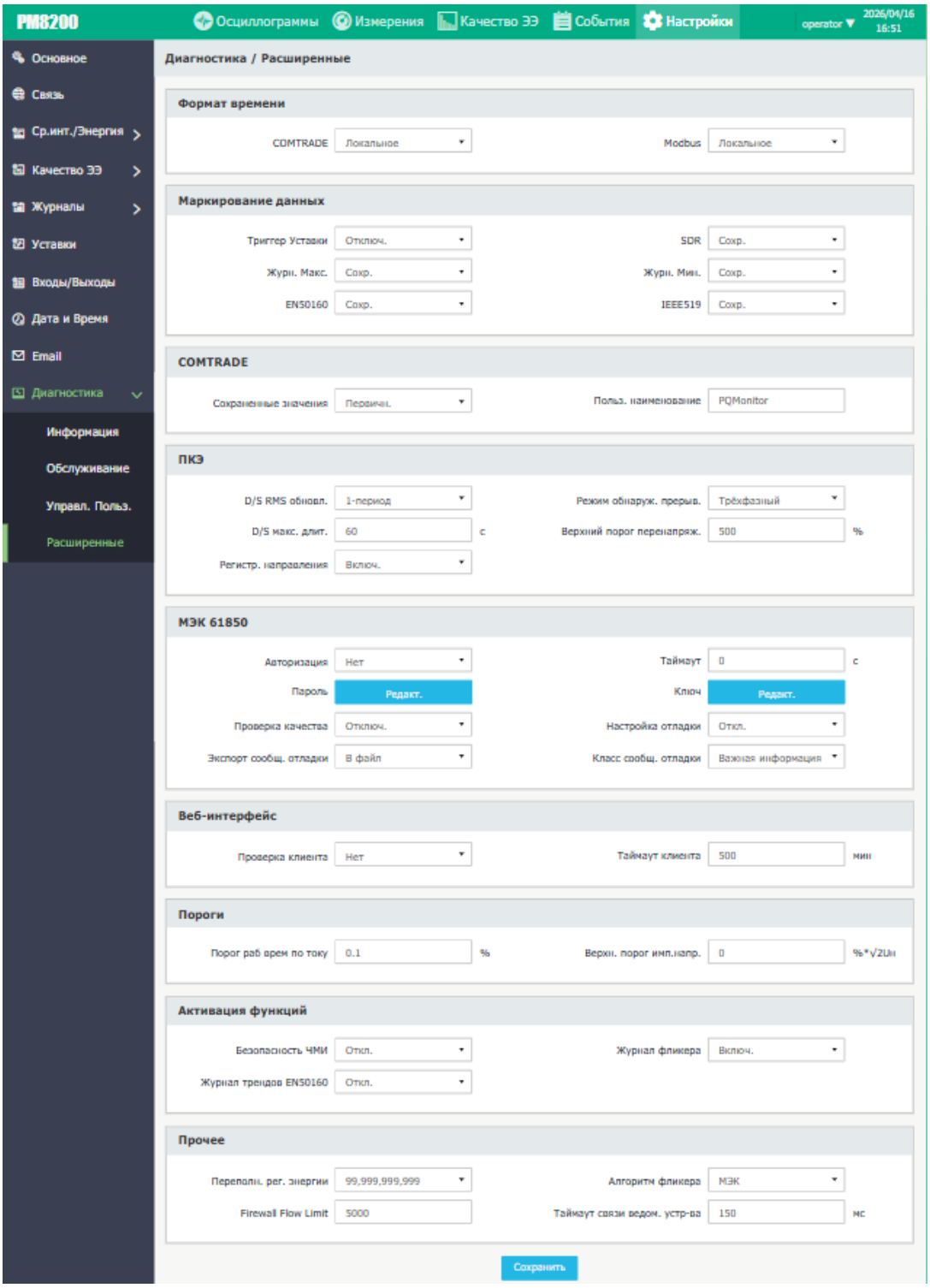


Рисунок 4.2.3.5.10.4 Раздел “Расширенные”

Глава V. Справочная информация

5.1 Входы и выходы

5.1.1 Дискретные входы DI

Счётчики PM8200 оснащены четырьмя дискретными входами (DI), запитанными от встроенного источника питания 24 В постоянного тока. Частота считывания состояния дискретных входов --- 1000 Гц. Настраиваемое время антидребезга контактов.
Возможно настроить следующие режимы работы DI входов:

1) Дискретный вход

Собственно дискретный вход мониторинга состояния подключенного оборудования. Текущее состояние дискретных входов можно посмотреть на дисплее прибора, в WEB-интерфейсе, а также передается по каналам связи. Изменения состояния дискретных входов сохраняются в журнале событий.

2) Счётчик импульсов

Каждый DI-вход может быть использован в качестве счётчика импульсов с индивидуальным программируемым коэффициентом веса импульса. Удобно использовать для сбора данных по расходу ресурсов (вода, воздух, газ, электроэнергия, пар).

3) Синхронизация DMD (среднеинтервальных значений)

Один из дискретных входов прибора может быть запрограммирован на работу в режиме синхронизации периода расчёта среднеинтервальных значений. Только один дискретный вход может быть запрограммирован на работу в данном режиме.

4) Переключатель тарифа

До трёх дискретных входов может быть использовано для выбора тарифа, по которому будет производиться учёт энергии. В таком случае каждый DI-вход (DI1, DI2 и DI3) будет соответствовать определённой двоичной цифре (“0” или “1”). (При этом DI1 -- младший разряд, а DI3 -- старший разряд). Различные комбинации которых эквивалентны соответствующим тарифам (T1-T8). Так, например, Тариф 1 эквивалентен комбинации “000”, Тариф 2 – “001”, ..., Тариф 8 – “111”.

При настройке DI-входов на переключение тарифов необходимо придерживаться следующего правила: сначала настраивается вход DI1, затем вход DI2 и только потом вход DI3. (В другом случае, например, если у DI1 будет выбран режим “**Счётчик импульсов**” или “**Дискретный вход**”, а у DI2 будет выбран режим “**Переключатель тарифов**”, системный график тарификации продолжит функционировать в соответствии со своим штатным расписанием).

Настройка	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Режим	Каждый DI-вход может быть использован в качестве дискретного входа или счётчика импульсов. Только DI1-DI3 входы могут быть использованы в качестве переключателей тарифов.	0=Дискретный Вход 1=Счётчик Импульсов 2= Синхронизация DMD 3=Переключатель Тарифа	**0**
Задержка антидребезга	Устанавливает минимальный период времени, в течение которого DI должен оставаться в активном или неактивном состоянии, прежде чем изменение состояния будет считаться действительным.	1 - 9999 (мс)	**20**
Тип уставки	Указывает фронт перехода (положительный, отрицательный или любой), при котором происходит активация DI. Используется только в случае выбора режима DI "**Дискретный вход**".	Любой, Положительный, Отрицательный	**Любой**
Вес импульса	Задает приращение значения ("вес") для каждого принятого импульса. Используется только в том случае, если DI настроен как счетчик импульсов.	1 – 1 000 000	**1**
Триггер	Указывает, какое действие повлечёт за собой активация DI. Используется только в случае выбора режима DI "**Дискретный вход**".	DO/DR/iTrigger/ WFR/DWR/RMSR	**-**

Таблица 5.1.1 Настройки дискретных входов

5.1.2 Дискретные выходы DO

Счётчики PM8200 по умолчанию оснащены двумя дискретными выходами, используемыми для сигнализации и общего управления.

DO-выходы могут быть использованы для:

1) Управления с передней панели
Ручное параметрирование через приборную панель прибора.

2) Дистанционного управления
Дистанционное управление с web-страницы или по интерфейсу связи.

3) Сигнализации превышения значений программируемых уставок
Уставные значения управления могут быть запрограммированы на запуск действия DO при их активации. Подробное описание см. в разделе 5.4.

4) Сигнализации о событии ПКЭ Провал / Перенапряжение / Прерывание напряжения
В настройках показателей качества электроэнергии (ПКЭ) при регистрации события Провал / Перенапряжение / Прерывание напряжения можно назначить срабатывание DO, DR, WFR/DWR/RMSR, iTrigger И/ИЛИ отправки аварийного Email уведомления. Подробное описание см. в разделе 5.3.5.1.

5) Сигнализации при срабатывании уставок ITIC/SEMI F47
В настройках аварийного срабатывания уставок “**ITIC/SEMI F47**” можно назначить срабатывание DO И/ИЛИ iTrigger. Подробное описание см. в разделе 5.3.19.

6) Сигнализации при срабатывании уставки “Импульсное перенапряжение”
В настройках аварийного срабатывание уставки “**Импульсное перенапряжение”** можно назначить срабатывание DO, WFR/DWR/RMSR, iTrigger И/ИЛИ отправку аварийного Email уведомления. Подробное описание см. в разделе 5.3.6.

7) Сигнализации при срабатывании уставки “RVC”
В настройках аварийного срабатывание уставки “**RVC”** можно назначить срабатывание DO, WFR/DWR/RMSR, iTrigger И/ИЛИ отправки аварийного Email уведомления. Подробное описание см. в разделе 5.3.13.

8) Сигнализации при срабатывании уставки “Пусковой ток”
Дистанционное управление через каналы связи.

В настройках аварийного срабатывание уставки “**Пусковой ток”** можно назначить срабатывание DO, DR, WFR/DWR/RMSR, iTrigger И/ИЛИ отправки аварийного Email уведомления. Подробное описание см. в разделе 5.3.17.

Параметрирование дискретных выходов прибора PM8200 осуществляется при помощи следующих настроек.

Настройка	Описание	Опции/ Значение по умолчанию*
Защищённый режим	Вкл./ Откл. функции **Защищённый режим** для управления DO	**0=Отключ.***, 1=Включ.
Длительность импульса	Временной интервал, по истечении которого DO автоматически возвращается из Активного состояния в Неактивное.	0 - 6000 (x 0.1c), **0 (режим Фиксация) ***

Таблица 5.1.2 Настройки дискретных выходов

Поскольку существует несколько способов управления DO выходами, была разработана схема с приоритетами, помогающая избегать конфликтных сценариев.

- Способ “**Управление с передней панели**” имеет наивысший приоритет и может переопределять другие способы.
- Остальные способы управления по отношению друг к другу равнозначны по приоритету, что допускает их одновременное программирование для управления одним и тем же дискретным выходом. Фактически такая конфигурация работает как неявное логическое ИЛИ, что удобно, например, для формирования общего аварийного сигнала. Однако использовать один выход для нескольких целей не рекомендуется, если пользователь намерен генерировать управляющий сигнал по индивидуальному пороговому условию.

В зависимости от значения параметра “**Длительность импульса**”, дискретный выход (DO) может вести себя по-разному при срабатывании. Нулевое значение параметра означает работу DO в режиме “**Фиксация”**, в то время как ненулевое значение соответствует “**Импульсному”** режиму работы. В режиме “**Фиксация”** при срабатывании DO переходит в **Активное** состояние и остаётся в нём до тех пор, пока не будет выполнена операция **Сброса**, которая вернёт его в **Неактивное** состояние. В **Импульсном** режиме DO автоматически возвращается из **Активного** состояния в **Неактивное** по истечении времени, равного заданной ненулевой длительности импульса, без необходимости выполнения операции **Сброса**.

5.2 Измерения

5.2.1 Основные измерения

Прибор PM8200 осуществляет измерения следующих параметров сети (частота обновления 1 раз в секунду):

- 3-х фазные измерения: напряжение (U), ток (I), активная (P), реактивная (Q), полная (S) мощность, коэффициент мощности (Км), фазные углы, частота (F), ток нейтрали (измеряемый I4 и расчётный Iн), напряжение нейтраль-земля (Uн-з), ток утечки (расчётный Iдиф)

Измерения доступны с дисплея прибора, в web-интерфейсе и по интерфейсам связи.

5.2.2 Высокоскоростные измерения

Прибор PM8200 осуществляет высокоскоростные измерения следующих параметров сети (частота обновления каждые 10 мс):

- 3-х фазные измерения U, I, P, Q, S, Км, I4

Измерения доступны по интерфейсам связи прибора.

5.2.3 Измерения энергии

Прибор PM8200 осуществляет измерения активной (кВт*ч), реактивной (кВАр*ч) и полной энергии (кВА*ч) с разрешением 0,1 кХх*ч и с максимальным значением ± 100 000 000 000,00 кХх*ч, при достижении которого происходит автоматический сброс регистров энергии до нулевых значений.

Регистры энергии могут быть сброшены через панель прибора, веб интерфейс и через интерфейсы связи.

Суммарные значения		
Принятая кВТ*ч (RMS)	Принятая кВАр*ч (RMS)	кВА*ч [Принятая+Отданная]
Отданная кВТ*ч (RMS)	Отданная кВАр*ч (RMS)	
[Принятая-Отданная] кВТ*ч (RMS)	[Принятая-Отданная] кВАр*ч (RMS)	
[Принятая+Отданная] кВТ*ч (RMS)	[Принятая+Отданная] кВАр*ч (RMS)	
Принятая 1-ой гармоники кВТ*ч	Принятая 1-ой гармоники кВАр*ч	
Отданная 1-ой гармоники кВТ*ч	Отданная 1-ой гармоники кВАр*ч	
Принятая сумм. гармоник кВТ*ч	Принятая сумм. гармоник кВАр*ч	
Отданная сумм. гармоник кВТ*ч	Отданная сумм. гармоник кВАр*ч	
Принятая 2-ой гармоники кВТ*ч	Принятая 2-ой гармоники кВАр*ч	
…	…	
Принятая 63-ей гармоники кВТ*ч	Принятая 63-ей гармоники кВАр*ч	
Отданная 2-ой гармоники кВТ*ч	Отданная 2-ой гармоники кВАр*ч	
…	…	
Отданная 63-ей гармоники кВТ*ч	Отданная 63-ей гармоники кВАр*ч	
Пофазные значения		
Принятая кВТ*ч	Принятая кВАр*ч	кВА*ч [Принятая+Отданная]
Отданная кВТ*ч	Отданная кВАр*ч	
[Принятая-Отданная] кВТ*ч	[Принятая-Отданная] кВАр*ч	
[Принятая+Отданная] кВТ*ч	[Принятая+Отданная] кВАр*ч	

Таблица 5.2.3 Измерения энергии

5.2.4 Среднеинтервальные значения

Среднеинтервальное значение параметра за расчётный период определяется как максимум из усреднённых за фиксированные временные интервалы (по умолчанию 15 минут) значений данного параметра в течение расчетного периода.

5.2.4.1 Текущие и прогнозируемые

Прибор PM8200 измеряет о текущие и прогнозируемые среднеинтервальные значения следующих параметров.

Параметр	Текущие значения	Прогнозируемые значения
Напряжение	Ua, Ub, Uc, Uф ср, Uab, Ubc, Uca, Uл ср	Ua, Ub, Uc, Uф ср, Uab, Ubc, Uca, Uл ср
Ток	Ia, Ib, Ic, Iср, I4	Ia, Ib, Ic, Iср, I4
Частота	Частота	Частота
Мощность	Pa Прин/Отд, Pb Прин/Отд, Pc Прин/Отд, Pсумм Прин/Отд, Qa Прин/Отд, Qb Прин/Отд, Qc Прин/Отд, Qсумм Прин/Отд, Sa, Sb, Sc, Sсумм	Pa Прин/Отд, Pb Прин/Отд, Pc Прин/Отд, Pсумм Прин/Отд, Qa Прин/Отд, Qb Прин/Отд, Qc Прин/Отд, Qсумм Прин/Отд, Sa, Sb, Sc, Total Sсумм
КМ	KMa, KMb, KMc, KM ср.	KMa, KMb, KMc, KM ср.
Гармоники	Ua (Uab) THD/TOHD/TEHD, Ub (Ubc) THD/TOHD/TEHD, Uc (Uca) THD/TOHD/TEHD, Ia 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор, Ib 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор, Ic 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор, I4 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор	Ia 1Гарм., Ib 1Гарм., Ic 1Гарм.
Отклонения частоты и напряжения	Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Ua, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Ub, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Uc, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Uab, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Ubc, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Uca, Отклонение Частоты	--
Несимметрия	Несимметрия U0, Несимметрия U2, Несимметрия I0, Несимметрия I2	--

Таблица 5.2.4.1 Текущие и прогнозируемые среднеинтервальные значения

Использование прогнозируемых среднеинтервальных значений в качестве программируемых уставок позволяет пользователям своевременно получать уведомления о потенциальном выходе параметров за допустимые пределы и оперативно принимать корректирующие меры, направленные на оптимизацию энергопотребления.

5.2.4.2 Максимальные среднеинтервальные значения

Прибор PM8200 вычисляет максимумы из среднеинтервальных значений за текущий месяц и за прошлый месяц (либо от момента последнего сброса и до последнего сброса).
При наступлении времени автоматического считывания (Self-Read Time) значение максимума за текущий месяц (или за период от момента последнего сброса) переносится в максимум за предыдущий месяц (или за период до последнего сброса), и начинается новый расчёт значения максимума за текущий месяц (или за период от момента последнего сброса).
Записи максимумы среднеинтервальных значений с временными метками, сохраняемые в памяти PM8200 приведены в таблице 5.2.4.2. Данные доступны через переднюю панель, веб-интерфейс и по интерфейсу связи. Максимальные среднеинтервальные значения за текущий месяц можно сбросить вручную через интерфейсы связи.

Параметр	Максимальные значения (с временными метками)
Мощность	Суммарная Принятая Активная мощность P (кВт), Суммарная Отданная Активная мощность P (кВт), Суммарная Принятая Реактивная мощность Q (кВАр), Суммарная Отданная Реактивная мощность Q (кВАр)
Ток	Ia, Ib, Ic, Ia 1Гарм., Ib 1Гарм., Ic 1Гарм.

Таблица 5.2.4.2 Максимальные среднеинтервальные значения

5.2.4.3 Макс/мин значения в течение интервала усреднения

Дополнительно прибор PM8200 регистрирует максимальные и минимальные значения параметров в течение интервала усреднения.
Список этих параметров приведён в таблице 5.2.4.3.1.

Параметр	Макс/Мин значения в течение интервала усреднения
Напряжение	Ua, Ub, Uc, Uф ср, Uab, Ubc, Uca, Uл ср
Ток	Ia, Ib, Ic, Icp, I4
Частота	Частота
Мощность	Pa Прин/Отд, Pb Прин/Отд, Pc Прин/Отд, Pсумм Прин/Отд, Qa Прин/Отд, Qb Прин/Отд, Qc Прин/Отд, Qсумм Прин/Отд, Sa, Sb, Sc, Sсумм
КМ	KMa, KMb, KMc, KM ср.
Гармоники	Ua (Uab) THD/TOHD/TEHD, Ub (Ubc) THD/TOHD/TEHD, Uc (Uca) THD/TOHD/TEHD, Ia 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор, Ib 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор, Ic 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор, I4 1Гарм. /THD/TOHD/TEHD/K-фактор
Отклонения	Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Ua, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Ub, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Uc, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Uab, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Ubc, Отклонение/Полож. откл./Отриц. откл. Uca, Отклонение Частоты
Несимметрия	Несимметрия U0, Несимметрия U2, Несимметрия I0, Несимметрия I2

Таблица 5.2.4.3.1 Максимальные и минимальные значения в течение интервала усреднения

Значения параметров доступны по интерфейсу связи.

В PM8200 предусмотрены следующие настройки вычисления средне-интервальных значений:

Настройка	Описание параметра	Опции
Режим синхронизации	**SLD** – Синхронизация с часами реального времени счетчика. **Синхр. DI** – Синхронизация осуществляется через дискретный вход DI, запрограммированный на работу в режиме "**Синхронизация DMD"**.	0 = SLD 1 = Синхр. DI (Значение по умолчанию: 0)
Интервал усреднения	От 1 до 60 минут. Например, если количество подынтервалов равно 1, а интервал усреднения равен 15, то цикл усреднения будет равен 1×15=15 мин.	1 - 60 мин (Значение по умолчанию: 15)
Кол-во подынтервалов	Количество подынтервалов	1 - 15 (Значение по умолчанию: 1)
Время сохранения средне-интервальных значений	Данный параметр позволяет пользователю указать время и день месяца для операции автоматического сохранения максимального средне-интервального значения энергии: 1) При выборе нулевого значения сохранение будет происходить в 00:00 первого дня каждого месяца. 2) При выборе ненулевого значения сохранение будет происходить в определенное время на основе формулы: *Время сохранения = День * 100 + Час, где 1 ≤ День ≤ 28 и 0 ≤ Час ≤ 23. Например, значение 1512 означает, что сохранение будет происходить в 12:00 15-го числа каждого месяца.* 3) Значение 0xFFFF соответствует режиму Ручного управления. В этом режиме автоматическое сохранение отключается. Вместо терминов «Текущий и прошлый месяц» используются термины «С/до момента последнего сброса». При ручном сбросе значение средне-интервального максимума «С момента последнего сброса» становится средне-интервальным максимумом «До момента последнего сброса», а значение «С момента последнего сброса» начинает рассчитываться заново.	Значение по умолчанию: 0xFFFF
Коэффициент отклика усреднения	Данный параметр показывает скорость расчёта прогнозируемого выходного сигнала. Для достаточно быстрого отклика рекомендуется значение от 70 до 99. Для повышения чувствительности укажите более высокое значение.	70 - 99 (Значение по умолчанию: 70)

Таблица 5.2.4.3.2 настройки вычисления средне-интервальных значений

5.3. Качество электроэнергии

5.3.1 Частота и отклонения частоты

Прибор PM8200 обеспечивает измерение **Частоты** с точностью ±0.003Гц в диапазоне ±10% от номинального значения fном (40Гц –72Гц). Прибор PM8200 измеряет **Частоту** в соответствии с методикой, описанной в Разделе 5.1 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А).

Также PM8200 вычисляет **Отклонение Частоты** в соответствии со следующей формулой.

Отклонение Частоты = f – fном

где fном – номинальная частота

Просмотр значения **Отклонение Частоты** может быть осуществлён как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс. Информация о данном значении может быть выгружена через интерфейсы связи.

5.3.2 Медленные изменения напряжения

Прибор PM8200 обеспечивает измерение **Значения напряжения** в соответствии с методикой, описанной в Разделе 5.2 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А). Данный алгоритм измерений не предназначен для обнаружения провалов, перенапряжений, прерываний и переходных процессов напряжения. **Среднеквадратичное Значение Напряжения** включает в себя гармонические и интергармонические составляющие, сигналы напряжения, передаваемые по электрическим сетям и т. д.

5.3.3 Ток

В контексте требований к качеству электрической энергии измерения тока полезны как дополнение к измерениям напряжения, особенно при попытках определить причины таких событий, как изменение значения напряжения, провал напряжения, прерывание напряжения или несимметрия.
Форма кривой тока, кроме того, может помочь ассоциировать зарегистрированное событие с конкретным устройством и его функционированием, таким как запуск электродвигателя, подача напряжения на трансформатор или подключение конденсатора.
Гармоники и интергармоники тока в сочетании с гармониками и интергармониками напряжения могут быть полезными при определении характеристик нагрузки, подключенной к сети.

В соответствии с ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А)

- Основой измерений является измерение среднеквадратичного значения тока на интервале времени 10 периодов для систем электроснабжения частотой 50 Гц или 12 периодов для систем частотой 60 Гц.
- Границы любого интервала измерения тока должны определяться и быть идентичными границам интервала соответствующего канала напряжения.

5.3.4 Фликер

Фликер - ощущение неустойчивости зрительного восприятия, вызванное световым источником, яркость или спектральный состав которого изменяются во времени.

Прибор PM8200 обеспечивает измерение фликера в соответствии с методиками измерений, описанными в Разделе 5.3 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А) и в стандарте МЭК 61000-4-15-2010.

Для корректной оценки измерений фликера необходимо выбрать соответствующее напряжение (120 В или 230 В), используемое в алгоритме измерения, в соответствии с номинальным напряжением.

Прибор PM8200 обеспечивает измерение следующих параметров:

- Кратковременная доза фликера (Pst), основанная на периоде наблюдения 10 минут.
- Длительная доза фликера (Plt), вычисляемая по следующей формуле:

$$Plt = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{12} \frac{Pst_i^3}{12}}$$

- Первое расчётное значение длительной дозы фликера будет получено спустя два часа измерений. Последующие значения Plt будут рассчитываться каждые 10 минут.

Значения кратковременной (Pst) и длительной (Plt) доз фликера могут быть просмотрены как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс. Также они могут быть получены через интерфейсы связи.

Значения Pst/Plt, превышающие 1.00, обычно сигнализируют о потенциальном несоответствии нормам. Данный порог был установлен в ходе исследований, продемонстрировавшим, что значение 1.00 является раздражающим для 50% участников тестирования.

5.3.5 Провалы/Прерывания напряжения/ Перенапряжения

Прибор PM8200 обеспечивает обнаружение и измерение провалов напряжения, перенапряжений, прерываний напряжения в соответствии с методиками измерений, описанными в Разделе 5.4 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А).

В соответствии с ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017*:*

- **Метод обнаружения перенапряжения**
  В однофазных системах перенапряжение начинается, когда значение Urms возрастает выше порогового значения перенапряжения, и заканчивается, когда значение Urms равно или ниже порогового значения перенапряжения минус напряжение гистерезиса. В многофазных системах перенапряжение начинается, когда значение Urms в одном или большем числе каналов возрастает выше порогового значения перенапряжения, и заканчивается, когда значение Urms равно или ниже порогового значения перенапряжения минус напряжение гистерезиса во всех каналах, в которых проводят измерения.

  Пороговое значение перенапряжения и напряжение гистерезиса устанавливает пользователь с учетом применения.

- **Метод обнаружения провала напряжения**
  В однофазных системах провал напряжения начинается, когда значение Urms падает ниже порогового значения провала напряжения, и заканчивается, когда значение Urms равно или превышает пороговое значение провала напряжения плюс напряжение гистерезиса. В многофазных системах провал напряжения начинается, когда значение Urms в одном или большем числе каналов падает ниже порогового значения провала напряжения, и заканчивается, когда значение Urms равно или превышает пороговое значение провала напряжения плюс напряжение гистерезиса во всех каналах, в которых проводят измерения.

  Пороговое значение провала напряжения и напряжение гистерезиса устанавливает пользователь с учетом применения.

- **Метод обнаружения прерывания напряжения**
  В однофазных системах прерывание напряжения начинается, когда значение Urms падает ниже порогового значения прерывания напряжения, и заканчивается, когда значение Urms равно или ниже порогового значения прерывания напряжения плюс напряжение гистерезиса. В многофазных системах прерывание напряжения начинается, когда значение Urms во всех каналах падает ниже порогового значения прерывания напряжения, и заканчивается, когда значение Urms равно или выше порогового значения прерывания напряжения плюс напряжение гистерезиса хотя бы в одном канале из тех, где проводят измерения.
  Пороговое значение прерывания напряжения не должно устанавливаться ниже значения неопределенности измерения остаточного напряжения плюс значение напряжения гистерезиса. Типичное значение напряжения гистерезиса равно 2 % Udin.

Прибор PM8200 обеспечивает обнаружение событий провалов, перенапряжений, прерываний напряжения на пофазной основе, с возможностью одновременного запуска нескольких процессов, включая DR, WFR/DWR/RMSR, DO, iTrigger, SOE и отправку аварийных Email уведомлений. Прибор записывает временные метки, длительность события и величины фазных напряжений при каждом провале напряжения, перенапряжении, прерывании напряжения.

Перенапряжения и провалы напряжения относятся к кратковременным отклонениям напряжения, в то время как положительное и отрицательное отклонения — к длительным. Уменьшение напряжения в точке электрической системы ниже порогового значения (обычно 5% или менее) считается прерыванием напряжения.

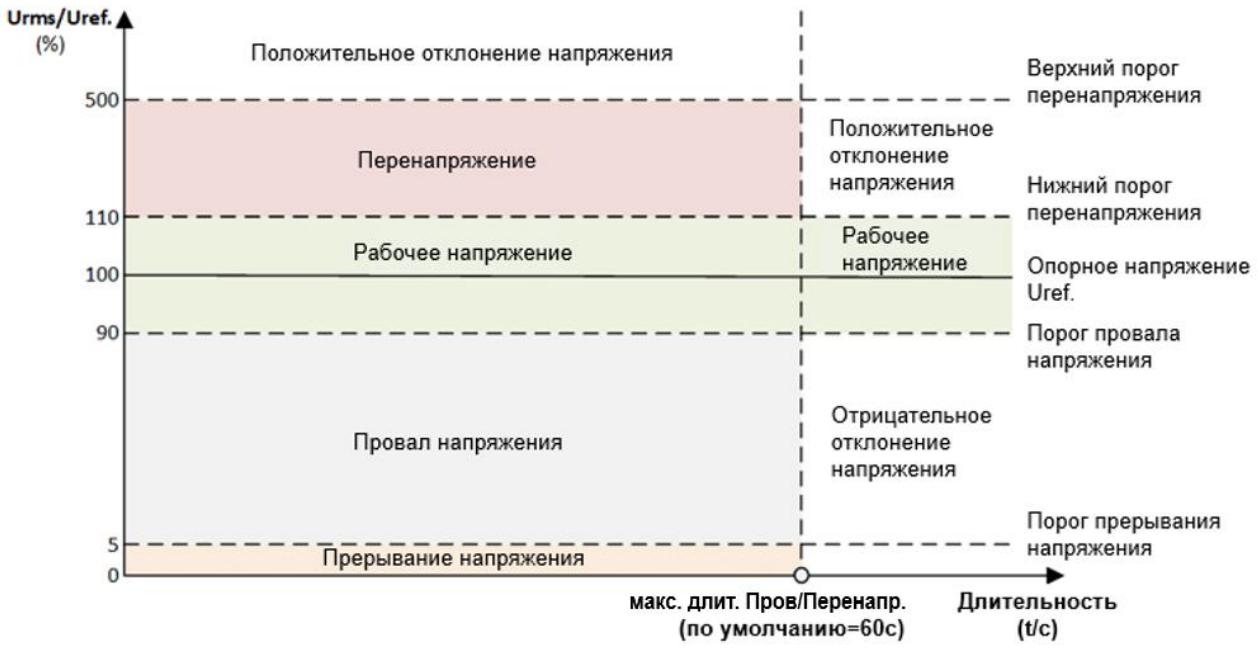


Рисунок 5.3.5.1 Классификация отклонений напряжения

Перенапряжение

Обнаружение перенапряжения начинается при одновременном выполнении следующих условий:

- значение Urms в одном или большем числе каналов становится больше порогового значения перенапряжения (по умолчанию: 110% x Uref.)
- значение Urms во всех трёх каналах не превышает верхнего порогового значения перенапряжения (по умолчанию: 500% x Uref.)
- длительность события не превышает значение параметра **макс. длит.** (60 секунд)

Событие **Перенапряжение** заканчивается, когда значение Urms во всех трёх каналах становится меньше значения **[(Порог перенапряжения - Гистерезис) x Uref.].**

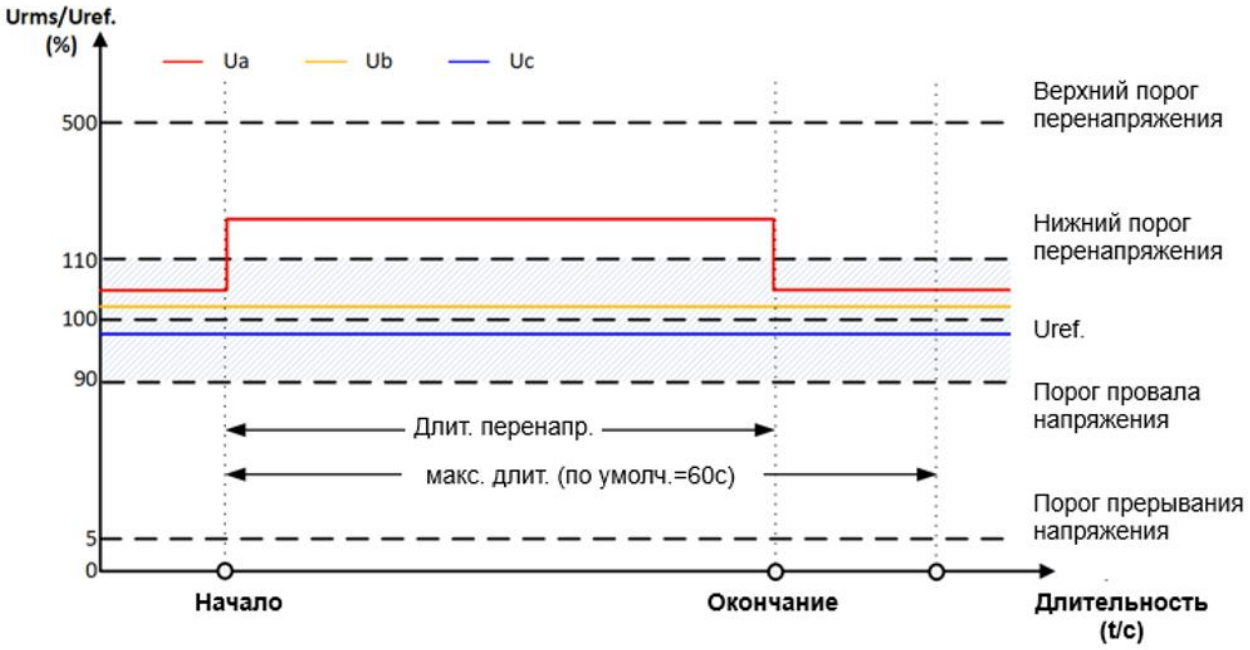


Рисунок 5.3.5.2 Методика обнаружения перенапряжения

Провал напряжения

Обнаружение провала напряжения начинается при одновременном выполнении следующих условий:

- значение Urms в одном или большем числе каналов становится меньше порогового значения провала напряжения (по умолчанию: 90% x Uref.), но при этом превышает пороговое значение прерывания напряжения (по умолчанию: 5% x Uref.)
- длительность события не превышает значение параметра **макс. длит.** (60 секунд)

