ООО «НПО «МИР»

ОКПД2: 26.51.63.130
ОКП 42 2863

СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТИПА

МИР С-05

Руководство по эксплуатации
М15.035.00.000 РЭ



Сделано в России

Изменение 30 от 03.07.2026

Содержание

1 Назначение 7
2 Меры безопасности и охраны окружающей среды 9
3 Модификации и структура кода 10
3.1 Модификации и структура кода счетчика 10
3.2 Модификации и структура кода сменного модуля 13
4 Комплектность 17
5 Технические характеристики 18
5.1 Основные технические характеристики 18
5.2 Метрологические характеристики 20
5.3 Безопасность 21
5.4 Электромагнитная совместимость 22
5.5 Стойкость к внешним воздействиям 24
6 Устройство и работа 25
6.1 Устройство 25
6.2 Работа 26
6.3 Программное обеспечение 29
7 Функциональные возможности 30
7.1 Учет энергии 30
7.2 Профили электроэнергии 30
7.3 Клавиатура счетчика 32
7.4 Дисплей счетчика 32
7.5 Светодиодные индикаторы 40
7.5.1 Светодиодные индикаторы счетчика для установки на щит 40
7.5.2 Светодиодные индикаторы счетчика наружной установки и счетчика для установки на DIN-рейку 40
7.6 Датчики счетчика 41
7.7 Защита от несанкционированного доступа и хищений электроэнергии 42
7.8 Назначение и характеристики интерфейсов 44
7.8.1 Общие сведения 44
7.8.2 Оптический порт 44
7.8.3 Интерфейс PLC 45
7.8.4 Радиоинтерфейс 46
7.8.5 Интерфейс RS-485 47
7.8.6 Интерфейс ZigBee 47
7.8.7 Интерфейс GSM 49
7.8.8 Интерфейс Bluetooth 51
7.8.9 Интерфейс LPWAN (LoRa) 51
7.8.10 Интерфейс Ethernet 52
7.8.11 Функция маршрутизации 53
7.9 Управление нагрузкой с помощью реле счетчика 55
7.10 Самодиагностика счетчика 59
7.10.1 Аппаратные ошибки самодиагностики 59
7.10.2 Статус счетчика 60

7.10.3 Индикация событий самодиагностики ... 60
7.11 Журналы событий ... 62
7.12 Показатели качества электроэнергии ... 65
7.12.1 Общие положения ... 65
7.12.2 Отрицательное и положительное отклонения напряжения ... 67
7.12.3 Отклонение частоты ... 67
7.12.4 Длительность и глубина провала напряжения ... 67
7.12.5 Длительность и максимальное значение перенапряжения ... 67
7.12.6 Фиксация нарушений ПКЭ за расчетный период ... 68
7.13 Тарифное расписание счетчика ... 68
7.14 Инициативный выход ... 69
8 Условия окружающей среды ... 71
9 Использование по назначению ... 72
9.1 Эксплуатационные ограничения ... 72
9.2 Подготовка счетчика к использованию ... 72
9.2.1 Настройки по умолчанию ... 72
9.2.2 Подготовка счетчика для работы в сети сотовой связи. Требования к SIM-картам и SIM-чипам ... 73
9.3 Меры предосторожности при установке счетчика ... 74
9.4 Установка и подключение счетчика ... 75
9.4.1 Общие положения ... 75
9.4.2 Подготовка и подключение силовых проводов ... 75
9.4.3 Монтаж счетчика наружной установки на опору ЛЭП ... 77
9.4.4 Монтаж счетчика наружной установки на стену здания ... 80
9.4.5 Монтаж счетчика внутренней установки ... 81
9.4.6 Контроль уровня сигнала сотовой связи в точке монтажа ... 83
9.5 Конфигурирование счетчика ... 84
9.5.1 Общие положения ... 84
9.5.2 Установка программы КОНФИГУРАТОР ... 84
9.5.3 Подготовка к конфигурированию ... 84
9.5.4 Сетевой адрес и логическое имя счетчика ... 85
9.5.5 Подключение к счетчику ... 87
9.5.6 Чтение и запись параметров счетчика ... 88
9.5.7 Управление доступом к счетчику ... 89
9.5.8 Конфигурирование параметров индикации ... 93
9.5.9 Конфигурирование интерфейса PLC ... 96
9.5.10 Конфигурирование интерфейса ZigBee ... 100
9.5.11 Конфигурирование интерфейса GSM ... 103
9.5.12 Конфигурирование сменного модуля ... 108
9.5.13 Конфигурирование параметров учета энергии ... 108
9.5.14 Конфигурирование порогов ... 110
9.5.15 Конфигурирование параметров управления нагрузкой ... 111
9.5.16 Конфигурирование инициативного выхода ... 115
9.5.17 Установка и корректировка времени ... 117
9.5.18 Работа с тарифным расписанием ... 118

9.5.19 Обновление программного обеспечения 124
9.6 Использование счетчика 126
9.6.1 Просмотр информации на дисплее счетчика 126
9.6.2 Просмотр данных текущих измерений 132
9.6.3 Просмотр данных накопленной энергии 132
9.6.4 Просмотр профилей электроэнергии 133
9.6.5 Просмотр журналов событий 134
9.6.6 Просмотр журналов событий ПКЭ 136
9.6.7 Просмотр сообщений самодиагностики 141
9.6.8 Просмотр версии встроенного ПО счетчика 142
9.6.9 Управление реле по каналам связи 143
9.6.10 Управление реле с кнопок счетчика 144
9.6.11 Считывание данных через RF модем МИР МБ-02 145
9.6.12 Считывание данных через модем МИР МБ-03.01 (Bluetooth) 146
10 Поверка счетчика 147
11 Маркировка и пломбирование 148
12 Упаковка 151
13 Техническое обслуживание 152
14 Установка и замена батареи питания, SIM-карты и сменного модуля 154
14.1 Установка и замена батареи питания 154
14.2 Установка и замена SIM-карты 156
14.3 Установка и замена сменного модуля 160
15 Текущий ремонт 162
16 Хранение и транспортирование 163
17 Утилизация 164
Приложение А. Перечень условных обозначений и сокращений 165
Приложение Б. Внешний вид, габаритные и установочные размеры 166
Приложение В. Схемы подключения 174
Приложение Г. Перечень приборов и оборудования 177
Приложение Д. Ссылочные нормативные документы 178
Приложение Е (справочное). Перечень параметров счетчика согласно информационной модели СПОДЭС 180
Приложение Ж (справочное). Перечень событий журналов согласно информационной модели СПОДЭС 184
Приложение И (справочное). Перечень событий журналов согласно информационной модели DLMS/COSEM 192
Приложение К. Перечень параметров индикации 195
Приложение Л. Памятка потребителю 200

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации счетчика электрической энергии типа МИР С-05 М15.035.00.000 (в дальнейшем – счетчик).

Руководство содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчика.

Перед началом работы со счетчиком необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством.



В связи с постоянным совершенствованием счетчика, в конструкцию и коммуникационное программное обеспечение могут быть внесены не отраженные в данном руководстве изменения, улучшающие технические характеристики и не влияющие на метрологически значимое программное обеспечение и метрологические характеристики счетчика.

Перечень условных обозначений и сокращений приведен в приложении А.

Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчика приведены в приложении Б.

Схемы подключения силовых цепей счетчика приведены на рисунке В.1, интерфейсных цепей – на рисунках В.2 – В.5 приложения В.

Перечень приборов и оборудования приведен в приложении Г.

Ссылочные нормативные документы – в приложении Д.

Перечень параметров счетчика и перечень событий журналов согласно информационной модели СПОДЭС, приведены в приложениях Е и Ж.

Перечень событий журналов согласно информационной модели DLMS/COSEM, приведен в приложении И.

Перечень параметров индикации приведен в приложении К.

Памятка потребителю приведена в приложении Л.

Сведения о сертификации счетчиков приведены в документе М15.035.00.000 ФО.

1 Назначение

1.1 Счетчик является интеллектуальным прибором учета электроэнергии и предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента активной мощности, частоты, среднеквадратических значений напряжения и силы тока в однофазных двухпроводных цепях переменного тока, а также для измерения показателей качества электроэнергии.

1.2 Счетчик предназначен для организации многотарифного учета электроэнергии.

1.3 Счетчик предназначен для эксплуатации в автономном режиме и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

1.4 Работа счетчика поддержана в ИВК, работающих под управлением программных комплексов:

- «ЭНЕРГОМИР», ООО «НПО «МИР», г. Омск;
- «Пирамида-сети», АО «РОССЕТИ ЦИФРА», г. Москва;
- «Пирамида 2.0», АО ГК «Системы и Технологии», г. Владимир;
- «Телескоп+», ЗАО «НПФ Прорыв», Московская обл., п. Ильинский;
- «Энергосфера», ООО «Прософт-Системы», г. Екатеринбург;
- «АльфаЦЕНТР», ООО «Эльстер Метроника», г. Москва;
- «ЛЭРС УЧЕТ», ООО «ЛЭРС УЧЕТ», г. Хабаровск;
- «Энфорс Энергоресурсы», ООО «Энфорс», г. Воронеж;
- «Метроскоп», ООО «АйТи Энерджи Сервис», г. Москва.

1.5 Возможна работа счетчика в системах с УСПД, в качестве которого выступает модем-коммуникатор МИР МК М18.030.00.000 конструктивного исполнения МИР МК-01.А (в дальнейшем – модем-коммуникатор МИР МК).

1.6 Счетчик соответствует требованиям постановления Правительства РФ от 19.06.2020 № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)» (в дальнейшем – ПП РФ от 19.06.2020 № 890).

1.7 Счетчик соответствует требованиям постановления Правительства РФ от 17 июля 2015 года № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» регистрационные номера реестровых записей в реестре российской промышленной продукции 10630095, 10817149, 10817150, 10817151 информация доступна по ссылке https://gisp.gov.ru/pp719v2/pub/prod/.

1.8 Счетчик соответствует требованиям постановления Правительства РФ от 10.07.2019 № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. № 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

1.9 Счетчик соответствует требованиям п.1 постановления Правительства РФ от 23.12.2024 № 1875 «О мерах по предоставлению национального режима при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», что подтверждено наличием номера реестровой записи в реестре российской промышленной продукции (1.7).

1.10 Счетчик может применяться для отключения потребителя от силовой сети. Отключение может быть произведено удаленно по команде диспетчера или автоматически по превышению порогов. В счетчике имеется возможность физической (аппаратной) блокировки срабатывания реле отключения потребителя, что позволяет использовать счетчик на объектах критической инфраструктуры.

1.11 Счетчик имеет один или два датчика тока (в зависимости от кода счетчика): один датчик для измерения тока в фазном проводе и один датчик для измерения тока в нейтральном проводе. Счетчик с двумя датчиками тока осуществляет контроль тока в нейтрали и может применяться для обнаружения хищений электроэнергии. Счетчик наружной установки с двумя датчиками тока может работать в режиме учета энергии по фазному или нейтральному проводу или тому датчику тока, показания которого максимальны.

1.12 По условиям эксплуатации счетчики подразделяются на:

- счетчики для наружной установки, предназначенные для установки на опорах линий электропередачи или фасадах зданий (счетчики не требуют дополнительной защиты от воздействия окружающей среды);
- счетчики для внутренней установки, предназначенные для эксплуатации в стационарных условиях в закрытых помещениях либо для наружной установки в шкафах.

Примечания

1 Прямое направление передачи энергии (прием/импорт энергии) соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением:

- в диапазонах от 0 до 90° и от 270 до 360° для активной энергии;
- в диапазонах от 0 до 90° и от 90 до 180° для реактивной энергии.

2 Обратное направление передачи энергии (отдача/экспорт энергии) соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением:

- в диапазонах от 90 до 180° и от 180 до 270° для активной энергии;
- в диапазонах от 180 до 270° и от 270 до 360° для реактивной энергии.

Геометрическое представление активной и реактивной энергии приведено на рисунке 1.1.

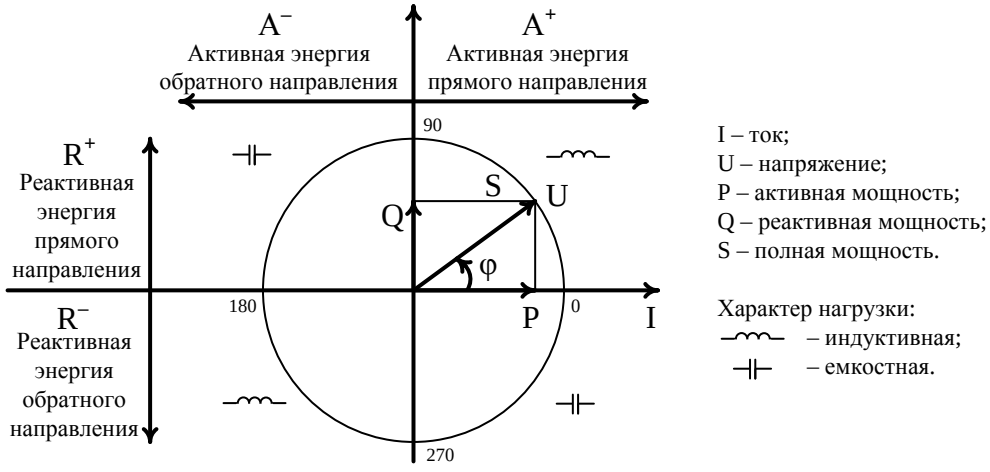


Рисунок 1.1 – Геометрическое представление активной и реактивной энергии

2 Меры безопасности и охраны окружающей среды

2.1 Все работы по монтажу и эксплуатации счетчика должны производиться в соответствии с документами «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.2 К работам по монтажу счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

2.3 Особых мер для предупреждения нанесения вреда окружающей природной среде, здоровью человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации счетчика не требуется.

2.4 Счетчик не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека.

3 Модификации и структура кода

3.1 **Модификации и структура кода счетчика**

3.1.1 Счетчики выпускаются в нескольких конструктивных исполнениях, приведенных в таблице 3.1:

- счетчики наружной установки (сплит-исполнение);
- счетчики внутренней установки подразделяются:
  1) счетчики для установки на щит;
  2) счетчики для установки на DIN-рейку (малогабаритные).

Таблица 3.1

Условия эксплуатации	Конструктивное исполнение	Внешний вид конструктивного исполнения
Счетчики наружной установки	Сплит-исполнение для установки на опору ЛЭП или стену здания (рисунок Б.3 приложения Б)	
		
Счетчики внутренней установки	Для установки на щит (рисунок Б.1 приложения Б)	
	Для установки на DIN-рейку (малогабаритный) (рисунок Б.2 приложения Б)	

3.1.2 Модификации счетчика отражены в структуре кода счетчика. Структура кода счетчика приведена на рисунке 3.1.

Счетчики наружной установки имеют символ «E» в коде счетчика.
Счетчики для установки на DIN-рейку имеют символ «S» в коде счетчика.
Счетчики для установки на щит не имеют специального символа в коде счетчика.

ВНИМАНИЕ! Возможные модификации изготавливаемых счетчиков уточняются на предприятии-изготовителе. Заказ счетчиков – по прайс-листу, размещенному в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

3.1.3 Запись счетчика при его заказе и в другой документации должна состоять из наименования, кода и обозначения технических условий счетчика.

Например: Счетчик электрической энергии типа МИР С-05.10-230-5(80)-P-KN-D ТУ 4228-005-51648151-2015.

Примечание – Если запись счетчика производится в табличной форме, то:

- в графу «Наименование» вносить «Счетчик электрической энергии типа МИР С-05»;
- в графу «Код (тип, марка, модель…)» вносить код счетчика, например, «МИР С-05.10-230-5(80)-P-KN-D».

МИР С-05.X1 – X2 – X3 – X4 – X5 – X6 – X7

Протокол обмена
D – протокол DLMS/COSEM/СПОДЭС

Дополнительные функции
E – счетчик наружной установки [1)]
S – счетчик внутренней установки на DIN-рейку [1)]
G – разъем внешней антенны GSM [2)]

Функции
K – силовое реле
N – контроль тока в нейтрали
Q – измерение показателей качества электроэнергии
W – идентификатор аппаратной части

Тип интерфейса
G – интерфейс GSM, технология 2G(GPRS)
G2 – интерфейс GSM, технология 4G(LTE)/2G(GPRS)
G5 – интерфейс GSM, технология NB-IoT/2G(GPRS)
E – интерфейс Ethernet [2)]
R – интерфейс RS-485 [3)]
P – интерфейс PLC версии 0
P2 – интерфейс PLC версии 2 (технология G3-PLC)
Z – интерфейс ZigBee версии 0 (технология ZigBee 2007)
Z1 – интерфейс ZigBee версии 1 (технология ZigBee PRO 2015)
F – радиоинтерфейс
B – интерфейс Bluetooth

Номинальный/максимальный ток
5(80) – номинальный ток 5 А (максимальный ток 80 А)
5(100) – номинальный ток 5 А (максимальный ток 100 А)

Номинальное напряжение
230 – 230 В

Класс точности при измерении энергии
10 – 1/1 (активной/реактивной энергии)

Примечание – Части кода счетчика могут отсутствовать при отсутствии соответствующих интерфейсов или функций в счетчике. При наличии в счетчике нескольких интерфейсов, функций или дополнительных функций их коды записываются последовательно, например, счетчик имеющий интерфейсы PLC версии 0, ZigBee версии 1 и Bluetooth будет иметь код PZ1B.

1) При отсутствии символов «E», «S» – счетчик внутренней установки на щит.

2) Только для счетчиков внутренней установки на DIN-рейку.

3) Только для счетчиков внутренней установки.

Рисунок 3.1 – Структура кода счетчика

3.2 **Модификации и структура кода сменного модуля**

3.2.1 Модуль интерфейсный МИР МИ-01 М22.012.00.000 (в дальнейшем – сменный модуль) предназначен для расширения функционала счетчика и позволяет оснастить счетчик дополнительными интерфейсами связи. Сменный модуль предназначен и унифицирован для установки в любой из однофазных и трехфазных счетчиков прямого и трансформаторного включения наружной и внутренней установки, имеющих отсек для установки сменного модуля.

3.2.2 Сменный модуль имеет габаритные и присоединительные размеры, электрические параметры, цоколевку и тип соединителя «МОДУЛЬ», а также протокол обмена со счетчиком соответствующие СТО 34.01-5.1-009. Все линии в соединителе «МОДУЛЬ» задублированы для обеспечения надежности соединения.

3.2.3 Внешний вид, габаритные и установочные размеры сменного модуля приведены на рисунке Б.4 приложения Б.

3.2.4 Сменный модуль выполнен в прозрачном пластиковом корпусе, материал корпуса сменного модуля соответствует требованиям к материалу корпуса счетчика.

3.2.5 Сменный модуль используется в составе счетчика. Питание сменного модуля осуществляется от источника питания счетчика.

3.2.6 Основные технические характеристики сменного модуля приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Параметр	Значение параметра
Напряжение питания, В	(12 ± 1,2) постоянного тока
Максимальный ток потребления, не более, А	0,3
Интерфейс связи со счетчиком (скорость обмена данными, формат данных, протокол)	UART (115200 бит/с, 8N1, HDLC)
Усиление встроенной антенны интерфейса GSM, не менее, dBi	2,5
Требуемый тип соединителя у внешней антенны	SMA-M
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более	84×45,5×32,4
Условия эксплуатации	Соответствуют условиям эксплуатации счетчика, см. раздел 8
Масса, кг, не более	0,09
Гарантийный срок эксплуатации, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	400000
Средний срок службы, лет, не менее	40

3.2.7 Сменный модуль в зависимости от исполнения может иметь один или несколько интерфейсов. Технические характеристики интерфейсов приведены в 7.8.

3.2.8 Сменный модуль в зависимости от исполнения может иметь встроенный накопительный (ионисторный) источник питания функции «последнего вздоха».

3.2.9 Сменный модуль с интерфейсом GSM в зависимости от исполнения может иметь встроенную или внешнюю антенну. Так же имеются исполнения с обоими типами антенн, при этом выбор антенны осуществляется переключателем «АНТЕННА». Соеди-

нитель для внешней антенны имеет защиту от прокручивания и позволяет осуществлять монтаж/демонтаж антенны на месте эксплуатации. Запрещается использование внешних антенн с использованием кабеля, размещаемых в габаритах счетчика (на клей под крышкой и т.п.).

3.2.10 Сменный модуль имеет светодиодный индикатор состояния интерфейса связи «GSM» или «ETH» (в зависимости от исполнения), свечение которого видно с лицевой стороны через прозрачный корпус счетчика и сменного модуля. Описание режимов свечения индикаторов приведено в 7.5.2.4, 7.5.2.5.

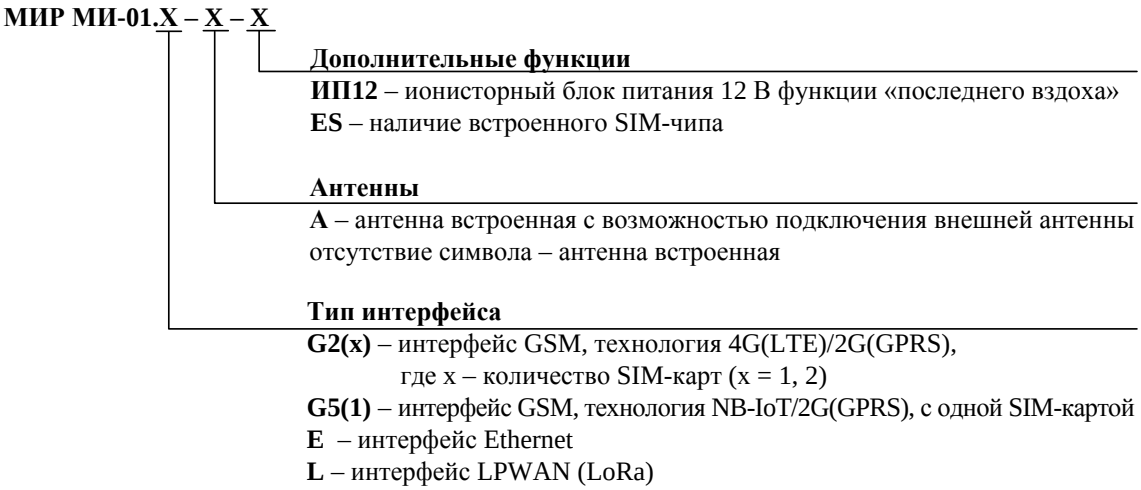
3.2.11 Структура кода сменного модуля приведена на рисунке 3.2.

ВНИМАНИЕ! Возможные модификации изготавливаемых сменных модулей уточняются на предприятии-изготовителе.

3.2.12 Запись сменного модуля при его заказе и в другой документации должна состоять из наименования, кода и обозначения технических условий сменного модуля. Например: Модуль интерфейсный МИР МИ-01.G2(2)-A ТУ 26.30.23-001-51648151-2024.

ВНИМАНИЕ! При поставке сменного модуля по отдельному заказу (не в составе счетчика) модуль упаковывается в индивидуальную упаковку по документации предприятия-изготовителя. Основные сведения и комплектность сменного модуля указаны в документе «Модуль интерфейсный МИР МИ-01. Паспорт» М22.012.00.000 ПС.

ВНИМАНИЕ! При поставке сменного модуля в составе счетчика функционал сменного модуля не входит в код счетчика.



Примечание – Части кода сменного модуля могут отсутствовать при отсутствии соответствующих функций в модуле. При наличии в модуле нескольких функций или интерфейсов их коды записываются последовательно.

Рисунок 3.2 – Структура кода сменного модуля

3.2.13 Сменный модуль обеспечивает обмен данными со счетчиком в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС. Конфигурирование сменного модуля в составе счетчика выполняется программой КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА и может быть произведено через любой из доступных интерфейсов счетчика.

3.2.14 Конфигурационные параметры сменного модуля и все данные, необходимые для его функционирования, хранятся в собственной энергонезависимой памяти сменного модуля. В памяти сменного модуля не хранятся пароли доступа, ключи шифрования и иные данные, относящиеся к защите информации.

3.2.15 Сменный модуль полностью автономно, без дополнительных команд со стороны счетчика обеспечивает выполнение следующих функций:

- инициализация в соответствии с сохраненными конфигурационными параметрами;
- регистрация и перерегистрация в сети связи;
- поддержание соединения и восстановление его после разрывов;
- обнаружение установленной SIM-карты (при наличии интерфейса GSM);
- прием SMS и очистку их с SIM-карты (при наличии интерфейса GSM);
- индикация состояния;
- хранение в энергонезависимой памяти всех данных, необходимых для функционирования, включая собственную конфигурацию, полученную от счетчика.

3.2.16 Контроль вскрытия корпуса сменного модуля осуществляется с помощью саморазрушающейся пломбы-наклейки. При попытке вскрытия корпуса часть наклейки остается на корпусе сменного модуля. Установленный в счетчик сменный модуль закрывается крышкой отсека сменного модуля и пломбируется навесными пломбами эксплуатирующей организацией. Установка и замена SIM-карт возможны без вскрытия корпуса сменного модуля. Держатель SIM-карт предотвращает самопроизвольное выпадение SIM-карт. Переключение SIM-карт реализовано программно без изменения аппаратной конфигурации сменного модуля или счетчика.

3.2.17 На корпусе сменного модуля нанесена следующая информация (наносится только при поставке модуля по отдельному заказу):

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование сменного модуля;
- переменная часть кода, отражающая технические характеристики сменного модуля;
- QR-код, содержащий переменную часть кода, заводской номер, дату изготовления, MAC-адрес (при необходимости);
- штрих-код, содержащий заводской номер;
- заводской номер, расположенный под штрих-кодом;
- номинальное напряжение питания;
- максимальный ток потребления;
- надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ»;
- надписи, поясняющие назначение светодиодных индикаторов, соединителей и органов управления.

3.2.18 Маркировка сменного модуля читается с установленной и снятой крышкой отсека сменного модуля. Маркировка на сменный модуль нанесена методом лазерной гравировки, который обеспечивает ее сохранность в течение всего срока службы сменного модуля.

3.2.19 Для счетчика, оборудованного сменным модулем с соединителем для подключения внешней антенны и/или иных интерфейсов, обеспечение безопасности достигается за счет изоляции электрических цепей внутри счетчика.

3.2.20 Техническая поддержка встроенного ПО сменного модуля предоставляется в течение всего срока службы сменного модуля.

4 Комплектность

4.1 Комплект поставки счетчика приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Обозначение	Наименование	Количество
М15.035.00.000	Счетчик электрической энергии типа МИР С-05	1 шт.
–	Упаковка (потребительская тара) [1)]	1 шт.
М15.035.00.000 ФО [2)]	Счетчик электрической энергии типа МИР С-05. Формуляр	1 шт.
М15.035.00.000 РЭ	Счетчик электрической энергии типа МИР С-05. Руководство по эксплуатации	см. примечание
М12.00327-02	Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА	
М12.00327-02 31 01	Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА. Описание применения	
М22.00422-01	Мобильное приложение МИР ДП	
М25.00433-01	Мобильное приложение МИР ЛК	
М12.060.00.000 [3)]	Дисплей потребителя МИР ДП-01.П (с элементами питания)	1 шт.
М15.034.08.000 [4)]	Комплект монтажных частей	1 шт.
М22.015.00.010 [5)]	Кронштейн	1 шт.
М22.012.00.000 [6)]	Модуль интерфейсный МИР МИ-01	1 шт.

[1)] В соответствии с конструкторской документацией.

[2)] Формуляр поставляется с каждым счетчиком в печатной форме.

[3)] Для счетчика наружной установки. Возможна поставка без дисплея потребителя МИР ДП-01.П. Для счетчика внутренней установки дисплей потребителя МИР ДП-01.П поставляется по отдельному заказу. Модификация дисплея выбирается при заказе.

[4)] Для счетчика наружной установки. В состав входит кронштейн М15.034.08.002 для установки счетчика на опору линии электропередачи или стену (без крепежных элементов). По отдельному заказу возможна поставка комплектов монтажных частей с набором крепежных элементов:

М15.034.08.000-02 – для установки счетчика на металлическую стену;

М15.034.08.000-03 – для установки счетчика на сэндвич-панель;

М15.034.08.000-04 – для установки счетчика на кирпичную стену.

[5)] Для счетчика внутренней установки на DIN-рейку. Позволяет осуществить монтаж счетчика с креплением на три точки на плоскую поверхность. Поставляется по отдельному заказу.

[6)] Входит в комплект поставки по требованию заказчика. Модификация модуля выбирается при заказе.

Примечание – Документация и программное обеспечение размещены в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

5 Технические характеристики

5.1 **Основные технические характеристики**

5.1.1 Счетчик (в зависимости от кода) обеспечивает измерение следующих параметров однофазной электрической сети (в дальнейшем – однофазная сеть):

- активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений;
- активной, реактивной и полной мощности;
- среднеквадратических (действующих) значений силы тока и напряжения;
- среднеквадратического (действующего) значения силы тока в нейтрали (при наличии символа «N» в коде счетчика);
- коэффициента активной мощности *cos φ*;
- частоты сети;
- отклонений частоты сети (при наличии символа «Q» в коде счетчика);
- отрицательного и положительного отклонений напряжения (при наличии символа «Q» в коде счетчика).

5.1.2 Счетчик обеспечивает вычисление коэффициента реактивной мощности *tg φ* с нижним пределом контроля равным 5 % от $I_{б.}$ при $U_{ном}$.

5.1.3 Счетчик (при наличии символа «N» в коде счетчика) обеспечивает вычисление и фиксацию небаланса токов в фазном и нейтральном проводах на протяжении более 30 с (в процентах от величины наибольшего из токов (фазного или нейтрального) и в абсолютных значениях) с нижним порогом чувствительности параметра $0{,}15I_{б}$.

5.1.4 Основные технические характеристики счетчика приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование параметра	Значение параметра
Тип включения цепей напряжения и тока	Непосредственное
Класс точности при измерении: • активной энергии в двух направлениях • реактивной энергии в двух направлениях	 1 1
Постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) или имп/(квар·ч):* • в режиме телеметрии • в режиме поверки	 500 50000
Номинальное напряжение $U_{ном.}$, В	230
Установленный рабочий диапазон напряжений при измерении мощности и энергии	От $0{,}5U_{ном.}$ до $1{,}3U_{ном.}$
Базовый (максимальный) ток, $I_{б.}$ ($I_{макс.}$), А	5 (80) или 5 (100) (в зависимости от кода)
Стартовый ток (чувствительность), не более	$0{,}004I_{б.}$
Диапазон измерения напряжения	От $0{,}5U_{ном.}$ до $1{,}3U_{ном.}$
Диапазон измерения тока	От $0{,}05I_{б.}$ до $I_{макс.}$
Номинальное значение частоты сети, $f_{ном.}$, Гц	50
Диапазон измерения частоты, Гц	От 42,5 до 57,5

Продолжение таблицы 5.1

Наименование параметра		Значение параметра
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более		0,2 В·А
Активная/полная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более	с интерфейсами GSM и PLC	2,0 Вт/10,0 В·А
	с интерфейсом PLC	1,5 Вт/10,0 В·А
	с интерфейсом GSM	2,0 Вт/3,1 В·А
	остальные модификации	1,5 Вт/2,5 В·А
Время накопления энергии от нуля до максимального значения (емкость учета счетного механизма) при $I_{макс.}$ и $U_{ном.}$, лет, не менее		6
Количество разрядов целой/дробной части при отображении на дисплее учтенной энергии		6/2
Время начального запуска до момента начала учета электроэнергии, с, не более		5
Количество тарифов/тарифных зон		До 4 тарифов в 12 тарифных зонах
Межповерочный интервал, лет		16
		8 на территории Республики Казахстан
Гарантийный срок эксплуатации, лет		5
Средняя наработка на отказ счетчика с учетом технического обслуживания, ч, не менее		400000
Средний срок службы счетчика, лет, не менее		40
Длительность хранения информации в энергонезависимой памяти при отсутствии питания, лет, не менее		40
Площадь сечения проводов для подключения силовых цепей, мм^2:		
• счетчика наружной установки		От 6 до 25
• счетчика внутренней установки		От 2,5 до 25
Габаритные размеры, мм, не более:		
• счетчика наружной установки		190×180×91
• счетчика наружной установки с отсеком для установки сменного модуля		190×211×91
• счетчика для установки на щит		132×165×76
• счетчика для установки на DIN-рейку		90×130×67
Масса, кг, не более:		
• счетчика наружной установки		1,2
• счетчика наружной установки с отсеком для установки сменного модуля		1,4
• счетчика для установки на щит		1,0
• счетчика для установки на DIN-рейку		0,5

Продолжение таблицы 5.1

Наименование параметра	Значение параметра
* В качестве импульсных выходов активной и реактивной энергии при поверке используется светодиодный индикатор «500 imp/kW·h» у счетчика для установки на щит, «A/R» у счетчика наружной установки и счетчика для установки на DIN-рейку.	

5.2 **Метрологические характеристики**

5.2.1 Счетчик удовлетворяет требованиям ГОСТ 31818.11; при измерении активной энергии – требованиям ГОСТ 31819.21, при измерении реактивной энергии – требованиям ГОСТ 31819.23.

5.2.2 Допускаемые погрешности счетчика при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений не превышают пределов, указанных в ГОСТ 31819.21 (для класса точности 1) для активной энергии, ГОСТ 31819.23 (для класса точности 1) для реактивной энергии.

5.2.3 Допускаемая основная относительная погрешность счетчика при измерении полной мощности не превышает пределов, равных ± 1,5 % при значении тока от $0{,}05I_{б.}$ до $I_{макс.}$.

5.2.4 Допускаемая основная абсолютная погрешность измерения частоты сети не превышает пределов, равных ± 0,05 Гц.

5.2.5 Допускаемая основная относительная погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения в диапазоне от $0{,}5U_{ном.}$ до $1{,}3U_{ном.}$ не превышает пределов, равных ± 0,5 %.

5.2.6 Допускаемая основная относительная погрешность при измерении среднеквадратического значения тока не превышает пределов, равных ± 0,5 % при значении тока от $0{,}2I_{б.}$ до $I_{макс.}$ и равных ± 5,0 % при значении тока от $0{,}05I_{б.}$ до $0{,}2I_{б.}$.

5.2.7 Допускаемая основная абсолютная погрешность измерения коэффициента активной мощности $\cos\varphi$ и модуля коэффициента реактивной мощности $tg\,\varphi$ в диапазонах (минус 0,5С) – (минус 1) – (минус 0,5L) и (плюс 0,5С) – (плюс 1) – (плюс 0,5L) при значении тока от $0{,}05I_{б.}$ до $I_{макс.}$, не превышает пределов, равных ± 0,05.

Примечание – Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка, знаком «С» – емкостная нагрузка.

5.2.8 Абсолютная погрешность хода встроенных часов реального времени счетчика в рабочем диапазоне температур составляет не более ± 0,5 с/сут.

5.2.9 Дополнительная погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения, вызванная изменением температуры окружающего воздуха при отклонении от нормального значения температуры до любого значения в пределах рабочих температур, не превышает ± 0,5 %.

5.2.10 Средний температурный коэффициент при измерении тока в диапазоне рабочих температур не более ± 0,014 %/°С.

5.2.11 Счетчик не имеет самохода после приложения напряжения, равного $1{,}15U_{ном.}$, и при отсутствии тока в цепи тока.

5.3 **Безопасность**

5.3.1 Счетчик по требованиям безопасности соответствует ГОСТ 22261.

5.3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик соответствует ГОСТ 31818.11, ГОСТ 12.2.007.0 (класс защиты II), ГОСТ IEC 61010-1 (степень загрязнения 2).

5.3.3 Воздушные зазоры и длины путей утечки соответствуют ГОСТ 31818.11.

5.3.4 Зажимная плата (контактная колодка), корпус и крышки счетчика обеспечивают безопасность от распространения огня. Зажимная плата, корпус и крышки счетчика при контакте с находящимися под напряжением частями не поддерживают горение при тепловой перегрузке, соответствуют категории стойкости к горению не хуже ПГ и ПВ1 и удовлетворяют требованиям ГОСТ 28157.

5.3.5 Материал зажимной платы выдерживает испытания при температуре плюс 135 °С и давлении 1,8 МПа согласно ГОСТ 31818.11.

5.3.6 При максимальном значении тока в каждой цепи тока и при значении напряжения, равном 1,2 от номинального напряжения, приложенного к каждой цепи напряжения, и при коэффициенте мощности, равном 1, превышение температуры любой точки внешней поверхности счетчика составляет не более 25 ºС при температуре окружающего воздуха плюс 40 °С.

5.3.7 Электрическая изоляция в нормальных условиях выдерживает воздействие импульсным напряжением 6 кВ между цепями согласно ГОСТ 31818.11 (10 импульсов одной полярности, 10 импульсов другой полярности).

5.3.8 Электрическая изоляция в нормальных условиях выдерживает в течение одной минуты воздействие напряжением переменного тока частотой 50 Гц среднеквадратическим значением 4 кВ между всеми зажимами с номинальным напряжением выше 40 В, соединенными вместе, и «землей» по ГОСТ 31818.11, а также – среднеквадратическим значением 2 кВ между всеми контактами каждого соединителя с номинальным напряжением не выше 40 В, соединенными вместе, и «землей» с присоединенными всеми контактами остальных зажимов.

5.3.9 Счетчик наружной установки обеспечивает гальваническую изоляцию цепей соединителей сменного модуля от остальных цепей счетчика, включая порт корпуса с испытательным напряжением 4 кВ действующего значения в течение одной минуты согласно ГОСТ 31819.21.

5.4 **Электромагнитная совместимость**

5.4.1 По электромагнитной совместимости счетчик соответствует требованиям ГОСТ 31818.11. Устойчивость к воздействию помех – согласно таблице 5.2.

Таблица 5.2

Вид воздействий	Величина испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Затухающее колебательное магнитное поле по ГОСТ IEC 61000-4-10	100 А/м	А
Магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ IEC 61000-4-8 для порта корпуса: • непрерывно • кратковременно	 100 А/м 1000 А/м	 А А
Импульсное магнитное поле по ГОСТ IEC 61000-4-9 для порта корпуса	300 А/м	А
Электростатические разряды по ГОСТ 30804.4.2 для порта корпуса: • контактный разряд, 10 разрядов • воздушный разряд, 10 разрядов	 ± 8 кВ ± 15 кВ	 В В
Радиочастотные электромагнитные поля по ГОСТ 30804.4.3 для порта корпуса: • при наличии тока в цепях тока • при отсутствии тока в цепях тока	 10 В/м 30 В/м	 А В
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.4: • цепи тока, цепи напряжения • интерфейсные цепи (при наличии)	 4 кВ 2 кВ	 А В
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными полями, в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц по ГОСТ Р 51317.4.6 для цепи тока, цепи напряжения, для интерфейсных цепей (при наличии)	10 В	А
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5: • цепи тока, цепи напряжения: 1) по схеме «провод-земля» 2) по схеме «провод-провод» • интерфейсные цепи (при наличии): 1) по схеме «провод-земля» 2) по схеме «провод-провод»	 ± 4 кВ ± 4 кВ ± 2 кВ ± 1 кВ	 В В В В

Продолжение таблицы 5.2

Вид воздействий	Величина испытательного воздействия	Критерий качества функционирования
Динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11 для цепи напряжения:		
• провалы напряжения*	30 % от $U_{ном.}$ (1 период),	A
	60 % от $U_{ном.}$ (50 периодов)	A
	50 % от $U_{ном.}$ (50 периодов)	A
• прерывания напряжения*	100 % от $U_{ном.}$(50 периодов)	A
	100 % от $U_{ном.}$ (1 период)	A
Колебательные затухающие помехи по ГОСТ IEC 61000-4-12:		
• для цепи напряжения:		
1) по схеме «провод – земля»	4 кВ (однократные)	A
	2,5 кВ (повторяющиеся)	A
2) по схеме «провод – провод»	2 кВ (однократные)	A
	1 кВ (повторяющиеся)	A
• для интерфейсных цепей (при наличии):		
1) по схеме «провод – земля»	2 кВ (однократные)	A
	2,5 кВ (повторяющиеся)	A
2) по схеме «провод – провод»	1 кВ (однократные)	A
	1 кВ (повторяющиеся)	A
Колебания напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.14 для цепи напряжения*	$\Delta U = \pm 0{,}12U_{ном.}$	A
Изменения частоты питающего напряжения по ГОСТ Р 51317.4.28 для цепи напряжения	$\Delta f/f_{ном.} = +4, -6$ %	A
* Номинальное напряжение $U_{ном.}$ принимается равным 230 В.		

5.4.2 Значения напряжений ИРП, создаваемых счетчиком на сетевых зажимах, не превышают норм для оборудования класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22, а также для оборудования группы 1 класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.11. Значения общего несимметричного напряжения и общего несимметричного тока ИРП на портах связи счетчика не превышают норм для оборудования класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22.

Значения напряженности поля ИРП, создаваемого счетчиком, не превышают норм для оборудования класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22, а также для оборудования группы 1 класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.11.

5.5 **Стойкость к внешним воздействиям**

5.5.1 Условия окружающей среды эксплуатации счетчика приведены в разделе 8.

5.5.2 Счетчик выдерживает без повреждений:

- воздействие сухого тепла (температуры окружающего воздуха плюс (70 ± 2) °С);
- воздействие температуры окружающего воздуха минус (50 ± 3) °С;
- воздействие шести суточных циклов влажного тепла с верхним значением температуры плюс (40 ± 2) °С для счетчиков внутренней установки и плюс (55 ± 2) °С для счетчиков наружной установки (вариант 1 по ГОСТ 28216);
- воздействие вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц с частотой перехода 60 Гц с амплитудой перемещения ниже частоты перехода 0,075 мм и амплитудой ускорения выше частоты перехода 9,8 м/с^2 в течение 75 мин в соответствии с ГОСТ 31818.11 и ГОСТ 28203;
- воздействие одиночных ударов с длительностью импульса полусинусоидальной волны – 18 мс и максимальным ускорением 30 *g* (300 м/с^2) в соответствии с ГОСТ 28213;
- механическое воздействие на корпус счетчика молотка пружинного действия с кинетической энергией (0,20 ± 0,02) Дж в соответствии с ГОСТ МЭК 60335-1 и ГОСТ 31818.11;
- воздействие транспортной тряски в соответствии с ГОСТ 22261:
  1) число ударов в минуту – от 80 до 120;
  2) максимальное ускорение – 30 м/с^2;
  3) продолжительность воздействия – 1 ч.

5.5.3 Счетчик наружной установки удовлетворяет нормам эксплуатации для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150.

6 Устройство и работа

6.1 **Устройство**

6.1.1 Конструктивно счетчик представляет собой законченное изделие и состоит из следующих узлов:

- корпус счетчика;
- платы печатные;
- контактная колодка;
- сменный модуль (опционально).

6.1.2 Корпус счетчика для установки на щит изготовлен из ударопрочного пластика и состоит из основания корпуса, лицевой крышки и крышки зажимов. Лицевая крышка расположена в верхней части корпуса и имеет съемную прозрачную крышку, под которой расположен дисплей и этикетка счетчика. В нижней части лицевой крышки расположен батарейный отсек, закрытый крышкой батарейного отсека. Крышка батарейного отсека пломбируется либо отдельно, либо совместно с крышкой зажимов. Под крышкой зажимов, выполненной из прозрачного пластика, расположена контактная колодка с одновинтовыми силовыми зажимами (рисунок Б.1 приложения Б).

6.1.3 Корпус счетчика для установки на DIN-рейку изготовлен из ударопрочного пластика и состоит из основания корпуса, лицевой крышки, крышки отсека сменного модуля и крышки зажимов. Все крышки выполнены из прозрачного пластика. Под крышкой отсека сменного модуля расположен сменный модуль и батарейный отсек. Под крышкой зажимов расположена контактная колодка с двухвинтовыми силовыми зажимами (рисунок Б.2 приложения Б). На лицевой крышке корпуса расположено окно дисплея для считывания показаний. Окно дисплея не может быть удалено без повреждения и/или без нарушения целостности пломб.

6.1.4 Корпус счетчика наружной установки изготовлен из ударопрочного пластика, устойчивого к ультрафиолетовому излучению, состоит из корпуса, крышки отсека сменного модуля (при наличии) и крышки зажимов (рисунки Б.3 приложения Б). Под крышкой отсека сменного модуля расположен сменный модуль. Под крышкой зажимов, выполненной из прозрачного пластика, расположены контактная колодка с двухвинтовыми силовыми зажимами и батарейный отсек (рисунок Б.8 приложения Б).

6.1.5 В верхней части счетчика для установки на DIN-рейку и счетчика наружной установки с отсеком для сменного модуля находится отсек для установки сменного модуля. В отсек выведены два соединителя «PLC» и «МОДУЛЬ» для подключения сменного модуля. Тип соединителей «PLC» и «МОДУЛЬ», их габаритные и установочные размеры, электрические параметры, цоколевка, а также протокол обмена между счетчиком и сменным модулем соответствуют СТО 34.01-5.1-009. Все линии в соединителях задублированы для обеспечения надежности соединения. Цепи соединителя «PLC» обеспечивают протекание тока до 1,5 А.

Элементы крепления отсека сменного модуля защищены от воздействия атмосферных осадков и загрязнений, а также предусмотрена защита от выпадения элементов крепления крышки отсека сменного модуля при установке или замене сменного модуля.

6.1.6 Сменный модуль предназначен для расширения функционала счетчика и позволяет оснастить счетчик дополнительными интерфейсами связи (рисунок Б.4 приложения Б).

6.1.7 Батарейный отсек предназначен для установки дополнительной (сменной) батареи, которая может быть установлена без снятия счетчика с эксплуатации.



ВНИМАНИЕ! Счетчик имеет встроенную батарею для резервного питания часов реального времени! Встроенная батарея интегрирована в конструкцию счетчика и недоступна для замены. Во время эксплуатации счетчика при разряде встроенной батареи в батарейный отсек требуется установить дополнительную (сменную) батарею. Дополнительная батарея устанавливается в батарейный отсек только при разряде встроенной батареи!

6.1.8 Счетчик при наличии символа «К» в коде имеет силовые реле и переключатель блокировки управления реле «Упр. реле».

6.1.9 Счетчик для установки на щит имеет регулируемые по высоте петли для крепления к стене и допускает установку на DIN-рейку, в этом случае петлю для крепления счетчика необходимо снять.

6.1.10 Счетчик для установки на DIN-рейку предназначен для установки в распределительный щит навесного или встраиваемого исполнения с креплением на DIN-рейку типа TH35 согласно ГОСТ IEC 60715.

6.1.11 Счетчик наружной установки поставляется с комплектом монтажных частей, предназначенным для установки на опору ЛЭП или для крепления к стене.

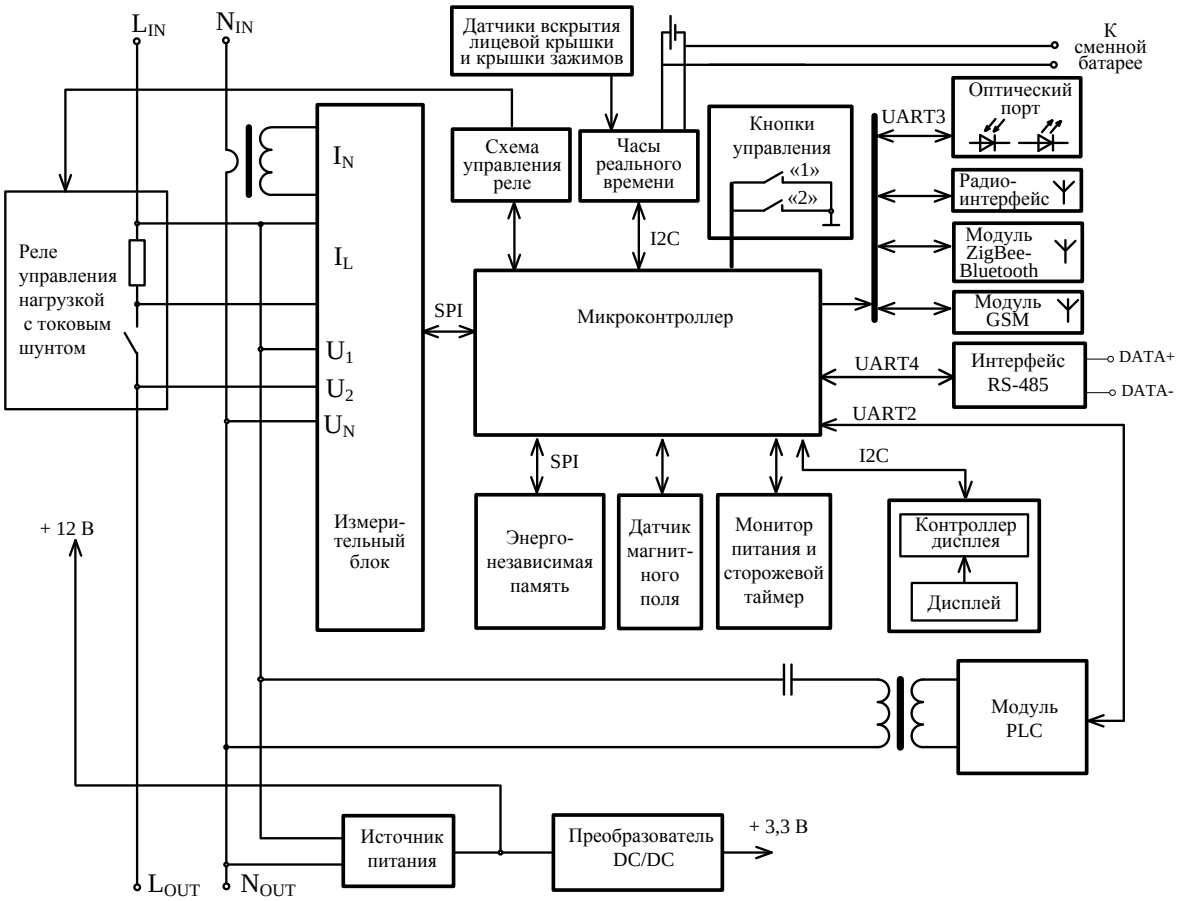
6.1.12 Контактная колодка счетчика выполнена из огнестойкого пластика, не поддерживающего горение. Силовые зажимы контактной колодки струбцинного типа, без прямого механического контакта провода с винтом.

6.2 **Работа**

6.2.1 Счетчик является цифровым устройством и работает под управлением встроенного микроконтроллера. Структурная схема счетчика приведена на рисунке 6.1.

6.2.2 В качестве датчика напряжения используется резистивный делитель. В качестве датчиков тока используются токовый трансформатор и шунт.

Измерительный блок выполнен на специализированной измерительной микросхеме и осуществляет измерение и обработку входных сигналов тока и напряжения. Также измерительный блок формирует импульсы, частота которых пропорциональна активной и реактивной мощности прямого и обратного направлений. Микросхема измерительного блока подключена к микроконтроллеру по интерфейсу SPI.



Примечание – В структуре счетчика наружной установки отсутствуют кнопки управления, контроллер дисплея и дисплей. Наличие интерфейсов – в зависимости от кода счетчика.

Рисунок 6.1 – Структурная схема счетчика

6.2.3 Микроконтроллер обеспечивает обработку данных, полученных с измерительного блока, вывод данных на дисплей и передачу по интерфейсам связи. Также микроконтроллер управляет выполнением вспомогательных функций.

6.2.4 Энергонезависимые часы реального времени предназначены для ведения системного времени и текущей даты. Счетчик имеет возможность проведения ручной установки и/или корректировки времени встроенных часов по команде, полученной по любому из интерфейсов с требуемым уровнем доступа. Также счетчик допускает автоматическую корректировку (синхронизацию) времени в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС при работе в системе с УСПД или контроллером. При отсутствии напряжения в силовой сети часы питаются от встроенной в счетчик литиевой батареи. В случае разряда встроенной батареи и отсутствия напряжения в силовой сети время в счетчике останавливается, при последующей подаче напряжения часы продолжат идти с момента отключения питания, при этом формируется и отправляется инициативное сообщение с запросом на синхронизацию времени с фиксацией факта в журнале событий. Время ведется с учетом часового пояса, обеспечивается возможность программного изменения часового пояса в счетчике с возможностью считывания указанной информации верхним уровнем управления. Изменение часового пояса приводит к изменению локаль-

ного времени счетчика, которое автоматически пересчитывается относительно UTC + 00:00. Обеспечивается возможность автоматического перехода на зимнее/летнее время.

6.2.5 В состав счетчиков внутренней установки входит жидкокристаллический дисплей, который управляется микроконтроллером по двухпроводному последовательному интерфейсу. При температурах окружающей среды ниже минус 20 ºС время обновления состояния дисплея составляет (3 – 5) с, что не является неисправностью счетчика, с автоматическим восстановлением работоспособности после прогрева.

6.2.6 Силовое реле счетчика управляется от микроконтроллера и предназначено для управления нагрузкой.

6.2.7 Счетчик имеет энергонезависимую память для хранения данных и конфигурации. Метрологическая значимая часть программного обеспечения, тип счетчика, заводской номер, а также все калибровочные коэффициенты счетчика хранятся в защищенной области памяти и имеют аппаратную защиту от записи. Без вскрытия корпуса счетчика изменение этих данных недоступно. Измеренные данные (показания накопленной энергии) защищены от неконтролируемого изменения и резервируются на двух независимых физических носителях. В счетчике реализована функция верификации (контроль целостности) встроенного ПО. Данная функция реализуется с помощью алгоритма хеширования, который сравнивает вычисленное значение хеша (контрольной суммы) с эталонным, которое записано в памяти и защищено от возможности изменения.

6.2.8 Счетчик имеет аппаратный сторожевой таймер для защиты от случайного зависания встроенного программного обеспечения, а также монитор питания. Для защиты от зависания модулей связи отслеживается их активность и обеспечивается аппаратная перезагрузка при превышении тайм-аута по простою.

6.2.9 Интерфейс RS-485 выполнен на микросхеме драйвера интерфейса RS-485.

6.2.10 Интерфейс PLC состоит из модуля PLC и цепи, состоящей из трансформатора и конденсатора, обеспечивающей связь и согласование с силовой сетью.

6.2.11 Беспроводные интерфейсы GSM, ZigBee, Bluetooth, радиоинтерфейс, LPWAN (LoRa) выполнены в виде отдельных модулей на специализированной микросхеме.

6.2.12 Интерфейсы ZigBee, Bluetooth, LPWAN (LoRa) и радиоинтерфейс работают на частотах, выделенных для устройств малого радиуса действия и согласно решению ГКРЧ от 07.05.2007 № 07-20-03-001 «О выделении полос радиочастот устройствам малого радиуса действия» не требуют отдельных разрешений на использование радиочастот или радиочастотных каналов.

Интерфейс GSM работает в лицензированных диапазонах частот, для использования которых у оператора связи есть соответствующая действующая лицензия.

6.2.13 Счетчик имеет датчики вскрытия крышек, а также датчики магнитного поля и температуры. Датчики вскрытия крышек реагируют на вскрытие крышки корпуса, крышки зажимов и крышки отсека сменного модуля счетчика. Датчик магнитного поля расположен в непосредственной близости от измерительных цепей счетчика и регистрирует превышение допустимого уровня магнитного поля. Датчик температуры контролирует температуру воздуха внутри счетчика.

6.2.14 Поверка счетчика происходит при переводе счетчика в режим поверки. Импульсы снимаются с индикатора «500 imp/kW·h» счетчика для установки на щит и с индикатора «A/R» счетчика для установки на DIN-рейку и счетчика наружной установки.

6.3 **Программное обеспечение**

6.3.1 Встроенное программное обеспечение счетчика (в дальнейшем – ВПО) реализовано аппаратно (в управляющем микроконтроллере) и не может быть считано (данная защита активируется при производстве счетчика на предприятии-изготовителе). ВПО счетчика разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую (коммуникационную) части.

6.3.2 Идентификационные данные ВПО счетчика приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Идентификационные данные ВПО

Идентификационное наименование ВПО	Версия ВПО, не ниже
s05v1.0.X.bin	1.0.X*
* Номер версии метрологически значимой части ВПО определяют первые две цифры, знаком «X» обозначен набор символов, задающих номер версии метрологически незначимой (коммуникационной) части. Номер версии ВПО может быть считан со счетчика по интерфейсам и определен согласно 9.6.8.	

6.3.3 Метрологические характеристики счетчика нормированы с учетом ВПО.

6.3.4 Уровень защиты ВПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077.

6.3.5 Защита информации осуществляется с помощью паролей доступа, разграничения уровня доступа и аппаратной защиты.

6.3.6 Счетчик позволяет обновлять метрологически незначимую (коммуникационную) часть ВПО без воздействия на метрологически значимую часть, в том числе дистанционно, посредством удаленного доступа через цифровые интерфейсы связи в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС.

6.3.7 Любое изменение ВПО определяется новой версией программного обеспечения. При каждом выпуске ВПО производитель уведомляет пользователей, нуждающихся в обновлении ВПО, с указанием перечня вносимых изменений.

6.3.8 Обновление ВПО счетчика и сменного модуля не приводит к потере накопленных данных (измеренных и вычисленных значений, журналов событий и т.п.), а также к потере конфигурационных данных.

6.3.9 Счетчик обеспечивает автоматическую перезагрузку ВПО, включая перезагрузку встроенных модулей связи и сменного модуля, после его обновления и по заданным алгоритмам для защиты от случайного зависания.

6.3.10 Техническая поддержка ВПО счетчика, сменного модуля и модулей связи, входящих в состав счетчика, оказывается в течение всего срока службы счетчика.

6.3.11 Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА (внешнее ПО) устанавливается на персональный компьютер и предназначена для конфигурирования счетчиков и считывания показаний.

6.3.12 Мобильные приложения МИР ДП и МИР ЛК устанавливаются на смартфонах, поддерживающих интерфейс связи Bluetooth, и предназначены для считывания показаний. Мобильное приложение МИР ЛК также позволяет передавать текущие показания в ресурсоснабжающие организации.

7 Функциональные возможности

7.1 **Учет энергии**

7.1.1 Счетчик обеспечивает учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений с момента первого включения нарастающим итогом по каждому тарифу и суммарной по всем тарифам:

- на начало каждого года;
- на начало каждого расчетного периода (за расчетный период принимается месяц), с возможностью программного изменения даты и времени начала расчетного периода;
- на начало каждых суток.



ВНИМАНИЕ! Учет энергии счетчика наружной установки (с двумя датчиками тока – символ «N» в коде счетчика) задается при конфигурировании:

- либо в режиме учета энергии по фазному проводу;
- либо в режиме учета энергии по нейтральному проводу;
- либо в режиме учета энергии по максимальному току в фазном или нейтральном проводе.

7.2 **Профили электроэнергии**

7.2.1 Счетчик обеспечивает сохранение профилей показаний (нарастающим итогом) активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений по каждому тарифу и суммарной по всем тарифам:

- на начало каждого года (годовой профиль), с глубиной хранения не менее 35 лет;
- на начало каждого месяца (месячный профиль) (с возможностью программного изменения даты и времени начала расчетного периода и сохранением других запрограммированных параметров) с глубиной хранения не менее 167 месяцев и циклической перезаписью, начиная с самого раннего значения;
- на начало каждых суток (суточный профиль), с глубиной хранения не менее 431 суток и циклической перезаписью, начиная с самого раннего значения.

7.2.2 Счетчик обеспечивает сохранение интервального профиля (профиль мощности или профиль нагрузки – по терминологии СПОДЭС) с задаваемым при конфигурировании интервалом интегрирования от 1 до 60 мин. Глубина хранения профилей – не менее указанной в таблице 7.1, с циклической перезаписью, начиная с самого раннего значения.

Таблица 7.1

Глубина хранения, сут	Интервал интегрирования, мин
320	60
160	30
80	15

7.2.3 Единовременно счетчик может вести одну из двух возможных структур интервального профиля:

- СПОДЭС – в интервальном профиле сохраняются приращения энергии за интервал интегрирования;
- DLMS/COSEM – в интервальном профиле сохраняются показания энергии нарастающим итогом.

7.2.4 Структура интервального профиля задается при конфигурировании. Изменение структуры интервального профиля приводит к полному и безвозвратному удалению всех накопленных в интервальном профиле данных. Новый профиль в соответствии с заданной структурой будет формироваться согласно заданному периоду интегрирования.

7.2.5 В зависимости от заданной структуры интервального профиля, счетчик сохраняет массивы данных, указанные в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Структура интервального профиля	
СПОДЭС	DLMS/COSEM
Время и дата формирования профиля	Время и дата формирования профиля
Приращение активной энергии прямого направления суммарной по всем тарифам	Активная энергия прямого направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом
Приращение активной энергии обратного направления суммарной по всем тарифам	Активная энергия обратного направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом
Приращение реактивной энергии прямого направления суммарной по всем тарифам	Реактивная энергия прямого направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом
Приращение реактивной энергии обратного направления суммарной по всем тарифам	Реактивная энергия обратного направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом
Напряжение на момент формирования профиля	Напряжение на момент формирования профиля
Статус записи *	Статус записи *
* В параметре статус записи регистрируются следующие события: • *Вкл.* – в текущем массиве произошло включение питания; • *Выкл.* – в текущем массиве произошло отключение питания; • *Корр. вр.* – в текущем массиве была произведена установка или корректировка времени; • *Модуль* – учет по модулю включен; • *Нейтраль* – учет производится по нейтральному проводу; • *CRC коэф.* – произошло повреждение калибровочных коэффициентов счетчика.	

7.3 **Клавиатура счетчика**

7.3.1 Счетчик внутренней установки имеет клавиатуру управления, состоящую из двух кнопок, название, внешний вид, функциональное назначение которых приведено на рисунке 7.1.

7.3.2 Кнопки счетчика для установки на щит – механические, с тактильным эффектом.

7.3.3 Кнопки счетчика для установки на DIN-рейку – сенсорные, где в качестве тактильного эффекта выступает мигание подсветки дисплея на каждое нажатие кнопки.

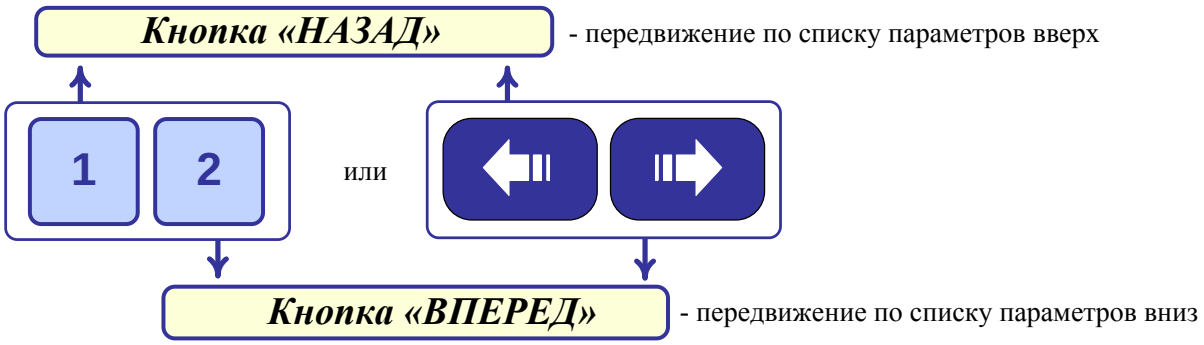


Рисунок 7.1

ВНИМАНИЕ! В дальнейшем:

- короткое нажатие кнопки – нажатие на время менее 2 с;
- удержание кнопки – нажатие и удержание кнопки более 2 с.

ВНИМАНИЕ! Нажатия кнопок на время менее 0,2 с не фиксируются.

7.4 **Дисплей счетчика**

7.4.1 Счетчик внутренней установки имеет встроенный дисплей для отображения данных.

Примечание – Счетчик наружной установки не имеет встроенного дисплея. Для считывания данных с этого счетчика необходимо использовать выносной дисплей потребителя МИР ДП-01.П, который может поставляться с символьным или графическим индикатором. Дисплей потребителя МИР ДП-01.П обеспечивает обмен данными с удаленным счетчиком посредством беспроводного канала связи, возможность перепрограммирования на другой счетчик (на месте установки счетчика) для взаимозаменяемости и сохранность конфигурационных настроек связи со счетчиком в собственной энергонезависимой памяти.

Примечание – Для считывания показаний со счетчиков с интерфейсом Bluetooth можно использовать мобильные приложения МИР ДП или МИР ЛК. Мобильные приложения работают со всеми типами счетчиков и могут использоваться как в качестве основного выносного дисплея, так и в качестве дополнительного, работая параллельно с дисплеем потребителя МИР ДП-01.П. Установочные файлы мобильных приложений доступны на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru по QR-коду. ПИН-код доступа к счетчику приведен в документе М15.035.00.000 ФО.

МИР ДП

МИР ЛК

7.4.2 Вся информация на дисплее отображается на русском языке, кроме общепринятых обозначений измеряемых величин, единиц измерений и сокращений, не имеющих русских эквивалентов. Высота цифр основных параметров равна 8 мм в высоту.

7.4.3 Информация о количестве учтенной активной и реактивной энергии отображается на дисплее в виде восьмиразрядных десятичных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), два младших разряда, отделенные точкой, указывают сотые доли кВт·ч (квар·ч). Максимальное значение отображаемой на дисплее энергии составляет 999999.99 кВт·ч (квар·ч). Вес младшего разряда 0,01 кВт·ч (квар·ч).

7.4.4 Счетчик может иметь следующие типы дисплеев:

- тип 1 – символьный дисплей счетчика для установки на щит (рисунок 7.2);
- тип 2 – символьный дисплей счетчика для установки на щит (рисунок 7.3);
- тип 3 – графический дисплей счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика) (рисунок 7.4);
- тип 4 – графический дисплей счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика) (рисунок 7.5).

Отличительной особенностью дисплея типа 3, от дисплея типа 4 является наличие часов текущего времени в верхней части экрана.

Тип графического индикатора дисплея потребителя МИР ДП-01.П зависит от модификации счетчика, к которому привязан дисплей, и может соответствовать типу 3 (рисунок 7.4) или типу 4 (рисунок 7.5).

7.4.5 Описание просмотра информации на дисплее счетчика приведено в 9.6.1.

7.4.6 Символьный дисплей типа 1 счетчика для установки на щит имеет расположение информации на дисплее согласно рисунку 7.2.



Рисунок 7.2 – Дисплей типа 1 счетчика для установки на щит

Числовые значения параметров отображаются на восьмиразрядном символьном дисплее. Единицы измерения на дисплее не отображаются.

Тип отображаемой информации указывается с помощью курсора. При отображении активной энергии светится курсор, указывающий на надпись под дисплеем «А», реактивной энергии – «Р»; обратного направления энергии – «ОБР», энергии на конец последнего расчетного периода (показания за прошедший месяц) – «месяц».