Событие **Провал напряжения** заканчивается, когда значение Urms во всех трёх каналах становится больше значения **[(Порог провала напряжения + Гистерезис) x Uref.].**

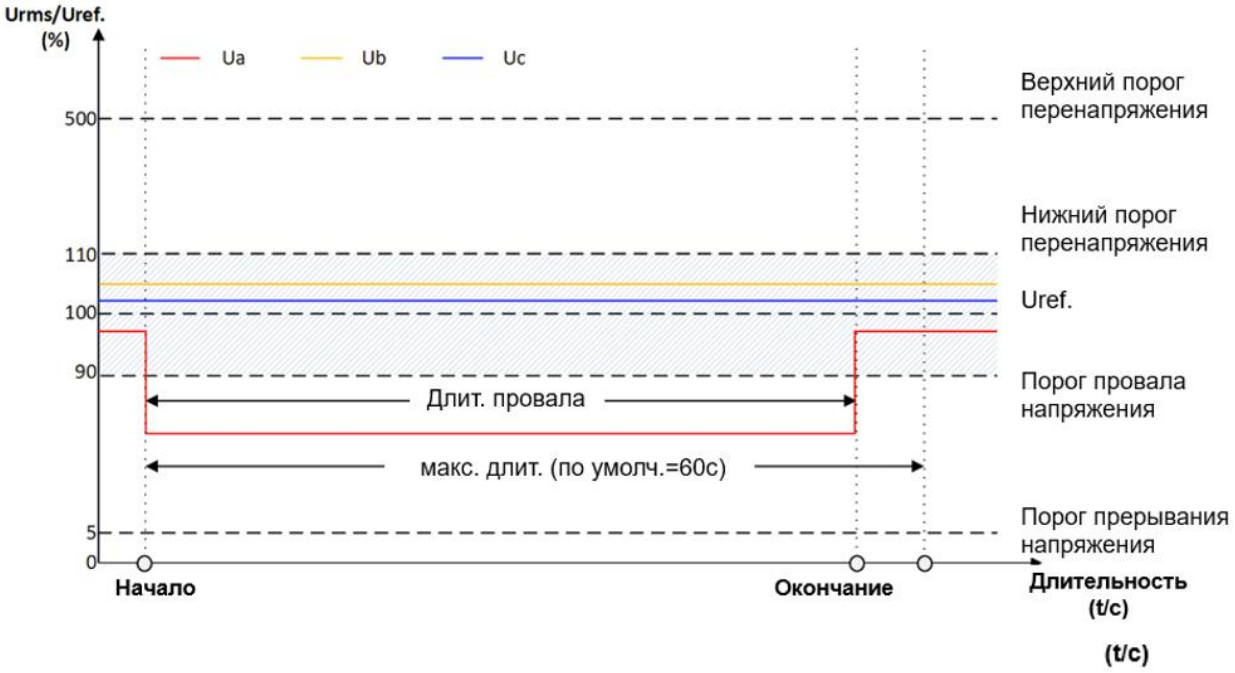


Рисунок 5.3.5.3 Методика обнаружения провала напряжения

Прерывание напряжения

Обнаружение прерывания напряжения начинается при одновременном выполнении следующих условий:

- значение Urms во всех трёх каналах становится меньше порогового значения прерывание напряжение (по умолчанию: 5% x Uref.).
- длительность события не превышает значение параметра **макс. длит.** (по умолчанию: 60 секунд)

Событие **Прерывание напряжения** заканчивается, когда значение Urms в любом канале становится больше значения **[(Порог прерывания напряжения + Гистерезис) x Uref.].**

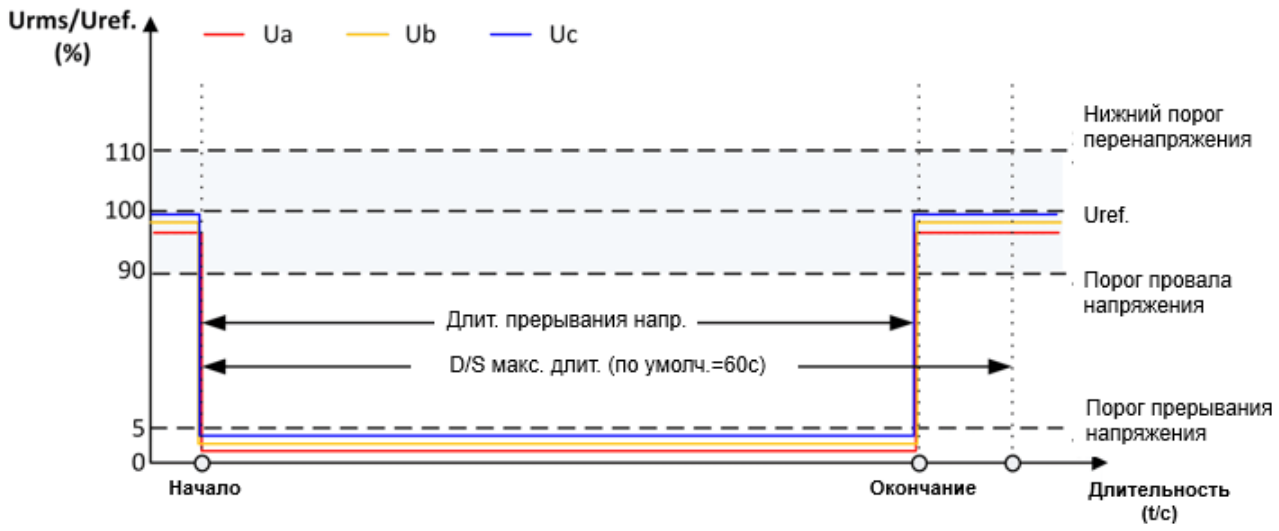


Рисунок 5.3.5.4 Методика обнаружения прерывания напряжения

Отрицательное отклонение напряжения

Обнаружение отрицательного отклонения напряжения начинается при выполнении любого из нижеперечисленных условий:

- значение Urms в одном или большем числе каналов становится меньше порогового значения провала напряжения (по умолчанию: 90% x Uref.)
- длительность события превышает значение параметра **макс. длит.** (по умолчанию: 60 секунд)

Событие **Отрицательное отклонение напряжения** заканчивается, когда значение Urms во всех трёх каналах становится больше значения **[(Порог провала напряжения + Гистерезис) x Uref.].**

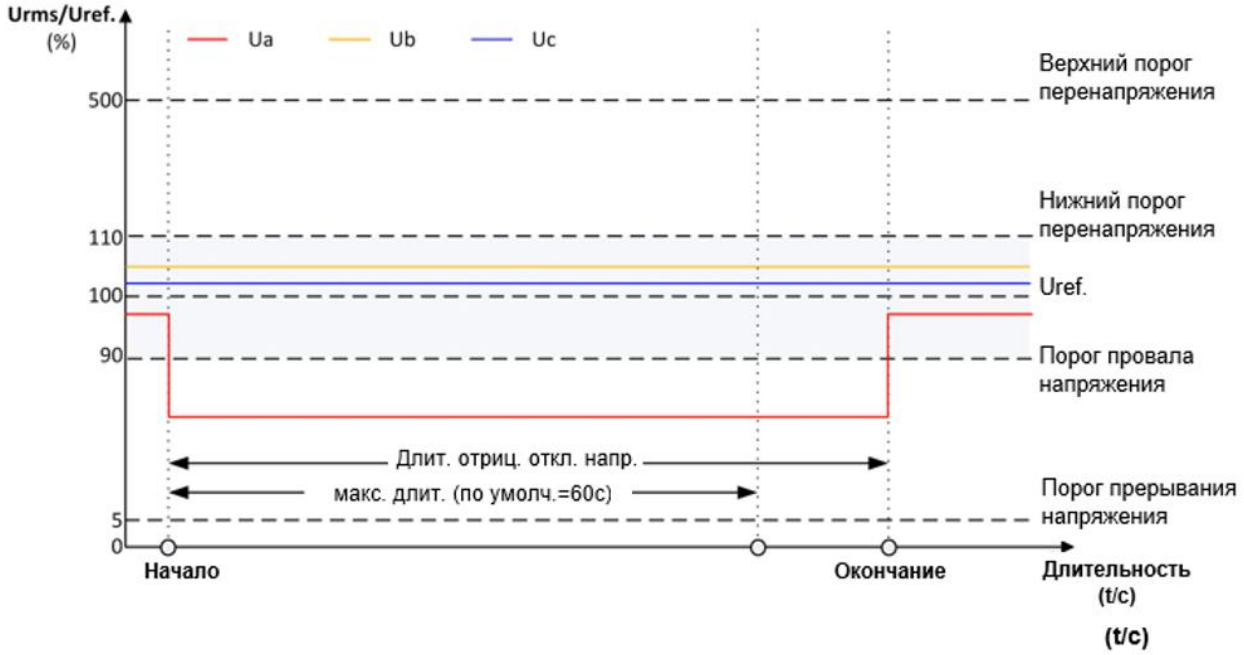


Рисунок 5.3.5.5 Методика обнаружения отрицательного отклонения напряжения

Положительное отклонение напряжения

Обнаружение положительного отклонения напряжения начинается при выполнении любого из нижеперечисленных условий:

- значение Urms в одном или большем числе каналов становится больше верхнего порогового значения перенапряжения (по умолчанию: 500% x Uref.)

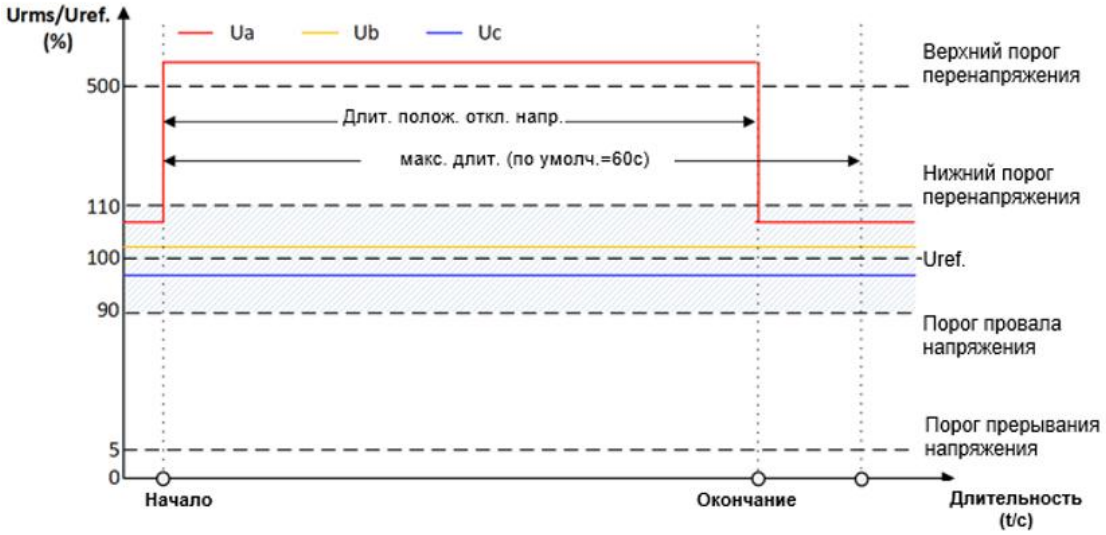


Рисунок 5.3.5.6 Обнаружение положительного отклонения напряжения (1-я методика)

- значение Urms в одном или большем числе каналов становится больше порогового значения перенапряжения (по умолчанию: 110% x Uref.), длительность события превышает значение параметра **макс. длит.** (по умолчанию: 60 секунд)

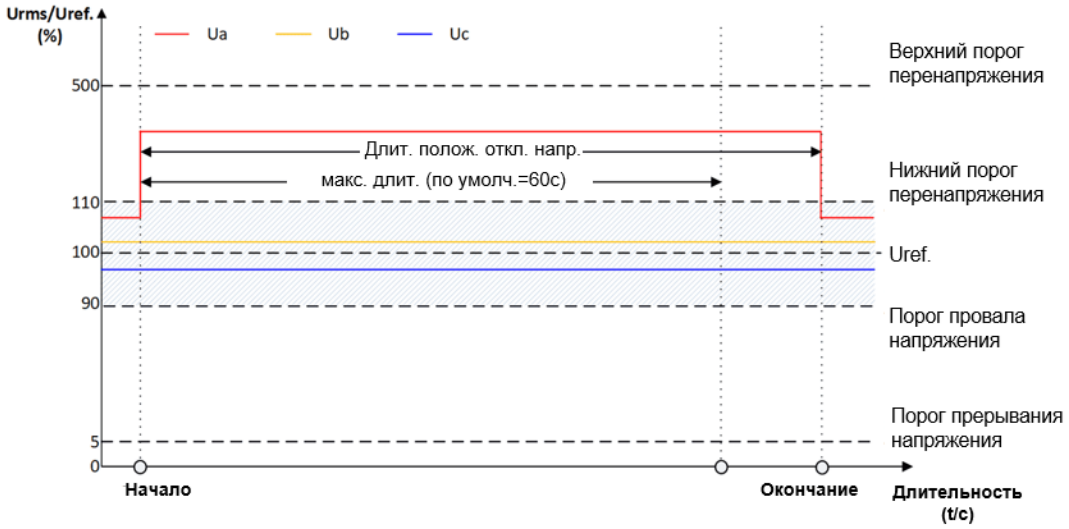


Рисунок 5.3.5.7 Обнаружение положительного отклонения напряжения (2-я методика)

Событие **Положительное отклонение напряжения** заканчивается, когда значение Urms во всех трёх каналах становится меньше значения **[(Порог перенапряжения - Гистерезис) x Uref.].**

5.3.5.1 Настройки

Параметрирование настроек ПКЭ может быть осуществлено через переднюю панель прибора, веб-интерфейс или через интерфейсы связи.

Пороговые значения перенапряжений, провалов и прерываний напряжения, а также значения их гистерезисов должны соответствовать следующим критериям:

- Пороговое значение прерывания напряжения должно быть меньше порогового значения провала напряжения.
- Значения гистерезисов перенапряжений и провалов напряжения должны быть меньше их пороговых значений.
- Пороговое значение RVC должно быть меньше пороговых значений перенапряжения и провала напряжения.
- Вышеперечисленные требования подлежат неукоснительному выполнению вне зависимости от статуса функции обнаружения ПКЭ.

В следующей таблице приведены диапазоны значений и значения по умолчанию для параметров ПКЭ.

Настройка	Опции/ Диапазоны значений	Значение по умолчанию
Основное		
Включить отслеживание	0=Нет, 1=Да	**1**
Опорное напряжение (Uref.)	Udin (Номинальное напряжение), Usr[1] (Скользящее опорное напряжение)	**Udin**
Порог перенапряжения	101 – 200 (x0.01 Uref.)	**110**
Порог провала напряжения	1 – 99 (x0.01 Uref.)	**90**
Порог прерывания напряжения	0 – 50 (x0.01 Uref.)	**5**
Гистерезис перенапряжения	1 – 1000 (x0.001 Uref.)	**20**
Гистерезис провала напряжения		
Гистерезис прерывания напряжения		
Триггер перенапряжения	**См. примечание 2**	**DWR, RMSR**
Триггер провала напряжения		
Триггер прерывания напряжения		
Расширенное		
Срабатывание DO при провалах[3]	При обнаружении, При окончании	**При окончании**
Срабатывание DO при перенапряжениях[3]		**При обнаружении**
Срабатывание DO при прерываниях[3]		**При обнаружении**
Периодичность обновления D/S RMS[4]	1-период, ½ -периода	**1- период**
Режим обнаружения прерываний[5]	Трёхфазный, Однофазный	**Трёхфазный**
Максимальная длительность D/S	1-600 (с)	**60**
Максимальный порог перенапряжения	101-500 (%)	**500**
Направление развития	0=Включ., 1=Отключ.	**0**

Таблица 5.3.5.1.1 Настройки ПКЭ

Примечание:

1. Применение скользящего опорное напряжения сравнения рассматривают в качестве дополнительного способа установления пороговых значений, не являющегося обязательным. Если при обнаружении провалов напряжения и перенапряжений используют скользящее опорное напряжение сравнения, то должно быть вычислено его значение, соответствующее применению фильтра первого порядка с постоянной времени 1мин.

Значение скользящего напряжения сравнения вычисляют по формуле: Usr(n) = 0.9967 x Usr(n-1) + 0.0033 x U(10/12)rms

Где $U_{sr(n)}$ – применяемое значение скользящего опорного напряжения сравнения

$U_{sr(n-1)}$ – предыдущее значение скользящего опорного напряжения сравнения

$U_{(10/12)rms}$ – последний результат измерений среднеквадратичного значения напряжения на основном интервале времени 10/12 периодов

Скользящее опорное напряжение сравнения обычно не используют в низковольтных системах электроснабжения.

2. В следующей таблице приведены сведения о регистрах триггерных действий, запускаемых при обнаружении перенапряжений/ провалов/ прерываний напряжения, где битовое значение «1» означает «Активно», а «0» — «Неактивно».

Бит	Триггер	Бит	Триггер	Бит	Триггер
0	Замыкание DO1	**19**	DR №5	**26**	iTrigger 3
1	Замыкание DO2	**20**	DR №6	**27**	DWR
2-14	Резерв	**21**	DR №7	**28**	WFR
15	DR №1	**22**	DR №8	**29**	RMSR
16	DR №2	**23**	Резерв	**30-31**	Резерв
17	DR №3	**24**	iTrigger 1		
18	DR №4	**25**	iTrigger 2		

Таблица 5.3.5.1.2 Триггеры ПКЭ

3. В следующей таблице приведены режимы размыкания/замыкание дискретных выходов DO при перенапряжениях/ провалах/ прерываниях напряжения.

Срабатывание DO	Замыкание DO	Размыкание DO
При обнаружении события	Начало перенапряжения	▪ Длительность импульса = 0, Размыкание DO произойдёт в момент окончания события или при его **недействительном** статусе. При обнаружении нового события, приводящего к срабатыванию DO, дискретный выход останется в замкнутом состоянии и будет разомкнут только при исчезновении всех источников триггера. ▪ Длительность импульса ≠ 0, Размыкание DO произойдёт по истечении времени, равного заданной ненулевой длительности импульса. При обнаружении нового события, приводящего к срабатыванию DO, время задержки срабатывания DO будет пересчитано. Статус события считается **недействительным** при обнаружении Отрицательного/Положительного отклонения напряжения, а также при трансформации провала напряжения в прерывание.
	Начало провала напряжения	
	Начало прерывания напряжения	
При окончании события	Окончание перенапряжения	▪ Длительность импульса = 0, Размыкание DO произойдёт спустя 1секунду ▪ Длительность импульса ≠ 0, Размыкание DO произойдёт по истечении времени, равного заданной ненулевой длительности импульса.
	Окончание провала напряжения	
	Окончание прерывания напряжения	

Таблица 5.3.5.1.3 Логика размыкания/замыкания дискретных выходов при событиях ПКЭ

4. Данная настройка влияет на периодичность обновления RMS значений во время перенапряжений и провалов напряжения. Пользователь может программно задать логику обновления Urms. Либо обновление Urms будет происходить раз в период с последующим сдвигом на ½ периода, либо раз в ½ периода с последующим сдвигом на ½ периода.

5. При выборе **Однофазного режима** обнаружение прерываний напряжения начнётся, когда значение Urms в любом канале станет меньше значения **[Порог прерывания x Uref.],** и закончится, когда значение Urms во всех трёх каналах превысит значение **[(Порог прерывания - Гистерезис) x Uref.].**

5.3.5.2 Индикатор направления

Функционал прибора PM8200 позволяет с определённым уровнем достоверности определять направление распространения таких событий, как провалы напряжения, перенапряжения и прерывания напряжения.

Данный функционал помогает установить, является ли причина возникновения события внешней или внутренней. Информация о степени достоверности и направлении развития события указывается в соответствующей записи журнала событий SOE.

Рисунок 5.3.5.2 Индикатор направления

5.3.6 Импульсные перенапряжения

Прибор PM8200 обеспечивает обнаружение переходных процессов напряжения в соответствии с методикой, описанной в Приложении А.4.4 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017.

При обнаружении переходных процессов используется метод скользящего окна, применимый, например, для низкочастотных переходных коммутационных процессов, связанных с батареями конденсаторов, применяемыми для коррекции коэффициента мощности. Суть метода скользящего окна заключается в сравнении мгновенных значений с соответствующими значениями предыдущего периода с максимальной дискретизацией 512точек за 40мкс.

Настройки PM8200 позволяют запрограммировать параметры **Переходного процесса** через интерфейс передней панели прибора, его веб-интерфейс или посредством средств связи.

Настройка	Опции/ Значение по умолчанию*
Включить отслеживание	Да, **Нет***
Триггер	**WFR***, DWR, RMSR, iTrigger, DO
Порог	5% - 500% от Udin, **35%***

Таблица 5.3.6 Импульсные перенапряжения (настройки)

5.3.7 Фазные углы

Фазовый анализ используется для определения углового сдвига между векторами напряжения и тока. В трёхфазных-четырёхпроводных (3Ф4Пр) или трёхфазных-трёхпроводных системах (3Ф3Пр) фазные углы между последовательными линейными напряжениями могут быть не равны. Степень этого неравенства обычно выражается через отношения составляющих обратной и нулевой последовательностей к составляющей прямой последовательности, что называется **Несимметрией.**

Фазовый сдвиг тока и напряжения должен соответствовать фазному коэффициенту мощности. Например, если коэффициент мощности равен 0,5i, а фазные углы напряжения равны 0,0°, 240,0° и 120,0°, то фазные углы тока должны иметь значения -60,0°, 180,0° и 60,0°.

5.3.8 Симметричные составляющие напряжения и тока

Прибор PM8200 обеспечивает измерение коэффициентов несимметрии напряжения и тока в соответствии с методиками измерений, описанных в Разделах 5.7 и 5.13.6 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А)

Несимметрия обратной последовательности:

Несимметрия $U2 = \frac{U2}{U1} \times 100\%$ Несимметрия $I2 = \frac{I2}{I1} \times 100\%$

Несимметрия нулевой последовательности:

Несимметрия $U0 = \frac{U0}{U1} \times 100\%$ Несимметрия $I0 = \frac{I0}{I1} \times 100\%$

Примечание:

- U0/U1/U2 — нулевая, прямая и обратная последовательность напряжения.
- I0/I1/I2 — нулевая, прямая и обратная последовательность тока.

5.3.9 Гармоники и Интергармоники

5.3.9.1 Измерения гармоник напряжения и тока

Функционал прибора PM8200 позволяет осуществлять измерение следующих гармонических и интергармонических составляющих тока и напряжения.

Измерения	Ua	Ub	Uc	Ia	Ib	Ic	I4
THD, TOHD, TEHD, Постоянные составляющие гармоник (2-63) (HD%)	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
TDD, TDD чётн., TDD нечётн. (%)	--	--	--	▪	▪	▪	▪
K-фактор	--	--	--	▪	▪	▪	▪
Крест-фактор	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
TH, TEH, TOH, Постоянные составляющие 63 гармоник (RMS)	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
TIHD, TOIHD, TEIHD, Индивидуальные интергармоники (00 – 63) (HD%)	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
TIH, TIEH, TIOH, Индивидуальные интергармоники (00 – 63) (RMS)	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪

Таблица 5.3.9.1 Измерения гармоник напряжения и тока

5.3.9.2 Методики измерения гармоник/интергармоник

Прибор PM8200 обеспечивает измерение гармонических составляющих в соответствии с методиками, описанными в стандарте ГОСТ 30804.4.7 (Класс 1). Стандарт допускает три различных метода расчёта гармонических составляющих на фиксированном интервале времени 0,2с. Для использования того или иного метода пользователь должен выбрать соответствующий параметр настройки “**Метод Расчёта Гармоник**” (**Группа Гармоник** ($Y_{g,h}$) или **Подгруппа Гармоник** ($Y_{sg,h}$)).

Рисунок 5.3.9.2 Методики измерения гармоник/интергармоник

5.3.9.3 THD

Для оценки гармонических искажений в стандарте ГОСТ 30804.4.7 введены три коэффициента гармонических искажений: THD, THDS и THDG.

THD: Суммарный коэффициент гармонических составляющих

$$THD_Y = \sqrt{\sum_{h=2}^{h_{max}} \left(\frac{Y_{H,h}}{Y_{H,1}}\right)^2}$$

где

h= порядковый номер гармоники (1, 2, 3, 4, ... 63)

$Y_{H,h}$ = среднеквадратичное значение гармоники с порядковым номером h

THDG: Суммарный коэффициент гармонических групп

$$THDG_Y = \sqrt{\sum_{h=h_{min}}^{h_{max}} \left(\frac{Y_{g,h}}{Y_{g,1}}\right)^2}$$

где

$Y_{g,h}$ = среднеквадратичное значение гармонической группы с порядковым номером h

THDS: Суммарный коэффициент гармонических подгрупп

$$THDGS_Y = \sqrt{\sum_{h=h_{min}}^{h_{max}} \left(\frac{Y_{sg,h}}{Y_{sg,1}}\right)^2}$$

где

$Y_{sg,h}$ = среднеквадратичное значение гармонической подгруппы с порядковым номером h

При расчёте коэффициента **THD** в зависимости от выбранного расчётного метода (**Группа** или **Подгруппа**) будут использоваться соответствующие коэффициенты: **THDG** или **THDS**.

5.3.9.4 Метод измерения HD/IHD

Для оценки индивидуальных гармонических/интергармонических искажений (HD/IHD) существует три расчётных метода:

Fundamental

$$HD/IHD\ U_k = \frac{U_k}{U_1} \times 100\%$$

$$HD/IHD\ I_k = \frac{I_k}{I_1} \times 100\%$$

где

k = порядковый номер гармоники/интергармоники

U1 = напряжение первой гармоники

I1 = ток первой гармоники

RMS

$$HD/IHD\ U_k = \frac{u_k}{\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty} u_k^2}} \times 100\%$$

$$HD/IHD\ I_k = \frac{I_k}{\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty} I_k^2}} \times 100\%$$

где

k = порядковый номер гармоники/интергармоники

Nominal

$$HD/IHD\ U_k = \frac{U_k}{U_{nom}} \times 100\%$$

$$HD/IHD\ I_k = \frac{I_k}{I_{nom}} \times 100\%$$

где

k = порядковый номер гармоники/интергармоники

Unom = номинальное напряжение

Inom = номинальный ток

5.3.9.5 TDD и IL

TDD - это коэффициент, определяющий процентное отношение суммарного тока всех высших гармоник и максимального среднеинтервального значения тока 1-ой гармоники. Данный показатель позволяет оценить влияние нелинейной нагрузки на электросеть в её наиболее нагруженном состоянии.

$$TDD = \frac{\sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} I_n^2}}{I_L} \times 100\%$$

Где
I_L — максимальное среднеинтервальное значение тока 1-ой гармоники;
n — порядковый номер гармоники тока (1,2,3,4....);
I_n — гармонический ток гармоники n-го порядка.

Максимальный среднеинтервальный ток (IL) либо устанавливается пользователем вручную **(Уставка TDD Iнагр.)**, либо вычисляется программно (при нулевом значении **Уставки TDD Iнагр.**) с помощью алгоритма, описанного в IEEE Std 519-2022.

- При наличии статистических данных за 12 месяцев и более, расчёт значения **IL** осуществляется по следующей формуле:

$$I_L = \frac{1}{12} \sum_{i=\mathrm{M-12}}^{M} I_i$$

- При отсутствии статистических данных за 12 месяцев, расчёт значения **IL** осуществляется по следующей формуле:

$$I_L = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^{M} I_i$$

где
M – время наработки прибора за месяц
I_i – максимальный среднеинтервальный ток i-го месяца

- При отсутствии статистических данных за 1 месяц, значению **IL** присваивается значение **Максимальный среднеинтервальный ток Текущего Месяца**

5.3.9.6 Мощность гармоник

Функционал прибора PM8200 позволяет осуществлять измерение:

- P, Q, S, KM для основной частоты (суммарно и по фазам),
- P, Q, S, KM гармоник высших порядков (суммарно и по фазам).

Информация о каждом измерении может быть выгружена через интерфейсы связи.

5.3.9.7 Энергия гармоник

Функционал прибора PM8200 позволяет осуществлять измерение суммарной Активной (кВт*ч) (Принятая/ Отданная), Реактивной (кВАр*ч) и Полной энергии гармоник. Модели класса А также могут осуществлять измерение Активной (кВт*ч) и Реактивной (кВАр*ч) (Принятая/Отданная/ Прин.-Отд./Прин.+Отд.) энергии по индивидуальным гармоникам (2-63).

Энергия по гарм.

Таблица

№	Активная Принятая ...	Активная Отданная...	Реактивная Принят...	Реактивная Отданн...
01	1 522 363,10	113 769,56	537 528,88	91 983,28
02	21,40	29,53	20,51	18,27
03	594,94	170,73	348,71	82,00
04	9,05	6,69	6,14	1,77
05	64,47	106,79	168,94	61,16
06	1,51	5,92	4,28	3,91
07	15,71	28,90	22,43	21,81
08	112,78	339,93	119,00	214,23
09	1,58	3,85	6,74	1,84
10	4,30	4,28	6,82	2,83

Рисунок 5.3.9.7 Энергия индивидуальных гармоник

Просмотр значений вышеперечисленных измерений может быть осуществлён как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс. Информация о каждом измерении может быть выгружена через интерфейсы связи.

5.3.10 К-фактор

К-фактор — это числовой коэффициент, характеризующий вклад высших гармоник тока в процесс нагрева силового трансформатора.
Если К-фактор равен единице, то нагрузка считается линейной, в цепи при этом протекает синусоидальный ток. Значения К-фактора выше единицы указывают на наличие в сети нелинейных нагрузок, приводящих к дополнительным тепловым потерям.

$$\textbf{К-фактор} = \frac{\sum_{n=1}^{n=n_{max}} (I_n \cdot n)^2}{\sum_{n=1}^{n=n_{max}} I_n^2}$$

Где
I_n — гармонический ток гармоники n-го порядка;
n_{max} — максимальный порядковый номер гармоники тока.

5.3.11 Крест-фактор

Крест-фактор (пик-фактор) — это числовой коэффициент, характеризующий отношение пикового (максимального) значения тока к его действующему (среднеквадратичному, RMS) значению. Данный показатель характеризует форму сигнала тока и степень отклонения её формы от синусоидальной.

$$\textbf{Крест-фактор} = \frac{|X|_{peak}}{X_{rms}}$$

Где
$|X|_{peak}$ — пиковое (максимальное) значения тока;
X_{rms} — среднеквадратичное значение тока.

5.3.12 Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям (MSV)

Напряжения сигналов, передаваемых в электрических сетях, называемых в определенных применениях сигналами звуковой частоты в системах управления с использованием электрической сети, представляют собой пачки сигналов, зачастую на негармонических частотах, применяемые для дистанционного управления промышленным оборудованием, обновления параметров счетчиков и в других устройствах.

Прибор PM8200 обеспечивает измерение высокочастотных MSV-сигналов в соответствии с методикой, описанной в Разделе 5.10 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А).

В соответствии с ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А)

- Измерение напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям, должно основываться:
  - либо на измерении на основном интервале времени (10/12 периодов) среднеквадратичного значения напряжения на соответствующей частоте интергармоники
  - либо на определении значения квадратного корня из суммы квадратов четырех среднеквадратичных значений интергармонических напряжений, определенных на ближайших частотах на интервале времени 10/12 периодов
- Начало передачи управляющих сигналов выявляют, когда измеренное значение соответствующей интергармоники превысит пороговое значение напряжения сигналов. Измеренные значения регистрируют в течение периода времени, установленного пользователем для того, чтобы получить максимальное значение напряжения сигналов.
- Пользователь должен выбрать пороговое значение обнаружения выше 0.3% Udin. а также длительность времени записи не более 120 с.

Настройки PM8200 позволяют запрограммировать параметры MSV через интерфейс передней панели прибора, его веб-интерфейс или посредством средств связи.

Настройка	Опции/ Значение по умолчанию*
Включить отслеживание	Да, **Нет***
Порог	0.3% - 100% от Udin, **5%***
Частота	60Гц – 30кГц, **1кГц (MSV1)*, 2кГц (MSV2)*, 3кГц (MSV3)***
Длительность записи	1 – 120с, **60с***

Таблица 5.3.12 Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям (настройки)

Прибор PM8200 способен одновременно отслеживать MSV-сигналы на трёх различных частотах. При обнаружении MSV-сигнала в журнале событий SOE появится соответствующая запись, содержащая информацию об источнике сигнала и максимальных фазных значениях напряжения.

5.3.13 Быстрые изменения напряжения (RVC)

Прибор PM8200 обеспечивает измерение **быстрых изменений напряжения** в соответствии с методиками измерений, описанными в Разделе 5.11 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 (класс А).

- Быстрое изменение напряжения (RVC) - быстрый переход от одного среднеквадратичного значения напряжения к другому, имеющий место между двумя установившимися состояниями, возникший, когда среднеквадратичные значения напряжения не превышают пороговых значений провала напряжения и перенапряжения.

- Среднеквадратичное значение напряжения считают соответствующим установившемуся состоянию, если все непосредственно предшествующие значения 100/120 Urms $_{(1/2)}$ находятся в пределах порогового значения RVC. определяемого относительно арифметического среднего этих значений 100/120 Urms $_{(1/2)}$ («100/120» означает 100 значений для номинальной частоты 50 Гц и 120 значений для номинальной частоты 60 Гц).
- Пороговое значение RVC устанавливает пользователь, в процентах Udin в соответствии с применением.
- Гистерезис RVC устанавливается пользователем в соответствии с применением. Значение гистерезиса должно быть меньше, чем пороговое значение RVC.

Быстрое изменение напряжения характеризуется четырьмя параметрами: временем начала, длительностью, ΔUmax и ΔUss:

- время начала быстрого изменения напряжения должно представлять собой отметку времени, когда логический сигнал «Напряжение в установившемся состоянии» становится «ложным» и инициирует событие RVC,
- длительность события RVC определяется временем, в течение которого логический сигнал «Напряжение в установившемся состоянии» является «ложным», за вычетом 100/120 полупериодов;
- значение ΔUmax события RVC представляет собой максимальное абсолютное значение разности между любыми значениями Urms $_{(1/2)}$ в течение события RVC и конечным средним арифметическим значением, предшествующим событию RVC;
- значение ΔUss события RVC представляет собой абсолютное значение разности между конечным средним арифметическим значением 100/120 Urms $_{(1/2)}$, предшествующим событию RVC и первым средним арифметическим значением 100/120 Urms $_{(1/2)}$ после окончания события RVC.

Настройки PM8200 позволяют запрограммировать параметры RVC через интерфейс передней панели прибора, его веб-интерфейс или посредством средств связи.

Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Включить отслеживание	Да, **Нет***
Гистерезис	0.1- 5 (%) от Udin, **2.5%***
Порог	0.2% - 10% от Udin, **5%***
Триггер	WFR, DWR, **RMSR***, DO, iTrigger

Таблица 5.3.13 Быстрые изменения напряжения (настройки)

5.3.14 Отрицательное и положительное отклонения напряжения

Прибор PM8200 обеспечивает измерение **отрицательного и положительного отклонений напряжения** в соответствии с методиками измерений, описанными в Разделе 5.12 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 и Приложении D (справочное).

Для определения показателей отрицательного и положительного отклонений напряжения % U_{din}, используют значения $U_{rms\,(10/12)}$. Показатели отрицательного $U_{rms\text{-}under}$ и положительного $U_{rms\text{-}over}$ отклонений напряжения определяют с использованием выражений (D.1), (D.2), (D.3), (D.4), (D.5) и (D.6).

Для расчёта $U_{rms\text{-}under,\,i}$ применяют следующее правило:

- если $U_{rms\,(10/12),\,i} > U_{din}$ то $U_{rms\text{-}under,\,i} = U_{din}$ **(D.1)**
- если $U_{rms\,(10/12),\,i} \leq U_{din}$ то $U_{rms\text{-}under,\,i} = U_{rms\,(10/12),\,i}$ **(D.2)**

Для расчёта $U_{rms\text{-}over,\,i}$ применяют следующее правило:

- если $U_{rms\,(10/12),\,i} < U_{din}$ то $U_{rms\text{-}over,\,i} = U_{din}$ **(D.3)**
- если $U_{rms\,(10/12),\,i} \geq U_{din}$ то $U_{rms\text{-}over,\,i} = U_{rms\,(10/12),\,i}$ **(D.4)**

Примечание:

В однофазных системах существует единственная оценка значения отрицательного отклонения напряжения и положительного отклонения напряжения для каждого интервала. В трёхфазных трёхпроводных системах существуют три значения для каждого интервала. В четырёхпроводных системах могут быть измерены шесть значений, либо три значения.

Отрицательное и положительное отклонения напряжения вычисляют по формулам (D.5) и (D.6):

- $$U_{under} = \frac{U_{din} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U_{rms-under,i}^2}{n}}}{U_{din}} \quad \textbf{(D.5)}$$
- $$U_{over} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} u_{rms-over,i}^2}{n}} - U_{din}}{U_{din}} \quad \textbf{(D.6)}$$

где n — число среднеквадратичных значений отрицательного и положительного отклонений напряжения на интервалах времени 10/12 периодов, полученных в течение объединенного интервала;

$U_{rms\text{-}under,\,i}$ — среднеквадратичное значение на i-м интервале 10/12 периодов

$U_{rms\text{-}over,\,i}$ — среднеквадратичное значение на i-м интервале 10/12 периодов.

Прибор PM8200 способен измерять отклонения напряжения с точностью до 0,1% и осуществлять мониторинг отклонений напряжения в режиме реального времени. Также Отклонения Напряжения могут быть выбраны в качестве параметров программируемых уставок. Измерения отклонений напряжения отображаются на передней панели прибора и в его веб-интерфейсе.

5.3.15 Маркирование данных

Маркирование данных - термин, применяемый для обозначения результатов измерений на любых временных интервалах, в пределах которых имели место прерывания, провалы напряжения или перенапряжения, и результаты измерения всех других показателей на этих интервалах были маркированы.

Приборы PM8200 поддерживают функцию **Маркирования данных**, описанную в Разделе 4.7 ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017:

- Во время провала напряжения, перенапряжения или прерывания напряжения алгоритм, применяемый при измерении других показателей (например, частоты), может привести к недостоверному результату. Маркирование результатов измерений позволяет избежать учета единственного события более чем один раз для различных показателей (например, учета единственного провала напряжения, как одновременного провала напряжения и отклонения частоты) и показать, что объединённое значение может быть недостоверным.
- Маркирование проводят только при воздействии провалов напряжения, перенапряжений и прерываний напряжения. Выявление провалов напряжения и перенапряжений зависит от пороговых значений, установленных пользователем, оказывающих влияние на принятие решения о том, какие данные должны маркироваться.
- Маркирование выполняют при проведении измерений классов A и S показателей, относящихся к частоте, значению напряжения, дозе фликера, несимметрии напряжений, гармоникам и интергармоникам напряжения, напряжениям сигналов передачи данных и при измерениях отрицательного и положительного отклонений напряжения.
- Если во время конкретного интервала времени какое-либо из значений маркируется, объединённый результат измерений, включающий в себя это значение, тоже подлежит маркированию. Маркированное значение должно сохраняться и вводиться в процесс объединения результатов измерений так же, как и другие значения. Поэтому если во время конкретного интервала времени какое-либо из значений маркируется, то все объединённые значения, включающие в себя маркированные значения, также должны маркироваться и сохраняться.

*Маркирование данных будет осуществляться также при обнаружении перегрузок по току (I > 2Iном).
В промаркированных регистрах, содержащих данные о текущих измерениях значений напряжения, частоты и фликера, битовое значение «1» указывает на то, что конкретная группа данных была промаркирована из-за провала напряжения (BIT0), перенапряжения (BIT1) или прерывания напряжения (BIT2).
Аналогично, в промаркированных регистрах, содержащих данные о текущих измерениях значений тока, битовое значение «1» указывает на то, что конкретная группа данных была промаркирована из-за перегрузки по току.
Алгоритм анализа журналов SDR, MMR, EN50160 (ГОСТ 32144) и/или отчётов соответствия

IEEE Std 519 следующий:
Если в соответствующей настройках обработки маркированных данных выбрано действие «Remove» (удалить), то при наличии хотя бы одной метки в записи журнала эта запись отбрасывается и не включается в статистический анализ. В регистрах состояния меток (Flagging Status) значение «0» указывает на отсутствие данных с метками; значение «1» означает, что определенная группа данных была помечена и удалена; значение «2» означает, что данные с метками были сохранены.

5.3.16 Кондуктивная электромагнитная эмиссия в полосе частот 2кГц-9кГц

Прибор PM8200 обеспечивает измерение **кондуктивной электромагнтной эмиссии в полосе частот 2кГц-9кГц**.

- Предполагается, что эта электромагнитная эмиссия существует в квазиустановившемся состоянии, хотя может включать сигналы, модулированные по амплитуде.
- Полезная информация о методике измерения может быть найдена в Приложении С (справочное) ГОСТ МЭК 61000-4-30-2017 и в Приложении В (справочное) ГОСТ 30804-4-7-2013.

5.3.16.1 Методика измерения

В соответствии с ГОСТ 30804-4-7-2013 (Приложение В)

Измерение данных составляющих (в диапазоне от 2 кГц до 9 кГц) не требует высокого частотного разрешения. Вместо этого принято группировать энергию анализируемого сигнала в заранее определенные частотные полосы; ширина полосы для группирования таких излучений должна составлять 200 Гц. Центральная частота первой возможной группы — 2,1 кГц.
Для частотного анализа рассматривается метод дискретного преобразования Фурье (ДПФ), а для процедуры группирования — метод, аналогичный описанному в пункте 5.5.1.

5.3.16.2 Среднеквадратичные измерения в режиме реального времени

Прибор PM8200 обеспечивает измерение в реальном времени среднеквадратичных значений трёхфазного напряжения и тока в диапазоне частот от 2 кГц до 9 кГц, разделенном на 35 сегментов равной ширины.

1. Разрешение по частотным полосам – 200 Гц
2. Интервал агрегации – 3 с

Все измерения в реальном времени доступны для просмотра через переднюю панель, веб-интерфейс или через интерфейсы связи.

5.3.17 Пусковой ток

Пусковой ток — это максимальный мгновенный ток, потребляемый источником питания или электрическим устройством при включении, часто в несколько раз превышающий их нормальный ток при полной нагрузке, при первом включении, (например, при включении электродвигателя переменного тока, трансформатора или конденсаторной батареи). Повышенный пусковой ток обычно сохраняется лишь в течение нескольких периодов, после чего возвращается к установившемуся значению.

Согласно Разделу A.6.4 IEC 61000-4-30 Ed.2 прибор PM8200 обеспечивает измерение пускового тока дополнительно к измерениям напряжения, что особенно полезно при попытке определить причины таких событий, как провалы напряжения.

- Пусковой ток начинается, когда среднеквадратичное 10-ти миллисекундное значение тока **Ihalf_cyc_rms** становится выше порогового значения пускового тока, и заканчивается, когда значение **Ihalf_cyc_rms** оказывается равным или опускается ниже порогового значения за вычетом значения гистерезиса пускового тока, выбранного пользователем.
- Пусковой ток может быть дополнительно охарактеризован:
  - Длительностью пускового тока (интервалом времени между началом и концом пускового тока)
  - Максимальным значением, измеренным при пусковом токе
  - Среднеквадратичным значением результатов измерений **Ihalf_cyc_rms** за время действия пускового тока

    Среднеквадратичное значение **Ihalf_cyc_rms** вычисляется по следующей формуле:

$$I_{half_cyc_rms} = \sqrt{\frac{1}{T/2}\int_0^{T/2} i^2(t)dt}$$

Настройки PM8200 позволяют запрограммировать параметры Пускового тока через интерфейс передней панели прибора, его веб-интерфейс или посредством средств связи.

Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Включить отслеживание	Да, **Нет***
Гистерезис	0.1- 100 (%) от Iн, **1%***
Порог	100% - 500% от Iн, **120%***
Триггер	**WFR***, DWR, RMSR, DO, DR, iTrigger

Таблица 5.3.17 Пусковой ток (настройки)

5.3.18 Отчёт соответствия EN50160-2022 (ГОСТ 32144)

Стандарт **EN50160-2022 (ГОСТ 32144-2013)** устанавливает показатели и нормы качества электрической энергии (КЭ) в точках передачи электрической энергии пользователям электрических сетей низкого, среднего и высокого напряжения систем электроснабжения общего назначения переменного тока частотой 50 Гц.

Функционал прибора PM8200 позволяет измерять, обобщать данные и статистически значимую информацию о напряжении на шинах потребителей в сетях переменного тока низкого (Uн ≤ 1 кВ), среднего (1 кВ < Uн ≤ 36 кВ), высокого (36 кВ < Uн ≤ 150 кВ) и сверхвысокого (150 кВ < Uн ≤ 800 кВ) напряжения в нормальных условиях эксплуатации в соответствии со стандартом **EN50160-2022 (ГОСТ 32144-2013)**.

Кроме того, устройство будет на еженедельной основе формировать отчёты соответствия на основе следующих измерений и хранить их в течение одного года:

- Частота (Макс. и Мин.)
- Медленные изменения напряжения (Макс. и Мин.)
- Фликер (Макс./Мин. и KB95)
- Несимметрия напряжения (Макс./Мин. и KB95)
- Гармонические и Интергармонические искажения напряжения (Макс./Мин., Средние и KB95)
- Напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям (Макс./Мин. и KB95)
- Быстрые изменения напряжения (RVC)
- Перенапряжения и провалы напряжения (статистика основывается на длительности событий и величине остаточного напряжения)
- Прерывания напряжения (статистика основывается на длительности событий)
- Переходные события (импульсные перенапряжения)

В таблице 5.3.18. показаны пределы значений параметров рекомендуемые EN50160-2022 (ГОСТ 32144-2013).

Параметр EN50160 (ГОСТ 32144)	Уровень напряж. / Настройка	Низкое напряжение	Среднее напряжение	Высокое напряжение	Сверхвысокое напряжение
Частота	Доверительная вероятность (%)	100	100	100	100
	Границы предельно допустимого диапазона (%)	94 ~ 104	94 ~ 104	94 ~ 104	94 ~ 104
	Доверительная вероятность (%)	99.5	99.5	99.5	99.5
	Границы нормально допустимого диапазона (%)	99 ~101	99 ~101	99 ~101	99 ~101
Изменения напряжения	Доверительная вероятность (%)	100	100	100	100
	Границы предельно допустимого диапазона (%)	85 ~ 110	85 ~ 115	85 ~ 115	85 ~ 115
	Доверительная вероятность (%)	95	99	99	99

	Границы нормально допустимого диапазона (%)	90 ~ 110	90 ~ 110	90 ~ 110	90 ~ 110
Фликер	Доверительная вероятность (%)	95	95	95	95
	Предел	1	1	1	1
Несимметрия	Доверительная вероятность (%)	95	95	95	95
	Предел	2	2	2	2
Гармоники напряжения	Доверительная вероятность (%)	95	95	95	95
	Сумм. (%)	8	8	8	8
	H02 (%)	2	2	1.9	1.9
	H03 (%)	5	5	3	3
	H04 (%)	1	1	1	1
	H05 (%)	6	6	5	5
	H06 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H07 (%)	5	5	4	4
	H08 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H09 (%)	1.5	1.5	1.3	1.3
	H10 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H11 (%)	3.5	3.5	3	3
	H12 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H13 (%)	3	3	2.5	2.5
	H14 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H15 (%)	1	0.5	0.5	0.5
	H16 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H17 (%)	2	2	2	2
	H18 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H19 (%)	1.5	1.5	1.5	1.5
	H20 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H21 (%)	0.75	0.5	0.5	0.5
	H22 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H23 (%)	1.5	1.5	1.5	1.5
	H24 (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	H25 (%)	1.5	1.5	1.5	1.5

Таблица 5.3.18 Отчёт соответствия EN50160 (параметры настроек по умолчанию)

Настройка параметров отчётности EN50160-2022 (ГОСТ 32144-2013) и получение отчётов возможны посредством встроенного веб-сайта прибора и по интерфейсам связи.

Прибор PM8200 сохраняет до 52 недельных отчётов. При заполнении памяти происходит циклическая замена отчётов (самый старый отчёт удаляется и записываются новый).

В разделе 4.2.3.3.7 показан пример экранов веб-интерфейса с отчётом соответствия EN50160-2022 (ГОСТ 32144-2013).

5.3.19 Графики ITIC/SEMI F47

График ITIC определяет границы напряжения переменного тока, при которых большинство видов оборудования информационных технологий (IT) способно нормально функционировать или продолжать работу без неожиданных отключений и сбоев.

- Отсутствие сбоев в работе (область A): Оборудование способно нормально функционировать.
- Отсутствие повреждений (область B): Провалы, кратковременные исчезновения и установившиеся уровни напряжения в этой области не должны приводить к повреждению оборудования IT. Однако возможен сбой в работе оборудования из-за недостатка энергии.
- Недопустимый режим (область C): Любые всплески или повышения напряжения в этой области могут привести к повреждению оборудования IT.

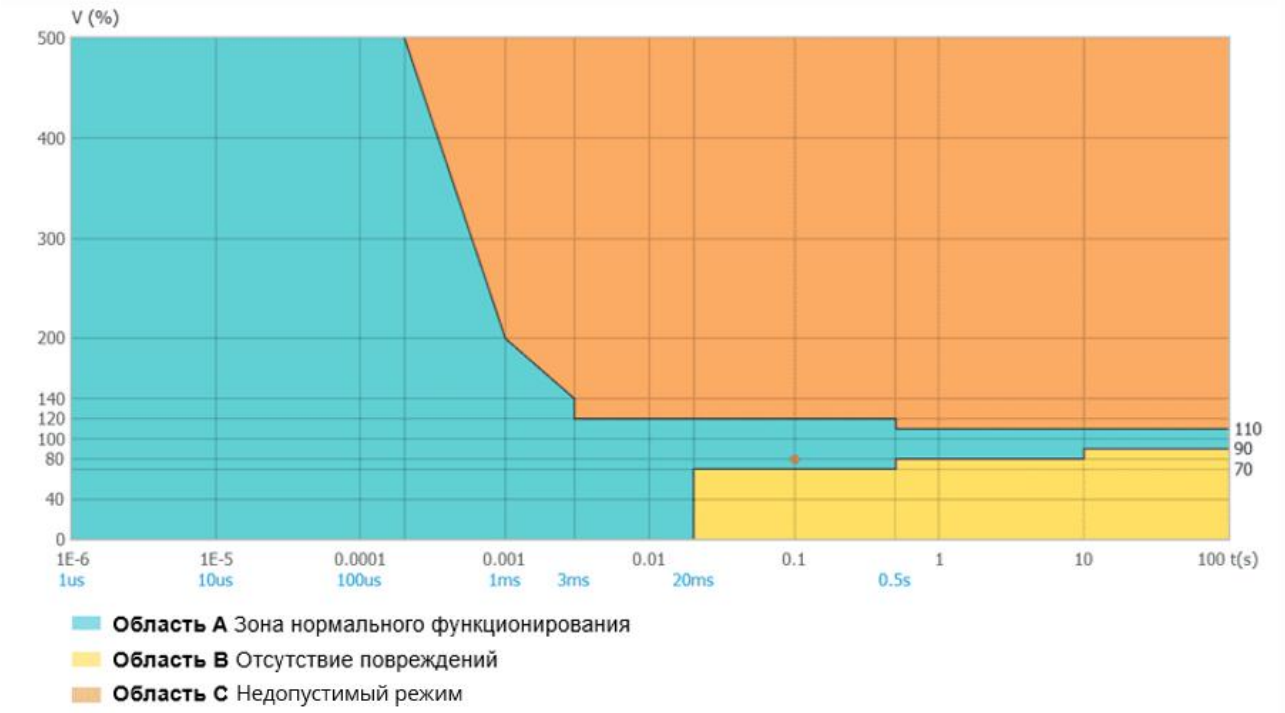


Рисунок 5.3.19.1 График ITIC

График SEMI F47 устанавливает пределы провалов напряжения, которые оборудование должно выдерживать без сбоев технологического процесса или аварийных остановок.

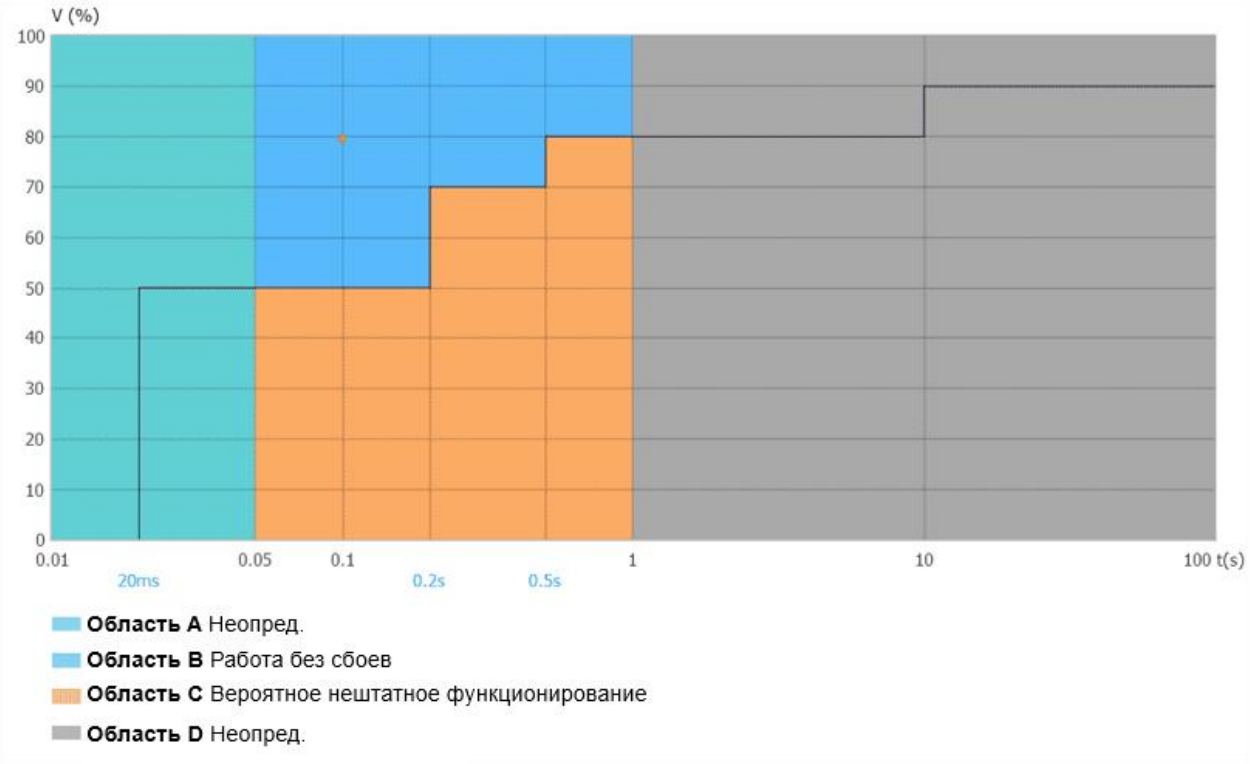


Рисунок 5.3.19.2 График SEMI F47

Графики ITIC и SEMI доступны для просмотра с дисплея прибора PM8200 и в веб-интерфейсе.

На графиках ITIC отображаются события типа провал, перенапряжение и прерывание напряжения. На графиках SEMI отображаются только события типа провал и прерывание напряжения.

Кроме того, можно настроить запуск срабатывания дискретных выходов DO и/или функции iTrigger по сигналу о выходе напряжения за пределы ITIC/SEMI, при этом условия срабатывания следующие:

- Авария ITIC: срабатывание произойдёт при выходе напряжения за пределы допусков **области A** (**область B** или **область C**).
- Авария SEMI F47: срабатывание произойдёт при выходе напряжения за пределы пороговых значений провала напряжения.

5.3.20 Отчёт соответствия IEEE Std 519-2022

Стандарт IEEE 519 описывает методы измерения, анализа и практические пределы для контроля гармонических искажений напряжения и тока, применяемые в точке общего присоединения. Прибор PM8200 обеспечивает простоту настройки и создания суточных и недельных отчётов о соответствии стандарту IEEE 519-2022.

Стандарт определяет четыре набора пределов для отдельных гармоник до 50-го порядка и полного коэффициента гармонических искажений (THD), в зависимости от уровня напряжения в ТОП. Также он определяет пределы для отдельных гармоник тока, разделённых на пять групп (со 2-ой по 10-ю, с 11-ой по 16-ю, с 17-ой по 22-ю, с 23-й по 34-ю и с 35-й по 50-ю, а также коэффициента гармонических искажений по току (TDD).

5.3.20.1 Определения терминов

Термины, используемых в данном разделе:

Точка общего присоединения (ТОП): электрически ближайшая к конкретной нагрузке пользователя сети точка, к которой присоединены или могут быть присоединены нагрузки других пользователей сети.

Максимальный среднеинтервальный ток нагрузки (I_L) –значение тока, установленное в ТОП. Рассчитывается как среднее значение максимальных среднеинтервальных значений ток за предыдущие 12 месяцев.

Коэффициент короткого замыкания (SCR) – отношение тока короткого замыкания (в амперах) к максимальному среднеинтервальному току нагрузки (в амперах).

5.3.20.2 Оценка гармоник

Стандарт IEEE 519-2022 требует регистрации данных о гармонических составляющих до 50-го порядка включительно с интервалами агрегации 150/180 периодов (3 секунды) и 10 минут для последующего статистического анализа.

Согласно стандарту IEEE 519-2022, существует ряд критериев соответствия нормам по гармоническим составляющим напряжения:

- Суточные значения 99% процентиля, рассчитанные по 3-секундным выборкам, не должны превышать нижеуказанных значений, умноженных на 1,5;

- Недельные значения 95% процентиля, рассчитанные по 10-минутным выборкам, не должны превышать значений, приведённых в таблице 5.3.20.2.1.

Уровень напряжения в ТОП	Индивидуальные гармоники (%)	THD (%)
V ≤ 1.0 кВ	5.0	8.0
1 кВ < V ≤ 69 кВ	3.0	5.0
69 кВ < V ≤ 161 кВ	1.5	2.5
161 кВ < V	1.0	1.5*

Таблица 5.3.20.2.1 Пороговые значения гармоник напряжения

*для систем высокого напряжения допускается THD до 2%, если причиной является терминал HVDC, и его влияние, как установлено, ослабляется в точках сети, где могут быть подключены будущие потребители.

Критерии соответствия нормам по гармоническим составляющим тока:

- Суточные значения 99% процентиля, рассчитанные по 3-секундным выборкам, не должны превышать нижеуказанных значений, умноженных на 2;
- Недельные значения 99% процентиля, рассчитанные по 10-минутным выборкам, не должны превышать нижеуказанных значений, умноженных на 1,5;
- Недельные значения 95% процентиля, рассчитанные по 10-минутным выборкам, не должны превышать значений, приведённых в таблице 5.3.20.2.2.

Уровень напряжения: 120В – 69кВ						
I_{SC}/I_L	**2 ≤ h < 11**	**11 ≤ h <17**	**17 ≤ h < 23**	**23 ≤ h < 35**	**35 ≤ h ≤ 50**	**TDD**
< 20	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 < 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 < 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0
Уровень напряжения: 69кВ – 161кВ						
I_{SC}/I_L	**2 ≤ h < 11**	**11 ≤ h <17**	**17 ≤ h < 23**	**23 ≤ h < 35**	**35 ≤ h ≤ 50**	**TDD**
< 20	2.0	1.0	0.75	0.3	0.15	2.5
20 < 50	3.5	1.75	1.25	0.5	0.25	4.0
50 < 100	5.0	2.25	2.0	0.75	0.35	6.0
100 < 1000	6.0	2.75	2.5	1.0	0.5	7.5
> 1000	7.5	3.5	3.0	1.25	0.7	10.0
Уровень напряжения: 161кВ						
I_{SC}/I_L	**2 ≤ h < 11**	**11 ≤ h <17**	**17 ≤ h < 23**	**23 ≤ h < 35**	**35 ≤ h ≤ 50**	**TDD**
< 25	1.0	0.5	0.38	0.15	0.1	1.5
25 < 50	2.0	1.0	0.75	0.3	0.15	2.5
≥ 50	3.0	1.5	1.15	0.45	0.22	3.75

Таблица 5.3.20.2.2 Пороговые значения гармоник тока

Где

I_{SC} = Максимальный ток короткого замыкания в ТОП

I_L = Максимальный среднеинтервальный ток нагрузки в ТОП при нормальных рабочих условиях

h = Порядковый номер индивидуальной гармоники

5.3.20.3 Настройка параметров отчёта

При формировании суточных/недельных отчётов IEEE Std 519, PM8200 автоматически переключается на соответствующие пороговые уставки гармоник напряжения и тока в соответствии со стандартом IEEE 519-2022 на основе следующих базовых настроек IEEE Std 519.

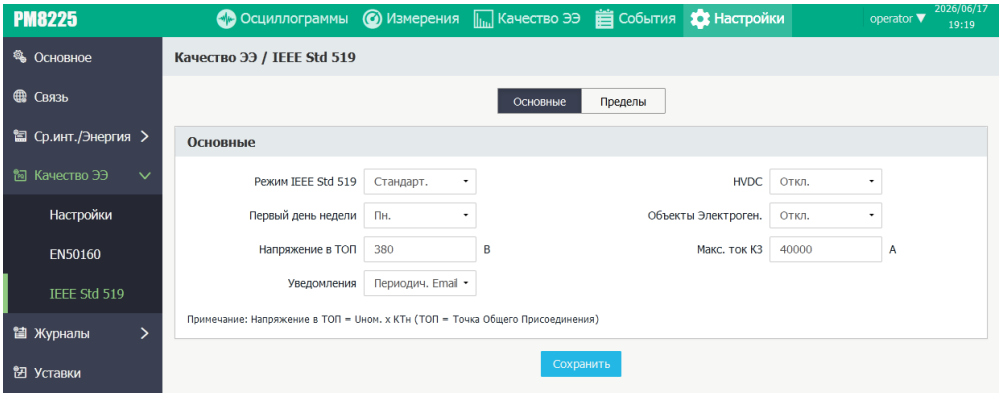


Рисунок 5.3.20.3 Настройки IEEE 519

В таблице 5.3.20.3 приведены диапазоны настроек и значения по умолчанию для этих настроек.

Настройка	Опции/Диапазон, Значение по умолчанию*	Комментарий
Режим IEEE Std 519	**Отключ.*** / Стандартный / Пользовательский	**Стандартный** – для расчёта **SCR** и определения пороговых уставок согласно IEEE Std 519-2022 для генерации отчёта используется измеренное значение IL[1)] **Пользовательский** – для расчёта **SCR** используется установленное пользователем значение **Уставка TDD IL**[2)] (см. раздел 5.3.9.5). Пользователь может самостоятельно настроить пороговые уставки гармоник для генерации отчёта.
HVDC	Включ. / **Отключ.***	Для систем высокого напряжения (> 161кВ) допускается более высокий THD, если причиной является терминал **HVDC (Высоковольтная система постоянного тока)**. В этом случае включите параметр **HVDC,** чтобы увеличить допуск THDU до 2%
Первый день недели	**Понедельник*** – Воскресенье	--
Объекты электрогенерации	**Отключ.*** / Включ.	Для электрогенерирующего оборудования включите эту функцию, чтобы установить пределы искажений по току, соответствующие группам I_{SC}/I_L <20 или I_{SC}/I_L < 25 (в зависимости от уровня напряжения системы)
Напряжение в ТОП	1 – 9,999,000 (В), **415***	Напряжение в ТОП = Uл ном. x коэфф. ТН
Максимальный ток КЗ	1 – 9,999,000 (А), **40000***	Это максимальный ток КЗ, который может возникнуть в ТОП в зависимости от напряжения и полного сопротивления сети в ТОП.
Уведомления	**Аварийный Email***, Периодический Email	**Аварийный Email** отправляется после формирования отчёта. **Периодический Email** отправляется в случае, если результат оценки какого-либо пункта отчёта является неудовлетворительным.

Таблица 5.3.20.3 Настройки IEEE 519

Примечания:

1) При выборе **Стандартного** режима у недавно введённых в эксплуатацию счётчиков отсутствуют статистические данные о помесячных значениях **максимального среднеинтервального тока**.
   - Если **Уставка IL** ≠ 0: счётчик будет использовать предустановленное пользователем значение **Уставки IL** для расчёта SCR и определения пороговых уставок гармоник в течение первого месяца (M <1),
   - Если **Уставка IL** = 0: счётчик будет использовать значение **Максимальный среднеинтервальный ток текущего месяца** и значение **Iном.*коэфф. ТТ** для расчёта SCR и определения пороговых уставок гармоник в течение первого месяца (M <1).
2) Для сохранения обновлённого значения **Уставка IL** необходимо перезагрузить устройство. Пороговые уставки гармоник тока также будут обновлены после перезагрузки.
3) Изменение значения **Максимальный ток** (Isc) может привести к изменению значения SCR (Isc/IL) и привести к изменению пороговых уставок гармоник тока.
4) Для формирования корректных отчётов перед каждым ПСИ рекомендуется выполнять **Сброс всех среднеинтервальных значений** и **Сброс IL** для очистки исторических данных.

5.3.20.4 Формирование отчёта

Прибор PM8200 формирует суточные и недельные отчёты соответствия согласно стандарту IEEE Std 519 на основе интервальных данных: для суточных отчётов используются данные с интервалом 3 секунды, зарегистрированные в течение одного дня, а для недельных отчётов — данные с интервалом 10 минут, зарегистрированные в течение одной недели.

Каждый суточный и недельный отчёт в свою очередь включает отчёт о соответствии требованиям по напряжению и отчёт соответствии требованиям по току. PM8200 может хранить до 356 суточных и до 52 недельных отчётов. При заполнении памяти происходит автоматическая замена отчётов (более старые отчёты удаляются и записываются новые).

Полный отчёт о соответствии требованиям стандарта IEEE Std 519 содержат информацию о:

- минимальных, максимальных, средних и 95%/99%-процентильных значениях коэффициента нелинейных искажений по напряжению (THDU) и отдельных гармоник напряжения (2-50 порядка),
- значениях TDD тока и отдельных гармоник тока (2-50 порядка).

Пользователь может получить полный отчёт за выбранную дату, экспортировав его с веб/FTP-сервера, либо через интерфейсы связи, а также может получить его по электронной почте по протоколу SMTPS сразу после формирования отчёта или в случае, если результат оценки какого-либо пункта отчёта является неудовлетворительным.