При отображении показаний энергии по тарифу 1 – 4 светится курсор, указывающий на надпись под дисплеем «Т1» – «Т4» соответственно. При отображении суммарных показаний по всем тарифам ни один курсор, указывающий на «Т1» – «Т4», не светится.

Показания энергии на текущий момент времени отображаются не мигая.

При отображении параметров в левой части дисплея появляются символы:

- «P » – активная мощность в кВт;
- «Q » – реактивная мощность в квар;
- «S » – полная мощность в кВ·А;
- «U » – напряжение в В;

- «I » – ток в А;
- «F » – частота сети в Гц;
- «COS » – коэффициент активной мощности;
- «C » – температура в °С,

при этом значения параметров отображаются в правой части дисплея.

Текущая дата отображается следующим образом: в первых двух разрядах отображается надпись «d » в остальных шести – текущая дата в формате *ДД.ММ.ГГ*, где *ДД* – текущее число месяца, *ММ* – текущий месяц, *ГГ* – текущий год, например, 20 июня 2012 года: d 20.06.12.

Текущее время отображается следующим образом: в первых двух разрядах отображается надпись «t » в остальных шести – текущее время в формате *ЧЧ.ММ.СС*, где *ЧЧ* – текущий час, *ММ* – текущие минуты, *СС* – текущие секунды, например, 2 часа 10 минут 33 секунды: t 02.10.33

При работе в режиме поверки на дисплее счетчика отображается надпись *ПОВЕР.*, а при работе в режиме поверки часов реального времени – надпись *ПОВЕР. Ч.*

При обнаружении ошибок самодиагностики на дисплее счетчика автопрокрутка списка индикации чередуется с отображением надписи Error. Надпись Error с двухзначным кодом ошибки отображается в режиме диагностики (9.6.1.9), описание ошибок самодиагностики приведено в 7.10.

Сообщения, появляющиеся на экране дисплея при отключении потребителя с помощью встроенного силового реле, указаны в таблице 7.17.

7.4.7 Символьный дисплей типа 2 счетчика для установки на щит имеет расположение информации на дисплее согласно рисунку 7.3, назначение пиктограмм приведено в таблице 7.3.

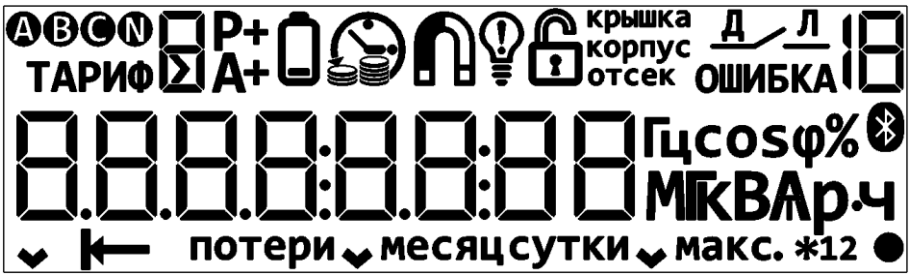
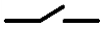


Рисунок 7.3 – Дисплей типа 2 счетчика для установки на щит

Таблица 7.3

Пиктограмма	Назначение	
N	Индикатор отображения тока нейтрали	
ТАРИФ 1	Номер текущего тарифа (от 1 до 4). При отображении суммарного параметра по всем тарифам пиктограмма отображается совместно с символом алгебраической суммы – ТАРИФ Σ	
A, P	Индикаторы отображения активной и реактивной текущих мощностей или накопленной энергии	Квадрант текущей мощности
+,–	Индикаторы отображения прямого и обратного направления текущей мощности или накопленной энергии	
←	Индикатор отображения текущего (мгновенного) обратного направления (отдачи) активной энергии	

Продолжение таблицы 7.3

Пиктограмма	Назначение
	Индикатор разряда батареи часов реального времени, мигает при обнаружении разряда батареи
	Индикатор отображения времени или даты в формате *ЧЧ.ММ.СС* или *ДД.ММ.ГГГГ* соответственно
	Индикатор отображения показаний накопленной энергии на конец последнего программируемого расчетного периода (показания за прошедший месяц)
	Индикатор воздействия внешним магнитным полем
	Индикатор некачественной энергии (отклонений ПКЭ)
	Индикатор нарушения целостности корпуса счетчика
КРЫШКА	Сработал датчик вскрытия крышки зажимов счетчика
КОРПУС	Сработал датчик вскрытия корпуса (измерительной части) счетчика
ОТСЕК	Сработал датчик вскрытия крышки отсека сменного модуля
	Нагрузка отключена вручную (с помощью кнопок счетчика или дисплея потребителя МИР ДП-01.П)
	Нагрузка отключена дистанционно (удаленно по команде диспетчера)
	Нагрузка отключена локально (7.9)
18	Код причины локального отключения нагрузки согласно таблице 7.17, отображается совместно с пиктограммой . Если причин несколько, то отображается код последней причины отключения
ОШИБКА	Индикатор наличия ошибок самодиагностики (7.10)
ПОТЕРИ	Индикатор отображения информации удельной энергии потерь в ЛЭП
МЕСЯЦ	Индикатор отображения показаний последнего месячного профиля
СУТКИ	Индикатор отображения показаний последнего суточного профиля
МАКС.	Индикатор отображения максимальных величин
кВт, кВАр, кВт·ч, кВАр·ч, А, В, Гц	Единицы измерений значений параметров активной мощности, реактивной мощности, активной энергии, реактивной/полной энергии, тока, напряжения, частоты соответственно
cosφ	Индикатор отображения коэффициента активной мощности
	Статус канала связи по интерфейсу Bluetooth
	Индикатор работоспособного состояния

7.4.8 Графические дисплеи типа 3 и типа 4 счетчика для установки на DIN-рейку имеют разрешение экрана дисплея – 132×64 точек (размер видимой области экрана 40×20 мм). Разрешение и размер экрана дисплея обеспечивает отображение измеренных параметров с использованием восьми символов высотой не менее 8 мм и наличие разделительной точки и двоеточия после каждого символа.

7.4.9 Графический дисплей типа 3 счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика) имеет расположение информации на дисплее согласно рисунку 7.4, назначение пиктограмм приведено в таблице 7.4. Дисплей имеет встроенную подсветку индикации. Подсветка включается от нажатия любой из кнопок счетчика с задержкой на отключение, равной 30 с при бездействии.

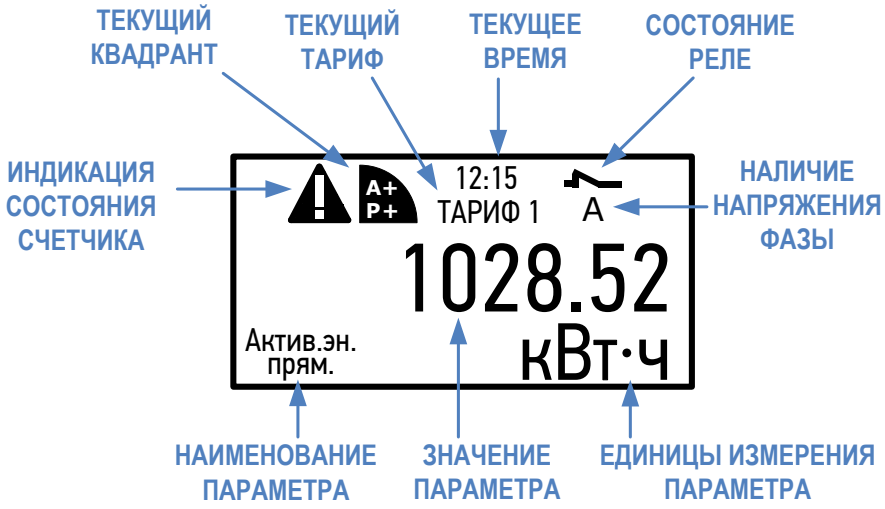


Рисунок 7.4 – Дисплей типа 3 счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика)

Таблица 7.4

Пиктограмма	Описание	Функциональное назначение
	Прямая активная энергия. Прямая реактивная энергия	Текущий квадрант (прямое или обратное направление активной и реактивной энергии)
	Прямая активная энергия. Обратная реактивная энергия	
	Обратная активная энергия. Прямая реактивная энергия	
	Обратная активная энергия. Обратная реактивная энергия	
	Индикатор наличия ошибок самодиагностики	Индикация текущих ошибок в работе счетчика и событий несанкционированного доступа
	Индикатор воздействия сверхнормативным магнитным полем	

Продолжение таблицы 7.4

Пиктограмма	Описание	Функциональное назначение
	Индикатор несанкционированного доступа, указывающий на одно из внешних воздействий: вскрытие крышки корпуса, крышки зажимов или крышки отсека сменного модуля	Индикация событий несанкционированного доступа
	Индикатор некачественной энергии (отклонений ПКЭ) в текущий момент времени. Отображается только на время действия отклонений	Индикация отклонений ПКЭ
	Реле замкнуто (потребитель подключен к силовой сети)	Текущее состояние реле
	Реле разомкнуто (потребитель отключен от силовой сети)	
A	Индикатор наличия напряжения на фазе	Текущее наличие напряжения на фазе

При возникновении нескольких событий одновременно, пиктограммы , , ,  отображаются на дисплее на одном знакоместе, последовательно сменяя друг друга с периодом 1 с. После появления пиктограмма  отображается до устранения ошибки, пиктограммы , отображаются до принудительного сбрасывания энергоснабжающей организацией, пиктограмма  отображается только на время действия отклонений ПКЭ.

Все отображаемые на дисплее параметры разделены на группы. В пределах каждой группы параметры отображаются по кадрам. Каждый кадр представляет собой один экран с одним параметром, описанием и состоянием счетчика.

Переход между группами и параметрами производится нажатием кнопок «» и «».

7.4.10 Графический дисплей типа 4 счетчика для установки на DIN-рейку имеет расположение информации на дисплее согласно рисунку 7.5, назначение пиктограмм приведено в таблице 7.5.

Дисплей имеет встроенную подсветку индикации. Подсветка может работать в режиме постоянного включения или в режиме включения от нажатия любой из кнопок счетчика с задержкой на отключение, равной 10 с при бездействии.

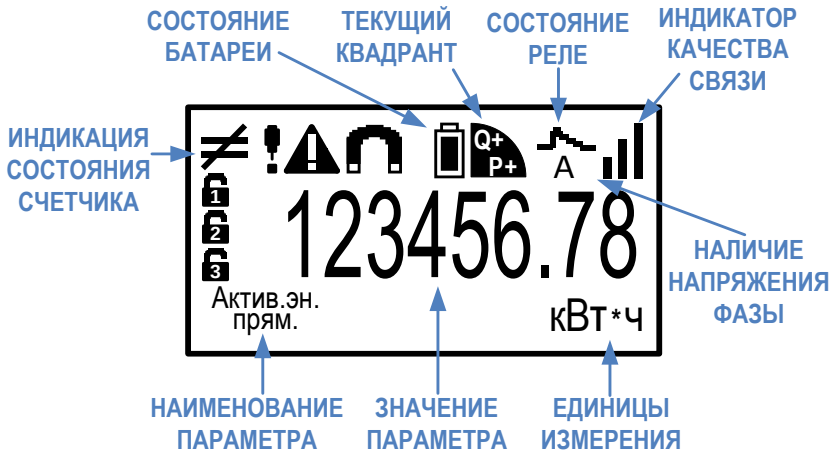


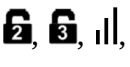
Рисунок 7.5 – Дисплей типа 4 счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика)

Таблица 7.5

Пиктограмма	Описание	Функциональное назначение
Q+ P+	Прямая активная энергия «Р +». Прямая реактивная энергия «Q +»	Квадрант отображения текущего направления вектора полной мощности (прямое или обратное направление активной и реактивной энергии)
P+ Q–	Прямая активная энергия «Р +». Обратная реактивная энергия «Q –»	
Q+ P–	Обратная активная энергия «Р –». Прямая реактивная энергия «Q +»	
P– Q–	Обратная активная энергия «Р –». Обратная реактивная энергия «Q –»	
≠	Индикатор небаланса суммы фазных токов и нейтрали (при наличии дополнительного датчика тока в нейтрали)	Индикация текущих ошибок в работе счетчика, событий несанкционированного доступа и отклонений ПКЭ
⚠	Индикатор нарушения индивидуальных ПКЭ. Отображается до конца текущих суток при фиксации нарушения любого индивидуального ПКЭ предусмотренного в ПП РФ от 19.06.2020 № 890	
∩	Индикатор воздействия сверхнормативным магнитным полем	

Продолжение таблицы 7.5

Пиктограмма	Описание	Функциональное назначение
	Индикатор несанкционированного доступа, указывающий на вскрытие: 1 – крышки корпуса 2 – крышки зажимов 3 – крышки отсека сменного модуля	
	Индикатор замкнутого реле (потребитель подключен к силовой сети)	Текущее состояние реле
	Индикатор разомкнутого реле (потребитель отключен от силовой сети). Если пиктограмма разомкнутого реле мигает, то реле находится в состоянии готовности к включению и доступно включение реле с помощью кнопок счетчика	
	Индикатор заряженной батареи	Текущее состояние батареи
 мигает	Индикатор разряженной батареи. Сопровождается миганием пиктограммы с периодом 1,5 с. При появлении данной пиктограммы, свидетельствующей о критическом разряде встроенной батареи питания ($U_{бат.} \leq 2{,}63$ В), необходимо установить в батарейный отсек счетчика дополнительную батарею	
A	Индикатор наличия напряжения на фазе	Текущее наличие напряжения на фазе
	Индикатор уровня сигнала GSM (все разновидности). Отображает качество связи по основному каналу связи с ИВК	Индикатор качества связи
	Индикатор наличия ошибок самодиагностики	Индикация текущих ошибок в работе счетчика
Единицы измерения	Знакоместо позволяет отображать следующие единицы измерения: В, кВ, А, Вт, В·А, вар, кВт, кВ·А, квар, МВт, МВ·А, Мвар, Вт·ч, вар·ч, кВт·ч, квар·ч, МВт·ч, Мвар·ч, Гц, %	Единицы измерения отображаемых параметров

Состояние счетчика определяется пиктограммами  с возможностью одновременного отображения на дисплее каждой пиктограммы.

Все отображаемые на дисплее параметры разделены на группы. В пределах каждой группы параметры отображаются по кадрам. Каждый кадр представляет собой один экран с одним параметром, описанием и состоянием счетчика.

Переход между группами и параметрами производится нажатием кнопок «» и «».

Полный перечень параметров индикации приведен в приложении К.

7.5 **Светодиодные индикаторы**

7.5.1 **Светодиодные индикаторы счетчика для установки на щит**

7.5.1.1 Светодиодный индикатор «500 imp/kW·h»

Счетчик имеет светодиодный индикатор учтенной активной энергии с маркировкой «500 imp/kW·h». При потреблении электроэнергии индикатор мигает с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии. При поверке счетчика светодиодный индикатор «500 imp/kW·h» используется в качестве импульсных выходов активной или реактивной энергии (задается при конфигурировании счетчика).

7.5.1.2 Светодиодный индикатор «СВЯЗЬ»

Счетчик имеет светодиодный индикатор «СВЯЗЬ», используемый в режиме диагностики. В режиме диагностики, когда на дисплее отображается качество связи по одному из интерфейсов, светодиодные индикаторы «500 imp/kW·h» и «СВЯЗЬ» показывают активность данного интерфейса (9.6.1.9).

7.5.1.3 Светодиодный индикатор «GSM» (опционально)

Счетчик при наличии интерфейса GSM имеет светодиодный индикатор «GSM», описание работы которого приведено в таблицах 7.6, 7.7.

7.5.1.4 Индикаторы «500 imp/kW·h» и «СВЯЗЬ» расположены над дисплеем счетчика. Индикатор «GSM» расположен справа от дисплея счетчика (рисунок 14.4).

7.5.2 **Светодиодные индикаторы счетчика наружной установки и счетчика для установки на DIN-рейку**

7.5.2.1 Расположение светодиодных индикаторов счетчика приведено на рисунках Б.2 и Б.8 приложения Б.

7.5.2.2 Светодиодный индикатор «A/R»

Счетчик имеет светодиодный индикатор учтенной активной энергии с маркировкой «A/R». При потреблении электроэнергии индикатор мигает с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии.

При поверке счетчика светодиодный индикатор «A/R» используется в качестве испытательного импульсного выхода активной или реактивной энергии (задается при конфигурировании счетчика).

7.5.2.3 Светодиодный индикатор «СТ» («СТАТУС»)

Счетчик имеет светодиодный индикатор состояния «СТ» («СТАТУС»), который загорается при срабатывании датчиков магнитного поля, вскрытии крышки корпуса или крышки зажимов и не гаснет до принудительного сбрасывания по команде диспетчера эксплуатирующей организации на уровне доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*). Постоянное свечение данного индикатора является признаком несанкци-

онированного воздействия на счетчик.

Существует возможность запрета реагирования индикатора на вскрытие крышки зажимов (задается при конфигурировании 9.5.8).

У счетчика наружной установки светодиодный индикатор счетчика «СТ» реагирует миганием на каждое нажатие кнопок дисплея потребителя МИР ДП-01.П, что позволяет легко определить, к какому счетчику привязан данный дисплей потребителя.

7.5.2.4 Светодиодный индикатор модуля GSM (опционально)

Счетчик при наличии интерфейса GSM имеет светодиодный индикатор «GSM» («4G/LTE»), описание работы которого приведено в таблицах 7.6, 7.7.

Таблица 7.6 – Индикация при наличии символов «G», «G5» в коде счетчика/сменного модуля

Индикатор «GSM»	Режим работы модуля GSM
Свечение отсутствует	Модуль GSM не работает/выключен
Период мигания 0,8 с	Нет регистрации в сети 2G
Период мигания 3 с	Модуль зарегистрирован в сети NB-IoT/2G
Период мигания 0,3 с	Передача данных в режиме NB-IoT/2G(GPRS)

Таблица 7.7 – Индикация при наличии символа «G2» в коде счетчика/сменного модуля

Индикатор «GSM» («4G/LTE»)	Режим работы модуля GSM
Свечение отсутствует	Модуль GSM не работает/выключен
Постоянное свечение	Модуль GSM включен, поиск сети
Период мигания 0,8 с	Модуль регистрируется в сети 2G
Период мигания 0,2 с	Модуль регистрируется в сети 4G или ведется передача данных в режиме 4G(LTE)/2G(GPRS)

7.5.2.5 Светодиодные индикаторы модуля Ethernet (опционально)

Счетчик при наличии интерфейса Ethernet имеет светодиодные индикаторы состояния интерфейса Ethernet. Описание работы индикаторов приведено в таблице 7.8.

Таблица 7.8 – Индикация модуля Ethernet

Индикаторы модуля Ethernet	Режим работы модуля Ethernet
Свечение отсутствует	Модуль Ethernet не работает/выключен
Постоянное свечение зеленым цветом	Модуль Ethernet включен
Постоянное свечение красным цветом	Модуль Ethernet готов к работе
Мигание оранжевым цветом	Модуль Ethernet подключен к сети, ведется прием/передача данных

7.6 **Датчики счетчика**

7.6.1 Счетчик имеет в своем составе датчик магнитного поля. Датчик позволяет регистрировать воздействие на счетчик внешнего магнитного поля, превышающего допу-

стимые значения, предусмотренные ГОСТ 31819.21 и ГОСТ 31819.23.

7.6.2 Счетчик имеет датчики вскрытия крышки корпуса, крышки зажимов и крышки отсека сменного модуля. Датчики фиксируют вскрытия любой из крышек, как при наличии, так и при отсутствии напряжения питания, причем счетчик фиксирует вскрытие крышки зажимов только при установленной лицевой крышке.

7.6.3 Датчик температуры используется для контроля температуры воздуха внутри счетчика. При повышении температуры внутри корпуса счетчика до 85 °С счетчик отключает нагрузку с помощью встроенного силового реле, при снижении температуры внутри корпуса счетчика до значения 80 °С произойдет автоматическое подключение нагрузки.

7.6.4 По данным, полученным с датчика магнитного поля и датчиков вскрытия крышек, счетчик может отключать потребителя, используя встроенное силовое реле (задается на этапе конфигурирования).

7.6.5 Счетчик наружной установки может иметь в своем составе энергонезависимый датчик наклона. Датчик фиксирует опрокидывание счетчика, как при наличии, так и при отсутствии напряжения питания. Счетчики с датчиком наклона имеют соответствующую маркировку на корпусе.

7.7 **Защита от несанкционированного доступа и хищений электроэнергии**

7.7.1 Счетчик имеет защиту от несанкционированного доступа и хищений электроэнергии. Защита обеспечивается на аппаратном и программном уровнях.

7.7.2 Защита на аппаратном уровне обеспечивается следующими инструментами:

- пломбирование – корпус, крышка зажимов, крышка отсека сменного модуля (при наличии), доступ к батарейному отсеку, SIM-карте и переключателю блокировки реле пломбируются таким образом, что внутренние части счетчика становятся недоступны без нарушения целостности пломб;
- датчики вскрытия крышек (электронные пломбы) – информация о факте, дате и времени вскрытия крышки корпуса, крышки зажимов или крышки отсека сменного модуля сохраняется в журналах внешних воздействий DLMS/COSEM и СПОДЭС. Датчики фиксируют вскрытие любой из крышек, как при наличии, так и при отсутствии напряжения питания. Если счетчик отключен от сети и при этом производилось многократное вскрытие/закрытие крышек, то в журнале фиксируется только время последнего вскрытия крышек;
- датчик магнитного поля – информация о факте, дате и времени воздействия на счетчик внешним магнитным полем (со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл, вызывающего недопустимое отклонение метрологических характеристик) сохраняется в журналах внешних воздействий DLMS/COSEM и СПОДЭС;
- контроль тока в нейтрали – счетчик с контролем тока в нейтрали (при наличии символа «N» в коде счетчика) вычисляет дифференциальный ток, как разницу токов в фазе и нейтрали. Наличие дифференциального тока позволяет предположить нарушение схемы включения с целью хищения электроэнергии. При превышении в течение заданного времени допустимого порога по дифференциальному току (задается при конфигурировании) в журнале токов СПОДЭС формируется событие «Небаланс токов – начало». При снижении дифференциального тока ниже порога счетчик формирует событие «Небаланс токов – окончание»;
- корпус счетчика наружной установки имеет разрушаемые при вскрытии элементы.

7.7.3 Защита на программном уровне обеспечивается с помощью системы паролей разграничения доступа и регистрации событий информационной безопасности. Уровни доступа (идентификация) и система паролей (аутентификация) – в соответствии со спецификацией протокола СПОДЭС.

7.7.4 Счетчик по умолчанию блокирует на сутки интерфейс связи, по которому происходили попытки подключения к счетчику, после пяти (подряд) неправильных попыток ввода пароля (ключей) на установку соединения с уровнем доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (поддерживается в счетчиках с протоколом СПОДЭС версии 4 и более новыми). Отсчет суток ведется по времени наработки счетчика. При отключении питания счетчика отсчет времени останавливается. Попытка перевода времени на сутки вперед не приведет к снятию блокировки.

7.7.5 Каждое событие конфигурирования параметров счетчика, факт связи со счетчиком, приведший к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе управление нагрузкой) фиксируется в журналах DLMS/COSEM и журналах СПОДЭС (журнал коррекций данных, журнал включений/выключений). Дата и время последнего конфигурирования (перепрограммирования) фиксируется в диагностической информации счетчика (9.6.7).

7.7.6 В случае несанкционированного доступа (вскрытия крышки зажимов, крышки корпуса, воздействия внешним магнитным полем) или некоторых других случаях (перепараметрирования, превышения максимальной мощности, отклонения от нормированного значения уровня напряжения) счетчик может сам инициировать связь с УСПД, сигнализируя о событии (инициативный выход).

7.7.7 Индикация событий несанкционированного доступа описана в 7.10.3.

7.8 **Назначение и характеристики интерфейсов**

7.8.1 **Общие сведения**

7.8.1.1 Счетчик, при наличии соответствующего символа в коде, имеет следующие интерфейсы:

- оптический порт (имеется вне зависимости от кода);
- RS-485 (код «R»);
- ZigBee (код «Z», «Z1»);
- PLC (код «P», «P2»);
- радиоинтерфейс (код «F»);
- GSM (код «G», «G2», «G5»);
- Bluetooth (код «B»);
- LPWAN (LoRa) (опционально);
- Ethernet (опционально).

7.8.1.2 Счетчик, в коде которого присутствует символ «D», по всем цифровым интерфейсам связи обеспечивает информационный обмен с интеллектуальными устройствами по спецификации протокола обмена данными электрических счетчиков ПАО «Россети» (СПОДЭС) в соответствии с СТО 34.01-5.1-006 «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными» (версия 4) и ГОСТ Р 58940, входящего в перечень защищенных протоколов передачи данных, утвержденный приказом Минцифры России от 30.12.2020 № 788. У счетчиков с символом «D» в коде исключена техническая возможность установки и поддержки иных протоколов обмена данными.

7.8.1.3 В соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС счетчик обеспечивает возможность:

- выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВК по одному из интерфейсов связи;
- дистанционного считывания по цифровым интерфейсам измерительной информации с метками времени измерения, удаленного доступа и параметрирования;
- организации с использованием защищенного протокола передачи данных, утвержденного Минцифры России, информационного обмена с ИСУЭ, в том числе передачи показаний, предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электроэнергии, передачи журналов событий и данных о параметрах настройки, а также удаленного управления счетчиком, не влияющих на результаты выполняемых счетчиком измерений.

7.8.1.4 Защита информационного обмена по интерфейсам связи обеспечивается функциями безопасности в рамках информационной модели СПОДЭС и дополнительными требованиями к обеспечению информационной безопасности, установленными ПАО «Россети». При обмене данных с уровнем доступа *Конфигуратор СПОДЭС* счетчик использует шифрование в соответствии с информационной моделью СПОДЭС.

7.8.2 **Оптический порт**

7.8.2.1 Оптический порт счетчика (в дальнейшем – оптопорт) предназначен для конфигурирования и считывания данных со счетчика. Скорость передачи данных по оптопорту фиксирована и составляет 9600 бит/с.

7.8.2.2 Механические и оптические характеристики оптического порта соответствуют требованиям ГОСТ IEC 61107.

7.8.3 **Интерфейс PLC**

7.8.3.1 Интерфейс PLC предназначен для обмена данными с верхним уровнем управления.

7.8.3.2 Технические характеристики интерфейса PLC соответствуют спецификации G3-PLC Alliance (тип модуляции OFDM) и приведены в таблице 7.9. Счетчики с символом «Р» в коде работают на пониженных скоростях передачи данных, что обеспечивает высокую надежность связи на изношенных линиях силовой сети и при высоком уровне помех.

Таблица 7.9

Параметр	Значение параметра при наличии в коде счетчика символа	
	«Р»	«Р2»
Скорость передачи данных (автоматический выбор), бит/с	до 2500	до 33400
Количество ретрансляций	до 7	до 16
Средняя дальность связи (без ретрансляций), м	200	
Диапазон рабочих частот	CENELEC A	
Уровень выходного сигнала PLC на эквиваленте силовой сети сопротивлением 5 Ом, В	1,4	5,0
Уровень входного сигнала PLC, при котором обеспечивается прием (чувствительность приемного тракта), мВ, не более	1,0	
Количество счетчиков в одной логической подсети	до 500	до 300
Количество логических подсетей	до 256	



ВНИМАНИЕ! Счетчики с символами «Р» и «Р2» в коде не совместимы между собой и не могут работать в одной PLC-сети.

7.8.3.3 Счетчик с интерфейсом PLC позволяет осуществлять передачу данных по силовой сети 0,4 кВ. Данные передаются на частоте выше 50 Гц с использованием одного из видов модуляции по тем же проводам, что и основное сетевое напряжение частотой 50 Гц.

В общем случае сеть PLC состоит из базовой станции и нескольких удаленных станций. Базовая станция является координатором сети, она создает сеть PLC с заданными параметрами и поддерживает ее функционирование.

Каждая базовая станция может создавать одну логическую подсеть. В одной электрической сети могут одновременно работать несколько базовых станций, при этом каждая образует свою логическую подсеть. Удаленные станции подключаются к той логической подсети, с которой совпадает их ключ подсети (более подробно в 9.5.9).

Счетчики, как правило, работают в режиме удаленной станции, модем-коммуникатор МИР МК – в режиме базовой станции.

7.8.3.4 На рисунке 7.6 показан пример организации трехуровневой системы передачи данных с использованием сети PLC. Модем-коммуникатор МИР МК с функцией УСПД является базовой станцией (координатором), он подключен к ИВК по выбранному интерфейсу связи (например, GSM, Ethernet или RS-485). Счетчики являются удаленными станциями. Счетчики могут напрямую подсоединяться к модему-коммуникатору МИР МК либо через другие счетчики, используя их в качестве ретрансляторов.

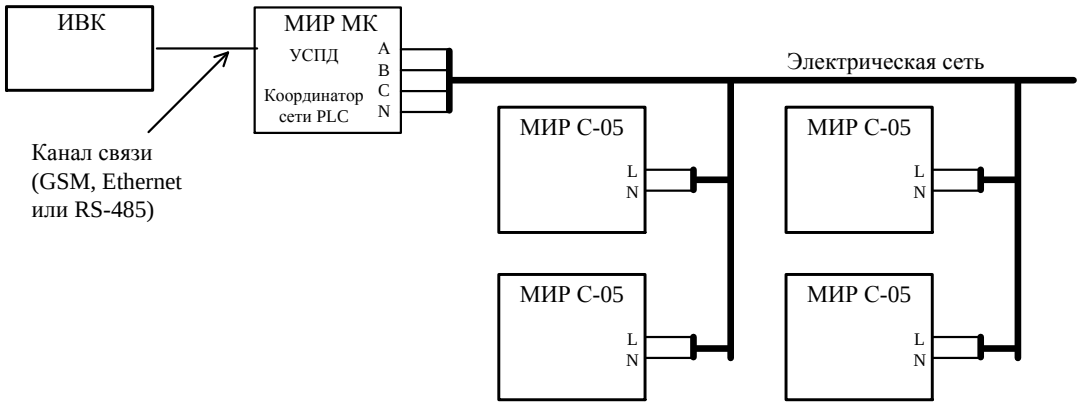


Рисунок 7.6 – Пример организации трехуровневой системы передачи данных с использованием сети PLC

7.8.3.5 На рисунке 7.9 показан пример организации двухуровневой системы передачи данных на основе счетчика-маршрутизатора без применения модема-коммуникатора МИР МК.

7.8.4 **Радиоинтерфейс**

7.8.4.1 Радиоинтерфейс предназначен для считывания данных со счетчика через дисплей потребителя МИР ДП-01.П М12.060.00.000-01 (М12.060.00.000-03), а также для дистанционного конфигурирования счетчика через RF модем МИР МБ-02 М13.012.00.000.

7.8.4.2 Технические характеристики радиоинтерфейса указаны в таблице 7.10. Антенна радиомодуля – встроенная.

Примечание – Более подробно использование дисплея потребителя МИР ДП-01.П с радиоинтерфейсом описано в документе «Дисплей потребителя МИР ДП-01.П. Руководство по эксплуатации» М12.060.00.000-01 РЭ, размещенном в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

Таблица 7.10

Параметр	Значение параметра
Рабочий диапазон частот, МГц	От 868,7 до 869,2
Максимальная мощность передатчика, мВт, не более	25
Средняя скорость передачи данных, кбит/с	2,5
Средняя дальность связи, м, не менее	100

Счетчики с радиоинтерфейсом не требуют специального разрешения на использование радиочастотных каналов (решение ГКРЧ № 07-20-03-001 от 07.05 2007 приложение 11).

7.8.5 **Интерфейс RS-485**

7.8.5.1 Интерфейс RS-485 предназначен для обмена данными с верхним уровнем управления. Технические характеристики интерфейса RS-485 соответствуют спецификации EIA/TIA-485 и приведены в таблице 7.11. Рекомендации по подключению – в 9.4.5.7.

Таблица 7.11

Параметр	Значение параметра
Скорость передачи данных, бит/с	От 4800 до 115200
Длина линии связи «витая пара» при скорости 9600 бит/с, м, не более	1200
Количество внешних устройств, подключаемых по интерфейсу RS-485	До 256
Формат данных	8N1 (без контроля четности)
Гальваническая изоляция интерфейса от других цепей, кВ, не менее	2

7.8.6 **Интерфейс ZigBee**

7.8.6.1 Интерфейс ZigBee (стандарт IEEE 802.15.4) предназначен для обмена данными с верхним уровнем управления. Счетчики с интерфейсом ZigBee обеспечивают автоматическое развертывание сети ZigBee, автоматическое восстановление и перестройку сети при различных сбоях.

7.8.6.2 Антенна модуля ZigBee – встроенная.

7.8.6.3 Основные характеристики модулей ZigBee счетчика приведены в таблице 7.12.

Таблица 7.12

Параметр	Значение параметра
Рабочий диапазон радиочастот, МГц	От 2400,0 до 2483,5
Число частотных каналов	16
Максимальная мощность передатчика, мВт, не более	100
Поддерживаемая топология сети – многоячеистая Mesh-сеть по технологии:* • при наличии символа «Z» в коде счетчика • при наличии символа «Z1» в коде счетчика	 ZigBee 2007 ZigBee PRO 2015
Максимальное число устройств в сети:* • при наличии символа «Z» в коде счетчика • при наличии символа «Z1» в коде счетчика, базовая станция – модем-коммуникатор МИР МК (счетчик-маршрутизатор)	 80 600 (300)
Количество ретрансляций	11
Канальная скорость, кбит/с	250
Средняя скорость передачи данных, кбит/с	30
* Счетчики с символами «Z» и «Z1» в коде несовместимы между собой и не могут работать в одной ZigBee-сети.	

7.8.6.4 ZigBee – стандарт беспроводной связи для передачи небольших объемов данных на малые расстояния при малом энергопотреблении. Данные передаются на частоте 2,4 ГГц (работа на данной частоте не требует получения лицензии). Технология Zigbee позволяет создавать самоорганизующуюся и самовосстанавливающуюся многоячеистую топологию сети (Mesh-сеть) с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений. Сеть ZigBee позволяет достичь большой зоны покрытия сети в целом за счет ретрансляций. Сеть ZigBee имеет свойства самовосстановления сети в случае отключения или выхода из строя некоторых ее узлов.

В общем случае сеть ZigBee состоит из одной базовой станции и множества удаленных станций. Базовая станция является координатором сети, она создает сеть с заданным частотным каналом и идентификатором сети (ключ сети), управляет сетевыми узлами, хранит конфигурацию каждого сетевого узла. Она задает политику безопасности созданной сети. Базовая станция может принимать, передавать и ретранслировать сообщения. Удаленные станции подключаются к сети, созданной базовой станцией, и определяют выбор пути доставки сообщений, передаваемых по сети ZigBee от одного узла к другому. Удаленная станция также может принимать, передавать и ретранслировать сообщения.

Счетчики, как правило, работают в режиме удаленной станции, модем-коммуникатор МИР МК – в режиме базовой станции.

7.8.6.5 На рисунке 7.7 показан пример организации трехуровневой системы передачи данных с использованием сети ZigBee. Модем-коммуникатор МИР МК с функцией УСПД является базовой станцией (координатором), он подключен к ИВК по выбранному интерфейсу связи (например, GSM, Ethernet или RS-485). Счетчики являются удаленными станциями (роутерами). Счетчики могут напрямую подсоединяться к модему-коммуникатору МИР МК либо через другие счетчики, используя их в качестве ретрансляторов.

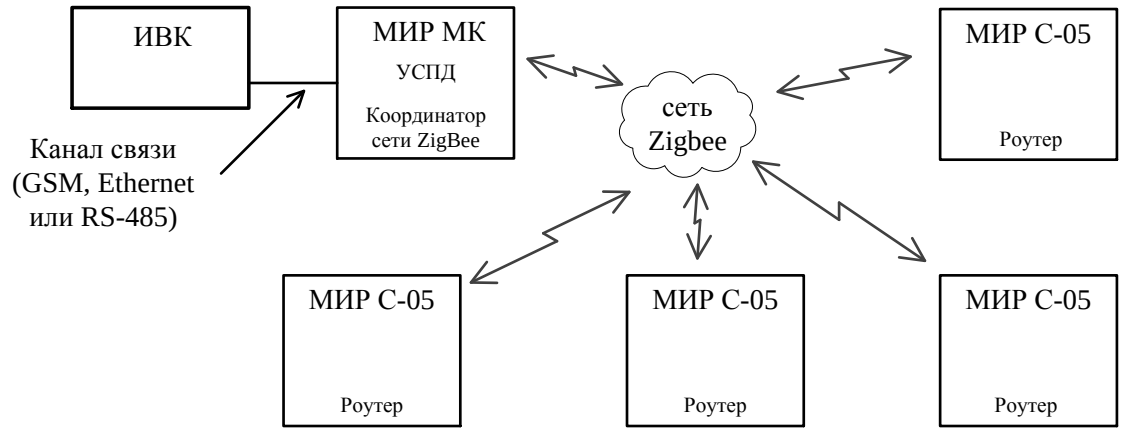


Рисунок 7.7 – Пример организации трехуровневой системы передачи данных с использованием сети ZigBee

7.8.6.6 На рисунке 7.8 показан пример организации двухуровневой системы передачи данных на основе счетчика-маршрутизатора без применения модема-коммуникатора МИР МК.

7.8.7 **Интерфейс GSM**

7.8.7.1 Интерфейс GSM предназначен для обмена данными с верхним уровнем управления, а также для дистанционного конфигурирования счетчика.

7.8.7.2 Интерфейс GSM выполнен в виде отдельного модуля GSM, устанавливаемого в счетчик или в отсек сменного модуля, и имеет модификации: со встроенной антенной и с соединителем для подключения внешней антенны. Цепи соединителя для подключения внешней антенны гальванически развязаны от остальных цепей счетчика. Внешняя антенна для интерфейса GSM приобретается отдельно.

7.8.7.3 Основные характеристики модуля GSM счетчика приведены в таблице 7.13. Индикация работы модуля GSM приведена в 7.5.2.4.

Таблица 7.13

Параметр	Значение параметра
Поддерживаемый стандарт сотовой связи при наличии в коде счетчика или коде сменного модуля символа: • «G» • «G2» • «G5»	 2G(CSD*, GPRS/EDGE) 4G(LTE)/2G(GPRS/EDGE) NB-IoT/2G(GPRS/EDGE)
Диапазоны частот: • 2G(CSD, GPRS/EDGE) • 4G(LTE) • NB-IoT	 900/1800 МГц B1/B3/B7/B8/B20/B28A B3/B5/B8/B20/B28
Скорость передачи данных	CSD – 9,6 кбит/с GPRS/EDGE – до 85,0 кбит/с LTE cat.1 – до 10 Мбит/с NB-IoT – до 158 кбит/с
Количество и формат SIM-карт/чипов при наличии символа: • «G» в коде счетчика, «G2(1)» или «G5(1)» в коде сменного модуля • «G2(2)» в коде сменного модуля • «G2», «G5» в коде счетчика	 Одна SIM-карта формата mini-SIM (2FF) Две SIM-карты формата mini-SIM (2FF) Одна SIM-карта формата mini-SIM (2FF) и один встроенный SIM-чип формата MFF2 (VQFN-8) (опционально)

Продолжение таблицы 7.13

Параметр	Значение параметра
Протокол передачи данных	TCP/IP
Количество одновременно исходящих TCP/IP-соединений (режим клиент TCP/IP) с удаленными компьютерами со статическими IP-адресами	4
Количество одновременно входящих TCP/IP-соединений (режим сервер TCP/IP)	2
Активация TCP/IP-соединений	По включению или по звонку
Антенна модуля GSM: • счетчика наружной установки • счетчика для установки на щит • счетчика для установки на DIN-рейку	 Встроенная Встроенная Встроенная/внешняя**
Требуемый тип соединителя у внешней антенны	SMA-M
Пиковый коэффициент усиления встроенной антенны, dBi: • счетчика наружной установки • счетчика внутренней установки	 2,30 (824 МГц); 3,10 (1710 МГц) 0,45 (824 МГц); 1,76 (1710 МГц)
* С 01.09.2021 счетчик не поддерживает технологии CSD/HCSD. В связи с устареванием технологии функционал CSD поддерживается только в ПО модуля GSM версии *SIM800 R13.08* (см. поле *Версия ПО* на рисунке 9.23). ** Сменный модуль с интерфейсом GSM счетчика для установки на DIN-рейку при наличии символа «А» в коде сменного модуля имеет встроенную антенну и позволяет подключать внешнюю антенну GSM для усиления сигнала (рисунок Б.4 приложения Б).	

7.8.7.4 Интерфейс GSM может иметь две SIM-карты (SIM1 – основная и SIM2 – резервная) или встроенный SIM-чип (основной) и одну SIM-карту (резервная) с автоматическим программным переключением между ними. После подачи напряжения питания, счетчик регистрирует основную SIM-карту (SIM-чип) в сети сотового оператора и в случае успешной регистрации работает в сети этого оператора. При неуспешной регистрации основной SIM-карты (SIM-чипа) счетчик автоматически регистрирует резервную SIM-карту. При успешной регистрации резервной SIM-карты счетчик начинает работать в сети оператора резервной SIM-карты, при неуспешной – процесс регистрации SIM-карты возвращается к попытке зарегистрировать основную SIM-карту (SIM-чип). SIM-карта и SIM-чип предоставляются заказчиком, требования к ним приведены в 9.2.2.

7.8.7.5 Интерфейс GSM поддерживает два режима установления соединения клиента/сервера TCP/IP: по включению счетчика и по входящему звонку, с использованием преднастроенного фильтра телефонных номеров.

7.8.7.6 Режим сервер TCP/IP обеспечивает одновременно до двух входящих соединений с возможностью настройки файрвола (фильтра IP-адресов для входящих соединений) индивидуально для каждого соединения.

7.8.7.7 Счетчик допускает конфигурирование основных параметров интерфейса GSM с помощью SMS-сообщений с обязательным использованием пароля (с блокировкой интерфейса на сутки после пяти попыток доступа с неверным паролем) и ограничением списка разрешенных телефонных номеров.

7.8.8 **Интерфейс Bluetooth**

7.8.8.1 Интерфейс Bluetooth предназначен для считывания данных со счетчика и управления реле через дисплей потребителя МИР ДП-01.П(1) М12.060.00.000-05 (М12.060.00.000-06, М12.060.00.000-07) или через мобильные приложения МИР ДП и МИР ЛК, а также для дистанционного конфигурирования счетчика через модем МИР МБ-03.01 М22.009.00.000-01.

Примечание – Более подробно использование дисплея потребителя МИР ДП-01.П с интерфейсом Bluetooth описано в документе «Дисплей потребителя МИР ДП-01.П. Руководство по эксплуатации» М12.060.00.000-05 РЭ, размещенном в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

7.8.8.2 Антенна интерфейса Bluetooth – встроенная.

7.8.8.3 Счетчик обеспечивает защиту соединения по интерфейсу Bluetooth индивидуальным ПИН-кодом, с защитой от подбора ПИН-кода с блокировкой подключающегося устройства по его MAC-адресу.

7.8.8.4 Основные характеристики интерфейса Bluetooth счетчика приведены в таблице 7.14.

Таблица 7.14

Параметр	Значение
Версия спецификации	Bluetooth 5.1
Режим соединения с увеличенной дальностью	BLE Long Range (Coded PHY)
Роль счетчика	BLE Peripheral
Роль дисплея потребителя МИР ДП-01.П	BLE Central
Рабочая частота радиоканала, ГГц	2,4
Максимальная мощность передатчика, мВт, не более	100 (20 дБм)
Средняя скорость передачи данных, кбит/с	150
Дальность связи (в условиях прямой видимости), м, не менее	100

7.8.9 **Интерфейс LPWAN (LoRa)**

7.8.9.1 Интерфейс LPWAN (LoRa) предназначен для двустороннего обмена данными между счетчиком и верхним уровнем управления.

7.8.9.2 Интерфейс LPWAN (LoRa) выполнен в виде отдельного сменного модуля LoRaWAN, устанавливаемого в счетчик.

7.8.9.3 Основные характеристики интерфейса LPWAN (LoRa) счетчика приведены в таблице 7.15.

Таблица 7.15

Параметр	Значение параметра
Рабочий диапазон радиочастот, МГц	От 868,8 до 869,2
Максимальная мощность передатчика, мВт, не более	25
Модуляция	LoRa
Протокол радиоканала	LoRaWAN RU
Шифрование данных в радиоканале	AES-128
Скорость передачи данных, кбит/с	От 0,3 до 50
Дальность связи, км • в плотной городской застройке • в пределах прямой видимости	 До 3,5 До 15
Тип антенны	Встроенная PCB-антенна

7.8.9.4 Для работы счетчик должен находиться в зоне покрытия беспроводной сети LoRaWAN RU. Топология сети представляет собой звезду с центром на базовой станции. Счетчик ведет обмен данными с базовой станцией стандарта LoRaWAN, которая через сервер оператора связи передает данные на верхний уровень управления.

7.8.9.5 Счетчик с интерфейсом LPWAN (LoRa) работает в нелицензируемом диапазоне частот и не требует специального разрешения на использование радиочастотных каналов (решение ГКРЧ № 07-20-03-001 от 07.05.2007 приложение 11).

7.8.10 **Интерфейс Ethernet**

7.8.10.1 Интерфейс Ethernet предназначен для двустороннего обмена данными между счетчиком и верхним уровнем управления.

7.8.10.2 Интерфейс Ethernet выполнен в виде отдельного сменного модуля, устанавливаемого в счетчик.

7.8.10.3 Основные характеристики интерфейса Ethernet приведены в таблице 7.16.

Таблица 7.16

Параметр	Значение параметра
Версия стандарта	10BASE-T (IEEE 802.3i), 100BASE-TX (IEEE 802.3u)
Скорость передачи данных, Мбит/с	10/100
Дальность связи, м	До 100
Количество одновременно входящих TCP/IP-соединений с разными удаленными компьютерами в локальной сети предприятия	8
Физический интерфейс	Fast Ethernet 10/100 Base TX
Среда передачи данных	витая пара UTP категории 5 (5e)
Тип соединителя	RJ45

7.8.11 **Функция маршрутизации**

7.8.11.1 Счетчик с функцией маршрутизации (в дальнейшем – счетчик-маршрутизатор) обеспечивает ретрансляцию запросов из интерфейса GSM в интерфейс ZigBee (PLC, RS-485) и ретрансляцию ответов в обратном направлении без преобразования данных.

7.8.11.2 При работе в сети ZigBee (PLC) счетчик-маршрутизатор выступает в качестве базовой станции (координатора) сети ZigBee (PLC), используя для связи с ИВК интерфейс GSM. Остальные счетчики являются удаленными станциями. Счетчики могут напрямую подсоединяться к счетчику-маршрутизатору либо через другие счетчики, используя их в качестве ретрансляторов. На рисунках 7.8, 7.9 показан пример организации двухуровневой системы передачи данных на основе счетчика-маршрутизатора.

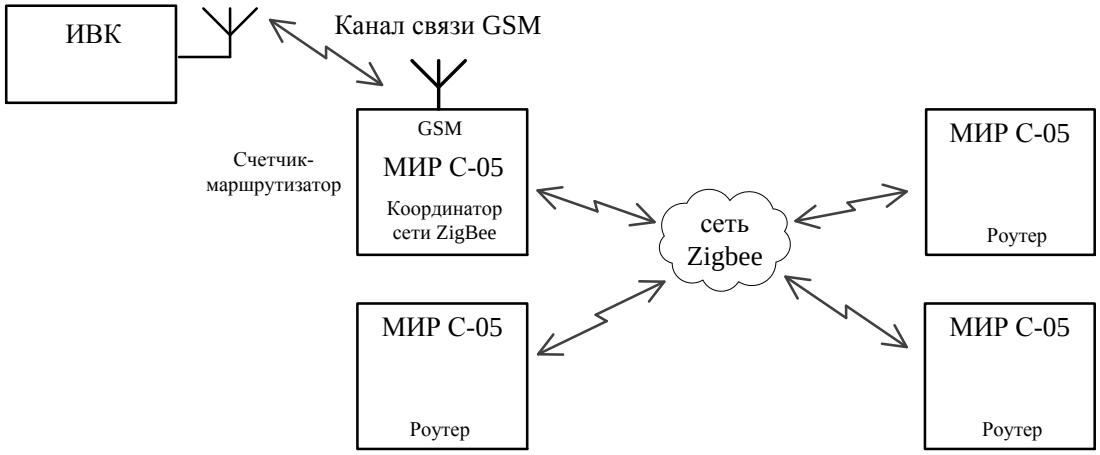


Рисунок 7.8 – Пример организации двухуровневой системы передачи данных с использованием сети ZigBee

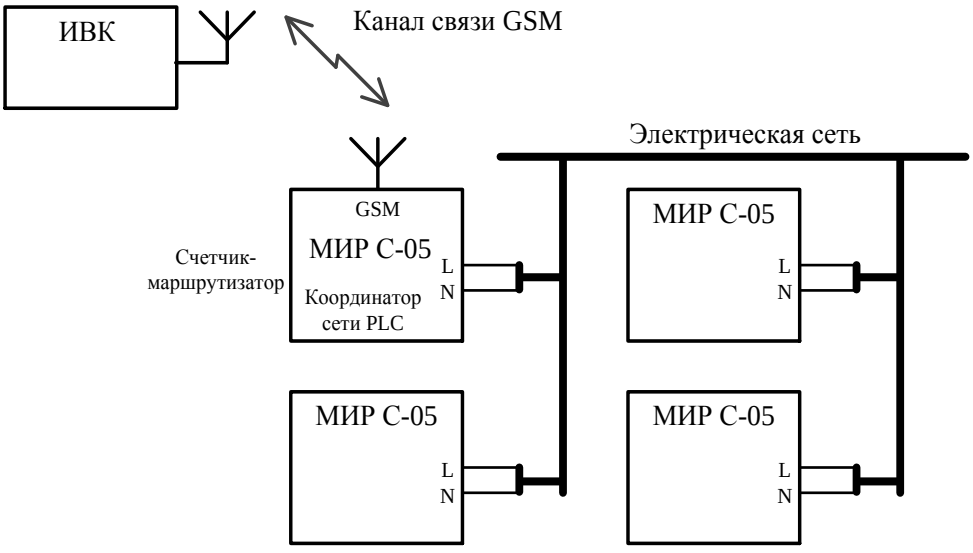


Рисунок 7.9 – Пример организации двухуровневой системы передачи данных с использованием сети PLC

7.8.11.3 С помощью двух счетчиков-маршрутизаторов возможно построение сети ZigBee (PLC) с резервированием функции базовой станции и автоматическим переключением удаленных станций к резервной базовой станции в случае отказа основной.

7.8.11.4 Для активации функции маршрутизации в счетчике необходимо перевести его модуль ZigBee (PLC) в режим работы базовой станции. В этом режиме счетчик создаст собственную сеть ZigBee (PLC), к которой подключатся все счетчики в зоне досягаемости сигнала ZigBee (PLC). После добавления этих счетчиков из сетевого окружения в дерево устройств программы КОНФИГУРАТОР работа с ними станет возможна через канал связи GSM счетчика-маршрутизатора.

7.8.11.5 Счетчик для установки на DIN-рейку поддерживает функцию маршрутизации из интерфейса GSM в RS-485. Для связи с ИВК используется интерфейс GSM, удаленные счетчики подсоединяются к счетчику-маршрутизатору по интерфейсу RS-485. Опрос удаленных счетчиков ведется через канал связи GSM счетчика-маршрутизатора.

7.8.11.6 Для активации функции маршрутизации с использованием интерфейса RS-485 необходимо на вкладке *Конфигурация* программы КОНФИГУРАТОР в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Маршрутизация* и установить параметр *Канал прямого опроса* в значение *RS-485-1*.

7.9 **Управление нагрузкой с помощью реле счетчика**

7.9.1 Счетчик с символом «К» в коде имеет возможность отключать потребителя с помощью встроенного силового реле управления нагрузки, при этом сам счетчик всегда остается подключенным к сети. Максимальный ток реле при выполнении операции отключения/включения (без приваривания контактов реле) составляет не менее $I_{макс.}$ счетчика. Коммутационная износостойкость контактов реле не менее 3000 циклов включения/отключения при максимальном токе и активной нагрузке. Счетчик обеспечивает фиксацию (с нарастающим итогом) количества циклов включения/отключения реле. Определение состояния реле осуществляется путем оценки значения напряжения на стороне нагрузки. Состояние реле отображается на дисплее. Режимы управления реле реализованы в соответствии со спецификацией протокола СПОДЭС.

7.9.2 Управление реле может быть заблокировано на аппаратном уровне с помощью переключателя блокировки управления реле «Упр. реле», который может принимать следующее положение:

- «Заблокир.» (« I ») – управление реле заблокировано. Любое управление реле не возможно. В зависимости от своего текущего состояния реле будет или всегда разомкнуто (нагрузка отключена), или всегда замкнуто (нагрузка включена);
- «Разрешено» («О») – управление реле разрешено. Реле управляется счетчиком по заданным алгоритмам и критериям, приведенным в таблице 7.17.

Примечание – Переключатель «Упр. реле» расположен:

- в счетчике для установки на щит – под крышкой батарейного отсека (рисунок Б.6 приложения Б);
- в счетчике для установки на DIN-рейку и счетчике наружной установки – под крышкой зажимов (рисунки Б.7 и Б.8 приложения Б).

ВНИМАНИЕ! В счетчике внутренней установки аппаратная блокировка реле выполнена на двухконтактном движковом переключателе. Для блокировки или разблокировки управления реле необходимо одновременно установить оба движка переключателя в одно из положений.

ВНИМАНИЕ! По умолчанию (при выходе с предприятия-изготовителя) управление реле заблокировано переключателем «Упр. реле». По требованию заказчика возможна поставка счетчиков с разблокированным управлением реле.

Таблица 7.17

Причина отключения потребителя	Отображение на дисплее [4]		
	типа 1 [3]	типа 2 [5]	
Превышение порога активной мощности [1]	LoCAL P oFF	Л	1
Превышение порога по току [1]	LoCAL I oFF	Л	2
Превышение порога по напряжению [1]	LoCAL U oFF	Л	3
Воздействие внешнего магнитного поля [1]	LoCAL b oFF	Л	4
Превышение порога по дифференциальному току [1]	LoCAL dI oFF	Л	5
Превышение порога по температуре [1]	LoCAL t oFF	Л	6
Превышение порога обратной мощности [1]	LoCAL P- oFF	Л	7
Вскрытие крышки зажимов	LoCAL tC oFF	Л	8
Вскрытие крышки корпуса	LoCAL bC oFF	Л	9
Превышение порога по любому регистр-монитору [2]	LoCAL 10 oFF	Л	10
Аварийное отключение при повышении температуры внутри корпуса счетчика до 85 °С	t° 85 oFF	Л t° 85	6
Отключение вручную	MANUAL oFF		–
Отключение по команде диспетчера	d ISt oFF	Д	–

[1] Задействован механизм управления нагрузкой по лимитерам (см. рисунок 9.30).

[2] Задействован механизм управления нагрузкой по регистр-мониторам (поддерживается в отдельных модификациях счетчика).

[3] Для счетчиков с дисплеем типа 1 вся информация на дисплее мигает с периодом 1 с. Текущее состояние силового реле (включено/отключено) также отображается на дисплее счетчика при входе в режим управления нагрузкой (9.6.10).

[4] Для счетчиков с дисплеями типов 3 и 4 текущее состояние реле отображается на дисплее с помощью пиктограммы (нагрузка включена) или (нагрузка отключена). Для просмотра причины отключения реле необходимо перейти в группу индикации *ДИАГНОСТИКА* (9.6.1.10).

[5] В крайнем правом столбце указан код причины отключения.

7.9.3 Включение/отключение нагрузки может быть выполнено:

- вручную – с кнопок счетчика (9.6.10) или дисплея потребителя МИР ДП-01.П;
- удаленно – по команде диспетчера через интерфейсы связи (9.6.9);
- локально – в автоматическом режиме по инициативе счетчика, например, по превышению порогов.

7.9.4 Включение/отключение нагрузки удаленно по команде диспетчера доступно всегда, при условии активации разрешения управления нагрузкой. Если отключение потребителя произведено удаленно диспетчером, то включение нагрузки вручную в этом случае невозможно.

7.9.5 Возможность отключения нагрузки вручную, а также все критерии отключения нагрузки задаются при конфигурировании счетчика на уровне доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*).

7.9.6 Локальное включение/отключение нагрузки происходит автоматически и реализовано в счетчике двумя разными механизмами управления (9.5.15):

- по регистр-мониторам – при данном механизме управления нагрузкой контролируется факт пересечения порога контролируемой величины. Если порог контролируемой величины уже был превышен ранее, и после этого было произведено включение нагрузки, то событие пересечения порога зафиксировано не будет и повторное отключение нагрузки не произойдет;
- по лимитерам – при данном механизме управления нагрузка будет отключена в том случае, если значение (уровень) контролируемой величины выше установленного порогового значения, при этом ведется постоянный контроль превышенного порога. Если порог контролируемой величины уже был превышен ранее, и после этого было произведено включение нагрузки, то произойдет ее повторное отключение.

7.9.7 Локальное отключение нагрузки происходит в автоматическом режиме через заданный при конфигурировании интервал времени после превышения порога.

7.9.8 Функция автоматического включения нагрузки активируется при конфигурировании счетчика (9.5.15). Автоматическое включение нагрузки производится через заданный при конфигурировании счетчика интервал времени. Количество автоматических включений нагрузки в сутки ограничено и задается при конфигурировании счетчика.

7.9.9 Описание критериев автоматического отключения нагрузки и условий включения приведено в таблице 7.18. Во всех перечисленных в таблице 7.18 случаях включение нагрузки возможно вручную, удаленно и локально (в автоматическом режиме).

Таблица 7.18

Причина отключения потребителя	Условия включения/отключения нагрузки	
	по регистр-мониторам	по лимитерам
Превышение порога напряжения сети	Счетчик контролирует усредненное значение напряжения сети и отключает нагрузку при пересечении напряжением сети установленного порога. Если будет произведено включение нагрузки при напряжении, превышающем установленный порог, повторного отключения нагрузки не произойдет. В этом случае отключение нагрузки произойдет после возврата напряжения ниже заданного порога и повторного его превышения	Счетчик контролирует усредненное значение напряжения сети и отключает нагрузку при превышении напряжением сети установленного порога. После отключения нагрузки счетчик продолжает контролировать текущее значение напряжения и запрещает автоматическое включение нагрузки при напряжении, превышающем установленный порог. При этом включение нагрузки вручную и удаленно возможно, поэтому необходимо производить данную операцию, убедившись в ее безопасности. Автоматическое включение нагрузки будет произведено, если значение напряжения вернулось в установленные пределы

Продолжение таблицы 7.18

Причина отключения потребителя	Условия включения/отключения нагрузки	
	по регистр-мониторам	по лимитерам
Превышение порога дифференциального тока или тока фазы	Счетчик отключает нагрузку при пересечении дифференциальным током установленного порога	Счетчик контролирует усредненную на заданном интервале времени силу тока и отключает нагрузку при превышении установленного порога по току. Счетчик отключает нагрузку при превышении дифференциальным током установленного порога
Превышение порога активной мощности	Счетчик контролирует активную мгновенную (и/или усредненную – только по регистр-монитору) мощность и отключает нагрузку при превышении установленного порога	
Воздействие внешнего магнитного поля	Счетчик отключает нагрузку при превышении фиксированного порога с учетом длительности воздействия магнитным полем (по регистр-монитору) или превышении установленного порога внешнего магнитного поля (по лимитеру)	
Примечание – Если после включения нагрузки контролируемый параметр (ток, мощность, уровень магнитного поля) окажется выше порогового, произойдет повторное автоматическое отключение нагрузки.		

7.9.10 В режиме аварийного отключения по превышению порога защиты от перегрева счетчик контролирует температуру воздуха внутри корпуса и при повышении температуры до 85 °С отключает нагрузку. Включение нагрузки происходит при снижении температуры воздуха до 80 °С.

7.9.11 В режиме отключения по вскрытию крышки зажимов или крышки корпуса счетчик реагирует на вскрытие указанных крышек и отключает нагрузку. Автоматическое включение нагрузки для данного режима не предусмотрено.

ВНИМАНИЕ! Запрещается использовать функцию управления реле для отключения потребителя от силовой сети с целью проведения ремонта электропроводки или электрооборудования потребителя.

ВНИМАНИЕ! При отсутствии нагрузки и разомкнутом реле на контакте 2 силового зажима счетчика может присутствовать напряжение, которое обусловлено наличием в счетчике цепей контроля напряжения после реле. Наличие данного напряжения не является неисправностью. При подключении нагрузки напряжение при разомкнутом реле будет отсутствовать.

ВНИМАНИЕ! По умолчанию управление реле потребителем вручную запрещено. Разрешение на управление реле потребителем устанавливается при конфигурировании счетчика на уровне доступа энергоснабжающей организации.

ВНИМАНИЕ! Для предотвращения повторного отключения нагрузки, после ее автоматического отключения, включение нагрузки рекомендуется производить после отключения от сети мощных потребителей электроэнергии.

ВНИМАНИЕ! После подключения нагрузки вручную, во время автоматического отключения при перенапряжении сети, потребитель принимает на себя риски работы при повышенном напряжении.

7.10 **Самодиагностика счетчика**

При включении, а также постоянно во время работы, счетчик проводит самодиагностику своего состояния (тестирование памяти, часов, системы тактирования и т.д.). При обнаружении ошибки регистрируется событие в журнале самодиагностики. Событие в журнале фиксируется однократно и отдельно по каждому параметру, при этом восстановление параметра (успешный результат тестирования) или последующий сбой фиксируется только при изменении текущих результатов относительно предыдущих. Сообщение об ошибке выводится на дисплей счетчика внутренней установки и выносной дисплей потребителя МИР ДП-01.П счетчика наружной установки, а также при запросе на вкладку *Диагностика* программы КОНИФГУРАТОР (9.6.7).

Перечень событий самодиагностики приведен в приложениях Ж, И.

Для счетчика для установки на щит индикатором работоспособного состояния является работающий дисплей и отсутствие на нем сообщения, состоящего из надписи Error (для счетчиков с дисплеем типа 1) и надписи ОШИБКА (для счетчиков с дисплеем типа 2, при этом на дисплее должен мигать индикатор работоспособного состояния ●).

Для счетчика для установки на DIN-рейку индикатором работоспособного состояния является работающий дисплей и отсутствие на нем пиктограмм ⚠ (для счетчиков с дисплеем типа 3) и ❗ (для счетчиков с дисплеем типа 4).

Для счетчика наружной установки индикатором работоспособного состояния является наличие ответа на запрос данных с дисплея потребителя МИР ДП-01.П (визуально на счетчике это отражается миганием светодиодного индикатора «СТ» на каждое нажатие кнопок дисплея потребителя) и отсутствие на дисплее потребителя пиктограмм ⚠ (для дисплея потребителя с символьным индикатором) и ⚠ (для дисплея потребителя с графическим индикатором типа 3) и ❗ (для дисплея потребителя с графическим индикатором типа 4).

Все обнаруженные события самодиагностики условно делятся на два типа: аппаратные ошибки самодиагностики и события изменения статуса счетчика.

7.10.1 **Аппаратные ошибки самодиагностики**

7.10.1.1 События данного типа формируются в ситуациях, когда дальнейшая правильная работа счетчика невозможна.

7.10.1.2 К аппаратным ошибкам самодиагностики относятся следующие ошибки:

- ошибка целостности данных в энергонезависимой памяти;
- неисправность часов реального времени;
- неисправность измерительного блока;
- разряд батареи часов реального времени;

- неисправность модуля PLC, ZigBee, Bluetooth, RF или GSM;
- короткое замыкание в сменном модуле.

7.10.1.3 В некоторых случаях счетчик может самовосстанавливаться после сбоев, при этом предупреждение об ошибке с дисплея счетчика автоматически убирается.



ВНИМАНИЕ! При появлении на экране дисплея сообщения, свидетельствующего о наличии аппаратных ошибок самодиагностики, необходимо обратиться в эксплуатирующую организацию.

7.10.2 **Статус счетчика**

7.10.2.1 События данного типа формируются в ситуациях, которые не приводят к нарушению работы счетчика, но могут привести к неверному учету электроэнергии.

7.10.2.2 Обычно события данного типа формируются при неправильном подключении счетчика либо при попытке несанкционированного воздействия на него, например:

- вскрытие крышки корпуса, крышки зажимов, крышки отсека сменного модуля;
- наличие тока фазы при отсутствии напряжения фазы – данная ошибка, возникшая в процессе эксплуатации счетчика, вероятнее всего указывает на несанкционированное изменение схемы подключения с целью хищения электроэнергии;
- наличие дифференциального тока;
- обнаружено воздействие магнитным полем;
- аварийное отключение реле по превышению температуры;
- наличие напряжения после реле, когда на нагрузке, подключенной к счетчику, присутствует напряжение после отключения реле.

7.10.3 **Индикация событий самодиагностики**

7.10.3.1 При возникновении событий самодиагностики, а также при наличии отклонений ПКЭ на дисплее счетчика отображаются сообщения, приведенные в таблице 7.19.

Таблица 7.19

Событие	Отображение пиктограмм на дисплее типа [1]				
	1	2	1 и 2	3	4
	на главном экране		в режиме диагностики [2]	на главном экране [3]	
Ошибок нет	–	–	no Error	–	–
Ошибка целостности данных	Error	ОШИБКА	Error 01	⚠	!
Неисправность часов реального времени	Error	ОШИБКА	Error 02	⚠	!
Неисправность измерительного блока	Error	ОШИБКА	Error 03	⚠	!
Батарея часов разряжена	Error	ОШИБКА	Error 04	⚠	!
Неисправен модуль PLC	Error	ОШИБКА	Error 07	⚠	!
Неисправен модуль ZigBee	Error	ОШИБКА	Error 08	⚠	!
Неисправен модуль RF	Error	ОШИБКА	Error 09	⚠	–
Аварийное отключение реле при температуре внутри корпуса выше 85 °С	Lt° 85 oFF	Л Lt° 85	–		!
Наличие дифференциального тока	Error	ОШИБКА	Error 12	⚠	≠
Неисправен модуль GSM	Error	ОШИБКА	Error 13	⚠	!
Воздействие магнитного поля	Error		SEnSor 1		
Вскрытие крышки зажимов	Error	КРЫШКА	SEnSor 2		1
Вскрытие крышки корпуса	Error	КОРПУС	SEnSor 3		2
Вскрытие отсека сменного модуля	–	ОТСЕК	–		3
Наличие отклонений ПКЭ общее (по частоте и/или напряжению)	Error		inFo 1		⚠
Наличие отклонений ПКЭ по напряжению	Error		inFo 2		⚠
Наличие отклонений ПКЭ по частоте	Error		inFo 3		⚠

[1] Отображение пиктограмм соответствует следующим типам дисплеев (более подробно о типах дисплеев в 7.4):

- тип 1 и тип 2 – дисплеи счетчика для установки на щит;
- тип 3 – дисплей счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика) и индикатор дисплея потребителя МИР ДП-01.П;
- тип 4 – дисплей счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика) и индикатор дисплея потребителя МИР ДП-01.П.