5.3.20.4.1 Суточный отчёт, отображаемый в веб-сервере

1. Гармоники напряжения (отчёт соответствия)

IEEE Std 519 / Суточный отчёт

2026/04/14 09:21:00 - 2026/04/16 09:43:00

Гармоники Напряжения | Гармоники Тока

Уровень напряжения: 415 В (≤1.0 кВ)

Коэффициент гармоник	CP99 (%)			Предел (%)	Соответствие
	Ua	Ub	Uc		
THD	0.00	0.00	0.00	12.000	✓
TOHD	0.00	0.00	0.00	--	--
TEHD	0.00	0.00	0.00	--	--
Индивидуальные Гармоники					
H02	0.00	0.00	0.00	7.500	✓
H03	0.00	0.00	0.00	7.500	✓
H04	0.00	0.00	0.00	7.500	✓
H05	0.00	0.00	0.00	7.500	✓
H06	0.00	0.00	0.00	7.500	✓
H07	0.00	0.00	0.00	7.500	✓

Экспорт

Рисунок 5.3.20.4.1.1 Гармоники напряжения (суточный отчёт)

2. Гармоники тока (отчёт соответствия)

IEEE Std 519 / Суточный отчёт

2026/04/14 09:21:00 - 2026/04/16 09:43:00

Гармоники Напряжения | Гармоники Тока

Уровень напряжения	Iкз	Iнагр.	Iкз/Iнагр.
415 В (120 В-69 кВ)	40000.000 A	5.000 A	8000.000

Коэффициент гармоник	CP99 (%)			Предел (%)	Соответствие
	Ia	Ib	Ic		
TDD	0.00	0.00	0.00	40.000	✓
TDD Чётн.	0.00	0.00	0.00	--	--
TDD Нечётн.	0.00	0.00	0.00	--	--
Индивидуальные Гармоники					
H02	0.00	0.00	0.00	15.000	✓
H03	0.00	0.00	0.00	30.000	✓
H04	0.00	0.00	0.00	15.000	✓
H05	0.00	0.00	0.00	30.000	✓
H06	0.00	0.00	0.00	15.000	✓
H07	0.00	0.00	0.00	30.000	✓

Экспорт

Рисунок 5.3.20.4.1.2 Гармоники тока (суточный отчёт)

5.3.20.4.2 Недельный отчёт, отображаемый в веб сервере

1. Гармоники напряжения (отчёт соответствия)

IEEE Std 519 / Недельный отчёт

2026/04/08 20:40:00 - 2026/04/13 08:57:00

Гармоники Напряжения | Гармоники Тока

Уровень напряжения: 415 В (≤1.0 кВ)

Коэффициент гармоник	CP95 (%)			Предел (%)	Соответствие
	Ua	Ub	Uc		
THD	0.00	0.00	0.00	8.000	✓
TOHD	0.00	0.00	0.00	--	--
TEHD	0.00	0.00	0.00	--	--
Индивидуальные Гармоники					
H02	0.00	0.00	0.00	5.000	✓
H03	0.00	0.00	0.00	5.000	✓
H04	0.00	0.00	0.00	5.000	✓
H05	0.00	0.00	0.00	5.000	✓
H06	0.00	0.00	0.00	5.000	✓
H07	0.00	0.00	0.00	5.000	✓

Экспорт

Рисунок 5.3.20.4.2.1 Гармоники напряжения (недельный отчёт)

2. Гармоники тока (отчёт соответствия)

IEEE Std 519 / Недельный отчёт

2026/04/08 20:40:00 - 2026/04/13 08:57:00

Гармоники Напряжения | Гармоники Тока

Уровень напряжения	Iкз	Iнагр.	Iкз/Iнагр.
415 В (120 В-69 кВ)	40000.000 A	5.000 A	8000.000

Коэффициент гармоник	CP95 (%)					CP99 (%)				
	Ia	Ib	Ic	Предел	Соответствие	Ia	Ib	Ic	Предел	Соответствие
TDD	0.00	0.00	0.00	20.000	✓	0.00	0.00	0.00	30.000	✓
TDD Чётн.	0.00	0.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	--	--
TDD Нечётн.	0.00	0.00	0.00	--	--	0.00	0.00	0.00	--	--
Индивидуальные Гармоники										
H02	0.00	0.00	0.00	7.500	✓	0.00	0.00	0.00	11.250	✓
H03	0.00	0.00	0.00	15.000	✓	0.00	0.00	0.00	22.500	✓
H04	0.00	0.00	0.00	7.500	✓	0.00	0.00	0.00	11.250	✓
H05	0.00	0.00	0.00	15.000	✓	0.00	0.00	0.00	22.500	✓
H06	0.00	0.00	0.00	7.500	✓	0.00	0.00	0.00	11.250	✓
H07	0.00	0.00	0.00	15.000	✓	0.00	0.00	0.00	22.500	✓

Экспорт

Рисунок 5.3.20.4.2.2 Гармоники тока (недельный отчёт)

5.4 Программируемые уставки

В настройках PM8200 можно настроить до 32 пользовательских программируемых уставок, обеспечивающих расширенные возможности управления, позволяя пользователю инициировать действие в ответ на определенное условие. Типичные области применения заданных значений включают в себя оповещение, обнаружение неисправностей и мониторинг качества электроэнергии.

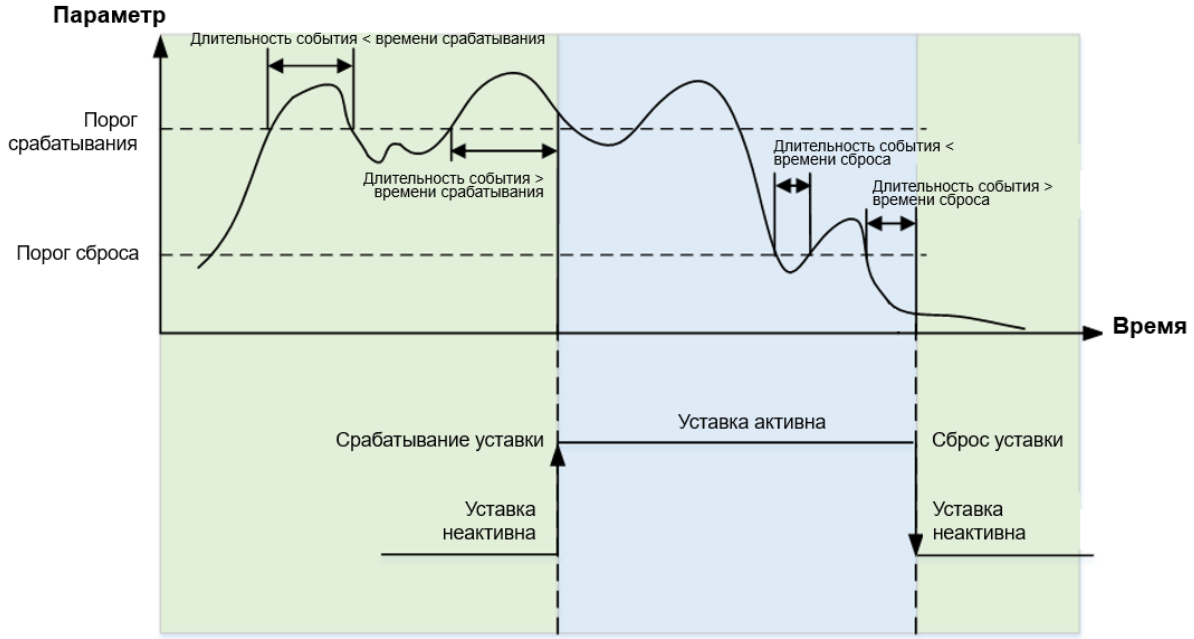


Рисунок 5.4.1 Уставка по верхнему порогу

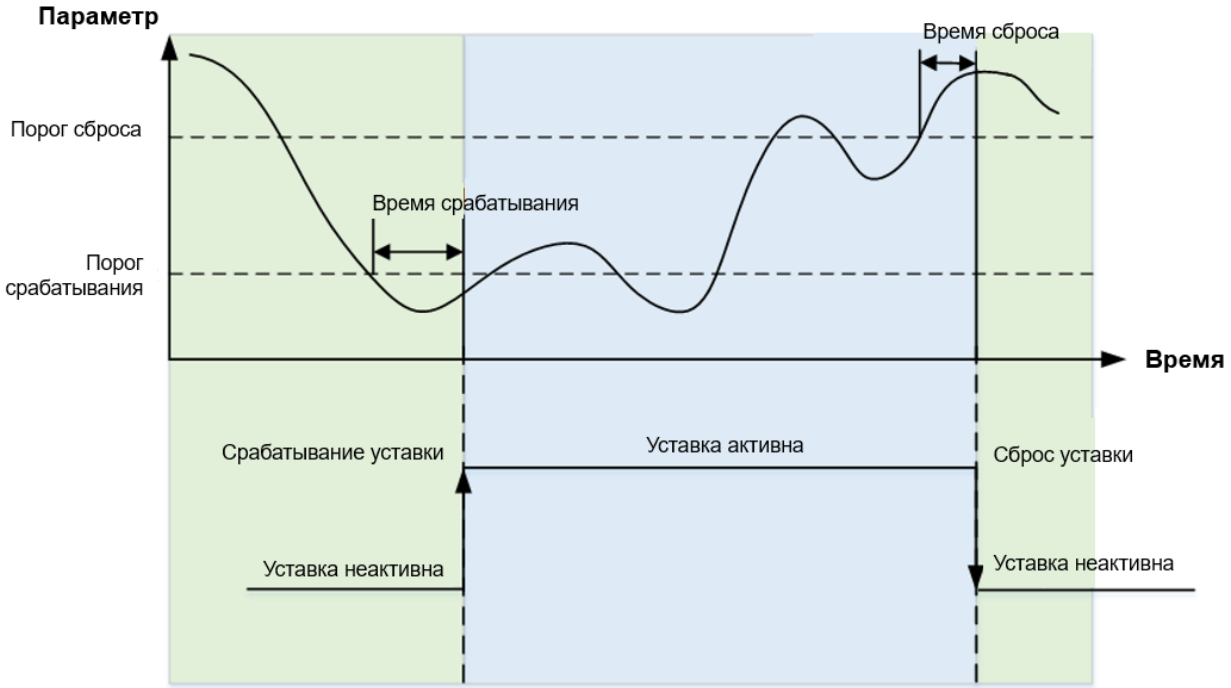


Рисунок 5.4.2 Уставка по нижнему порогу

Уставки можно запрограммировать через веб интерфейс прибора или посредством средств связи, используя следующие параметры настройки:

Настройка	Описание	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Тип	Логика срабатывания уставки.	**0=Откл*** 1=Выше уставки 2= Ниже уставки
Параметр	Укажите параметр, значение которого необходимо отслеживать.	**См. табл. 5.4.2**
Порог срабатывания (активации) уставки	Укажите значение, которое должен превысить сигнал для срабатывания уставки «Верхний порог», или меньше которого должен стать сигнал для срабатывания уставки «Нижний порог».	-2,147,483,648 – 2,147,483,648 **0***
Порог деактивации уставки	Укажите значение, при достижении которого будет деактивироваться сигнал срабатывания уставки «Верхнего порога» или «Нижнего порога».	-2,147,483,648 – 2,147,483,648 **0***
Время срабатывания (активации) уставки	Если значение отслеживаемого параметра вышло за пределы выставленных порогов и в течение данного временного интервала не вернулось в пределы установленного диапазона, произойдёт аварийное срабатывание уставки. Данное аварийное событие будет сохранено в журнале событий.	0 – 9999.99 с **10с***
Время деактивации уставки	Если значение отслеживаемого параметра вернулось в пределы установленного диапазона и не выходило за рамки уставок в течение данного временного интервала, аварийный статус уставки будет сброшен. Данное событие будет сохранено в журнале событий.	0 – 9999.99 с **10с***
Триггер уставки	Выберите тип действия, происходящего при аварийном срабатывании уставки.	**Не задано***, DR, DO, DWR, WFR, RMSR, iTrigger

Таблица 5.4.1 Настройки программируемых уставок

В таблице 5.4.2 приведены параметры, которые можно использовать для настройки уставок. Для параметров 1-16 может быть установлено **Время срабатывания/возврата** в диапазоне 10мс – 0.99с (½ периода – 49,5 периодов) для высокоскоростного контроля значений выбранных параметров.

№	Параметр	Разрешение	№	Параметр	Разрешение
0	Нет	--			
Основные параметры					
1	Uф	0.1В	103	Несимметрия I2	0.1%
2	Uл	0.1В	104	U 1гарм.	0.1В
3	Резерв	0.1В	105	I 1гарм.	0.1А
4	I	0.1А	106	Отклон. напряж.	0.1%
5	I4	0.1А	107	Положительное отклонение напряжения U	0.1%
6	Резерв	--	108	Отрицательное отклонение напряжения U	0.1%
7	P сумм.	0.1Вт	109	Частота	0.01Гц
8	Q сумм.	0.1ВАр	110	Отклон. част.	0.01Гц
9	S сумм.	0.1ВА	212	Пропадание фазного U/I	--
10	KM ср.	0.001	213	Некорректное черед. фаз	--

11	U1	0.1В	214	Резерв	--
12	U2	0.1В	215	Резерв	--
13	U0	0.1В	216	Резерв	--
14	I1	0.1А	217	Резерв	--
15	I2	0.1А	218	Спектр составл. 2-9кГц	0.1В
16	I0	0.1А	219	Фликер (Pst)	0.1
100	Несимметрия U0	0.1%	220	Фликер (Plt)	0.1
101	Несимметрия U2	0.1%	222	Резерв	--
102	Несимметрия I0	0.1%			
Гармоники					
THD (суммарные)					
111	U THD	0.1%	116	I TEHD	0.1%
112	U TOHD	0.1%	135	U OHD	0.1%
113	U TEHD	0.1%	136	U EHD	0.1%
114	I THD	0.1%	137	I OHD	0.1%
115	I TOHD	0.1%	138	I EHD	0.1%
HD (индивидуальные)					
0x20000	U HD02	0.1%	0x40000000	I HD02	0.1%
0x30000	U HD03	0.1%	0x41000000	I HD03	0.1%
...	...	...	...	...	...
0x3F0000	U HD63	0.1%	0x7D000000	I HD63	0.1%
RMS (суммарные)					
123	U TH RMS	0.1В	126	I TH RMS	0.1А
124	U TOH RMS	0.1В	127	I TOH RMS	0.1А
125	U TEH RMS	0.1В	128	I TEH RMS	0.1А
RMS (индивидуальные)					
0x400000	U H02 RMS	0.1В	0x2000000	I H02 RMS	0.1А
0x410000	U H03 RMS	0.1В	0x3000000	I H03 RMS	0.1А
...	...	...	...	...	...
0x7D0000	U H63 RMS	0.1В	0x3F000000	I H63 RMS	0.1А
Интергармоники					
TIHD (суммарные)			RMS (суммарные)		
117	U TIHD	0.1%	129	U TIH RMS	0.1В
118	U TOIHD	0.1%	130	U TOIH RMS	0.1В
119	U TEIHD	0.1%	131	U TEIH RMS	0.1В
120	I TIHD	0.1%	132	I TIH RMS	0.1А
121	I TOIHD	0.1%	133	I TOIH RMS	0.1А
122	I TEIHD	0.1%	134	I TEIH RMS	0.1А
IHD (индивидуальные)			RMS (индивидуальные)		
0x810000	U IHD01	0.1%	0x81000000	I IH01 RMS	0.1А
0x820000	U IHD02	0.1%	0x82000000	I IH02 RMS	0.1А
...	...	...	...	...	...
0xBF0000	U IHD63	0.1%	0xBF000000	I IH63 RMS	0.1А
Среднеинтервальные значения					
Текущие			Прогнозируемые		
200	P Сумм Прин. Средн. Инт.	0.1Вт	206	P Сумм Прин. Средн. Инт.	0.1Вт
201	Q Сумм Прин. Средн. Инт.	0.1ВАр	207	Q Сумм Прин. Средн. Инт.	0.1ВАр
202	P Сумм Отд. Средн. Инт.	0.1Вт	208	P Сумм Отд. Средн. Инт.	0.1Вт
203	Q Сумм Отд. Средн. Инт.	0.1ВАр	209	Q Сумм Отд. Средн. Инт.	0.1ВАр
204	S Сумм Отд. Средн. Инт.	0.1ВА	210	S Сумм Отд. Средн. Инт.	0.1ВА
205	KM ср. Средн. Инт.	0.001	211	KM ср. Средн. Инт.	0.001

Таблица 5.4.2 Программируемые уставки

5.5 Запись данных

5.5.1 Журналы энергии AER и IER

Прибор PM8200 сохраняет измерения параметров энергии в журналах **IER** (Интервальный Журнал Энергии) и **AER** (Журнал Накопленной Энергии). Максимальная глубина записи для каждого журнала – 65535 записей.

В журнале **IER** регистрируются приращения энергии за каждый прошедший интервал времени (по умолчанию 15 минут), в то время как в журнале **AER** фиксируются значения накопленной энергии на момент записи.

Суммарные значения		
Принятая кВТ*ч (RMS)	Принятая кВАр*ч (RMS)	кВА*ч [Принятая+Отданная]
Отданная кВТ*ч (RMS)	Отданная кВАр*ч (RMS)	
[Принятая-Отданная] кВТ*ч (RMS)	[Принятая-Отданная] кВАр*ч (RMS)	
[Принятая+Отданная] кВТ*ч (RMS)	[Принятая+Отданная] кВАр*ч (RMS)	
Принятая 1-ой гармоники кВТ*ч	Принятая 1-ой гармоники кВАр*ч	
Отданная 1-ой гармоники кВТ*ч	Отданная 1-ой гармоники кВАр*ч	
Принятая сумм. гармоник кВТ*ч	Принятая сумм. гармоник кВАр*ч	
Отданная сумм. гармоник кВТ*ч	Отданная сумм. гармоник кВАр*ч	
Пофазные значения		
Принятая кВТ*ч	Принятая кВАр*ч	кВА*ч [Принятая+Отданная]
Отданная кВТ*ч	Отданная кВАр*ч	
[Принятая-Отданная] кВТ*ч	[Принятая-Отданная] кВАр*ч	
[Принятая+Отданная] кВТ*ч	[Принятая+Отданная] кВАр*ч	

Таблица 5.5.1.1 Журналы энергии (записываемые значения)

Доступ к значениям журналов AER и IER может быть осуществлён через интерфейсы связи или через встроенный FTP сервер. Логи суммарных и пофазных значений журналов AER и IER доступны для просмотра в веб-интерфейсе. (см. раздел 4.2.3.2.4.3 “Журналы Энергии”).

Параметрирование настроек журналов энергии IER/AER (**Режим Записи, Интервал Записи, Дата записи, Время Записи)** может быть осуществлено через переднюю панель прибора, веб-интерфейс или через интерфейсы связи.

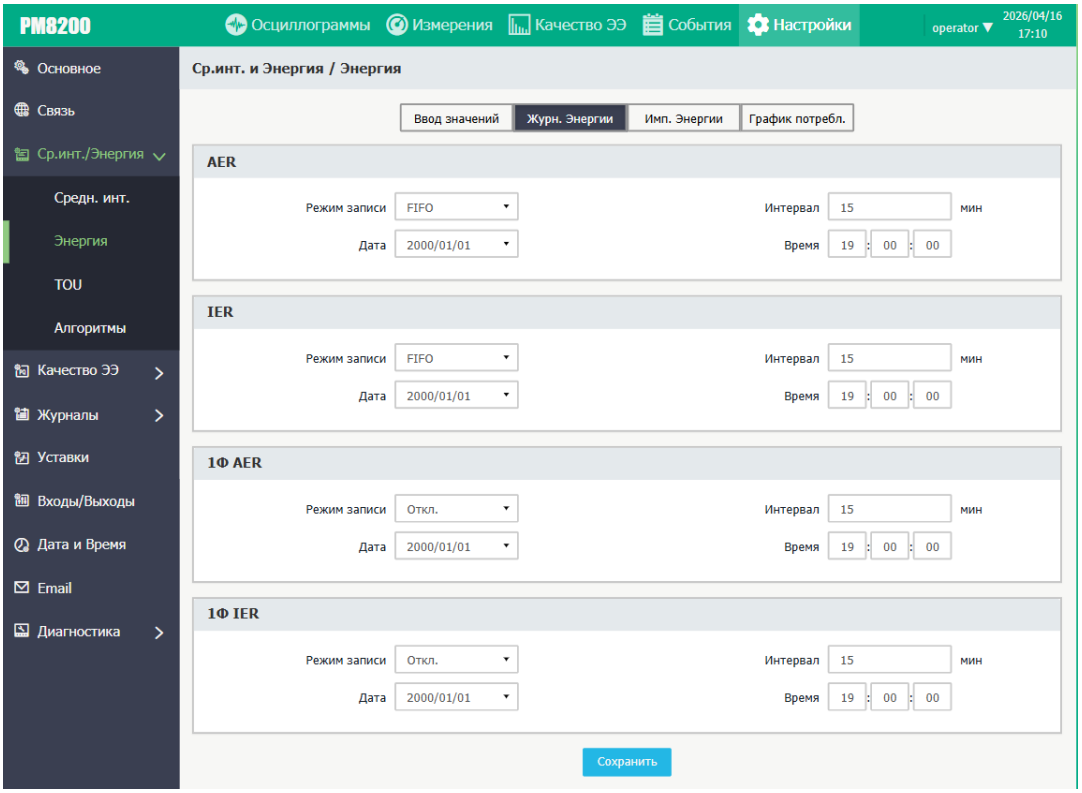


Рисунок 5.5.1 Настройки журналов энергии

Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)	Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Режим записи	Отключен, Stop When Full, **FIFO***	**Интервал записи**	1 – 65535 мин, **15 мин***
Дата записи	**2000-01-01***	**Время записи**	**00:00:00***

Таблица 5.5.1.2 Настройки журналов энергии

Обратите внимание, что изменение любого параметра настройки сохранения журналов энергии приведёт сбросу журналов IER/AER.

5.5.2 Журнал осциллограмм (WFR)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения WFR журнала фазных осциллограмм напряжения и тока с частотой дискретизации до 512 выборок на период. В журнале WFR может храниться до 128 записей в формате COMTRADE. При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой). Журнал WFR хранится в энергонезависимой памяти устройства и не будет потерян в случае отключения электропитания.

Запись осциллограмм может запускаться при:

- Срабатывании уставок ПКЭ (Провалы/ Перенапряжения/ Прерывания напряжения, Импульсные перенапряжения, Быстрые изменения напряжения, Пусковые токи) и программируемых уставок;
- Срабатывании iTrigger;
- Изменении состояний дискретных входов;
- Ручном запуске через панель прибора, веб-интерфейс и интерфейсы связи.

Команда **Ручного запуска WFR** имеет наивысший приоритет. Если запись осциллограмм уже выполняется, другие команды WFR будут игнорироваться до завершения текущей записи.

Просмотр журнала осциллограмм WFR может быть осуществлён через переднюю панель прибора и его веб-интерфейс. Также журнал WFR может быть выгружен через встроенный FTPS/Web сервер или через интерфейсы связи.

Параметрирование настроек WFR журнала может быть осуществлено через веб-интерфейс прибора (см. раздел 4.2.3.5.5.1) или через интерфейсы связи.

Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)	Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Кол-во предаварийных периодов	2-16 Периодов, **5 Периодов***	**Кол-во периодов x кол-во выборок / период)**	640 x 16, 320 x 32, 160 x 64, 80 x 128, **40 x 256***, 20 x 512
Адаптивное осциллографирование WFR	**0=Отключено***, 1=Включено		

Таблица 5.5.2.1 Настройки журнала WFR

Функционал прибора PM8200 также позволяет осуществлять параметрирование настроек планового осциллографирования (через веб-интерфейс прибора или интерфейсы связи).

Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)	Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Включить плановое осциллографирование WFR	Да, **Нет***	**Интервал**	1 –65535 мин, **1440 мин***
Повторное осциллографирование	0 –10000, **1***	**Дата начала**	**2000-01-01***
		Время начала	**00:00:00***

Таблица 5.5.2.2 Плановое осциллографирование (настройки)

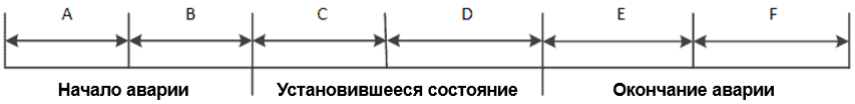
5.5.3 Журнал аварийных осциллограмм (DWR)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения DWR журнала фазных аварийных осциллограмм напряжения и тока с частотой дискретизации до 512 выборок на период. В журнале DWR может храниться до 128 записей в формате COMTRADE. При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой). Журнал DWR хранится в энергонезависимой памяти устройства и не будет потерян в случае отключения электропитания.

Запись аварийных осциллограмм может запускаться при:

- Срабатывании уставок ПКЭ (Провалы/ Перенапряжения/ Прерывания напряжения, Импульсные перенапряжения, Быстрые изменения напряжения, Пусковые токи) и программируемых уставок,
- Срабатывании iTrigger,
- Изменении состояний дискретных входов DI
- Ручном запуске через веб-интерфейс прибора и интерфейсы связи.

Каждая запись журнала DWR имеет следующую структуру:



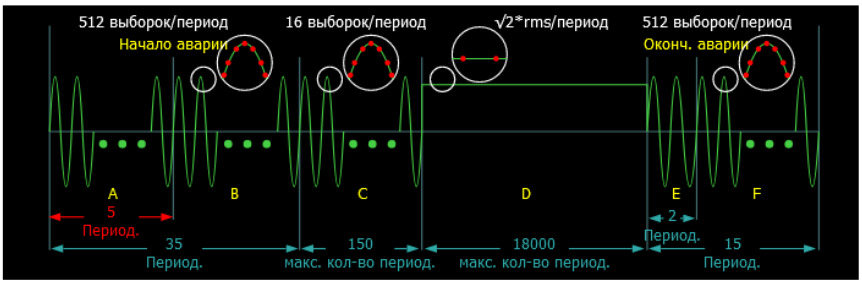


Рисунок 5.5.3.1 Структура аварийных осциллограмм

Этап	Описание	Длительность	Дискретизация
A	Начало аварии (кол-во предаварийных периодов)	5 –10 периодов	512 выборок/период
B	Начало аварии (кол-во послеаварийных периодов)	25 –30 периодов	512 выборок/период
C	Развитие аварии	0 –150 периодов	16 выборок/период
D	Установившееся состояние (1точка – действующее значение на период)	0 –18000 периодов	1выборка/период
E	Окончание аварии (кол-во предаварийных периодов)	2 периода	512 выборок/период
F	Окончание аварии (кол-во послеаварийных периодов)	13 периодов	512 выборок/период

Таблица 5.5.3.1 Структура аварийных осциллограмм

Примечание:

1) Запись этапов A, B, E и F осуществляется всегда.
2) Запись этапов C и D осуществляется исходя из следующей логики:
   - Если длительность этапа **C** <150 периодов, то этап **D** не будет записан
   - Если длительность этапа **C** = 150 периодов, то этап **D** будет записан
   - Если длительность этапа **D** = 18000 периодов, то запись этапа **D** закончится независимо от того, завершилось аварийное событие или нет.

На рисунке ниже показан пример записи аварийной осциллограммы.

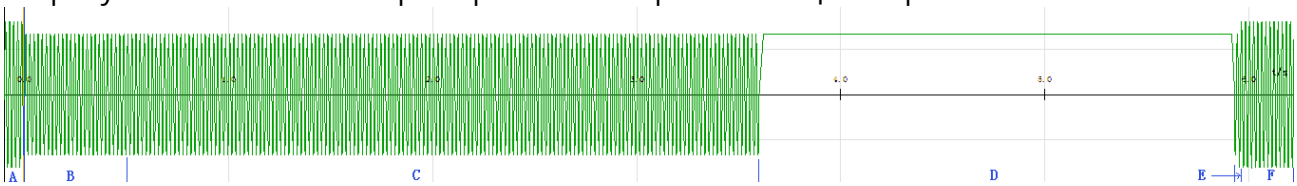


Рисунок 5.5.3.2 Аварийная осциллограмма

5.5.4 Журнал среднеквадратичных значений (RMSR)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения RMSR журнала высокоскоростных среднеквадратичных значений для 8 параметров (глубина записи: 7200 значений для каждого параметра). В журнале RMSR может храниться до 128 записей в формате COMTRADE. При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой). Журнал RMSR хранится в энергонезависимой памяти устройства и не будет потерян в случае отключения электропитания.

Запись RMS значений может запускаться при:

- Срабатывании уставок ПКЭ (Провалы/ Перенапряжения/ Прерывания напряжения, Импульсные перенапряжения, Быстрые изменения напряжения, Пусковые токи) и программируемых уставок,
- Срабатывании iTrigger,
- Изменении состояний дискретных входов DI
- Ручном запуске через веб-интерфейс прибора и интерфейсы связи.

В таблице ниже приведены параметры, значения которых могут быть записаны в журнал RMSR.

ID	Параметр	ID	Параметр	ID	Параметр	ID	Параметр
0	—	**9**	Ic	**18**	Qb	**27**	Uл ср.
1	Ua	**10**	Резерв	**19**	Qc	**28**	I ср.
2	Ub	**11**	I4	**20**	Sa	**29**	P сумм.
3	Uc	**12**	Частота	**21**	Sb	**30**	Q сумм.
4	Uab	**13**	Отклонение частоты	**22**	Sc	**31**	S сумм.
5	Ubc	**14**	Pa	**23**	KMa	**32**	KM ср.
6	Uca	**15**	Pb	**24**	KMb		
7	Ia	**16**	Pc	**25**	KMc		
8	Ib	**17**	Qa	**26**	Uф ср.		

Таблица 5.5.4.1 Параметры журнала RMSR

Параметрирование настроек журнала RSMR может быть осуществлено через переднюю панель прибора, веб-интерфейс или интерфейсы связи.

Настройка	Опции/Значение по умолчанию (*)	Настройка	Опции/ Значение по умолчанию (*)
Кол-во предаварийных выборок	100 – 500, **300***	**Интервал записи**	0 – 60, **0*** (0 — интервал 0,5 периода)

Таблица 5.5.4.2 Настройки журнала RMSR

5.5.5 Журнал значений кратковременной дозы фликера (Pst)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения журнала значений кратковременной дозы фликера (Pst). В журнале Pst может храниться до 56520 записей (1год: 365x24x6). При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой). Журнал Pst хранится в энергонезависимой памяти устройства и не будет потерян в случае отключения электропитания.

Каждая запись содержит информацию о пофазных значениях кратковременной дозы фликера, маркировочный статус и метку времени с разрешением ±1 мс

Доступ к значениям журнала Pst может быть осуществлён только через интерфейсы связи. Сброс журнала Pst может быть осуществлён как через веб-интерфейс, так и через интерфейсы связи.

5.5.6 Журнал значений длительной дозы фликера (Plt)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения журнала значений длительной дозы фликера (Plt). В журнале Plt может храниться до 4380 записей (1год: 365x12). При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой). Журнал Plt хранится в энергонезависимой памяти устройства и не будет потерян в случае отключения электропитания.

Каждая запись содержит информацию о пофазных значениях длительной дозы фликера, маркировочный статус и метку времени с разрешением ±1 мс

Доступ к значениям журнала Plt может быть осуществлён только через интерфейсы связи. Сброс журнала Plt может быть осуществлён как через веб-интерфейс, так и через интерфейсы связи.

5.5.7 Журналы статистических данных (SDR)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения 4 журналов статистических данных (SDR), каждый из которых способен записывать до 64 параметров. Журналы SDR хранятся в энергонезависимой памяти устройства и не будут потеряны в случае отключения электропитания.
Изменение настроек журналов SDR можно осуществить как через веб-интерфейс, так и через интерфейсы связи. Каждый журнал SDR имеет следующие параметры настройки:

Настройка	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Интервал записи	0 - 60 мин	**10 мин**
Режим записи	0=Stop-When-Full / 1=First-In-First-Out	**1**
Глубина записи	1 – 43 200	**43 200**
Параметры	**См. Приложение А**	**См. табл. 5.5.7.2**

Таблица 5.5.7.1 Настройки журналов SDR

Запись данных в журнал SDR будет осуществляться только при выставлении ненулевых значений параметров «**Интервал записи**» и «**Кол-во параметров**».

Настройка	Журнал 1	Журнал 2	Журнал 3	Журнал 4
Интервал записи	10	10	10	10
Режим записи	FIFO	FIFO	FIFO	FIFO
Кол-во параметров	64	59	63	64
Параметр 1	Частота	Угол Uab	Ua HD02	Uab HD17
Параметр 2	Ua RMS	Угол Ubc	Ub HD02	Ubc HD17
Параметр 3	Ub RMS	Угол Uca	Uc HD02	Uca HD17
Параметр 4	Uc RMS	Угол I4	Ua HD03	Uab HD19
Параметр 5	Uф RMS ср.	U0	Ub HD03	Ubc HD19
Параметр 6	Uab RMS	U2	Uc HD03	Uca HD19
Параметр 7	Ubc RMS	U1	Ua HD05	Uab HD21
Параметр 8	Uca RMS	I0	Ub HD05	Ubc HD21
Параметр 9	Uл RMS ср.	I2	Uc HD05	Uca HD21
Параметр 10	Ia RMS	I1	Ua HD07	Uab HD23
Параметр 11	Ib RMS	Несимметрия U2	Ub HD07	Ubc HD23
Параметр 12	Ic RMS	Несимметрия I2	Uc HD07	Uca HD23
Параметр 13	I4 RMS	Несимметрия U0	Ua HD09	Uab HD25
Параметр 14	Iср. RMS	Несимметрия I0	Ub HD09	Ubc HD25
Параметр 15	Pa	Отклонение Ua	Uc HD09	Uca HD25
Параметр 16	Pb	Отклонение Ub	Ua HD11	Ia HD02
Параметр 17	Pc	Отклонение Uc	Ub HD11	Ib HD02
Параметр 18	P сумм.	Отклонение Uab	Uc HD11	Ic HD02
Параметр 19	Qa	Отклонение Ubc	Ua HD13	I4 HD02
Параметр 20	Qb	Отклонение Uca	Ub HD13	Ia HD03
Параметр 21	Qc	Отклон. частоты	Uc HD13	Ib HD03
Параметр 22	Q сумм.	Uab THD	Ua HD15	Ic HD03
Параметр 23	Sa	Ubc THD	Ub HD15	I4 HD03
Параметр 24	Sb	Uca THD	Uc HD15	Ia HD05
Параметр 25	Sc	Uab TOHD	Ua HD17	Ib HD05
Параметр 26	S сумм.	Ubc TOHD	Ub HD17	Ic HD05
Параметр 27	KMa	Uca TOHD	Uc HD17	I4 HD05
Параметр 28	KMb	Uab TEHD	Ua HD19	Ia HD07
Параметр 29	KMc	Ubc TEHD	Ub HD19	Ib HD07
Параметр 30	KM ср.	Uca TEHD	Uc HD19	Ic HD07
Параметр 31	Ua RMS (1Гарм.)	Ua THD	Ua HD21	I4 HD07
Параметр 32	Ub RMS (1Гарм.)	Ub THD	Ub HD21	Ia HD09
Параметр 33	Uc RMS (1Гарм.)	Uc THD	Uc HD21	Ib HD09
Параметр 34	U4 RMS (1Гарм.)	Ia THD	Ua HD23	Ic HD09
Параметр 35	Uab RMS (1Гарм.)	Ib THD	Ub HD23	I4 HD09

Параметр 36	Ubc RMS (1Гарм.)	Ic THD	Uc HD23	Ia HD11
Параметр 37	Uca RMS (1Гарм.)	I4 THD	Ua HD25	Ib HD11
Параметр 38	Ia RMS (1Гарм.)	Ua TOHD	Ub HD25	Ic HD11
Параметр 39	Ib RMS (1Гарм.)	Ub TOHD	Uc HD25	I4 HD11
Параметр 40	Ic RMS (1Гарм.)	Uc TOHD	Uab HD02	Ia HD13
Параметр 41	I4 RMS (1Гарм.)	Ia TOHD	Ubc HD02	Ib HD13
Параметр 42	Pa	Ib TOHD	Uca HD02	Ic HD13
Параметр 43	Pb	Ic TOHD	Uab HD03	I4 HD13
Параметр 44	Pc	I4 TOHD	Uba HD03	Ia HD15
Параметр 45	P сумм. 1Гарм.	Ua TEHD	Uca HD03	Ib HD15
Параметр 46	Qa 1Гарм.	Ub TEHD	Uab HD05	Ic HD15
Параметр 47	Qb 1Гарм.	Uc TEHD	Ubc HD05	I4 HD15
Параметр 48	Qc 1Гарм.	Ia TEHD	Uca HD05	Ia HD17
Параметр 49	Q сумм. 1Гарм.	Ib TEHD	Uab HD07	Ib HD17
Параметр 50	Sa 1Гарм.	Ic TEHD	Ubc HD07	Ic HD17
Параметр 51	Sb 1Гарм.	I4 TEHD	Uca HD07	I4 HD17
Параметр 52	Sc 1Гарм.	Ia TDD	Uab HD09	Ua TIHD
Параметр 53	S сумм. 1Гарм.	Ib TDD	Ubc HD09	Ub TIHD
Параметр 54	Cos φ a	Ic TDD	Uca HD09	Uc TIHD
Параметр 55	Cos φ b	I4 TDD	Uab HD11	Ia TIHD
Параметр 56	Cos φ c	Ia K-фактор	Ubc HD11	Ib TIHD
Параметр 57	Cos φ ср.	Ib K-фактор	Uca HD11	Ic TIHD
Параметр 58	I диф. (расч.)	Ic K-фактор	Uab HD13	I4 TIHD
Параметр 59	Угол Ua	I4 K-фактор	Ubc HD13	Ua Pst
Параметр 60	Угол Ub		Uca HD13	Ub Pst
Параметр 61	Угол Uc		Uab HD15	Uc Pst
Параметр 62	Угол Ia		Ubc HD15	Ua Plt
Параметр 63	Угол Ib		Uca HD15	Ub Plt
Параметр 64	Угол Ic			Uc Plt

Таблица 5.5.7.2 Настройки по умолчанию журналов SDR 1-4

5.5.8 Журналы данных (DR)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения 8 журналов данных (DR), каждый из которых способен записывать до 32 параметров. Журналы DR хранятся в энергонезависимой памяти устройства и не будут потеряны в случае отключения электропитания.

Изменение настроек журналов DR можно осуществить как через веб-интерфейс, так и через интерфейсы связи. Каждый журнал DR имеет следующие параметры настройки:

Настройка	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Режим запуска	0=ВЫКЛ / 1=Срабатывание по времени / 2=Срабатывание по уставке	**1**
Режим записи	00=Stop-When-Full / 1=First-In-First-Out	**1**
Глубина записи	0 – 65 535 (для DR1- DR7) 0 – 120 000 (для DR8)	**65 535 (для DR1- DR7) 120 000 (для DR8)**
Интервал записи	0 – 3 456 000 с	**900 с**
Время задержки	0 – 43 200 с (при выборе Режима запуска “Срабатывание по уставке” значение параметра “Время задержки” станет равным “0”)	**0 с**
Параметры	**См. Приложение А**	**См. табл. 5.5.8.2 и табл. 5.5.8.3**

Таблица 5.5.8.1 Настройки журналов DR

Запись данных в журнал DR будет осуществляться только при выставлении ненулевых значений параметров «**Режим запуска**», «**Интервал записи**», «**Режим записи**» и «**Глубина записи**». Параметр «**Время задержки**» можно использовать для задержки записи на фиксированное время относительно интервала записи. Например, если параметр «**Интервал записи**» установлен на 3600 секунд, а параметр «**Время задержки**» — на 300 секунд, запись данных будет происходить каждый час со смещением в 5 минут, т.е. в 00:05, 01:05, 02:05 и т.д. Значение параметра «**Время задержки**» должно быть меньше параметра «**Интервал записи**».

Настройка	Журнал 1	Журнал 2	Журнал 3	Журнал 4
Глубина записи	65535	65535	65535	65535
Режим запуска	Срабатывание по времени	Срабатывание по времени	Срабатывание по времени	Срабатывание по времени
Режим записи	FIFO	FIFO	FIFO	FIFO
Интервал записи	900	900	900	900
Время задержки	0	0	0	0
Параметр 1	Uab	Uab ср.инт.	Отклонение Uab	Ua THD
Параметр 2	Ubc	Ubc ср.инт.	Отклонение Ubc	Ub THD
Параметр 3	Uca	Uca ср.инт.	Отклонение Uca	Uc THD
Параметр 4	Uл ср.	Uл ср. ср.инт.	Отклонение Ua	Uab THD
Параметр 5	Ia	Ia ср.инт.	Отклонение Ub	Ubc THD
Параметр 6	Ib	Ib ср.инт.	Отклонение Uc	Uca THD
Параметр 7	Ic	Ic ср.инт.	Полож. откл. Uab	Ia THD
Параметр 8	I ср.	I ср. ср.инт.	Полож. откл. Ubc	Ib THD
Параметр 9	P сумм.	P сумм. Прин. ср.инт.	Полож. откл. Uca	Ic THD
Параметр 10	Q сумм.	Q сумм. Прин. ср.инт.	Полож. откл. Ua	Ia TDD
Параметр 11	S сумм.	S сумм. ср.инт.	Полож. откл. Ub	Ib TDD
Параметр 12	KM ср.	KM ср. ср.инт.	Полож. откл. Uc	Ic TDD
Параметр 13	Частота	Частота ср.инт.	Отриц. откл. Uab	Ia K-фактор
Параметр 14	Ua	Ua ср.инт.	Отриц. откл. Ubc	Ib K-фактор
Параметр 15	Ub	Ub ср.инт.	Отриц. откл. Uca	Ic K-фактор
Параметр 16	Uc	Uc ср.инт.	Отриц. откл. Ua	Ua Крест-фактор
Параметр 17	Uф ср.	Uф ср. ср.инт.	Отриц. откл. Ub	Ub Крест-фактор
Параметр 18	Pa	Pa Прин. ср.инт.	Отриц. откл. Uc	Uc Крест-фактор
Параметр 19	Pb	Pb Прин. ср.инт.	Отклон. частоты	Ia Крест-фактор
Параметр 20	Pc	Pc Прин. ср.инт.	Несимметрия U0	Ib Крест-фактор
Параметр 21	Qa	Qa Прин. ср.инт.	Несимметрия I0	Ic Крест-фактор
Параметр 22	Qb	Qb Прин. ср.инт.	Несимметрия U2	Ua Pst
Параметр 23	Qc	Qc Прин. ср.инт.	Несимметрия I2	Ub Pst
Параметр 24	Sa	Sa ср.инт.	U0 (нул. послед.)	Uc Pst
Параметр 25	Sb	Sb ср.инт.	U1 (прям. послед.)	Ua Plt
Параметр 26	Sc	Sc ср.инт.	U2 (обратн. послед.)	Ub Plt
Параметр 27	KMa	KMa ср.инт.	I0 (нул. послед.)	Uc Plt
Параметр 28	KMb	KMb ср.инт.	I1 (прям. послед.)	
Параметр 29	KMc	KMc ср.инт.	I2 (обратн. послед.)	
Параметр 30	I4	I4 ср.инт.		
Параметр 31				
Параметр 32				

Таблица 5.5.8.2 Настройки по умолчанию журналов DR 1-4

Настройка	Журнал 5	Журнал 6	Журнал 7	Журнал 8
Глубина записи	65535	65535	65535	120000
Режим запуска	Срабатывание по времени	Срабатывание по времени	Срабатывание по времени	Срабатывание по времени
Режим записи	FIFO	FIFO	FIFO	FIFO
Интервал записи	900	900	900	900
Время задержки	0	0	0	0
Параметр 1	Uab			Uab
Параметр 2	Ubc			Ubc
Параметр 3	Uca			Uca
Параметр 4	Ia			Ia
Параметр 5	Ib			Ib
Параметр 6	Ic			Ic
Параметр 7	I4			I4
Параметр 8	KM ср.			KM ср.
Параметр 9	кВт*ч сумм.			кВт*ч Прин. (сумм.)
Параметр 10	S ср.инт.			S ср.инт. (сумм.)
Параметр 11	Ua/Uab THD			Ua/Uab THD
Параметр 12	Ub/Ubc THD			Ub/Ubc THD
Параметр 13	Uc/Uca THD			Uc/Uca THD
Параметр 14	Ia THD			Ia THD
Параметр 15	Ib THD			Ib THD
Параметр 16	Ic THD			Ic THD
Параметр 17				Ua
Параметр 18				Ub
Параметр 19				Uc
Параметр 20				Uф ср.
Параметр 21				Uл ср.
Параметр 22				I ср.
Параметр 23				
Параметр 24				
Параметр 25				
Параметр 26				
Параметр 27				
Параметр 28				
Параметр 29				
Параметр 30				
Параметр 31				
Параметр 32				

Таблица 5.5.8.3 Настройки по умолчанию журналов DR 5-8

5.5.9 Журнал максимумов и минимумов (MMR)

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность ведения 4 журналов максимумов/минимумов (MMR) за текущий и прошлый месяцы (или от/до момента последнего сброса). В каждом журнале может быть записана информация о значениях 20 различных параметров. Каждая запись журналов MMR содержит информацию о соответствующем значение параметра и метку времени. Журналы MMR хранятся в энергонезависимой памяти устройства и не будут потеряны в случае отключения электропитания. Изменение настроек журналов MMR можно осуществить как через веб-интерфейс, так и через интерфейсы связи. Каждый журнал MMR имеет следующие параметры настройки:

Настройка	Описание
Время сохранения	Операция автоматического сохранения Макс/Мин значений происходит одновременно с операцией автоматического сохранения максимальных средне-интервальных значений. Дата автоматического сохранения определяется параметром “**Время сохранения**” (подробное описание приведено в разделе 5.2.4.3)
Кол-во параметров	0-20
Параметры 1-20	**См. Приложение А** (список параметров журналов MMR) **См. табл. 5.5.9.2** (настройки по умолчанию журналов MMR)

Таблица 5.5.9.1 Настройки журналов MMR

Просмотр максимумов/минимумов за текущий месяц может быть осуществлён через переднюю панель прибора. Доступ к журналам MMR за текущий и прошлый месяцы, а также их сброс может быть осуществлён как через веб-интерфейс, так и через интерфейсы связи.

Макс.	Мин.	Свойство	Описание	Формат	Диапазон значений, Значение по умолчанию*
Журнал MMR №1					
48900	**49300**	RW	Время сохранения	UINT16	Ручной/Авто, **0xFFFF***
48901	**49301**	--	Резерв	--	--
48902	**49302**	RW	Параметр 1	UINT16	**Uab***
48903	**49303**	RW	Параметр 2	UINT16	**Ubc***
48904	**49304**	RW	Параметр 3	UINT16	**Uca***
48905	**49305**	RW	Параметр 4	UINT16	**Uл ср.***
48906	**49306**	RW	Параметр 5	UINT16	**Ia***
48907	**49307**	RW	Параметр 6	UINT16	**Ib***
48908	**49308**	RW	Параметр 7	UINT16	**Ic***
48909	**49309**	RW	Параметр 8	UINT16	**I ср.***
48910	**49310**	RW	Параметр 9	UINT16	**P сумм.***
48911	**49311**	RW	Параметр 10	UINT16	**Q сумм.***
48912	**49312**	RW	Параметр 11	UINT16	**S сумм.***
48913	**49313**	RW	Параметр 12	UINT16	**KM ср.***
48914	**49314**	RW	Параметр 13	UINT16	**Частота***
48915	**49315**	RW	Параметр 14	UINT16	**Ua***
48916	**49316**	RW	Параметр 15	UINT16	**Ub***
48917	**49317**	RW	Параметр 16	UINT16	**Uc***
48918	**49318**	RW	Параметр 17	UINT16	**Uф ср.***
48919	**49319**	RW	Параметр 18	UINT16	**I4***
48920	**49320**	RW	Параметр 19	UINT16	**Iн***
48921	**49321**	RW	Параметр 20	UINT16	
Журнал MMR №2					
49000	**49400**	RW	Время сохранения	UINT16	Ручной/Авто, **0xFFFF***
49001	**49401**	--	Резерв	--	--
49002	**49402**	RW	Параметр 1	UINT16	**Pa***

49003	**49403**	RW	Параметр 2	UINT16	**Pb***
49004	**49404**	RW	Параметр 3	UINT16	**Pc***
49005	**49405**	RW	Параметр 4	UINT16	**Qa***
49006	**49406**	RW	Параметр 5	UINT16	**Qb***
49007	**49407**	RW	Параметр 6	UINT16	**Qc***
49008	**49408**	RW	Параметр 7	UINT16	**Sa***
49009	**49409**	RW	Параметр 8	UINT16	**Sb***
49010	**49410**	RW	Параметр 9	UINT16	**Sc***
49011	**49411**	RW	Параметр 10	UINT16	**KMa***
49012	**49412**	RW	Параметр 11	UINT16	**KMb***
49013	**49413**	RW	Параметр 12	UINT16	**KMc***
49014	**49414**	RW	Параметр 13	UINT16	**Несимметрия U0***
49015	**49415**	RW	Параметр 14	UINT16	**Несимметрия I0***
49016	**49416**	RW	Параметр 15	UINT16	**Несимметрия U2***
49017	**49417**	RW	Параметр 16	UINT16	**Несимметрия I2***
49018	**49418**	RW	Параметр 17	UINT16	
49019	**49419**	RW	Параметр 18	UINT16	
49020	**49420**	RW	Параметр 19	UINT16	
49021	**49421**	RW	Параметр 20	UINT16	
Журнал MMR №3					
49100	**49500**	RW	Время сохранения	UINT16	Ручной/Авто, **0xFFFF***
49101	**49501**	--	Резерв	--	--
49102	**49502**	RW	Параметр 1	UINT16	**Ua THD***
49103	**49503**	RW	Параметр 2	UINT16	**Ub THD***
49104	**49504**	RW	Параметр 3	UINT16	**Uc THD***
49105	**49505**	RW	Параметр 4	UINT16	**Ia THD***
49106	**49506**	RW	Параметр 5	UINT16	**Ib THD***
49107	**49507**	RW	Параметр 6	UINT16	**Ic THD***
49108	**49508**	RW	Параметр 7	UINT16	**Ia TDD***
49109	**49509**	RW	Параметр 8	UINT16	**Ib TDD***
49110	**49510**	RW	Параметр 9	UINT16	**Ic TDD***
49111	**49511**	RW	Параметр 10	UINT16	**Ia K-фактор***
49112	**49512**	RW	Параметр 11	UINT16	**Ib K-фактор***
49113	**49513**	RW	Параметр 12	UINT16	**Ic K-фактор***
49114	**49514**	RW	Параметр 13	UINT16	**Ua Крест-фактор***
49115	**49515**	RW	Параметр 14	UINT16	**Ub Крест-фактор***
49116	**49516**	RW	Параметр 15	UINT16	**Uc Крест-фактор***
49117	**49517**	RW	Параметр 16	UINT16	**Ia Крест-фактор***
49118	**49518**	RW	Параметр 17	UINT16	**Ib Крест-фактор***
49119	**49519**	RW	Параметр 18	UINT16	**Ic Крест-фактор***
49120	**49520**	RW	Параметр 19	UINT16	
49121	**49521**	RW	Параметр 20	UINT16	
Журнал MMR №4					
49200	**49600**	RW	Время сохранения	UINT16	Ручной/Авто, **0xFFFF***
49201	**49601**	--	Резерв	--	--
49202	**49602**	RW	Параметр 1	UINT16	**U0 (нулевая послед.)***
49203	**49603**	RW	Параметр 2	UINT16	**U1 (прямая послед.)***
49204	**49604**	RW	Параметр 3	UINT16	**U2 (обратная послед.)***
49205	**49605**	RW	Параметр 4	UINT16	**I0 (нулевая послед.)***
49206	**49606**	RW	Параметр 5	UINT16	**I1 (прямая послед.)***
49207	**49607**	RW	Параметр 6	UINT16	**I2 (обратная послед.)***
49208	**49608**	RW	Параметр 7	UINT16	**Ua Pst***
49209	**49609**	RW	Параметр 8	UINT16	**Ub Pst***
49210	**49610**	RW	Параметр 9	UINT16	**Uc Pst***
49211	**49611**	RW	Параметр 10	UINT16	**Ua Plt***
49212	**49612**	RW	Параметр 11	UINT16	**Ub Plt***
49213	**49613**	RW	Параметр 12	UINT16	**Uc Plt***
49214	**49614**	RW	Параметр 13	UINT16	**Отклонение Uab***
49215	**49615**	RW	Параметр 14	UINT16	**Отклонение Ubc***
49216	**49616**	RW	Параметр 15	UINT16	**Отклонение Uca***
49217	**49617**	RW	Параметр 16	UINT16	**Отклонение Ua***
49218	**49618**	RW	Параметр 17	UINT16	**Отклонение Ub***
49219	**49619**	RW	Параметр 18	UINT16	**Отклонение Uc***
49220	**49620**	RW	Параметр 19	UINT16	**Отклонение частоты***
49221	**49621**	RW	Параметр 20	UINT16	

Таблица 5.5.9.2 Настройки по умолчанию журналов MMR 1-4

5.5.10 Журнал событий (SOE)

В энергонезависимой памяти приборов PM8200 может храниться до 512 записей, относящихся к журналу событий. При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой). Каждая запись содержит информацию о типе события, соответствующих значениях параметра и метку времени с разрешением ±1 мс.
Просмотр журнала событий может быть осуществлён как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс. Информация о каждой записи может быть выгружена через интерфейсы связи. Сброс журнала событий может быть осуществлён через панель прибора, веб-интерфейс или через интерфейсы связи.

Список событий, отражаемых в журнале событий, приведён в таблице 5.5.10.

Группа	Под-группа	Описание	Значение
0xA1: ПКЭ	0	Перенапряжение	UINT32: Источник BIT0: Ua BIT1: Ub, BIT2: Uc BIT3: Uab, BIT4: Ubc, BIT5: Uca FP32: Остаточное напряжение Макс./Мин. (%) UINT32: Длительность (мс) FP32: Остаточное напряжение Ua (%) FP32: Остаточное напряжение Ub (%) FP32: Остаточное напряжение Uc (%) UNIT32: Направление развития 1=Сверху, 2=Снизу UINT32: Достоверность 1=Низкая, 2=Средняя, 3=Высокая FP32: Опорное напряжение Ua (Первич.) FP32: Опорное напряжение Ub (Первич.) FP32: Опорное напряжение Uc (Первич.) UINT32: Тип характеристики 0= Остаточное напряжение
	1	Провал напряжения	
	2	Прерывание напряжения	
	3	Положительное отклонение напряжения (начало)	UINT32: Длительность (мс) FP32: Остаточное напряжение Ua FP32: Остаточное напряжение Ub FP32: Остаточное напряжение Uc UNIT32: Направление развития 1=Сверху, 2=Снизу UINT32: Достоверность 1=Низкая, 2=Средняя, 3=Высокая FP32: Опорное напряжение Ua (Первич.) FP32: Опорное напряжение Ub (Первич.) FP32: Опорное напряжение Uc (Первич.) UINT32: Тип характеристики 0= Остаточное напряжение
	4	Положительное отклонение напряжения (окончание)	
	5	Отрицательное отклонение напряжения (начало)	
	6	Отрицательное отклонение напряжения (окончание)	
0xA2: Переходный процесс	0	Импульсное перенапряжение	FP32: Макс./Мин. Напряж. (%) UINT32: Длительность (мкс) FP32: Ua (%) FP32: Ub (%) FP32: Uc (%)
0xA3: Пусковой ток	0	Пусковой ток (начало)	UINT32: Источник BIT0: Ua, BIT1: Ub, BIT2: Uc
	1	Пусковой ток (окончание)	UINT32: Длительность (мкс) FP32: Ia Макс. (A) FP32: Ib Макс. (A) FP32: Ic Макс. (A) FP32: Ia RMS (A) FP32: Ib RMS (A) FP32: Ic RMS (A)
0xA4:	0	Быстрое изменение	UINT32: Время начала (с)

RVC		напряжения	UINT32: Время начала (мс) UINT32: Длительность (мс) FP32: Макс. Абсолют. Разность Напряж. (%) FP32: Абсолют. Разность Напряж. (%) UINT32: Источник BIT0: Ua, BIT1: Ub, BIT2: Uc BIT3: Uab, BIT4: Ubc, BIT5: Uca
0xA5: MSV	0/2/4	MSV #1/2/3 (начало)	FP32: Частота (Гц) UINT32: Источник BIT0: Ua, BIT1: Ub, BIT2: Uc BIT3: Uab, BIT4: Ubc, BIT5: Uca
	1/3/5	MSV #1/2/3 (окончание)	FP32: Частота (Гц) FP32: Ua MSV Макс. (%) FP32: Ub MSV Макс. (%) FP32: Uc MSV Макс. (%)
0xA7: Запуск двигателя	0	Запуск двигателя (начало)	—
	1	Запуск двигателя (окончание)	FP32: Iмакс FP32: Uмин FP32: Длительность (мс)
0xA9: Программи-руемая уставка	0	Активация уставки “Верхний порог”	UINT32: Параметр (см. раздел 5.4) FP32: Порог срабатывания UINT32: Номер уставки (0 - 63)
	1	Деактивация уставки “Верхний порог”	UINT32: Параметр (см. раздел 5.4) FP32: Порог сброса UINT32: Номер уставки (0 - 63) FP32: Макс. знач. за время активации уставки UINT32: Длительность (мс)
	128	Активация уставки “Нижний порог”	UINT32: Параметр (см. раздел 5.4) FP32: Порог срабатывания UINT32: Номер уставки (0 - 63)
	129	Деактивация уставки “Нижний порог”	UINT32: Параметр (см. раздел 5.4) FP32: Порог сброса UINT32: Номер уставки (0 - 63) FP32: Мин. знач. за время активации уставки UINT32: Длительность (мс)
0xAB: Изменение состояния Вх/Вых	0	Изменение состояния DIx (Активный)	UINT32: Номер DI BIT0 - BIT3 соответствуют DI1 - DI4
	1	Изменение состояния DIx (Неактивный)	
	2	Замыкание дискретного выхода DOx	UINT32: Номер DO BIT0 - BIT1 соответствуют DO1-DO2 UINT32: Источник триггера 0=Изменение состояния DI, 1=Программируемая уставка, 2=Резерв, 3=Ре-зерв, 4=Импульсное перенапряжение, 5=RVC, 6=Пусковой ток, 7=Резерв, 8=Дистанционное управление, 9=Длительность импульса, 10=Управление с передней панели, 11=Резерв, 12=Перенапряжение, 13=Провал напряжения, 14=Прерывание напряжения, 15=Авария ITIC, 16=Авария SEMI F47, 17=Запуск ЭД, 18=iTrigger (только для источника триггера = iTrigger) UINT64: MAC адрес источника iTrigger (последние 6 цифр ASCII) UINT32: Группа iTrigger
	3	Размыкание дискретного выхода DOx	UINT32: Номер DO BIT0: Авария, BIT1-BIT4 соответствуют DO1-DO4 UINT32: Источник триггера 0=Изменение состояния DI, 1=Программируемая уставка, 2=Резерв, 3=ПКЭ, 4=Импульсное перенапряжение, 5=RVC, 6=Пусковой ток, 7=Резерв, 8=Дистанционное управление, 9=Длительность импульса, 10=Управление с передней панели, 11=Резерв,

			12=Перенапряжение, 13=Провал напряжения, 14=Прерывание напряжения
0xAC: Запись	0	Запуск WFR	UINT32: Источник триггера 0=Ручной, 1=iTrigger, 2=Плановый WFR (только для источника триггера = iTrigger) UINT32: Группа iTrigger UINT64: MAC адрес источника iTrigger (последние 6 цифр ASCII)
	1	Запуск DWR	UINT32: Источник триггера 0= Ручной, 1=iTrigger (только для источника триггера = iTrigger) UINT64: MAC адрес источника iTrigger (последние 6 цифр ASCII)
	2	Запуск RMSR	UINT32: Источник триггера 0= Ручной, 1=iTrigger (только для источника триггера = iTrigger) UINT32: Группа iTrigger UINT64: MAC адрес источника iTrigger (последние 6 цифр ASCII)
	3	DRx (начало записи)	UINT32: Номер журнала DR BIT0 - BIT7 соответствуют DR1 - DR8 UINT32: Источник триггера 0=Изменение состояния DI, 1=Программируемая уставка, 2=Резерв, 3=ПКЭ, 4=Пусковой ток
	4	DRx (окончание записи)	UINT32: Номер журнала DR BIT0 - BIT7 соответствуют DR1 - DR8 UINT32: Источник триггера 0=Изменение состояния DI, 1=Программируемая уставка, 2=Резерв, 3=ПКЭ, 4=Пусковой ток, 5=Изменение настроек DI, 6=Изменение настроек программируемых уставок, 7=Резерв, 8=Изменение настроек ПКЭ, 9=Изменение настроек пускового тока, 10=Stop When Full

Табл. 5.5.10 Список событий журнала SOE

5.5.11 Журнал прибора

В энергонезависимой памяти приборов PM8200 может храниться до 512 записей, относящихся к журналу прибора. При заполнении памяти происходит циклическая замена записей (самая старая запись заменяется новой). Каждая запись содержит информацию о типе события, соответствующих значениях параметра и метку времени с разрешением ±1 мс.

Просмотр журнала прибора может быть осуществлён как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс. Информация о каждой записи может быть выгружена через интерфейсы связи.

Сброс журнала прибора может быть осуществлён через переднюю панель прибора, веб-интерфейс или через интерфейсы связи.
Список событий, отражаемых в журнале прибора, приведён в таблице 5.5.11.1

Группа	Под-группа	Описание	Значение
1=Системные	0	Включение прибора	—
	1	Выключение прибора	—
	2	Изменения настроек	—
	3	Изменения заводских настроек	—
	4	Настройка часов	—
	5	Сброс всей информации	—
	6	Восстановление заводских настроек	—
	7	Инициализация устройства	—
	8	Сброс параметров настроек	—
	9	Сброс параметров заводских настр.	—
	10	Резерв	—
	11	Резерв	—
	12	Сброс журналов SDR	**См. Примечание 1**
	13	Сброс журналов DR	**См. Примечание 2**
	14	Резерв	—
	15	Сброс регистров энергии	—
	16	Сброс журнала IER	—
	17	Сброс счётчиков DI	**См. Примечание 3**
	18	Сброс журналов фликера	BIT0: 0=Pst, 1=Plt
	19	Сброс журнала WFR	—
	20	Сброс журнала DWR	—
	22	Сброс журналов Макс./Мин.	—
	23	Сброс журналов Макс.	**См. Примечание 4**
	24	Сброс журналов Мин.	**См. Примечание 4**
	25	Сброс максимальных среднеинтервальных значений	BIT0: 0= Макс. ср.инт. текущ. мес., 1= Все макс. ср.инт.
	26	Сброс журнала EN50160	—
	28	Сброс счётчиков ПКЭ	**См. Примечание 5**
	29	Сброс журнала TOU	—
	30	Запись во Freeze-журнал TOU	—
	31	Резерв	—
	32	Ручной триггер журнала TOU	—
	33	Переключение графиков тарификации	**См. Примечание 6**
	34	Аппаратные аварийные сигналы	BIT0: Ошибка сист. парам. BIT1: Ошибка завод. парам. BIT2~BIT6: Резерв BIT7: Ошибка NVRMA BIT8: Ошибка памяти BIT9: Ошибка DSP BIT10: Ошибка ADC
	35	Аппаратное обеспечение в норме	—
	38	Сброс журналов RMS	—
	39	Резерв	—
	40	Переключение тарифа при помощи DI	**См. Примечание 7**
	41	Переключение тарифа при помощи DI Отключено	BIT0~BIT2: T1~T8
	42	Переключение тарифа при помощи DI Включено	—
	43	Очистка памяти	—
	46	Сброс журнала прибора	—
	47	Сброс журнала событий	—
	50	Сброс журнала AER	—
	51	Сброс всех событий	—
	61	Сброс счётчика времени работы	—
	64	Сброс журнала IEEE Std 519-2022	—
	65	Сброс Iнагр.	—
	66	Сброс журнала 1Ф AER	—
	67	Сброс журнала 1Ф IER	—
	68	Сброс журналов энергопотребления	—

Табл. 5.5.11.1 Список событий журнала прибора

Примечания:

1. Возвращаемое битовое значение «1» для битов BIT0 - BIT3 указывает на то, что соответствующие журналы статистических данных SDR №1–4 сброшены. Значение «0xFFFFFFFF» означает, что все SDR журналы сброшены.

2. Возвращаемое битовое значение «1» для битов BIT0 – BIT7 указывает на то, что соответствующие журналы данных DR №1–8 сброшены. Значение «0xFFFFFFFF» означает, что все DR журналы сброшены.

3. Возвращаемое битовое значение «1» для битов BIT0 – BIT3 указывает на то, что соответствующие счётчики дискретных входов DI №1–4 сброшены. Значение «0xFFFFFFFF» означает, что все счётчики дискретных входов сброшены.

4. Возвращаемое битовое значение «1» для битов BIT0 - BIT3 указывает на то, что соответствующие журналы максимальных/минимальных значений MMR №1–4 сброшены. Значение «0xFFFFFFFF» означает, что все MMR журналы сброшены.

5. Возвращаемое битовое значение «1» для приведённых в таблице ниже событий указывает на то, что соответствующие счётчики ПКЭ сброшены.

B0	Счётчик провалов напряжения	**B6**	Резерв
B1	Счётчик перенапряжений	**B7**	Счётчик MSV #1
B2	Счётчик прерываний напряжения	**B8**	Счётчик MSV #2
B3	Счётчик импульсных перенапряжений	**B9**	Счётчик MSV #3
B4	Счётчик RVC	**B10**	Суммарный счётчик ПКЭ
B5	Счётчик пусковых токов		

Табл. 5.5.11.2 Счётчики ПКЭ

6. Возвращаемые значения событий, связанных с переключением графиков тарификации TOU, приведены в таблице ниже.

Значение	Событие
1	Ручное переключение между графиками тарификации (TOU1 -> TOU2)
2	Ручное переключение между графиками тарификации (TOU2 -> TOU1)
3	Автоматическое переключение между графиками тарификации (TOU1 -> TOU2)
4	Автоматическое переключение между графиками тарификации (TOU2 -> TOU1)

Табл. 5.5.11.3 Переключение между графиками тарификации

7. Возвращаемые значения событий, связанных с переключением графиков тарификации TOU при помощи дискретных входов DI, приведены в таблице ниже.

Сдвиг	Формат данных	Описание
+0	UINT32	Тариф, использовавшийся до переключения TOU
+2	UINT32	Тариф, используемый после переключения TOU

Табл. 5.5.11.4 Переключение между графиками тарификации при помощи дискретных входов

5.5.12 Счётчики ПКЭ

Функционал прибора PM8200 предоставляет возможность осуществлять подсчёт событий, связанных с ПКЭ. При обнаружении определённого события, значение соответствующего счётчика увеличивается на единицу. Максимальное значение счётчика ПКЭ составляет 2^{32} (4 294 967 296). Счётчик автоматически обнуляется при достижении максимального значения. Сброс счётчика ПКЭ может быть осуществлён через переднюю панель прибора, веб-интерфейс или через интерфейсы связи.

№	ПКЭ	№	ПКЭ
1	Провалы напряжения	**6**	Пусковой ток
2	Перенапряжения	**7**	MSV#1
3	Прерывания напряжения	**8**	MSV#2
4	Импульсные перенапряжения	**9**	MSV#3
5	Быстрые изменения напряжения	**10**	Итог

Табл. 5.5.12 Счётчики ПКЭ

5.6 iTrigger

Приборы PM8200 (модели класса S/A) обладают мультифункцией **iTrigger**. С помощью данной функции может быть осуществлён перекрёстный запуск триггера событий WFR/DWR/RMSR/DO между устройствами PM8200, находящимися в одной локальной сети (LAN) и обладающими одним и тем же **Групповым Идентификатором**. Параметрирование настроек функции iTrigger может быть осуществлено через веб-интерфейс.