[2] Просмотр событий самодиагностики счетчика для установки на щит описан в 9.6.1.9.

[3] Просмотр событий самодиагностики счетчика для установки на DIN-рейку описан в 9.6.1.10. Перечень событий самодиагностики приведен в таблице К.6 приложения К.

7.10.3.2 Индикация неработоспособности счетчика вследствие ошибки самодиагностики осуществляется следующим образом:

- для счетчиков внутренней установки – на дисплее счетчика автопрокрутка списка индикации чередуется с отображением надписи Error (для счетчиков с дисплеем типа 1),

отображается надпись ОШИБКА (для счетчиков с дисплеем типа 2), отображаются пиктограммы ⚠ (для счетчиков с дисплеем типа 3) и ❗ (для счетчиков с дисплеем типа 4);

- для счетчиков наружной установки – на дисплее потребителя МИР ДП-01.П отображаются пиктограммы ⚠ (для дисплея потребителя с символьным индикатором), ⚠ (для дисплея потребителя с графическим индикатором типа 3) и ❗ (для дисплея потребителя с графическим индикатором типа 4).

7.10.3.3 После восстановления работоспособности счетчика индикация сбрасывается.

7.10.3.4 Индикация несанкционированного доступа, указывающего на одно из внешних воздействий: вскрытие крышки зажимов, крышки корпуса счетчика, крышки отсека сменного модуля, воздействие на счетчик внешним магнитным полем или индикация наличия отклонений ПКЭ осуществляется следующим образом:

- для счетчиков внутренней установки – отображается надпись Error (для счетчиков с дисплеем типа 1), отображаются пиктограммы 🔓, 🧲, 💡 (для счетчиков с дисплеями типов 2 и 3) и 🔓, 🔓, 🔓, 🧲, ⚠ (для счетчиков с дисплеем типа 4);
- для счетчиков наружной установки – на дисплее потребителя МИР ДП-01.П отображаются пиктограммы ⚠ (для дисплея потребителя с символьным индикатором), 🔓, 🧲, 💡 (для дисплея потребителя с графическим индикатором типа 3) и 🔓, 🔓, 🔓, 🧲, ⚠ (для дисплея потребителя с графическим индикатором типа 4).

7.10.3.5 Индикация вскрытия крышки корпуса, крышки зажимов счетчика, крышки отсека сменного модуля, индикация факта воздействия на счетчик внешним магнитным полем могут быть сброшены на уровне доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*) по любому из интерфейсов счетчика.

7.10.3.6 Индикация наличия отклонений ПКЭ отображается только на время действия отклонения (для счетчиков с дисплеями типов 1, 2, 3) и до конца текущих суток (для счетчиков с дисплеем типа 4).

7.11 **Журналы событий**

7.11.1 Все регистрируемые счетчиком события записываются в журналы событий, которые в зависимости от используемого протокола передачи данных разделены на 2 группы – журналы DLMS/COSEM и журналы СПОДЭС.

7.11.2 Перечень журналов DLMS/COSEM (количество записей в журнале, не менее):

- *Конфигурации* (615);
- *Порогов* (1055);
- *Связи* (215);
- *Событий* (1055);
- *Внешних воздействий* (1055);
- *Отклонений частоты* (1242);
- *Отклонений напряжения* (1242);
- *Суточной статистики* (440);

7.11.3 Перечень журналов СПОДЭС (количество записей в журнале, не менее):

- *Напряжений* (515);
- *Токов* (470);
- *Вкл/Выкл* (470) – события включений/выключений счетчика и коммутации реле нагрузки;

- *Коррекций данных* (1043) – события программирования параметров счетчика;
- *Внешних воздействий* (470);
- *Коммуникационных событий* (511) – события установления/разрыва соединений по интерфейсам счетчика;
- *Контроля доступа* (511) – события, связанные с попыткой несанкционированного доступа по интерфейсам связи;
- *Самодиагностики* (519);
- *Превышения тангенса* (519) – события превышения коэффициента реактивной мощности *tg φ*;
- *Параметров качества сети* (519);
- *Качества сети за расчетный период* (119);
- *Выхода тангенса на расчетном периоде* (512);
- *Коррекции времени* (246);
- *Контроля мощности* (128) – события превышения порога активной мощности;
- *Блокиратора реле нагрузки* (39) – события от переключателя «Упр. реле»;
- *Нештатных ситуаций сети* (100).

7.11.4 Все виды журналов хранятся в счетчике одновременно, в отдельно выделенном сегменте энергонезависимой памяти.

7.11.5 События включают: факт срабатывания, метку времени (с указанием даты и времени возникновения и время окончания событий) и значение.

7.11.6 Счетчик ведет журналы событий в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС. Критические события фиксируются в отдельном журнале событий без возможности обнуления (стирания).

7.11.7 В соответствии с требованиями ПП РФ от 19.06.2020 № 890 счетчик в журналах обеспечивает фиксацию следующих событий:

- дата и время вскрытия крышки зажимов (клеммной крышки);
- дата и время вскрытия корпуса счетчика;
- дата, время и причина включения и отключения реле управления нагрузкой;
- дата и время последнего перепрограммирования;
- дата, время, тип и параметры выполненной команды;
- попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
- попытка доступа с нарушением правил управления доступом;
- попытка несанкционированного обновления или записи нового встроенного ПО;
- попытка несанкционированного нарушения записей измеренных параметров;
- изменение направления перетока мощности;
- дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);
- факт связи со счетчиком, приведший к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой);
- дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

- превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС;
- превышение небаланса тока на протяжении более 30 с (в процентах от величины наибольшего из токов (фазного или нейтрального) и в абсолютных значениях с нижним порогом чувствительности параметра 15 % от базового тока счетчика ($0{,}15I_{б.}$);
- превышение заданного предела мощности;
- превышение лимита по току длительностью более 30 с;
- дата и время возникновения события о том, что батарея питания скоро будет полностью разряжена;
- факт прерывания батарейного питания (фиксация по остановке часов реального времени), а также разряд текущей эксплуатируемой батареи (фиксация обеспечивается при следующем подключении к сети);
- нарушение в подключении токовых цепей счетчика;
- при отключенном реле счетчика наличие напряжения на нагрузочных фазных клеммах и также контроль наличия тока по всем измерительным цепям счетчика;
- превышение заданного предела допустимой температуры внутри корпуса;
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение.

7.11.8 Перечень возможных событий журналов DLMS/COSEM, приведен в приложении И.

7.11.9 Перечень возможных событий журналов СПОДЭС, приведен в приложении Ж.

7.12 **Показатели качества электроэнергии**

7.12.1 **Общие положения**

7.12.1.1 Счетчик с символом «Q» в коде обеспечивает измерение ПКЭ по классу S согласно ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30 в соответствии с таблицей 7.20 и анализ качества электроэнергии на соответствие ГОСТ 32144.

Таблица 7.20

Показатель качества электроэнергии	Предел и тип погрешности для счетчика	Диапазон измерения
Частота (отклонение частоты, Гц от $f_{ном.}$)	± 0,05 Гц, абсолютная	От 42,5 до 57,5 Гц (от минус 7,5 до плюс 7,5 Гц)
Отрицательное отклонение напряжения, % от $U_{ном.}$	± 0,5 %, абсолютная	От 0 % до 50 %
Положительное отклонение напряжения, % от $U_{ном.}$	± 0,5 %, абсолютная	От 0 % до 30 %
Длительность провала напряжения	± 0,04 с, абсолютная	От 0 с
Длительность перенапряжения		
Глубина провала напряжения, % от $U_{ном.}$	1 %, абсолютная	От 0 % до 50 %
Максимальное напряжение при перенапряжении, % от $U_{ном.}$	1 %, абсолютная	От 100 % до 130 %

7.12.1.2 Алгоритм анализа ПКЭ, реализованный в счетчике, приведен на рисунке 7.10.

7.12.1.3 По измеренным значениям ПКЭ счетчик формирует следующие журналы событий:

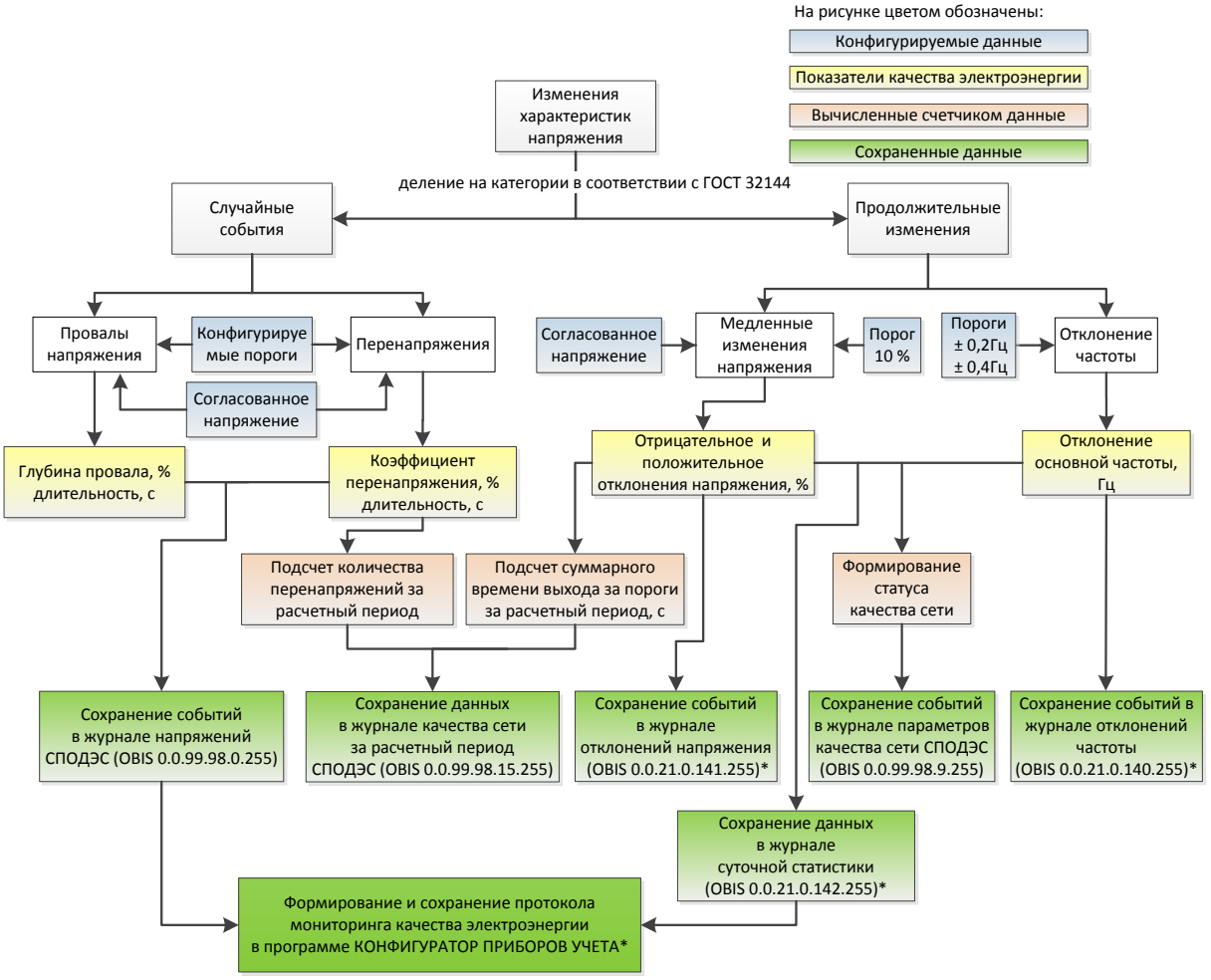
- журнал отклонений напряжения (рисунок 9.53);
- журнал отклонений частоты (рисунок 9.53);
- журнал напряжений СПОДЭС (рисунки 9.53 и 9.54);
- журнал параметров качества сети СПОДЭС (рисунок 9.54);
- журнал качества сети за расчетный период СПОДЭС (рисунок 9.55);
- журнал суточной статистики.

7.12.1.4 В журнале суточной статистики по значениям отклонений напряжения и частоты формируются и сохраняются следующие данные:

- время превышения отклонения частоты от заданных порогов в течение суток;
- время превышения отклонения напряжения от заданных порогов в течение суток;
- наименьшее и наибольшее значения отклонений частоты в течение суток;
- максимальные значения отрицательного и положительного отклонений напряжения в течение суток.

7.12.1.5 Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА формирует статистические данные за указанный пользователем интервал суток (рисунок 9.56):

- статистические данные по отклонениям частоты и отклонениям напряжения формируются по журналу суточной статистики;
- статистические данные по провалам напряжения и перенапряжению формируются по журналу напряжений СПОДЭС путем сортировки по глубине провала/перенапряжения и по длительности. Содержимое статистических данных по провалам напряжения и перенапряжению ограничены глубиной журнала напряжений СПОДЭС.



* Функционал не входит в СПОДЭС версии 4 и реализован только в счетчиках без символа «W» в коде.

Рисунок 7.10 – Алгоритм анализа ПКЭ

7.12.1.6 По результатам расчета статистических данных программой КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА, формируется протокол мониторинга качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 33073.

7.12.1.7 Описание просмотра журналов и формирования статистических данных в программе КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА приведено в 9.6.6.

7.12.2 **Отрицательное и положительное отклонения напряжения**

7.12.2.1 Параметр медленного изменения напряжения, определяемый суммарной продолжительностью времени положительного и отрицательного отклонений уровня напряжения в точке измерения электрической энергии, считается нарушенным, если отклонение произошло более чем на 10 % от согласованного напряжения электропитания $U_{c.}$ в интервале измерений, равном 10 мин.

7.12.2.2 Согласованное напряжение электропитания $U_{c.}$ задается при конфигурировании в 9.5.12 (значение по умолчанию 230 В).

7.12.2.3 События отрицательного и положительного отклонений напряжения регистрируются в журналах отклонений напряжения (рисунок 9.53) и параметров качества сети (рисунок 9.54).

7.12.2.4 По результатам измерений отрицательного или положительного отклонения напряжения производится сохранение данных в журнале *Качество сети за расчетный период* (рисунок 9.55) и подсчет параметра *Суммарное время отклонения напряжения за расчетный период, с* (рисунок 9.52), которое определяется суммарной продолжительностью времени отрицательного и положительного отклонений уровня напряжения, если отклонение произошло на величину более 10 % от $U_{c.}$.

7.12.3 **Отклонение частоты**

7.12.3.1 Отклонение частоты определяется как разность измеренной и номинальной частоты ($f_{ном.}$= 50 Гц) в интервале измерений, равном 10 с.

7.12.3.2 Фиксация события отклонения частоты выполняется при отклонении частоты на величину более чем ± 0,2 Гц и ± 0,4 Гц.

7.12.3.3 События отклонений частоты регистрируются в журналах отклонений частоты (рисунок 9.53) и параметров качества сети (рисунок 9.54).

7.12.4 **Длительность и глубина провала напряжения**

7.12.4.1 Глубина провала напряжения определяется остаточным значением напряжения в процентах от согласованного напряжения электропитания $U_{c.}$.

7.12.4.2 Порог фиксации провала напряжения задается при конфигурировании в 9.5.14 (значение по умолчанию 184 В).

7.12.4.3 Провалы напряжения регистрируются в журнале напряжений СПОДЭС (рисунок 9.54). Фиксируются дата и время начала и окончания провала напряжения, глубина и длительность провала напряжения.

7.12.5 **Длительность и максимальное значение перенапряжения**

7.12.5.1 Перенапряжение определяется положительным отклонением уровня напряжения в процентах от согласованного напряжения электропитания $U_{c.}$.

7.12.5.2 Порог фиксации перенапряжения задается при конфигурировании в 9.5.14 (значение по умолчанию 276 В).

7.12.5.3 Перенапряжения регистрируются в журнале напряжений СПОДЭС (рисунок 9.54). Фиксируются дата и время начала и окончания перенапряжения, величина и длительность перенапряжения.

7.12.5.4 По результатам измерений максимального значения перенапряжения производится сохранение данных в журнале *Качество сети за расчетный период* (рисунок 9.55) и подсчет параметра *Количество перенапряжений за расчетный период* (рисунок 9.52), который определяется количеством фактов положительного отклонения уровня напряжения, если отклонение произошло на величину больше, чем определено пороговым значением.

7.12.6 **Фиксация нарушений ПКЭ за расчетный период**

7.12.6.1 Счетчик фиксирует нарушения следующих индивидуальных ПКЭ (в терминологии ПП РФ от 19.06.2020 № 890) за расчетный период:

- суммарную продолжительность времени превышения положительного и отрицательного отклонения напряжения в точке измерения электрической энергии на более чем 10 % от согласованного напряжения электропитания $U_{c.}$ в интервале измерений 10 мин за каждый прошедший и не менее 11 предыдущих расчетных периодов;
- суммарное количество перенапряжений величиной (глубиной) более 20 % от согласованного напряжения электропитания $U_{c.}$ за каждый прошедший и не менее 11 предыдущих расчетных периодов.

7.12.6.2 Фиксация нарушений индивидуальных ПКЭ за расчетный период и предыдущие периоды по итогам каждого расчетного периода производится в журнале *Качество сети за расчетный период* (рисунок 9.55).

7.13 **Тарифное расписание счетчика**

7.13.1 Счетчик ведет учет энергии в многотарифном режиме согласно активному тарифному расписанию в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС.

7.13.2 Счетчик оперирует двумя тарифными расписаниями. Тарифное расписание, по которому счетчик ведет учет электроэнергии, называется активным. Пассивное тарифное расписание является дополнительным расписанием и может быть активировано либо вручную, либо в заданное определенное время активации, в этом случае счетчик активирует его автоматически в момент наступления указанного времени. При активации пассивное расписание становится активным, а предыдущее активное получает статус пассивного.

7.13.3 Параметры тарифного расписания:

- число тарифов: 4;
- число типов дней: 4;
- число тарифных зон в сутках: до 12;
- число сезонов: 4.

7.13.4 Имеется возможность создать таблицу специальных дней, выпадающих из общего тарифного расписания. В таблице специальных дней используются типы дней из активного расписания. Когда по времени активации изменяется расписание, таблица специальных дней требует ручной замены, поэтому следует учитывать, что, в случае изменения типов дней при замене активного расписания, таблица специальных дней будет ссылаться на указанные ранее типы дней, но по расписанию, соответствующему новому активному расписанию.

7.14 **Инициативный выход**

7.14.1 При наступлении критических событий счетчик обеспечивает формирование и передачу на верхний уровень управления инициативных сообщений.

7.14.2 Счетчик обеспечивает инициативный выход через заданный при конфигурировании интерфейс.

7.14.3 Состав событий для инициативной передачи сообщений настраивается при конфигурировании в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС и может включать следующие события:

- событие в журнале напряжений (нарушения ПКЭ);
- событие в журнале токов;
- событие в журнале коррекции данных (программирования параметров счетчика);
- событие в журнале контроля доступа;
- событие в журнале самодиагностики;
- событие в журнале качества сети;
- событие в журнале тангенса на интервале интегрирования 2;
- прерывание питания – отсутствие напряжения, либо значение напряжения ниже запрограммированного порога, в т.ч. выключение питания или полное пропадание питания счетчика;
- прерывание питания более 10 ч;
- вскрытие крышки зажимов (клеммной крышки);
- вскрытие крышки измерительного блока (корпуса);
- вскрытие крышки отсека сменного модуля;
- воздействие магнитным полем;
- превышение лимита мощности или лимита небаланса токов;
- отключение реле по максимальному напряжению, максимальному току, небалансу токов, воздействию магнитным полем или превышению температуры;
- отключение/включение реле (любая причина, в т.ч. события о неудачных попытках автоматического повторного включения реле после отключения по установленным порогам);
- обрыв нейтрального провода (глухозаземленная нейтраль);

7.14.4 Состав событий инициативной передачи позволяет счетчику передавать на верхний уровень управления сведения о следующих событиях:

- наличие тока при отсутствии напряжения или выключенном реле нагрузки;
- дата и время последнего перепрограммирования;
- факт связи со счетчиком, приведший к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой);
- событие о коррекции времени;
- событие о сбросе измеряемых значений электрической энергии (мощности);
- событие несанкционированного доступа к счетчику, в том числе несанкционированного доступа к его программному обеспечению, параметрам и обрабатываемой им информации:

1) попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
2) попытка доступа с нарушением правил управления доступом;

3) попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
4) блокировка по превышению количества неправильных паролей (после пяти попыток доступа с неверным паролем с блокировкой интерфейса на сутки).

7.14.5 В случае отключения питания (отсутствия напряжения) соответствующее событие записывается в журнал событий счетчика с указанием даты и времени начала данного события. При наличии у счетчика сменного модуля со встроенным накопительным источником питания функции «последнего вздоха» событие передается в момент отключения (прерывания питания), в других случаях после окончания прерывания напряжения.

7.14.6 Счетчик с интерфейсом GSM в сменном модуле (при наличии символа «ИП12» в части «Дополнительные функции» кода сменного модуля) имеет встроенный накопительный источник питания функции «последнего вздоха», емкость и мощность которого позволяет выполнить не менее пяти попыток инициативной передачи данных на верхний уровень управления в случае отключения основного питания.

8 Условия окружающей среды

8.1 По условиям эксплуатации счетчик относится к группе 4 по ГОСТ 22261 для работы при температуре окружающего воздуха и относительной влажности в соответствии со значениями, приведенными в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Рабочие условия окружающей среды при эксплуатации

Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 50[1)] до плюс 70
Относительная влажность, %	До 95 при температуре плюс 30 °С
Диапазон температур хранения и транспортирования, °С	От минус 50 до плюс 70
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	70 – 106,7 (537 – 800)
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов по ГОСТ 14254: • счетчика внутренней установки • счетчика наружной установки	 IP51, категория оболочки 2 IP54, категория оболочки 2
[1)] Метрологические характеристики счетчика сохраняются при снижении температуры окружающего воздуха до минус 50 °С. Интерфейсы функционируют в полном объеме при температуре окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 70 °С. При температурах окружающего воздуха ниже минус 20 ºС время обновления состояния дисплея составляет (3 – 5) с, с автоматическим восстановлением работоспособности после прогрева.	

8.2 Нормальные условия окружающей среды приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Нормальные условия окружающей среды при проведении поверки

Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	От плюс 15 до плюс 25
Относительная влажность, %	От 30 до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	70 – 106,7 (537 – 800)

8.3 Счетчик наружной установки устойчив к воздействию солнечной радиации, инея и росы.

9 Использование по назначению

9.1 **Эксплуатационные ограничения**

9.1.1 Предельные условия эксплуатации счетчика приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование параметра	Значение
Предельный рабочий диапазон напряжения	От 0 до 1,3$U_{ном.}$
Предельный рабочий диапазон тока	От 0 до $I_{макс.}$
Предельный рабочий диапазон температуры, °С	От минус 50 до плюс 70

9.2 **Подготовка счетчика к использованию**

9.2.1 **Настройки по умолчанию**

9.2.1.1 Счетчик имеет настройки по умолчанию, приведенные в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Наименование параметра	Значение по умолчанию
Сетевой адрес	Рассчитывается по алгоритму (9.5.4)
Пароль уровня доступа *Пользователь МИР*	*00000000*
Пароль уровня доступа *Считыватель СПОДЭС*	*00000000*
Пароль уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*)	*00000000*
Ключ уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС*	*0x31323334353637383132333435363738*
Параметры учета энергии	см. таблицу 9.11
Тарифное расписание	*Тариф 1*
Временная зона	*UTC + 06:00*
Переход на зимнее время	*Нет*
Инициативный выход	*Запрещено*
Включение сменного модуля (при наличии)	*Выкл.*
Включение модуля PLC (при наличии)	*Вкл.*
Параметры интерфейса PLC	см. таблицу 9.8
Включение модуля ZigBee (при наличии)	*Вкл.*
Параметры интерфейса ZigBee	см. таблицу 9.9
Включение модуля Bluetooth (при наличии)	*Вкл.*
Скорость обмена по интерфейсу RS-485, бит/с	*9600*
Интерфейс GSM	
Включение модуля GSM (при наличии)	*Вкл.*
Перезапуск модуля GSM по простою, мин	*25*

Продолжение таблицы 9.2

Наименование параметра	Значение по умолчанию
Состояние сервера TCP/IP	*Вкл.*
IP-адрес 1 (IP-адрес 2) сервера TCP/IP	*0.0.0.0*
TCP-порт 1 сервера TCP/IP	*25510*
Состояние клиентов 1 (2, 3, 4) TCP/IP	*Выкл.*
Маршрутизация	
Выбор канала опроса	*Авто*
Основной (резервный) канал опроса	*PLC (ZigBee)*
Управление нагрузкой	
Силовые реле счетчика	*Вкл.*
Состояние переключателя «Упр. реле»	Управление реле заблокировано
Управление нагрузкой	*Разрешено*
Отключение силового реле с кнопок счетчика	*Запрещено*
Автовключение реле после превышения порогов	*Запрещено*

9.2.1.2 Перед установкой счетчика на объект заводские установки, в случае необходимости, можно изменить. Конфигурирование счетчика может производиться через любой из доступных интерфейсов связи счетчика.

ВНИМАНИЕ! Перед установкой на объект необходимо изменить пароли и ключи, установленные по умолчанию предприятием-изготовителем, для предотвращения несанкционированного доступа через интерфейсы связи к программируемым параметрам счетчика.

9.2.1.3 Включение системы питания счетчика и переход в установившийся режим происходит не более чем через 5 с после подачи питания.

9.2.2 **Подготовка счетчика для работы в сети сотовой связи. Требования к SIM-картам и SIM-чипам**

9.2.2.1 Для работы счетчика в сети сотовой связи с использованием SIM-карты необходимо:

- заключить договор с оператором сотовой связи;
- приобрести у оператора сотовой связи SIM-карту типа «M2M термо» формата mini-SIM (2FF) (не входит в комплект поставки счетчика). SIM-карты типа «M2M термо» специально разработаны для технических устройств передачи данных. Данные SIM-карты имеют увеличенный диапазон рабочих температур (от минус 40 °С до плюс 105 °С) и устойчивость покрытия контактов к окислению, влаге и сильному запылению;
- перед установкой SIM-карты выполнить ее активацию, например через личный кабинет на сайте оператора сотовой связи (контроль ПИН-кода должен быть отключен, SIM-карта должна иметь положительный баланс счета);
- подключить услугу передачи данных GPRS/LTE («Мобильный интернет») и разрешить роуминг;

- установить SIM-карту согласно рекомендациям раздела 14.



ВНИМАНИЕ! В счетчиках с интерфейсом GSM необходимо использовать специализированные термостойкие SIM-карты типа «M2M термо». При использовании «обычных» SIM-карт возможно прекращение работы интерфейса GSM из-за отсутствия связи с SIM-картой вследствие окисления ее контактов и колебаний температур. Данная неисправность не является гарантийным случаем.

9.2.2.2 Счетчик по желанию заказчика может быть оснащен встроенным SIM-чипом, который представляет собой SIM-карту в формате микросхемы для монтажа непосредственно на печатную плату методом пайки. Для работы счетчика в сети сотовой связи с использованием SIM-чипа необходимо:

- заключить договор с оператором сотовой связи (до передачи SIM-чипа на предприятие-изготовитель счетчиков);
- заказать исполнение счетчика с SIM-чипом;
- предоставить SIM-чипы предприятию-изготовителю счетчиков.

Требования к SIM-чипам:

- формат MFF2 (VQFN-8) в соответствии с ETSI TS 102 671;
- диапазон рабочих температур от минус 40 °С до плюс 85 °С;
- SIM-чип должен быть активирован и разблокирован (отключен контроль ПИН-кода);
- должна быть подключена услуга передачи данных GPRS/LTE («Мобильный интернет») и разрешен роуминг.

Использование SIM-чипа значительно повышает надежность связи, поскольку SIM-чип устанавливается не в держатель SIM-карт, а непосредственно припаивается на плату, что исключает окисление покрытия контактов и потерю связи. Кроме того, SIM-чип имеет расширенный температурный диапазон, что позволяет работать в сложных климатических условиях, имеет повышенную устойчивость к воздействиям окружающей среды (влага, вибрация, пыль), что особенно важно для счетчиков наружной установки.

9.3 **Меры предосторожности при установке счетчика**

9.3.1 Все работы по монтажу счетчика должны производиться в соответствии с документами «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

9.3.2 К работам по монтажу счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.



ВНИМАНИЕ! Подключение цепей напряжения проводить при обесточенной сети!



ЗАПРЕЩАЕТСЯ выполнять монтаж, в результате которого возникает деформация корпуса счетчика!

9.4 **Установка и подключение счетчика**

9.4.1 **Общие положения**

9.4.1.1 Убедиться в соответствии характеристик счетчика реальным условиям в точке учета (номинальное значение напряжения и тока).

ВНИМАНИЕ! После счетчика должен быть установлен аппарат защиты от перегрузки по току, параметры которого должны выбираться в соответствии с требованиями документа «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», при этом номинальный ток аппарата защиты должен быть не более 80 А для счетчиков с $I_{макс.}$= 80 А и не более 100 А для счетчиков с $I_{макс.}$= 100 А. Превышение максимального тока в течение длительного времени может привести к неисправности счетчика. Ремонт счетчиков, вышедших из строя по указанной причине, не относится к гарантийному случаю.

ВНИМАНИЕ! При установке счетчика, имеющего интерфейс GSM, ZigBee, Bluetooth, LPWAN (LoRa) или радиоинтерфейс, необходимо учитывать, что радиосигналы данной частоты распространяются по прямой линии, а также ослабляются, искажаются и отражаются от металлических поверхностей, поэтому:

- счетчик необходимо располагать в пределах прямой видимости. Наличие между счетчиками высоких деревьев, заборов, зданий, межкомнатных стен может привести к нестабильной работе данных интерфейсов вплоть до полного отсутствия связи;
- установка счетчика со встроенной антенной в металлический шкаф приведет к нестабильной работе или к отсутствию связи. Также не рекомендуется ставить несколько счетчиков в один металлический шкаф, т.к. отражения радиосигналов от стенок шкафа могут привести к перегрузке входных трактов радиомодулей.

9.4.1.2 Извлечь счетчик из транспортной тары, проверить комплектность, произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии видимых механических повреждений корпуса и крышки зажимов.

9.4.1.3 Убедиться в наличии и сохранности всех пломб.

9.4.2 **Подготовка и подключение силовых проводов**

9.4.2.1 Допустимые сечения проводов для подключения силовых цепей счетчика приведены в таблице 9.3.

9.4.2.2 Для подключения силовых цепей счетчика наружной установки использовать многожильный провод. Рекомендуется использовать многожильный провод типа СИП сечением (16 – 25) мм^2. Для подключения силовых цепей счетчика внутренней установки использовать одножильный или многожильный провод.

9.4.2.3 Выполнить подключение проводов к силовым зажимам:

- с провода снять изоляцию на длину L, приведенную в таблице 9.3;

- зачищенный участок провода должен быть ровным и без изгибов;
- при использовании многожильного провода конец провода обжать одним или двумя наконечниками, как показано на рисунке 9.1. Форма обжатия – квадрат или трапеция. Рекомендуемый инструмент для обжатия многожильного провода – 6PK 301S производитель ProsKit, либо ПК-35WF производитель HLT Electric. Рекомендуемый тип наконечников – НШВ или НШВИ;



а б

Рисунок 9.1 – Пример обжатия многожильного провода

Таблица 9.3 – Допустимые сечения проводов силовых цепей счетчика

Тип счетчика	Допустимое сечение, мм^2	Длина снятия изоляции L	Количество и длина наконечников	Рисунок
Счетчик наружной установки (рисунок Б.3)	От 6 до 25	37 мм	2×18 мм	9.1 б
Счетчик внутренней установки для установки:				
• на щит (рисунок Б.1)	От 2,5 до 25	21* мм	1×18 мм	9.1 а
• на DIN-рейку (рисунок Б.2)	От 2,5 до 25	25* мм	2×12 мм	9.1 б
* Для провода сечением 2,5 мм^2 снять изоляцию на длину 2L для изготовления «петли» согласно рисунку 9.2.				



ВНИМАНИЕ! Указан диапазон допустимого сечения провода исходя из условия возможности подсоединения провода к силовому зажиму счетчика. Требуемое сечение провода выбирается в зависимости от максимальной токовой нагрузки счетчика и согласно разделу 1.3 документа «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)»!

- при использовании в счетчике внутренней установки одножильного провода сечением 2,5 мм^2 для более плотного зажима провода в клеммной ячейке рекомендуется сделать «петлю», как показано на рисунке 9.2 (слева), и обжать «петлю» наконечником, как показано на рисунке 9.2 (справа);



Рисунок 9.2 – Пример использования одножильного провода

- ослабить винты силового зажима так, чтобы открытие клеммной ячейки было достаточным для установки провода требуемого сечения;

ВНИМАНИЕ! При ослаблении винтов не допускать полного их выкручивания из силовых зажимов, если все-таки полное выкручивание винта произошло, обращать внимание на правильность хода винта при вкручивании, чтобы избежать закусывания и повреждения резьбы вследствие перекоса винта.

- установить провод в силовой зажим без перекосов. Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы контактной колодки оголенного участка;
- затянуть винты силового зажима с моментом затяжки от 3,5 до 4,5 Н·м. Рекомендуемый инструмент затяжки винтов – динамометрическая отвертка TSD-M 6NM (производитель Phoenix Contact). Тип шлица отвертки PZ/SL, либо PZ2 ⊛. Размер шлица 5 мм;
- для счетчика, оснащенного контактной колодкой с двумя винтами на провод, сначала затянуть верхний винт, затем нижний, после чего затяжку повторить, начиная с верхнего винта;
- проверить затяжку каждого винта, потянув за провод;
- повторно отверткой протянуть винты силового зажима. Рекомендуемое время между протяжками – не менее 1 мин.

ВНИМАНИЕ! Использование необжатого многожильного провода в любом счетчике или одножильного провода в счетчике наружной установки, недостаточный момент затяжки силового провода в клеммной ячейке, отсутствие повторной протяжки винтов силового зажима, приводит к ослаблению соединения и к нагреву и выгоранию клемм вследствие плохого контакта. Ремонт счетчиков, вышедших из строя по перечисленным причинам, не относится к гарантийному случаю.

9.4.3 **Монтаж счетчика наружной установки на опору ЛЭП**

9.4.3.1 Выполнить подключение проводов к силовым цепям счетчика в соответствии с требованиями п. 9.4.2.

9.4.3.2 При установке счетчика на опору ЛЭП использовать комплект монтажных частей М15.034.08.000. Закрепить, как показано на рисунке 9.3, кронштейн М15.034.08.002 (габаритные и установочные размеры – на рисунке Б.9 приложения Б) на опоре лентой из нержавеющей стали IEK ЛМ-50 (20х0,7 мм) и скрепой усиленной IEK СУ20 для ленты. Монтаж должен производиться с применением инструмента IEK ИНСЛ-1 для натяжения и резки стальной ленты. Лента должна проходить через специальные окна кронштейна – 25х9 мм.

9.4.3.3 Установить счетчик на кронштейн. Счетчик устанавливать лицевой стороной к дороге или улице для визуального чтения его номера (последние шесть цифр заводского номера).

Примечание – Порядок установки счетчика наружной установки на стену здания приведен в 9.4.4.

9.4.3.4 Выполнить подключение силовых цепей счетчика к ЛЭП по схеме, нанесенной на лицевой панели счетчика и приведенной в приложении В.

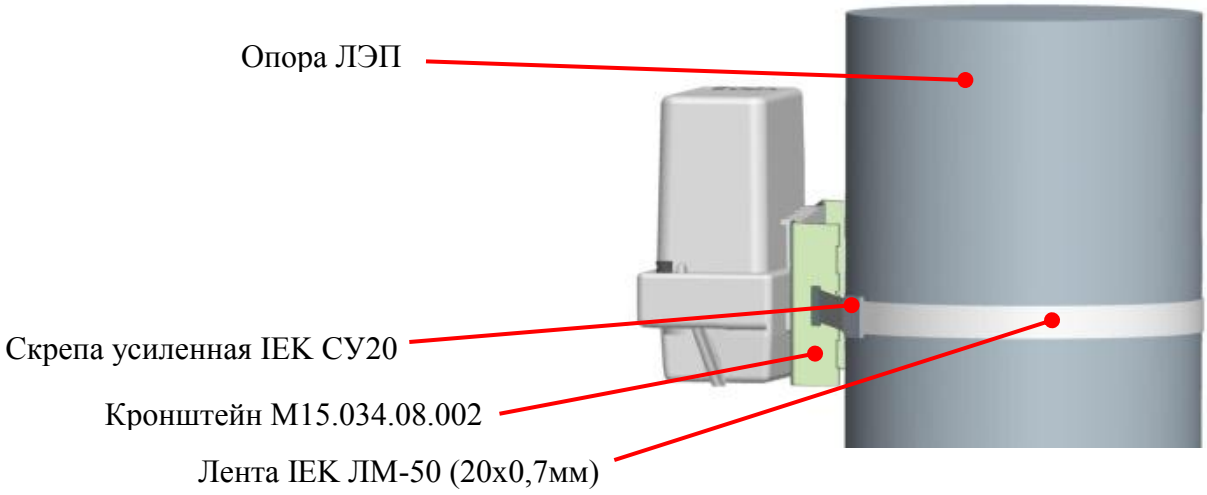


Рисунок 9.3 – Установка счетчика на опору ЛЭП

9.4.3.5 Зафиксировать провода перед счетчиком вдоль опоры ЛЭП, как показано на рисунке 9.4. Крепление провода при его прокладке по телу опоры ЛЭП производить с помощью дистанционных фиксаторов, например BIC-15.50, закрепленных по телу опоры стальной лентой IEK ЛМ-50 и скрепой усиленной IEK СУ20 для ленты.

9.4.3.6 Крепление провода к телу опоры (абонентский отвод) осуществлять с помощью анкерного кронштейна, закрепленного стальной лентой IEK ЛМ-50, и анкерного зажима (на рисунке 9.4 не показаны).

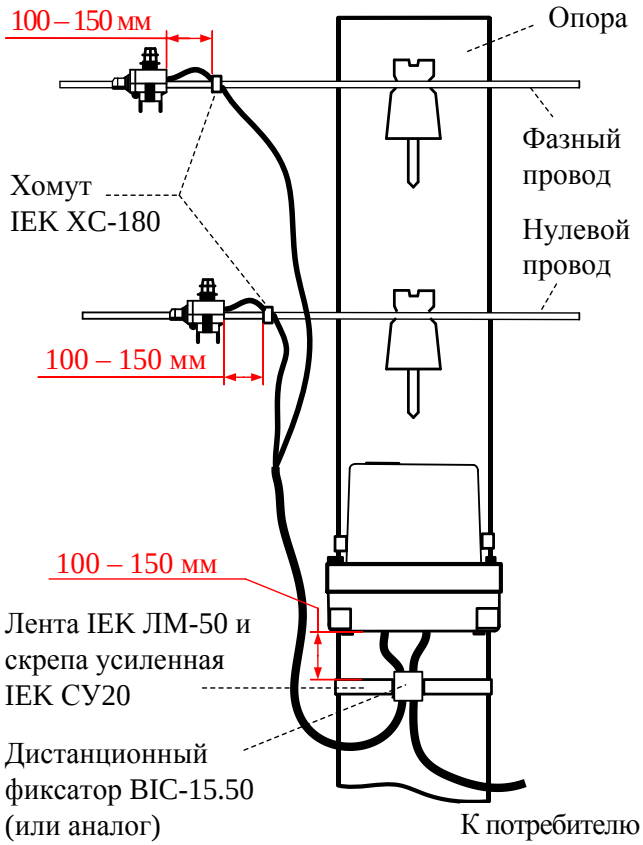


Рисунок 9.4 – Крепление провода при установке счетчика на опору ЛЭП

9.4.3.1 Крепление провода по стене (фасаду) здания производить с помощью дистанционных фиксаторов, например SF50, закрепленных шурупами.

9.4.3.2 Провода подключить к ЛЭП с помощью прокалывающих зажимов. Скрутка проводов строго запрещена! Место контакта зачистить от пыли, пленок, окислов и смазать токопроводящей смазкой. Зафиксировать провод атмосферостойким хомутом, например, IEK XC-180 (UHH21-D6-180-100), перед зажимом вдоль ЛЭП (рисунок 9.4).

Примечание – Стальная лента, скрепа, дистанционный фиксатор, анкерный кронштейн, прокалывающие зажимы, хомуты и инструмент не входят в КМЧ счетчика и могут отличаться от указанных выше.

9.4.3.3 Обязательно повторно протянуть все контакты счетчика, как до подъема на опору с подготовленными проводами, так и перед спуском с опоры после завершения установки счетчика.

9.4.3.4 Рекомендации по обслуживанию клеммных соединений и интервалы повторной протяжки указаны в 13.2.

9.4.3.5 Проверить правильность монтажа.

9.4.3.6 Установить SIM-карту (при наличии в счетчике интерфейса GSM).

9.4.3.7 Подать напряжение на силовые цепи счетчика. Убедиться в работоспособности счетчика по следующим показателям:

- на каждое нажатие кнопок дисплея потребителя МИР ДП-01.П, применяемом с данным счетчиком, счетчик отвечает миганием светодиодного индикатора «СТ»;
- на дисплее потребителя МИР ДП-01.П отсутствуют сообщения об ошибках и отображаются показания счетчика. Если имеется такая возможность, то можно подключиться к счетчику по любому доступному интерфейсу и перейти на вкладку *Диагностика* в области параметров программы КОНФИГУРАТОР, затем нажать кнопку *Прочитать* и убедиться в отсутствии в столбце *Параметр* сообщений об ошибках;
- светодиодный индикатор учтенной энергии мигает с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии.

9.4.3.8 Установить крышку зажимов и крышку сменного модуля (при наличии) счетчика, закрепить крышки винтами. Опломбировать все крышки.

9.4.3.9 После установки крышки зажимов необходимо подключиться к счетчику по любому доступному интерфейсу и с помощью программы КОНФИГУРАТОР сбросить флаг события *Индикатор «Статус» – Открыта клеммная крышка*. Данная команда доступна на уровне доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*). При успешном выполнении команды светодиодный индикатор «СТ» счетчика должен погаснуть, а пиктограмма 🔓 (или 🔓, ⚠) не должна отображаться на индикаторе дисплея потребителя МИР ДП-01.П.

9.4.3.10 Краткое описание работ по монтажу счетчика наружной установки для рабочих бригад приведено в документе «Счетчики электрической энергии типа МИР С-04, МИР С-05. Инструкция по монтажу и подключению» М15.034.00.000 ИМ, размещенном в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

9.4.4 **Монтаж счетчика наружной установки на стену здания**

9.4.4.1 Для установки счетчика на металлическую стену использовать комплект монтажных частей М15.034.08.000-02, поставляемый по отдельному заказу. Закрепить кронштейн М15.034.08.002 (габаритные и установочные размеры – на рисунке Б.9 приложения Б) крепежом из состава КМЧ, как показано на рисунке 9.5. Установить счетчик на кронштейн. Произвести подключение счетчика, учитывая требования 9.4.2, 9.4.3.

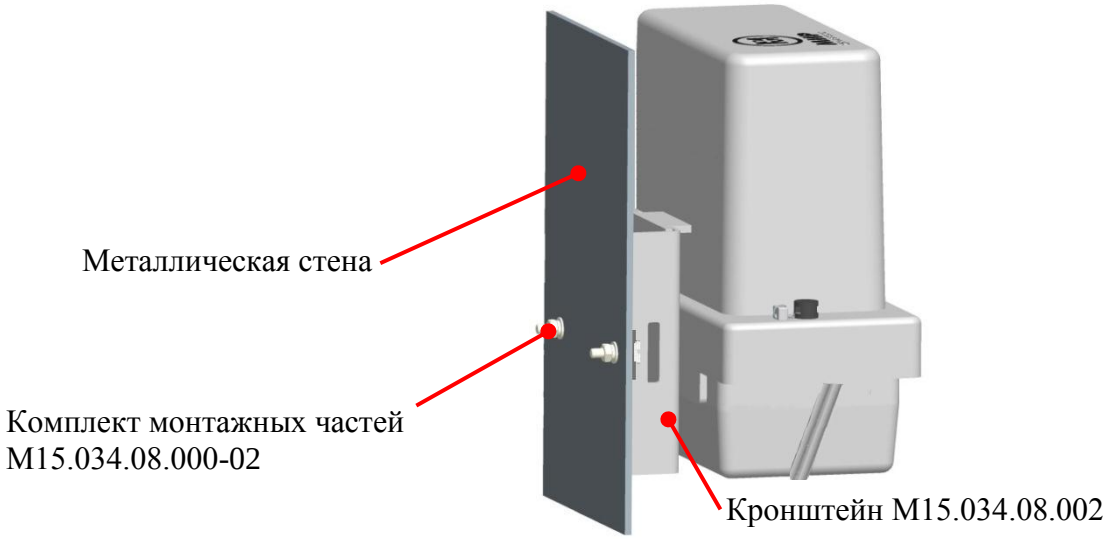


Рисунок 9.5 – Установка счетчика на металлическую стену

9.4.4.2 Для установки счетчика на сэндвич-панель использовать комплект монтажных частей М15.034.08.000-03, поставляемый по отдельному заказу. Закрепить кронштейн М15.034.08.002 (габаритные и установочные размеры – на рисунке Б.9 приложения Б) крепежом из состава КМЧ, как показано на рисунке 9.6. Установить счетчик на кронштейн. Произвести подключение счетчика, учитывая требования 9.4.2, 9.4.3.

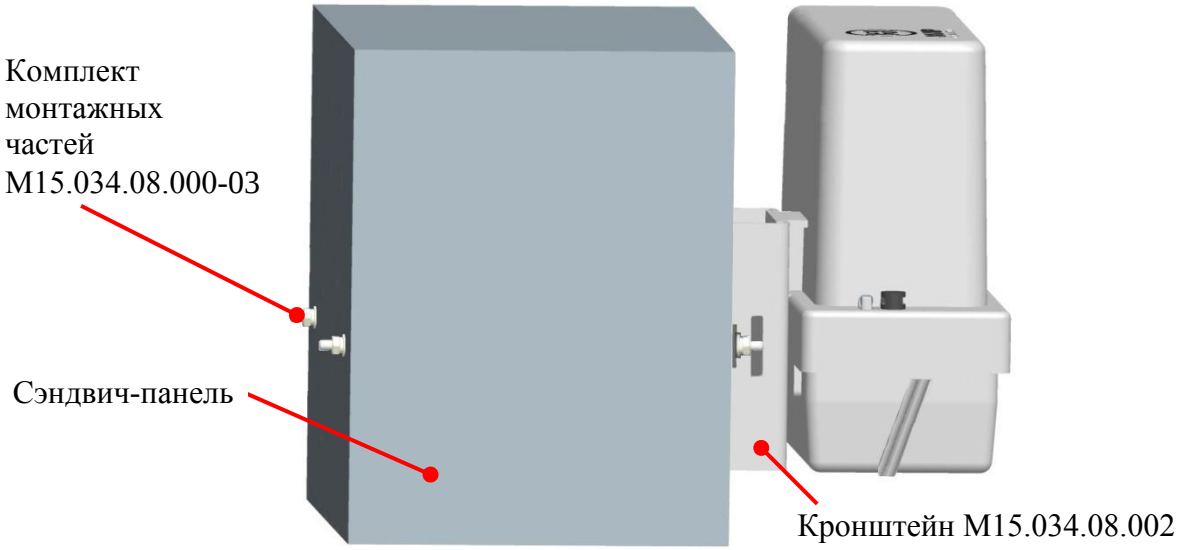


Рисунок 9.6 – Установка счетчика на сэндвич-панель

9.4.4.3 Для установки счетчика на кирпичную или бетонную стену здания использовать комплект монтажных частей М15.034.08.000-04, поставляемый по отдельному заказу. Закрепить кронштейн М15.034.08.002 (габаритные и установочные размеры – на рисунке Б.9 приложения Б) крепежом из состава КМЧ, как показано на рисунке 9.7. Установить счетчик на кронштейн. Произвести подключение счетчика, учитывая требования 9.4.2, 9.4.3.

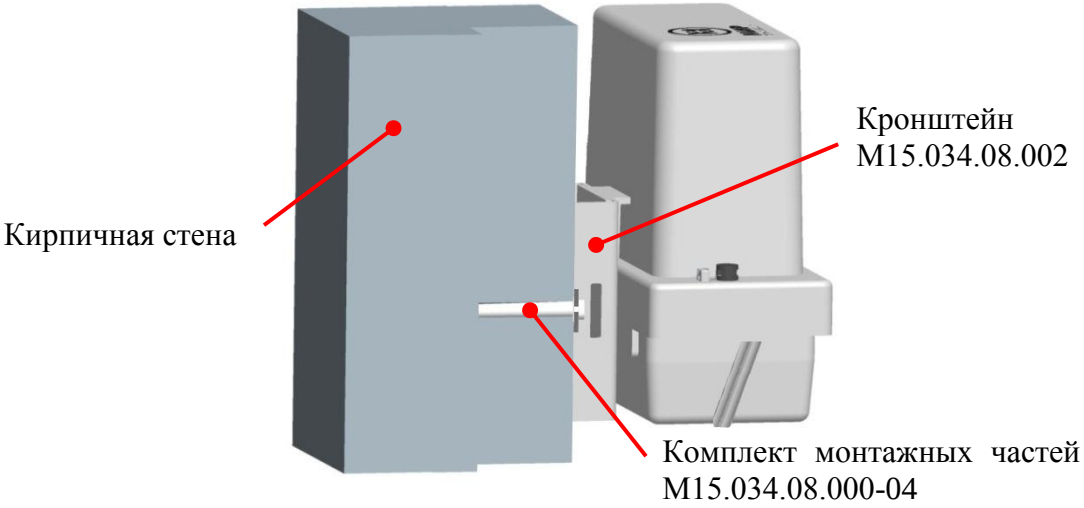


Рисунок 9.7 – Установка счетчика на кирпичную или бетонную стену здания

9.4.5 **Монтаж счетчика внутренней установки**

9.4.5.1 Счетчик для установки на щит (рисунок Б.1 приложения Б) является универсальным и подходит под все виды крепления:

- при установке на щит крепление счетчика осуществляется в трех точках: за регулируемую по высоте петлю, расположенную на обратной стороне корпуса счетчика, и за пазы в нижней части корпуса счетчика. Разметить и выполнить одно верхнее и два нижних отверстия для монтажа на предназначенной для монтажа поверхности. Установить верхний винт (М5). Повесить счетчик на установленный винт. Закрепить счетчик двумя винтами (М5) за пазы в нижней части корпуса счетчика;
- при установке на DIN-рейку типа TH35 у счетчика необходимо сначала снять петлю для настенного крепления.

9.4.5.2 Счетчик для установки на DIN-рейку (рисунок Б.2 приложения Б) крепится на DIN-рейку типа TH35. Установка счетчика на DIN-рейку производится при помощи защелки для DIN-рейки, расположенной на обратной стороне корпуса.

Примечание – Счетчики для установки на DIN-рейку по отдельному заказу могут поставляться с кронштейном М22.015.00.010, позволяющим осуществлять монтаж счетчика на плоскую поверхность с помощью трех винтов. Внешний вид, габаритные и установочные размеры кронштейна приведены на рисунке Б.10 приложения Б.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ выполнять монтаж счетчиков для установки на щит на неровной поверхности! В результате может возникнуть деформация корпуса!

9.4.5.3 Установить счетчик на место эксплуатации.

9.4.5.4 Выполнить подключение силовых цепей в соответствии с требованиями 9.4.2 по схеме, нанесенной на крышке зажимов счетчика и приведенной в приложении В.

9.4.5.5 Отходящие от счетчика провода закрепить по месту с помощью дистанционных фиксаторов.

9.4.5.6 Рекомендации по обслуживанию клеммных соединений и интервалы повторной протяжки указаны в 13.2.

9.4.5.7 Подключить интерфейс RS-485 согласно рисунку В.2 приложения В, соблюдая полярность подключения. Место расположения соединителя интерфейса RS-485 указано на рисунках Б.5 и Б.7 приложения Б.

Допустимые сечения проводов для подключения к соединителю интерфейса RS-485 приведены в таблице 9.4. Монтаж цепей интерфейса RS-485 вести согласно стандарту EIA/TIA-485. Если в применяемом кабеле имеется экран, то его подключают к заземлению только в одной точке, в непосредственной близости от контроллера сети RS-485. Допускается применение как кабелей для промышленного применения, так и кабелей с экранированными или неэкранированными (UTP) медными витыми парами категории 5 или выше. При прокладке кабелей в местах, где доступно прямое попадание солнечных лучей необходимо выбирать кабель, устойчивый к ультрафиолетовому излучению, или использовать кабель-канал.

Для подключения нескольких счетчиков к линии интерфейса RS-485 рекомендуется применять специализированные разветвительные коробки на нужное количество подключений. Не рекомендуется делать ответвления линий RS-485 длиной более чем 1,5 м.

Таблица 9.4 – Допустимые сечения проводов интерфейса RS-485

Счетчик внутренней установки	Допустимое сечение, мм^2	Примечание
Для установки на щит (рисунок Б.5)	0,2 – 2,5	Рекомендуется использовать сечение 0,2 мм^2, что соответствует кабелю UTP категории 5 для Ethernet
Для установки на DIN-рейку (рисунок Б.7)	0,2 – 0,5	



ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключение цепей интерфейса RS-485 под напряжением. Работы проводить при обесточенной сети!

9.4.5.8 Установить SIM-карту (при наличии в счетчике интерфейса GSM).

9.4.5.9 Некоторые модификации счетчика требуют подключения внешней антенны GSM. Внешняя антенна приобретается отдельно. Требуемый тип соединителя у внешней антенны – SMA-M.

Рекомендуемый тип антенны для интерфейса GSM приведен в таблице 9.5.

Таблица 9.5

Тип антенны	Изготовитель	Крепление	Длина кабеля, м
BY-LTE-06-02 (LTE/3G/GSM, SMA-male-3m, 3 dBi, 45 x116 mm)	BEYONDOOR	Магнит	3

9.4.5.10 Проверить правильность монтажа.

9.4.5.11 Подать напряжение на силовые цепи счетчика. Убедиться в работоспособности счетчика по следующим показателям:

- дисплей находится в режиме автопрокрутки списка индикации;
- на дисплее отсутствуют сообщения об ошибках;
- светодиодный индикатор учтенной энергии мигает с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии.

9.4.5.12 Установить крышку зажимов, лицевую крышку (при наличии), крышку сменного модуля (при наличии) счетчика, закрепить крышки винтами. Опломбировать все крышки.

ВНИМАНИЕ! Для исключения несанкционированного доступа крышка зажимов любого счетчика, лицевая крышка и батарейный отсек счетчика для установки на щит и крышка сменного модуля счетчика для установки на DIN-рейку (даже в случае отсутствия сменного модуля) должны быть опломбированы эксплуатирующей организацией.

9.4.5.13 После установки крышки зажимов необходимо подключиться к счетчику по любому доступному интерфейсу и с помощью программы КОНФИГУРАТОР сбросить флаг события *Индикатор «Статус» – Открыта клеммная крышка.* Данная команда доступна на уровне доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*). При успешном выполнении команды пиктограмма (или ,) или надпись Error не должны отображаться на дисплее счетчика.

9.4.6 **Контроль уровня сигнала сотовой связи в точке монтажа**

9.4.6.1 При установке счетчика с интерфейсом GSM необходимо оценить уровень сигнала сотовой связи в точке монтажа, для этого:

- сконфигурировать параметры интерфейса GSM согласно 9.5.11;
- выключить модуль GSM счетчика, выбрав в выпадающем списке *Модуль* значение *Выкл.*, и нажать кнопку для записи параметров в счетчик (рисунок 9.23);
- включить модуль GSM счетчика, выбрав в выпадающем списке *Модуль* значение *Вкл.*, и нажать кнопку ;
- дождаться появления IP-адреса в поле *IP-адрес* группы параметров *TCP/IP*;
- зафиксировать показания цветового индикатора *Уровень сигнала*.

9.4.6.2 Для стабильной передачи данных по интерфейсу GSM необходимо, чтобы цветовой индикатор *Уровень сигнала* был желтого или зеленого цвета, что соответствует уровню сигнала не ниже минус 93 дБм.

9.4.6.3 При низком уровне сигнала, когда цветовой индикатор красного цвета, необходимо изменить положение счетчика и повторить контроль уровня сигнала по 9.4.6.1.

9.4.6.4 В случае невозможности получить хороший уровень сигнала в точке монтажа путем изменения положения счетчика рекомендуется сменить оператора сотовой связи.

9.4.6.5 Если счетчик устанавливается в шкаф, контроль уровня сигнала производить с закрытой дверью шкафа.

9.5 **Конфигурирование счетчика**

9.5.1 **Общие положения**

9.5.1.1 Конфигурирование счетчика осуществляется с помощью программы КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА (в дальнейшем – программа КОНФИГУРАТОР) по любому доступному интерфейсу связи.

9.5.2 **Установка программы КОНФИГУРАТОР**

9.5.2.1 Работа программы КОНФИГУРАТОР обеспечивается под управлением следующих операционных систем:

- ОС MS Windows 7 Service Pack 1 или Windows Server 2008 R2 и более поздних версий ОС с установленной программной платформой Microsoft .NET Framework;
- Astra Linux Special Edition 1.7 и выше (уровень защищенности «Орел», «Воронеж» и «Смоленск»);
- Альт Сервер 10 и выше или Альт Рабочая станция 10 и выше;
- РЕД ОС 7.3 и более поздние версии ОС с установленной программной платформой .NET 9.0;
- Debian 12 и выше.

9.5.2.2 Далее описание установки и обновления программы КОНИФГУРАТОР приведено для ОС Windows.

9.5.2.3 Бесплатно распространяемое ПО Microsoft .NET Framework актуальной версии может быть загружено с официального сайта Microsoft и должно быть установлено на компьютер до установки программы КОНФИГУРАТОР.

9.5.2.4 Для работы с программой КОНФИГУРАТОР требуется ее установка.

Установочный файл программы КОНФИГУРАТОР доступен для загрузки в сети Интернет с сайта ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru/support/download.

Для установки программы необходимо загрузить с сайта, распаковать из архива и запустить файл SwiftSetup.msi, далее следовать указаниям установочного файла.

9.5.2.5 Для обновления версии программы КОНФИГУРАТОР достаточно скачать с сайта ООО «НПО «МИР» установочный файл новой версии программы КОНФИГУРАТОР и запустить его. Удаление старой версии не требуется.

9.5.2.6 Версию установленной программы КОНФИГУРАТОР можно определить, выбрав в главном окне программы пункт главного меню *Справка* и далее пункт *О программе*.

9.5.2.7 Подробно использование программы КОНФИГУРАТОР описано в документе «Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА. Описание применения» М12.00327-02 31 01.

9.5.3 **Подготовка к конфигурированию**

9.5.3.1 Для начала конфигурирования необходимо обеспечить подключение ПК с установленной программой КОНФИГУРАТОР к конфигурируемому счетчику через любой из интерфейсов (рекомендуется оптопорт) и запустить программу КОНФИГУРАТОР.

Для подключения необходимо использовать устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИЛГШ.468351.008 ТУ (в дальнейшем – УСО-2).

9.5.3.2 Главное окно программы КОНФИГУРАТОР имеет вид, приведенный на рисунке 9.8, и содержит следующие объекты:

- главное меню – включает перечень основных и вспомогательных функций, выполняемых счетчиком;
- дерево объектов – содержит каналы и счетчики, опрашиваемые по созданным каналам и расположенные иерархически в виде древовидной структуры;
- область параметров – содержит вкладки с сгруппированными перечнями параметров счетчика, выбранного в дереве объектов, а также кнопки чтения/записи параметров и управления нагрузкой;
- область команд – содержит список всех команд, которые непосредственно выполняются в данный момент, в очереди на исполнение, а также завершенные с ошибкой.

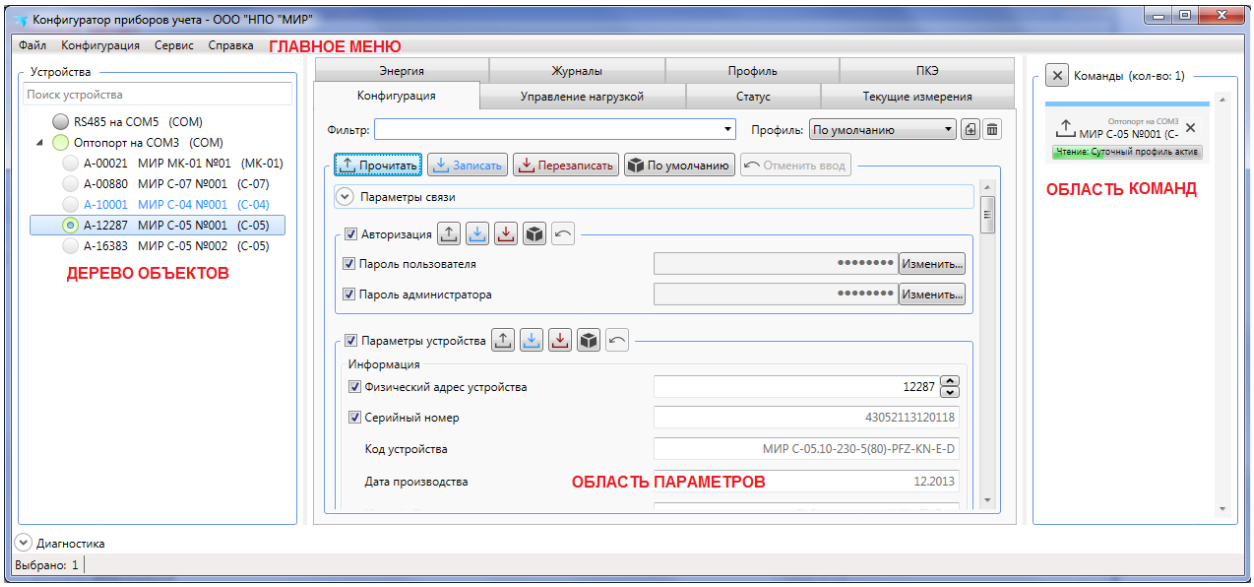


Рисунок 9.8 – Главное окно программы КОНФИГУРАТОР

9.5.4 **Сетевой адрес и логическое имя счетчика**

9.5.4.1 Доступ к счетчику осуществляется с использованием сетевого адреса. Нахождение двух счетчиков или иных устройств с одинаковыми сетевыми адресами в одной сети недопустимо.

9.5.4.2 По умолчанию (при выходе с предприятия-изготовителя) сетевой адрес счетчика с протоколом DLMS/COSEM/СПОДЭС привязан к заводскому номеру счетчика и определяется следующим образом:

- если последние четыре цифры заводского номера счетчика образуют число значением более 15, то адрес счетчика равен этому числу. Например, заводской номер счетчика 44203114020176 – его сетевой адрес равен 176;
- если последние четыре цифры заводского номера счетчика образуют число значением 15 или менее, то адрес вычисляется как это число плюс 10000. Например: заводской номер счетчика 44203114020015 – его сетевой адрес равен 10015.

9.5.4.3 Сетевой адрес счетчика или другого устройства с протоколом DLMS/COSEM/СПОДЭС может быть в любой момент изменен с помощью программы КОНФИГУРАТОР по правилам, описанным выше.

9.5.4.4 Максимально возможный сетевой адрес 16381. Сетевой адрес 16383 является общим для всех устройств, этот адрес не изменяется и не настраивается, любой счетчик ответит при запросе на сетевой адрес 16383.

9.5.4.5 Для идентификации счетчика в протоколе СПОДЭС, помимо заводского номера счетчика, используется логическое имя счетчика (LDN – логическое имя устройства в терминологии протокола СПОДЭС) длиной 16 символов. Логическое имя доступно для просмотра в программе КОНФИГУРАТОР и по OBIS-коду: 0.0.42.0.0.255 atr 2 IC=1(DATA). Описание формирования логического имени счетчика приведено в таблице 9.6.

Таблица 9.6

Символы в логическом имени	Расшифровка символов
MIR0051921020001	MIR – уникальное имя предприятия-изготовителя ООО «НПО «МИР», зарегистрированное в ассоциации DLMS/COSEM
MIR**0**051921020001	0 – счетчики электроэнергии (тип устройства)
MIR0**05**1921020001	05 – счетчик МИР С-05 (тип счетчика электроэнергии)
MIR005**19**21020001	Последние две цифры основного номера обозначения счетчика (дополнительный номер обозначения отбрасывается). Обозначение счетчика приведено в документе М15.035.00.000 ФО
MIR00519**21020001**	Последние восемь цифр заводского номера счетчика
Пример: счетчик МИР С-05 с обозначением М15.035.00.000-3**11**(07).12 и заводским номером 504815**25083558** будет иметь логическое имя MIR0051125083558.	

9.5.4.6 Для аутентификации счетчика в протоколе СПОДЭС с высоким уровнем безопасности GMAC используется имя SystemTitle длиной 8 байт. Имя формируется в hex-формате. Имя SystemTitle доступно для просмотра по OBIS-коду: 0.0.43.0.0.255 atr 5 IC=64(Security setup). Описание формирования имени SystemTitle счетчика приведено в таблице 9.7.

Таблица 9.7

Символы в имени SystemTitle	Расшифровка символов
4D 49 52 00 01 40 BD 61	4D 49 52 – уникальное имя предприятия-изготовителя ООО «НПО «МИР», зарегистрированное в ассоциации DLMS/COSEM, в hex-формате
4D 49 52 **00** 01 40 BD 61	Резерв
4D 49 52 00 **01 40 BD 61**	Последние восемь цифр заводского номера счетчика в hex-формате
Пример: счетчик МИР С-05 с заводским номером 50481525083558 будет иметь имя SystemTitle 4D 49 52 00 01 7E BE A6.	

9.5.5 **Подключение к счетчику**

9.5.5.1 При первом запуске программы КОНФИГУРАТОР главное окно программы имеет вид, показанный на рисунке 9.9.

9.5.5.2 Для работы со счетчиком необходимо в программе КОНФИГУРАТОР создать канал доступа к счетчику и добавить счетчик в канал.

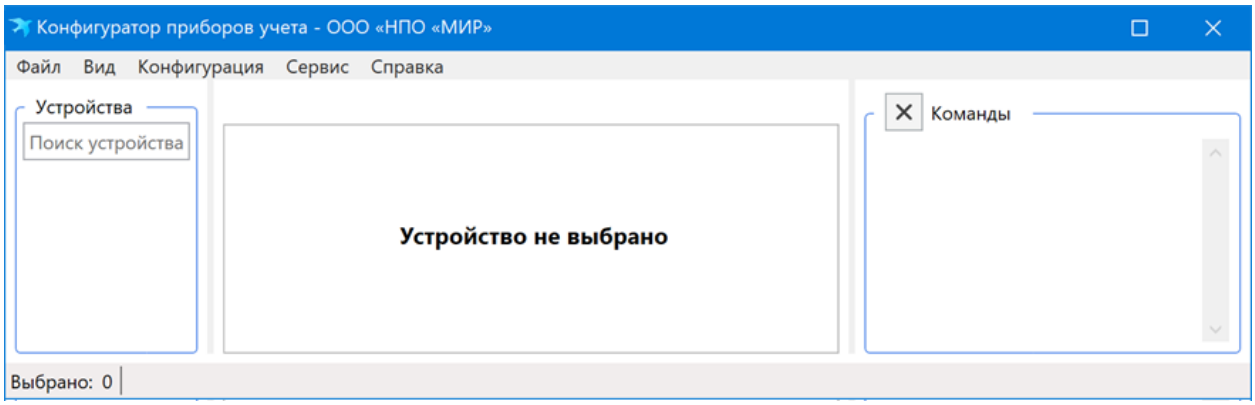


Рисунок 9.9 – Главное окно программы КОНФИГУРАТОР

9.5.5.3 Для этого в меню *Конфигурация* программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Добавить канал*.

9.5.5.4 В появившемся окне указать тип канала (*COM порт* в случае оптопорта) и выбрать последовательный порт, к которому подключено УСО-2. Остальные параметры можно оставить без изменений (рисунок 9.10).

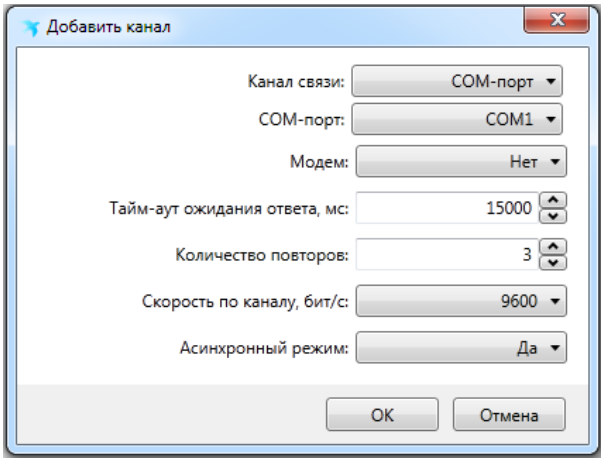


Рисунок 9.10 – Добавление канала связи со счетчиком

9.5.5.5 В созданный канал связи необходимо добавить счетчик. Для этого выбрать созданный канал и в меню *Конфигурация* выбрать пункт *Добавить устройство.*

9.5.5.6 В появившемся окне указать тип устройства, которое требуется подключить, указать адрес устройства, указать уровень доступа. Для параметра *Уровень доступа* необходимо выбрать уровень доступа для счетчика из выпадающего списка: *Гость МИР*, *Пользователь МИР*, *Администратор МИР* (по умолчанию), *Публичный клиент СПОДЭС*, *Считыватель СПОДЭС*, *Конфигуратор СПОДЭС*. Выбрать, например, *Администратор МИР*, ввести пароль и нажать кнопку *OK* (рисунок 9.11).

Примечание – Если реальный адрес счетчика неизвестен, то в поле *Адрес устройства* можно ввести значение 16383 (безадресный запрос).

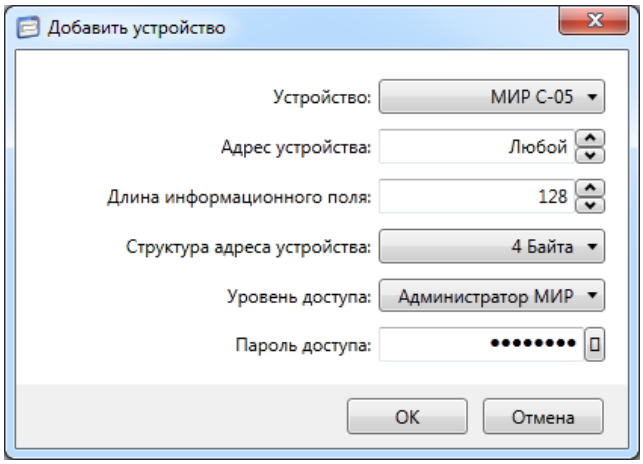


Рисунок 9.11 – Добавление счетчика в канал связи

Примечание – Параметры *Длина информационного поля* и *Структура адреса устройства* описаны протоколом прикладного уровня и их изменение не рекомендуется.

9.5.6 **Чтение и запись параметров счетчика**

9.5.6.1 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет считывать конфигурационные параметры счетчика, а также записывать в счетчик в случае необходимости их изменения.

9.5.6.2 Состав доступных для чтения и/или записи конфигурационных параметров определяется уровнем доступа к счетчику.

9.5.6.3 Все доступные к просмотру и редактированию параметры счетчика отображаются в области параметров. Для считывания и отображения параметров счетчика необходимо выбрать требуемый счетчик в дереве объектов, и на вкладке *Конфигурация* нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.12). В этом случае прочитаются все параметры счетчика. Для записи всех измененных параметров счетчика необходимо нажать кнопку *Записать* (Записать).

9.5.6.4 Все параметры объединены в группы. Для выбора определенной группы параметров служит ниспадающий список *Фильтр*. Для чтения/записи только выбранной группы параметров необходимо нажимать кнопки *Прочитать/записать* (), расположенные вверху каждой группы параметров, как показано на рисунке 9.12. Для удобства параметры, которые изменены в программе КОНФИГУРАТОР, но пока не записаны, выделяются синей рамкой.

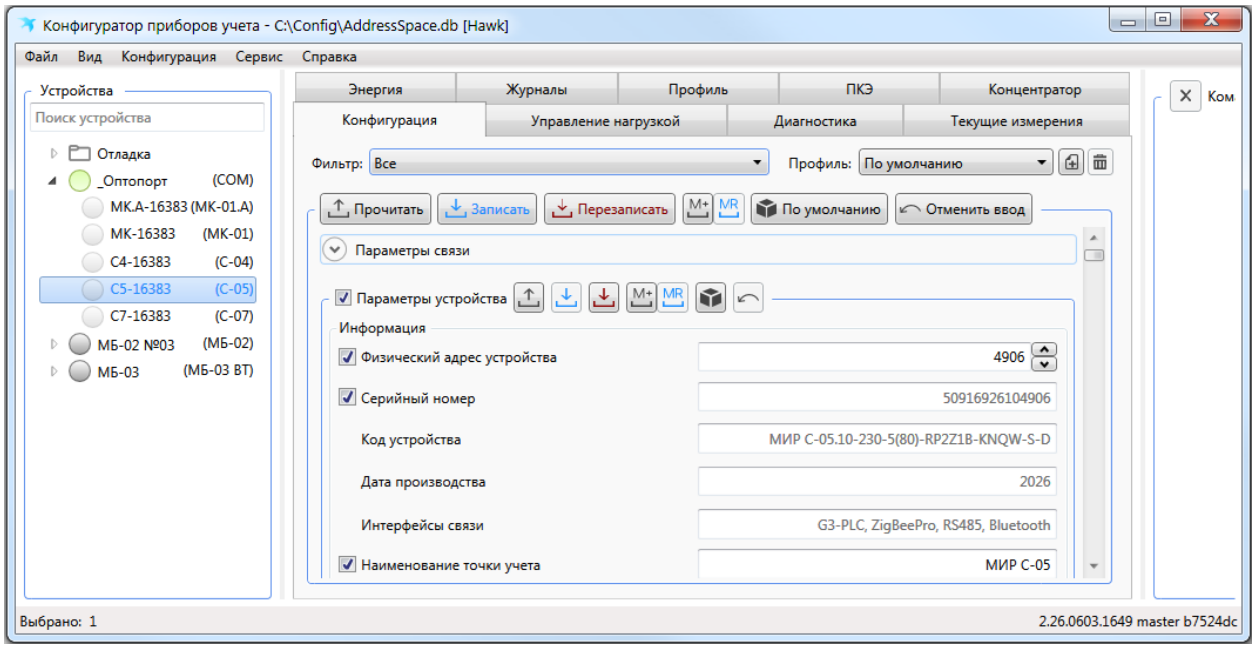


Рисунок 9.12 – Чтение/запись группы параметров в счетчик

9.5.6.5 Объем чтения/записи можно уменьшить, если снять выделенные флажки в параметрах. Невыбранные параметры читаться/записываться не будут (рисунок 9.13).

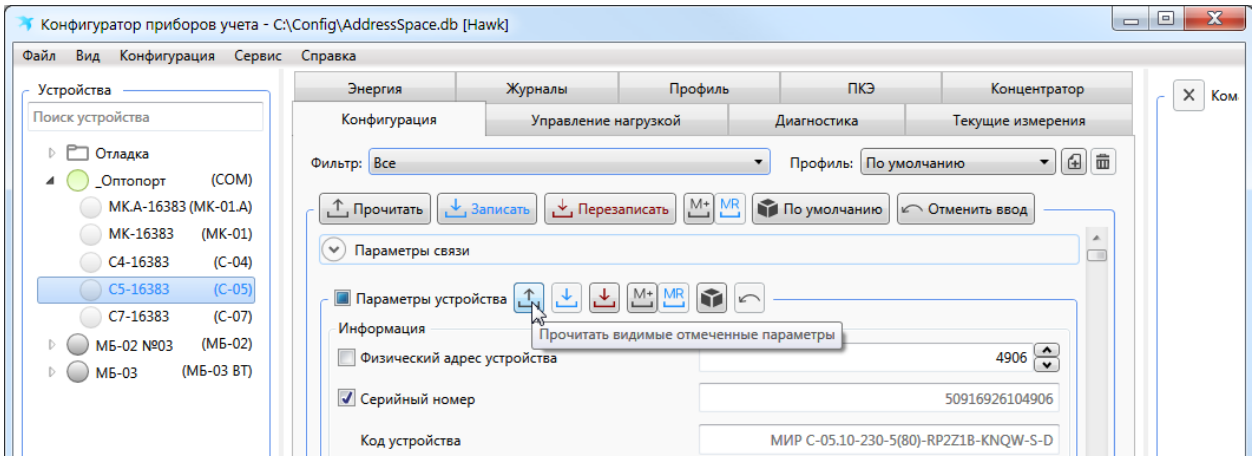


Рисунок 9.13 – Чтение части группы параметров счетчика

Для записи одинаковых параметров в несколько счетчиков последовательно необходимо на вкладке *Конфигурация* снять флажки тех параметров счетчика, которые изменять не нужно, например, *Сетевой адрес устройства*. Устанавливая УСО-2 последовательно на счетчики, нажимать кнопку *Перезаписать* для каждого счетчика. Все установленные параметры запишутся в счетчики.

9.5.7 **Управление доступом к счетчику**

9.5.7.1 Для установления соединения со счетчиком и чтения/изменения параметров счетчика требуется выбрать уровень доступа к счетчику. Уровень доступа задается во вкладке *Конфигурация* в поле *Параметры связи*. Счетчик имеет три уровня доступа:

- *Публичный клиент СПОДЭС* (*Гость МИР*) – самый низкий уровень доступа не требует ввода пароля и дает разрешение на чтение логического имени и показания часов счетчика (имеет самый низкий уровень безопасности – доступ к счетчику осуществляется без процедуры аутентификации);
- *Считыватель СПОДЭС* (*Пользователь МИР*) – низкий уровень доступа защищен паролем и дает разрешение на чтение всех параметров счетчика и корректировку времени счетчика, но не на его установку (имеет низкий уровень безопасности – доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на алгоритме при котором пароль передается в явном виде). Соединение со счетчиком устанавливается только в случае верного пароля;
- *Конфигуратор СПОДЭС (Администратор МИР)* – высокий уровень доступа защищен паролем (ключом) и дает разрешение на чтение и запись всех параметров счетчика (имеет высокий уровень безопасности – доступ к счетчику осуществляется через процедуру аутентификации доступа, основанную на алгоритме, при котором пароль (ключ) не передается). Уровень доступа *Администратор МИР* использует пароль доступа. Уровень доступа *Конфигуратор СПОДЭС* использует механизм аутентификации GMAC, с применением ключей доступа и/или возможностью шифрования сеанса связи.



ВНИМАНИЕ! Уровни доступа *Гость МИР*, *Пользователь МИР*, *Администратор МИР* используются только в счетчиках со встроенным ПО, работающим по протоколу DLMS/COSEM или СПОДЭС версий 1 и 2.

9.5.7.2 Счетчик обеспечивает возможность изменения паролей и ключей. Смена паролей и ключей в счетчике осуществляется под уровнем доступа *Конфигуратор СПОДЭС (Администратор МИР).*

9.5.7.3 Для смены паролей уровней доступа *Пользователь МИР*, *Администратор МИР* и *Считыватель СПОДЭС* необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Авторизация* (рисунок 9.14), значение текущего пароля можно увидеть, нажав кнопку , далее:

- нажать кнопку *Изменить*, в полях *Пароль* и *Подтверждение* ввести новый пароль длиной от 1 до 16 знаков (пароль по умолчанию – *00000000*), затем нажать кнопку *ОК*;
- нажать кнопку  в поле *Авторизация* для записи изменений в счетчик.

9.5.7.4 Для смены ключей уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС* необходимо с помощью кнопки  (рисунок 9.14) вызвать окно *Настройки безопасности* (рисунок 9.15), ввести ключи и нажать кнопку *Записать* для записи изменений в счетчик. Пользователь высокого уровня доступа (HLS-GMAC) *Конфигуратор СПОДЭС* использует несколько ключей для аутентификации и шифрования: ключ аутентификации (для доступа к счетчику), одноадресный ключ шифрования и широковещательный ключ (для шифрования) и мастер-ключ (для смены ключей аутентификации и шифрования). Все ключи имеют длину 16 байт, значение ключей по умолчанию *0x31323334353637383132333435363738*. Ключи вводятся в hex-формате (без лидирующих символов «*0x*»). Данный уровень доступа позволяет настроить политику безопасности, определяющую возможность аутентификации и шифрования сеанса связи: только аутентификация, только шифрование, аутентификация и шифрование.

Примечание – Пароль высокого уровня доступа (HLS) *Конфигуратор СПОДЭС* используется в счетчиках с протоколом СПОДЭС версии 2, где в процессе открытия сеанса связи шифруется процедура авторизации.
Ключи высокого уровня доступа (HLS-GMAC) *Конфигуратор СПОДЭС* используются в счетчиках с протоколом СПОДЭС версии 4 и более новыми, где сеансы связи могут быть открыты с возможностью аутентификации и/или шифрования (рисунок 9.15).

ВНИМАНИЕ! Счетчик по умолчанию блокирует на сутки интерфейс связи, по которому происходили попытки подключения к счетчику, после пяти (подряд) неправильных попыток ввода пароля (ключей) на установку соединения с уровнем доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (поддерживается в счетчиках с протоколом СПОДЭС версии 4 и более новыми).

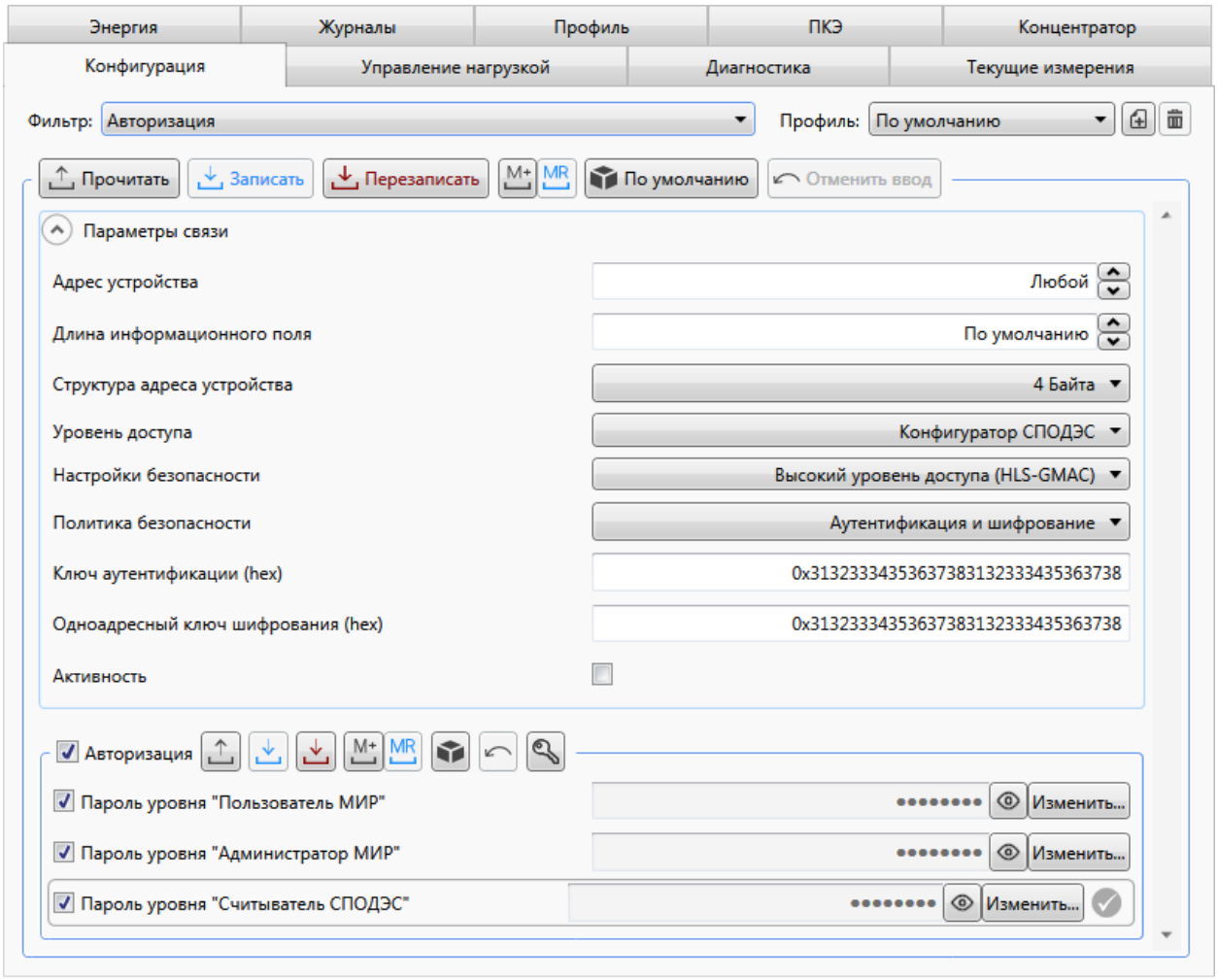


Рисунок 9.14 – Выбор уровня доступа и изменение пароля

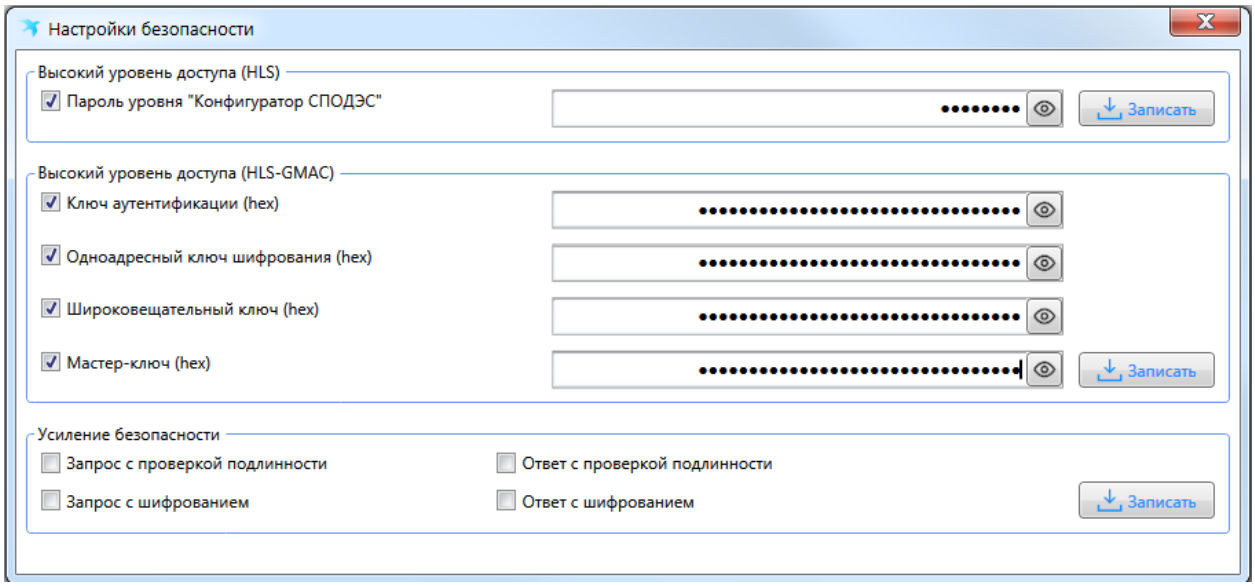


Рисунок 9.15 – Изменение паролей/ключей уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС*

ВНИМАНИЕ! Если пароль (ключ) уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*) утерян, то альтернативный вариант доступа к счетчику отсутствует. Восстановление полного доступа к такому счетчику возможно только после возврата на предприятие-изготовитель, где будет повторно проведена инициализация счетчика с полным стиранием памяти (архивов журналов, данных учета и т.д.).

Эксплуатационные ограничения, обусловленные требованиями к информационной безопасности (в том числе при использовании счетчика на объектах ПАО «Россети»):

– не допускается:

- эксплуатация счетчика в случае компрометации одного из паролей (ключей) уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*);
- передача паролей (ключей) уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*) без соблюдения режима конфиденциальности;
- подключение к информационным системам сторонних организаций;

– допускается:

- эксплуатация при условии обязательной смены заданного по умолчанию одного из паролей (ключей) уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*), отвечающим требованиям политики безопасности длиной не менее 16 байт. Период действия паролей (ключей) должен быть ограничен сроком до 12 месяцев;
- подключение к ИВК «Пирамида-сети» версии не ниже 10.10 (пакет обновлений 15);
- подключение к промежуточному устройству ИСУЭ, прошедшему оценку соответствия требованиям по безопасности информации по процедуре, регламентированной распорядительным документом ПАО «Россети».

9.5.8 **Конфигурирование параметров индикации**

9.5.8.1 Для конфигурирования параметров индикации необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Дисплей*, как показано на рисунке 9.16.

9.5.8.2 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет выбрать параметры, которые будут отображаться на дисплее счетчика, для этого необходимо создать списки индикации. Существуют два списка индикации – *Последовательность автопрокрутки* для режима автопрокрутки списка индикации и *Последовательность ручной прокрутки* для режима ручной прокрутки списка индикации.

9.5.8.3 Для просмотра параметров, входящих в списки индикации, необходимо нажать кнопку *Показать* поля *Последовательность автопрокрутки* или *Последовательность ручной прокрутки*. При этом откроется окно со списком параметров для отображения на дисплее счетчика или выносном дисплее потребителя МИР ДП-01.П.

Примечание – У счетчика наружной установки на дисплее потребителя МИР ДП-01.П отображается последовательность ручной прокрутки.

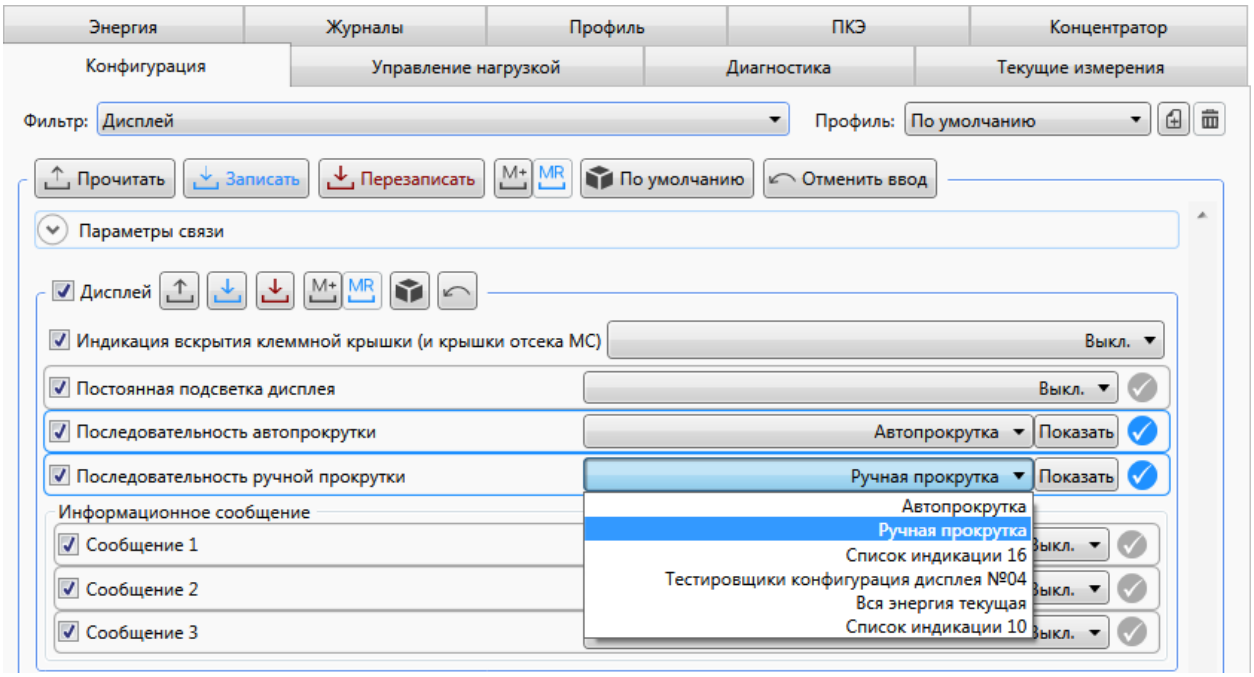


Рисунок 9.16 – Конфигурирование списков индикации

9.5.8.4 Для редактирования списка отображаемых параметров необходимо в меню *Конфигурация* выбрать пункт *Конфигурации дисплея*, как показано на рисунке 9.17.

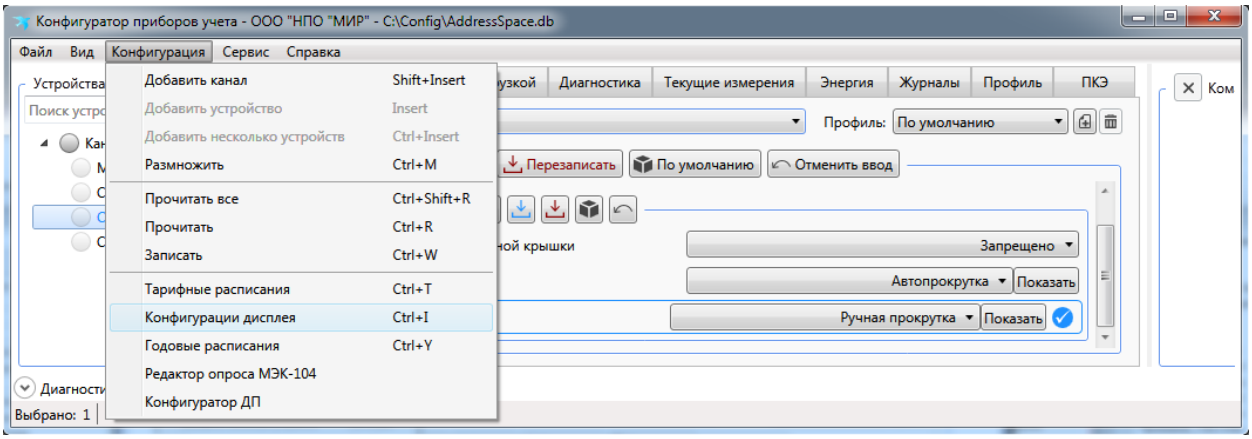


Рисунок 9.17 – Вызов окна создания/редактирования списков индикации

9.5.8.5 В открывшемся окне добавить необходимые параметры в *Список выбранных*, нажать кнопку *Сохранить*, затем кнопку *ОК*, как показано на рисунке 9.18.

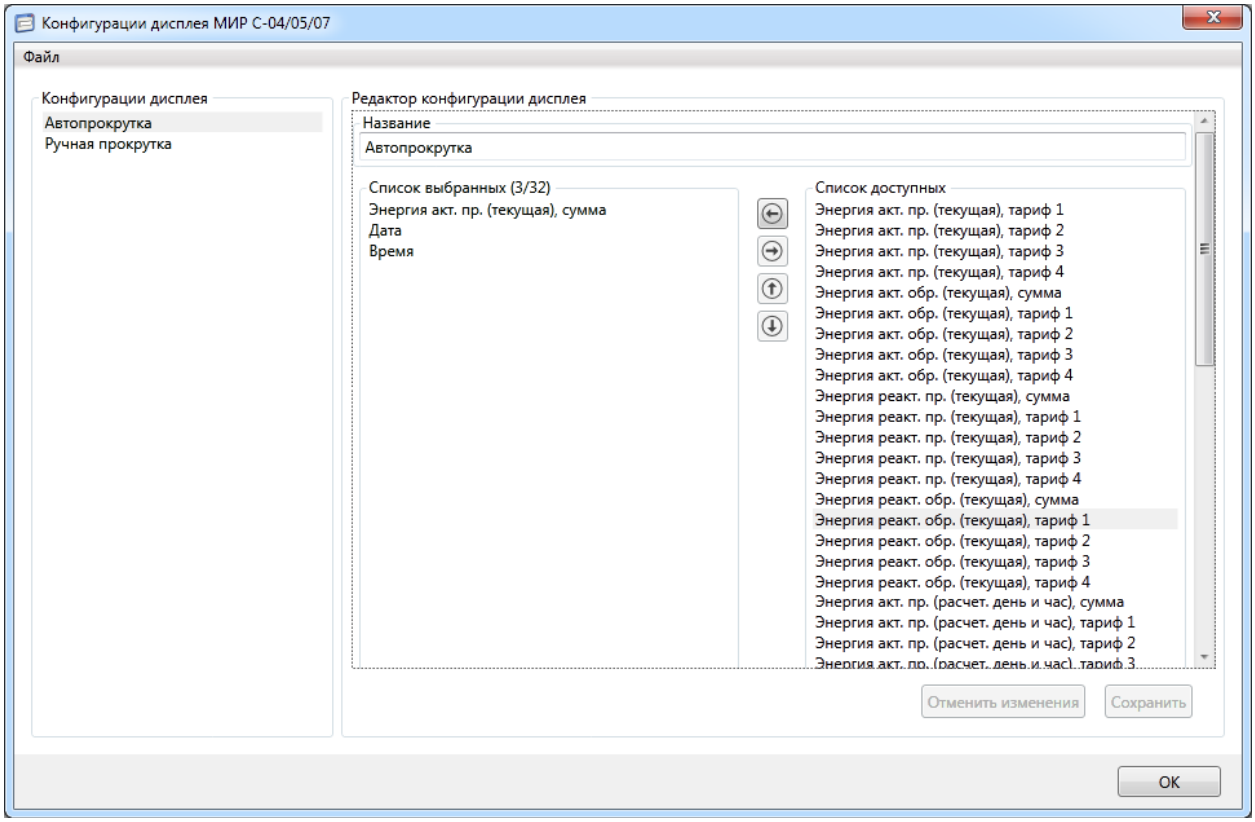


Рисунок 9.18 – Создание/редактирование списков индикации

9.5.8.6 На дисплее счетчика параметры будут отображаться в той последовательности, в какой они перечислены в списке *Список выбранных*. Для изменения последовательности отображения параметров необходимо выбрать параметр и переместить его вверх или вниз по списку, нажимая кнопку (вверх) или (вниз).

9.5.8.7 Для загрузки созданных списков индикации в счетчик необходимо вернуться на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Дисплей* (рисунок 9.16). Затем для режимов индикации автопрокрутки и ручной прокрутки выбрать

из выпадающего списка сформированный ранее список индикации и нажать кнопку *Записать* для сохранения нового списка в счетчике.

ВНИМАНИЕ! В счетчик записывается только список параметров индикации, имя конфигурации дисплея не записывается.
При считывании параметров индикации счетчика программа КОНФИГУРАТОР сравнивает полученный список параметров индикации с имеющимся в программе КОНФИГУРАТОР, при наличии аналогичного – присваивает конфигурации дисплея счетчика существующее имя конфигурации. При отсутствии – списку параметров индикации счетчика присваивается имя *Неизвестная конфигурация дисплея*, что является корректным и не влияет на работу счетчика.

9.5.8.8 Полный перечень параметров, отображаемых на дисплее счетчика в режимах автопрокрутки и ручной прокрутки, приведен в таблице К.1 приложения К.

Примечание – Для каждого режима индикации может быть выбрано не более 32 параметров для отображения.

9.5.8.9 Параметр *Индикация вскрытия клеммной крышки (и крышки отсека МС)* (рисунок 9.16) управляет индикатором «СТ» («СТАТУС») и отображением на дисплее пиктограмм вскрытия крышки зажимов и крышки отсека сменного модуля.

В режиме *Вкл.* при вскрытии крышек загорается индикатор «СТ» («СТАТУС») и на дисплее отображаются пиктограммы вскрытия крышек. На вкладке *Диагностика* программы КОНФИГУРАТОР отображаются соответствующие события. Отображение пиктограмм, событий и свечение индикатора «СТ» («СТАТУС») продолжается до принудительного сбрасывания эксплуатирующей организацией.

В режиме *Выкл.* при вскрытии крышек индикатор «СТ» («СТАТУС») не загорается, на вкладке *Диагностика* события не отображаются, а пиктограммы вскрытия крышек исчезают при закрытии крышек.

Индикатор «СТ» («СТАТУС») всегда загорается при вскрытии крышки корпуса или воздействии магнитного поля. Свечение индикатора, отображение событий и пиктограмм продолжаются до принудительного сброса эксплуатирующей организацией.

9.5.8.10 Включение параметра *Постоянная подсветка дисплея* (рисунок 9.16) переводит дисплей в режим постоянной подсветки (только для счетчиков с символом «W» в коде).

9.5.8.11 В отдельных модификациях счетчика поддерживается вывод на дисплей информационных сообщений. Сообщения могут постоянно выводиться на дисплее счетчика или временно при наступлении определенного события и только на время действия данного события. Состав событий приведен на рисунке 9.19.

Счетчик обеспечивает вывод на дисплей от одного до трех информационных сообщений, каждое длиной до четырех строк по 15 символов. На дисплее счетчика *Последовательность автопрокрутки* чередуется с отображением информационного сообщения с периодом 10 с. При наличии нескольких информационных сообщений они выводятся на дисплей циклически в следующей последовательности: *Последовательность автопро-*

крутки → Сообщение 1 → Последовательность автопрокрутки → Сообщение 2 → Последовательность автопрокрутки → Сообщение 3.

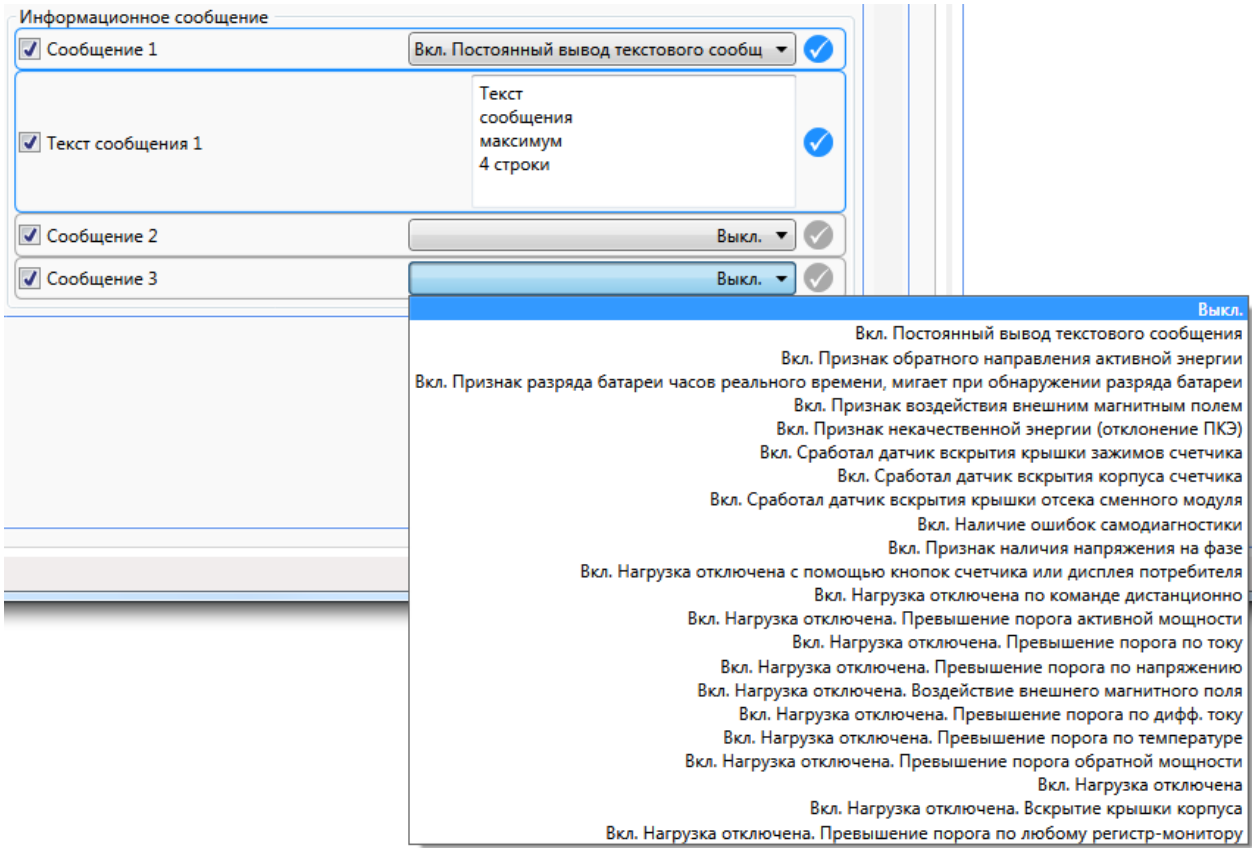


Рисунок 9.19 – Настройка информационных сообщений

9.5.9 **Конфигурирование интерфейса PLC**

9.5.9.1 Настройки сети PLC

Для развертывания сети PLC требуется произвести настройку базовой и удаленной станций. В качестве базовой станции может выступать счетчик-маршрутизатор или модем-коммуникатор МИР МК.

Настройку счетчика-маршрутизатора (в части его настройки в качестве базовой станции сети PLC) и модема-коммуникатора МИР МК проводить согласно документу «Модем-коммуникатор МИР МК. Руководство по эксплуатации» М18.030.00.000 РЭ, размещенному в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

ВНИМАНИЕ! В режиме базовой станции может работать только счетчик-маршрутизатор, все остальные счетчики должны работать в режиме удаленной станции.

Для настройки интерфейса PLC счетчика необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *PLC* (рисунок 9.20).

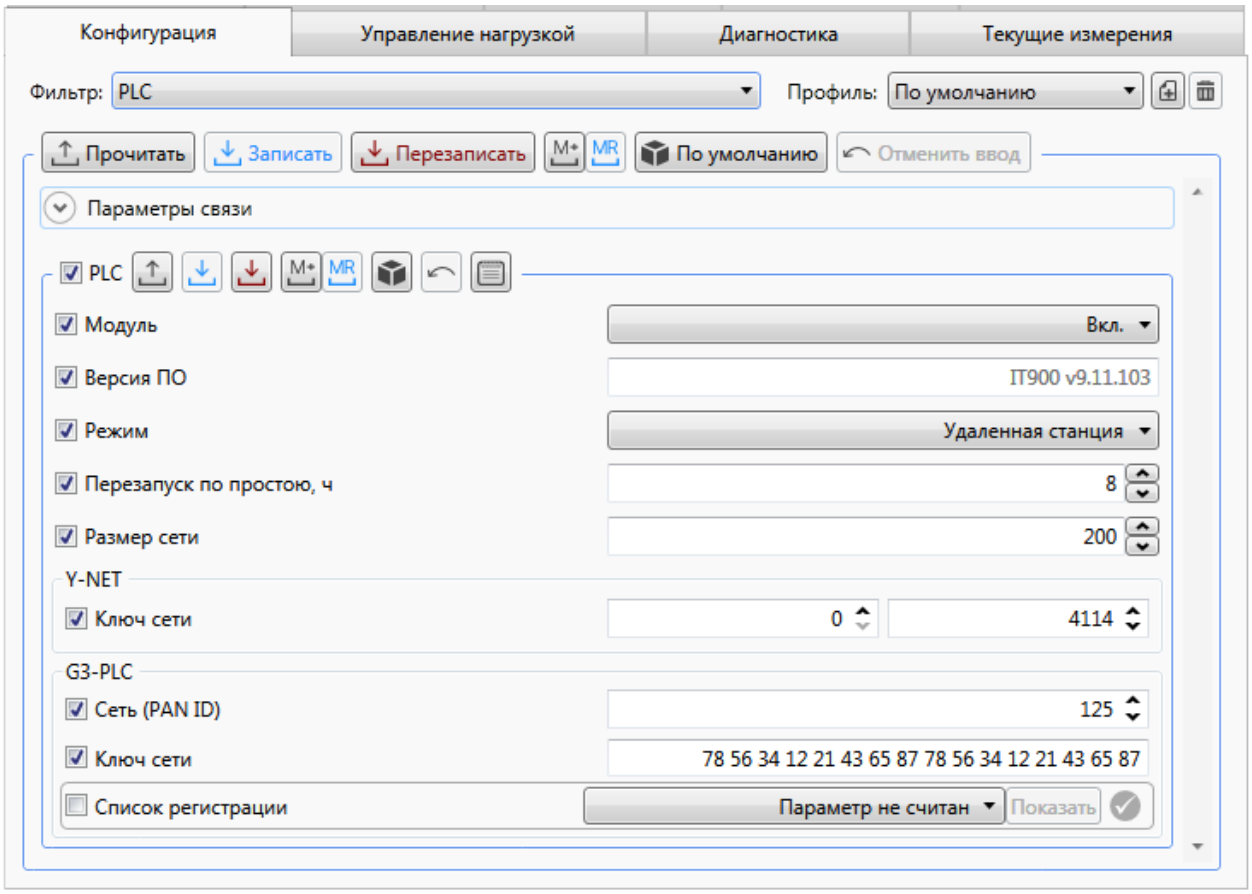


Рисунок 9.20 – Настройка параметров интерфейса PLC счетчика

Для настройки работы интерфейса PLC счетчика в качестве удаленной станции необходимо выполнить следующие действия:

- включить модуль PLC, выбрав в выпадающем списке *Модуль* значение *Вкл.*;
- в выпадающем списке *Режим* выбрать значение *Удаленная станция*;
- установить значение параметра *Перезапуск по простою, ч*, не рекомендуется этот параметр устанавливать в состояние *Выкл.*;
- установить значение параметра *Размер сети* – задает общее количество счетчиков, которое может находиться в единой физической сети;
- установить значения параметров *Ключ сети* поля *Y-NET* (данный параметр состоит из «старшего» (левое поле) и «младшего» (правое поле) значений), *Сеть (PAN ID)* и *Ключ сети* поля *G3-PLC* такие же, как в базовой станции, к которой требуется подключить счетчик;
- нажать кнопку *Записать* для записи параметров в счетчик.

Примечание – Группа параметров поля *Y-NET* заполняется при наличии в коде счетчика символа «Р». Группа параметров поля *G3-PLC* заполняется при наличии в коде счетчика символа «Р2».

Параметры интерфейса PLC и их значения по умолчанию приведены в таблице 9.8.

Таблица 9.8

Параметры		Значение параметра	
		Диапазон возможных значений	Значение по умолчанию
Режим		*Удаленная станция/Базовая станция*	*Удаленная станция*
Перезапуск по простою, ч		*Выкл., от 1 до 18*	*8*
Размер сети		*От 10 до 500*	*200*
Y-NET	*Ключ сети*	*0/0 – 99999999/99999999*	*0/0*
G3-PLC	*Сеть (PAN ID)*	*От 0 до 65535*	*0*
	Ключ сети	Не рекомендуется изменение значения по умолчанию	*78 56 34 12 21 43 65 87* *78 56 34 12 21 43 65 87*
	Список регистрации	–	Пустой список

ВНИМАНИЕ! По умолчанию в счетчике задан ключ сети – *0/0*, что означает, что счетчик подключится к любой сети PLC, которую найдет первой, при этом определить к какой сети подключился счетчик невозможно.

ВНИМАНИЕ! Для сети G3-PLC параметр *Размер сети* обязателен для заполнения, как для базовой, так и для удаленной станции. Не допускается оставлять его равным 10 (по умолчанию), если количество счетчиков в сети более этого значения.

Для успешного подключения к сети Y-NET обязательным условием является совпадение параметра *Ключ сети* в базовой и удаленной станциях.

Если параметр *Ключ сети* в удаленной станции равен нулю, то такой счетчик будет подключен к любой сети, которую обнаружит.

Если параметр *Ключ сети* в базовой станции равен нулю, а в удаленной станции отличен от нуля, то подключение к сети не произойдет.

Для успешного подключения к сети G3-PLC обязательным условием является совпадение параметров *Ключ сети* и *Сеть (PAN ID)* в базовой и удаленной станциях.

Если параметр *Сеть (PAN ID)* в базовой станции равен нулю, то сеть будет создана с произвольным идентификатором.

Если параметр *Сеть (PAN ID)* в удаленной станции равен нулю, то такой счетчик будет подключен к любой сети, которую обнаружит, при условии совпадения параметра *Ключ сети*.

Если параметр *Сеть (PAN ID)* в базовой станции отличен от нуля, а в удаленной станции равен нулю, то при условии совпадения параметра *Ключ сети* подключение к сети будет успешным.

Если параметр *Сеть (PAN ID)* в базовой станции равен нулю, а в удаленной станции отличен от нуля, то подключение к сети не произойдет.

Создание сети G3-PLC может быть ограничено настройкой *Список регистрации*

поля *G3-PLC* (используется в режиме базовой станции):

- если *Список регистрации* пуст, то подключение к сети обеспечивается совпадением параметров *Ключ сети* и *Сеть (PAN ID)*.
- если *Список регистрации* имеет записи, то в сеть PLC будут попадать только те счетчики, которые указаны в этом списке, при условии совпадения параметров *Ключ сети* и *Сеть (PAN ID)*.

Опрос счетчиков, отличных от производства ООО «НПО «МИР» (например, счетчики СЕ), возможен только с использованием *Списка регистрации* поля *G3-PLC*.

Предустановленный параметр *Ключ сети* равный 78 56 34 12 21 43 65 87 78 56 34 12 21 43 65 87 соответствует ключу по умолчанию счетчиков ООО «НПО «МИР» и счетчиков СЕ. Изменять его не рекомендуется, вместо этого для разделения сетей G3-PLC следует использовать параметр *Сеть (PAN ID)*.

9.5.9.2 Контроль работы модуля PLC счетчика

После окончания конфигурирования всех счетчиков, находящихся в одной логической подсети, необходимо проверить их подключение к сети PLC с помощью программы КОНФИГУРАТОР.

Для счетчика-маршрутизатора в качестве базовой станции:

- подключиться к счетчику-маршрутизатору по любому из интерфейсов (например, по оптопорту);
- выбрать в дереве объектов программы КОНФИГУРАТОР счетчик-маршрутизатор и далее на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *PLC* и нажать кнопку (рисунок 9.20);
- в открывшемся окне *Сетевое окружение* нажать кнопку *Прочитать*;
- убедиться, что все счетчики с ключом сети, как у счетчика-маршрутизатора, присутствуют в таблице.

Для модема-коммуникатора МИР МК в качестве базовой станции:

- подключиться к модему-коммуникатору МИР МК по любому из интерфейсов (например, по оптопорту);
- выбрать в дереве объектов программы КОНФИГУРАТОР модем-коммуникатор МИР МК и далее в области параметров выбрать вкладку *Сеть* (рисунок 9.21);
- перейти на вкладку *PLC-1* (*PLC-2*) и нажать кнопку *Прочитать* на вкладке *Сеть*;
- убедиться, что все счетчики с ключом сети, как у модема-коммуникатора МИР МК, присутствуют в дереве сети на вкладке *PLC-1* (*PLC-2*) и отмечены кружками зеленого цвета (т.е. счетчики активны и подключены к подсети модема-коммуникатора МИР МК).

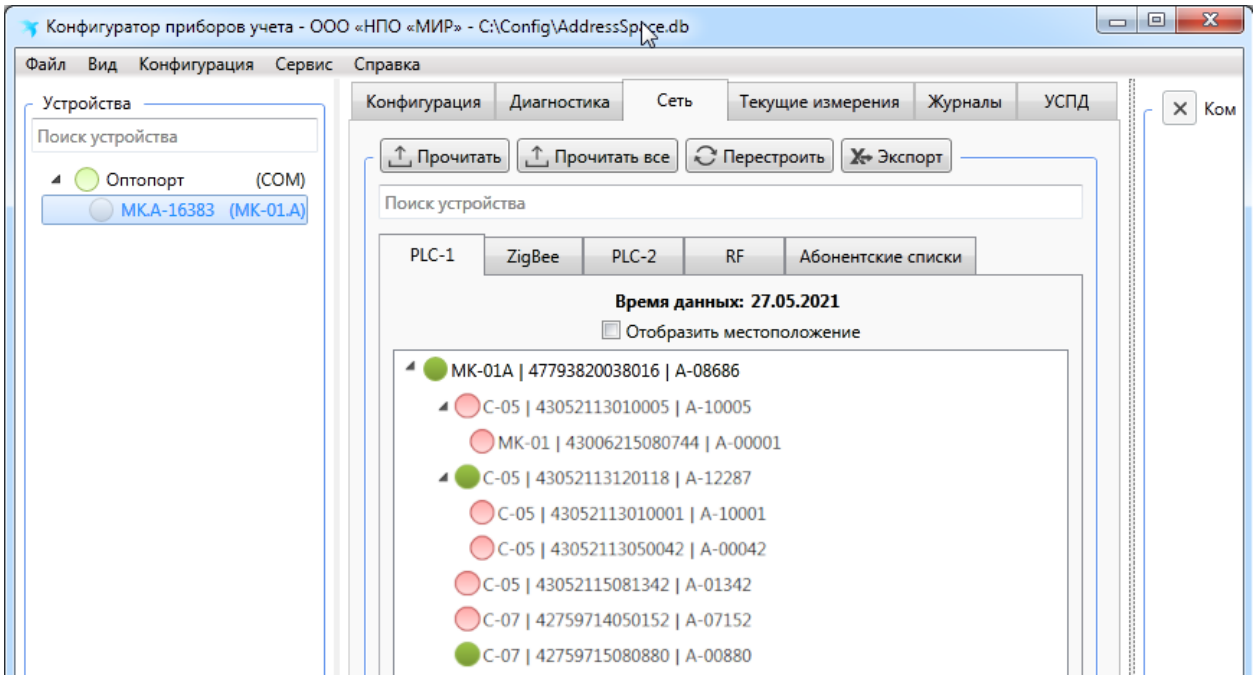


Рисунок 9.21 – Дерево сети PLC

9.5.10 **Конфигурирование интерфейса ZigBee**

9.5.10.1 Настройки сети ZigBee

Для развертывания сети ZigBee требуется произвести настройку базовой и удаленной станций.

В качестве базовой станции может выступать модем-коммуникатор МИР МК или счетчик-маршрутизатор. Настройку модема-коммуникатора МИР МК проводить согласно документу М18.030.00.000 РЭ. Для настройки счетчика-маршрутизатора в качестве базовой станции необходимо предварительно изменить режим работы модуля ZigBee, для чего в главном меню программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Сервис*/*Обновить модуль ZigBee*/*Изменить режим работы ZigBee*/*Базовая станция*.

Для конфигурирования параметров интерфейса ZigBee счетчика необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *ZigBee* и выполнить следующие действия, как показано на рисунке 9.22:

- включить модуль ZigBee счетчика, для этого в выпадающем списке *Модуль* выбрать значение *Вкл.*;
- в поле *Маска каналов* отметить флажком тот канал, который установлен в базовой станции, к которой подключается счетчик;
- установить в поле *Ключ сети* тот же ключ, который задан при конфигурировании базовой станции, к которой подключается счетчик;
- при необходимости аналогично сконфигурировать *Отложенные параметры*. Отложенные параметры применяются счетчиком при наступлении даты и времени активации. При активации отложенных параметров в счетчике производится копирование отложенных параметров в основные параметры ZigBee, после чего модуль ZigBee автоматически перезапускается с новыми параметрами;

- нажать кнопку *Записать* для записи параметров в счетчик.

Примечание – По умолчанию в счетчике задан ключ сети *Технологическая сеть*.

Примечание – Количество счетчиков в одном канале с одним и тем же ключом сети не должно превышать:

- 80 шт. при наличии символа «Z» в коде счетчика;
- 300 шт. при наличии символа «Z1» в коде счетчика, когда счетчик-маршрутизатор выступает в качестве базовой станции;
- 600 шт. при наличии символа «Z1» в коде счетчика, когда модем-коммуникатор МИР МК выступает в качестве базовой станции.

Дальнейшее увеличение количества счетчиков в сети ZigBee приводит к увеличению времени доставки данных и может привести к сбоям в работе ZigBee сети. При необходимости объединения в сеть ZigBee большего количества счетчиков необходимо использовать несколько базовых станций с разными ключами сети.

ВНИМАНИЕ! Счетчики с символами «Z» и «Z1» в коде не совместимы между собой и не могут работать в одной ZigBee-сети.

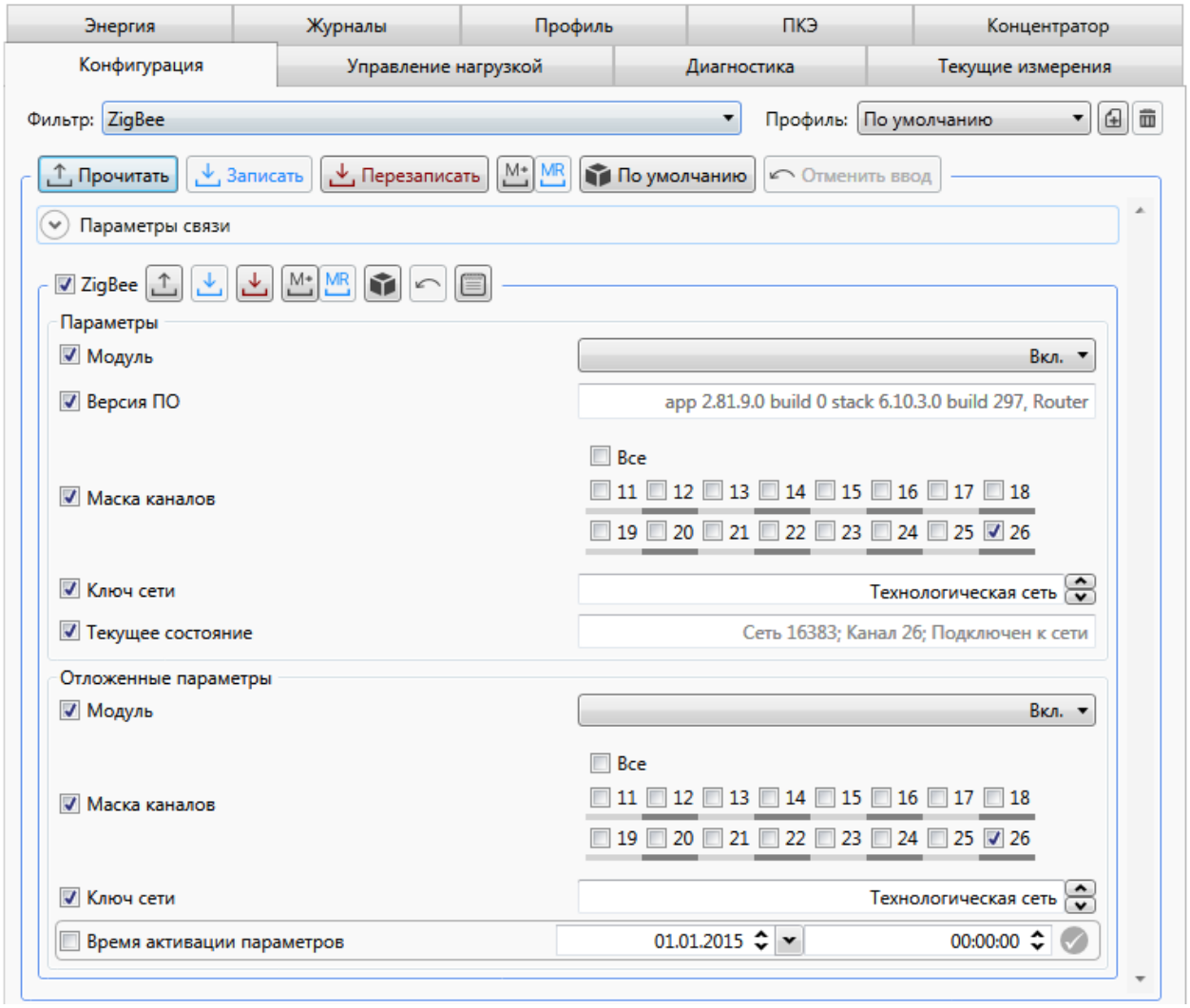


Рисунок 9.22 – Настройка параметров интерфейса ZigBee счетчика

Параметры интерфейса ZigBee и их значения по умолчанию приведены в таблице 9.9.

Таблица 9.9

Параметры	Значение параметра	
	Диапазон возможных значений	Значение по умолчанию
Модуль	*Вкл./ Выкл.*	*Вкл.*
Маска каналов (используемые каналы)	*11 – 26* (любое сочетание)	*26*
Ключ сети	*От 1 до 16382, Технологическая сеть = 16383, Любая = 65535*	*Технологическая сеть*

9.5.10.2 Контроль работы модуля ZigBee счетчика

После окончания конфигурирования интерфейса ZigBee необходимо проверить функционирование сети ZigBee с помощью программы КОНФИГУРАТОР аналогично методике контроля работы модуля PLC, указанной в 9.5.9.2.

9.5.11 **Конфигурирование интерфейса GSM**

9.5.11.1 Конфигурирование интерфейса GSM счетчика осуществляется с помощью программы КОНФИГУРАТОР, альтернативный (дополнительный) способ – путем отправки SMS-сообщений с помощью мобильного приложения МИР SMS-КОНФИГУРАТОР для смартфонов (9.5.11.5).

9.5.11.2 Настройка модуля GSM

Для конфигурирования параметров интерфейса GSM счетчика необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт GSM, после чего выполнить следующие действия (рисунок 9.23):

- включить модуль GSM счетчика, для этого в выпадающем списке *Модуль* выбрать значение *Вкл.*, по умолчанию модуль GSM включен;
- установить в поле *Перезапуск по простою* значение от 5 до 527040 мин, по умолчанию *25*. Если в течение указанного интервала времени передача данных отсутствует, то модуль GSM будет перезапускаться и повторно входить в сеть сотового оператора;
- для обеспечения передачи данных по каналам GPRS/LTE (режимы клиент TCP/IP и сервер TCP/IP) необходимо корректно настроить точку доступа для SIM-карты, установив параметры конфигурации SIM-карты, например, для работы в сети оператора МТС: *APN1* – internet.mts.ru; логин – mts, пароль – mts.;
- нажать кнопку  группы параметров GSM для записи параметров в счетчик.



Примечание – Параметры конфигурации SIM-карт предоставляет оператор сотовой связи.



ВНИМАНИЕ! Для счетчика с одной SIM-картой обе группы параметров *APN1/Логин/Пароль* и *APN2/Логин/Пароль* должны быть заполнены и совпадать.



НЕ ДОПУСКАЕТСЯ (в целях обеспечения информационной безопасности):

- подключение к сотовой связи без выделенного APN;
- конфигурирование модулей GSM без использования пароля и ограничения списка разрешенных телефонных номеров.

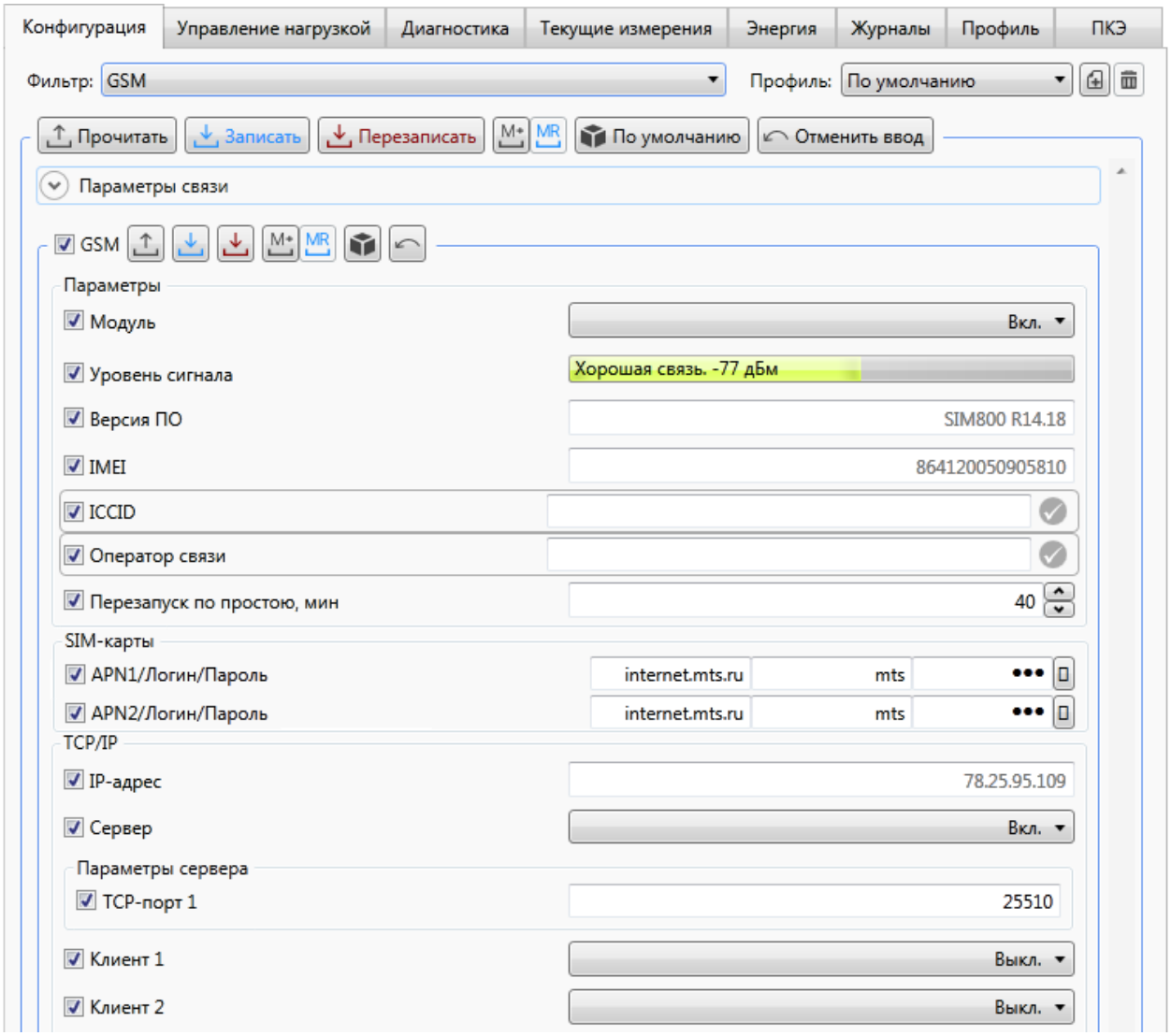


Рисунок 9.23 – Настройка параметров интерфейса GSM счетчика

9.5.11.3 Конфигурирование интерфейса GSM для работы в качестве сервера TCP/IP

ВНИМАНИЕ! Для работы счетчика в качестве сервера TCP/IP необходимо, чтобы SIM-карта имела статический IP-адрес, доступный из сети Интернет или закрытой группы адресов сотового оператора.

Для работы счетчика в качестве сервера TCP/IP установить *Параметры сервера* согласно рисунку 9.24:

- *TCP-порт1* – номер порта TCP от 1 до 65535, например 5050, по умолчанию *25510*;
- *Номер телефона 1 (Номер телефона 2, Номер телефона 3)* – номер телефона, например, *+7913-111-1111*, по умолчанию *+7000-000-0000*;
- *IP-адрес 1 (IP-адрес 2)* – IP-адрес удаленного клиента TCP/IP, находящегося в единой локальной сети (сети Интернет или корпоративной сети предприятия) со счетчиком, которому разрешено входящее соединение, например, 81.82.115.94, по умолчанию 0.0.0.0 – входящее соединение разрешено клиенту TCP/IP с любым IP-адресом.