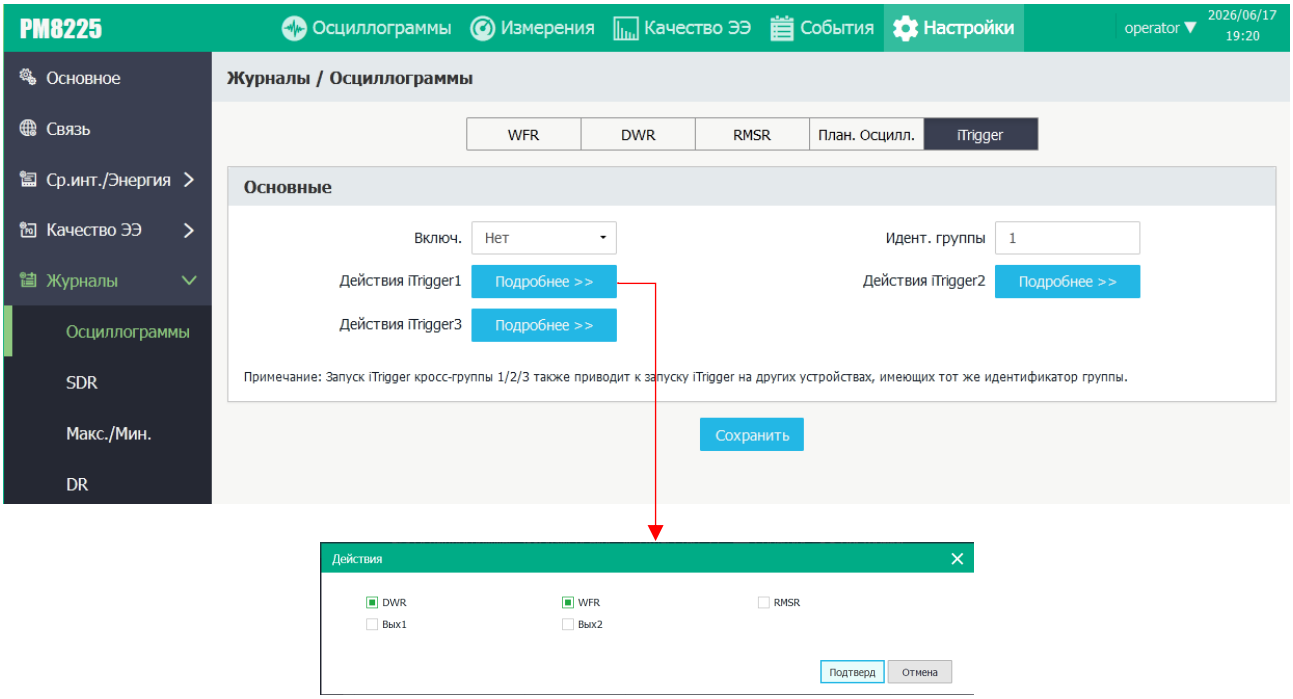


Рисунок 5.6 Параметры настроек мультифункции iTrigger

В результате срабатывания iTrigger в журнале событий SOE появится соответствующее уведомление, содержащее информацию о **MAC адресе Источника триггера** и **Групповом Идентификаторе**.

Перекрёстный триггер может быть:

- вручную запущен с любого прибора PM8200,
- активирован автоматически в результате срабатывания программируемых уставок/уставок ПКЭ с предустановленными типами триггеров: iTrigger 1/2/3.

5.7 Графики тарификации

Графики тарификации используются для коммерческого учёта электроэнергии, цены на которую варьируются в зависимости от времени суток, дня недели и сезона. Настройку графиков тарификации приборов PM8200 можно осуществлять как через веб-интерфейс прибора, так и через интерфейсы связи.

Счётчики PM8200 позволяют осуществлять мультитарифный коммерческий учёт электроэнергии при помощи двух графиков тарификации.
Каждый график тарификации обеспечивает:

- 12 сезонов
- 90 праздничных или альтернативных дней
- 20 суточных профилей (каждый состоит из 12 периодов)
- 8 тарифов

Переключение между двумя тарифными графиками может осуществляется вручную или программно в соответствии с выбранным временным интервалом.
Также переключение между тарифными графиками может осуществляться с помощью дискретных входов. До трёх дискретных входов может быть использовано для выбора тарифа, по которому будет производиться учёт энергии. В таком случае каждый DI-вход (DI1, DI2 и DI3) будет соответствовать определённой двоичной цифре (“0” или “1”). Различные комбинации которых эквивалентны соответствующим тарифам (T1-T8). Так, например, Тариф 1 эквивалентен комбинации “000”, Тариф 2 – “001”, ..., Тариф 8 – “111”.

Как только дискретные входы DI1, DI2 и DI3 будут переведены в режим “**Переключатель тарифов**”, текущий тариф будет определяться текущим состоянием дискретных входов, системный график тарификации будет игнорироваться.

Перед тем, как приступать к настройке DI2 и DI3 необходимо предварительно перевести DI1 в режим “**Переключатель тарифов**”. Другими словами, если у DI1 будет выбран режим “**Счётчик импульсов**” или “**Дискретный вход**”, а у DI2 будет выбран режим “**Переключатель тарифов**”, системный график тарификации продолжит функционировать в соответствии со своим штатным расписанием.

Количество активных тарифов напрямую зависит от количества дискретных входов, переведённых в режим “**Переключатель тарифов**” (см. табл. 5.7.1).

№ тарифа	Дискретные входы, переведённые в режим “Переключатель тарифов”		
	DI1	DI2 и DI1	DI3, DI2 и DI1
T1	DI1 (0=T1)	DI2 + DI1 (00=T1)	DI3 + DI2 + DI1 (000=T1)
T2	DI1 (1=T2)	DI2 + DI1 (01=T2)	DI3 + DI2 + DI1 (001=T2)
T3	Не доступен	DI2 + DI1 (10=T3)	DI3 + DI2 + DI1 (010=T3)
T4	Не доступен	DI2 + DI1 (11=T4)	DI3 + DI2 + DI1 (011=T4)
T5	Не доступен	Не доступен	DI3 + DI2 + DI1 (100=T5)
T6	Не доступен	Не доступен	DI3 + DI2 + DI1 (101=T6)
T7	Не доступен	Не доступен	DI3 + DI2 + DI1 (110=T7)
T8	Не доступен	Не доступен	DI3 + DI2 + DI1 (111=T8)

Табл. 5.7.1 Тарифы и статусы DI

Каждый график тарификации имеет следующие параметры настройки (см. Табл. 5.7.2), которые могут быть изменены как через веб-интерфейс, так и через интерфейсы связи.

Настройка	Описание	Диапазон значений
Суточный профиль №	Суточный тарифный профиль (максимальное количество периодов в каждом суточном профиле = 12). Для каждого графика тарификации можно запрограммировать до 20 суточных профилей.	1 – 20 (время начала 1-го периода – 00:00, время окончания последнего периода – 24:00)
Сезон №	Год можно разбить максимум на 12 сезонов. У каждого сезона есть “Дата начала” и “Дата окончания”, совпадающая с “Датой начала” следующего сезона.	1 – 12 (время начала 1января)
Альтернативные дни №	Каждому дню может быть присвоен статус “Альтернативный день” (например, 1 мая). Каждому альтернативному дню присваивается свой суточный профиль	1 – 90
Статусы дней	Каждому дню недели может быть присвоен определённый статус (например, «День недели 1», «День недели 2», «День недели 3» и «Альтернативный день». «Альтернативные дни» имеют наивысший приоритет.	День недели 1/ День недели 2 / День недели 3 / Альтернативные дни
Время переключения	Дата автоматического переключения с одного графика тарификации на другой. При выборе значения 0xFFFFFFFF автоматическое переключение между графиками тарификации будет недоступно.	Формат: ГГГГММДДЧЧ (значение по умолчанию=0xFFFFFFFF)

Табл. 5.7.2 Настройки графика тарификации

Для каждого тарифа T1-T8 счётчик PM8200 производит учёт:

- Суммарных и пофазных значений активной/реактивной (кВт*ч/кВАр*ч Прин./Отд.) и полной (кВА*ч) энергии с временными метками
- Максимальных среднеинтервальные значения активной (P) и реактивной (Q) мощности с временными метками.

Просмотр значений вышеперечисленных измерений по каждому тарифу может быть осуществлён как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс. Информация о каждом измерении может быть выгружена через интерфейсы связи.

Сброс тарифных журналов данных может быть осуществлён через веб-интерфейс прибора или через интерфейсы связи.

5.8 Синхронизация времени

Функционал прибора PM8200 позволяет проставлять соответствующие временные метки для всех записанных данных, поэтому крайне важно правильно синхронизировать время для обеспечения точной временной маркировки. PM8200 поддерживает синхронизацию времени с автоматическим выбором между RTC, Modbus RTU, NTP, GPS 1PPS и IRIG-B для достижения наилучшей точности.

PM8200 отображает состояние синхронизации времени с источником тактовой частоты и разницу между временем счётчика и GPS-приёмником/главным приёмником PTP.

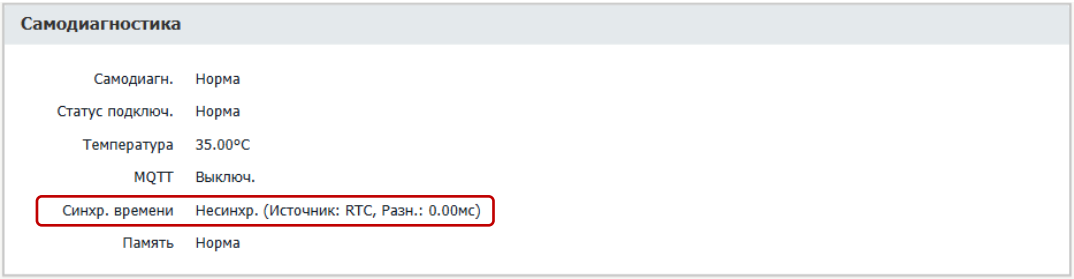


Рисунок 5.8 Синхронизация времени

5.8.1 RTC

PM8200 оснащён часами реального времени с резервным питанием от батареи, обеспечивающими точность 6ppm и максимальную погрешность 0,5 секунды в сутки. В случае отключения или прекращения подачи питания внутренняя резервная батарея продолжает работу часов реального времени до восстановления электропитания.

5.8.2 GPS

Современные GPS-приёмники часто вырабатывают импульс синхронизации времени 1PPS (1 импульс в секунду), который можно подать на PM8200 для синхронизации его миллисекундных часов (Подключение к клеммам порта RS-485, см. рисунок 3.9). Входной сигнал PPS, поступающий на разъём синхронизации времени, может быть ретранслирован на один или два выходных разъёма синхронизации времени. PM8200 может автоматически обнаруживать и принимать сигналы RS-485 и RS-232 от GPS-приёмника.

По кабелю передаётся только точный секундный синхроимпульс PPS, информация о точном времени суток должна передаваться по другому каналу связи, например, Modbus RTU по RS-485 или NTP по Ethernet.

5.8.3 IRIG-B

Формат временных кодов IRIG-B, изначально разработанный группой Inter-Range Instrumentation Group (IRIG), представляет собой стандартный формат передачи последовательной информации о времени с периодичностью один раз в секунду. Частота следования импульсов в сигнале IRIG-B составляет 100 импульсов в секунду.

Прибор PM8200 может использовать сигнал IRIG-B в качестве источника для получения высокоточного сигнала синхронизации времени. PM8200 способен автоматически распознавать дифференциальный сигнал RS-485, содержащий полные данные о дате и времени в формате IRIG-B, при его поступлении на порт RS-485. Схема подключения приведена на рисунке 3.9. Источник сигнала времени IRIG-B (например, GPS-приемник или часы) должен поддерживать передачу временного кода в соответствии со стандартом IEEE C37.118 (также известным как расширения IEEE 1344).

Поскольку в кадре IRIG-B передается время UTC, настройка часового пояса IRIG-B позволяет определить местное время для PM8200 (при условии, что счетчик и источник сигнала времени находятся в одном часовом поясе). Настройка часового пояса IRIG-B может выполняться через переднюю панель, веб-интерфейс или по каналам связи.

5.8.4 NTP

Протокол NTP (Network Time Protocol) может использоваться для синхронизации часов PM8200 с внешним NTP-сервером через Ethernet-порт при условии правильной настройки сети. Настройка NTP-сервера поддерживается через переднюю панель, веб-сервер или через интерфейсы связи.

5.8.5 Modbus RTU/TCP

Синхронизация часов PM8200 может осуществляться по каналам связи с использованием протокола Modbus RTU/TCP.

5.9 Коммуникация

5.9.1 SMTP

Счётчик PM8200 можно настроить для отправки аварийных E-mail уведомлений по электронной почте на основе протокола SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).

E-mail содержит следующую информацию в текстовом формате:

- серийный номер прибора PM8200 и счётчик событий, указывающий количество событий в электронном письме
- описание события и значения его характеристик
- временная метка события

Если пользователем была настроена отправка отчётов соответствия ГОСТ 32144 и IEEE Std 519 по E-mail, то соответствующие отчёты сразу после формирования будут отправлены в формате .xls в качестве вложения к электронному письму.

Параметрирование настроек, задающих логику формирования и отправки аварийных Email уведомлений, может быть осуществлено через веб-интерфейс и интерфейсы связи.

Настройка	Описание/Опции
SMTP сервер	IP адрес SMTP сервера. Например, smtp.gmail.com. Количество используемых символов не должно превышать 31.
Порт SMTP сервера	0 – 65535 (Значение по умолчанию – 25)
Имя пользователя	Количество используемых символов не должно превышать 39.
Пароль	Пароль электронной почты отправителя. Количество используемых символов не должно превышать 19.
Почта отправителя	Электронная почта отправителя. Количество используемых символов не должно превышать 39.
Почта получателя	Электронная почта получателя. Количество используемых символов не должно превышать 89. Разные получатели должны быть разделены символом «;». Например: xxxx@gmail.com; xxxx@outlook.com
Включить SSL/TLS	Включить протокол шифрования Secure Socket Layer для SMTP — Да/Нет.
Источник триггера	Система, Программируемая уставка, Входы/Выходы, Журнал записей, Провал напряжения/Перенапряжение, Импульсное перенапряжение, Пусковой ток, RVC, MSV, Запуск ЭД, EN50160 и IEEE Std 519.

Табл. 5.9.1 Настройки SMTP сервера

5.9.2 Ethernet Gateway

Функция Ethernet Gateway прибора PM8200 обеспечивает функции шлюза Ethernet / RS-485 для связи между Modbus-мастер устройством (SCADA-система, контроллер) в локальной сети Ethernet и Modbus RTU устройствами, подключенными к PM8200 по интерфейсу RS-485 (например, PM5300). Это устраняет необходимость в использовании дополнительного внешнего шлюза Ethernet/RS-485, что упрощает общую структуру сети и снижает затраты.

Modbus-мастер устройство отправляет пакет «Modbus RTU over TCP/IP» на Ethernet-порт прибора PM8200 по его IP-адресу и номеру IP-порта 20000 (№ порта по дефолту). PM8200 принимает этот пакет «Modbus RTU over TCP/IP» на свой Ethernet-порт, извлекает «инкапсулированный» пакет Modbus RTU, из кадра TCP/IP, а затем передаёт его на свой порт RS-485 (P1). Устройство с поддержкой RS-485 получает пакет Modbus RTU и отправляет свой ответ обратно на PM8200, который, в свою очередь, инкапсулирует ответный пакет Modbus RTU в кадр TCP/IP, отправляет его по Ethernet на Modbus-мастер устройство и завершает транзакцию.

Ниже описаны шаги настройки PM8200 в качестве Ethernet-шлюза:

1) Перейдите в меню **Настройки** -> **Связь** -> **Основное** -> **RS-485**, чтобы изменить параметр настройки протокола с значения по умолчанию «**Modbus**» на «**EtherGate**». Скорректировать настройку можно как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс.

2) Подключите устройства с поддержкой RS-485 (например, PM5300) к порту RS-485 счётчика PM8200.

3) Настройте Modbus-мастер устройство для опроса по Ethernet устройств, подключенных к порту RS-485 PM8200. Modbus-мастер устройство должно поддерживать протокол «Modbus RTU over TCP/IP» и IP-порт 2000.

4) Убедитесь, что настройки последовательного порта RS-485 PM8200 (**Скорость передачи данных**, **чётность, количество стоп-бит)**, идентичны настройкам RS-485 подключенных устройств.

5) При условии корректного выполнения всех необходимых настроек связь Modbus-мастер устройства через PM8200 в качестве шлюза сразу же будет нормально функционировать.

5.9.3 SNMP

Протокол **Simple Network Management Protocol (SNMP)** широко используется в системах сетевого управления (NMS) для мониторинга и управления сетевыми устройствами с целью выявления состояний, требующих администрирования внимания. В сети, управляемой посредством SNMP, выделяют три основных компонента: система сетевого управления (NMS), агент, управляемое устройство.

- **Система сетевого управления (NMS)** представляет собой программное или аппаратное средство, которое выполняет приложения для мониторинга и управления сетевыми устройствами. В сети, управляемой по SNMP, она выполняет функцию человеко-машинного интерфейса (ЧМИ).
- **Агент** – это программный модуль, размещаемый в управляемом устройстве и выступающий в качестве интерфейса между системой сетевого управления и физическим устройством.
- **Управляемое устройство** – это сетевой узел, находящийся в управляемой сети и содержащий SNMP-агент. Управляемые устройства собирают и хранят информацию, которая затем становится доступной системе сетевого управления через протокол SNMP.

Основные измерения PM8200 можно считывать и передавать по протоколу SNMP. Кроме того, записи событий можно отправлять в систему сетевого управления (NMS) в формате Trap. PM8200 предоставляет следующую информацию по протоколу SNMP.

	Параметры
Информация об устройстве	Артикул устройства, Версия ПО, Дата ПО, Серийный номер устройства, Температура устройства, Самодиагностика, Общая память, Доступная память, Модель устройства
Статус	Статус программной уставки, Статус DI, Статус DO
Данные реального времени	Первичное Ua/Ub/Uc/Uф ср. RMS, Первичное Uab/Ubc/Uca/Uл ср. RMS, Первичный Ia/Ib/Ic/I ср. RMS, Первичный I4, Pa/Pb/Pc/P сумм. RMS, Qa/Qb/Qc/Q сумм. RMS, Sa/Sb/Sc/ S сумм. RMS, KMa/KMb/KMc/KM ср. RMS
Энергия	∑кВТ*ч Принятая/Отданная/Принятая-Отданная/ Принятая+Отданная, ∑ кВАр*ч Принятая/Отданная/Принятая-Отданная/ Принятая+Отданная, ∑кВА*ч
Гармонические искажения	Ua/Ub/Uc/Ia/Ib/Ic/I4 THD, TOHD, TEHD, Ua/Ub/Uc HD00–HD63

Табл. 5.9.3 Информация, передаваемая через SNMP

5.9.4 FTPS сервер

Протокол File Transfer Protocol Secure (FTPS) используется для загрузки файлов в формате COMTRADE, а также других зарегистрированных данных измерений (например, отчётов соответствия по стандартам ГОСТ 32144 и IEEE Std 519, суточных отчётов кондуктивной электромагнтной эмиссии в полосе частот 2кГц-9кГц) с прибора с помощью FTPS-клиента, такого как FileZilla.

Прибор PM8200 поддерживает до пяти одновременных FTPS-соединений. Время ожидания (тайм-аут) для FTPS-соединения составляет 5 минут. Обратите внимание, что структура файлов FTPS на приборе PM8200 не подлежит изменению.

Перед открытием файлов в соответствующем приложении скопируйте необходимые файлы на локальный компьютер.

Краткий обзор доступных по FTPS файлов.

5.9.4.1 Файлы COMTRADE

COMTRADE (IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange) – это формат файлов для хранения данных осциллограмм и состояния устройств, связанных с переходными процессами в электроэнергетических системах.

В рамках данного раздела рассматриваются три папки, расположенные в каталоге **/comtrade**: **/disturbRecord**, **/rmsRecord** и **/waveRecord**. В каждой папке набор файлов COMTRADE для конкретного события состоит из двух-четырёх файлов с одинаковым именем, но разными расширениями: *.HDR (опциональный), *.CFG, *.DAT and *.INF (опциональный).

1. HDR (Header) – содержит общую информацию о событии. Файл представлен в формате ASCII, содержимое не требует строгого порядка хранения.
2. CFG (Configuration) – текстовый файл в формате ASCII или binary. Содержит только числовые данные: выборки из аналоговых и дискретных каналов, названия каналов, единицы измерения, коэффициенты преобразования, частота электрической сети, частота дискретизации, количество выборок, дата и время, формат записи.
3. DAT (Data) – текстовый файл в формате ASCII или binary. Содержит только числовые данные, относящиеся к аналоговым и дискретным количественным значениям. Корректная интерпретация файла DAT зависит от информации, содержащейся в файле конфигурации. В файле конфигурации указаны способы преобразования этих значений в реальные физические величины, такие как вольты и амперы.
4. INF (Information) – текстовый файл в формате ASCII или UTF-8. Содержит дополнительную информацию, выходящую за рамки минимально необходимого для использования набора данных.

Имя файла состоит из четырёх частей: тип записи, порядковый номер записи, время начала записи и расширение файла. Например, имя файла disturbRecord-001-20260108_162530-274.dat означает, что данный файл содержит данные COMTRADE для события DWR (аварийное осциллографирование), записанного 8 января 2026 года в 16:25:30.274.

Папка **/disturbRecord** предназначена для хранения записей аварийных осциллограмм.

Filename	Filesize	Filetype	Last modified
disturbRecord-001-20220719_165945_681.dat	614,400	DAT File	2022/7/19 16:59:46
disturbRecord-001-20220719_165945_681.hdr	294	HDR File	2022/7/19 16:59:46
disturbRecord-001-20220719_165945_681.inf	115	Setup Inf...	2022/7/19 16:59:46
disturbRecord-002-20220719_165950_901.cfg	764	Configur...	2022/7/19 16:59:51
disturbRecord-002-20220719_165950_901.dat	614,400	DAT File	2022/7/19 16:59:51
disturbRecord-002-20220719_165950_901.hdr	294	HDR File	2022/7/19 16:59:51
disturbRecord-002-20220719_165950_901.inf	112	Setup Inf...	2022/7/19 16:59:51
disturbRecord-003-20220719_165956_811.cfg	764	Configur...	2022/7/19 16:59:57

Папка **/waveRecord** предназначена для хранения записей осциллограмм, включая записи запланированных осциллограмм с фиксированной дискретизацией.

Filename	Filesize	Filetype	Last modified
waveRecord-001-20220719_170011_161.dat	1,228,800	DAT File	2022/7/19 17:00:13
waveRecord-001-20220719_170011_161.hdr	308	HDR File	2022/7/19 17:00:13
waveRecord-001-20220719_170011_161.inf	115	Setup Inf...	2022/7/19 17:00:13
waveRecord-002-20220719_170028_173.cfg	768	Configur...	2022/7/19 17:00:30
waveRecord-002-20220719_170028_173.dat	1,228,800	DAT File	2022/7/19 17:00:30
waveRecord-002-20220719_170028_173.hdr	314	HDR File	2022/7/19 17:00:30
waveRecord-002-20220719_170028_173.inf	115	Setup Inf...	2022/7/19 17:00:30

Папка **/ rmsRecord** предназначена для хранения записей среднеквадратичных значений (RMS).

Filename	Filesize	Filetype	Last modified
rmsRecord-001-20220719_165945_681.dat	216,000	DAT File	2022/7/19 17:00:54
rmsRecord-002-20220720_104231_064.cfg	1,005	Configur...	2022/7/20 10:43:40
rmsRecord-002-20220720_104231_064.dat	216,000	DAT File	2022/7/20 10:43:40
rmsRecord-003-20220722_094501_025.cfg	1,005	Configur...	2022/7/22 9:46:10
rmsRecord-003-20220722_094501_025.dat	216,000	DAT File	2022/7/22 9:46:10

5.9.4.2 Отчёты EN50160 (ГОСТ 32144)

Папка **/en50160/report** предназначена для хранения последних 53 отчётов соответствия стандарту EN50160 в формате .xls. Загруженные отчёты в формате .xls можно открыть в Excel.

Filename	Filesize	Filetype	Last modified
..			
en50160Report_0.xls	66,168	Microsof...	2021/12/26 0:00:06
en50160Report_1.xls	66,165	Microsof...	2022/1/9 0:00:06
en50160Report_10.xls	66,181	Microsof...	2022/3/21 8:20:04
en50160Report_11.xls	66,181	Microsof...	2022/3/27 0:00:05
en50160Report_12.xls	66,181	Microsof...	2022/4/3 0:00:05
en50160Report_13.xls	66,181	Microsof...	2022/4/10 0:00:06

5.9.4.3 Отчёты IEEE Std 519

Папка **/ieee519/report** предназначена для хранения последних 365 суточных и 53 недельных отчётов в хронологическом порядке. Загруженные отчёты в формате .xls можно открыть в Excel.

Filename	Filesize	Filetype	Last modified
IEEE519Report_Day_9.xls	131,089	Microsof...	2023/1/9 0:00:05
IEEE519Report_Day_10.xls	131,089	Microsof...	2023/1/10 0:00:05
IEEE519Report_Day_11.xls	131,089	Microsof...	2023/1/11 0:00:05
IEEE519Report_Day_12.xls	131,089	Microsof...	2023/1/12 0:00:05
IEEE519Report_Day_13.xls	131,089	Microsof...	2023/1/13 0:00:05
IEEE519Report_Day_14.xls	131,089	Microsof...	2023/1/14 0:00:05
IEEE519Report_Day_15.xls	131,089	Microsof...	2023/1/15 0:00:05
IEEE519Report_Week_7.xls	196,465	Microsof...	2023/1/15 0:00:06

5.10 MB Мастер

5.10.1 Общая информация

PM8200 поддерживает функцию MB Мастер, которая позволяет периодически обмениваться данными с ведомыми (slave) устройствами по протоколу Modbus RTU. Максимальное количество подключенных ведомых (slave) устройств — 31.

Рисунок 5.10.1 Modbus Мастер

5.10.2 Измерения

Данные об измерениях ведомых (slave) устройств в режиме реального времени отображаются как на передней панели прибора, так и в его веб-интерфейсе.

Параметр	PM5300	PM5100
Ua	■	■
Ub	■	■
Uc	■	■
Uф ср.	■	■
Uab	■	■
Ubc	■	■
Uca	■	■
Uл ср.	■	■
Uн-з	■	--
Ia	■	■
Ib	■	■
Ic	■	■
Icp.	■	■
Угол Ua/Uab	■	■
Угол Ub/Ubc	■	■

Угол Uc/Uca	■	■
Угол Ia	■	■
Угол Ib	■	■
Угол Ic	■	■
Iн (расчётный)	■	■
I4	■	--
Cos φ	■	■
Время работы	■	■
U1	■	■
U2	■	■
U0	■	■
I1	■	■
I2	■	■
I0	■	■
кВТ*ч Принятая	■	■
кВТ*ч Отданная	■	■
кВТ*ч Прин.-Отд.	■	■
кВТ*ч Прин.+Отд.	■	■
kВАр*ч Принятая	■	■
kВАр*ч Отданная	■	■
kВАр*ч Прин.-Отд.	■	■
kВАр*ч Прин.+Отд.	■	■
кВА*ч	■	■
Ia ср.инт.	■	■
Ib ср.инт.	■	■
Ic ср.инт.	■	■
I ср. ср.инт.	■	--
Ua ср.инт.	■	--
Ub ср.инт.	■	--
Uc ср.инт.	■	--
Uф ср. ср.инт.	■	--
Uab ср.инт.	■	--
Ubc ср.инт.	■	--
Uca ср.инт.	■	--
Uл ср. ср.инт.	■	--
P сумм. ср.инт.	■	--
Q сумм. ср.инт.	■	■
S сумм. ср.инт.	■	■
Ia макс. ср.инт. текущ. мес.	■	■
Ib макс. ср.инт. текущ. мес.	■	■
Ic макс. ср.инт. текущ. мес.	■	■
Iср. макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Ua макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Ub макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Uc макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Uф ср. макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Uab макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Ubc макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Uca макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
Uл ср. макс. ср.инт. текущ. мес.	■	--
P макс. ср.инт. текущ. мес.	■	■
Q макс. ср.инт. текущ. мес.	■	■
S макс. ср.инт. текущ. мес.	■	■
Несимметрия U	■	■
Несимметрия I	■	■
Ia TDD	■	■
Ib TDD	■	■
Ic TDD	■	■
Ia THD	■	■
Ib THD	■	■
Ic THD	■	■
Ua THD	■	■
Ub THD	■	■
Uc THD	■	■
Статус DI	■	■
Статус DO	■	■

Табл. 5.10.2 Измерения ведомых устройств PM5100, PM5300

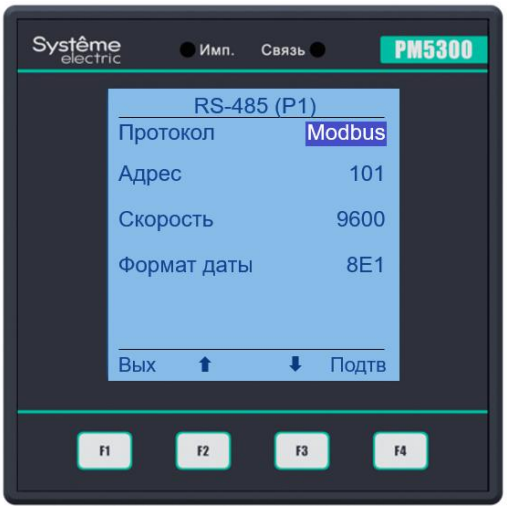
-- не применимо

■ поддерживается

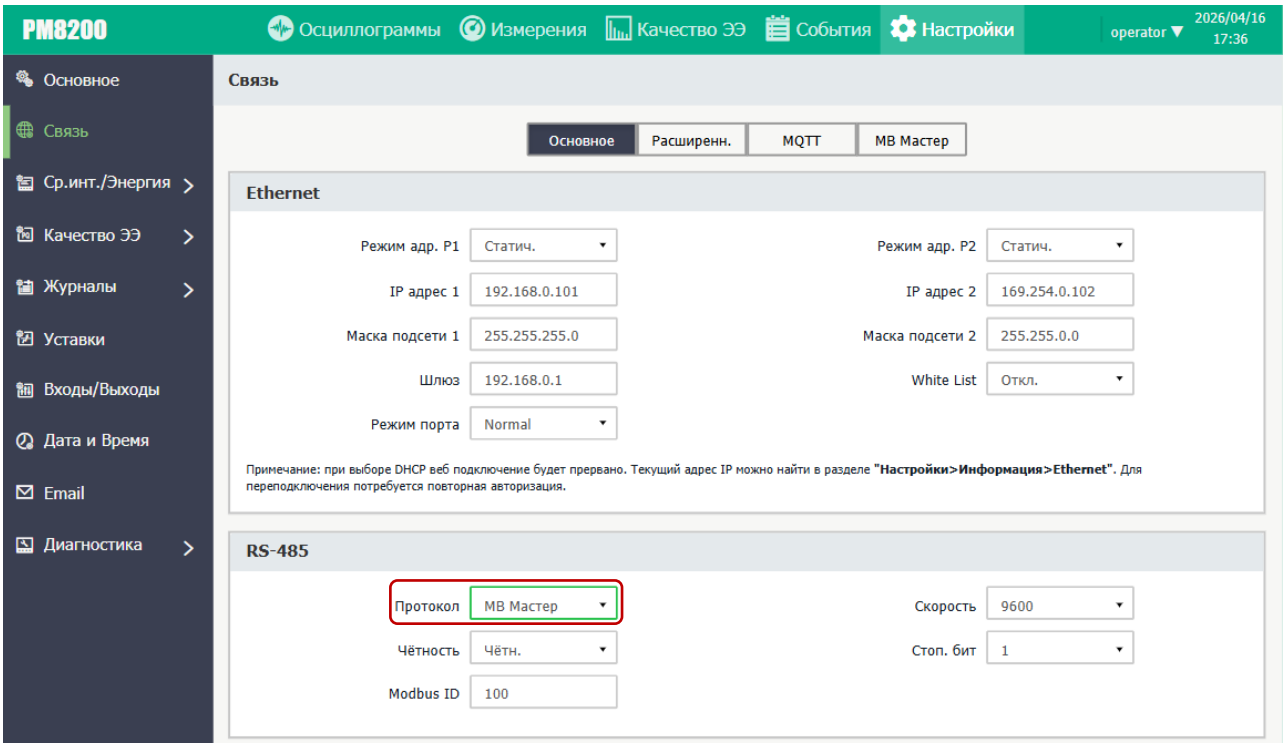
5.10.3 Настройка

В данном разделе описаны шаги по настройке PM5300 в качестве ведомого (slave) устройства для PM8200.

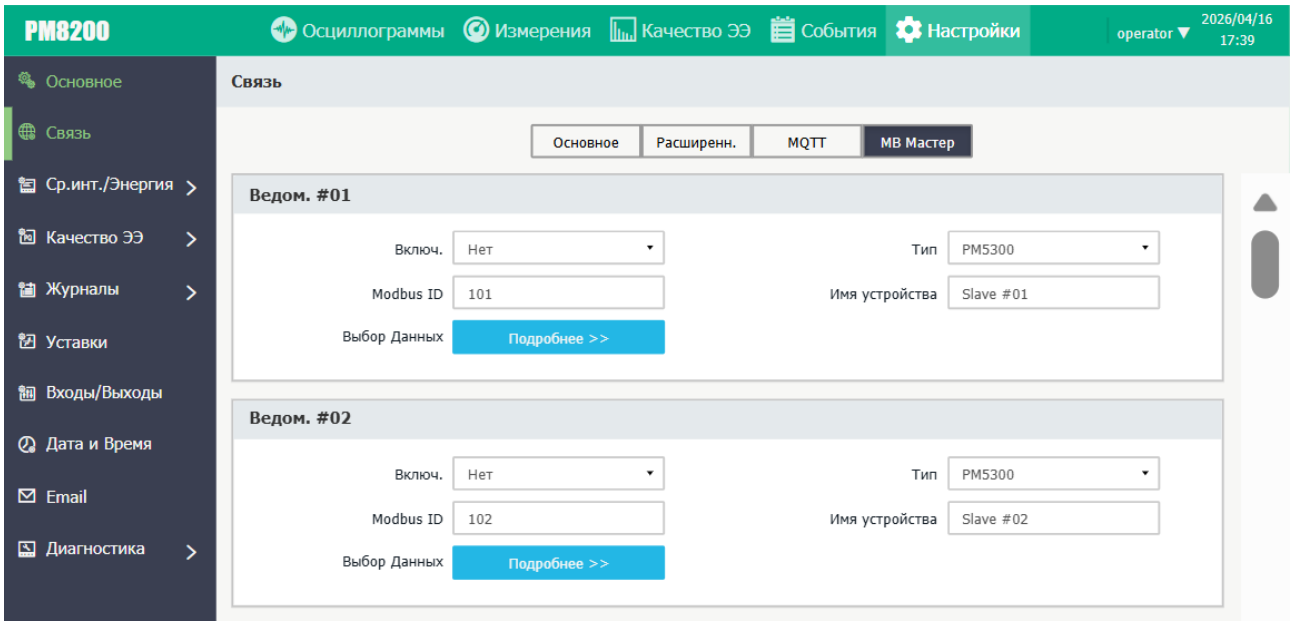
1. Подтвердите настройки Modbus RTU на устройстве PM5300.