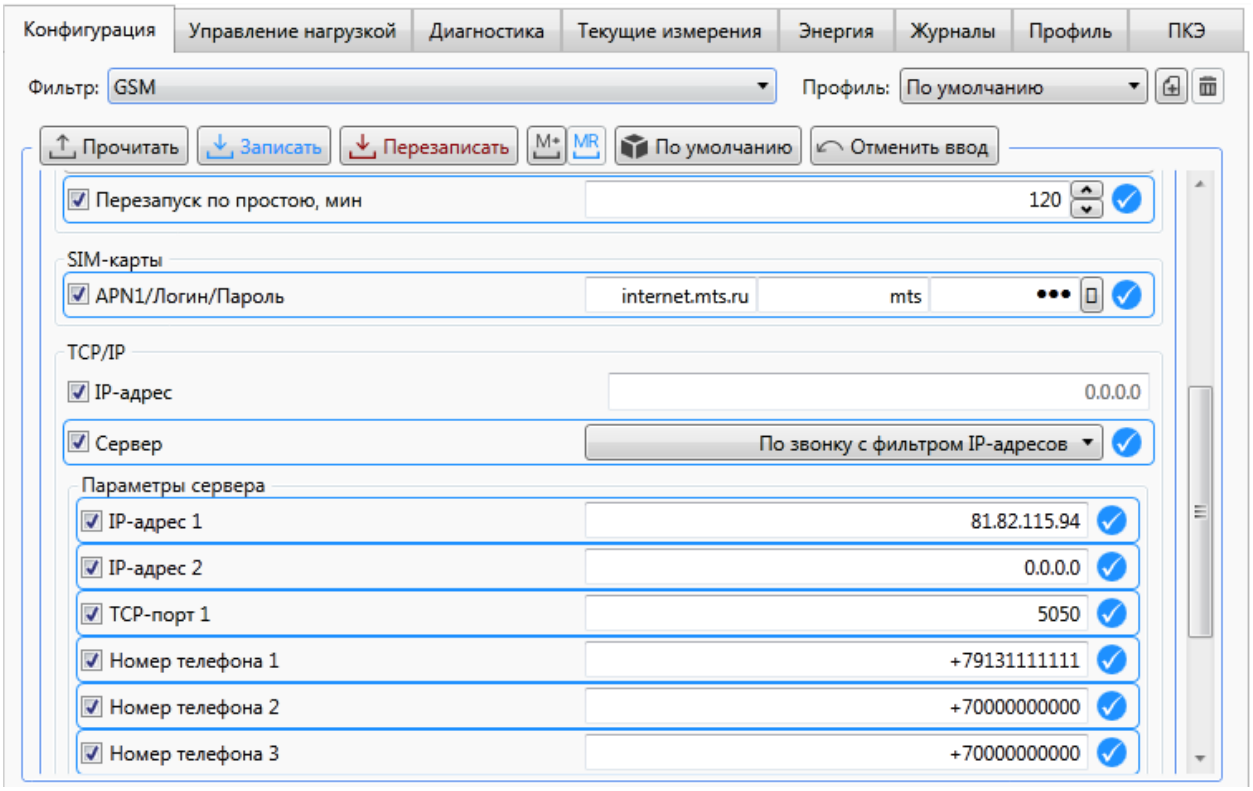


Рисунок 9.24 – Настройка параметров счетчика в качестве сервера TCP/IP

Возможны следующие режимы соединения сервера TCP/IP:

- *Вкл.*– соединение по включению, счетчик после подачи напряжения питания открывает порт TCP, записанный в поле *TCP-порт1*, для приема входящих соединений;
- *Вкл. с фильтром IP-адресов* – соединение по включению, счетчик после подачи напряжения питания открывает порт TCP, записанный в поле *TCP-порт1*, для приема входящих соединений и разрешает входящие соединения только от IP-адресов, записанных в поле *IP-адрес 1 (IP-адрес 2)*;
- *По звонку* – счетчик открывает *TCP-порт1* для приема входящих соединений только после того, как пришел входящий вызов в голосовом режиме с номера, записанного в поле *Номер телефона 1* (*Номер телефона 2, Номер телефона 3*);
- *По звонку с фильтром IP-адресов* – счетчик открывает *TCP-порт1* для приема входящих соединений только после того, как пришел входящий вызов в голосовом режиме с номера, записанного в поле *Номер телефона 1* (*Номер телефона 2, Номер телефона 3*), и разрешает входящие соединения только от IP-адресов, записанных в поле *IP-адрес 1 (IP-адрес 2)*.

9.5.11.4 Конфигурирование интерфейса GSM для работы в качестве клиента TCP/IP

Для работы счетчика в качестве клиента TCP/IP необходимо установить *Параметры клиента 1* (*2*, *3*, *4*). Пример установки параметров для клиентов 1 и 2 приведен на рисунке 9.25, где:

- *IP-адрес* – видимый из сети Интернет IP-адрес сервера, например, *81.23.195.106*, по умолчанию *0.0.0.0*;
- *TCP-порт* – номер открытого порта TCP сервера, по умолчанию *0*;

- *Номер телефона* – счетчик после входящего вызова в голосовом режиме с этого номера телефона, если установлен режим соединения *По звонку*, производит соединение с IP-адресом и портом TCP, записанном в поле *IP-адрес* и *TCP-порт*.

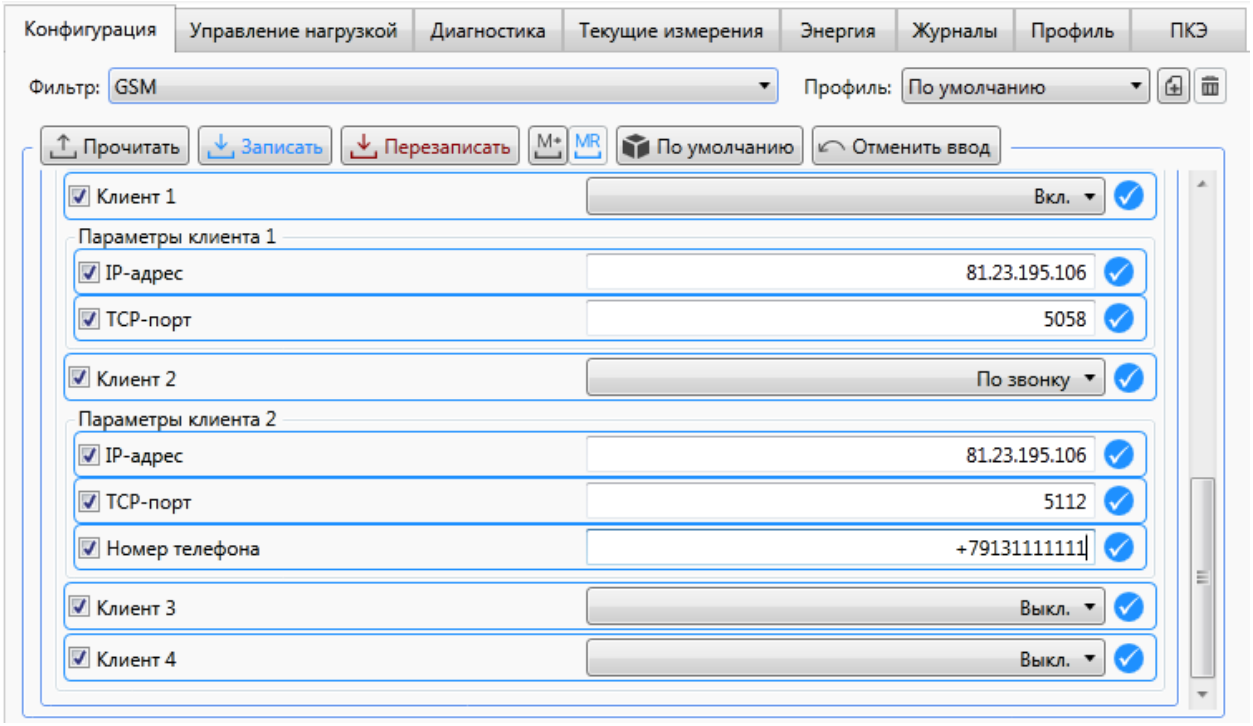


Рисунок 9.25 – Настройка параметров счетчика в качестве клиента TCP/IP

Возможны следующие режимы соединения клиентов TCP/IP: *По звонку* или по включению *Вкл.*. Если установлен режим соединения *По звонку*, то счетчик после того, как пришел входящий вызов в голосовом режиме с номера, записанного в поле *Номер телефона*, производит соединение с IP-адресом и портом TCP, записанным в поле *IP-адрес* и *TCP-порт*. Если установлен режим соединения по включению *Вкл.*, то счетчик после подачи напряжения питания производит соединение с IP-адресом и портом TCP, записанным в поле *IP-адрес* и *TCP-порт*.

Примечание – В режиме клиента TCP/IP при включенном клиенте попытки установления соединения будут производиться непрерывно вне зависимости от активности сервера и корректности указанных параметров сервера. Следует учитывать данный факт при использовании лимитных тарифных планов.

9.5.11.5 Конфигурирование интерфейса GSM с помощью SMS-сообщений

Для конфигурирования модуля GSM с помощью службы SMS-сообщений используется мобильное приложение МИР SMS-КОНФИГУРАТОР для смартфонов, размещенное в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

Мобильное приложение МИР SMS-КОНФИГУРАТОР позволяет производить запись и чтение параметров конфигурации модуля GSM.

Для возможности SMS-конфигурирования, обязательно должна быть подключена

услуга приема и передачи SMS-сообщений, а для отправки ответного SMS-сообщения должен быть правильно установлен телефон SMS-центра.

Перечень основных параметров и команд, доступных для SMS-конфигурирования, приведен в таблице 9.10 (полный перечень параметров см. в мобильном приложении МИР SMS-КОНФИГУРАТОР).

Групповое SMS-конфигурирование нескольких счетчиков не поддерживается.

Таблица 9.10

Конфигурирование	Перечень параметров и команд
Модуль GSM	Запись/запрос тайм-аута перезапуска по простою
	Запись/запрос тайм-аута инициализации модуля GSM
	Запрос *IMEI*
	Запрос *ICCID*
	Перезагрузка модуля GSM
Точка доступа для SIM-карты	Запись/запрос: *APN1*, *Логин*, *Пароль*
Сервер TCP/IP	Запись/запрос: *Вкл./Выкл.* сервера, *TCP-порт1*
Клиенты TCP/IP (1, 2, 3, 4)	Запись/запрос: *Вкл./Выкл.* клиента, *IP-адрес*, *TCP-порт*
Управление счетчиком	Перезагрузка счетчика

Для установки ограничений, касающихся SMS-конфигурирования, необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* программы КОНФИГУРАТОР и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *GSM*, после чего в поле *SMS* установить параметр *Команды SMS-конфигурирования* в значение *С ограничениями* и сконфигурировать следующие параметры (рисунок 9.26):

- *SMS в сутки, не более* – определяет максимальное количество входящих SMS-сообщений с командой на запись в сутки (по умолчанию 0 – отсутствие ограничений на обработку SMS-сообщений на запись). Обработка команд на запись блокируется при превышении лимита входящих SMS-сообщений;
- *SMS в сутки с неверным паролем, не более* – определяет максимальное количество входящих SMS-сообщений с командой на запись в сутки, содержащих неверный пароль (по умолчанию 0 – отсутствие ограничений на прием SMS-сообщений с неверным паролем). Каждое SMS-сообщение содержит пароль, проверяемый при приеме. Обработка команд на запись блокируется при превышении лимита SMS-сообщений с неверным паролем;
- *Номер телефона* – номер телефона, с которого разрешено SMS-конфигурирование. Входящее SMS-сообщение обрабатывается только при совпадении номера отправителя с разрешенным номером. Если номер не совпадает, сообщение будет отброшено. Пустое поле *Номер телефона* разрешает прием SMS-сообщения от любых номеров.

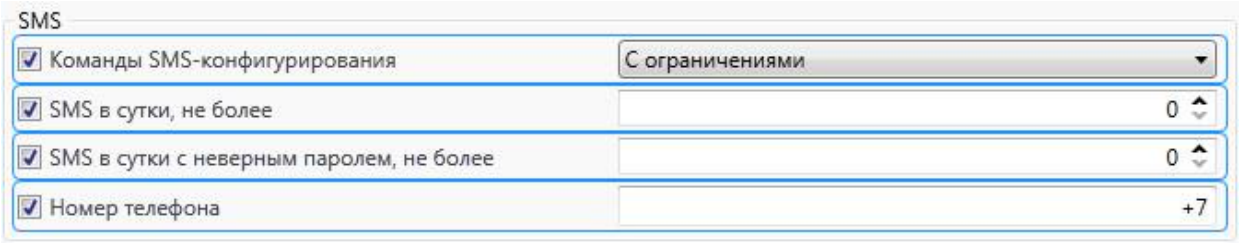


Рисунок 9.26 – Настройка ограничений SMS-конфигурирования

9.5.11.6 Контроль работы модуля GSM счетчика

После окончания конфигурирования интерфейса GSM необходимо проверить функционирование модуля GSM с помощью светодиодного индикатора «GSM» («4G/LTE»). Свечение индикатора «GSM» («4G/LTE») должно соответствовать режимам работы, при которых модуль GSM зарегистрирован в сети 2G/4G/NB-IoT или находится в режиме передачи данных, согласно таблицам 7.6, 7.7.

9.5.12 **Конфигурирование сменного модуля**

9.5.12.1 Для конфигурирования сменного модуля необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Сменный модуль*.

9.5.12.2 В выпадающем списке *Тип модуля* выбрать тип сменного модуля.

9.5.12.3 Включить сменный модуль, выбрав в выпадающем списке *Модуль* значение *Вкл.,* и нажать кнопку .

9.5.12.4 Выполнить конфигурирование интерфейса сменного модуля в соответствии с конфигурированием аналогичного интерфейса счетчика.

9.5.12.5 Для интерфейса LPWAN (LoRa) дополнительное конфигурирование не требуется. После включения сменного модуля, находясь в зоне покрытия беспроводной сети LoRaWAN RU, счетчик готов к обмену данными.

9.5.13 **Конфигурирование параметров учета энергии**

9.5.13.1 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет задать структуру и период интегрирования профиля, расчетный день и час, а также канал учета электроэнергии.

9.5.13.2 Параметры учета энергии и их значения по умолчанию приведены в таблице 9.11.

Таблица 9.11

Параметры	Значение параметра	
	Диапазон возможных значений	Значение по умолчанию
Период интегрирования профиля, мин	*1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60*	*60*
Структура интервального профиля	*DLMS/COSEM 1 фаза, DLMS/COSEM 3 фазы, СПОДЭС*	*СПОДЭС*

Продолжение таблицы 9.11

Параметры	Значение параметра			
	Диапазон возможных значений		Значение по умолчанию	
Интервал интегрирования 2 (параметры сети), мин (используется для поиска среднего значения)	*1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60*		*60*	
Согласованное напряжение, В	От 0,8$U_{ном.}$ до 1,2$U_{ном.}$		*230*	
Расчетный день и час	день	час	день	час
	1 – 28, предпоследний, последний	*0 – 23*	*1*	*0*
*Канал учета электроэнергии**	*Фаза, Нейтраль, Автовыбор*		*Фаза*	
Учет по модулю	*Вкл., Выкл.*		*Вкл.*	
* Для счетчиков наружной установки.				

9.5.13.3 Параметр *Канал учета электроэнергии* (для счетчика наружной установки с двумя датчиками тока – символ «N» в коде счетчика) задает режим учета энергии:

- *Фаза* – по фазному проводу;
- *Нейтраль* – по нейтральному проводу;
- *Автовыбор* – по максимальному току в фазном или нейтральном проводе.

9.5.13.4 Параметр *Учет по модулю* – включает в счетчике режим учета электрической энергии по модулю, в этом режиме счетчик к активной энергии прямого направления прибавляет модуль активной энергии обратного направления, с учетом тарифов и фаз. Полученный результат сохраняется в показаниях накопленной энергии и профиле активной энергии прямого направления. Режим используется для устранения последствий случайного или преднамеренного некорректного монтажа счетчика.

9.5.13.5 Для просмотра и изменения параметров учета электроэнергии необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Учет электроэнергии*, как показано на рисунке 9.27, нажать кнопку *Прочитать* и изменить значения параметров на требуемые. Для сохранения значений в памяти счетчика нажать кнопку *Записать*.

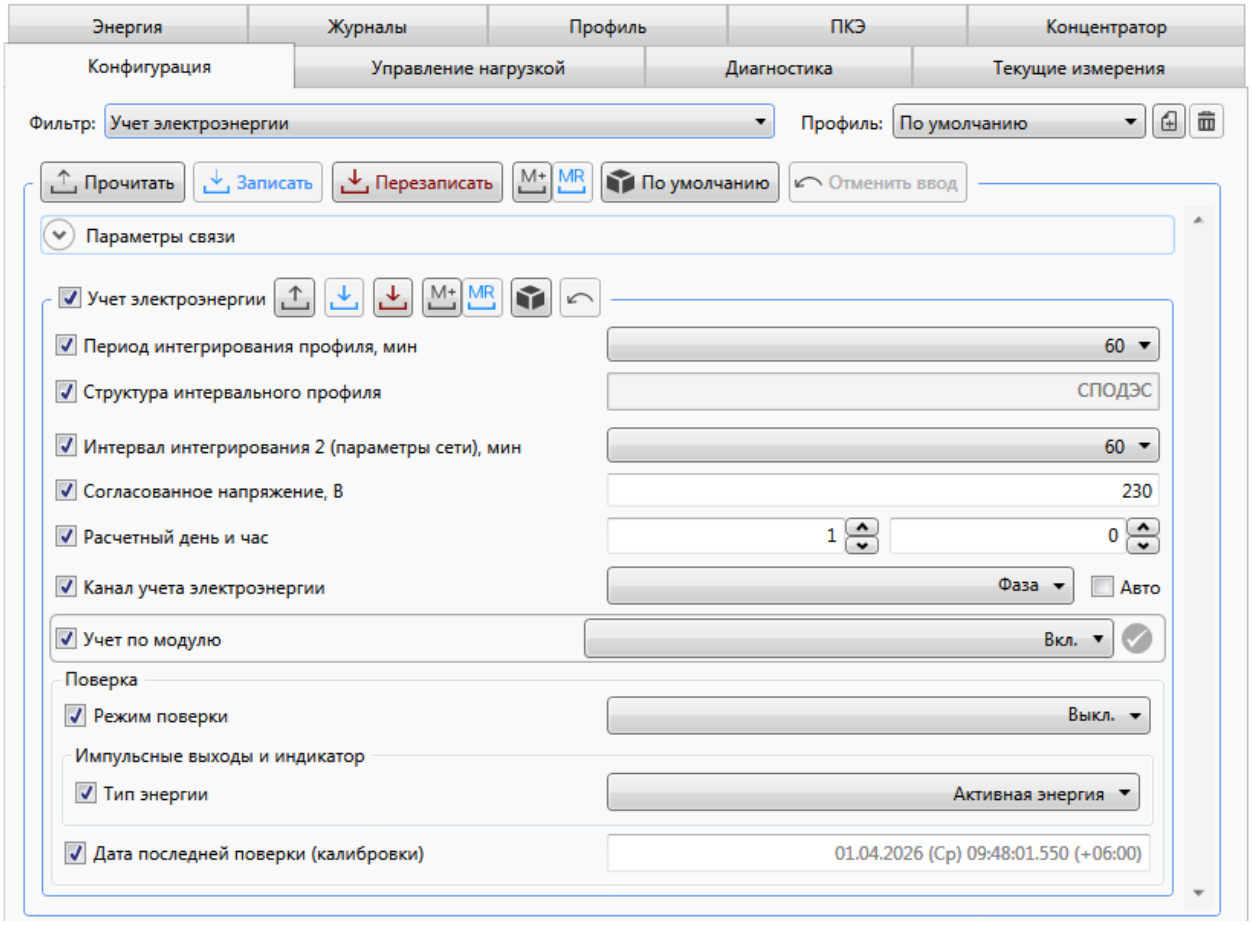


Рисунок 9.27 – Настройка параметров учета электроэнергии

9.5.14 **Конфигурирование порогов**

9.5.14.1 Счетчик позволяет задавать и отслеживать выход измеряемых величин за заданные пороги, а также фиксировать соответствующие события в журнале событий, при условии активации функции регистрации событий. Для каждого параметра задаются верхний и нижний порог.

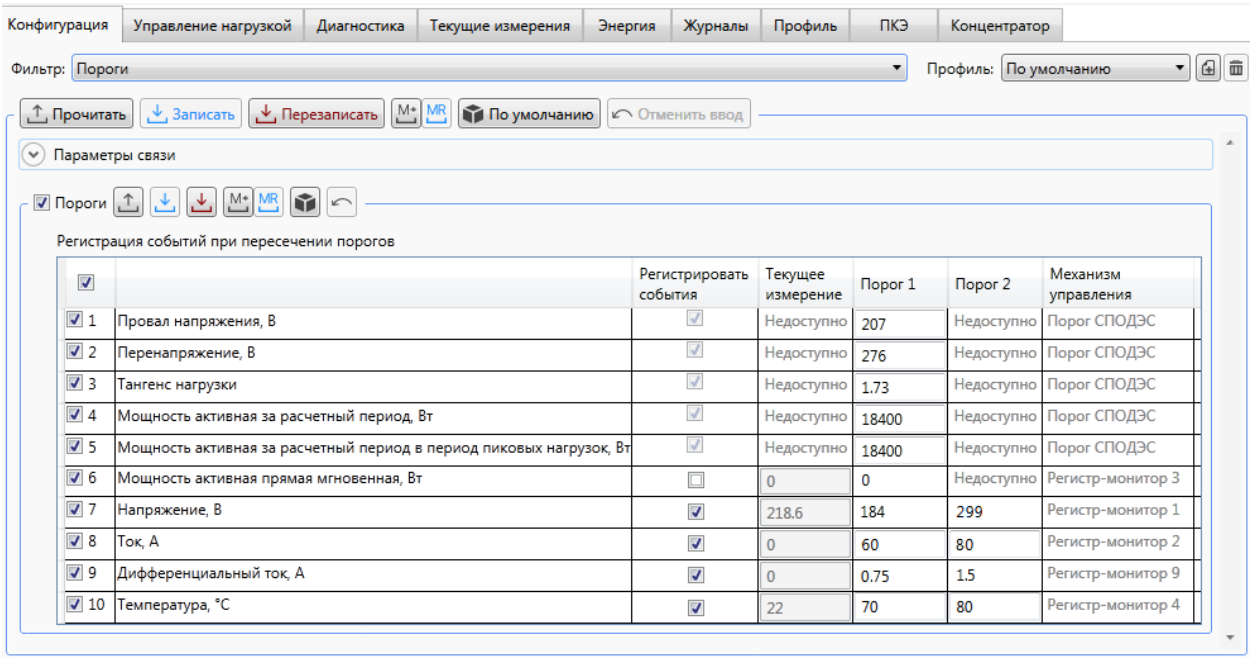
9.5.14.2 Функция регистрации событий при пересечении порогов реализована в счетчике двумя механизмами управления:

- согласно информационной модели СПОДЭС;
- по регистр-мониторам (поддерживается в отдельных модификациях счетчика).

9.5.14.3 Для конфигурирования порогов необходимо на вкладке *Конфигурация*, в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Пороги*, как показано на рисунке 9.28, и нажать кнопку *Прочитать*.

9.5.14.4 В таблице, появившейся на вкладке *Пороги*, в столбце *Регистрировать события* отметить флажками величины, которые необходимо отслеживать, задать значения верхнего и нижнего порога и нажать кнопку *Записать*. Флажок в первом столбце таблицы на рисунке 9.28 определяет обмен данными между программой КОНФИГУРАТОР и счетчиком (при отсутствии флажка данные считываться и записываться не будут).

9.5.14.5 Перечень измеряемых величин, для которых могут быть заданы пороги и значения порогов по умолчанию показаны на рисунке 9.28.



		Регистрировать события	Текущее измерение	Порог 1	Порог 2	Механизм управления
1	Провал напряжения, В	☑	Недоступно	207	Недоступно	Порог СПОДЭС
2	Перенапряжение, В	☑	Недоступно	276	Недоступно	Порог СПОДЭС
3	Тангенс нагрузки	☑	Недоступно	1.73	Недоступно	Порог СПОДЭС
4	Мощность активная за расчетный период, Вт	☑	Недоступно	18400	Недоступно	Порог СПОДЭС
5	Мощность активная за расчетный период в период пиковых нагрузок, Вт	☑	Недоступно	18400	Недоступно	Порог СПОДЭС
6	Мощность активная прямая мгновенная, Вт	☐	0	0	Недоступно	Регистр-монитор 3
7	Напряжение, В	☑	218.6	184	299	Регистр-монитор 1
8	Ток, А	☑	0	60	80	Регистр-монитор 2
9	Дифференциальный ток, А	☑	0	0.75	1.5	Регистр-монитор 9
10	Температура, °С	☑	22	70	80	Регистр-монитор 4

Рисунок 9.28 – Настройка порогов

9.5.15 **Конфигурирование параметров управления нагрузкой**

9.5.15.1 Управление нагрузкой производится изменением состояния силового реле счетчика. Для конфигурирования параметров управления нагрузкой необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Управление нагрузкой*.

9.5.15.2 Задать *Режим управления нагрузкой*, выбрав из следующих возможных:

- *Запрещено* – режим, при котором управление нагрузкой отключено (вручную, удаленно, локально), как показано на рисунке 9.29;
- *Разрешено* – режим, при котором разрешено удаленное отключение и включение, а разрешение на отключение нагрузки вручную определяется параметром *Отключение с кнопок счетчика*. Данный режим используется по умолчанию, при этом реле счетчика находится во включенном состоянии. В этом режиме всегда доступно управление нагрузкой по команде диспетчера.

9.5.15.3 Включение/отключение нагрузки может быть выполнено (таблица 9.12):

- вручную – с кнопок счетчика или дисплея потребителя МИР ДП-01.П;
- удаленно – по команде диспетчера через интерфейсы связи;
- локально – в автоматическом режиме по инициативе счетчика (по порогам).

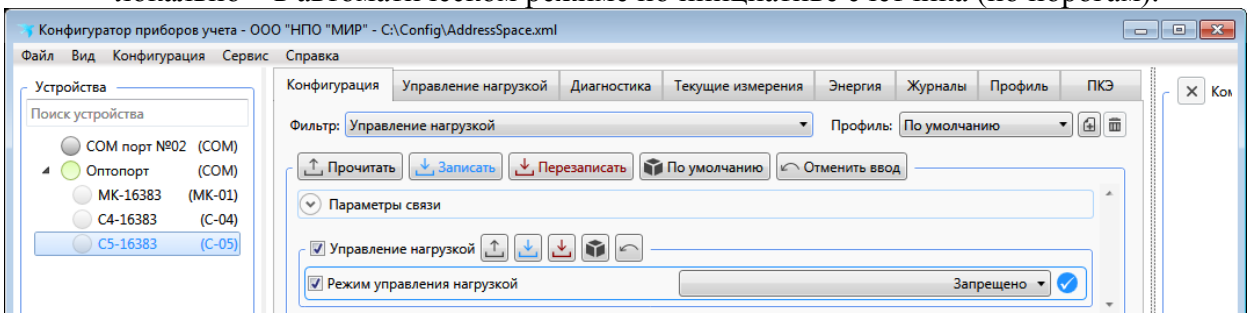


Рисунок 9.29 – Настройка управления нагрузкой

Таблица 9.12

Режим работы	Включение/ отключение реле	Описание
Запрещено	–	Реле включено. Управление реле запрещено
Разрешено	Вручную	Доступно, если выполнены следующие условия: • параметр *Отключение с кнопок счетчика* в значении *Разрешено* (рисунок 9.30); • не превышено значение параметра *Лимит включений с кнопок счетчика в сутки* (рисунок 9.30); • реле в состоянии *Разблокировано* или в состоянии *Выкл.* (при условии, что в состояние *Выкл.* реле переведено вручную или локально)
	Удалено	Доступно всегда, если не было аварийного отключения по температуре
	Локально – отключение	Производится автоматически по причине выхода параметра за установленный порог или вскрытии крышек счетчика, если сконфигурированы параметры поля *Отключение нагрузки по превышению порогов* (рисунок 9.30)
	Локально – включение	Производится автоматически и только после отключения реле по инициативе счетчика по причине выхода параметра за установленный порог, если выполнены следующие условия: • параметр *Автовключение после превышения порогов* в значении *Разрешено*; • не превышено значение параметра *Лимит автовключений в сутки* (рисунок 9.30); • истекло *Время между отключением и автовключением, мин.*; • если отключение реле произведено по превышению напряжения (по лимитеру), то включение реле возможно только если значение напряжения вернулось в установленные порогом пределы (рисунок 9.30)

9.5.15.4 Для включения возможности управления нагрузкой необходимо разрешить режим управления нагрузкой и сконфигурировать его (рисунок 9.30), для этого из выпадающего списка *Режим управления нагрузкой* выбрать пункт *Разрешено* и нажать кнопку , при этом в табличном виде появляется список порогов, при превышении которых реле нагрузки отключается, если установлен признак О*тключать нагрузку*. Выставить порог можно для одной или нескольких величин. Задание порога осуществляется выбором параметра и вводом числового значения в столбце *Порог* для соответствующей строки. Также можно установить время до отключения нагрузки (в одноименном столбце) – время, по истечении которого реле будет отключено, при условии, что в течение этого времени контролируемая величина принимает значение выше установленного порога. При установке параметра *Включать автоматически*, включение реле нагрузки происходит по инициати-

ве счетчика при возвращении контролируемой величины в норму. Автоматическое включение реле производится только после отключения реле по причине выхода контролируемой величины за установленный порог. Число автовключений задается с помощью параметра *Лимит автовключений в сутки*. Если нагрузка была отключена по лимитеру при превышении порога по напряжению, и на момент автоматического включения напряжение сети не установилось ниже установленного порога, то автоматическое включение нагрузки не произойдет. При этом счетчик автоматических включений уменьшится на единицу.

9.5.15.5 Флажок в первом столбце таблицы определяет обмен данными между программой КОНФИГУРАТОР и счетчиком (при отсутствии флажка данные считываться и записываться не будут).

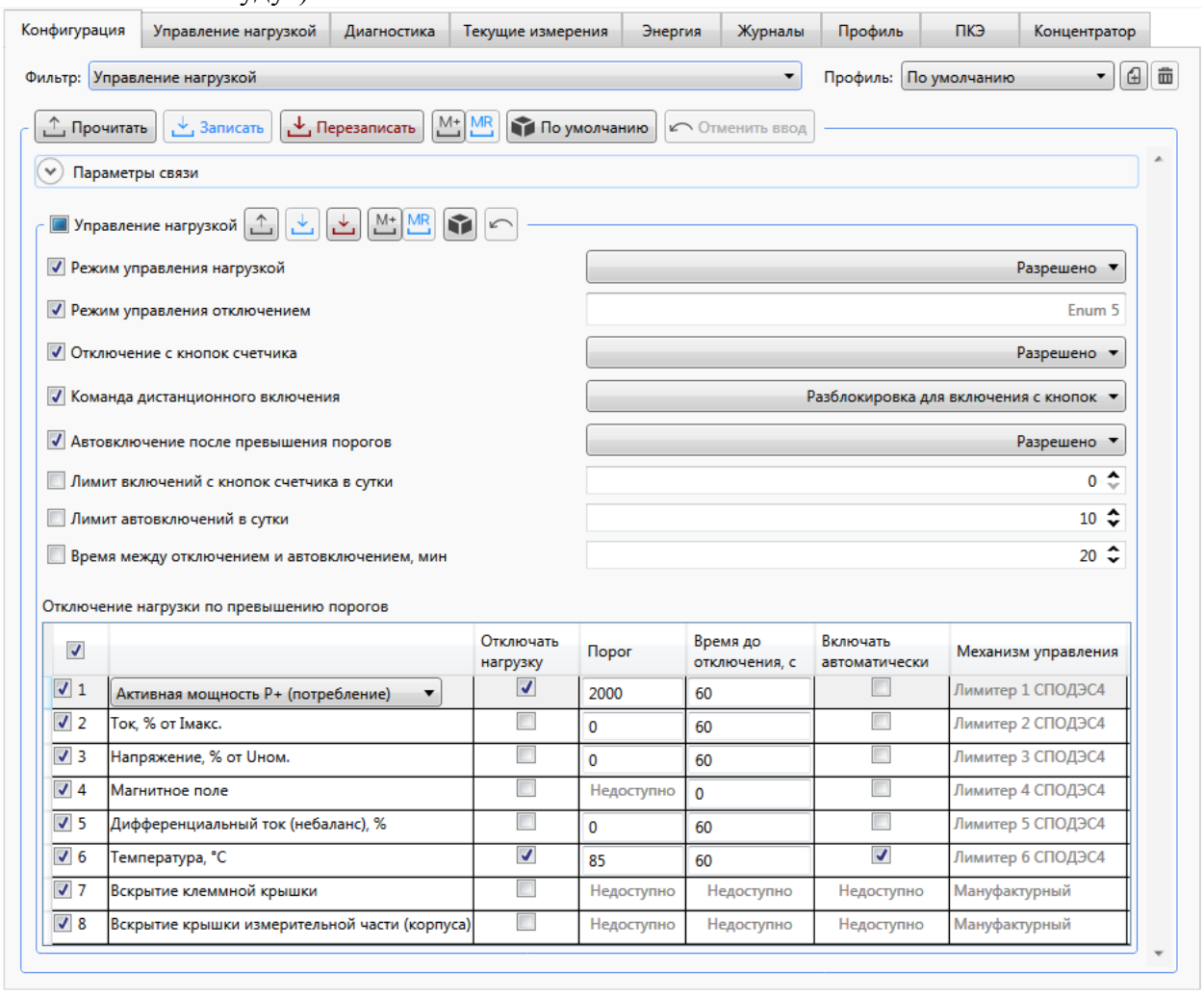


Рисунок 9.30 – Настройка параметров управления нагрузкой

9.5.15.6 Функция автоматического отключения нагрузки реализована в счетчике двумя механизмами управления:

- по лимитерам – по превышению порога с контролем превышенного порога (рисунок 9.30). Обеспечивается отключение нагрузки: по активной прямой мощности (или по активной обратной мощности, или по сумме модулей активной и обратной мощности), по силе тока, по напряжению, по воздействию магнитным полем, по дифференциальному току (разнице токов в фазе и нейтрали), по температуре.

- по регистр-мониторам – по факту пересечения порога (поддерживается в отдельных модификациях счетчика). Обеспечивается отключение нагрузки: по мгновенной активной прямой мощности, по усредненной активной прямой мощности, по длительности воздействия магнитным полем, по дифференциальному току (разнице токов в фазе и нейтрали), по напряжению.

9.5.15.7 Дополнительно автоматическое отключение нагрузки счетчиком возможно:

- по вскрытию клеммной крышки (крышки зажимов);
- по вскрытию крышки измерительной части (крышки корпуса).

9.5.15.8 Для настройки автоматического отключения нагрузки необходимо:

- выбрать критерий(ии), по которым счетчик будет выполнять отключение нагрузки, установив нужные флажки в столбце *Отключать нагрузку*;
- указать значения порогов срабатывания всех выбранных критериев. Например, на рисунке 9.30 установлен критерий, при котором счетчик отключит потребителя при превышении значения активной мощности прямого направления более 2000 Вт.

9.5.15.9 В режиме управления нагрузкой есть возможность сконфигурировать функцию автоматического включения реле, для этого задать следующие параметры:

- *Команда дистанционного включения* – позволяет установить один из двух возможных вариантов: *Включение нагрузки* и *Разблокировка для включения с кнопок*. Прямое включение нагрузки меняет состояние нагрузки с отключено *Выкл.* на включено *Вкл.*. Второй вариант устанавливает логическое разблокирование реле с переходом в состояние готовности к включению *Разблокировано*. Таким образом, в состоянии реле *Выкл.* и при получении команды удаленного включения, реле будет переведено в состояние *Разблокировано* для последующего включения с кнопок счетчика (непосредственно с лицевой панели счетчика). Состояние реле *Выкл.* блокирует включение реле с кнопок счетчика;
- *Автовключение после превышения порогов* – устанавливает автоматическое включение реле по инициативе счетчика при возвращении контролируемого параметра в норму. Автоматическое включение реле производится только после отключения реле по причине выхода параметра за установленный порог;
- *Лимит включений с кнопок счетчика в сутки* – число ручных (с кнопок счетчика или дисплея потребителя МИР ДП-01.П) включений реле в сутки (при достижении значения данного параметра реле возможно включить только по каналу связи), параметр сбрасывается в 00:00 каждых суток, по умолчанию – 0, что означает отсутствие лимита, т.е. включать реле с кнопок счетчика можно неограниченное число раз;
- *Лимит автовключений в сутки* – задает количество попыток автоматических включений реле в сутки (при достижении значения данного параметра счетчик оставляет попытки включения реле), параметр сбрасывается в 00:00 каждых суток, по умолчанию – 10. Автоматическое включение реле происходит успешно, если все критерии отключения реле не превышают порогового значения;
- *Время между отключением и автовключением, мин* – интервал времени в минутах между автоматическими включениями (если в счетчике имеется задача на автоматическое включение, но время от предыдущего автоматического включения меньше величины данного параметра, то счетчик отложит включение до достижения времени, равного значению параметра), по умолчанию – 20.

9.5.15.10 После завершения настройки параметров управления нагрузкой нажать кнопку *Записать* для записи полученной конфигурации в память счетчика.

Примечание – Допускается устанавливать любую комбинацию критериев отключения нагрузки. Если нагрузка будет отключена по одному или нескольким критериям, то успешное включение нагрузки произойдет только после устранения событий по всем критериям.

Примечание – Не рекомендуется одновременно устанавливать отключение нагрузки для идентичных критериев по регистр-мониторам и лимитерам.

Примечание – Счетчик имеет фиксируемый неизменяемый порог защиты от перегрева и автоматически отключает нагрузку при повышении температуры внутри корпуса до 85 °С. Автоматическое подключение нагрузки происходит при снижении температуры внутри корпуса счетчика до 80 °С, если не превышены другие критерии. Отсутствует возможность изменения порога защиты от перегрева.

9.5.16 **Конфигурирование инициативного выхода**

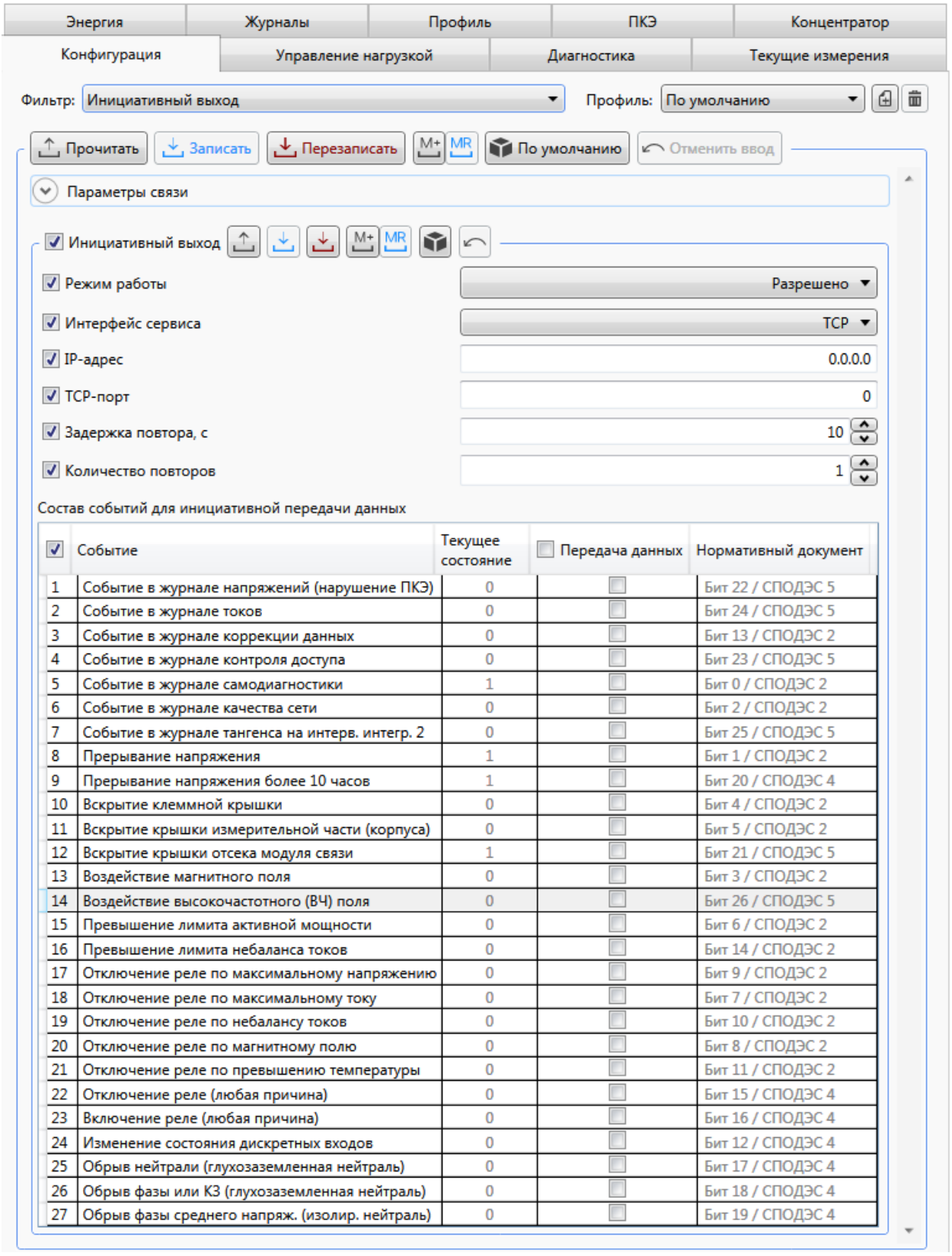
9.5.16.1 Для конфигурирования параметров инициативного выхода счетчика необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Инициативный выход* (рисунок 9.31).

9.5.16.2 Включить режим инициативного выхода, выбрав из выпадающего списка *Режим работы* значение *Разрешено*.

9.5.16.3 Задать доступные для конфигурирования следующие параметры:

- *Интерфейс сервиса* – интерфейс счетчика для инициативной передачи данных в УСПД (ИВК);
- *IP-адрес* или *Физический адрес УСПД (ИВК)* – адрес УСПД (ИВК);
- *Задержка повтора, с* – определяет период повторения (в секундах) инициативных выходов при отсутствии реакции УСПД (ИВК);
- *Количество повторов* – определяет количество инициативных выходов при отсутствии реакции УСПД (ИВК) на сообщение. После реакции УСПД (ИВК) повторы прекращаются.

9.5.16.4 В таблице *Состав событий для инициативной передачи данных,* в столбце *Передача данных* установить флажки напротив тех событий, по которым разрешен инициативный выход и нажать кнопку *Записать*.



	Событие	Текущее состояние	Передача данных	Нормативный документ
1	Событие в журнале напряжений (нарушение ПКЭ)	0		Бит 22 / СПОДЭС 5
2	Событие в журнале токов	0		Бит 24 / СПОДЭС 5
3	Событие в журнале коррекции данных	0		Бит 13 / СПОДЭС 2
4	Событие в журнале контроля доступа	0		Бит 23 / СПОДЭС 5
5	Событие в журнале самодиагностики	1		Бит 0 / СПОДЭС 2
6	Событие в журнале качества сети	0		Бит 2 / СПОДЭС 2
7	Событие в журнале тангенса на интерв. интегр. 2	0		Бит 25 / СПОДЭС 5
8	Прерывание напряжения	1		Бит 1 / СПОДЭС 2
9	Прерывание напряжения более 10 часов	1		Бит 20 / СПОДЭС 4
10	Вскрытие клеммной крышки	0		Бит 4 / СПОДЭС 2
11	Вскрытие крышки измерительной части (корпуса)	0		Бит 5 / СПОДЭС 2
12	Вскрытие крышки отсека модуля связи	1		Бит 21 / СПОДЭС 5
13	Воздействие магнитного поля	0		Бит 3 / СПОДЭС 2
14	Воздействие высокочастотного (ВЧ) поля	0		Бит 26 / СПОДЭС 5
15	Превышение лимита активной мощности	0		Бит 6 / СПОДЭС 2
16	Превышение лимита небаланса токов	0		Бит 14 / СПОДЭС 2
17	Отключение реле по максимальному напряжению	0		Бит 9 / СПОДЭС 2
18	Отключение реле по максимальному току	0		Бит 7 / СПОДЭС 2
19	Отключение реле по небалансу токов	0		Бит 10 / СПОДЭС 2
20	Отключение реле по магнитному полю	0		Бит 8 / СПОДЭС 2
21	Отключение реле по превышению температуры	0		Бит 11 / СПОДЭС 2
22	Отключение реле (любая причина)	0		Бит 15 / СПОДЭС 4
23	Включение реле (любая причина)	0		Бит 16 / СПОДЭС 4
24	Изменение состояния дискретных входов	0		Бит 12 / СПОДЭС 4
25	Обрыв нейтрали (глухозаземленная нейтраль)	0		Бит 17 / СПОДЭС 4
26	Обрыв фазы или КЗ (глухозаземленная нейтраль)	0		Бит 18 / СПОДЭС 4
27	Обрыв фазы среднего напряж. (изолир. нейтраль)	0		Бит 19 / СПОДЭС 4

Рисунок 9.31 – Настройка параметров инициативного выхода счетчика

9.5.17 **Установка и корректировка времени**

9.5.17.1 Для конфигурирования параметров ведения времени необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Время* (рисунок 9.32).

9.5.17.2 Для установки часового пояса в выпадающем списке *Временная зона* выбрать требуемое отклонение часового пояса от UTC + 00:00 и нажать кнопку .

9.5.17.3 Для настройки автоматического перехода на зимнее/летнее время выполнить следующие действия:

- в выпадающем списке *Переход лето/зима* выбрать значение *Да;*
- в поле *Смещение летнего времени, мин* установить разницу между летним и зимним временем в минутах;
- установить дату перехода на летнее время;
- установить дату возврата к зимнему времени;
- нажать кнопку .

9.5.17.4 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет устанавливать дату и время в счетчике и проводить корректировку времени.

9.5.17.5 Для установки времени в меню *Сервис* выбрать пункт *Установить время*, однако данный метод установки времени не рекомендуется к использованию. Установка времени в отличие от корректировки может вызвать нарушение в записи профилей (недостоверный профиль) и журналов событий (события не в хронологическом порядке).



ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется проводить перевод даты и времени счетчика назад, т.к. при этом нарушается хронология ведения интервальных, суточных, месячных и годовых массивов учтенной энергии с последующей полной автоматической очисткой массивов. Перевод времени вперед не приводит к нарушению хронологии ведения массивов.



ВНИМАНИЕ! Для корректной работы журналов событий ПКЭ не рекомендуется проводить перевод даты и времени счетчика назад или вперед, т.к. при этом нарушаются хронология и длительность отклонений ПКЭ.

9.5.17.6 Для проведения коррекции времени необходимо выбрать в меню *Сервис* программы КОНФИГУРАТОР пункт *Корректировать время* или нажать кнопку  (рисунок 9.32). Счетчик скорректирует время без нарушения записи профиля мощности.

9.5.17.7 Коррекцию времени допускается проводить в пределах ± 50 с ограниченное число раз в сутки (при отсутствии символа «W» в коде счетчика) и в пределах ± 900 с не более одного раза в сутки (при наличии символа «W» в коде счетчика). При использовании данного метода коррекция времени вперед происходит сразу. При изменении времени назад коррекция времени происходит плавно, без изменения значений минут, часов, суток, месяцев и лет.

9.5.17.8 Факт изменения текущих времени и даты будет сохранен в журнале коррекции времени СПОДЭС, в котором сохраняются следующие данные: метка времени события, старое время, новое время и их разница в секундах, время наработки.

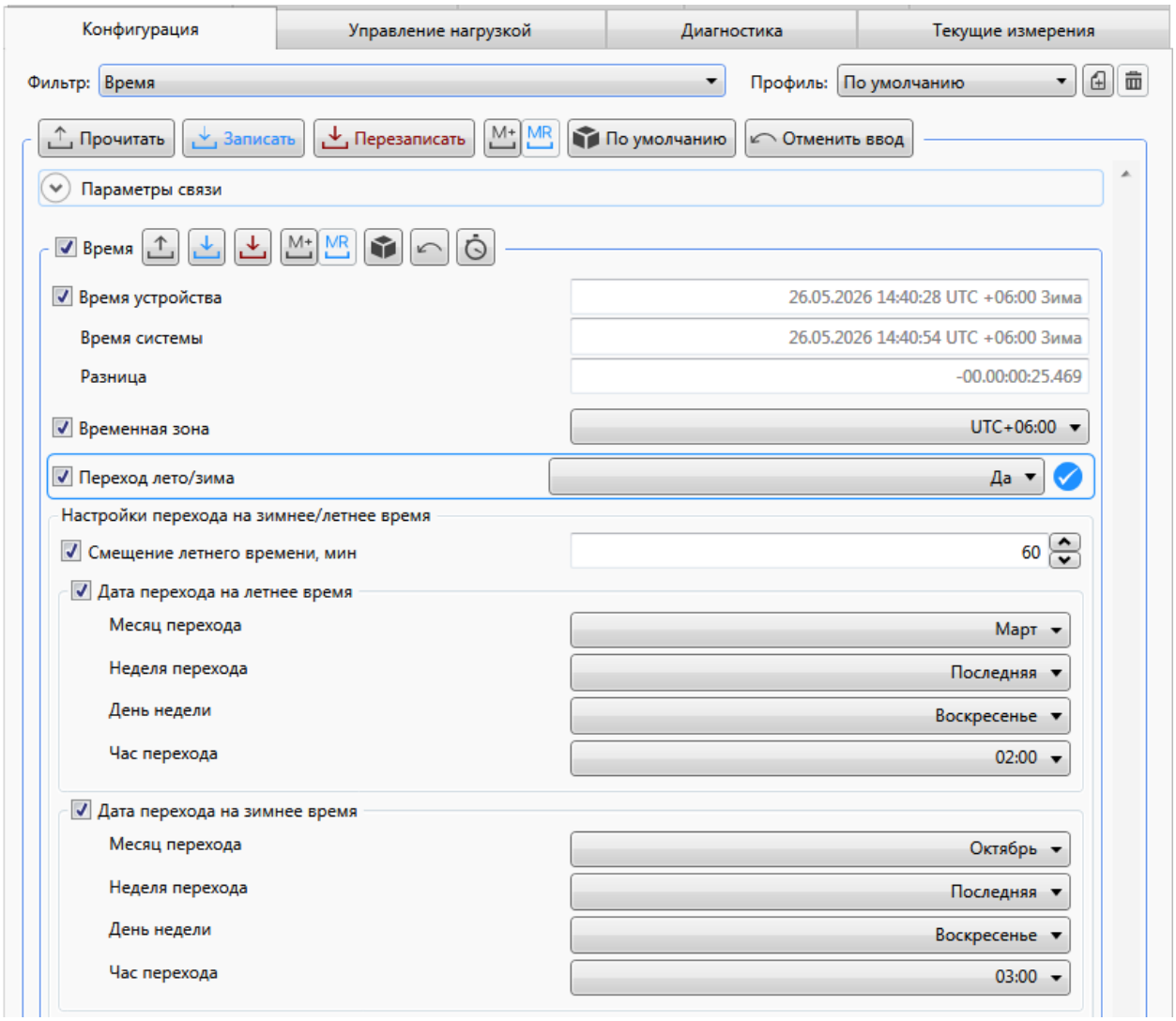


Рисунок 9.32 – Режим корректировки времени

9.5.18 **Работа с тарифным расписанием**

9.5.18.1 Вход в режим создания тарифного расписания

Для создания тарифного расписания в главном окне программы КОНФИГУРАТОР выбрать в меню *Конфигурация => Тарифные расписания => Тарифные расписания МИР С-04/05/07 (4 тарифа)* (рисунок 9.33).

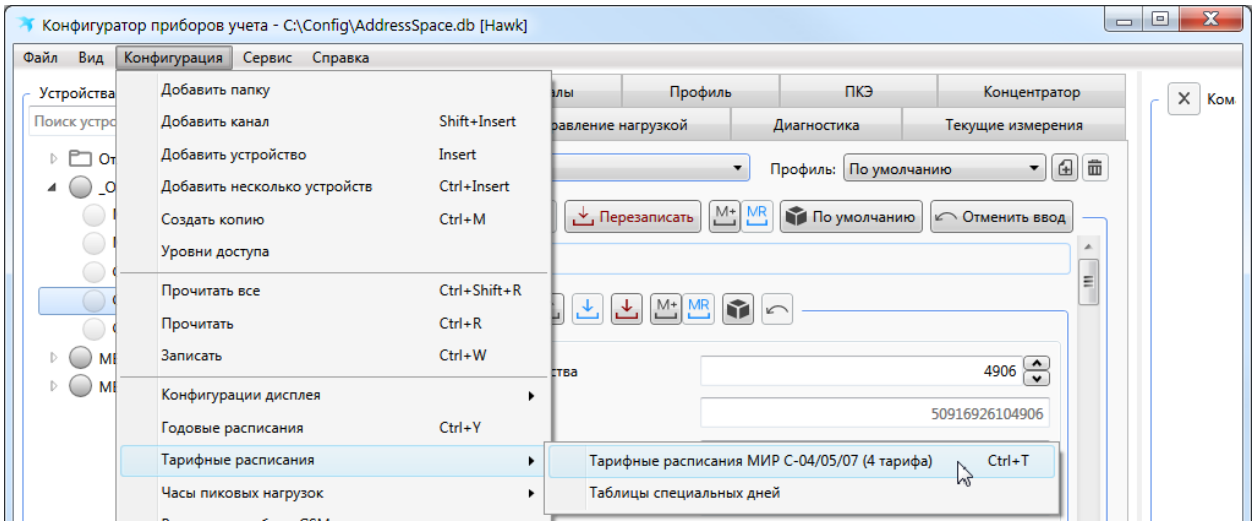


Рисунок 9.33 – Выбор режима задания тарифного расписания

9.5.18.2 Создание нового тарифного расписания

После выбора в меню *Конфигурация* пункта *Тарифные расписания* появится окно *Тарифные расписания.* Для создания нового тарифного расписания необходимо в окне *Тарифные расписания* выбрать в меню *Расписания => Добавить* (рисунок 9.34). В этом случае созданный шаблон будет иметь все параметры со значениями по умолчанию.

Для изменения названия созданного расписания ввести в поле *Название тарифного расписания* новое название и нажать кнопку *Сохранить*.

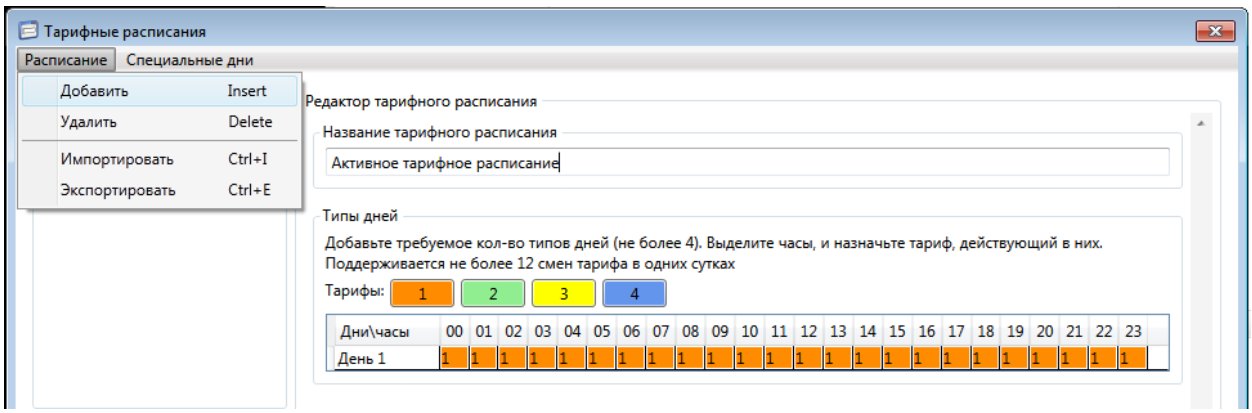


Рисунок 9.34 – Создание нового тарифного расписания

Следующий шаг – введение типов дней. Допускается задавать не более четырех типов дней, например, *рабочий, выходной, праздничный* (рисунок 9.35). Для добавления следующего типа дня выделить ячейку предыдущего типа и нажать клавишу «Insert» на клавиатуре ПК.

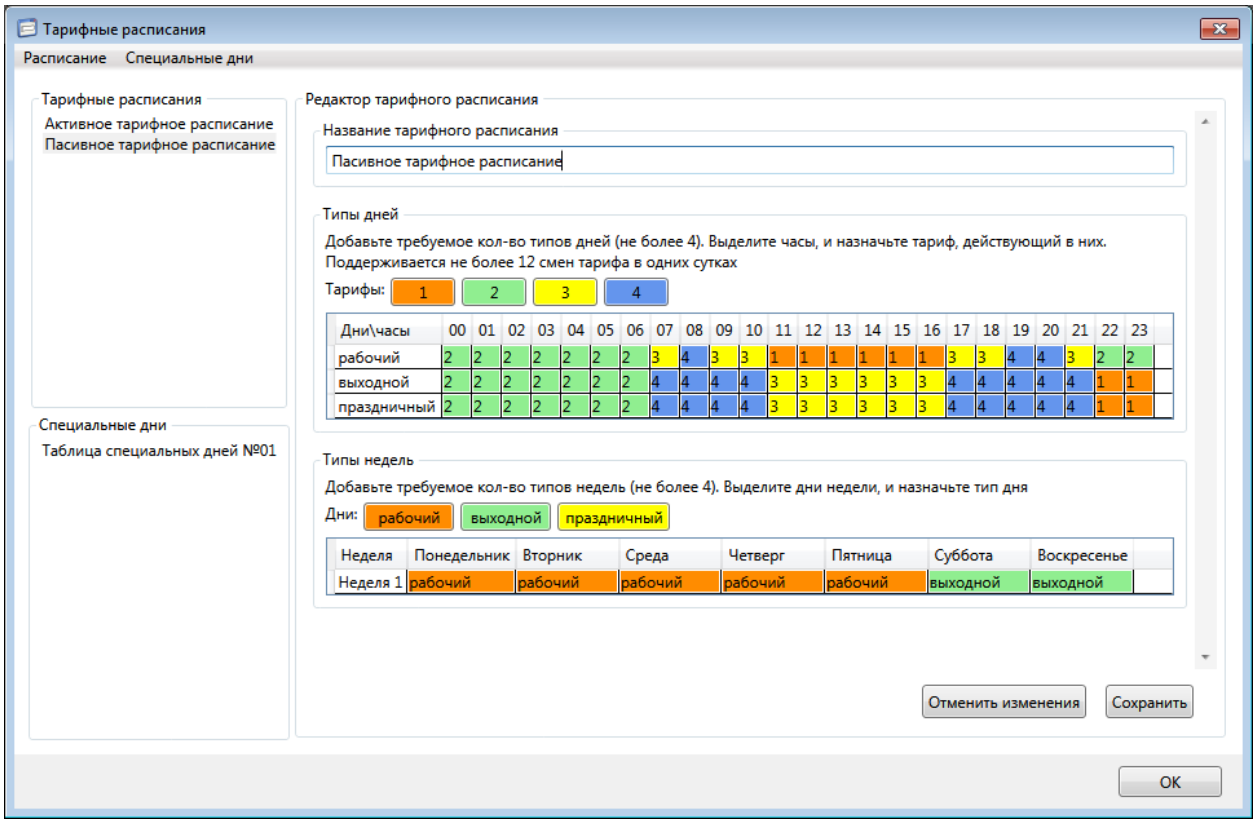


Рисунок 9.35 – Введение типов дней в тарифное расписание

Следующий шаг – настройка дней, каждому часу в течение дня необходимо присвоить тариф (с учетом того, что количество тарифных зон в сутках 12), т.е. указать, по какому тарифу будет учитываться энергия в каждый момент времени в течение суток. Например, на рисунке 9.36 приведено распределение дней по тарифам для условий из таблицы 9.13. Для установки тарифов в сутках необходимо в таблице *Дни\часы* поля *Типы дней*, удерживая правую кнопку мыши, выделить часы в дне и нажать кнопку нужного тарифа, как показано на рисунке 9.36 для дня *праздничный* для тарифа *3*, действие которого начнется в *11-00*.

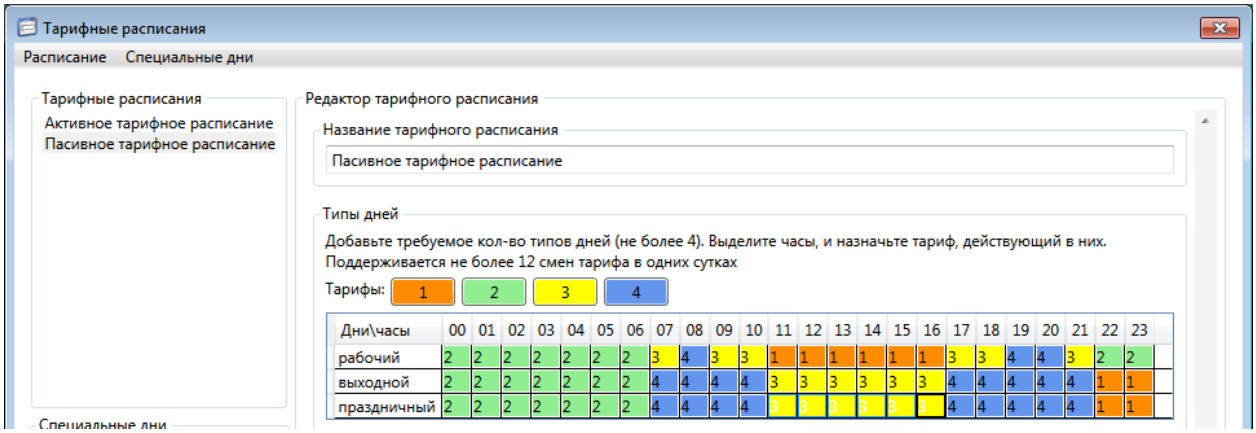


Рисунок 9.36 – Создание нового тарифного расписания

Таблица 9.13 – Условия для рабочих, выходных и праздничных дней

Номер тарифной зоны в сутках	Условия для рабочего дня				Условия для выходного (праздничного) дня			
	Начало тарифной зоны	Окончание тарифной зоны	Название тарифной зоны	Номер тарифа	Начало тарифной зоны	Окончание тарифной зоны	Название тарифной зоны	Номер тарифа
1	00:00	07:00	Ночная	Тариф 2	00:00	07:00	Ночная	Тариф 2
2	07:00	08:00	Полупиковая	Тариф 3	07:00	11:00	Пиковая	Тариф 4
3	08:00	09:00	Пиковая	Тариф 4	11:00	17:00	Полупиковая	Тариф 3
4	09:00	11:00	Полупиковая	Тариф 3	17:00	22:00	Пиковая	Тариф 4
5	11:00	17:00	Дневная	Тариф 1	22:00	00:00	Ночная	Тариф 2
6	17:00	19:00	Полупиковая	Тариф 3	–	–	–	–
7	19:00	21:00	Пиковая	Тариф 4	–	–	–	–
8	21:00	22:00	Полупиковая	Тариф 3	–	–	–	–
9	22:00	00:00	Ночная	Тариф 2	–	–	–	–

Следующий шаг – настройка недель. Необходимо выбрать дни в неделе и присвоить им тип дня. В таблице настройки недель поля *Типы недель* выделить требуемые дни (рисунок 9.37) и нажать кнопки типа дня, например *выходной*. Для добавления следующего типа недели выделить ячейку предыдущего типа и нажать клавишу «Insert» на клавиатуре ПК.

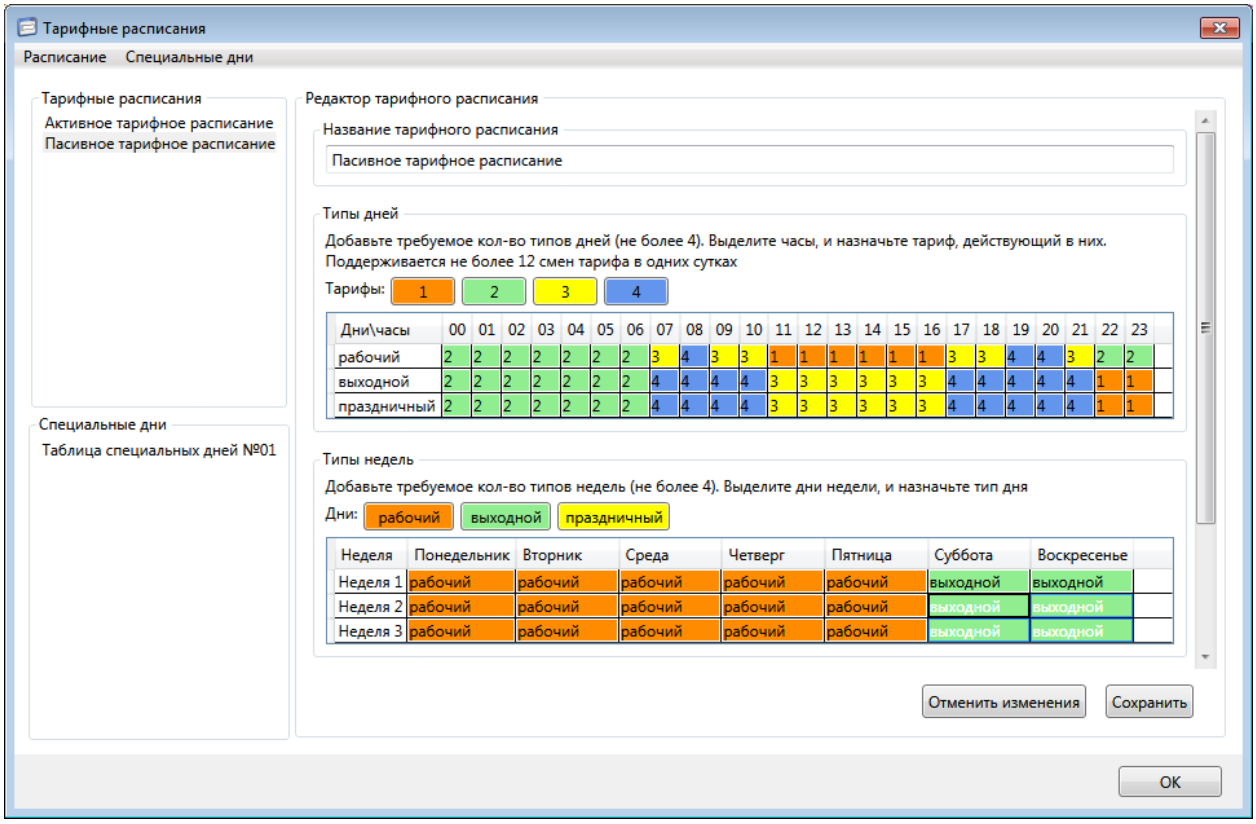


Рисунок 9.37 – Настройка недель

Следующий шаг – настройка сезонов. Для добавления следующего типа сезона выделить ячейку предыдущего типа и нажать клавишу «Insert» на клавиатуре ПК. Необходимо выбрать число и месяц начала каждого из сезонов. Например, как показано на ри-

сунке 9.38: сезон *Зима* начинается 1 декабря и заканчивается 28(29) февраля, сезон *Весна* начинается 1 марта и заканчивается 31 мая и т.д. Далее выбирается тарифное расписание на неделю для каждого из сезонов (тип недели). Например, на рисунке 9.38 для каждого сезона выбрано свое тарифное расписание на неделю (*Зима – Неделя 1, Весна – Неделя 2, Лето – Неделя 3, Осень – Неделя 4)*.

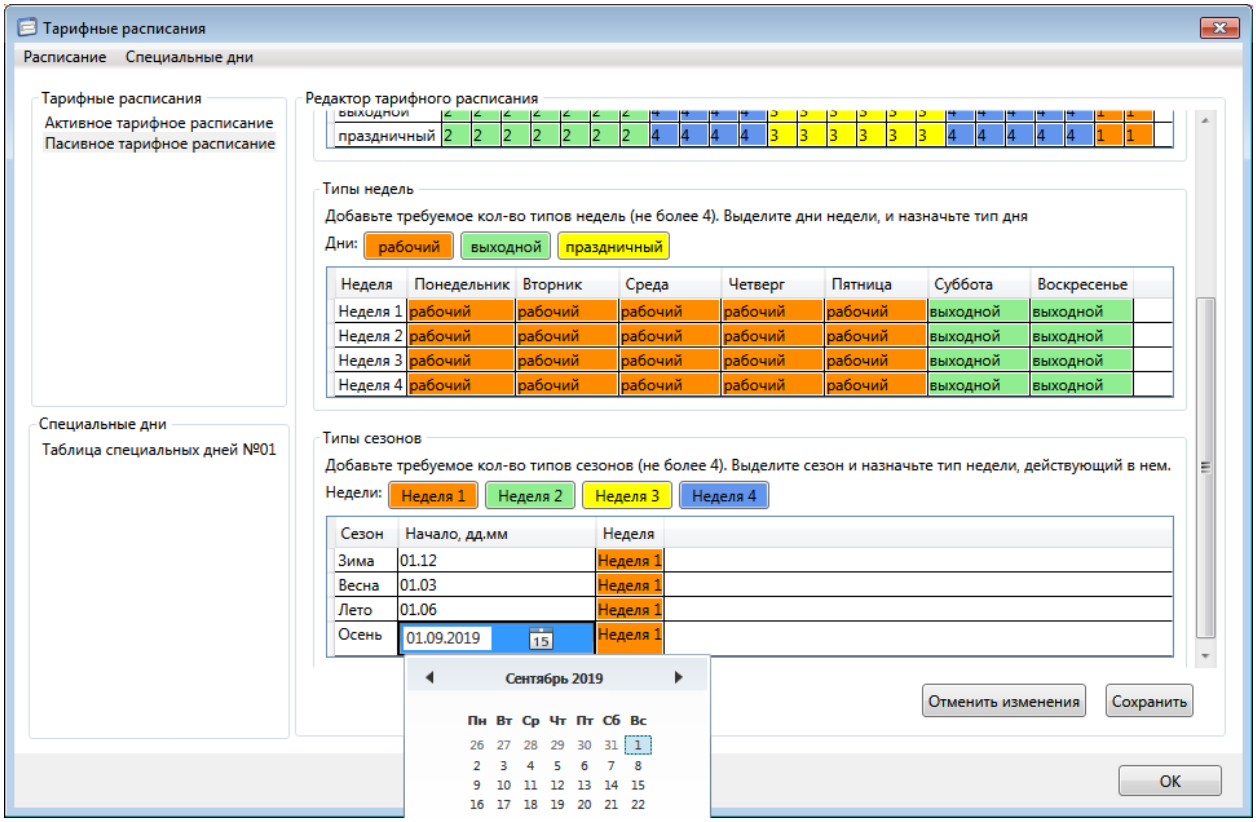


Рисунок 9.38 – Настройка недель в сезоне

Для сохранения набранного тарифного расписания нажать кнопку *Сохранить*, а затем кнопку *OK*.

Следующий шаг – создание таблицы специальных дней. Для создания новой таблицы специальных дней необходимо в окне *Тарифные расписания* выбрать в меню *Специальные дни => Добавить*. В этом случае созданный шаблон будет иметь все параметры со значениями по умолчанию.

Для изменения названия созданной таблицы специальных дней ввести в поле *Название таблицы специальных дней* новое название и нажать кнопку *Сохранить* (рисунок 9.39).

Для добавления дня в таблицу специальных дней необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши в поле таблицы и в контекстном меню выбрать *Добавить*. Максимальное количество специальных дней – 48.

Далее необходимо выбрать дату и в столбце *Тарифный день* назначить для этой даты соответствующий тип дня тарифного расписания. Можно создавать как уникальные дни, так и с ежегодным повторением.

На этом настройка тарифного расписания завершена.

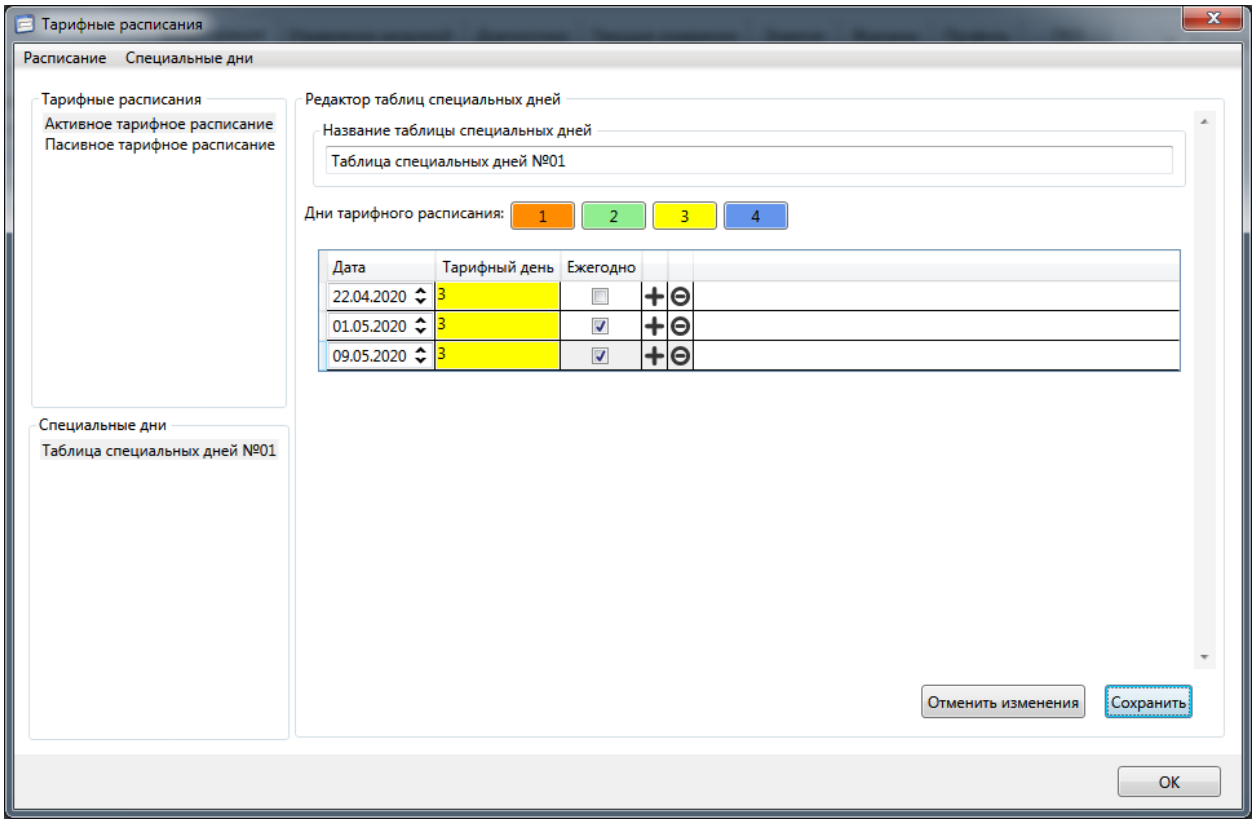


Рисунок 9.39 – Настройка таблицы специальных дней

9.5.18.3 Импорт и экспорт тарифных расписаний

Тарифное расписание можно сохранить в виде файла на жестком диске для дальнейшего использования на других компьютерах. Для этого необходимо выбрать расписание в дереве тарифных расписаний, в окне *Тарифные расписания* в меню выбрать *Расписание => Экспортировать*. В появившемся окне выбрать расположение и имя файла и нажать кнопку *Сохранить*.

Имеющиеся готовые файлы тарифных расписаний можно импортировать в программу КОНФИГУРАТОР для дальнейшего использования. Для этого в окне *Тарифные расписания* в меню выбрать *Расписание => Импортировать*. В появившемся окне выбрать файл расписания и нажать кнопку *Открыть*.

9.5.18.4 Применение тарифных расписаний

Для использования созданного или импортированного тарифного расписания в конкретном счетчике, его необходимо загрузить в счетчик и затем активировать.

Для загрузки и активации тарифного расписания необходимо выполнить следующие действия:

- выделить в дереве объектов программы КОНФИГУРАТОР счетчик или группу счетчиков, в которые требуется загрузить расписание;
- на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Тарифные расписания*;
- в поле *Пассивное тарифное расписание* выбрать ранее созданное расписание из

выпадающего списка;

- выбрать время активации нового пассивного тарифного расписания, как показано на рисунке 9.40;
- нажать кнопку *Записать* для записи выбранного тарифного расписания в счетчик.

В результате тарифное расписание записывается в счетчик, активное расписание начинает действовать, а пассивное ожидает наступления времени активации. В момент наступления указанного времени активации пассивное расписание становится активным, а предыдущее активное получает статус пассивного.

Пассивное тарифное расписание может быть активировано вручную в любой момент времени нажатием кнопки ☑.

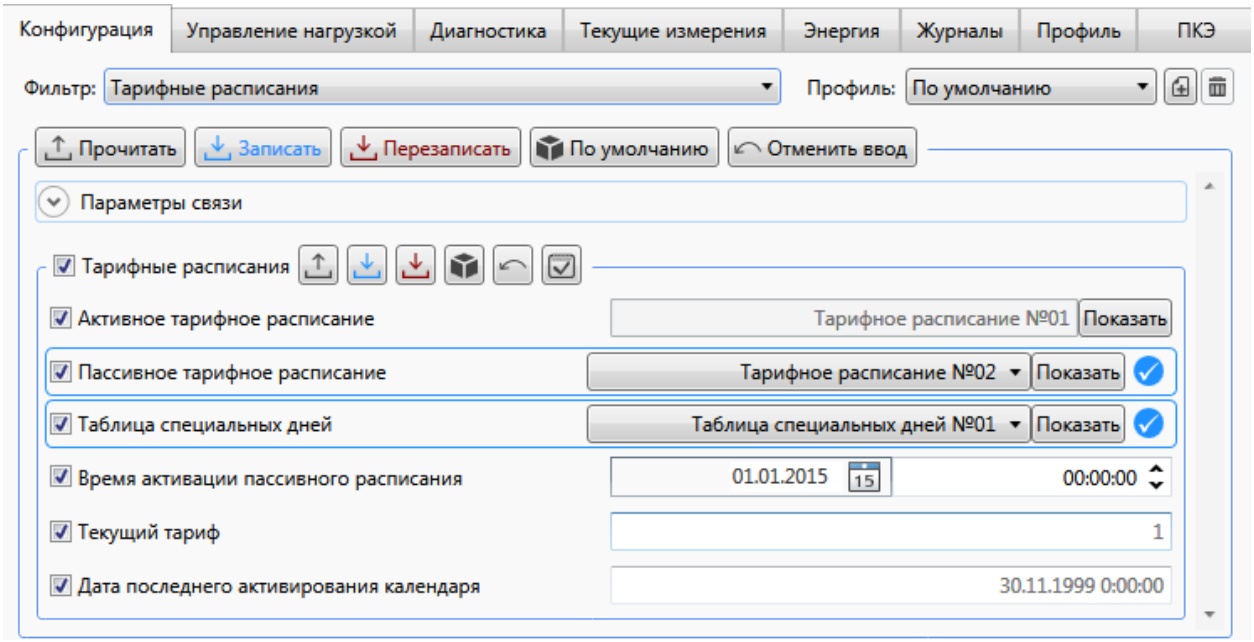


Рисунок 9.40 – Выбор времени активации тарифного расписания

9.5.19 **Обновление программного обеспечения**

9.5.19.1 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет проводить обновление метрологически незначимой (коммуникационной) части ПО счетчика, ПО сменного модуля и ПО модулей связи, входящих в состав счетчика, без потери измеренных и конфигурационных данных.

ВНИМАНИЕ! Обновление программного обеспечения счетчика и/или модулей связи может проводиться только с разрешения специалистов службы сервисной поддержки ООО «НПО «МИР».

9.5.19.2 Для проведения обновления программного обеспечения необходимо в главном окне программы КОНФИГУРАТОР выбрать в меню *Сервис* пункт *Обновить*, далее выбрать объект обновления: устройство (счетчик) или его модули (модуль RF, модуль PLC или модуль ZigBee), как показано на рисунке 9.41.

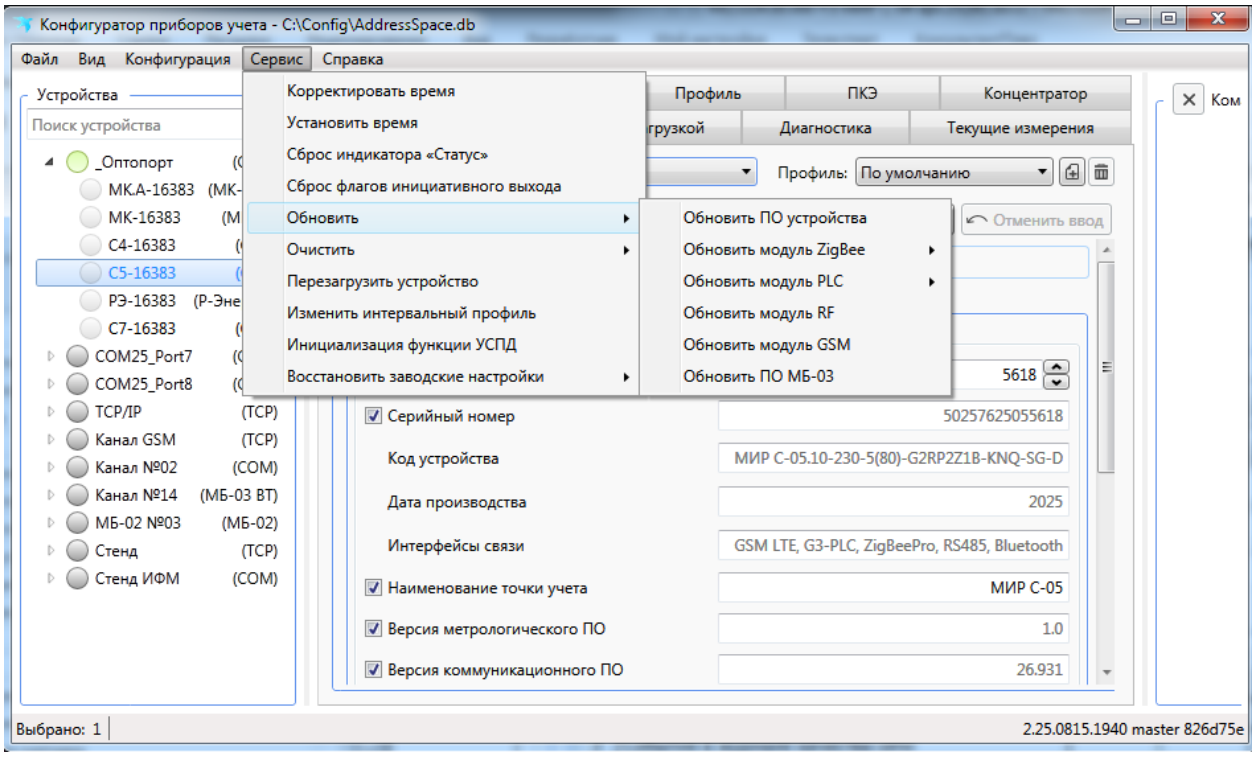


Рисунок 9.41 – Выбор обновления ПО счетчика

9.5.19.3 В открывшемся окне выбрать файл обновления ПО и нажать кнопку *Открыть*.

9.5.19.4 После окончания обновления программного обеспечения счетчик автоматически перезагрузится. Факт обновления программного обеспечения будет записан в журнале событий счетчика.

9.6 **Использование счетчика**

9.6.1 **Просмотр информации на дисплее счетчика**

9.6.1.1 Счетчик имеет следующие режимы индикации:

- режим автопрокрутки списка индикации – счетчик последовательно циклически отображает выбранные при конфигурировании параметры, каждый параметр отображается на дисплее в течение 5 с;
- режим ручной прокрутки списка индикации – циклическая смена отображаемых параметров при нажатии кнопок счетчика;
- режим управления – предназначен для просмотра параметров счетчика по группам индикации, просмотра диагностической информации о счетчике и для управления встроенным реле счетчика.

9.6.1.2 После подачи питания на счетчик дисплей счетчика переходит в режим автопрокрутки списка индикации.

9.6.1.3 В режиме автопрокрутки счетчик последовательно циклически отображает параметры из списка *Последовательность автопрокрутки* (рисунок 9.16).

9.6.1.4 Для перехода в ручной режим прокрутки списка индикации необходимо кратковременно нажать любую из кнопок счетчика. Счетчик начнет отображать параметры из списка *Последовательность ручной прокрутки* (рисунок 9.16). Перебор параметров осуществляется нажатием кнопок «ВПЕРЕД» («➡») или «НАЗАД» («⬅»).

9.6.1.5 Состав и порядок следования параметров для каждого списка индикации (автопрокрутки и ручной прокрутки) задается энергоснабжающей организацией при конфигурировании счетчика (описание конфигурирования приведено в 9.5.8).

9.6.1.6 Перечень возможных параметров в режимах автопрокрутки и ручной прокрутки приведен в таблице К.1 приложения К.

9.6.1.7 Возврат к режиму автопрокрутки списка индикации из любого другого режима происходит автоматически, если в течение 30 с (тайм-аут) ни одна из кнопок не была нажата.

9.6.1.8 Алгоритм функционирования дисплея счетчика для установки:

- на щит приведен в 9.6.1.9;
- на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика) приведен в 9.6.1.10;
- на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика) приведен в 9.6.1.11.

9.6.1.9 Алгоритм функционирования дисплея счетчика для установки на щит приведен на рисунке 9.42.

Для перехода счетчика в режим диагностики необходимо удерживать кнопку «НАЗАД» более 5 с. В режиме диагностики на дисплей выводятся краткие сведения о счетчике и его интерфейсах. В режиме диагностики доступен просмотр ошибок самодиагностики. Для перехода к просмотру ошибок необходимо нажать и удерживать кнопку «ВПЕРЕД» от 2 до 5 с. Описание ошибок самодиагностики приведено в 7.10.



ВНИМАНИЕ! У счетчиков с дисплеем типа 1 при отключении потребителя на экран дисплея вместо автопрокрутки списка индикации выводится информация о причине отключения согласно таблице 7.17, чередующаяся с надписью oFF.

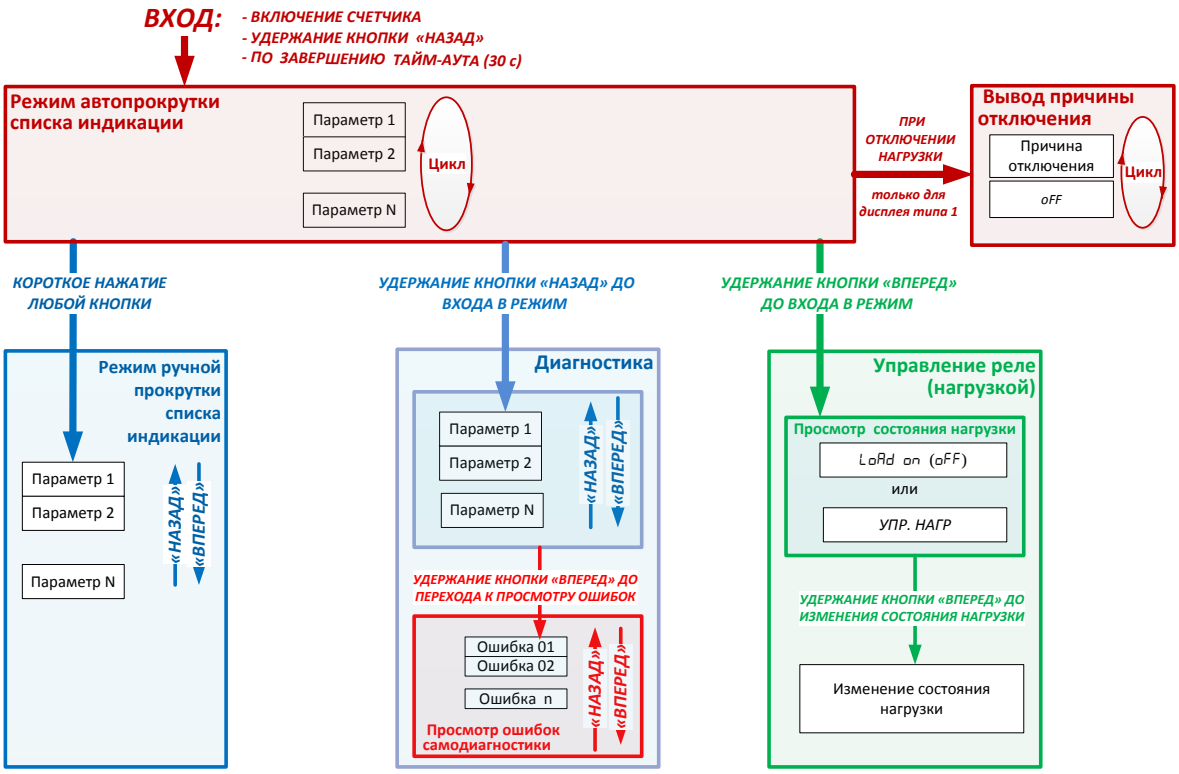


Рисунок 9.42 – Режимы индикации дисплея счетчика для установки на щит

В режиме диагностики отображаются параметры, приведенные в таблице 9.14.

Таблица 9.14 – Параметры режима диагностики

Параметр	Отображение на дисплее счетчика*	
	Обозначение параметра	Формат отображения значения параметра
1 Сетевой адрес	AC	Сетевой адрес
2 Качество связи по PLC	PLC59	*x*
3 Качество связи по RF	rF	*x x*
4 Дата поверки	n	*ДД.ММ.ГГ*
5 Версия коммуникационной части ПО	C	*x.xxx*
6 Версия метрологической части ПО	u	*x.x*
7 Версия ПО модуля PLC	u	*x.x.xx*
8 Качество связи по ZigBee	2.9bEE (not 2b)	–
9 Версия ПО ZigBee	u	*x.xx.xx*
* Обозначение параметра отображается на дисплее слева от значения параметра.		

Когда на дисплее счетчика отображается качество связи по какому-либо из интерфейсов, светодиодные индикаторы счетчика для установки на щит отображают информа-

цию, приведенную в таблице 9.15.

Таблица 9.15 – Светодиодные индикаторы в режиме диагностики

Интерфейс	Событие	Оповещение
Любой	Прием данных по выбранному интерфейсу	Мигание светодиодного индикатора «СВЯЗЬ» зеленым цветом
	Передача данных по выбранному интерфейсу	Мигание светодиодного индикатора «СВЯЗЬ» красным цветом
PLC	Счетчик ищет сеть PLC	Мигание светодиодного индикатора «500 imp/kW·h» зеленым цветом (период 1 с, время свечения равно времени паузы)
	Счетчик в сети PLC	Свечение светодиодного индикатора «500 imp/kW·h» зеленным цветом с короткими паузами
ZigBee	Счетчик ищет сеть ZigBee	Мигание светодиодного индикатора «500 imp/kW·h» зеленым цветом (период 1 с, время свечения равно времени паузы)
	Счетчик в сети ZigBee	Свечение светодиодного индикатора «500 imp/kW·h» зеленым цветом с короткими паузами

9.6.1.10 Алгоритм функционирования дисплея счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика) приведен на рисунке 9.43. В режиме управления параметры разделены на следующие группы:

- текущие параметры – значения параметров, измеренные счетчиком в данный момент времени;
- показания за прошлый месяц – показания электроэнергии на программируемую дату прошедшего месяца;
- управление реле – функционал управления реле счетчика;
- сведения о счетчике – краткие технические сведения о счетчике;
- диагностика – сообщения о результатах самодиагностики счетчика.

Переход между группами и параметрами производится нажатием кнопок «⬅» и «➡» (рисунок 9.44).

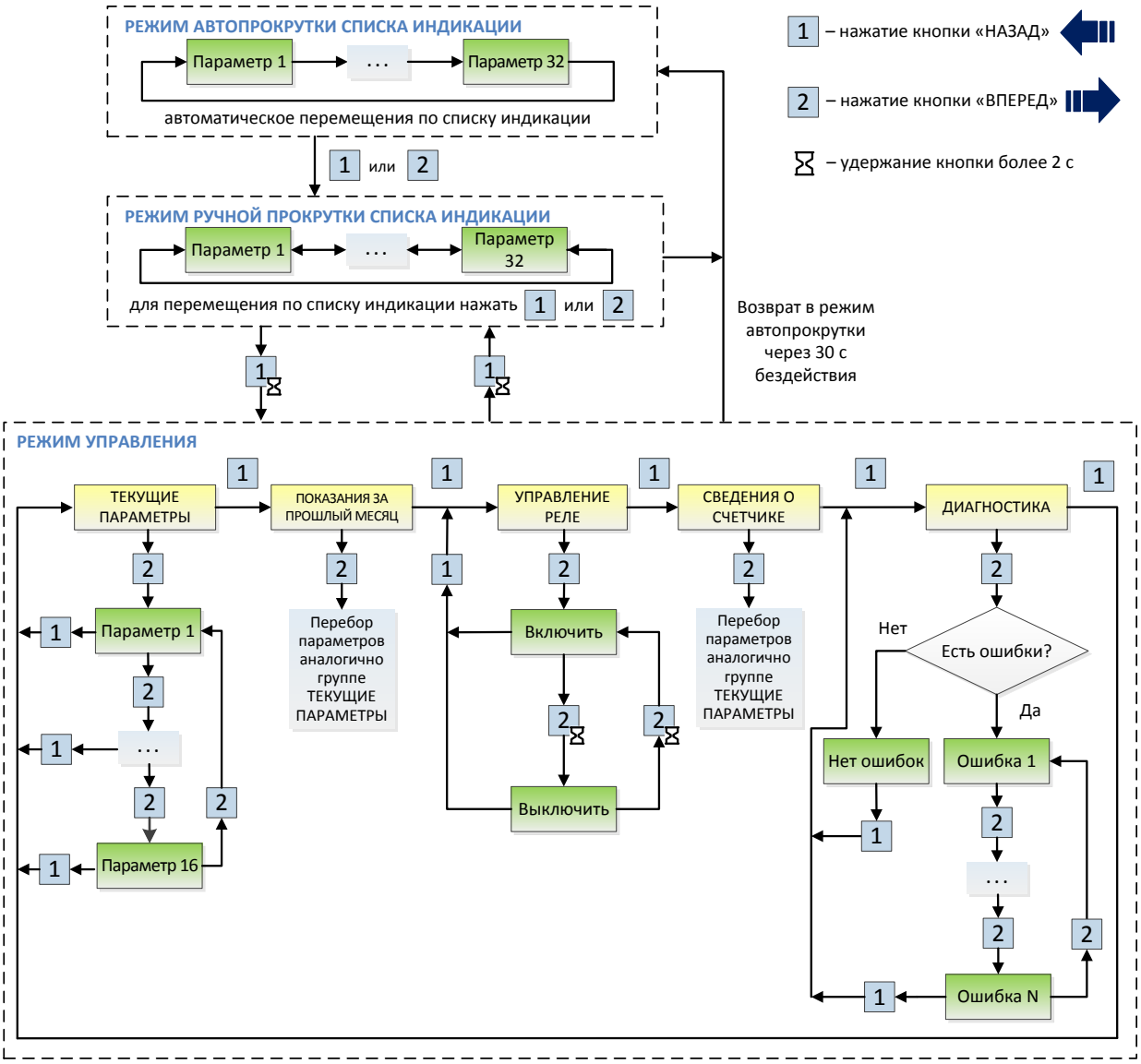


Рисунок 9.43 – Режимы индикации дисплея счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика)

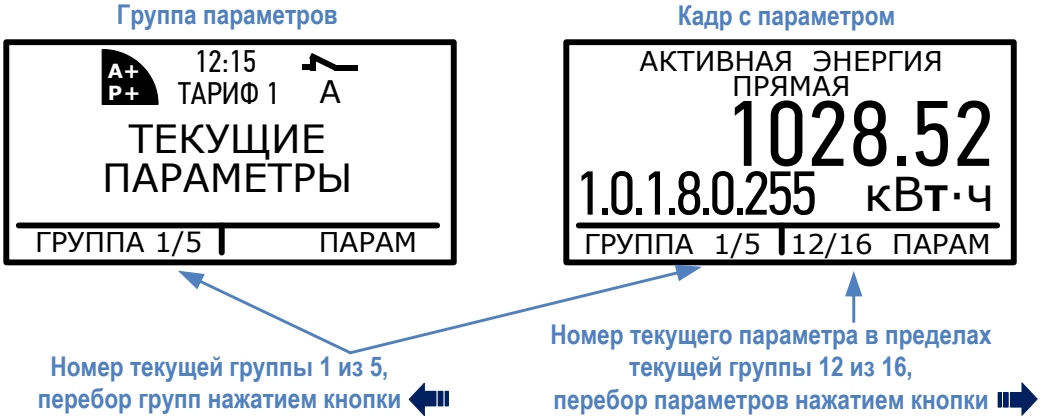


Рисунок 9.44 – Навигация по группам и кадрам в режиме управления счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика)

9.6.1.11 Алгоритм функционирования дисплея счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика) приведен на рисунке 9.45. Все отображаемые на дисплее параметры разделены на группы. В пределах каждой группы параметры отображаются по кадрам. Каждый кадр представляет собой один экран с одним параметром, описанием и состоянием счетчика.

Используется следующий алгоритм работы кнопок и индикации при нажатии кнопок:

- краткое нажатие любой из кнопок производит смену кадра в группе;
- кнопки обеспечивают смену кадров в обе стороны (вправо «➡» – следующий кадр, влево «⬅» – предыдущий);
- длительное нажатие любой кнопки производит смену групп индикации с отображением первого кадра следующей или предыдущей группы;
- кнопки обеспечивают смену групп в обе стороны (вправо «➡» – следующая группа, влево «⬅» – предыдущая);
- одновременное нажатие двух кнопок «⬅» и «➡» длительностью 3 с в кадре состояния реле изменяет состояние реле в счетчике.

При отсутствии нажатия на кнопки в течение 30 с, индикация в зависимости от настройки:

- остается в текущем кадре;
- возвращается в текущую группу, на первый кадр группы;
- возвращается в режим автопрокрутки, на первый кадр группы.

Отображаемые на дисплее параметры разделены на следующие группы:

- группа 1 – текущие значения потребленной энергии. Параметры отображаются в группе в следующем порядке: потребленная энергия суммарная по трем фазам, потребленная энергия по тарифным зонам, время, дата, текущий тариф;
- группа 2 – текущие значения параметров сети. Параметры отображаются в группе в следующем порядке: активная мощность, реактивная мощность, напряжение, ток, частота.
- группа 3 – текущие значения за расчетный период (показания электроэнергии на программируемую дату прошедшего месяца). Параметры отображаются в группе в следующем порядке: потребленная энергия суммарная по трем фазам, потребленная энергия по тарифным зонам, дата расчетного периода;
- группа 4 – технологические параметры счетчика. Параметры отображаются в группе в следующем порядке: заводской номер, сетевой адрес, численное значение уровня сигнала или качества связи каждого канала связи, настройки каждого канала связи, состояние реле управления нагрузкой, версия встроенного ПО;
- группа 5 – управление реле (функционал управления реле счетчика);
- группа 6 – диагностика (сообщения о результатах самодиагностики счетчика);
- группа 7 – автопрокрутка списка индикации. Перечень и порядок следования параметров в группе настраивается выборочно.

Переход между группами и параметрами производится нажатием кнопок «⬅» и «➡» (рисунок 9.46).

Полный перечень параметров индикации приведен в приложении К.

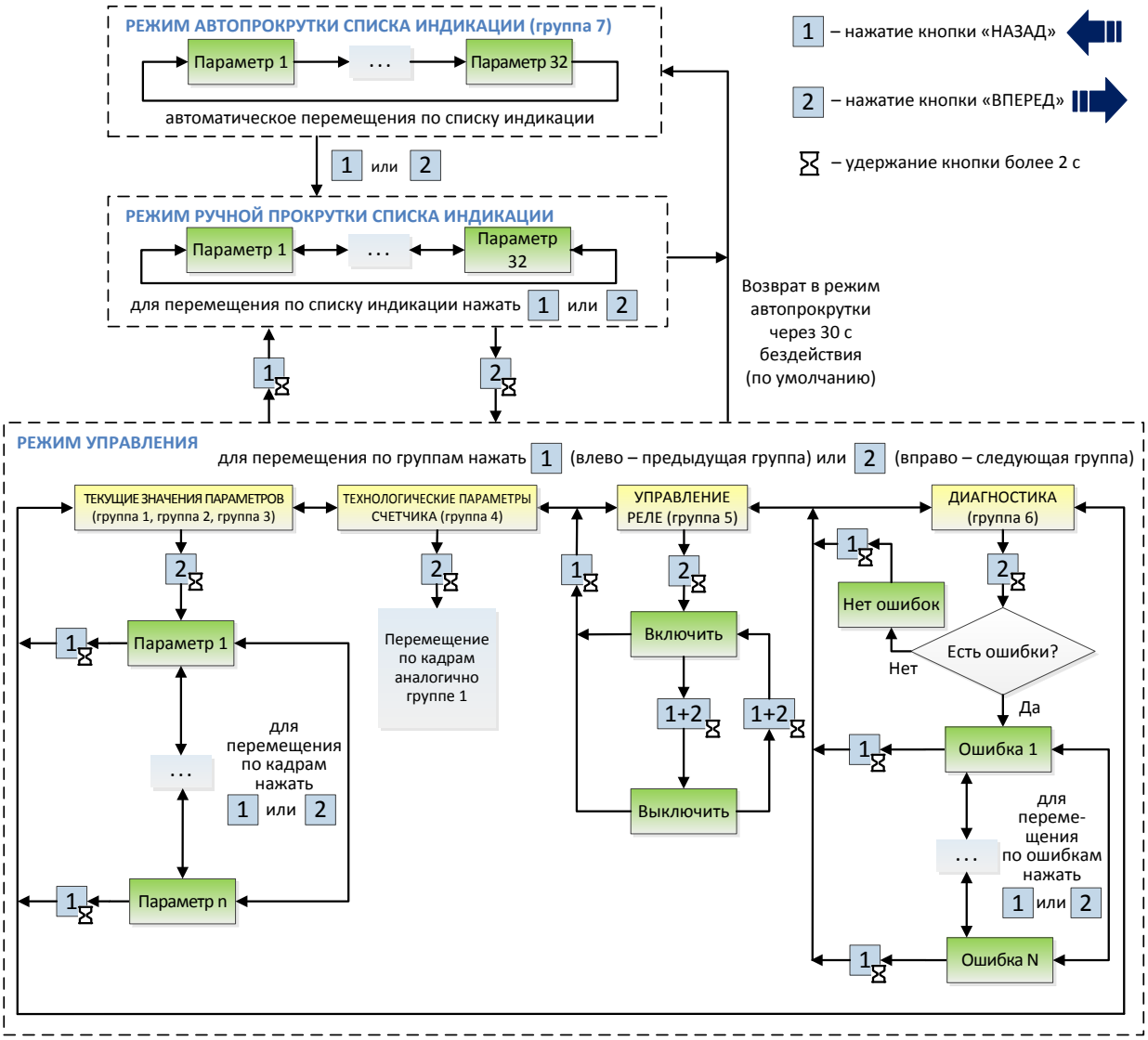


Рисунок 9.45 – Режимы индикации дисплея счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика)

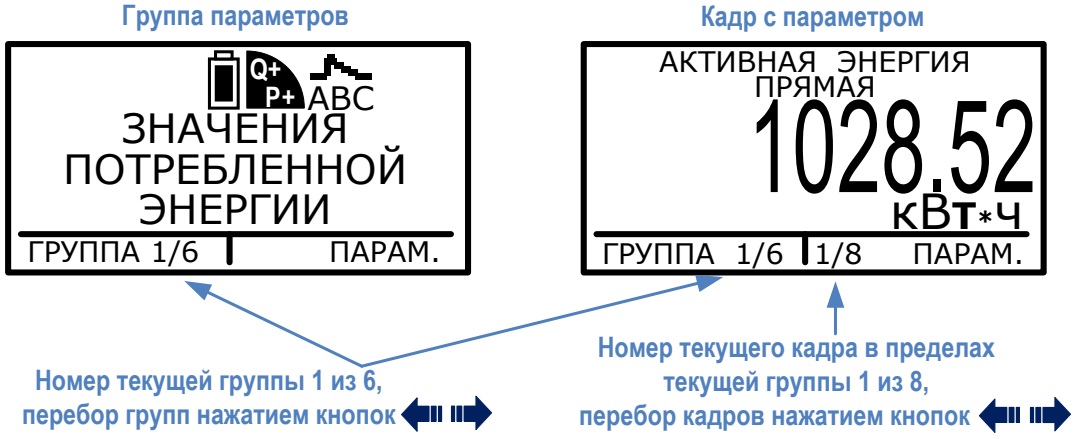
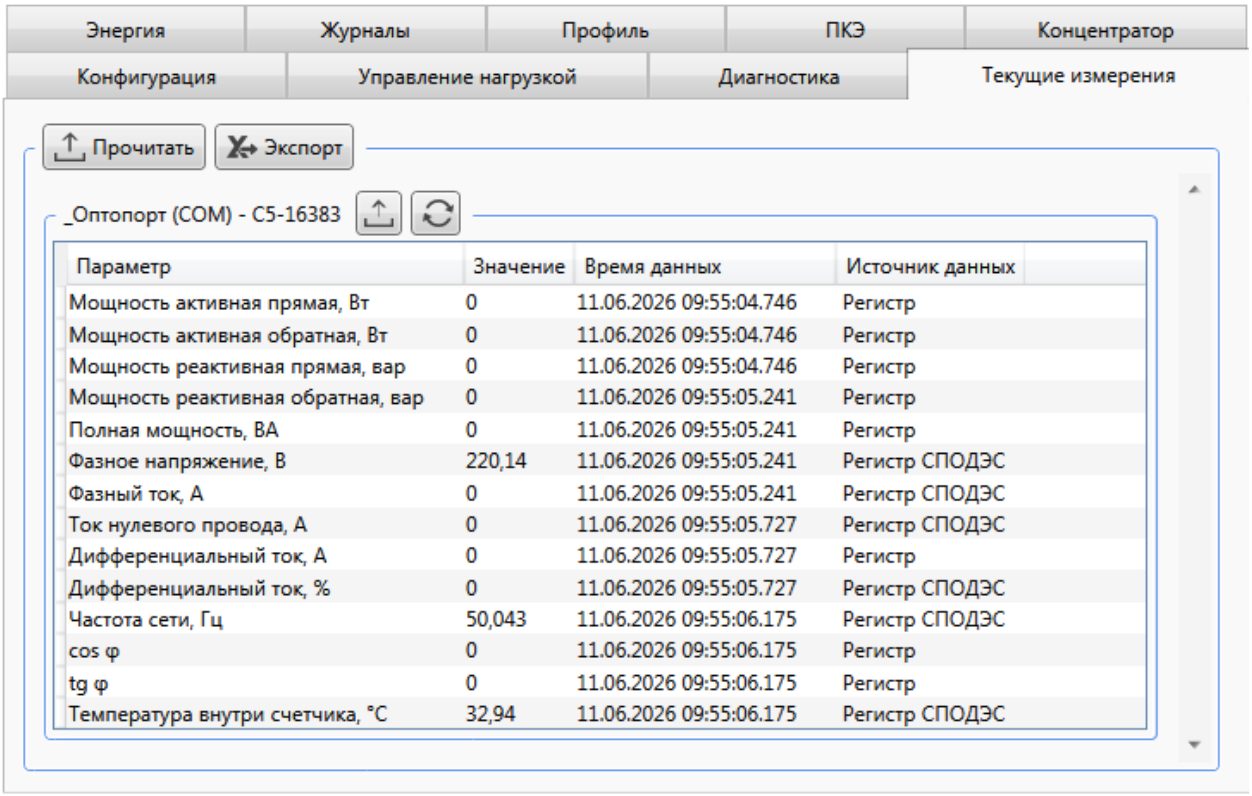


Рисунок 9.46 – Навигация по группам и кадрам в режиме управления счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика)

9.6.2 **Просмотр данных текущих измерений**

9.6.2.1 Для просмотра данных текущих измерений необходимо перейти на вкладку *Текущие измерения* и нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.47).

9.6.2.2 Доступен автоматический опрос через определенный интервал времени. Для запуска автоматического опроса необходимо нажать кнопку автообновления .



Параметр	Значение	Время данных	Источник данных
Мощность активная прямая, Вт	0	11.06.2026 09:55:04.746	Регистр
Мощность активная обратная, Вт	0	11.06.2026 09:55:04.746	Регистр
Мощность реактивная прямая, вар	0	11.06.2026 09:55:04.746	Регистр
Мощность реактивная обратная, вар	0	11.06.2026 09:55:05.241	Регистр
Полная мощность, ВА	0	11.06.2026 09:55:05.241	Регистр
Фазное напряжение, В	220,14	11.06.2026 09:55:05.241	Регистр СПОДЭС
Фазный ток, А	0	11.06.2026 09:55:05.241	Регистр СПОДЭС
Ток нулевого провода, А	0	11.06.2026 09:55:05.727	Регистр СПОДЭС
Дифференциальный ток, А	0	11.06.2026 09:55:05.727	Регистр
Дифференциальный ток, %	0	11.06.2026 09:55:05.727	Регистр СПОДЭС
Частота сети, Гц	50,043	11.06.2026 09:55:06.175	Регистр СПОДЭС
cos φ	0	11.06.2026 09:55:06.175	Регистр
tg φ	0	11.06.2026 09:55:06.175	Регистр
Температура внутри счетчика, °С	32,94	11.06.2026 09:55:06.175	Регистр СПОДЭС

Рисунок 9.47 – Просмотр данных текущих измерений

9.6.3 **Просмотр данных накопленной энергии**

9.6.3.1 Для просмотра накопленных счетчиком значений энергии необходимо перейти на вкладку *Энергия* и нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.48).

9.6.3.2 На данной вкладке доступен просмотр накопленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме тарифов:

- на текущий момент времени;
- на конец последнего расчетного периода.

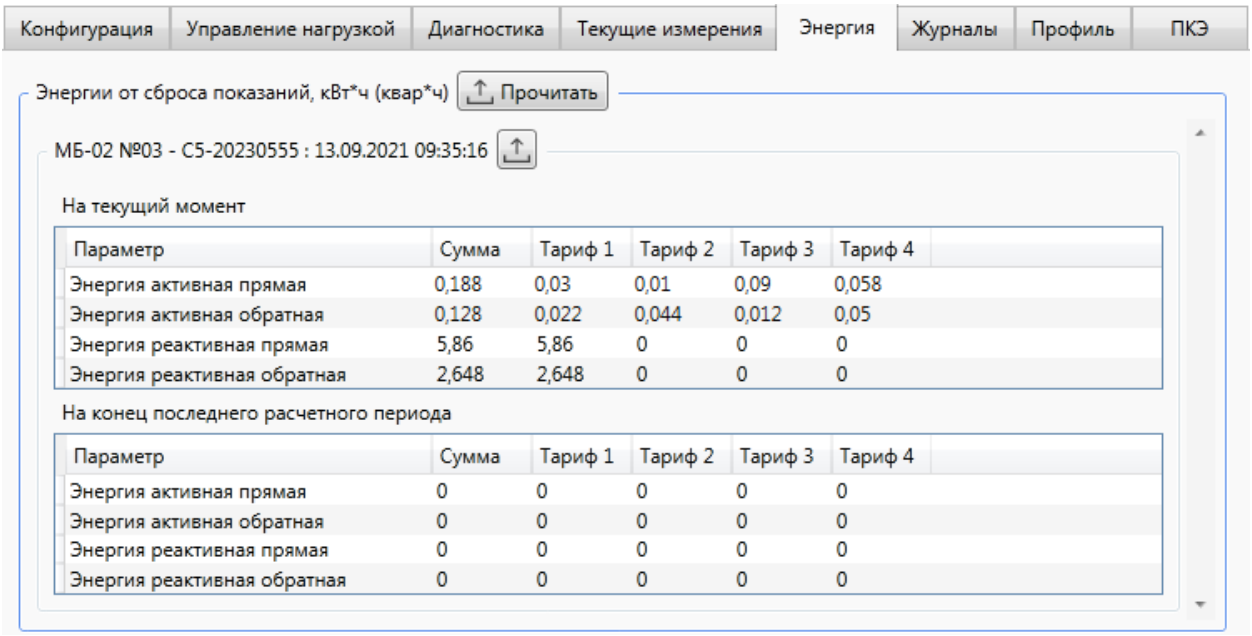


Рисунок 9.48 – Просмотр накопленной энергии

9.6.4 **Просмотр профилей электроэнергии**

9.6.4.1 Для просмотра профилей электроэнергии необходимо перейти на вкладку *Профиль* (рисунок 9.49) и выполнить следующие действия:

- выбрать отображаемый профиль (профили): *интервальный, суточный, месячный, годовой*;
- если требуется запросить профили за определенный интервал времени, то необходимо выбрать желаемый временной интервал и нажать кнопку *Прочитать*.



При очередном запросе считываются только отмеченные типы профилей и фазы, а список считанных ранее профилей замещается вновь считанными записями на выбранных вкладках. Считанные ранее профили на невыбранных вкладках остаются от прежних запросов, если не будут удалены перед очередным запросом с помощью кнопки *Очистить экран* (удаление данных всех вкладок). Для сохранения считанных данных служит кнопка *Экспортировать.*

Для отображения профилей электроэнергии отдельно по каждому тарифу в поле *Просмотр* установить флажок *Тарифы*, если флажок не установлен – отображаются профили суммарно по всем тарифам.

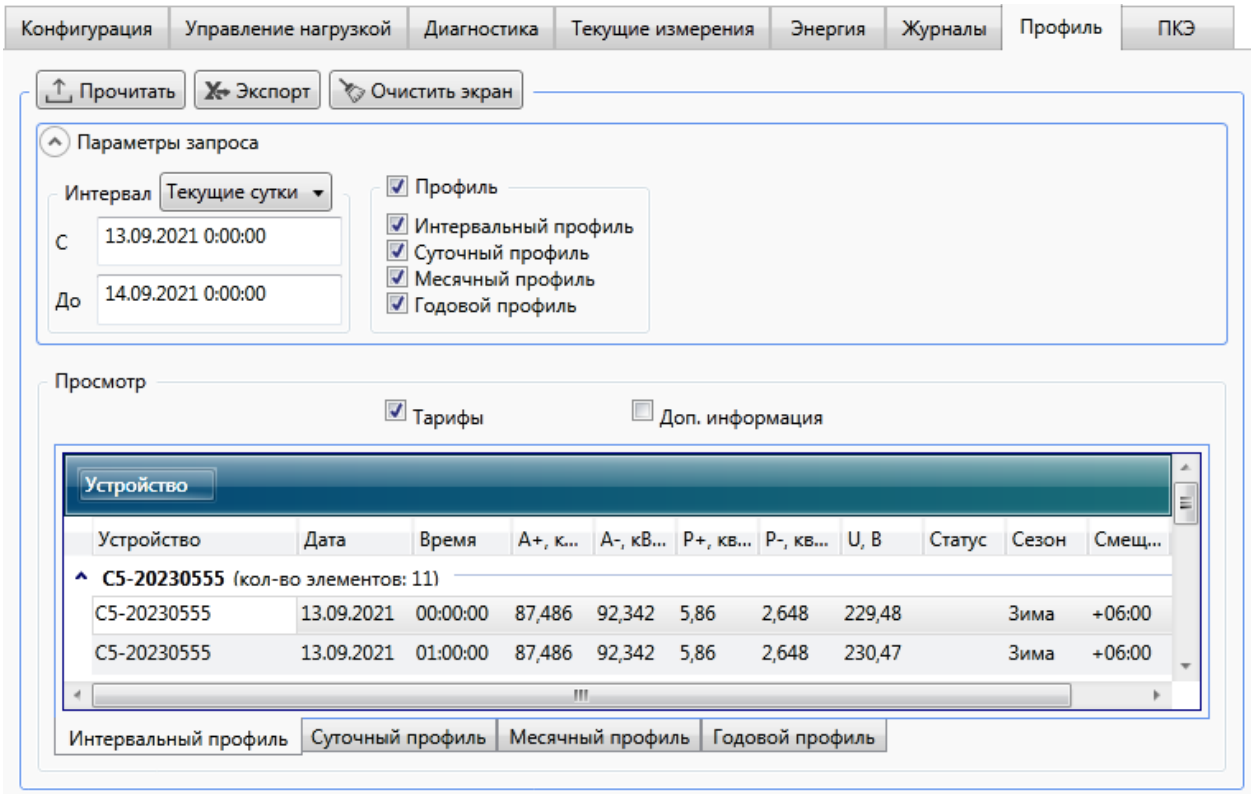


Рисунок 9.49 – Просомтр профилей электроэнергии

9.6.5 **Просмотр журналов событий**

9.6.5.1 Для просмотра журнала событий счетчика необходимо перейти на вкладку *Журналы* На рисунке 9.50 представлены две группы журналов:

- *Журналы* – содержат события согласно информационной модели DLMS/COSEM;
- *Журналы СПОДЭС* – содержат события согласно информационной модели СПОДЭС.

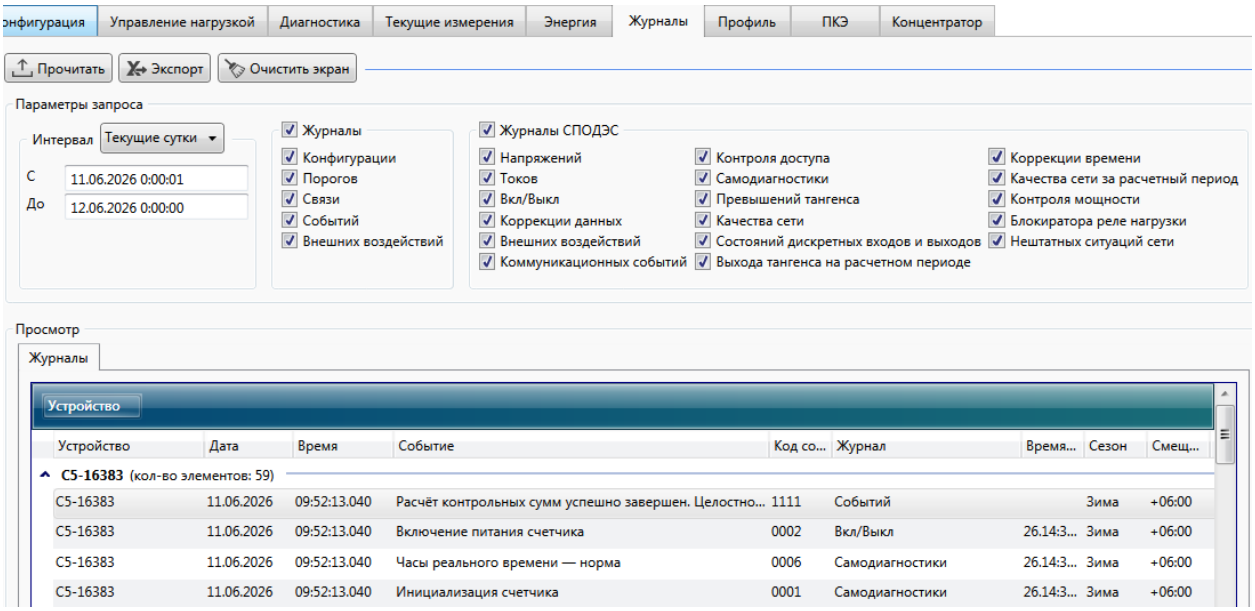


Рисунок 9.50 – Просмотр журналов событий

9.6.5.2 Для отображения журналов необходимо выполнить следующие действия:

- проставить флажки напротив тех журналов, которые требуется прочитать;
- если требуется запросить события за определенный интервал времени, или за весь период работы, то необходимо выбрать желаемый временной интервал и нажать кнопку *Прочитать*.

9.6.5.3 При просмотре журналов можно выполнить группировку и сортировку данных по любому столбцу. Если требуется сгруппировать события, то следует перетащить мышью заголовок столбца, по признакам которого будет производиться группировка, на панель группировки темного цвета над таблицей событий. Допускается группировка по нескольким признакам (рисунок 9.51). Для отказа от группировки перетащить заголовок столбца с панели группировки в табличную часть поля *Просмотр*.

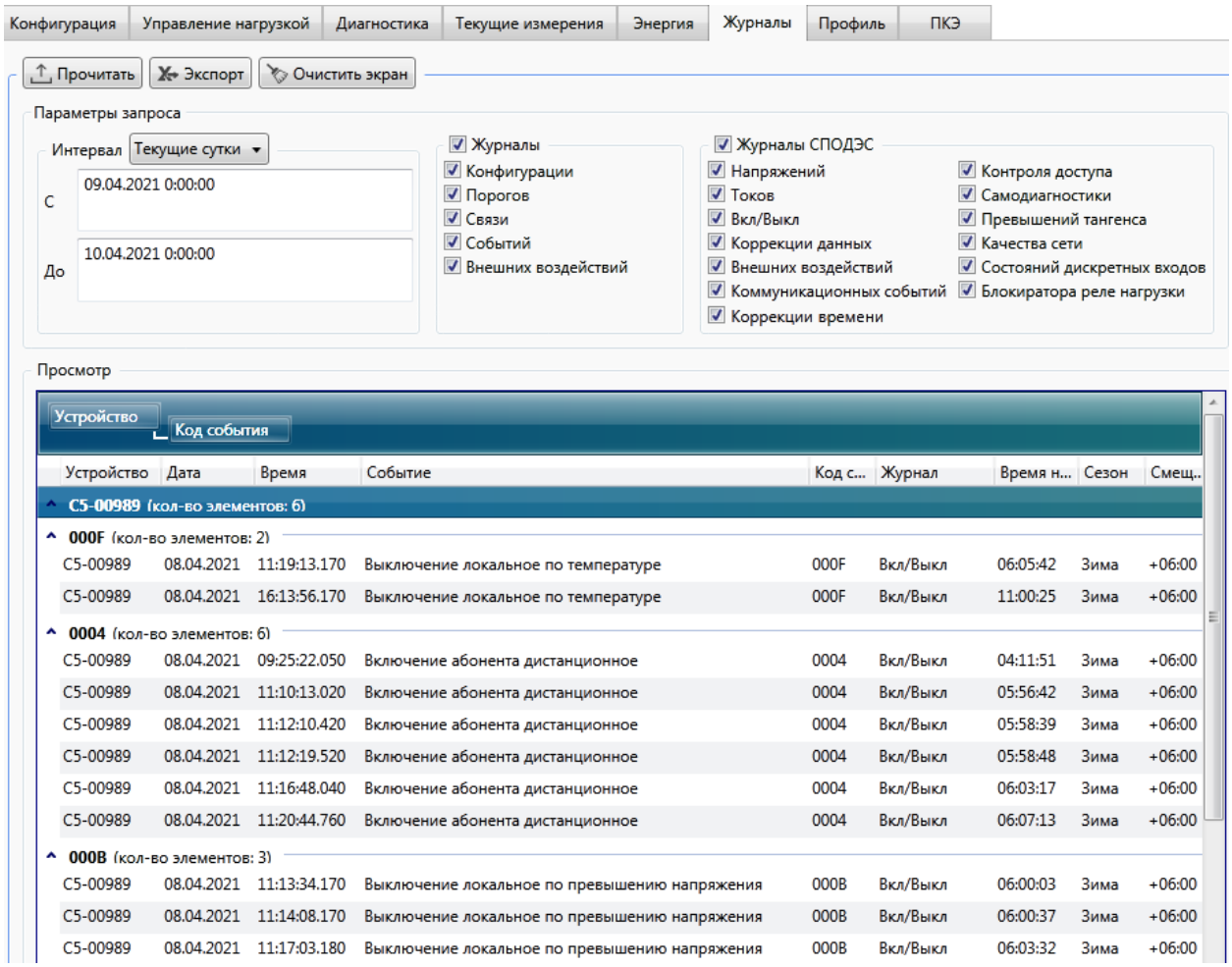


Рисунок 9.51 – Группировка событий журналов по коду события

9.6.5.4 Просмотр журналов событий доступен под любым уровнем доступа.

9.6.5.5 Программа КОНФИГУРАТОР с помощью кнопки *Экспорт* позволяет экспортировать события журналов в файл (*.xlsx) формата Microsoft Excel.

9.6.6 **Просмотр журналов событий ПКЭ**

9.6.6.1 Просмотр журналов событий ПКЭ доступен под любым уровнем доступа. Перечень поддерживаемых журналов ПКЭ зависит от модификации счетчика (см. рисунок 7.10)

9.6.6.2 Для просмотра данных текущих измерений необходимо перейти на вкладку *ПКЭ*, затем на вкладку *Текущие измерения*. Нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.52).

9.6.6.3 На данной вкладке отображаются следующие измеренные и вычисленные данные:

- *Отклонение частоты, Гц*;
- *Суммарное время отклонения напряжения за расчетный период, с*;
- *Количество перенапряжений за расчетный период*;
- *Отрицательное отклонение напряжения, %*;
- *Положительное отклонение напряжения, %*.

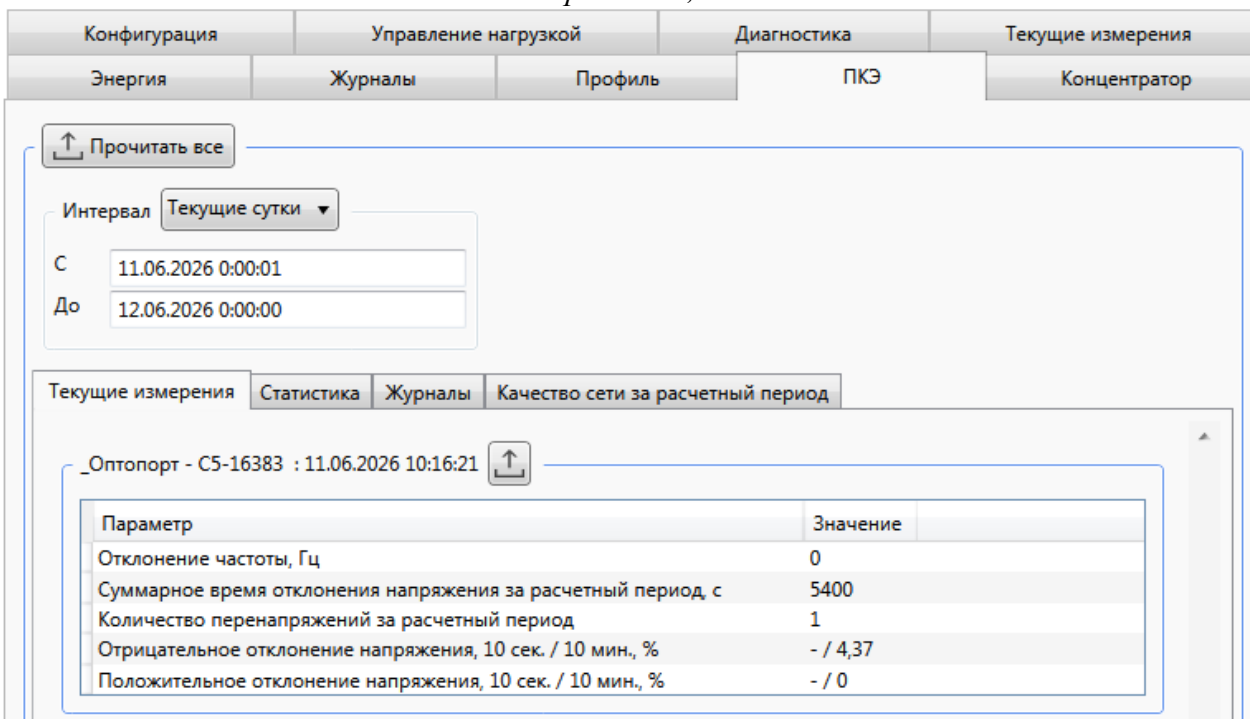
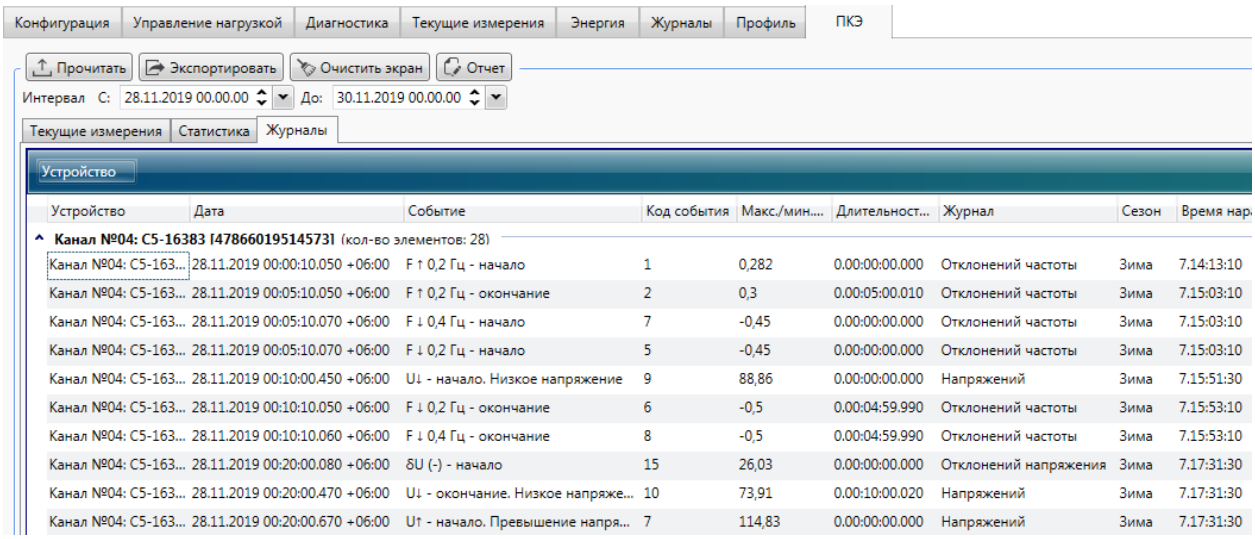


Рисунок 9.52 – Просмотр данных текущих измерений ПКЭ

9.6.6.4 Для просмотра журналов отклонений напряжения и частоты необходимо перейти на вкладку *ПКЭ* и затем на вкладку *Журналы* (рисунок 9.53).

9.6.6.5 Для отображения журналов необходимо в выпадающем списке *Интервал* выбрать дату и время, либо вручную ввести желаемый временной интервал. Нажать кнопку *Прочитать*.



Устройство	Дата	Событие	Код события	Макс./мин....	Длительност...	Журнал	Сезон	Время нар
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:00:10.050 +06:00	F ↑ 0,2 Гц - начало	1	0,282	0.00:00:00.000	Отклонений частоты	Зима	7.14:13:10
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:05:10.050 +06:00	F ↑ 0,2 Гц - окончание	2	0,3	0.00:05:00.010	Отклонений частоты	Зима	7.15:03:10
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:05:10.070 +06:00	F ↓ 0,4 Гц - начало	7	-0,45	0.00:00:00.000	Отклонений частоты	Зима	7.15:03:10
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:05:10.070 +06:00	F ↓ 0,2 Гц - начало	5	-0,45	0.00:00:00.000	Отклонений частоты	Зима	7.15:03:10
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:10:00.450 +06:00	U↓ - начало. Низкое напряжение	9	88,86	0.00:00:00.000	Напряжений	Зима	7.15:51:30
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:10:10.050 +06:00	F ↓ 0,2 Гц - окончание	6	-0,5	0.00:04:59.990	Отклонений частоты	Зима	7.15:53:10
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:10:10.060 +06:00	F ↓ 0,4 Гц - окончание	8	-0,5	0.00:04:59.990	Отклонений частоты	Зима	7.15:53:10
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:20:00.080 +06:00	δU (-) - начало	15	26,03	0.00:00:00.000	Отклонений напряжения	Зима	7.17:31:30
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:20:00.470 +06:00	U↓ - окончание. Низкое напряже...	10	73,91	0.00:10:00.020	Напряжений	Зима	7.17:31:30
Канал №04: С5-163...	28.11.2019 00:20:00.670 +06:00	U↑ - начало. Превышение напря...	7	114,83	0.00:00:00.000	Напряжений	Зима	7.17:31:30

Рисунок 9.53 – Просмотр журналов отклонений напряжения и частоты

9.6.6.6 В журналах отклонений напряжения и частоты для каждого события регистрируются факт события, метки времени (время начала и время окончания события), время работы счетчика на момент возникновения события, дополнительно, в событиях окончания хранятся:

- максимальное/минимальное значение отклонения за время от начала до окончания превышения порога отклонения;
- длительность отклонения – интервал времени, прошедший от начала до окончания превышения порога отклонения.

9.6.6.7 Время наработки и длительность отклонений выводятся в формате «дни.часы:минуты:секунды».

9.6.6.8 Для просмотра журналов напряжений и параметров качества сети необходимо перейти на вкладку *Журналы* (рисунок 9.54).

9.6.6.9 Из списка журналов выбрать журналы *Напряжений* и *Качества* сети, указать желаемый временной интервал. Нажать кнопку *Прочитать*.