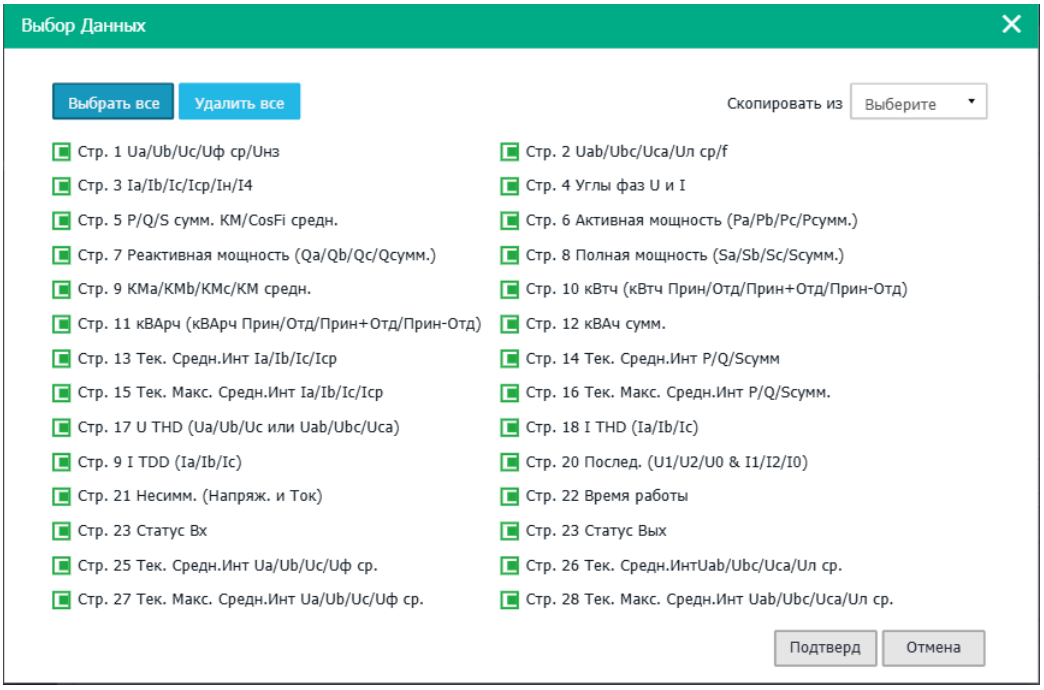
2. Перейдите в меню **Настройки** -> **Связь** -> **Основные** -> **RS-485** прибора PM8200, чтобы изменить параметр настройки протокола с значения по умолчанию «**Modbus**» на «**MB Мастер**». Скорректировать настройку можно как через переднюю панель прибора, так и через его веб-интерфейс.



3. Перейдите в меню **Настройки** -> **Связь** -> **MB Мастер** прибора PM8200, чтобы настроить параметры ведомого (slave) устройства в соответствии с настройками прибора PM5300. Для настройки списков измерений ведомых (slave) устройств, отображаемых на передней панели и в веб-интерфейсе прибора PM8200, нажмите кнопку «**Подробнее>>**».



4. Чтобы быстро выбрать/отменить выбор всех измерений, используйте кнопки «**Выбрать все**»/«**Удалить все**». Для копирования существующих настроек с конкретного ведомого (slave) устройства выберите данное устройство в выпадающем списке «**Скопировать из**».



В таблице ниже представлены подробные сведения о типах данных ведомого (slave) устройства, отображаемых на страницах 1-28.

№ страницы	Отображаемые измерения
Страница 1	Ua / Ub / Uc / Uф ср. / Uн-з
Страница 2	Uab / Ubc / Uca / Uл ср. / Частота
Страница 3	Ia / Ib / Ic / I ср. / Iн / I4
Страница 4	Угол Ua / Uab, Угол Ub / Ubc, Угол Uc / Uca, Угол Ia, Угол Ib, Угол Ic
Страница 5	P / Q / S / KM ср. / Cos φ ср.
Страница 6	Pa / Pb / Pc / P сумм.
Страница 7	Qa / Qb / Qc / Q сумм.
Страница 8	Sa / Sb / Sc / S сумм.
Страница 9	KMa / KMb / KMc / KM ср.
Страница 10	кВт*ч Прин. / Отд. / Прин-Отд / Прин+Отд
Страница 11	кВАр*ч Прин. / Отд. / Прин-Отд / Прин+Отд
Страница 12	кВА*ч
Страница 13	Ia / Ib / Ic / I ср. среднеинт. знач. текущего месяца
Страница 14	P / Q / S сумм. среднеинт. знач. текущего месяца
Страница 15	Ia / Ib / Ic / I ср. макс. среднеинт. знач. текущего месяца
Страница 16	P / Q / S сумм. макс. среднеинт. знач. текущего месяца
Страница 17	Ua / Uab THD, Ub / Ubc THD, Uc / Uca THD
Страница 18	Ia / Ib / Ic THD
Страница 19	Ia / Ib / Ic TDD
Страница 20	U1 / U2 / U0 & I1 / I2 / I0 (Симметричные составляющие)
Страница 21	U Несим., I Несим. (Несимметрия)
Страница 22	Время работы
Страница 23	Статусы дискретных входов DIx (x=1, 2, 3, 4)
Страница 24	Статусы дискретных выходов DOx (x=1, 2)
Страница 25	Ua / Ub / Uc / Uф ср. среднеинт. знач. текущего месяца (если поддерживается)
Страница 26	Uab / Ubc / Uca / Uл ср. среднеинт. знач. текущего месяца (если поддерживается)
Страница 27	Ua / Ub / Uc / Uф ср. макс. среднеинт. знач. текущего месяца (если поддерживается)
Страница 28	Uab / Ubc / Uca / Uл ср. макс. среднеинт. знач. текущего месяца (если поддерживается)

Табл. 5.10.3 Измерения ведомых устройств

Приложение A — Параметры журналов DR, SDR, MMR

PM8200 может измерять перечисленные ниже параметры с разными интервалами агрегации: 50-периодов (1с), 150-периодов (3с), 10мин или 2ч.

В журналы SDR и MMR записываются значения параметров, измеренные с интервалом агрегации 150 периодов (3с), а в журналы DR — с интервалом 50 периодов (1с).

Временной интервал				Параметр	Временной интервал				Параметр
1с	3с	10мин	2ч		1с	3с	10мин	2ч	
1	**10001**	**20001**	**30001**	Частота	**1715**	**11715**	**21715**	**31715**	P TH
2	**10002**	**20002**	**30002**	Ua	**1716**	**11716**	**21716**	**31716**	Q TH
3	**10003**	**20003**	**30003**	Ub	**1717**	**11717**	**21717**	**31717**	S TH
4	**10004**	**20004**	**30004**	Uc	**1718**	**11718**	**21718**	**31718**	KM ср. TH
5	**10005**	**20005**	**30005**	Резерв	**1719**	**11719**	**21719**	**31719**	P 1-ой гармоники
6	**10006**	**20006**	**30006**	Uф ср.	**1720**	**11720**	**21720**	**31720**	Q 1-ой гармоники
7	**10007**	**20007**	**30007**	Uab	**1721**	**11721**	**21721**	**31721**	S 1-ой гармоники
8	**10008**	**20008**	**30008**	Ubc	**1722**	**11722**	**21722**	**31722**	Cos φ
9	**10009**	**20009**	**30009**	Uca	**1723**	**11723**	**21723**	**31723**	P 2-ой гармоники
10	**10010**	**20010**	**30010**	Uл ср.	**1724**	**11724**	**21724**	**31724**	Q 2-ой гармоники
11	**10011**	**20011**	**30011**	Ia	**1725**	**11725**	**21725**	**31725**	S 2-ой гармоники
12	**10012**	**20012**	**30012**	Ib	**1726**	**11726**	**21726**	**31726**	KM ср. 2-ой гармоники
13	**10013**	**20013**	**30013**	Ic	**1727**	**11727**	**21727**	**31727**	P 3-ей гармоники
14	**10014**	**20014**	**30014**	I4	**1728**	**11728**	**21728**	**31728**	Q 3-ей гармоники
--	**--**	**--**	**--**	Резерв	**1729**	**11729**	**21729**	**31729**	S 3-ей гармоники
16	**10016**	**20016**	**30016**	I ср.	**1730**	**11730**	**21730**	**31730**	KM ср. 3-ей гармоники
17	**10017**	**20017**	**30017**	Pa	**...**	**...**	**...**	**...**	...
18	**10018**	**20018**	**30018**	Pb	**1963**	**11963**	**21963**	**31963**	P 62-ой гармоники
19	**10019**	**20019**	**30019**	Pc	**1964**	**11964**	**21964**	**31964**	Q 62-ой гармоники
20	**10020**	**20020**	**30020**	P сумм.	**1965**	**11965**	**21965**	**31965**	S 62-ой гармоники.
21	**10021**	**20021**	**30021**	Qa	**1966**	**11966**	**21966**	**31966**	KM ср. 62-ой гармоники
22	**10022**	**20022**	**30022**	Qb	**1967**	**11967**	**21967**	**31967**	P 63-ей гармоники
23	**10023**	**20023**	**30023**	Qc	**1968**	**11968**	**21968**	**31968**	Q 63-ей гармоники
24	**10024**	**20024**	**30024**	Q сумм.	**1969**	**11969**	**21969**	**31969**	S 63-ей гармоники
25	**10025**	**20025**	**30025**	Sa	**1970**	**11970**	**21970**	**31970**	KM ср. 63-ей гармоники
26	**10026**	**20026**	**30026**	Sb	**1971**	**11971**	**21971**	**31971**	Pa 1-ой гармоники
27	**10027**	**20027**	**30027**	Sc	**1972**	**11972**	**21972**	**31972**	Pb 1-ой гармоники
28	**10028**	**20028**	**30028**	S сумм.	**1973**	**11973**	**21973**	**31973**	Pc 1-ой гармоники
29	**10029**	**20029**	**30029**	KM a	**1974**	**11974**	**21974**	**31974**	Qa 1-ой гармоники
30	**10030**	**20030**	**30030**	KM b	**1975**	**11975**	**21975**	**31975**	Qb 1-ой гармоники
31	**10031**	**20031**	**30031**	KM c	**1976**	**11976**	**21976**	**31976**	Qc 1-ой гармоники
32	**10032**	**20032**	**30032**	KM ср.	**1977**	**11977**	**21977**	**31977**	Sa 1-ой гармоники
33	**10033**	**20033**	**30033**	Отклонение Ua	**1978**	**11978**	**21978**	**31978**	Sb 1-ой гармоники
34	**10034**	**20034**	**30034**	Отклонение Ub	**1979**	**11979**	**21979**	**31979**	Sc 1-ой гармоники
35	**10035**	**20035**	**30035**	Отклонение Uc	**1980**	**11980**	**21980**	**31980**	Cos φ a
36	**10036**	**20036**	**30036**	Отклонение Uab	**1981**	**11981**	**21981**	**31981**	Cos φ b
37	**10037**	**20037**	**30037**	Отклонение Ubc	**1982**	**11982**	**21982**	**31982**	Cos φ c
38	**10038**	**20038**	**30038**	Отклонение Uca	**1983**	**11983**	**21983**	**31983**	Pa 2-ой гармоники
39	**10039**	**20039**	**30039**	Полож. откл. Ua	**1984**	**11984**	**21984**	**31984**	Pb 2-ой гармоники
40	**10040**	**20040**	**30040**	Полож. откл. Ub	**1985**	**11985**	**21985**	**31985**	Pc 2-ой гармоники
41	**10041**	**20041**	**30041**	Полож. откл. Uc	**1986**	**11986**	**21986**	**31986**	Qa 2-ой гармоники
42	**10042**	**20042**	**30042**	Полож. откл. Uab	**1987**	**11987**	**21987**	**31987**	Qb 2-ой гармоники
43	**10043**	**20043**	**30043**	Полож. откл. Ubc	**1988**	**11988**	**21988**	**31988**	Qc 2-ой гармоники
44	**10044**	**20044**	**30044**	Полож. откл. Uc	**1989**	**11989**	**21989**	**31989**	Sa 2-ой гармоники
45	**10045**	**20045**	**30045**	Отриц. откл. Ua	**1990**	**11990**	**21990**	**31990**	Sb 2-ой гармоники
46	**10046**	**20046**	**30046**	Отриц. откл. Ub	**1991**	**11991**	**21991**	**31991**	Sc 2-ой гармоники
47	**10047**	**20047**	**30047**	Отриц. откл. Uc	**1992**	**11992**	**21992**	**31992**	KMa 2-ой гармоники
48	**10048**	**20048**	**30048**	Отриц. откл. Uab	**1993**	**11993**	**21993**	**31993**	KMb 2-ой гармоники
49	**10049**	**20049**	**30049**	Отриц. откл. Ubc	**1994**	**11994**	**21994**	**31994**	KMc 2-ой гармоники
50	**10050**	**20050**	**30050**	Отриц. откл. Uca	**...**	**...**	**...**	**...**	...
51	**10051**	**20051**	**30051**	Отклон. частоты	**2715**	**12715**	**22715**	**32715**	Pa 63-ей гармоники
--	**--**	**--**	**--**	Резерв	**2716**	**12716**	**22716**	**32716**	Pb 63-ей гармоники
55	**10055**	**20055**	**30055**	Несимметрия U0	**2717**	**12717**	**22717**	**32717**	Pc 63-ей гармоники
56	**10056**	**20056**	**30056**	Несимметрия U2	**2718**	**12718**	**22718**	**32718**	Qa 63-ей гармоники
57	**10057**	**20057**	**30057**	Несимметрия I0	**2719**	**12719**	**22719**	**32719**	Qb 63-ей гармоники
58	**10058**	**20058**	**30058**	Несимметрия I2	**2720**	**12720**	**22720**	**32720**	Qc 63-ей гармоники
59	**10059**	**20059**	**30059**	U0	**2721**	**12721**	**22721**	**32721**	Sa 63-ей гармоники

60	10060	20060	30060	U2	2722	12722	22722	32722	Sb 63-ей гармоники
61	10061	20061	30061	U1	2723	12723	22723	32723	Sc 63-ей гармоники
62	10062	20062	30062	I0	2724	12724	22724	32724	KMa 63-ей гармоники
63	10063	20063	30063	I2	2725	12725	22725	32725	KMb 63-ей гармоники
64	10064	20064	30064	I1	2726	12726	22726	32726	KMc 63-ей гармоники
65	10065	20065	30065	Ia TDD	2727	12727	22727	32727	Ua TIHD
66	10066	20066	30066	Ib TDD	2728	12728	22728	32728	Ub TIHD
67	10067	20067	30067	Ic TDD	2729	12729	22729	32729	Uc TIHD
68	10068	20068	30068	I4 TDD	2730	12730	22730	32730	Резерв
--	--	--	--	Резерв	2731	12731	22731	32731	Ua TOIHD
70	10070	20070	30070	Ia TDD Нечётн.	2732	12732	22732	32732	Ub TOIHD
71	10071	20071	30071	Ib TDD Нечётн.	2733	12733	22733	32733	Uc TOIHD
72	10072	20072	30072	Ic TDD Нечётн.	2734	12734	22734	32734	Резерв
73	10073	20073	30073	I4 TDD Нечётн.	2735	12735	22735	32735	Ua TEIHD
--	--	--	--	Резерв	2736	12736	22736	32736	Ub TEIHD
75	10075	20075	30075	Ia TDD Чётн.	2737	12737	22737	32737	Uc TEIHD
76	10076	20076	30076	Ib TDD Чётн.	2738	12738	22738	32738	Резерв
77	10077	20077	30077	Ic TDD Чётн.	2739	12739	22739	32739	Ia TIHD
78	10078	20078	30078	I4 TDD Чётн.	2740	12740	22740	32740	Ib TIHD
--	--	--	--	Резерв	2741	12741	22741	32741	Ic TIHD
80	10080	20080	30080	Ia K-фактор	2742	12742	22742	32742	I4 TIHD
81	10081	20081	30081	Ib K-фактор	--	--	--	--	Резерв
82	10082	20082	30082	Ic K-фактор	2744	12744	22744	32744	Ia TOIHD
83	10083	20083	30083	I4 K-фактор	2745	12745	22745	32745	Ib TOIHD
--	--	--	--	Резерв	2746	12746	22746	32746	Ic TOIHD
85	10085	20085	30085	Ia Крест-фактор	2747	12747	22747	32747	I4 TOIHD
86	10086	20086	30086	Ib Крест-фактор	--	--	--	--	Резерв
87	10087	20087	30087	Ic Крест-фактор	2749	12749	22749	32749	Ia TEIHD
88	10088	20088	30088	I4 Крест-фактор	2750	12750	22750	32750	Ib TEIHD
--	--	--	--	Резерв	2751	12751	22751	32751	Ic TEIHD
90	10090	20090	30090	Ua Крест-фактор	2752	12752	22752	32752	I4 TEIHD
91	10091	20091	30091	Ub Крест-фактор	--	--	--	--	Резерв
92	10092	20092	30092	Uc Крест-фактор	2754	12754	22754	32754	Ua нулевой интергарм.
93	10093	20093	30093	Резерв	2755	12755	22755	32755	Ub нулевой интергарм.
94	10094	20094	30094	Ua MSV #1	2756	12756	22756	32756	Uc нулевой интергарм.
95	10095	20095	30095	Ub MSV #1	2757	12757	22757	32757	Резерв
96	10096	20096	30096	Uc MSV #1	2758	12758	22758	32758	Ua 1-ой интергармоники
97	10097	20097	30097	Ua MSV #2	2759	12759	22759	32759	Ub 1-ой интергармоники
98	10098	20098	30098	Ub MSV #2	2760	12760	22760	32760	Uc 1-ой интергармоники
99	10099	20099	30099	Uc MSV #2	2761	12761	22761	32761	Резерв
100	10100	20100	30100	Ua MSV #3	...	...	...	...	...
101	10101	20101	30101	Ub MSV #3	3006	13006	23006	33006	Ua 63-ей интергармоники
102	10102	20102	30102	Uc MSV #3	3007	13007	23007	33007	Ub 63-ей интергармоники
103	10103	20103	30103	Ua THD	3008	13008	23008	33008	Uc 63-ей интергармоники
104	10104	20104	30104	Ub THD	3009	13009	23009	33009	Резерв
105	10105	20105	30105	Uc THD	3010	13010	23010	33010	Ia нулевой интергарм.
106	10106	20106	30106	Резерв	3011	13011	23011	33011	Ib нулевой интергарм.
107	10107	20107	30107	Ua TOHD	3012	13012	23012	33012	Ic нулевой интергарм.
108	10108	20108	30108	Ub TOHD	3013	13013	23013	33013	I4 нулевой интергарм.
109	10109	20109	30109	Uc TOHD	--	--	--	--	Резерв
110	10110	20110	30110	Резерв	3015	13015	23015	33015	Ia 1-ой интергармоники
111	10111	20111	30111	Ua TEHD	3016	13016	23016	33016	Ib 1-ой интергармоники
112	10112	20112	30112	Ub TEHD	3017	13017	23017	33017	Ic 1-ой интергармоники
113	10113	20113	30113	Uc TEHD	3018	13018	23018	33018	I4 1-ой интергармоники
114	10114	20114	30114	Резерв	--	--	--	--	Резерв
115	10115	20115	30115	Ia THD	...	...	...	...	...
116	10116	20116	30116	Ib THD	3325	13325	23325	33325	Ia 63-ей интергармоники
117	10117	20117	30117	Ic THD	3326	13326	23326	33326	Ib 63-ей интергармоники
118	10118	20118	30118	I4 THD	3327	13327	23327	33327	Ic 63-ей интергармоники
--	--	--	--	Резерв	3328	13328	23328	33328	I4 63-ей интергармоники
120	10120	20120	30120	Ia TOHD	--	--	--	--	Резерв
121	10121	20121	30121	Ib TOHD	3330	13330	23330	33330	Ua TIH RMS
122	10122	20122	30122	Ic TOHD	3331	13331	23331	33331	Ub TIH RMS
123	10123	20123	30123	I4 TOHD	3332	13332	23332	33332	Uc TIH RMS
--	--	--	--	Резерв	3333	13333	23333	33333	Резерв
125	10125	20125	30125	Ia TEHD	3334	13334	23334	33334	Ua TOIH RMS
126	10126	20126	30126	Ib TEHD	3335	13335	23335	33335	Ub TOIH RMS
127	10127	20127	30127	Ic TEHD	3336	13336	23336	33336	Uc TOIH RMS
128	10128	20128	30128	I4 TEHD	3337	13337	23337	33337	Резерв
--	--	--	--	Резерв	3338	13338	23338	33338	Ua TEIH RMS
130	10130	20130	30130	Uab 1-ой гарм.	3339	13339	23339	33339	Ub TEIH RMS
131	10131	20131	30131	Ubc 1-ой гарм.	3340	13340	23340	33340	Uc TEIH RMS
132	10132	20132	30132	Uca 1-ой гарм.	3341	13341	23341	33341	Резерв

--	--	--	--	Резерв	3342	13342	23342	33342	Ia TIH RMS
450	10450	20450	30450	P осн. + послед.	3343	13343	23343	33343	Ib TIH RMS
451	10451	20451	30451	Q осн. + послед.	3344	13344	23344	33344	Ic TIH RMS
452	10452	20452	30452	S Несим.	3345	13345	23345	33345	I4 TIH RMS
453	10453	20453	30453	S Гарм.	--	--	--	--	Резерв
454	10454	20454	30454	Iн	3347	13347	23347	33347	Ia TOIH RMS
455	10455	20455	30455	S осн. + послед.	3348	13348	23348	33348	Ib TOIH RMS
456	10456	20456	30456	S неоснов. сумм.	3349	13349	23349	33349	Ic TOIH RMS
457	10457	20457	30457	S экв.	3350	13350	23350	33350	I4 TOIH RMS
458	10458	20458	30458	S основ. экв.	--	--	--	--	Резерв
459	10459	20459	30459	P Гарм.	3352	13352	23352	33352	Ia TEIH RMS
460	10460	20460	30460	Q HD	3353	13353	23353	33353	Ib TEIH RMS
461	10461	20461	30461	Q IHD	3354	13354	23354	33354	Ic TEIH RMS
462	10462	20462	30462	Q UHD	3355	13355	23355	33355	I4 TEIH RMS
--	--	--	--	Резерв	--	--	--	--	Резерв
500	10500	20500	30500	Ua HD нул. гарм.	3357	13357	23357	33357	Ua нул. интергарм. RMS
501	10501	20501	30501	Ub HD нул. гарм.	3358	13358	23358	33358	Ub нул. интергарм. RMS
502	10502	20502	30502	Uc HD нул. гарм.	3359	13359	23359	33359	Uc нул. интергарм. RMS
503	10503	20503	30503	Резерв	3360	13360	23360	33360	Резерв
504	10504	20504	30504	Ua HD 1-ой гарм.	3361	13361	23361	33361	Ua 1-ой интергарм. RMS
505	10505	20505	30505	Ub HD 1-ой гарм.	3362	13362	23362	33362	Ub 1-ой интергарм. RMS
506	10506	20506	30506	Uc HD 1-ой гарм.	3363	13363	23363	33363	Uc 1-ой интергарм. RMS
507	10507	20507	30507	Резерв	3364	13364	23364	33364	Резерв
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
748	10748	20748	30748	Ua HD 62-ой гарм.	3609	13609	23609	33609	Ua 63-ей интергарм. RMS
749	10749	20749	30749	Ub HD 62-ой гарм.	3610	13610	23610	33610	Ub 63-ей интергарм. RMS
750	10750	20750	30750	Uc HD 62-ой гарм.	3611	13611	23611	33611	Uc 63-ей интергарм. RMS
751	10751	20751	30751	Резерв	3612	13612	23612	33612	Резерв
752	10752	20752	30752	Ua HD 63-ей гарм.	3613	13613	23613	33613	Ia нул. интергарм. RMS
753	10753	20753	30753	Ub HD 63-ей гарм.	3614	13614	23614	33614	Ib нул. интергарм. RMS
754	10754	20754	30754	Uc HD 63-ей гарм.	3615	13615	23615	33615	Ic нул. интергарм. RMS
755	10755	20755	30755	Резерв	3616	13616	23616	33616	I4 нул. интергарм. RMS
756	10756	20756	30756	Ia HD нул. гарм.	--	--	--	--	Резерв
757	10757	20757	30757	Ib HD нул. гарм.	3618	13618	23618	33618	Ia 1-ой интергарм. RMS
758	10758	20758	30758	Ic HD нул. гарм.	3619	13619	23619	33619	Ib 1-ой интергарм. RMS
759	10759	20759	30759	I4 HD нул. гарм.	3620	13620	23620	33620	Ic 1-ой интергарм. RMS
--	--	--	--	Резерв	3621	13621	23621	33621	I4 1-ой интергарм. RMS
761	10761	20761	30761	Ia HD 1-ой гарм.	--	--	--	--	Резерв
762	10762	20762	30762	Ib HD 1-ой гарм.	...	...	...	...	...
763	10763	20763	30763	Ic HD 1-ой гарм.	3928	13928	23928	33928	Ia 63-ей интергарм. RMS
764	10764	20764	30764	I4 HD 1-ой гарм.	3929	13929	23929	33929	Ib 63-ей интергарм. RMS
--	--	--	--	Резерв	3930	13930	23930	33930	Ic 63-ей интергарм. RMS
...	...	...	...	...	3931	13931	23931	33931	I4 63-ей интергарм. RMS
1066	11066	21066	31066	Ia HD 62-ой гарм.	--	--	--	--	Резерв
1067	11067	21067	31067	Ib HD 62-ой гарм.	3933	13933	23933	33933	Угол Ua
1068	11068	21068	31068	Ic HD 62-ой гарм.	3934	13934	23934	33934	Угол Ub
1069	11069	21069	31069	I4 HD 62-ой гарм.	3935	13935	23935	33935	Угол Uc
--	--	--	--	Резерв	3936	13936	23936	33936	Резерв
1071	11071	21071	31071	Ia HD 63-ей гарм.	3937	13937	23937	33937	Угол Ia
1072	11072	21072	31072	Ib HD 63-ей гарм.	3938	13938	23938	33938	Угол Ib
1073	11073	21073	31073	Ic HD 63-ей гарм.	3939	13939	23939	33939	Угол Ic
1074	11074	21074	31074	I4 HD 63-ей гарм.	3940	13940	23940	33940	Угол I4
--	--	--	--	Резерв	--	--	--	--	Резерв
1076	11076	21076	31076	Ua TH RMS	3942	13942	23942	33942	Угол Ua 1-ой гармоники
1077	11077	21077	31077	Ub TH RMS	3943	13943	23943	33943	Угол Ub 1-ой гармоники
1078	11078	21078	31078	Uc TH RMS	3944	13944	23944	33944	Угол Uc 1-ой гармоники
1079	11079	21079	31079	Резерв	3945	13945	23945	33945	Резерв
1080	11080	21080	31080	Ua TOH RMS	3946	13946	23946	33946	Угол Ua 2-ой гармоники
1081	11081	21081	31081	Ub TOH RMS	3947	13947	23947	33947	Угол Ub 2-ой гармоники
1082	11082	21082	31082	Uc TOH RMS	3948	13948	23948	33948	Угол Uc 2-ой гармоники
1083	11083	21083	31083	Резерв	3949	13949	23949	33949	Резерв
1084	11084	21084	31084	Ua TEH RMS	...	...	...	...	...
1085	11085	21085	31085	Ub TEH RMS	4190	14190	24190	34190	Угол Ua 63-ей гармоники
1086	11086	21086	31086	Uc TEH RMS	4191	14191	24191	34191	Угол Ub 63-ей гармоники
1087	11087	21087	31087	Резерв	4192	14192	24192	34192	Угол Uc 63-ей гармоники
1088	11088	21088	31088	Ia TH RMS	4193	14193	24193	34193	Резерв
1089	11089	21089	31089	Ib TH RMS	4194	14194	24194	34194	Угол Ia 1-ой гармоники
1090	11090	21090	31090	Ic TH RMS	4195	14195	24195	34195	Угол Ib 1-ой гармоники
1091	11091	21091	31091	I4 TH RMS	4196	14196	24196	34196	Угол Ic 1-ой гармоники
--	--	--	--	Резерв	4197	14197	24197	34197	Угол I4 1-ой гармоники
1093	11093	21093	31093	Ia TOH RMS	--	--	--	--	Резерв
1094	11094	21094	31094	Ib TOH RMS	4199	14199	24199	34199	Угол Ia 2-ой гармоники

1095	11095	21095	31095	Ic TOH RMS	4200	14200	24200	34200	Угол Ib 2-ой гармоники
1096	11096	21096	31096	I4 TOH RMS	4201	14201	24201	34201	Угол Ic 2-ой гармоники
--	--	--	--	Резерв	4202	14202	24202	34202	Угол I4 2-ой гармоники
1098	11098	21098	31098	Ia TEH RMS	--	--	--	--	Резерв
1099	11099	21099	31099	Ib TEH RMS	...	...	...	...	...
1100	11100	21100	31100	Ic TEH RMS	4504	14504	24504	34504	Угол Ia 63-ей гармоники
1101	11101	21101	31101	I4 TEH RMS	4505	14505	24505	34505	Угол Ib 63-ей гармоники
--	--	--	--	Резерв	4506	14506	24506	34506	Угол Ic 63-ей гармоники
1103	11103	21103	31103	Пост. составл. Ua	4507	14507	24507	34507	Угол I4 63-ей гармоники
1104	11104	21104	31104	Пост. составл. Ub	--	--	--	--	Резерв
1105	11105	21105	31105	Пост. составл. Uc	5000	15000	25000	35000	Пост. составл. Uab
1106	11106	21106	31106	Резерв	5001	15001	25001	35001	Пост. составл. Ubc
1107	11107	21107	31107	Ua 1-ой гармоники	5002	15002	25002	35002	Пост. составл. Uca
1108	11108	21108	31108	Ub 1-ой гармоники	5003	15003	25003	35003	Uab 1-ой гармоники
1109	11109	21109	31109	Uc 1-ой гармоники	5004	15004	25004	35004	Ubc 1-ой гармоники
1110	11110	21110	31110	Резерв	5005	15005	25005	35005	Uca 1-ой гармоники
1111	11111	21111	31111	Ua 2-ой гарм. RMS	...	...	...	...	...
1112	11112	21112	31112	Ub 2-ой гарм. RMS	5189	15189	25189	35189	Uab 63-ей гармоники RMS
1113	11113	21113	31113	Uc 2-ой гарм. RMS	5190	15190	25190	35190	Ubc 63-ей гармоники RMS
1114	11114	21114	31114	Резерв	5191	15191	25191	35191	Uca 63-ей гармоники RMS
1115	11115	21115	31115	Ua 3-ей гарм. RMS	5192	15192	25192	35192	Uab HD нул. гарм.
1116	11116	21116	31116	Ub 3-ей гарм. RMS	5193	15193	25193	35193	Ubc HD нул. гарм.
1117	11117	21117	31117	Uc 3-ей гарм. RMS	5194	15194	25194	35194	Uca HD нул. гарм.
1118	11118	21118	31118	Резерв	5195	15195	25195	35195	Uab HD 1-ой гармоники
...	...	...	...	...	5196	15196	25196	35196	Ubc HD 1-ой гармоники
1351	11351	21351	31351	Ua 62-ой гарм. RMS	5197	15197	25197	35197	Uca HD 1-ой гармоники
1352	11352	21352	31352	Ub 62-ой гарм. RMS	...	...	...	...	...
1353	11353	21353	31353	Uc 62-ой гарм. RMS	5381	15381	25381	35381	Uab HD 63-ей гармоники
1354	11354	21354	31354	Резерв	5382	15382	25382	35382	Ubc HD 63-ей гармоники
1355	11355	21355	31355	Ua 63-ей гарм. RMS	5383	15383	25383	35383	Uca HD 63-ей гармоники
1356	11356	21356	31356	Ub 63-ей гарм. RMS	--	--	--	--	Резерв
1357	11357	21357	31357	Uc 63-ей гарм. RMS	5390	15390	25390	35390	Uab 2-ой интергарм. RMS
1358	11358	21358	31358	Резерв	5391	15391	25391	35391	Ubc 2-ой интергарм. RMS
1359	11359	21359	31359	Пост. составл. Ia	5392	15392	25392	35392	Uca 2-ой интергарм. RMS
1360	11360	21360	31360	Пост. составл. Ib	...	...	...	...	...
1361	11361	21361	31361	Пост. составл. Ic	5573	15573	25573	35573	Uab 63-ей интергарм. RMS
1362	11362	21362	31362	Пост. составл. I4	5574	15574	25574	35574	Ubc 63-ей интергарм. RMS
--	--	--	--	Резерв	5575	15575	25575	35575	Uca 63-ей интергарм. RMS
1364	11364	21364	31364	Ia 1-ой гармоники	5576	15576	25576	35576	Uab HD нул. интергарм.
1365	11365	21365	31365	Ib 1-ой гармоники	5577	15577	25577	35577	Ubc HD нул. интергарм.
1366	11366	21366	31366	Ic 1-ой гармоники	5578	15578	25578	35578	Uca HD нул. интергарм.
1367	11367	21367	31367	I4 1-ой гармоники	...	...	...	...	...
--	--	--	--	Резерв	5765	15765	25765	35765	Uab HD 63-ей интергарм.
1369	11369	21369	31369	Ia 2-ой гарм. RMS	5766	15766	25766	35766	Ubc HD 63-ей интергарм.
1370	11370	21370	31370	Ib 2-ой гарм. RMS	5767	15767	25767	35767	Uca HD 63-ей интергарм.
1371	11371	21371	31371	Ic 2-ой гарм. RMS	5768	15768	25768	35768	Uab THD
1372	11372	21372	31372	I4 2-ой гарм. RMS	5769	15769	25769	35769	Ubc THD
--	--	--	--	Резерв	5770	15770	25770	35770	Uca THD
1374	11374	21374	31374	Ia 3-ей гарм. RMS	5771	15771	25771	35771	Uab TOHD
1375	11375	21375	31375	Ib 3-ей гарм. RMS	5772	15772	25772	35772	Ubc TOHD
1376	11376	21376	31376	Ic 3-ей гарм. RMS	5773	15773	25773	35773	Uca TOHD
1377	11377	21377	31377	I4 3-ей гарм. RMS	5774	15774	25774	35774	Uab TEHD
--	--	--	--	Резерв	5775	15775	25775	35775	Ubc TEHD
...	...	...	...	...	5776	15776	25776	35776	Uca TEHD
1669	11669	21669	31669	Ia 62-ой гарм. RMS	5777	15777	25777	35777	Угол Uab
1670	11670	21670	31670	Ib 62-ой гарм. RMS	5778	15778	25778	35778	Угол Ubc
1671	11671	21671	31671	Ic 62-ой гарм. RMS	5779	15779	25779	35779	Угол Uca
1672	11672	21672	31672	I4 62-ой гарм. RMS	5780	15780	25780	35780	Угол Uab 1-ой гармоники
--	--	--	--	Резерв	5781	15781	25781	35781	Угол Ubc 1-ой гармоники
1674	11674	21674	31674	Ia 63-ей гарм. RMS	5782	15782	25782	35782	Угол Uca 1-ой гармоники
1675	11675	21675	31675	Ib 63-ей гарм. RMS	...	...	...	...	...
1676	11676	21676	31676	Ic 63-ей гарм. RMS	5966	15966	25966	35966	Угол Uab 63-ей гармоники
1677	11677	21677	31677	I4 63-ей гарм. RMS	5967	15967	25967	35967	Угол Ubc 63-ей гармоники
--	--	--	--	Резерв	5968	15968	25968	35968	Угол Uca 63-ей гармоники
1679	11679	21679	31679	Pa TH	5969	15969	25969	35969	Uab TIHD
1680	11680	21680	31680	Pb TH	5970	15970	25970	35970	Ubc TIHD
1681	11681	21681	31681	Pc TH	5971	15971	25971	35971	Uca TIHD
1682	11682	21682	31682	Qa TH	5972	15972	25972	35972	Uab TOIHD