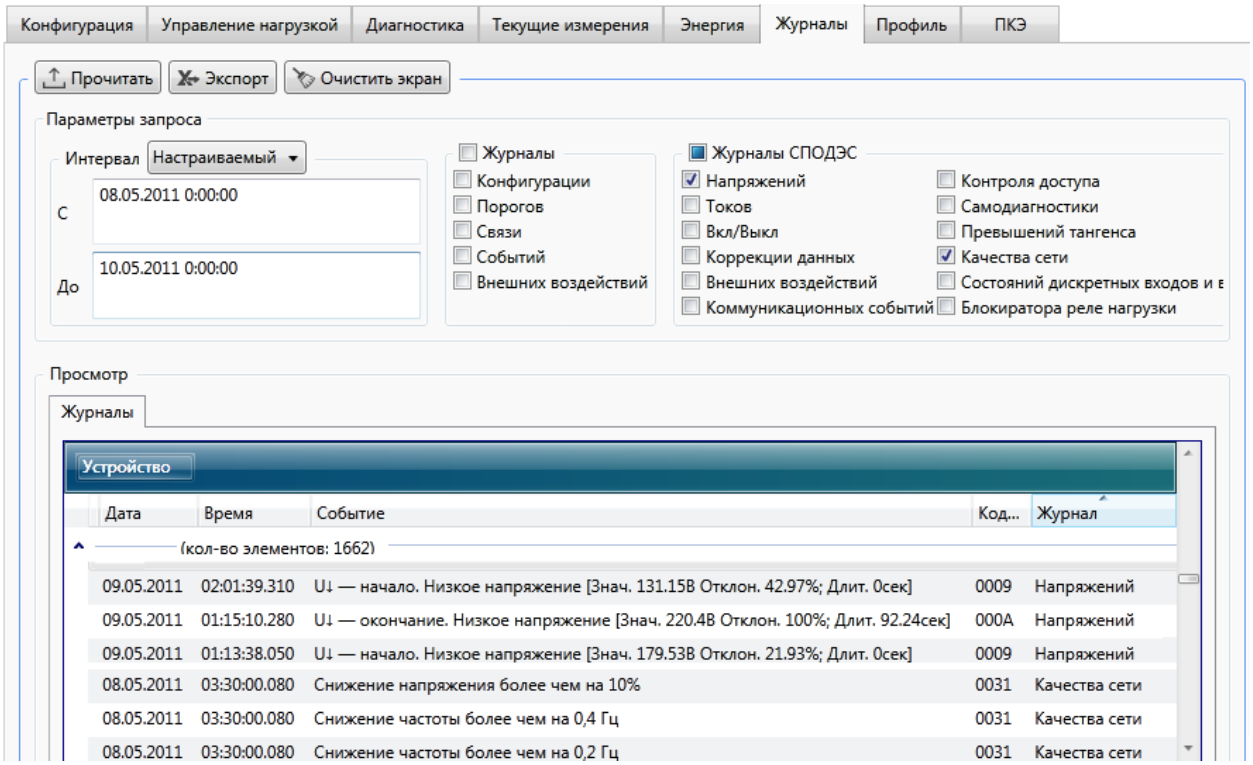


Рисунок 9.54 – Просмотр журналов напряжений и параметров качества сети

9.6.6.10 Для просмотра журнала качества сети за расчетный период необходимо перейти на вкладку *ПКЭ* и затем на вкладку *Качество сети за расчетный период* (рисунок 9.55).

9.6.6.11 Для отображения журнала необходимо в выпадающем списке *Интервал* выбрать дату и время, либо вручную ввести желаемый временной интервал. Нажать кнопку *Прочитать*.

9.6.6.12 Суммарное время отклонения напряжения за расчетный период выводится в формате «дни.часы:минуты:секунды».

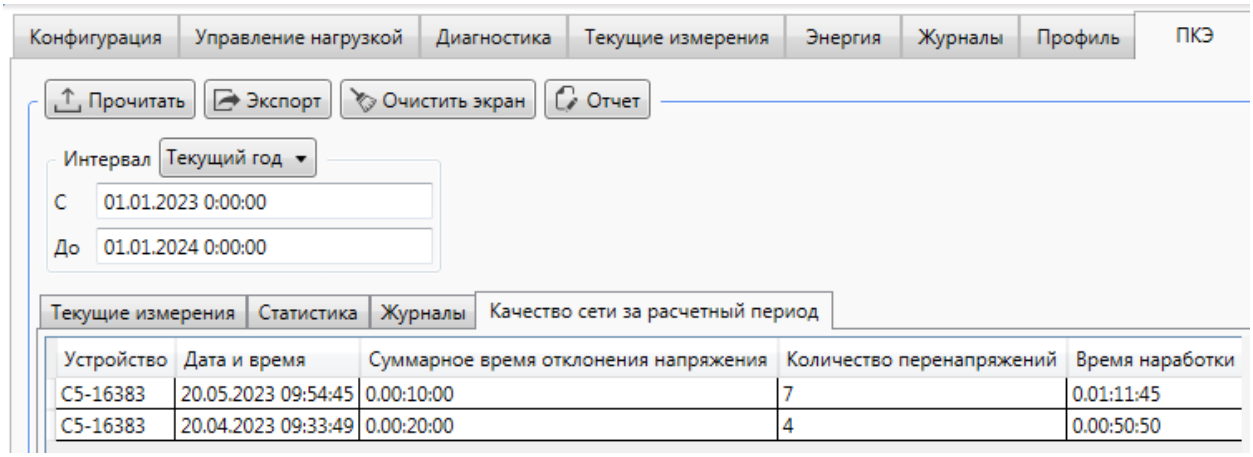


Рисунок 9.55 – Просмотр журнала качества сети за расчетный период

9.6.6.13 Для просмотра статистических данных счетчика необходимо перейти на вкладку *ПКЭ* и затем на вкладку *Статистика* (рисунок 9.56).

9.6.6.14 Программа КОНФИГУРАТОР отображает статистические данные за интервал дат, заданных пользователем.

9.6.6.15 Для отображения статистических данных необходимо в выпадающем списке *Интервал* выбрать дату и время, либо вручную ввести желаемый интервал дат. Нажать кнопку *Прочитать*.

9.6.6.16 На рисунке 9.56 приняты следующие обозначения:

- $\Delta f_{нб}(100\ \%)$ – наибольшее значение из всех измеренных в течение времени испытаний значений отклонения частоты, Гц;
- $\Delta f_{нм}(100\ \%)$ – наименьшее значение из всех измеренных в течение времени испытаний значений отклонения частоты, Гц;
- $\delta U_{a(-)}$ – отрицательное отклонение напряжения, %;
- $\delta U_{a(+)}$ – положительное отклонение напряжения, %;
- Δt_n – длительность провала или прерывания напряжения, с;
- $\Delta t_{пер}$ – длительность временного перенапряжения, с;
- u – остаточное напряжение при провалах и прерываниях напряжения или временное перенапряжение, %;
- T_1 – относительное время превышения измеренных значений отклонения частоты, порогов ± 0,2 Гц, %;
- T_2 – относительное время, %:

  1) превышения измеренных значений отклонения частоты, порогов ± 0,4 Гц;

  2) превышения измеренных значений отклонения напряжения, порогов ± 10 %.

Время T_1 (T_2) рассчитывается как отношение времени превышений измеренных значений заданных порогов к суммарной наработке счетчика за выбранный интервал, выражается в процентах.

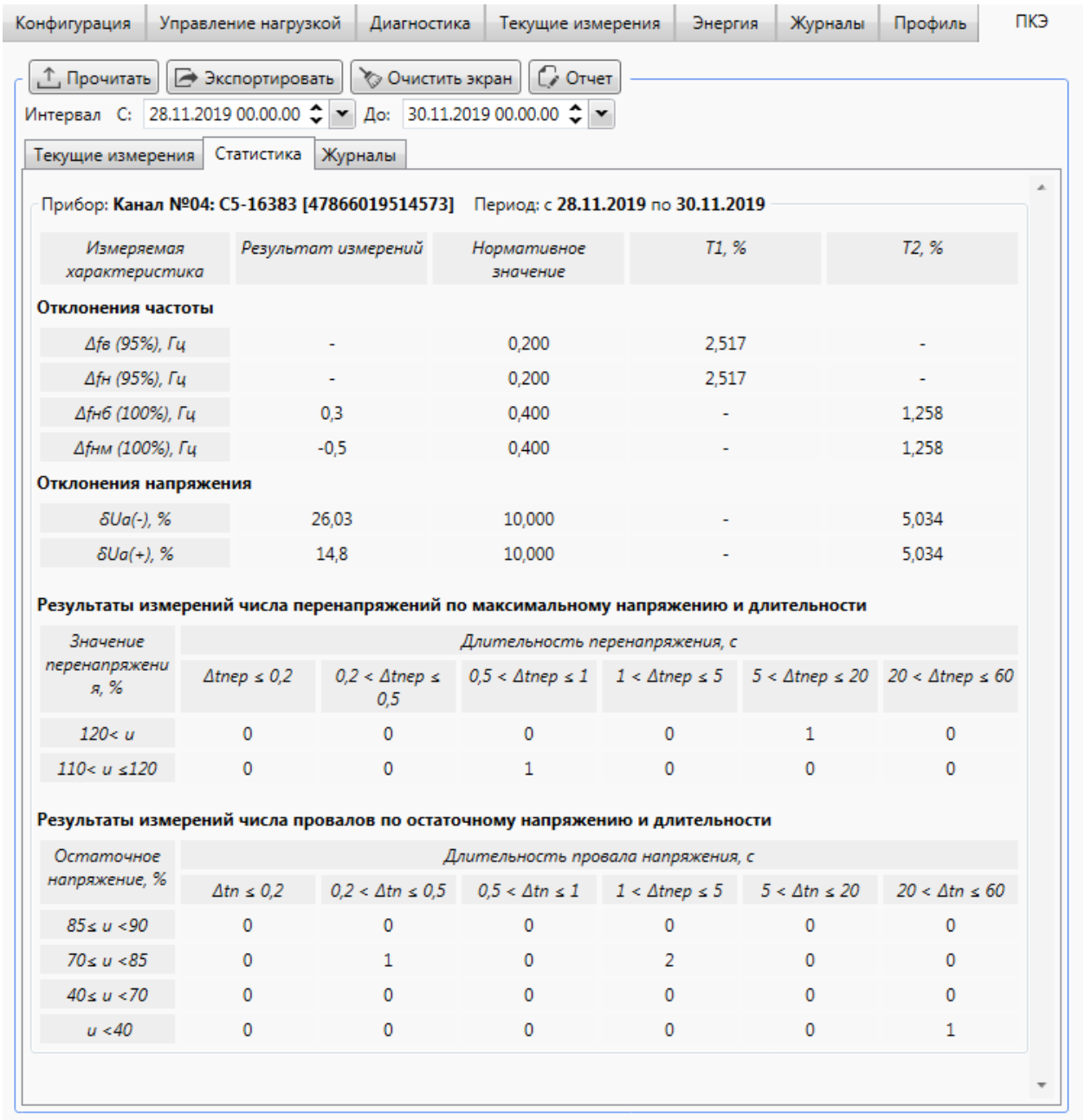


Рисунок 9.56 – Статистические данные ПКЭ

9.6.6.17 По результатам расчета статистических данных программа КОНФИГУРАТОР позволяет сформировать протокол испытаний при мониторинге качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 33073. Для создания протокола необходимо нажать кнопку *Отчет*. В появившемся диалоговом окне указать необходимые данные, указать место сохранения и нажать кнопку *Сохранить*. Полученный файл отчета в формате pdf можно открыть в программе Adobe Reader. Пример фрагмента протокола и приложения к протоколу, сформированных программой КОНФИГУРАТОР, приведены на рисунках 9.57 и 9.58. Протокол является положительным и значения ПКЭ соответствуют установленным требованиям, если $T_2 = 0$, и $0 \le T_1 \le 5$ %, иначе ПКЭ установленным требованиям не соответствуют.

8. Результаты измерений

Результаты измерений за время испытаний приведены в приложении.

9. Заключение

Измерения проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30, класс S. Из результатов испытаний электрической энергии согласно пункту 2 протокола за период времени установленный в пункте 4 протокола следует, что значения показателей качества электрической энергии:

- отрицательное и положительное отклонения напряжения **не находится** в границах установленных требований;
- отклонение значения основной частоты напряжения электропитания от номинального **не находится** в границах установленных требований.

Рисунок 9.57 – Фрагмент протокола испытаний при мониторинге ПКЭ

Приложение №1 к Протоколу измерений № **3**

Период проведения измерений: **28.11.2019 (00 ч 00 мин)** до **30.11.2019 (00 ч 00 мин)**

Таблица 1 – Результаты измерений отклонений напряжения

Измеряемая характеристика	Максимальное отклонение, %	Нормативное значение, %	Допускаемое отн. время превышения, %	T_2, %
$\delta U_{(-)}$	26,030	10,000	Не более 0 %	5,034
$\delta U_{(+)}$	14,800	10,000		

Таблица 2 – Результат измерений отклонений частоты

Измеряемая характеристика	Максимальное отклонение, Гц	Нормативное значение, Гц	Допускаемое отн. время превышения, %	T_1, %	T_2, %
Δfв (95%)	—	0,200	Не более 5 %	2,517	—
Δfн (95%)	—	0,200			
Δfнб (100%)	0,300	0,400	Не более 0 %	—	1,258
Δfнм (100%)	-0,500	0,400			

Таблица 3 – Результаты измерений числа перенапряжений по максимальному напряжению и длительности

Значение перенапр., %	Длительность перенапряжения, с					
	$\Delta t_{пер} \leq 0,2$	$0,2 < \Delta t_{пер} \leq 0,5$	$0,5 < \Delta t_{пер} \leq 1$	$1 < \Delta t_{пер} \leq 5$	$5 < \Delta t_{пер} \leq 20$	$20 < \Delta t_{пер} \leq 60$
120< u	0	0	0	0	1	0
110< u ≤120	0	0	1	0	0	0

Рисунок 9.58 – Приложение к протоколу испытаний при мониторинге ПКЭ

9.6.7 **Просмотр сообщений самодиагностики**

9.6.7.1 Для просмотра аппаратного состояния счетчика необходимо перейти на вкладку *Диагностика* и нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.59).

9.6.7.2 Нормальной работой счетчика считается работа, когда в столбце *Параметр* указано *Ошибок нет*.

При наличии в столбце *Параметр* аппаратных ошибок самодиагностики (7.10.1) следует обратиться в службу сервисной поддержки ООО «НПО «МИР» (см. памятку в приложении Л).

9.6.7.3 Время наработки выводятся в формате «дни.часы:минуты:секунды».

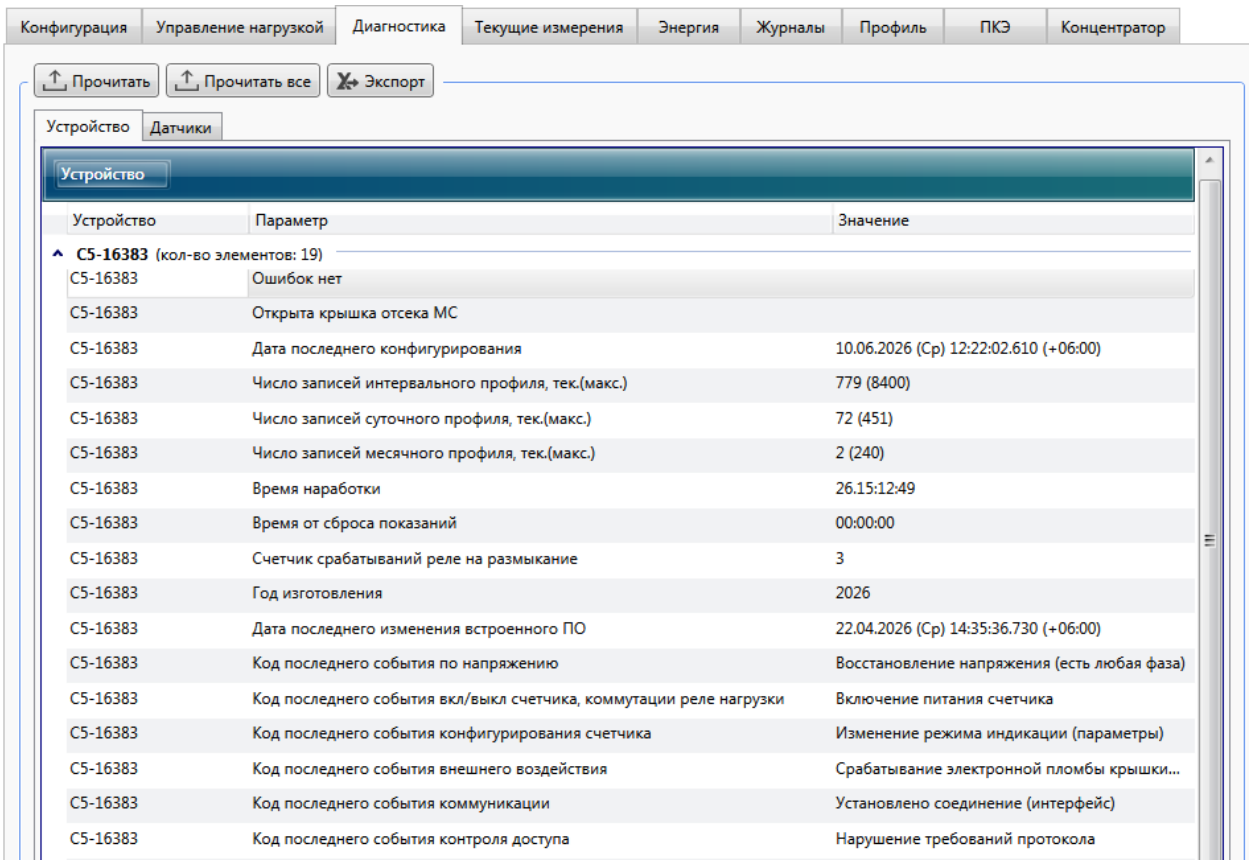


Рисунок 9.59 – Просмотр состояния счетчика

9.6.8 **Просмотр версии встроенного ПО счетчика**

9.6.8.1 Для просмотра версии встроенного ПО счетчика необходимо перейти на вкладку *Конфигурация*, и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Параметры устройства*, затем нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.60).

9.6.8.2 Просмотр информации о версии встроенного ПО счетчика возможен на любом уровне доступа.

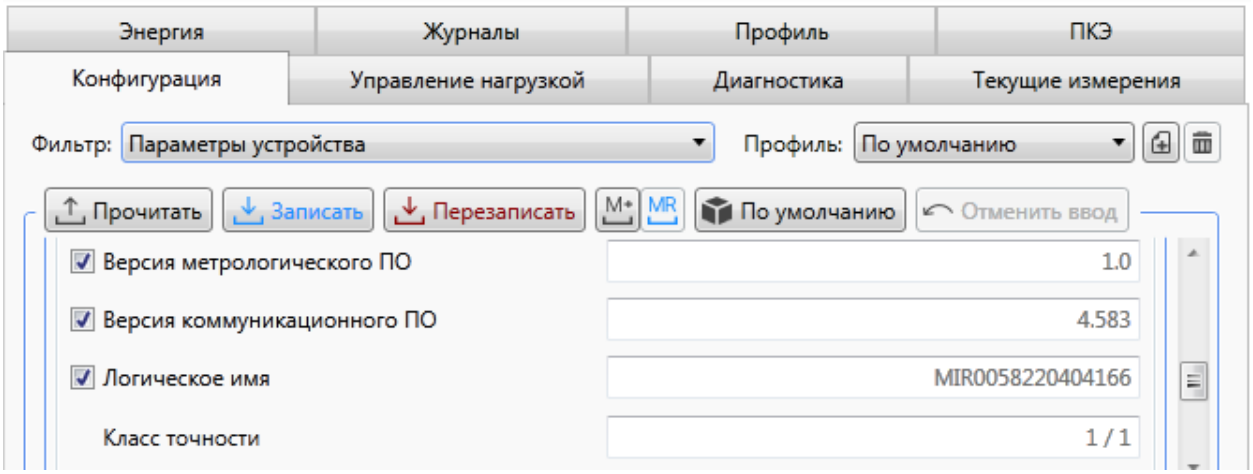


Рисунок 9.60 – Просмотр версии программного обеспечения счетчика

9.6.9 **Управление реле по каналам связи**

9.6.9.1 Счетчик позволяет просматривать состояние и управлять встроенным силовым реле по команде диспетчера через интерфейсы связи. Для просмотра состояния и управления реле необходимо перейти на вкладку *Управление нагрузкой*.

9.6.9.2 Для просмотра состояния реле выбрать *Реле* и нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.61), при этом в столбце *Состояние реле* отобразится состояние реле, которое может принимать одно из следующих значений:

- *Вкл.* – силовое реле замкнуто (нагрузка подключена), отключение реле доступно всеми возможными способами, описанными в таблице 9.12;
- *Разблокировано* – силовое реле разомкнуто и готово к включению (нагрузка отключена), включение реле доступно всеми возможными способами, описанными в таблице 9.12;
- *Выкл.* – силовое реле разомкнуто (нагрузка отключена). Если отключение реле было выполнено удаленно (по команде диспетчера через интерфейсы связи), то включение доступно диспетчеру и не доступно для ручного включения потребителем. Если отключение реле было выполнено вручную (потребителем), то включение реле доступно всем.

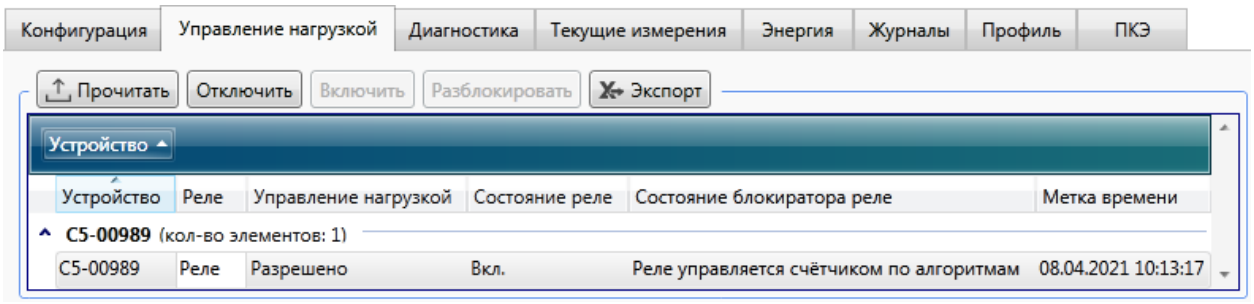


Рисунок 9.61 – Управление реле

9.6.9.3 Управление реле может быть заблокировано на аппаратном уровне с помощью переключателя «Упр. реле». Если переключатель «Упр. реле» переведен в положение «Разрешено» («О»), то работа реле управляется счетчиком по заданным алгоритмам, включая управление с помощью программы КОНФИГУРАТОР.

9.6.9.4 Для управления реле в программе КОНФИГУРАТОР выбрать *Реле* (рисунок 9.61) и нажать кнопку:

- *Отключить* – посылает счетчику команду на перевод реле в состояние *Выкл.*;
- *Включить* – посылает счетчику команду на перевод реле в состояние *Вкл.*;
- *Разблокировать* – посылает счетчику команду на перевод реле в состояние *Разблокировано*, переводящую реле в состояние готовности к включению.

9.6.9.5 Если переключатель «Упр. реле» переведен в положение «Заблокир.», то управление реле блокируется и в зависимость от своего текущего состояния, состояние реле может принимать следующие значения:

- реле всегда разомкнуто, в случае если реле было разомкнуто (рисунок 9.62);
- реле всегда замкнуто, в случае если реле было замкнуто (рисунок 9.63).

Управление реле через программу КОНФИГУРАТОР также блокируется.

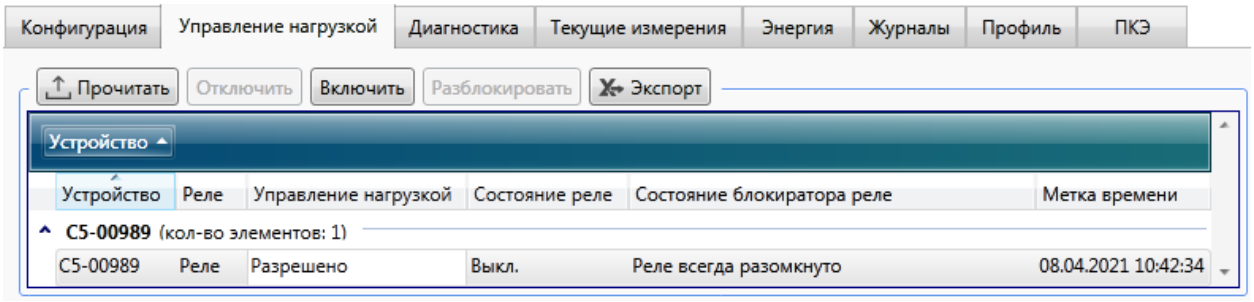


Рисунок 9.62 – Реле заблокировано в разомкнутом состоянии

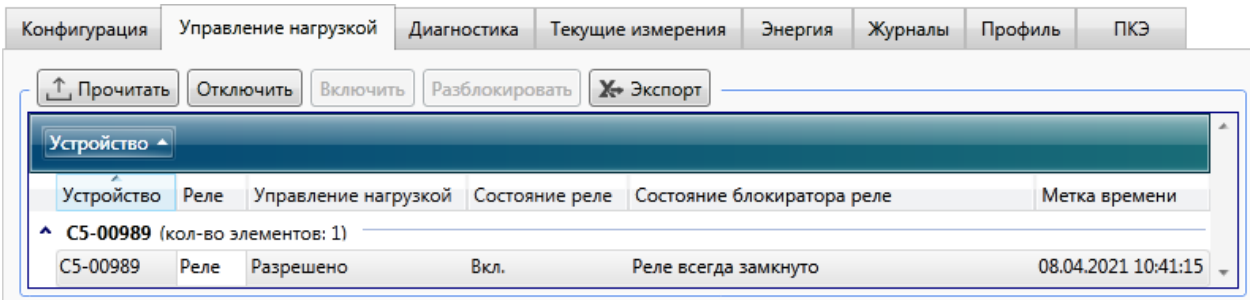


Рисунок 9.63 – Реле заблокировано в замкнутом состоянии

9.6.10 **Управление реле с кнопок счетчика**

9.6.10.1 Счетчик позволяет управлять встроенным силовым реле непосредственно с лицевой панели счетчика с помощью кнопок.

9.6.10.2 Разрешение на управление силовым реле с кнопок счетчика задается при конфигурировании счетчика.

9.6.10.3 Если управление реле с кнопок разрешено и реле находится в состоянии *Вкл.* или *Разблокировано*, то используя кнопки счетчика можно как включать, так и отключать силовое реле, в других случаях управление с кнопок недоступно.

Примечание – Если реле было отключено удаленно по каналу связи и не было разблокировано (т.е. имеет статус *Откл.*), то оно может быть включено только по каналу связи. Команды с кнопок счетчика или дисплея потребителя МИР ДП-01.П будут игнорироваться. Команда *Разблокировать* устанавливает отключенному реле состояние, при котором возможно включение реле вручную (с кнопок счетчика или дисплея потребителя ДП-01.П).

9.6.10.4 Переход в режим управления и управление реле осуществляется согласно алгоритмам, приведенным на рисунках 9.43 и 9.45 (счетчик для установки на DIN-рейку) и на рисунке 9.64 (счетчик для установки на щит).

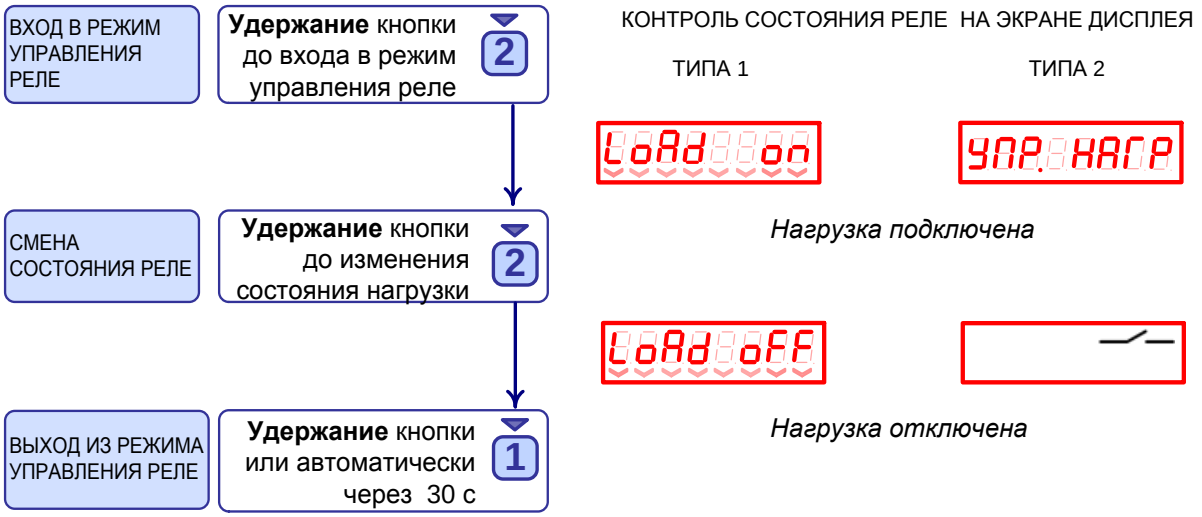


Рисунок 9.64 – Включение/отключение нагрузки счетчиком для установки на щит

9.6.11 **Считывание данных через RF модем МИР МБ-02**

9.6.11.1 Для удаленного конфигурирования, а также считывания показаний со счетчиков, имеющих радиоинтерфейс, используется RF модем МИР МБ-02, выполненный в компактном корпусе, подключаемый непосредственно к USB-порту ноутбука или ПК.



Рисунок 9.65 – Модем МИР МБ-02

Для работы с RF модемом МИР МБ-02 необходимо выполнить следующие действия:

- подключить RF модем к любому свободному порту USB компьютера;
- установить драйвер CP210x USB to UART с официального сайта Silicon Laboratories в сети Интернет – https://www.silabs.com/developers/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers;
- определить номер виртуального COM-порта, который присвоен системой Windows подключенному RF модему МИР МБ-02;
- запустить программу КОНФИГУРАТОР и добавить новый канал опроса. Указать канал связи – *МБ-02*, в выпадающем списке *COM-порт* выбрать номер виртуального порта, присвоенному RF модему;
- добавить в канал опроса счетчик, при этом в поле *заводской номер* указать номер счетчика (номер можно считать со штрих-кода на этикетке счетчика либо из формуляра счетчика).

После настройки канала связи через RF модем МИР МБ-02 доступны все операции со счетчиком на заданном уровне доступа.

Примечание – Более подробная информация о настройке и использовании RF модема МИР МБ-02 приведена в документе «RF модем МИР МБ-02. Руководство по эксплуатации» М13.012.00.000 РЭ, размещенном в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

9.6.12 **Считывание данных через модем МИР МБ-03.01 (Bluetooth)**

9.6.12.1 Для удаленного конфигурирования, а также считывания показаний со счетчиков, имеющих интерфейс Bluetooth, используется модем МИР МБ-03.01, выполненный в компактном корпусе, подключаемый непосредственно к USB-порту ноутбука или ПК.



Рисунок 9.66 – Модем МИР МБ-03.01

Для работы с модемом МИР МБ-03.01 необходимо выполнить следующие действия:

- подключить к модему антенну из комплекта поставки модема;
- подключить модем к любому свободному порту USB компьютера;
- установить драйвер USB-Enhanced-SERIAL CH9102 с официального сайта компании Nanjing Qinheng Microelectronics в сети Интернет – https://www.wch-ic.com/downloads/CH343SER_ZIP.html;
- определить номер виртуального COM-порта, который присвоен системой Windows подключенному модему МИР МБ-03.01;
- запустить программу КОНФИГУРАТОР и добавить новый канал опроса. Указать канал связи – *МБ-03 (Bluetooth)*, в выпадающем списке *COM-порт* выбрать номер виртуального порта присвоенному модему;
- добавить в канал опроса счетчик с интерфейсом Bluetooth, с которым требуется установить связь. Для этого в поле *Сетевое окружение* нажать кнопку , программа КОНФИГУРАТОР отобразит список доступных счетчиков. Выбрать из списка (по заводскому номеру) требуемый счетчик, нажав по нему правой кнопкой мыши, и в появившемся контекстном меню выбрать *Добавить*.

После настройки канала связи через модем МИР МБ-03.01 доступны все операции со счетчиком на заданном уровне доступа.

Примечание – Более подробная информация о настройке и использовании модема МИР МБ-03.01 приведена в документе «Модем МИР МБ-03. Руководство по эксплуатации» М22.009.00.000 РЭ, размещенном в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru.

10 Поверка счетчика

10.1 Счетчик подлежит государственному контролю и надзору. Поверка счетчика осуществляется согласно документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии типа МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Методика поверки» МП 5.7-0413-2025.

10.2 Методика поверки размещена в подсистеме «Аршин» ФГИС Росстандарта https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/mits/b3680ed9-d0b0-9825-51ae-4c28a5c6258a.

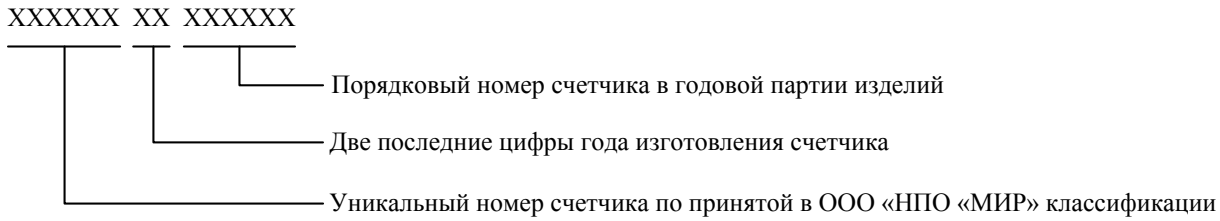
10.3 Сведения о поверке внесены в формуляр счетчика и в подсистему «Аршин» ФГИС Росстандарта https://fgis.gost.ru.

10.4 Поверка счетчика должна осуществляться только органами, имеющими аккредитацию на право проведения поверки.

11 Маркировка и пломбирование

11.1 Маркировка счетчика соответствует ГОСТ 25372 и ГОСТ 31818.11. На лицевой панели корпуса счетчика нанесена следующая информация:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа;
- число фаз и проводов цепи, для которой предназначен счетчик, в виде графического обозначения по ГОСТ 25372;
- QR-код, содержащий полный код счетчика, заводской номер, квартал и год первичной поверки;
- штрих-код, содержащий заводской номер счетчика (для счетчиков с датой выпуска после 01.02.2024 формируется по стандарту Code-128);
- заводской номер, расположенный под штрих-кодом;



- номинальное напряжение;
- номинальный (максимальный) ток;
- номинальная частота в герцах;
- потребляемая мощность;
- постоянная счетчика;
- обозначение класса точности;
- знак ▣ для счетчика в изолирующем корпусе класса защиты II;
- испытательное напряжение изоляции в кВ (символ «С2» по ГОСТ 23217): ⛤4⛤;
- условное обозначение измеряемой энергии;
- надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ»;
- знак утверждения типа средства измерения;
- Единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- знаки обязательной/добровольной сертификации;
- обозначение государственного стандарта «ГОСТ 31818.11-2012»;
- переменная часть кода, отражающая технические характеристики счетчика;
- для счетчиков наружной установки последние 6 цифр заводского номера шрифтом PF DIN Text Cond Pro высотой 30 мм;
- для счетчиков наружной установки схема подключения к электрической сети (для счетчиков внутренней установки схема подключения нанесена на крышке зажимов);
- информация о поставщике электроэнергии (по отдельному заказу). Для счетчиков, поставляемых в ПАО «Россети» логотип и телефон единого контакт-центра ПАО «Россети» шрифтом PF DIN Text Cond Pro высотой 4 мм (у счетчика для внутренней установки логотип и телефон нанесены на крышку зажимов).

11.2 На крышке зажимов нанесены знаки «⚠» – внимание, опасность и «⚠» – осторожно, электрическое напряжение.

11.3 Для счетчиков наружной установки все данные наносятся с помощью лазерной гравировки, для счетчиков внутренней установки (на прозрачную крышку зажимов) – методом ультрафиолетовой печати или методом литья. Используемые методы нанесения данных устойчивы к атмосферным воздействиям в течение всего срока службы счетчика.

11.4 QR-код соответствует ГОСТ Р ИСО/МЭК 18004, форма символики QR Code Model 2, уровень исправления ошибок Рида-Соломона «H». Считывание QR-кода обеспечивается стандартным приложением на мобильном устройстве. Размер QR-кода не менее 20 × 20 мм для счетчиков наружной установки и не менее 10 × 10 мм для счетчиков внутренней установки.

11.5 Счетчик, прошедший поверку, имеет навесные проволочные пломбы предприятия-изготовителя и навесную проволочную пломбу с оттиском поверительного клейма. Пломбы расположены на головках пломбировочных винтов, крепящих лицевую крышку к основанию счетчика внутренней установки и крепящих контактную колодку с силовыми зажимами к корпусу счетчика наружной установки.

Крышка зажимов любого счетчика, лицевая крышка счетчика для установки на щит, крышка отсека сменного модуля (при наличии) пломбируются навесными проволочными пломбами. Пломбирование производится эксплуатирующей организацией.

Места размещения пломб показаны на рисунках 11.1 – 11.3.

Примечание – Батарейный отсек и слот для SIM-карты располагаются в корпусе счетчика с возможностью опломбирования эксплуатирующей организацией.



Рисунок 11.1 – Пломбирование счетчика для установки на щит

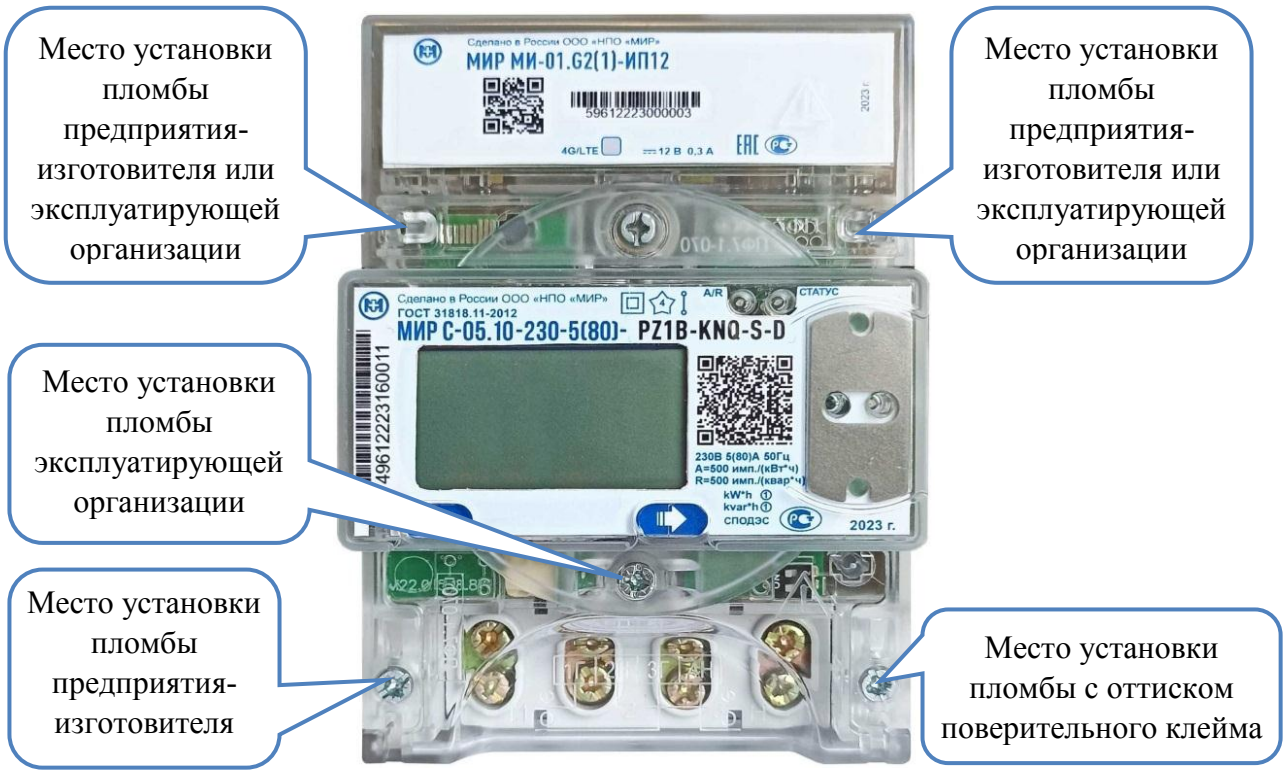


Рисунок 11.2 – Пломбирование счетчика для установки на DIN-рейку

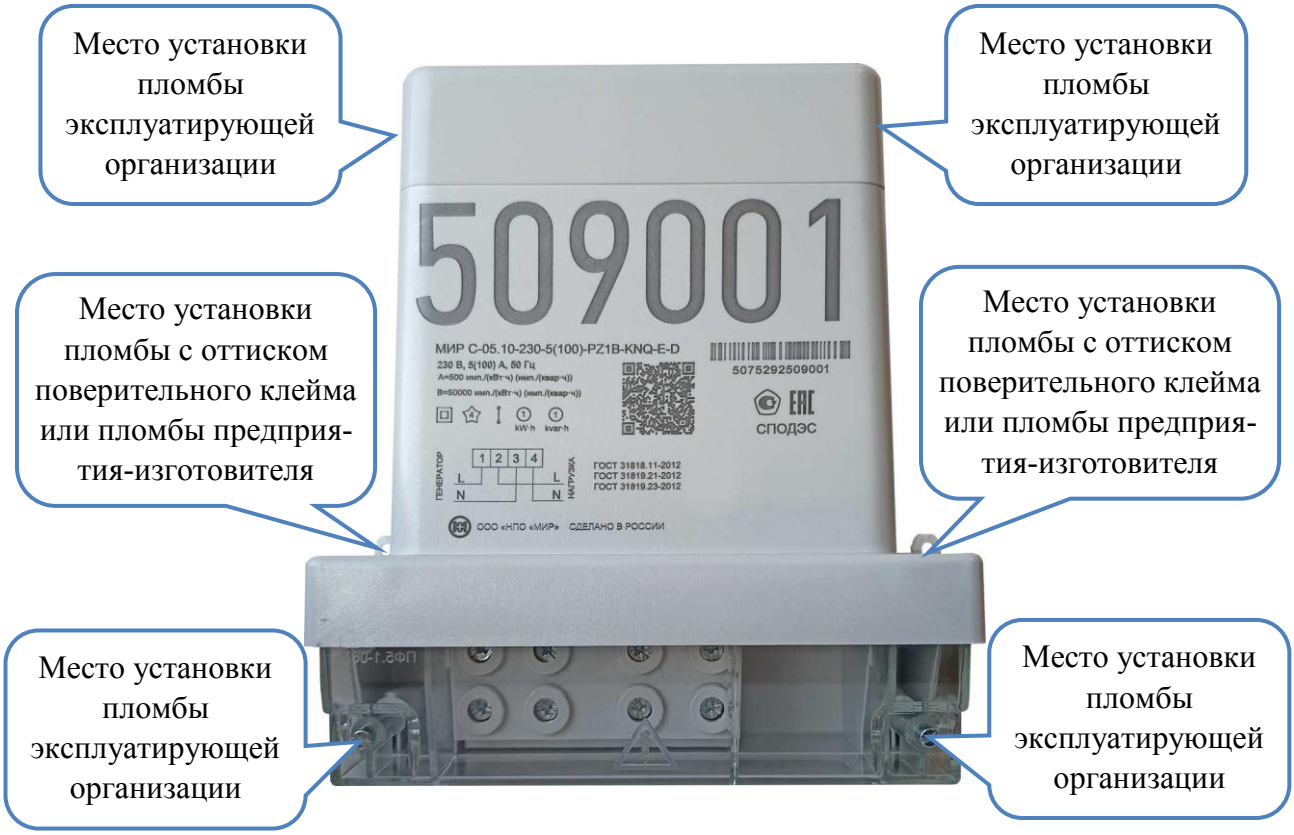


Рисунок 11.3 – Пломбирование счетчика наружной установки
с отсеком для установки сменного модуля

12 Упаковка

12.1 Счетчик упаковывается в индивидуальную упаковку по документации предприятия-изготовителя.

12.2 Счетчики, упакованные в индивидуальную упаковку, по документации предприятия-изготовителя упаковываются в групповую упаковку:

- до 8 штук счетчиков наружной установки;
- до 12 штук счетчиков внутренней установки для установки на щит;
- до 27 штук счетчиков внутренней установки для установки на DIN-рейку.

12.3 Теоретические массогабаритные характеристики счетчиков внутренней установки для установки на DIN-рейку приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Наименование параметра		Значение параметра
Счетчик в индивидуальной упаковке	Масса брутто, кг	0,5
	Высота, м	0,077
	Ширина, м	0,146
	Глубина, м	0,104
	Объем, $м^3$	0,00117
Счетчики в групповой упаковке	Количество счетчиков	27
	Масса брутто, кг	15,0
	Высота, м	0,272
	Ширина, м	0,468
	Глубина, м	0,332
	Объем, $м^3$	0,04273
Количество групповых упаковок на поддоне 1,2×0,8 м, шт		20

13 Техническое обслуживание

13.1 К работам по техническому обслуживанию счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

13.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и их периодичность приведены в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счетчика (для счетчика внутренней установки)	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации, но не реже 1 раза в год
Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации. Рекомендуется проводить протяжку клеммных соединений через 1 год после монтажа и далее не реже, чем 1 раз в 8 лет для счетчиков внутренней установки и не реже, чем 1 раз в 4 года для счетчиков наружной установки
Проверка функционирования	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации

13.3 Удаление пыли с поверхности счетчика производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

13.4 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей тока и напряжения необходимо:

- снять пломбу крышки зажимов, отвернуть пломбировочные винты и снять крышку зажимов;
- удалить пыль с контактной колодки и/или силовых зажимов, а также с интерфейсных соединителей с помощью кисточки;
- подтянуть винты крепления проводов цепей;
- установить крышку зажимов, зафиксировать винтами и опломбировать.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить проверку надежности подключения силовых и интерфейсных цепей под напряжением!
Работы проводить при обесточенной сети!

13.5 Проверку функционирования счетчика проводить на месте эксплуатации счетчика следующим образом: подключить к счетчику нагрузку, при этом счетчик должен вести учет электроэнергии.

13.6 Появление на дисплее счетчика пиктограмм Error (ОШИБКА, ⚠, ❗) для счетчиков с дисплеем типа 1 (2, 3, 4 соответственно) свидетельствует о наличии внутренних аппаратных ошибок счетчика. Описание ошибок приведено в 7.10.

13.7 Для принятия решения о необходимости ремонта счетчика необходимо отключить счетчик от сети и включить его повторно через 10 с. Если после повторного включения ошибка повторится, счетчик необходимо направить в ремонт.

13.8 По вопросу ремонта счетчика в послегарантийный период следует обращаться на предприятие-изготовитель.

13.9 Адрес предприятия, изготовившего счетчик и производящего гарантийный ремонт:

644105, Россия, г. Омск, ул. Успешная, 51, ООО «НПО «МИР»,
телефон: +7 (3812) 354-700, сайт: https://mir-omsk.ru.

Служба сервисной поддержки:
телефон: +7 (3812) 354-739, e-mail: help@mir-omsk.ru.

14 Установка и замена батареи питания, SIM-карты и сменного модуля

14.1 Установка и замена батареи питания

14.1.1 Для обеспечения работы часов реального времени при отсутствии подключения к сети или отсутствии напряжения сети переменного тока в счетчике установлена встроенная литиевая батарея питания, интегрированная в конструкцию счетчика и недоступная для замены.

14.1.2 Срок службы встроенной батареи составляет 16 лет.

14.1.3 По истечении указанного срока или при появлении на дисплее счетчика сообщения о разряде батареи, необходимо установить в батарейный отсек счетчика дополнительную (сменную) новую литиевую батарею типоразмера ½ AA с номинальным напряжением 3,6 В. Рекомендуемые типы батарей: Tadiran SL-350/S, SAFT LS 14250, XENO XL-050F-STD. Температурный диапазон эксплуатации дополнительной (сменной) батареи должен быть не хуже температурного диапазона эксплуатации счетчика.

Примечание – В счетчике для установки на DIN-рейку используется дополнительная (сменная) литиевая батарея типоразмера CR2032 с номинальным напряжением 3,0 В.

14.1.4 В дальнейшем периодичность замены батареи – 1 раз в 16 лет.

14.1.5 Установку или замену батареи производит представитель эксплуатирующей организации:

- в счетчике для установки на щит согласно 14.1.6;
- в счетчике для установки на DIN-рейку согласно 14.1.7;
- в счетчике наружной установки согласно 14.1.8.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО УСТАНОВКЕ ИЛИ ЗАМЕНЕ БАТАРЕИ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ!

14.1.6 Для установки или замены дополнительной (сменной) батареи в счетчике для установки на щит (рисунок 14.1) необходимо:

- отвернуть пломбировочные винты крышки батарейного отсека;
- снять крышку батарейного отсека;
- установить в держатели крышки батарейного отсека новую батарею, соблюдая полярность. Полярность указана на месте установки батареи в крышке батарейного отсека;
- установить крышку батарейного отсека с установленной батареей в счетчик;
- закрутить пломбировочные винты;
- подать напряжение на счетчик и убедиться в отсутствии сообщения об ошибке с кодом *04* на дисплее счетчика;
- опломбировать батарейный отсек.



Рисунок 14.1 – Замена батареи в счетчике для установки на щит

14.1.7 Для установки или замены дополнительной (сменной) батареи в счетчике для установки на DIN-рейку (рисунок 14.2) необходимо:

- отвернуть винт крышки отсека сменного модуля и снять ее;
- извлечь сменный модуль;
- извлечь из корпуса счетчика держатель батареи, подцепив его отверткой с плоским тонким шлицем;
- установить в держатель батареи новую батарею, соблюдая полярность согласно маркировке на корпусе держателя (знак «+»);
- установить держатель батареи на место, задвинув его в корпус счетчика до упора. Держатель батареи устанавливать без усилий под прямым углом к корпусу счетчика знаком «+» от себя;
- установить сменный модуль;
- установить крышку отсека сменного модуля и закрутить винт;
- подать напряжение на счетчик, перейти в группу индикации *ДИАГНОСТИКА* и убедиться в отсутствии сообщения о разряде батареи питания;
- опломбировать отсек сменного модуля.

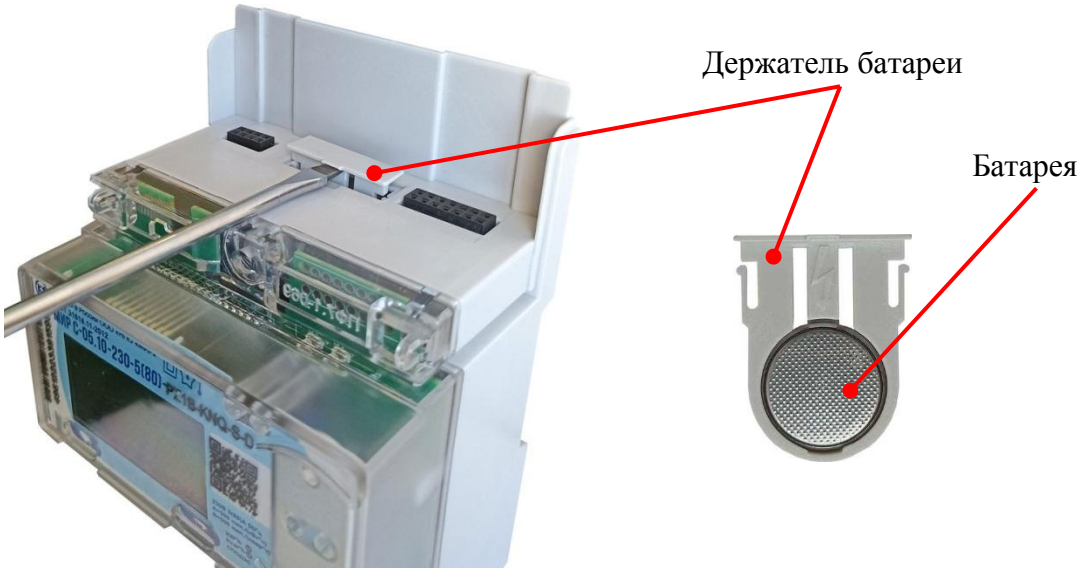


Рисунок 14.2 – Замена батареи в счетчике для установки на DIN-рейку

14.1.8 Для установки или замены дополнительной (сменной) батареи в счетчике наружной установки отвернуть винты, удерживающие крышку зажимов, и снять крышку. Извлечь держатель батареи, удерживая его за перегородку, как показано на рисунке 14.3. Удалить старую (при наличии) и установить новую батарею в держатель, соблюдая полярность согласно маркировке на корпусе держателя. Установить держатель с батареей в батарейный отсек. Установить крышку зажимов и зафиксировать ее винтами.



Рисунок 14.3 – Замена батареи в счетчике наружной установки

Проверить правильность установки батареи: подать напряжение на счетчик и убедиться, что на дисплее потребителя МИР ДП-01.П, применяемом с данным счетчиком, отсутствуют сообщения об ошибках вида Error04 (для дисплея потребителя с символьным индикатором) и *БАТАРЕЯ ЧАСОВ РАЗРЯЖЕНА* (для дисплея потребителя с графическим индикатором в режиме просмотра параметров группы *ДИАГНОСТИКА*), или подключиться к счетчику по любому доступному интерфейсу и перейти на вкладку *Диагностика* программы КОНФИГУРАТОР, затем нажать кнопку *Прочитать* и убедиться в отсутствии в столбце *Параметр* сообщения *батарея часов разряжена*. Снять крышку зажимов и опломбировать батарейный отсек. Установить крышку зажимов, зафиксировать ее пломбировочными винтами. Опломбировать крышку.

14.1.9 Сделать запись о замене батареи счетчика в соответствующем разделе формуляра.

14.1.10 Замена батареи в счетчике не влечет за собой необходимость проведения внеочередной поверки.

14.2 **Установка и замена SIM-карты**

14.2.1 Установку или замену SIM-карты производит представитель эксплуатирующей организации:

- в счетчике для установки на щит согласно 14.2.2;
- в счетчике для установки на DIN-рейку и счетчике наружной установки (с отсеком для установки сменного модуля) согласно14.2.3;
- в счетчике наружной установки (без отсека для установки сменного модуля) согласно 14.2.4.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить установку и замену SIM-карт под напряжением. Работы проводить при обесточенной сети!

ВНИМАНИЕ! Рекомендуется проверять новую SIM-карту перед ее установкой в счетчик. Проверить и убедиться, что услуга передачи данных GPRS/LTE активирована и работает, а баланс счета SIM-карты положительный и достаточен для нормального функционирования услуг и сервисов. Контроль ПИН-кода SIM-карты должен быть отключен.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения надежной работы в сети сотовой связи рекомендуется перед установкой SIM-карты обработать ее контакты смазкой KONTAKT 61 (85-0007) торговой марки REXANT или аналогичной для очистки и защиты контактов.

14.2.2 Для установки или замены SIM-карты в счетчике для установки на щит необходимо:

- отвернуть пломбировочный винт лицевой крышки и откинуть прозрачную крышку (рисунок 14.4);
- извлечь этикетку счетчика для доступа к держателю SIM-карты;
- нажать с небольшим усилием на рычаг извлечения SIM-карты (рисунок 14.5, слева), при этом лоток держателя SIM-карты должен выдвинуться (рисунок 14.5, в центре);
- извлечь лоток держателя SIM-карты;
- установить или заменить SIM-карту в лотке;
- установить лоток держателя SIM-карты, задвинув его в отсек до упора (рисунок 14.5, справа);
- уложить этикетку счетчика, закрыть прозрачную крышку, зафиксировать ее пломбировочным винтом и опломбировать лицевую крышку.



Рисунок 14.4 – Внешний вид счетчика с интерфейсом GSM



Рисунок 14.5 – Установка SIM-карты в счетчике для установки на щит

14.2.3 Для установки или замены SIM-карты в счетчике для установки на DIN-рейку и счетчике наружной установки с отсеком для сменного модуля необходимо:

- отвернуть винт крышки отсека сменного модуля и снять ее;
- нажать с небольшим усилием на рычаг извлечения SIM-карты, при этом лоток держателя SIM-карты должен выдвинуться (рисунок 14.6);
- извлечь из сменного модуля лоток держателя SIM-карты, установить или заменить SIM-карту в лотке;
- установить лоток держателя SIM-карты на место, задвинув его в сменный модуль до упора;
- установить крышку отсека сменного модуля и закрутить винт;
- опломбировать отсек сменного модуля.

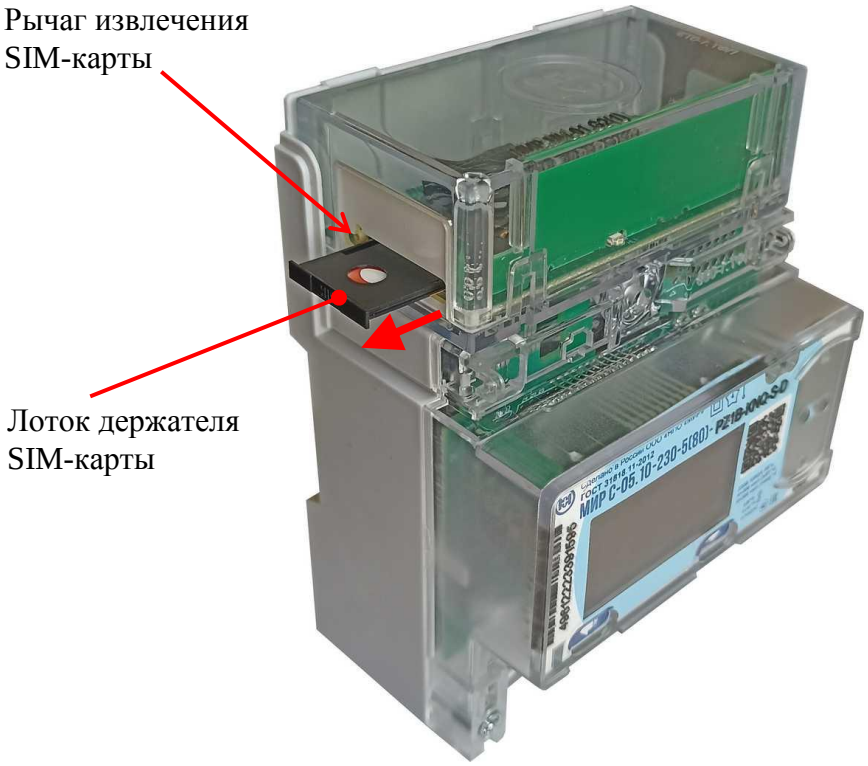


Рисунок 14.6 – Установка SIM-карты в счетчике для установки на DIN-рейку

Примечание – В случае отсутствия доступа к лотку держателя SIM-карты извлечь сменный модуль из счетчика согласно 14.3, заменить SIM-карту, установить сменный модуль на место.

14.2.4 Для установки или замены SIM-карты в счетчике наружной установки (без отсека для установки сменного модуля) необходимо:

- отвернуть пломбировочные винты, удерживающие крышку зажимов, и снять ее;
- нажать с небольшим усилием на рычаг извлечения SIM-карты, при этом лоток держателя SIM-карты должен выдвинуться (рисунок 14.7);
- извлечь лоток держателя SIM-карты, установить или заменить SIM-карту в лотке;
- установить лоток держателя SIM-карты, задвинув его в отсек до упора;
- установить крышку зажимов и зафиксировать ее пломбировочными винтами. Опломбировать крышку.



Рисунок 14.7 – Замена SIM-карты в счетчике наружной установки
(без отсека для установки сменного модуля)

14.3 **Установка и замена сменного модуля**

14.3.1 Счетчик может иметь сменный модуль, расположенный под крышкой отсека сменного модуля.

14.3.2 Установку или замену сменного модуля производит представитель эксплуатирующей организации.

14.3.3 Замену сменного модуля рекомендуется проводить с отключением питания счетчика. Счетчик допускает замену сменного модуля «на горячую», без снятия напряжения силовой сети, в этом случае рекомендуется осуществить перезагрузку счетчика.

14.3.4 Для установки или замены сменного модуля необходимо:

- отвернуть винты крышки отсека сменного модуля и снять ее;
- при необходимости извлечь из счетчика старый сменный модуль;
- установить сменный модуль, проконтролировав попадание всех штыревых контактов соединителей сменного модуля в гнездовые контакты соединителей счетчика;
- с небольшим усилием нажать на сменный модуль сверху вниз до полного совмещения сменного модуля со счетчиком, точка приложения усилий – над местом расположения контактов (рисунки 14.8, 14.9);
- установить крышку отсека сменного модуля и закрутить винты;
- опломбировать отсек сменного модуля.



Рисунок 14.8 – Установка сменного модуля в счетчик для установки на DIN-рейку

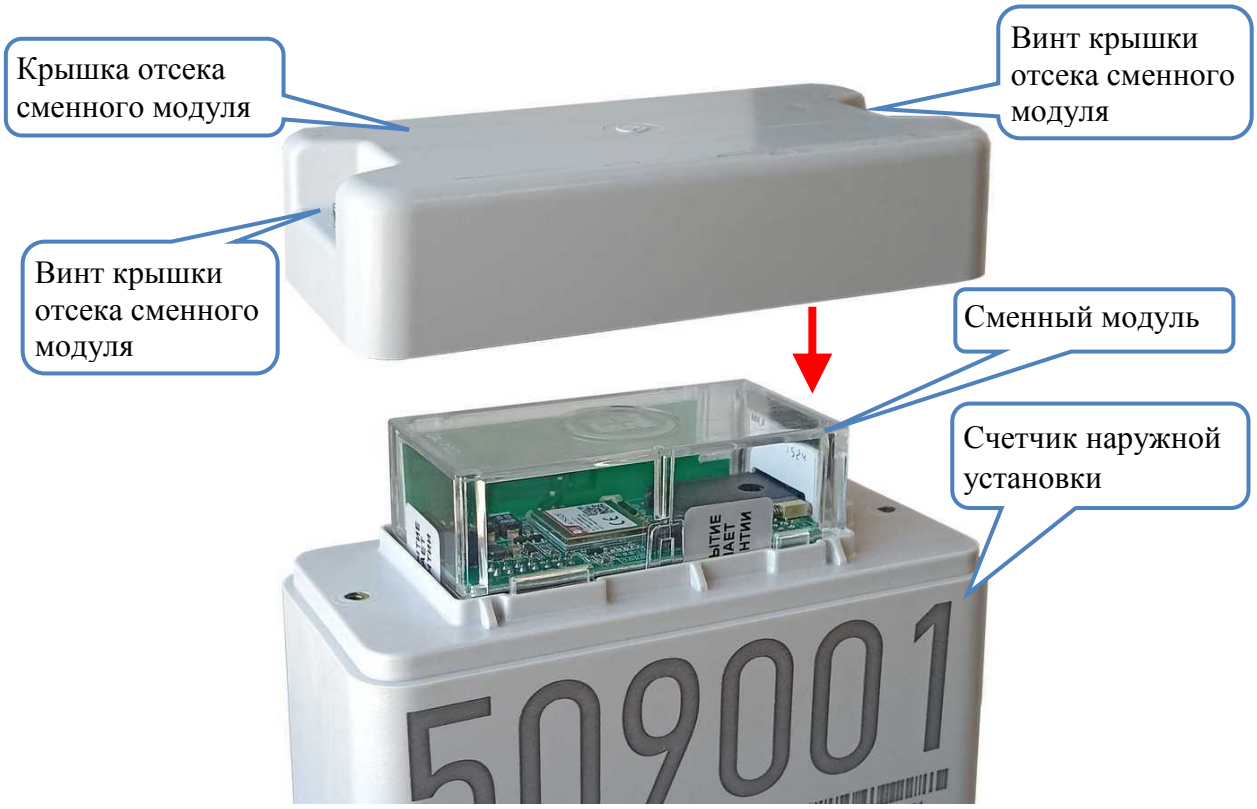


Рисунок 14.9 – Установка сменного модуля в счетчик наружной установки с отсеком для установки сменного модуля

15 Текущий ремонт

15.1 Текущий ремонт счетчика осуществляется предприятием-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчиков.

16 Хранение и транспортирование

16.1 Счетчик до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре и влажности, приведенных в таблице 8.1.

16.2 В местах хранения счетчика воздух не должен содержать токопроводящей пыли и примесей, вызывающих коррозию металлов и разрушающих изоляцию.

16.3 Счетчик должен транспортироваться в транспортной таре в крытых железнодорожных вагонах, автомобильным или водным транспортом с защитой от дождя и снега, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации;
- «Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом», утвержденные приказами министерства транспорта Российской Федерации;
- «Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах», утвержденные министерством путей сообщения Российской Федерации;
- «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей», утвержденные приказом министерства транспорта Российской Федерации.

При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны выполняться требования маркировки транспортной тары.

17 Утилизация

17.1 При утилизации счетчик, выработавший ресурс и непригодный для дальнейшей эксплуатации, разбирают.

17.2 Винты, не имеющие следов коррозии, допускается использовать как запасной крепеж.

17.3 Детали корпуса счетчика сделаны из пластика, допускающего вторичную переработку.

17.4 Литиевые батареи и свинцовые пломбы извлечь из счетчика и сдать в пункты приема аккумуляторных батарей.

17.5 Счетчик не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

Приложение А

Перечень условных обозначений и сокращений

ИВК – информационно-вычислительный комплекс.

ИРП – индустриальные радиопомехи.

ИСУЭ – интеллектуальная система учета электроэнергии.

КМЧ – комплект монтажных частей.

ЛЭП – линия электропередачи.

ПК – персональный компьютер.

ПКЭ – показатели качества электроэнергии.

ПО – программное обеспечение.

СИП – самонесущий изолированный провод.

СПОДЭС – спецификация протокола (информационная модель) обмена данными счетчиков электроэнергии в соответствии с ГОСТ Р 58940, СТО 34.01-5.1-006.

УСПД – устройство сбора и передачи данных.

cos φ – коэффициент активной мощности.

tg φ – коэффициент реактивной мощности.

CSD (Circuit Switched Data) – передача данных по коммутируемым каналам в сети GSM.

DLMS/COSEM – протокол обмена данными между приборами учета и системами сбора данных, соответствующий стандарту IEC 62056.

GPRS (General Packet Radio Service) – пакетная передача данных в сети GSM.

GSM (Global System for Mobile communications) – глобальная система мобильной связи.

LTE (Long-Term Evolution) – стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными.

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) — стандарт сотовой связи с низким энергопотреблением для устройств телеметрии с небольшими объемами обмена данными.

PLC (Power Line Communication) – система для использования линии электропередачи для передачи голосовых сообщений и данных.