1683	**11683**	**21683**	**31683**	Qb TH	**5973**	**15973**	**25973**	**35973**	Ubc TOIHD
1684	**11684**	**21684**	**31684**	Qc TH	**5974**	**15974**	**25974**	**35974**	Uca TOIHD
1685	**11685**	**21685**	**31685**	Sa TH	**5975**	**15975**	**25975**	**35975**	Uab TEIHD
1686	**11686**	**21686**	**31686**	Sb TH	**5976**	**15976**	**25976**	**35976**	Ubc TEIHD
1687	**11687**	**21687**	**31687**	Sc TH	**5977**	**15977**	**25977**	**35977**	Uca TEIHD
1688	**11688**	**21688**	**31688**	KMa TH	**5978**	**15978**	**25978**	**35978**	Uab TH RMS
1689	**11689**	**21689**	**31689**	KMb TH	**5979**	**15979**	**25979**	**35979**	Ubc TH RMS
1690	**11690**	**21690**	**31690**	KMc TH	**5980**	**15980**	**25980**	**35980**	Uca TH RMS
1691	**11691**	**21691**	**31691**	Pa TH сумм.	**5981**	**15981**	**25981**	**35981**	Uab TOH RMS
1692	**11692**	**21692**	**31692**	Pb TH сумм.	**5982**	**15982**	**25982**	**35982**	Ubc TOH RMS
1693	**11693**	**21693**	**31693**	Pc TH сумм.	**5983**	**15983**	**25983**	**35983**	Uca TOH RMS
1694	**11694**	**21694**	**31694**	Qa TH сумм.	**5984**	**15984**	**25984**	**35984**	Uab TEH RMS
1695	**11695**	**21695**	**31695**	Qb TH сумм.	**5985**	**15985**	**25985**	**35985**	Ubc TEH RMS
1696	**11696**	**21696**	**31696**	Qc TH сумм.	**5986**	**15986**	**25986**	**35986**	Uca TEH RMS
1697	**11697**	**21697**	**31697**	Sa TH сумм.	**5987**	**15987**	**25987**	**35987**	Uab TIH RMS
1698	**11698**	**21698**	**31698**	Sb TH сумм.	**5988**	**15988**	**25988**	**35988**	Ubc TIH RMS
1699	**11699**	**21699**	**31699**	Sc TH сумм.	**5989**	**15989**	**25989**	**35989**	Uca TIH RMS
1703	**11703**	**21703**	**31703**	Pa TH абс.	**5990**	**15990**	**25990**	**35990**	Uab TOIH RMS
1704	**11704**	**21704**	**31704**	Pb TH абс.	**5991**	**15991**	**25991**	**35991**	Ubc TOIH RMS
1705	**11705**	**21705**	**31705**	Pc TH абс.	**5992**	**15992**	**25992**	**35992**	Uca TOIH RMS
1706	**11706**	**21706**	**31706**	Qa TH абс.	**5993**	**15993**	**25993**	**35993**	Uab TEIH RMS
1707	**11707**	**21707**	**31707**	Qb TH абс.	**5994**	**15994**	**25994**	**35994**	Ubc TEIH RMS
1708	**11708**	**21708**	**31708**	Qc TH абс.	**5995**	**15995**	**25995**	**35995**	Uca TEIH RMS
1709	**11709**	**21709**	**31709**	Sa TH абс.	**...**	**...**	**...**	**...**	Резерв
1710	**11710**	**21710**	**31710**	Sb TH абс.	**6423**	**16423**	**--**	**--**	Iдиф
1711	**11711**	**21711**	**31711**	Sc TH абс.					

Табл. 1 Параметры журналов SDR и MMR

Нижеприведённые параметры доступны во всех типах журналов: DR, SDR и MMR.

Фликер			
ID	Параметр	ID	Параметр
50001	Кратковременная доза фликера Ua Pst	**50004**	Длительная доза фликера Ua Plt
50002	Кратковременная доза фликера Ub Pst	**50005**	Длительная доза фликера Ub Plt
50003	Кратковременная доза фликера Uc Pst	**50006**	Длительная доза фликера Uc Plt
Среднеинтервальные значения текущего месяца			
ID	Параметр	ID	Параметр
51001	Среднеинтервальное фазное напряжение Ua	**51051**	Среднеинтервальное положительное отклонение Ubc
51002	Среднеинтервальное фазное напряжение Ub	**51052**	Среднеинтервальное положительное отклонение Uca
51003	Среднеинтервальное фазное напряжение Uc	**51053**	Среднеинтервальное отрицательное отклонение Ua
51004	Среднеинтервальное фазное напряжение Uф ср.	**51054**	Среднеинтервальное отрицательное отклонение Ub
51005	Резерв	**51055**	Среднеинтервальное отрицательное отклонение Uc
51006	Среднеинтервальное линейное напряжение Uab	**51056**	Среднеинтервальное отрицательное отклонение Uab
51007	Среднеинтервальное линейное напряжение Ubc	**51057**	Среднеинтервальное отрицательное отклонение Ubc
51008	Среднеинтервальное линейное напряжение Uca	**51058**	Среднеинтервальное отрицательное отклонение Uca
51009	Среднеинтервальное линейное напряжение Uл ср.	**51059**	Среднеинтервальное отклонение частоты
51010	Среднеинтервальный ток Ia	**51060**	Среднеинтервальный коэффициент несимметрии U0
51011	Среднеинтервальный ток Ib	**51061**	Среднеинтервальный коэффициент несимметрии U2
51012	Среднеинтервальный ток Ic	**51062**	Среднеинтервальный коэффициент несимметрии I0
51013	Среднеинтервальный средний ток	**51063**	Среднеинтервальный коэффициент несимметрии I2
51014	Среднеинтервальный ток I4	**51064**	Среднеинтервальный K-фактор Ia
51015	Резерв	**51065**	Среднеинтервальный K-фактор Ib
51016	Среднеинтервальная мощность Pa Принятая	**51066**	Среднеинтервальный K-фактор Ic
51017	Среднеинтервальная мощность Pb Принятая	**51067**	Среднеинтервальный K-фактор I4
51018	Среднеинтервальная мощность Pc Принятая	**51068**	Резерв
51019	Среднеинтервальная мощность Pсумм. Принятая	**51069**	Среднеинтервальный коэффициент THD Ua
51020	Среднеинтервальная мощность Pa Отданная	**51070**	Среднеинтервальный коэффициент THD Ub
51021	Среднеинтервальная мощность Pb Отданная	**51071**	Среднеинтервальный коэффициент THD Uc
51022	Среднеинтервальная мощность Pc Отданная	**51072**	Резерв
51023	Среднеинтервальная мощность Pсумм. Отданная	**51073**	Среднеинтервальный коэффициент THD Ia
51024	Среднеинтервальная мощность Qa Принятая	**51074**	Среднеинтервальный коэффициент THD Ib
51025	Среднеинтервальная мощность Qb Принятая	**51075**	Среднеинтервальный коэффициент THD Ic
51026	Среднеинтервальная мощность Qc Принятая	**51076**	Среднеинтервальный коэффициент THD I4
51027	Среднеинтервальная мощность Qсумм. Принятая	**51077**	Резерв
51028	Среднеинтервальная мощность Qa Отданная	**51078**	Среднеинтервальный коэффициент TOHD Ua
51029	Среднеинтервальная мощность Qb Отданная	**51079**	Среднеинтервальный коэффициент TOHD Ub
51030	Среднеинтервальная мощность Qc Отданная	**51080**	Среднеинтервальный коэффициент TOHD Uc
51031	Среднеинтервальная мощность Qсумм. Отданная	**51081**	Резерв
51032	Среднеинтервальная мощность Sa	**51082**	Среднеинтервальный коэффициент TOHD Ia
51033	Среднеинтервальная мощность Sb	**51083**	Среднеинтервальный коэффициент TOHD Ib
51034	Среднеинтервальная мощность Sc	**51084**	Среднеинтервальный коэффициент TOHD Ic

51035	Среднеинтервальная мощность Sсумм.	**51085**	Среднеинтервальный T коэффициент OHD I4
51036	Среднеинтервальный коэффициент мощности KMa	**51086**	Резерв
51037	Среднеинтервальный коэффициент мощности KMb	**51087**	Среднеинтервальный коэффициент TEHD Ua
51038	Среднеинтервальный коэффициент мощности KMc	**51088**	Среднеинтервальный коэффициент TEHD Ub
51039	Среднеинтервальный коэффициент мощности KM ср.	**51089**	Среднеинтервальный коэффициент TEHD Uc
51040	Среднеинтервальная частота	**51090**	Резерв
51041	Среднеинтервальное отклонение Ua	**51091**	Среднеинтервальный коэффициент TEHD Ia
51042	Среднеинтервальное отклонение Ub	**51092**	Среднеинтервальный коэффициент TEHD Ib
51043	Среднеинтервальное отклонение Uc	**51093**	Среднеинтервальный коэффициент TEHD Ic
51044	Среднеинтервальное отклонение Uab	**51094**	Среднеинтервальный коэффициент TEHD I4
51045	Среднеинтервальное отклонение Ubc	**51095**	Резерв
51046	Среднеинтервальное отклонение Uca	**51096**	Среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ia
51047	Среднеинтервальное положительное отклонение Ua	**51097**	Среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ib
51048	Среднеинтервальное положительное отклонение Ub	**51098**	Среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ic
51049	Среднеинтервальное положительное отклонение Uc	**51099**	Среднеинтервальный ток 1-ой гармоники I4
51050	Среднеинтервальное положительное отклонение Uab		
Прогнозируемые среднеинтервальные значения			
ID	Параметр	ID	Параметр
52001	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Ua	**52021**	Прогнозируемая среднеинтервальная Pb Отданная
52002	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Ub	**52022**	Прогнозируемая среднеинтервальная Pc Отданная
52003	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Uc	**52023**	Прогнозируемая среднеинтервальная Pсумм. Отданная
52004	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Uф ср.	**52024**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qa Принятая
52005	Резерв	**52025**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qb Принятая
52006	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Uab	**52026**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qc Принятая
52007	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Ubc	**52027**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qсумм. Принятая
52008	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Uca	**52028**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qa Отданная
52009	Прогнозируемое среднеинтервальное напряжение Uл ср.	**52029**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qb Отданная
52010	Прогнозируемый среднеинтервальный ток Ia	**52030**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qc Отданная
52011	Прогнозируемый среднеинтервальный ток Ib	**52031**	Прогнозируемая среднеинтервальная Qсумм. Отданная
52012	Прогнозируемый среднеинтервальный ток Ic	**52032**	Прогнозируемая среднеинтервальная Sa
52013	Прогнозируемый среднеинтервальный средний ток	**52033**	Прогнозируемая среднеинтервальная Sb
52014	Прогнозируемый среднеинтервальный ток I4	**52034**	Прогнозируемая среднеинтервальная Sc
52015	Резерв	**52035**	Прогнозируемая среднеинтервальная Sсумм.
52016	Прогнозируемая среднеинтервальная Pa Принятая	**52036**	Прогнозируемый среднеинтервальный KMa
52017	Прогнозируемая среднеинтервальная Pb Принятая	**52037**	Прогнозируемый среднеинтервальный KMb
52018	Прогнозируемая среднеинтервальная Pc Принятая	**52038**	Прогнозируемый среднеинтервальный KMc
52019	Прогнозируемая среднеинтервальная Pсумм. Принятая	**52039**	Прогнозируемый среднеинтервальный KM ср.
52020	Прогнозируемая среднеинтервальная Pa Отданная	**52040**	Прогнозируемая среднеинтервальная частота
Максимальные среднеинтервальные значения текущего месяца			
ID	Параметр		
53001	Максимальная среднеинтервальная активная мощность Pсумм. Принятая текущего месяца		
53002	Максимальная среднеинтервальная активная мощность Pсумм. Отданная текущего месяца		
53003	Максимальная среднеинтервальная реактивная мощность Qсумм. Принятая текущего месяца		
53004	Максимальная среднеинтервальная реактивная мощность Qсумм. Отданная текущего месяца		
53005	Максимальная среднеинтервальная полная мощность Sсумм. текущего месяца		
53006	Максимальный среднеинтервальный ток Ia текущего месяца		
53007	Максимальный среднеинтервальный ток Ib текущего месяца		
53008	Максимальный среднеинтервальный ток Ic текущего месяца		
53009	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ia текущего месяца		
53010	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ib текущего месяца		
53011	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ic текущего месяца		
53012	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники I4 текущего месяца		
53014	Максимальный среднеинтервальный средний ток текущего месяца		
Максимальные среднеинтервальные значения прошлого месяца			
ID	Параметр		
54001	Максимальная среднеинтервальная активная мощность Pсумм. Принятая прошлого месяца		
54002	Максимальная среднеинтервальная активная мощность Pсумм. Отданная прошлого месяца		
54003	Максимальная среднеинтервальная реактивная мощность Qсумм. Принятая прошлого месяца		
54004	Максимальная среднеинтервальная реактивная мощность Qсумм. Отданная прошлого месяца		
54005	Максимальная среднеинтервальная полная мощность Sсумм. прошлого месяца		
54006	Максимальный среднеинтервальный ток Ia прошлого месяца		
54007	Максимальный среднеинтервальный ток Ib прошлого месяца		
54008	Максимальный среднеинтервальный ток Ic прошлого месяца		
54009	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ia прошлого месяца		
54010	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ib прошлого месяца		
54011	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники Ic прошлого месяца		
54012	Максимальный среднеинтервальный ток 1-ой гармоники I4 прошлого месяца		
54014	Максимальный среднеинтервальный средний ток прошлого месяца		

Табл. 2 Параметры журналов DR, SDR и MMR

В журналы данных DR прибора PM8200 также могут быть записаны измерения ведомых (slave) устройств.

Slave #	Начальный ID	Диапазон ID
Slave #01	40000	40000-40299
Slave #02	40300	40300-40599
Slave #03	40600	40600-40899
Slave #04	40900	40900-41199
Slave #05-Slave #30	...	...
Slave #31	49000	49000-49299

Смещение ID	Параметр	Смещение ID	Параметр
0	Фазное напряжение Ua	**48**	Активная энергия кВТч (Принятая – Отданная)
1	Фазное напряжение Ub	**49**	Активная энергия кВТч (Принятая + Отданная)
2	Фазное напряжение Uc	**50**	Реактивная Принятая энергия кВАрч
3	Фазное напряжение Uф ср.	**51**	Реактивная Отданная энергия кВАрч
4	Линейное напряжение Uab	**52**	Реактивная энергия кВАрч (Принятая – Отданная)
5	Линейное напряжение Ubc	**53**	Реактивная энергия кВАрч (Принятая + Отданная)
6	Линейное напряжение Uca	**54**	Полная энергия кВАч
7	Линейное напряжение Uл ср.	**55**	Среднеинтервальный ток Ia текущего месяца
8	Ток Ia	**56**	Среднеинтервальный ток Ib текущего месяца
9	Ток Ib	**57**	Среднеинтервальный ток Ic текущего месяца
10	Ток Ic	**58**	Среднеинтервальный средний ток текущего месяца
11	Средний ток	**59**	Среднеинтервальное напряжение Ua текущего месяца
12	Активная мощность Pa	**60**	Среднеинтервальное напряжение Ub текущего месяца
13	Активная мощность Pb	**61**	Среднеинтервальное напряжение Uc текущего месяца
14	Активная мощность Pc	**62**	Среднеинтервальное напряжение Uф ср. текущего месяца
15	Активная мощность P сумм.	**63**	Среднеинтервальное напряжение Uab текущего месяца
16	Реактивная мощность Qa	**64**	Среднеинтервальное напряжение Ubc текущего месяца
17	Реактивная мощность Qb	**65**	Среднеинтервальное напряжение Uca текущего месяца
18	Реактивная мощность Qc	**66**	Среднеинтервальное напряжение Uл ср. текущего месяца
19	Реактивная мощность Q сумм.	**67**	Среднеинтервальная мощность P сумм. текущего месяца
20	Полная мощность Sa	**68**	Среднеинтервальная мощность Q сумм. текущего месяца
21	Полная мощность Sb	**69**	Среднеинтервальная мощность S сумм. текущего месяца
22	Полная мощность Sc	**70**	Макс. среднеинтервальный ток Ia текущего месяца
23	Полная мощность S сумм.	**71**	Макс. среднеинтервальный ток Ib текущего месяца
24	Коэффициент мощности KM a	**72**	Макс. среднеинтервальный ток Ic текущего месяца
25	Коэффициент мощности KM b	**73**	Макс. среднеинтервальный средний ток текущего месяца
26	Коэффициент мощности KM c	**74**	Макс. среднеинтервальное напряжение Ua текущего месяца
27	Коэффициент мощности KM ср.	**75**	Макс. среднеинтервальное напряжение Ub текущего месяца
28	Частота	**76**	Макс. среднеинтервальное напряжение Uc текущего месяца
29	Угол Ua/Uab	**77**	Макс. среднеинтервальное напряжение Uф ср. текущего месяца
30	Угол Ub/Ubc	**78**	Макс. среднеинтервальное напряжение Uab текущего месяца
31	Угол Uc/Uca	**79**	Макс. среднеинтервальное напряжение Ubc текущего месяца
32	Угол Ia	**80**	Макс. среднеинтервальное напряжение Uca текущего месяца
33	Угол Ib	**81**	Макс. среднеинтервальное напряжение Uл ср. текущего месяца
34	Угол Ic	**82**	Макс. среднеинтервальная мощность P сумм. текущего месяца
35	Расчётный ток нейтрали Iн	**83**	Макс. среднеинтервальная мощность Q сумм. текущего месяца
36	Измеряемый ток нейтрали I4	**84**	Макс. среднеинтервальная мощность S сумм. текущего месяца
37	Cos φ	**85**	Несимметрия U
38	Напряжение нейтраль-земля Uн-з	**86**	Несимметрия I
39	Время работы	**87**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ia (TDD)
40	Прямая последовательность U1	**88**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ib (TDD)
41	Обратная последовательность U2	**89**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ic (TDD)
42	Нулевая последовательность U0	**90**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ia (THD)
43	Прямая последовательность I1	**91**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ib (THD)
44	Обратная последовательность I2	**92**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ic (THD)
45	Нулевая последовательность I0	**93**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ua/Uab (THD)
46	Активная Принятая энергия кВТч	**94**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Ub/Ubc (THD)
47	Активная Отданная энергия кВТч	**95**	Суммарный коэффициент гармонических искажений Uc/Uca (THD)

Табл. 3 Измерения ведомых устройств, записываемые в журналы DR

Приложение B — Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики

Входы напряжения (V1, V2, V3, VN)	
Номинальное напряжение	400В Uфазн. / 690В Uлин. + 20%
Диапазон измерений	4–800В Uфазн. / 7–1380В Uлин.
Перегрузка	2*Uн (длительно), 4*Uн (в течение 1с)
Нагрузка	<0.5ВА (на фазу)
Ктн	
Первичное	1 – 1 000 000В
Вторичное	1 – 1500В
Категория безопасности	CAT III 600В
Частота	40 – 72Гц
Входы тока (·I11, I12, ·I21, I22, ·I31, I32, ·I41, I42)	
Номинальный ток	5А
Диапазон измерений	0.1% – 200% Iн
Порог чувствит. по току	0.1% Iн
Перегрузка	2*Iн (длительно), 4*Iн (в течение 10с), 20*Iн (в течение 1с)
Нагрузка	<0.75ВА (на фазу) @ 5А
Ктт	
Первичный	1 – 30 000А
Вторичный	1 – 50А
I4 Первичный	1 – 30 000А
I4 Вторичный	1– 50А
Входы питания (L/+, N/-)	
Питание	95-277В пер./пост. тока, ±10%, 47-440 Гц
Нагрузка	<14ВА/10Вт @250В пер. тока <6 Вт @24В пост. Тока
Категория перенапряжения	OVC III 300В
Дискретные входы (DIC, DI1, DI2, DI3, DI4)	
Тип	Сухой контакт, встроенный источник питания 24В пост. тока
Частота опроса	1000Гц
Задержка (устранение дребезга)	1мс минимум
Дискретные выходы (DO11, DO12, DO21, DO22)	
Тип	Электромеханические реле (НО)
Нагрузка	5А @ 250В пер. тока или 30В пост. тока
Условия окружающей среды	
Рабочая температура	-25°C – 70°C
Температура хранения	-40°C – 85°C
Влажность	5% – 95% (без конденсата)
Атмосферное давление	60– 106 кПа
Степень загрязнения	2
Механические характеристики	
Размеры выреза	92x92 мм
Размеры счётчика	96x96x85 мм
Степень защиты IP	54

Показатели надёжности	
Средний срок службы	30 лет
Средняя наработка на отказ	325 000 ч

Приложение С — Метрологические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Классы точности: - по активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 - по реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012 - по реактивной энергии[1)]	0,2S 2 0,5S
Номинальное среднеквадратическое значение фазного (линейного) напряжения переменного тока Uф.ном (Uл.ном), В	3×57/100 3×230/400 3×400/690
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока Uф.ном, В	от 4 до 800
Диапазон измерений среднеквадратических значений линейного напряжения переменного тока Uл.ном, В	от 7 до 1380
Пределы допускаемой относительной погрешности Измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока Uф.ном, В, %	±0,1
Номинальное среднеквадратическое значение силы переменного тока Iном, А	1; 5
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока Iном, А	от 0,001·Iном до 2·Iном
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока Iном, %	±0,1
Диапазон измерений коэффициента мощности cosφ	от -1 до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	±0,2
Диапазон измерений активной (полной) электрической мощности, Вт (В·А)	соответствуют диапазону измерений активной электрической энергии
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной и полной электрической мощности, %	соответствуют пределам допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии
Диапазон измерений реактивной электрической мощности, Вар	соответствуют диапазону измерений реактивной электрической энергии
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %	соответствуют пределам допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии
Средний температурный коэффициент при измерении активной, реактивной и полной электрической мощности, %/К	соответствует среднему температурному коэффициенту при измерении активной и реактивной электрической энергии

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты измерительной сети счётчика (Fном), Гц	50/60
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 0,8·Fном до 1,2·Fном
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,003
1) Диапазон измерений реактивной электрической энергии, характеристики точности при измерении реактивной электрической энергии для счётчиков класса точности 0,5S приведены в таблицах 3–7, диапазон измерений реактивной электрической мощности характеристики точности при измерении реактивной электрической мощности (пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент) для счётчиков класса точности 0,5S приведены в таблицах 3 и 7.	

Таблица 2 – Метрологические характеристики при измерении ПКЭ

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой (абсолютной Δ, относительной δ, %, приведенной γ[1]), %) погрешности	Класс
Положительное отклонение фазного (линейного) напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 50	±0,1	A
		±0,2	S
Отрицательное отклонение фазного (линейного) напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 90	±0,1	A
		±0,2	S
Отклонение частоты Δf, Гц	от -7,5 до +7,5	±0,003	A/S
Среднеквадратическое значение напряжения обратной U_2, нулевой U_0 последовательности, В	от 0 до 0,5·$U_{ном}$	±0,0015·$U_{ном}$	A
		±0,003·$U_{ном}$	S
Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения, *TH*[2]), %	от 0 до 100 при 0,1·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	±0,05·$U_{ном}/U_{(1)}$ для $K_U < U_{ном}/U_{(1)}$ ±5,0 для $K_U \geq U_{ном}/U_{(1)}$	A/S
Коэффициент несимметрии напряжений по прямой последовательности K_{1U}, %	от 0 до 50	±0,15 для 0,5·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	A
		±0,30 для 0,5·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	S
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U}, %	от 0 до 50	±0,15 для 0,5·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	A
		±0,30 для 0,5·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	S
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U}, %	от 0 до 50	±0,15 для 0,5·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	A
		±0,30 для 0,5·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	S
Среднеквадратическое значение *n*-ой гармонической составляющей фазного (линейного) напряжения $U_{(n)}$ (n=2...50), В	от 0 до $U_{ном}$ при 0,1·$U_{ном}$ ≤ U ≤ $U_{макс}$	±0,05 для $U_{(n)} < 0{,}01 \cdot U_{ном}$ ±5,0 для $U_{(n)} \geq 0{,}01 \cdot U_{ном}$	A/S

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой (абсолютной Δ, относительной δ, %, приведенной γ[1)], %) погрешности	Класс
Коэффициент n-ой гармонической составляющей фазного (линейного) напряжения KU(n) (n=2...50), %	от 0 до 100 при 0,1·Uном ≤ U ≤ Uмакс	±0,05·Uном/$U_{(1)}$ для KU(n) < Uном/$U_{(1)}$ ±5,0 для KU(n) ≥ Uном/$U_{(1)}$	A/S
Среднеквадратическое значение m-ой интергармонической составляющей фазного (линейного) напряжения Uisg(m) (m=0,5...49,5), В	от 0 до 0,5·Uном	±0,05 для U(n) < 0,01·Uном ±5,0 для Uisg(m) ≥ 0,01·Uном	A/S
Среднеквадратическое значение n-ой гармонической составляющей силы переменного тока I(n), А	от 0 до Iном при 0,01·Iном ≤ I ≤ Iмакс	±0,05 для I(n) < 0,01·Iном ±5,0 для I(n) ≥ 0,01·Iном	A/S
Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока (пофазно) KI(n) %	от 0 до 100 при 0,01·Iном ≤ I ≤ Iмакс	±0,05·Iном/$I_{(1)}$ для KI(n) < Iном/$I_{(1)}$ ±5,0 для KI(n) ≥ Iном/$I_{(1)}$	A/S
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока, THD[1)], %	от 0 до 100 при 0,01·Iном ≤ I ≤ Iмакс	±0,05·Iном/$I_{(1)}$ для KI < Iном/$I_{(1)}$ ±5,0 для KI ≥ Iном/$I_{(1)}$	A/S
Коэффициент несимметрии тока по прямой последовательности K1I, %	от 0 до 50	±0,15	A
		±0,3	S
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности K2I, %	от 0 до 50	±0,15	A
		±0,30	S
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности K0I, %	от 0 до 50	±0,15	A
		±0,30	S
Среднеквадратическое значение m-ой интергармонической составляющей фазного тока Iisg(m) (m=0,5...49,5), А	от 0 до 0,5·Iном	±0,005·Iном для Iisg(m) < 0,01·Iном ±5,0 для Iisg(m) ≥ 0,01·Iном	A/S
Напряжения информационных сигналов в электрических сетях (для сигналов ниже 3 кГц), % от Uном	от 0 до 15	±0,15 для 0,01·Uном ≤ U < 0,03·Uном ±5,0 для 0,03·Uном ≤ U ≤ 0,15·Uном	A
Значение быстрого изменения напряжения ΔUSS, % от Uном	от 0,01·Uном до 0,5·Uном	±0,1	A
		±0,2	S
Параметры провалов и перенапряжений; фликера			
Длительность провала напряжения Δtп, с	от 0,01 до 60	±0,01	A/S
Глубина провала напряжения δUп, %	от 1 до 99	±0,2	A
		±1,0	S

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой (абсолютной Δ, относительной δ, %, приведенной γ[1)], %) погрешности	Класс
Длительность прерывания напряжения Δtпрер, с	от 0,02 до 60	±0,1	A/S
Глубина прерывания напряжения δUпрер, %	от 0 до 50	±0,2	A
		±1,0	S
Длительность временного перенапряжения Δtпер, с	от 0,01 до 60	±0,01	A/S
Перенапряжение, %	от 101 до 200	±0,002	A
	от 101 до 200	±0,01	S
Кратковременная PSt и длительная PLt доза фликера, отн. ед.	от 0,2 до 10	±5	A
	от 0,4 до 4	±10	S

1) При расчёте приведенной погрешности в качестве нормирующего значения принимается номинальное.
2) в том числе TOHD – нечётных гармонических составляющих и TEHD – чётных гармонических составляющих напряжения и силы тока.

Таблица 3 – Метрологические характеристики счётчиков при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности для счётчиков класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент sinφ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
При симметричной многофазной нагрузке		
0,01·Iном ≤ I < 0,05·Iном	1,00	±1,0
0,05·Iном ≤ I ≤ Iмакс		±0,5
0,05·Iном ≤ I < 0,10·Iном	0,50	±1,0
0,10·Iном ≤ I ≤ Iмакс		±0,5
При однофазной нагрузке		
0,05·Iном ≤ I ≤ Iмакс	1,00	±0,6
0,10·Iном ≤ I ≤ Iмакс	0,50	±1,0

Разность между значениями погрешностей при измерении реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при $I_{ном}$ и коэффициенте sinφ, равном 1,0, не должна превышать: ±1,0 %.

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счётчиков при измерении реактивной электрической энергии, вызываемой изменением напряжения электропитания ±10 % для счётчиков класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счётчиков, А	Коэффициент sinφ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
0,02·Iном ≤ I ≤ Iмакс	1,0	±0,25
0,05·Iном ≤ I ≤ Iмакс	0,5	±0,50
Для диапазонов напряжения от минус 20 % до минус 10 % и от плюс 10 % до плюс 15 % пределы дополнительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии могут в три раза превышать пределы, приведённые в таблице. При напряжении ниже 0,8·Uном погрешность счётчика может меняться в пределах от плюс 10 % до минус 100 %.		

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счётчиков при измерении реактивной электрической энергии при отклонении частоты сети ±2 % для счётчиков класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счётчиков, А	Коэффициент sinφ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0{,}02 \cdot I_{ном} \le I \le I_{макс}$	1,0	±0,25
$0{,}05 \cdot I_{ном} \le I \le I_{макс}$	0,5	±0,50

Таблица 6 – Предел изменения погрешности, вызываемые постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения, магнитной индукции внешнего происхождения, воздействием радиочастотного электромагнитного поля, воздействием кондуктивных помех, наводимых радиочастотным полем, воздействием наносекундных импульсных помех при измерении реактивной электрической энергии для счётчиков класса точности 0,5S

Влияющая величина	Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счётчиков, А	Коэффициент sinφ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	Iном	1,0	±2,0
Магнитная индукция внешнего происхождения, величиной 0,5 мТл			±1,0
Воздействие радиочастотного электромагнитного поля			±2,0
Воздействие кондуктивных помех, наводимых радиочастотным полем			±2,0
Воздействие наносекундных импульсных помех			±2,0

Таблица 7 – Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счётчиков, А	Коэффициент sinφ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/К
0,05·Iном ≤ I ≤ Iмакс	1,0	0,03
0,10·Iном ≤ I ≤ Iмакс	0,5	0,05

Système electric

Энергия. Технологии. Надежность.

Подробнее о компании

www.systeme.ru

Наши бренды

Système electric

Dēkraft

Механотроника