SMS (Short Message Service) – технология приема и передачи коротких текстовых сообщений в сети GSM.

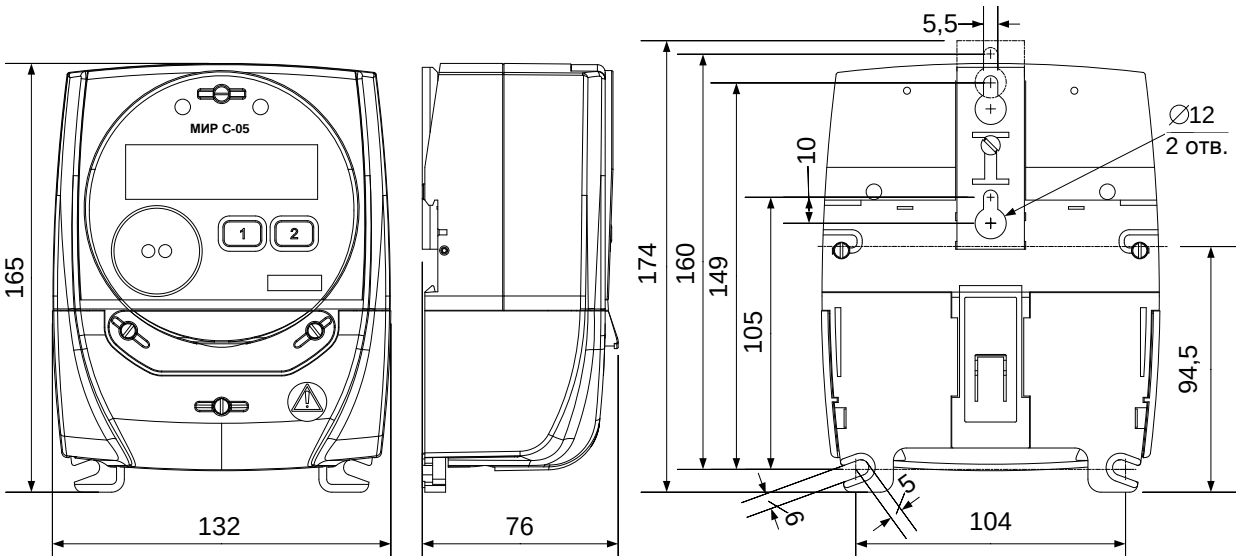
TCP (Transmission Control Protocol) – один из основных протоколов передачи данных сети интернет, предназначенный для управления передачей данных.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) – набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть Интернет.

Приложение Б

Внешний вид, габаритные и установочные размеры





Примечание – На рисунке приведены габаритные размеры счетчика с укороченной крышкой зажимов, по отдельному заказу возможна поставка счетчика с высокой крышкой зажимов с габаритными размерами счетчика 132×198×76 мм.

Рисунок Б.1 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчика внутренней установки для установки на щит



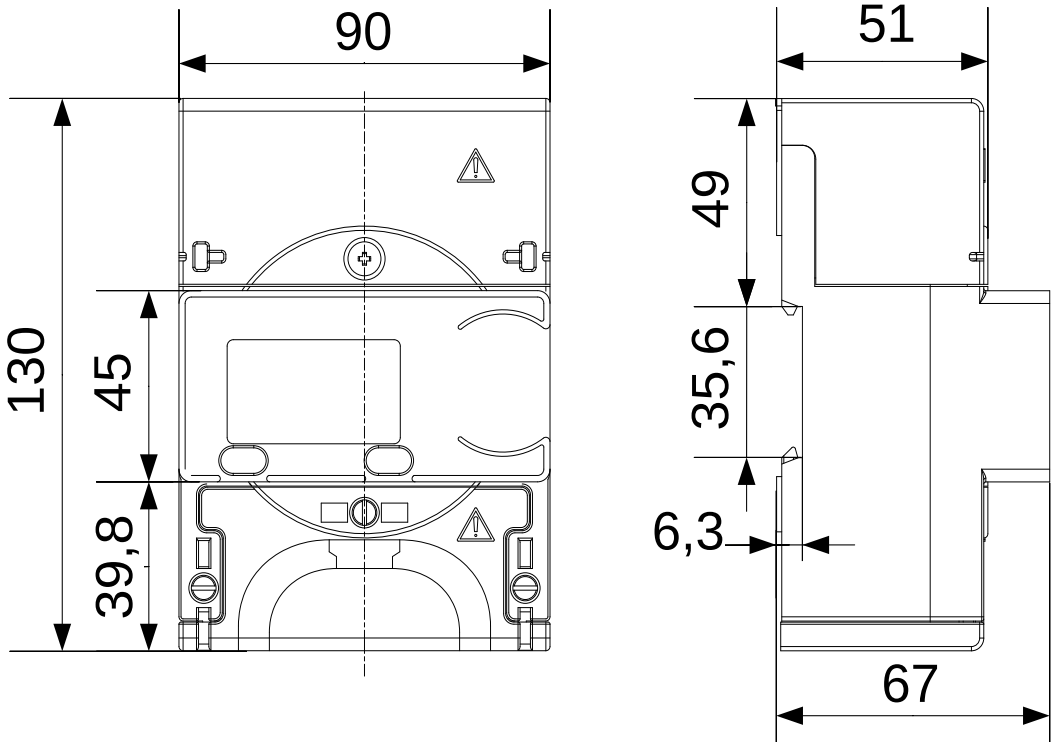
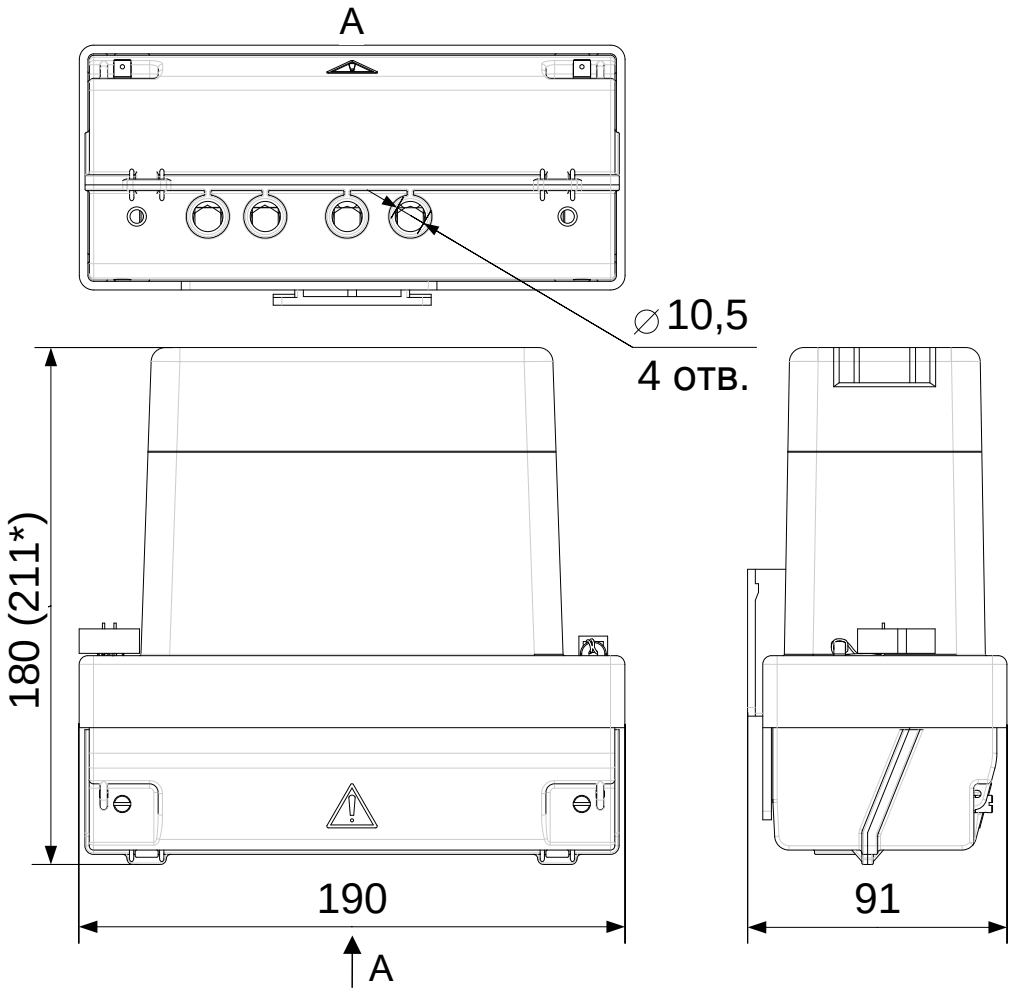


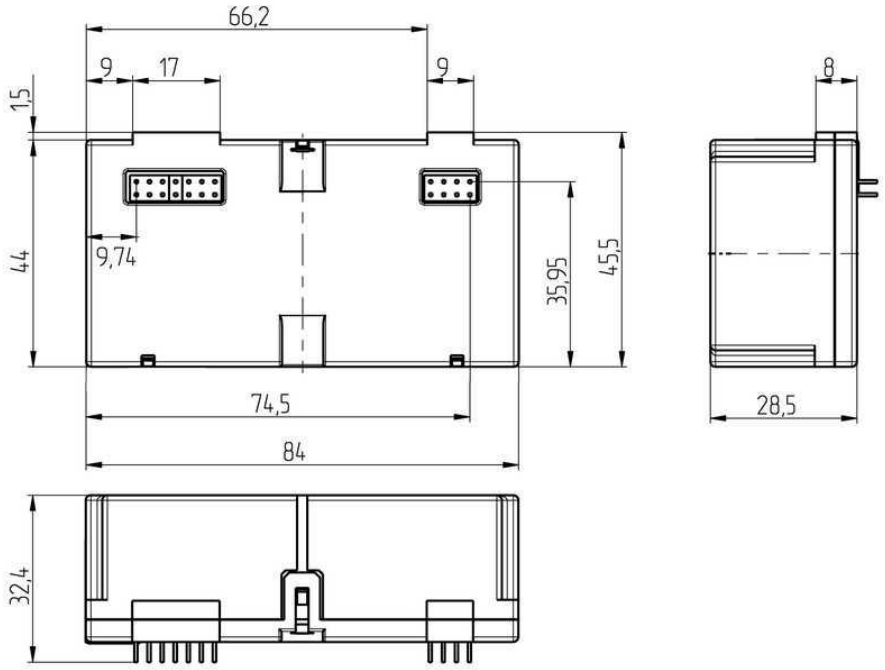
Рисунок Б.2 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчика внутренней установки для установки на DIN-рейку





* Размер счетчика с отсеком для установки сменного модуля.

Рисунок Б.3 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчика наружной установки с отсеком для установки сменного модуля (слева) и без отсека для установки сменного модуля (справа)



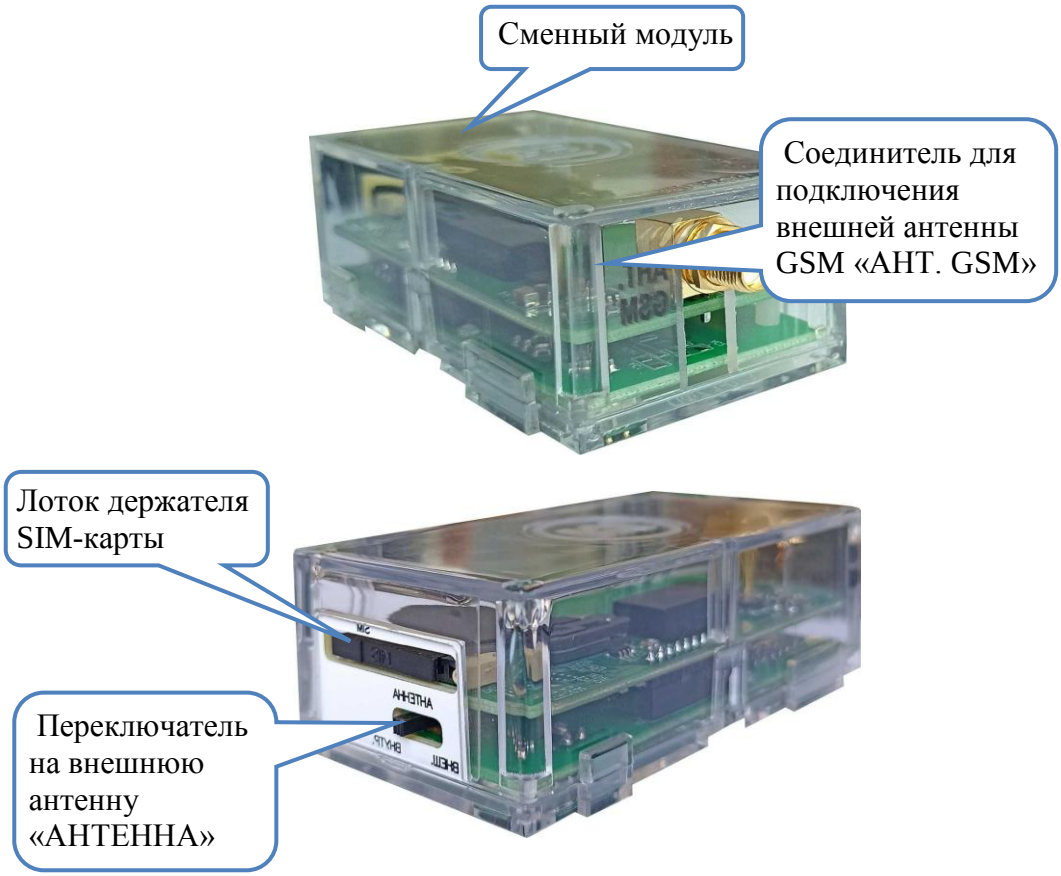


Рисунок Б.4 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры сменного модуля счетчика для установки на DIN-рейку (приведен внешний вид сменного модуля с возможностью подключения внешней антенны)

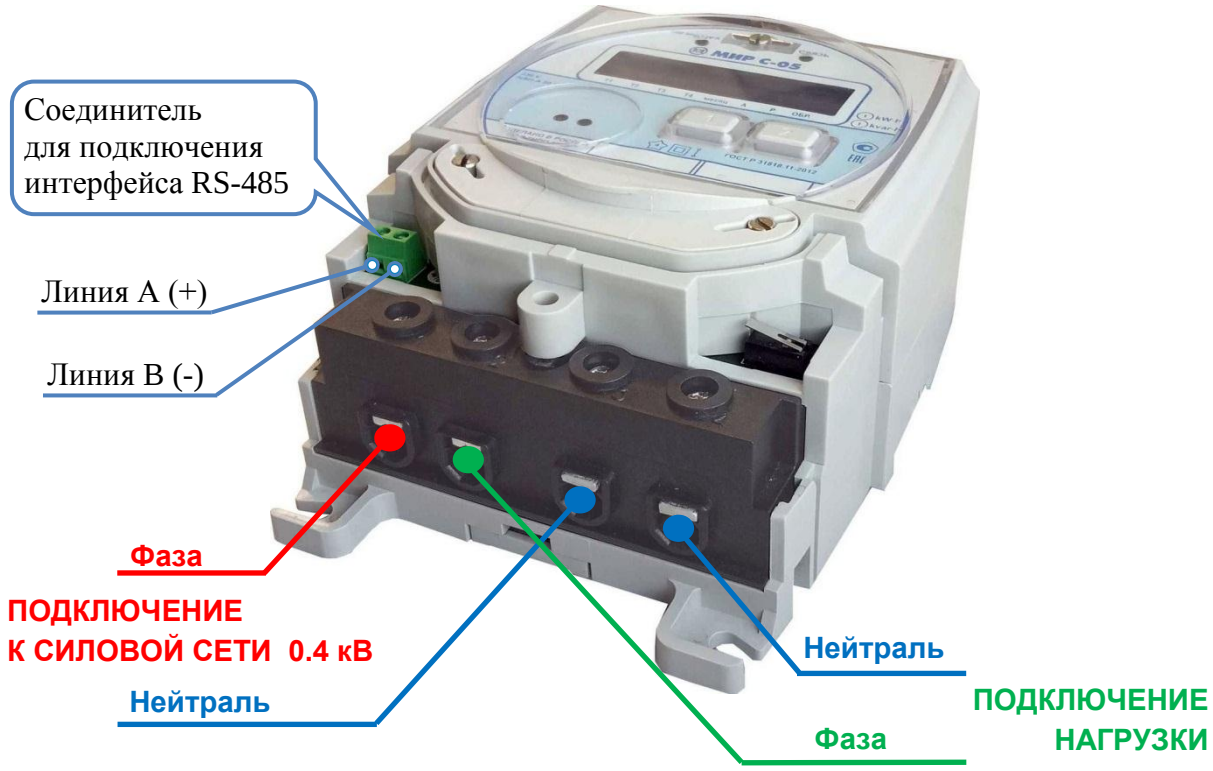


Рисунок Б.5 – Счетчик для установки на щит с интерфейсом RS-485 со снятой крышкой зажимов

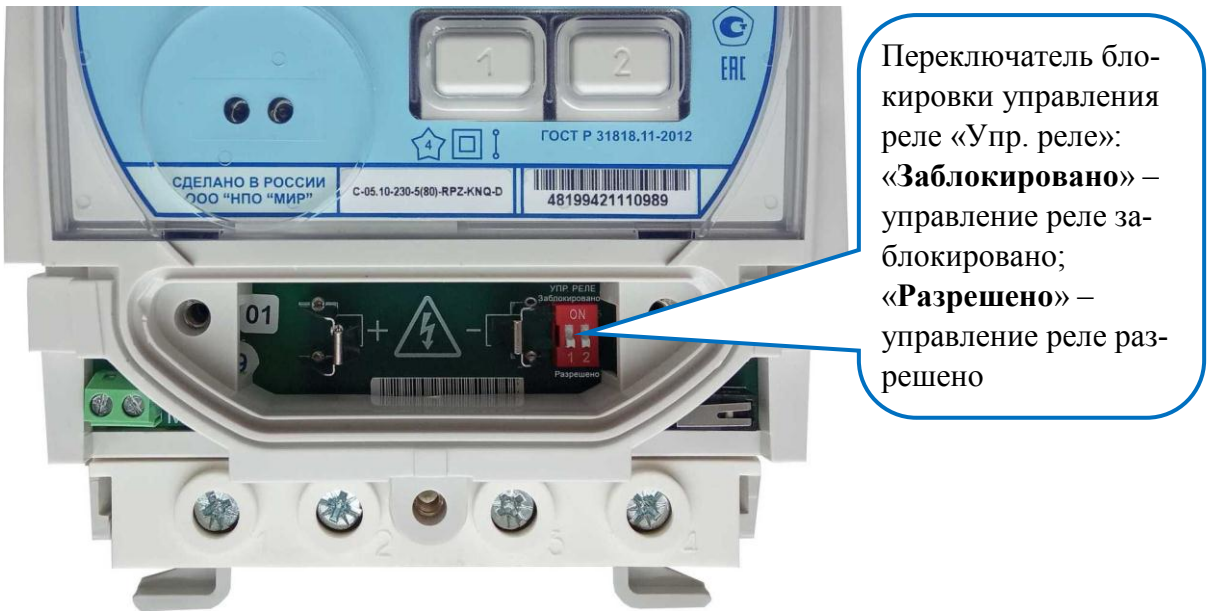


Рисунок Б.6 – Счетчик для установки на щит со снятой крышкой батарейного отсека

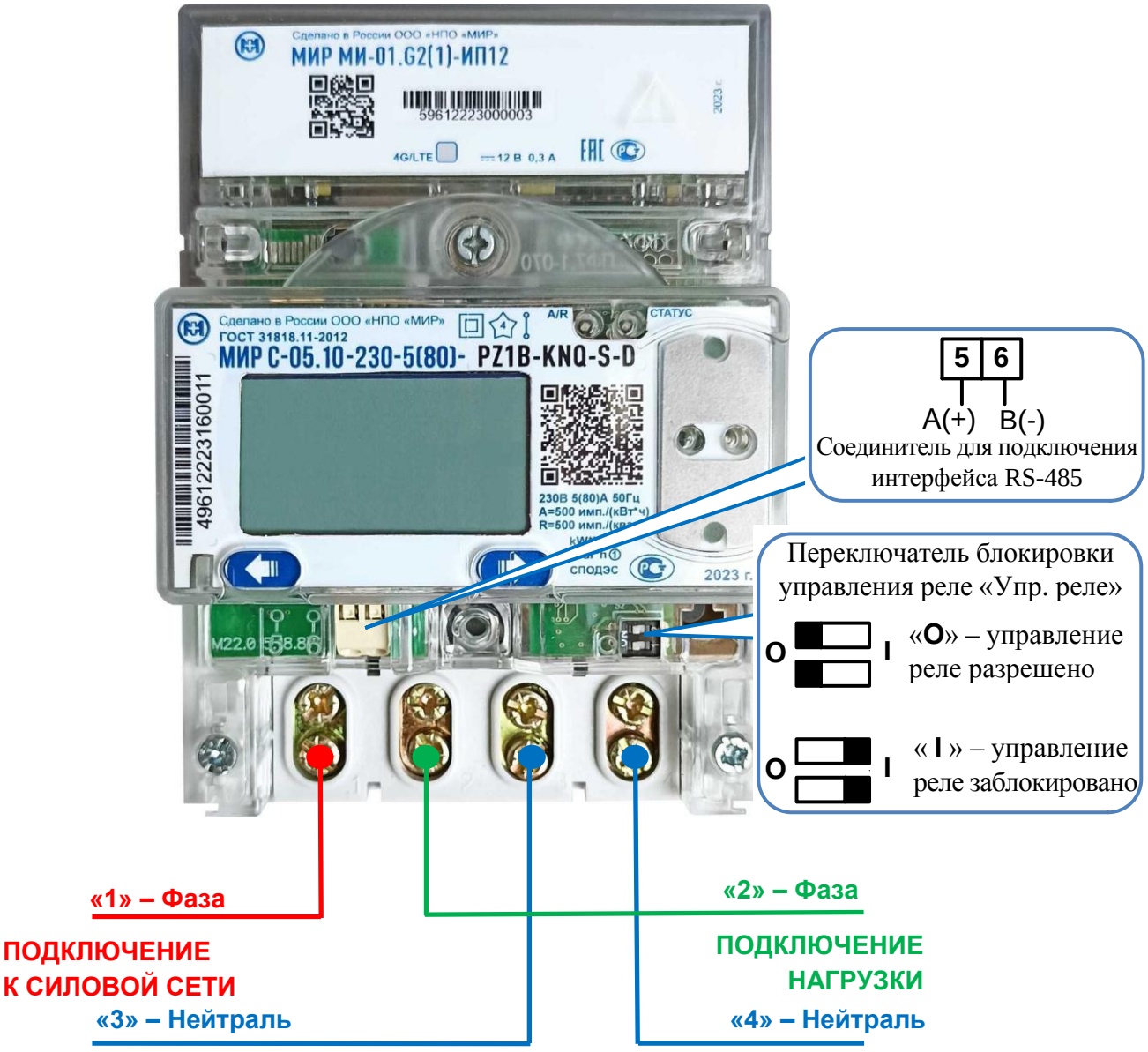
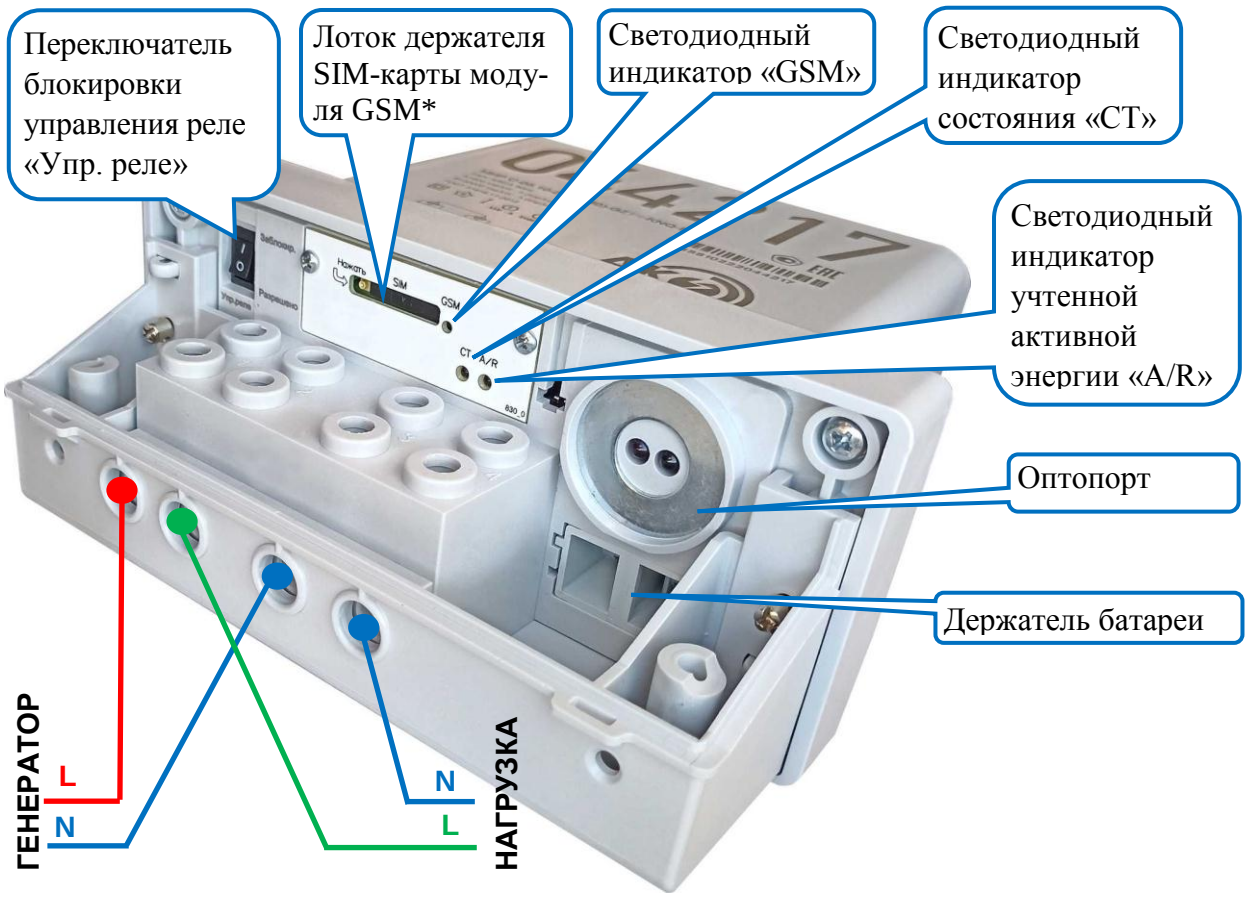


Рисунок Б.7 – Счетчик для установки на DIN-рейку со снятой крышкой зажимов



* В счетчике наружной установки с отсеком для установки сменного модуля модуль GSM расположен в отсеке сменного модуля.

Рисунок Б.8 – Соединители и зажимы счетчика наружной установки с интерфейсом GSM

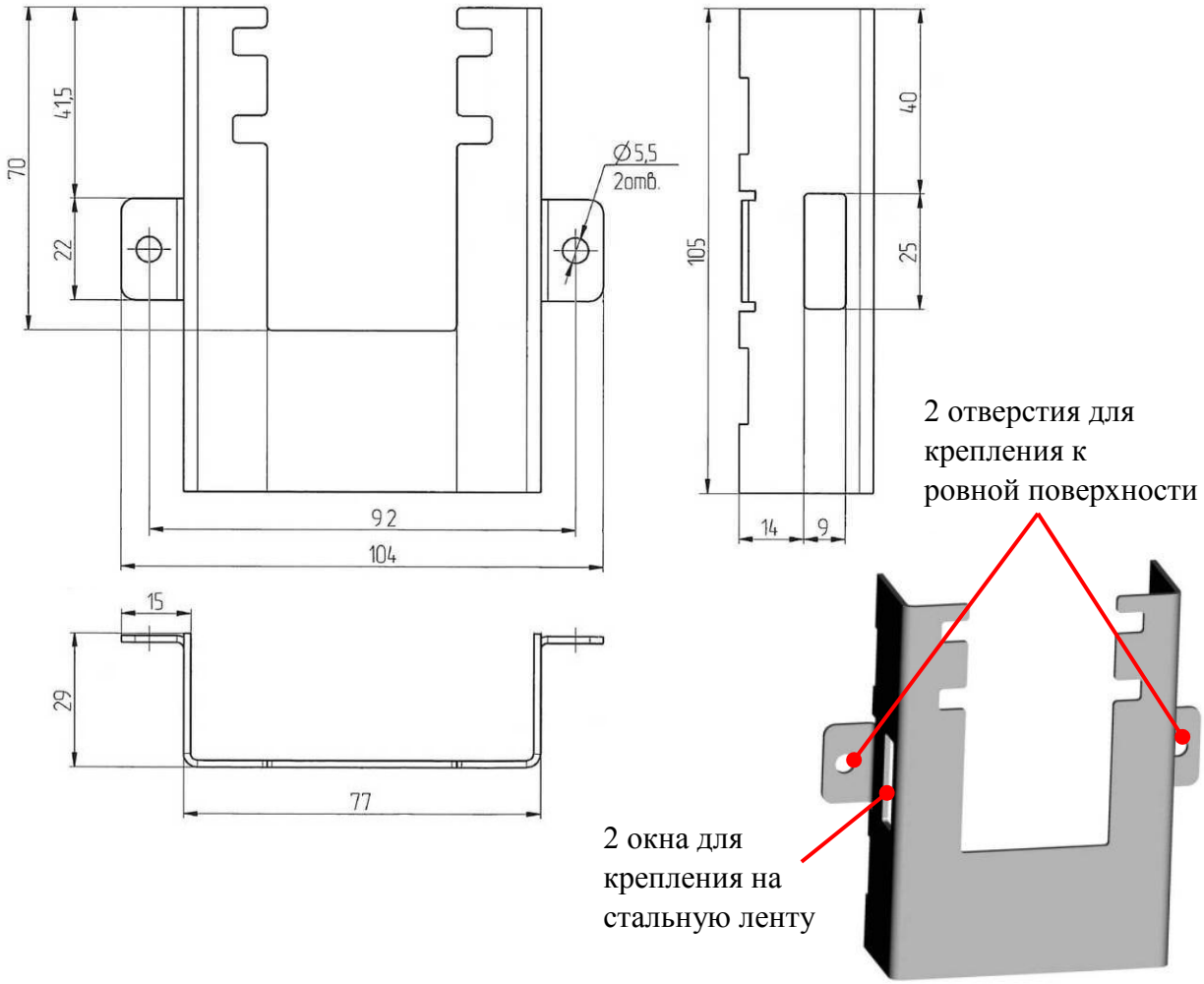


Рисунок Б.9 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры кронштейна М15.034.08.002 для счетчика наружной установки

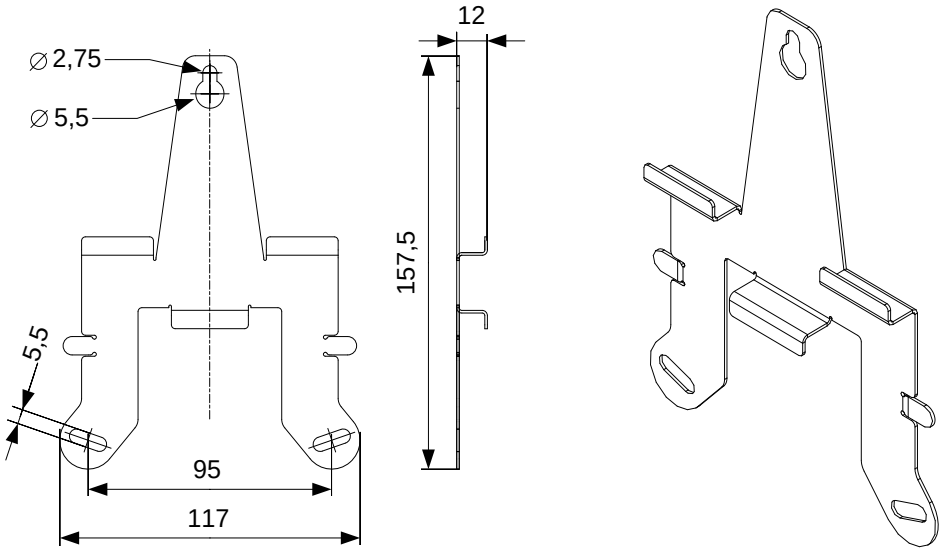
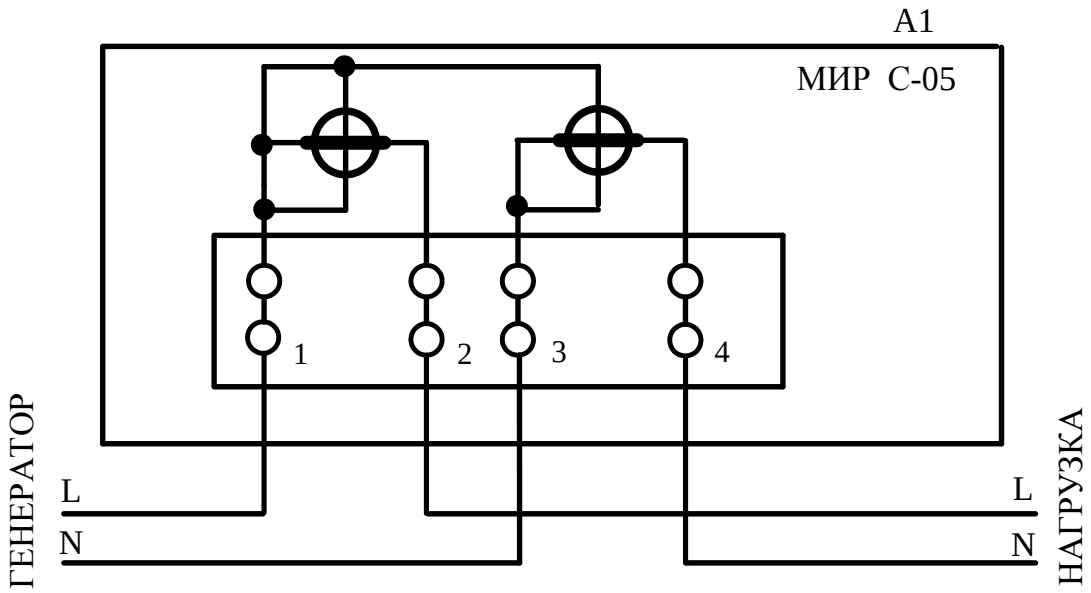


Рисунок Б.10 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры кронштейна М22.015.00.010 для монтажа счетчика внутренней установки на DIN-рейку с помощью трех винтов

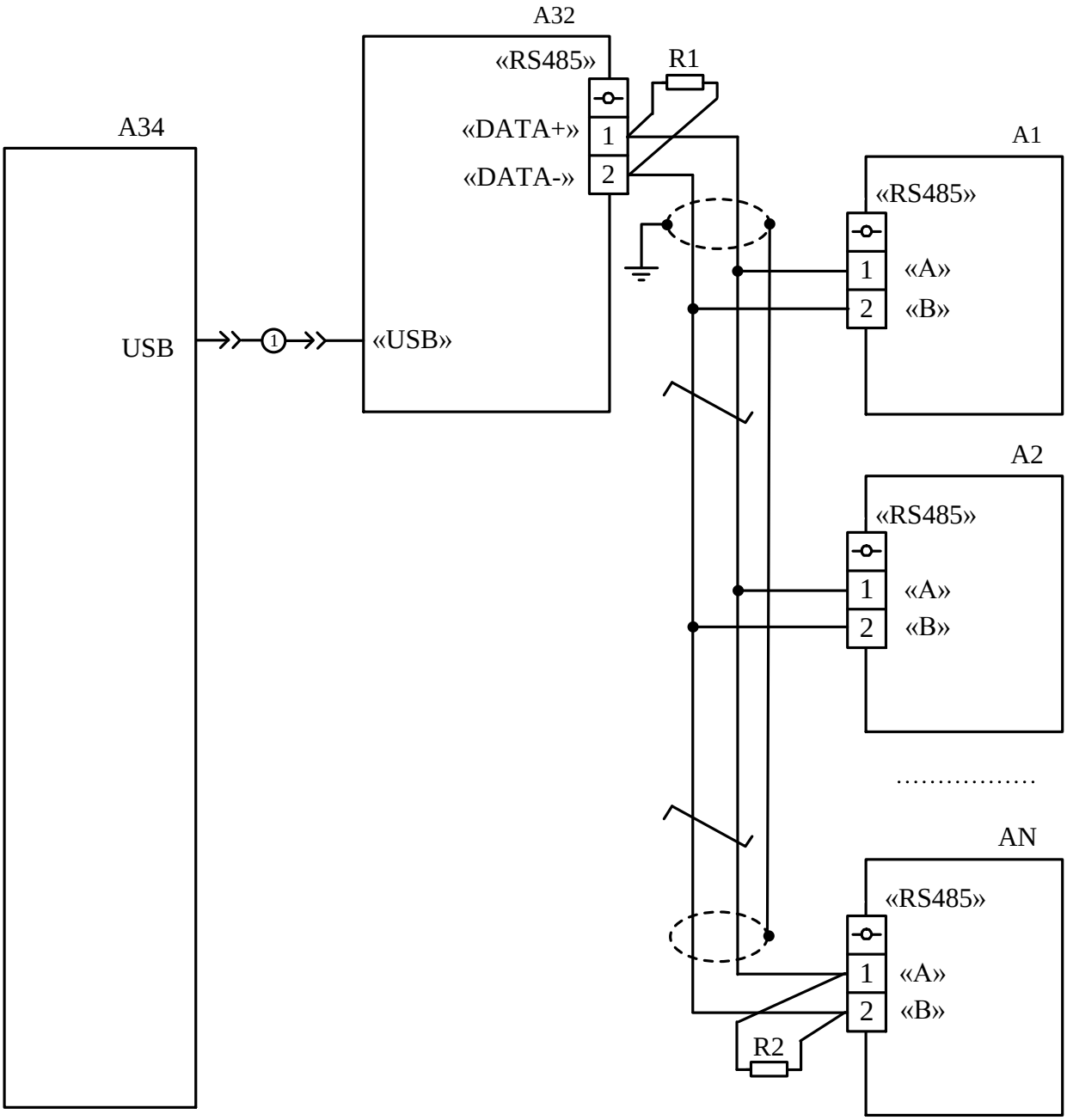
Приложение В

Схемы подключения



A1 – счетчик.

Рисунок В.1 – Схема подключения силовых цепей счетчика



A1…AN – счетчик, где N – не более 255;

A32 – адаптер ICP CON I-7561 или аналогичный;

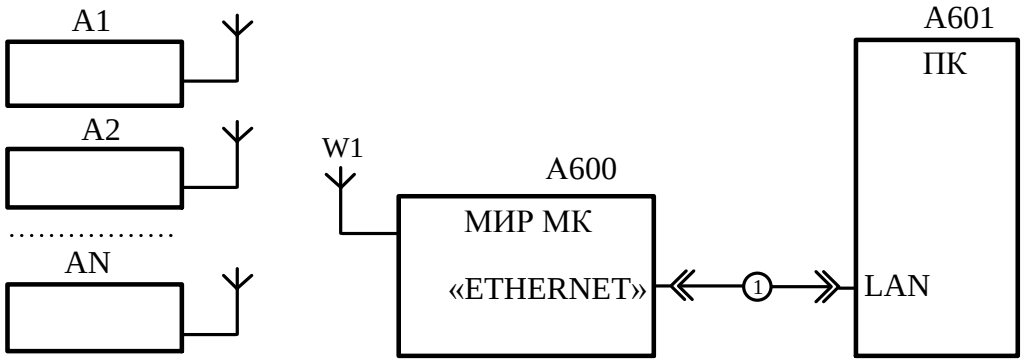
A34 – IBM PC-совместимый персональный компьютер;

R1, R2 – резистор С2-33-0,25-120 Ом ± 10 % (терминальный резистор с номинальным сопротивлением, равным волновому сопротивлению кабеля);

1 – кабель USB-USB (из состава адаптера ICP CON I-7561).

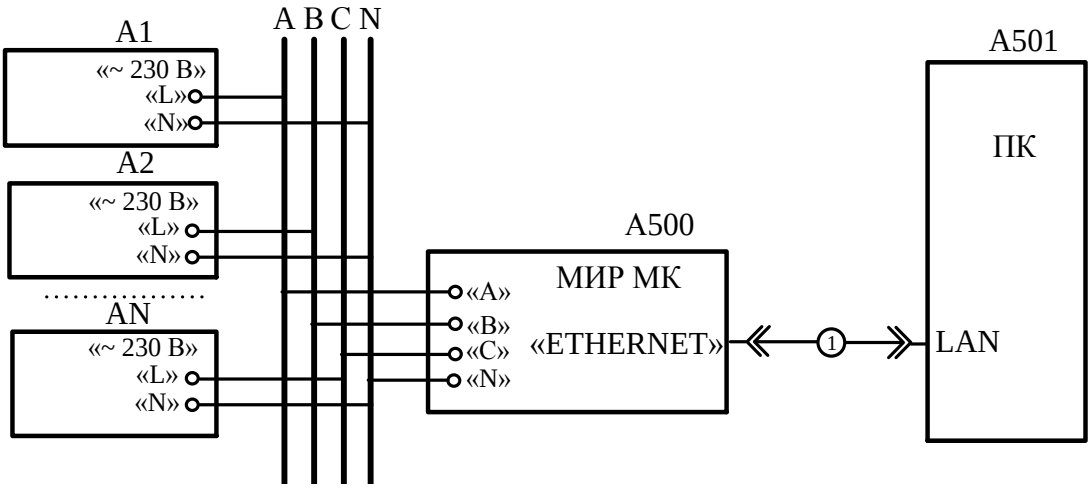
Примечание – В счетчике для установки на DIN-рейку контакты для подключения интерфейса RS-485 следующие: 5 – линия А (+), 6 – линия В (–).

Рисунок В.2 – Схема подключения счетчика для установки на щит в сеть RS-485



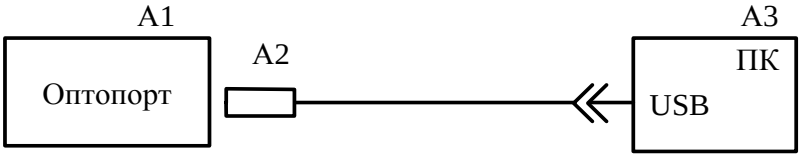
A1…AN – счетчик, где N – не более 599;
A600 – модем-коммуникатор МИР МК;
A601 – IBM PC-совместимый персональный компьютер;
W1 – внешняя антенна ZigBee;
1 – кабель «Patch cord UTP» или аналогичный.

Рисунок В.3 – Схема подключения счетчика в сеть ZigBee



A1…AN – счетчик, где N – не более 499 в одной логической подсети (при наличии символа «Р» в коде счетчика);
A500 – модем-коммуникатор МИР МК;
A501 – IBM PC-совместимый персональный компьютер;
1 – кабель «Patch cord UTP» или аналогичный.

Рисунок В.4 – Схема подключения счетчика в сеть PLC



A1 – счетчик;
A2 – устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИЛГШ.468351.008 ТУ;
A3 – IBM PC-совместимый персональный компьютер.

Рисунок В.5 – Схема подключения оптопорта счетчика

Приложение Г

Перечень приборов и оборудования

Таблица Г.1

Наименование средства измерений, оборудования	Краткая техническая характеристика	Примечание
1 Адаптер ICP CON I-7561	Преобразование сигналов интерфейсов RS485 – USB	Используется при работе по интерфейсу RS-485
2 Кабель USB-USB	Из состава адаптера ICP CON I-7561	
3 Резистор С2-33-0,25-120 Ом ± 10 % (2 шт.)	Терминальный резистор с номинальным сопротивлением, равным волновому сопротивлению кабеля	
4 Модем-коммуникатор МИР МК М18.030.00.000	Модем ZigBee и PLC	Используется при работе по интерфейсу ZigBee и PLC
5 Внешняя антенна ZigBee	–	
6 Кабель «Patch cord UTP»	–	
7 RF модем МИР МБ-02 М13.012.00.000	Модем с радиоинтерфейсом	Используется для удаленного конфигурирования счетчика и считывания данных через радиоинтерфейс, интерфейс Bluetooth или оптопорт
8 Модем МИР МБ-03.01 М22.009.00.000-01	Модем с интерфейсом Bluetooth	
9 Устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИЛГШ.468351.008 ТУ	Оптопорт	
10 IBM PC-совместимый компьютер с установленной программой «КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА» М12.00327-02	–	Используется при конфигурировании счетчика и считывании данных

Приложение Д

Ссылочные нормативные документы

Таблица Д.1

Обозначение документов, на которые даны ссылки	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 12.2.007.0-75	5.3.2
ГОСТ 14254-2015	8.1
ГОСТ 15150-69	5.5
ГОСТ 22261-94	5.3.1, 5.5.2, 8.1
ГОСТ 23217-78	11.1
ГОСТ 25372-95	11.1
ГОСТ 28157-2018	5.3.4
ГОСТ 28203-89	5.5.2
ГОСТ 28213-89	5.5.2
ГОСТ 28216-89	5.5.2
ГОСТ 30804.4.2-2013	5.4.1
ГОСТ 30804.4.3-2013	5.4.1
ГОСТ 30804.4.4-2013	5.4.1
ГОСТ 30804.4.11-2013	5.4.1
ГОСТ 30804.4.30-2013	7.12.1
ГОСТ 31818.11-2012	5.2.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5, 5.3.7, 5.3.8, 5.4.1, 5.5.2, 11.1
ГОСТ 31819.21-2012	5.2.1, 5.2.2, 5.3.9,7.6.1
ГОСТ 31819.23-2012	5.2.1, 5.2.2, 7.6.1
ГОСТ 32144-2013	7.12.1
ГОСТ 33073-2014	7.12.1.6, 9.6.6.17
ГОСТ IEC 60715-2021	6.1.10
ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	5.4.1
ГОСТ IEC 61000-4-9-2022	5.4.1
ГОСТ IEC 61000-4-10-2022	5.4.1
ГОСТ IEC 61000-4-12-2016	5.4.1
ГОСТ IEC 61000-4-30-2017	7.12.1.1
ГОСТ IEC 61010-1-2014	5.3.2
ГОСТ IEC 61107-2011	7.8.2.2

Продолжение таблицы Д.1

Обозначение документов, на которые даны ссылки	Номер пункта, подпункта
ГОСТ МЭК 60335-1-2008	5.5.2
ГОСТ Р 51317.4.5-99	5.4.1
ГОСТ Р 51317.4.6-99	5.4.1
ГОСТ Р 51317.4.14-2000	5.4.1
ГОСТ Р 51317.4.28-2000	5.4.1
ГОСТ Р 51318.11-2006	5.4.2
ГОСТ Р 51318.22-99	5.4.2
ГОСТ Р 58940-2020	7.8.1.2, Приложение А, Приложение Е, Приложение Ж
ГОСТ Р ИСО/МЭК 18004-2015	11.4
Р 50.2.077-2014	6.3.4
СТО 34.01-5.1-006-2023	7.8.1.2, Приложение А, Приложение Ж
СТО 34.01-5.1-009-2024	3.2.2, 6.1.5
Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей	16.3
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	2.1, 9.3.1
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии	2.1, 9.3.1
Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	9.4.1, 9.4.2
Правила перевозок грузов автомобильным транспортом	16.3
Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом	16.3
Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах	16.3

Приложение Е

(справочное)

Перечень параметров счетчика

согласно информационной модели СПОДЭС

В таблицах Е.1 – Е.4 приведен перечень основных параметров счетчика (полный перечень параметров см. ГОСТ Р 58940). В таблице Е.1 приведены мгновенные (текущие) параметры счетчика, в таблице Е.2 параметры профиля нагрузки, в таблице Е.3 параметры ежесуточного профиля, в таблице Е.4 параметры ежемесячного профиля.

Таблица Е.1 – Мгновенные (текущие) параметры

Параметр	OBIS-код
Дата и время	0.0.1.0.0.255
Ток фазы	1.0.11.7.0.255
Ток нейтрали	1.0.91.7.0.255
Напряжение фазы	1.0.12.7.0.255
Коэффициент мощности (*cos* φ)	1.0.13.7.0.255
Частота сети	1.0.14.7.0.255
Полная мощность	1.0.9.7.0.255
Активная мощность	1.0.1.7.0.255
Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255
Активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255
Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255
Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255
Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255
Дифференциальный ток	1.0.91.7.131.255
Дифференциальный ток, % от фазного тока	1.0.91.7.132.255
Коэффициент реактивной мощности (*tg* φ)	1.0.131.7.0.255

Таблица Е.2 – Параметры профиля нагрузки (параметры интервального профиля)

Параметр	OBIS-код
Метка времени	0.0.1.0.0.255
Активная энергия, импорт за период записи	1.0.1.29.0.255
Активная энергия, экспорт за период записи	1.0.2.29.0.255
Реактивная энергия, импорт, за период записи	1.0.3.29.0.255
Реактивная энергия, экспорт, за период записи	1.0.4.29.0.255
Статус записи	0.0.96.5.129.255

Таблица Е.3 – Параметры ежесуточного профиля

Параметр	OBIS-код
Метка времени	0.0.1.0.0.255
Активная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255
Активная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255
Активная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255
Активная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255
Активная энергия, импорт (по всем тарифам суммарно)	1.0.1.8.0.255
Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255
Реактивная энергия, импорт	1.0.3.8.0.255
Реактивная энергия, экспорт	1.0.4.8.0.255
Активная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.2.8.1.255
Активная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.2.8.2.255
Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.2.8.3.255
Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255
Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255
Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255
Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255
Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255
Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255
Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255

Продолжение таблицы Е.3

Параметр	OBIS-код
Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255
Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255
Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2	1.0.15.16.0.255
Суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок	1.0.15.16.1.255

Таблица Е.4 – Параметры ежемесячного профиля

Параметр	OBIS-код
Дата фиксации показаний	1.0.0.1.2.255
Суммарная активная энергия, импорт	1.0.1.8.0.255
Активная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255
Активная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255
Активная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255
Активная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255
Реактивная энергия импорт	1.0.3.8.0.255
Реактивная энергия экспорт	1.0.4.8.0.255
Активная энергия, экспорт	1.0.2.8.0.255
Активная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.2.8.1.255
Активная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.2.8.2.255
Активная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.2.8.3.255
Активная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.2.8.4.255
Реактивная энергия, импорт по 1 тарифу	1.0.3.8.1.255
Реактивная энергия, импорт по 2 тарифу	1.0.3.8.2.255
Реактивная энергия, импорт по 3 тарифу	1.0.3.8.3.255
Реактивная энергия, импорт по 4 тарифу	1.0.3.8.4.255
Реактивная энергия, экспорт по 1 тарифу	1.0.4.8.1.255
Реактивная энергия, экспорт по 2 тарифу	1.0.4.8.2.255
Реактивная энергия, экспорт по 3 тарифу	1.0.4.8.3.255

Продолжение таблицы Е.4

Параметр	OBIS-код
Реактивная энергия, экспорт по 4 тарифу	1.0.4.8.4.255
Коэффициент реактивной мощности (*tg φ*). Максимальное значение на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.131.6.128.255
Минимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.9.3.128.255
Максимальное значение полной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.9.6.128.255
Минимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.15.3.128.255
Максимальное значение активной мощности на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.15.6.128.255
Минимальное значение реактивной мощности (*tg φ*) на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.137.3.128.255
Максимальное значение реактивной мощности (*tg φ*) на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.137.6.128.255
Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2	1.0.15.6.129.255
Усредненное за месяц суточное значение максимальной активной мощности на интервале интегрирования 2 в период пиковых нагрузок	1.0.15.6.130.255

Приложение Ж

(справочное)

Перечень событий журналов

согласно информационной модели СПОДЭС

В таблицах Ж.1 – Ж.11 приведен перечень основных событий журналов СПОДЭС (полный перечень событий см. ГОСТ Р 58940, СТО 34.01-5.1-006).

Таблица Ж.1 – События журнала напряжений (объект 0.0.96.11.0.255)

Код события	Описание
7	Превышение напряжения любой фазы
8	Окончание перенапряжения любой фазы
9	Низкое напряжение любой фазы – начало
10	Низкое напряжение любой фазы – окончание

Таблица Ж.2 – События журнала токов (объект 0.0.96.11.1.255)

Код события	Описание
13	Небаланс токов – начало
14	Небаланс токов – окончание
17	Превышение тока любой фазы – начало
18	Окончание превышения тока любой фазы
31	Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) – начало
32	Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) – окончание
35	Разнонаправленная мощность в фазе и нейтрали – начало
36	Разнонаправленная мощность в фазе и нейтрали – окончание
37	Наличие тока при выключенном реле нагрузки – начало
38	Наличие тока при выключенном реле нагрузки – окончание

Таблица Ж.3 – События журнала включений/выключений счетчика, коммутации реле нагрузки (объект 0.0.96.11.2.255)

Код	Описание
1	Выключение питания счетчика
2	Включение питания счетчика
3	Выключение абонента дистанционное
4	Включение абонента дистанционное
5	Получение разрешения на включение абоненту

Продолжение таблицы Ж.3

Код	Описание
6	Выключение реле нагрузки абонентом
7	Включение реле нагрузки абонентом
8	Выключение локальное по превышению лимита мощности
9	Выключение локальное по превышению максимального тока
10	Выключение локальное при воздействии магнитного поля
11	Выключение локальное по превышению напряжения
12	Включение локальное при возвращении напряжения в норму
13	Выключение локальное по наличию тока при отсутствии напряжения
14	Выключение локальное по небалансу токов
15	Выключение локальное по температуре
16	Включение резервного питания
17	Отключение резервного питания
18	Выключение локальное при вскрытии клеммной крышки или корпуса
19	Выключение реле при превышении лимитов энергии по тарифам
20	Включение реле после выключения по причине превышения активной мощности
21	Включение реле после выключения по причине превышения тока
22	Включение реле после выключения по причине превышения небаланса токов
23	Включение реле после возвращения температуры в норму
24	Включение реле после возвращения магнитного поля в норму
25	Выключение реле через арбитр
26	Включение реле через арбитр
27	Включение реле через физический блокиратор
28	Выключение реле через физический блокиратор
29	Полное пропадание питания счетчика

Таблица Ж.4 – События журнала коррекций данных (события программирования параметров счетчика) (объект 0.0.96.11.3.255)

Код	Описание
1	Изменение адреса или скорости обмена RS-485-1
2	Изменение адреса или скорости обмена RS-485-2
3	Установка времени
4	Изменение параметров перехода на летнее время
5	Изменение сезонного профиля тарифного расписания (ТР)
6	Изменение недельного профиля ТР
7	Изменение суточного профиля ТР

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
8	Изменение даты активации ТР
9	Активация ТР
10	Изменение расчетного дня/часа (РДЧ)
11	Изменение режима индикации (по кнопке)
12	Изменение режима индикации (автопереключение)
13	Изменение пароля низкой секретности (на чтение)
14	Изменение пароля высокой секретности (на запись)
15	Изменение данных точки учета
18	Изменение параметров линии для вычисления потерь в ЛЭП
19	Изменение лимита активной мощности для отключения
20	Изменение интервала времени на отключение по активной мощности
21	Изменение интервала времени на отключение по превышению максимального тока
22	Изменение интервала времени на отключение по максимальному напряжению
23	Изменение интервала времени на отключение по воздействию магнитного поля
25	Изменение порога для фиксации перенапряжения
26	Изменение порога для фиксации провала напряжения
27	Изменение порога для фиксации превышения тангенса
29	Изменение согласованного напряжения
30	Изменение интервала интегрирования пиковой мощности
31	Изменение периода захвата профиля 1
32	Изменение периода захвата профиля 2
33	Изменение режима подсветки дисплея
34	Изменение режима телеметрии
35	Очистка месячного журнала
36	Очистка суточного журнала
37	Очистка журнала напряжения
38	Очистка журнала тока
39	Очистка журнала включения/выключения
40	Очистка журнала внешних воздействий
41	Очистка журнала коммуникационных событий
42	Очистка журнала контроля доступа
43	Очистка журнала параметров качества сети
44	Очистка журнала превышения тангенса
45	Очистка журнала состояний дискретных входов и выходов
46	Очистка профиля 1 (нагрузки)

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
47	Очистка профиля 2
48	Очистка профиля 3
49	Изменение таблицы специальных дней
50	Изменение режима управления реле
51	Фиксация показаний в месячном журнале
52	Изменение режима инициативного выхода
53	Изменение одноадресного ключа шифрования для низкой секретности
54	Изменение широковещательного ключа шифрования для низкой секретности
55	Изменение одноадресного ключа шифрования для высокой секретности
56	Изменение широковещательного ключа шифрования для высокой секретности
57	Изменение ключа аутентификации для высокой секретности
58	Изменение мастер-ключа
59	Изменение уровня безопасности для низкой секретности
60	Изменение уровня безопасности для низкой секретности
61	Изменение номера дистанционного дисплея
62	Изменение режима учета активной энергии (по модулю или раздельно в двух направлениях)
63	Установка времени по GPS/ГЛОНАСС
65	Обновление ПО
66	Изменение режима отключения по небалансу токов
67	Изменение режима отключения по температуре
68	Коррекция времени
69	Изменение ключа аутентификации для низкой секретности
70	Очистка флагов инициативного выхода
71	Изменение тайм-аута для HDLC-соединения
72	Изменение часов больших нагрузок
73	Изменение часов контроля максимума
74	Изменение схемы подключения
75	Изменение режима телеметрии 2
76	Изменение режима телеметрии 3
77	Изменение режима телеметрии 4
78	Изменение режима отключения при вскрытии клеммной крышки или корпуса
79	Изменение настройки активного коммуникационного профиля для портов связи
80	Очистка журнала качества сети на месячном интервале
81	Изменение интервала интегрирования параметров сети

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
82	Изменение порогового значения по времени. Коэффициент реактивной мощности $tg\ \varphi$ средний по всем фазам
83	Изменение порогового значения по времени. Дифференциальный ток, % от величины наибольшего тока
85	Изменение адреса или скорости обмена (оптопорт Р1)
86	Изменение адреса или скорости обмена (порт Р4)
87	Изменение фильтра событий отключения реле нагрузки
90	Изменение порогового значения отклонения частоты
91	Изменение порогового значения контроля активной мощности на интервале интегрирования
92	Изменение порогового значения контроля активной мощности на интервале интегрирования в часы пиковых нагрузок
93	Изменение времени фиксации стоп кадра. Фиксация стоп кадра
94	Монитор событий реле нагрузки
95	Монитор событий реле сигнализации 1
96	Монитор событий реле сигнализации 2
97	Монитор событий реле сигнализации 3
98	Монитор событий реле сигнализации 4
99	Изменение параметров арбитра реле нагрузки
100	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 1
101	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 2
102	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 3
103	Изменение параметров арбитра реле сигнализации 4
104	Изменение фильтра событий реле сигнализации 1
105	Изменение фильтра событий реле сигнализации 2
106	Изменение фильтра событий реле сигнализации 3
107	Изменение фильтра событий реле сигнализации 4
108	Изменение режима управления реле сигнализации 1
109	Изменение режима управления реле сигнализации 2
110	Изменение режима управления реле сигнализации 3
111	Изменение режима управления реле сигнализации 4
112	Изменение типа контакта реле сигнализации
113	Изменение тайм-аута для TCP/UDP соединения (Оптопорт Р1)
114	Изменение тайм-аута для TCP/UDP соединения (Порт Р2)
115	Изменение тайм-аута для TCP/UDP соединения (Порт Р3)

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
116	Изменение тайм-аута для TCP/UDP соединения (Порт P4)
117	Очистка журнала выхода тангенса за порог на интервале интегрирования
118	Очистка журнала коррекции времени
119	Очистка журналов различного назначения (код событий с 119 по 134)
135	Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, максимальное значение, В (нештатная ситуация сети)
136	Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети)
137	Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети)
138	Изменение порога напряжения, минимальное значение, В (нештатная ситуация сети)
139	Изменение порога напряжения, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети)
140	Изменение порога напряжения, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети)
141	Изменение порога напряжения по обратной последовательности, максимальное значение, В (нештатная ситуация сети)
142	Изменение порога напряжения по обратной последовательности, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети)
143	Изменение порога напряжения по обратной последовательности, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети)
144	Обжатие электронных пломб
145	Очистка фиксации событий воздействия магнитного и/или ВЧ поля
146	Изменение часового пояса
147	Изменение последовательности вывода на дисплей в режиме автопрокрутки
148	Изменение последовательности вывода на дисплей в режиме ручной прокрутки
149	Изменение уровня лимита по току
150	Изменение уровня лимита по напряжению
151	Номер аварийного тарифа
152	Настройка индикации, время неактивности кнопок
153	Условие выдачи PUSH для 0.0.25.9.0.255
155	Условие выдачи PUSH для 0.2.25.9.0.255
156	Изменение настроек фильтра инициативного выхода
157	Изменение настроек инициативного выхода №2
158	Изменение настроек инициативного выхода №3

Таблица Ж.5 – События журнала внешних воздействий (объект 0.0.96.11.4.255)

Код события	Описание
1	Магнитное поле – начало
2	Магнитное поле – окончание
3	Срабатывание электронной пломбы крышки клеммников (зажимов)
4	Срабатывание электронной пломбы корпуса
5	Срабатывание электронной пломбы крышки отсека сменного модуля

Таблица Ж.6 – События журнала коммуникационных событий (объект 0.b.96.11.5.255/128)

Код события	Описание
1	Разорвано соединение (интерфейс)
2	Установлено соединение (интерфейс)

Таблица Ж.7 – События журнала контроля доступа (объект 0.0.96.11.6.255/128)

Код события	Описание
1	Попытка несанкционированного доступа (интерфейс)
2	Нарушение требований протокола
3	Блокировка по превышению количества неправильных паролей
4	Ошибка верификации прошивки

Таблица Ж.8 – События журнала самодиагностики (объект 0.0.96.11.7.255/256)

Код события	Описание
1	Инициализация счетчика
2	Измерительный блок – ошибка
3	Измерительный блок – норма
4	Вычислительный блок – ошибка
5	Часы реального времени – ошибка
6	Часы реального времени – норма
7	Блок питания – ошибка
8	Блок питания – норма
9	Дисплей – ошибка
10	Дисплей – норма
11	Блок памяти данных – ошибка
12	Блок памяти данных – норма
13	Блок памяти программ – ошибка
14	Блок памяти программ – норма
15	Система тактирования ядра – ошибка

Продолжение таблицы Ж.8

Код события	Описание
16	Система тактирования ядра – норма
17	Система тактирования часов – ошибка
18	Система тактирования часов – норма
19	Вычислительный блок - норма

Таблица Ж.9 – События журнала превышения тангенса (события по превышению реактивной мощности *tg φ*) (объект 0.0.96.11.8.255)

Код события	Описание
1	Превышение установленного порога – начало
2	Превышение установленного порога – окончание

Таблица Ж.10 – Статус качества электроэнергии (для журнала параметров качества сети), (объект 0.0.96.5.4.255)

Маска бита	Описание
0x01	Снижение напряжения более, чем на 10 %
0x02	Резерв
0x04	Резерв
0x08	Повышение напряжения более, чем на 10 %
0x10	Снижение частоты более, чем на 0,4 Гц
0x20	Снижение частоты более, чем на 0,2 Гц
0x40	Увеличение частоты более, чем на 0,2 Гц
0x80	Увеличение частоты более, чем на 0,4 Гц
0x4000	Снижение частоты более, чем на заданный порог
0x8000	Увеличение частоты более, чем на заданный порог

Таблица Ж.11 – События журнала контроля блокиратора реле нагрузки, (объект 0.0.96.4.3.255)

Код события	Описание
0	Блокировка отключена (управление реле разрешено)
1	Блокировка введена (управление реле запрещено)
2	Блокировка введена. Реле нагрузки всегда разомкнуто
3	Блокировка введена. Реле нагрузки всегда замкнуто

Приложение И

(справочное)

Перечень событий журналов

согласно информационной модели DLMS/COSEM

В журнале ***Событий*** регистрируются следующие события:

- события, связанные с самодиагностикой счетчика:
  Расчет контрольных сумм успешно завершен. Целостность ПО не нарушена
  Перезагрузка устройства по команде
  Неуспешная попытка обновления ПО. Контроль целостности ПО завершен неудачей
  Неуспешная попытка обновления ПО. Подмена образа ПО
  Обновление ПО устройства/PLC модуля/RF модуля/ZigBee модуля/GSM модуля
  Батарея часов разряжена
  Батарея часов в норме
  Неисправность устройства
  Нарушена целостность настроечных коэффициентов, учет недостоверный
  Нарушена целостность файла энергии, учет начат с нуля
  Сбой в работе файловой системы, нарушена целостность файла
  Сбой в работе файловой системы, файл не найден
  Зафиксирована остановка часов реального времени
  Отказ датчика температуры, учет недостоверный
  Восстановление накопленной энергии из резервной памяти
  Ошибка вычислителя
  Наличие/отсутствие напряжения
  Наличие тока при отсутствии напряжения
  Наличие напряжения при отключенном реле
- события, связанные с управлением нагрузкой:
  Включение/отключение реле с кнопок счетчика
  Включение/отключение реле по уставкам
  Включение/отключение реле по каналу связи
  Отключение реле, превышение температуры
  Включение реле, температура в норме
  Разрешение/запрещение местного управления реле
  Суточный лимит автовключений закончился
  Суточный лимит включений с кнопок счетчика закончился
  Автовключение реле не выполнено из-за наличия перенапряжения в сети
  Автовключение реле не выполнено из-за превышения порога индукции магнитного поля
  Автовключение реле не выполнено из-за превышения порога дифференциального тока
  Автовключение реле не выполнено из-за превышения порога датчика температуры
  Неудачная попытка автовключения реле из-за перенапряжения в сети
  Включение реле автоматическое

Исчерпан суточный лимит автоматических включений
Исчерпан суточный лимит включений с кнопок

- события, связанные с напряжением и током:
  Изменение направления перетока мощности с обратного на прямое
  Изменение направления перетока мощности с прямого на обратное
- основные события, связанные с работой счетчика:
  Начало/конец установки времени
  Установка времени
  Начало/конец корректировки времени
  Включение/отключение питания
  Автоматически изменен канал учета с нейтрали на фазу
  Автоматически изменен канал учета с фазы на нейтраль
  Изменение структуры интервального профиля
  Инициализация базы данных заводом-изготовителем
  Сброс профиля показаний <наименование профиля>
  Очистка журнала <наименование журнала>
  GSM. Перезапуск GSM модуля по отсутствию передачи данных
  GSM. Перезапуск GSM модуля из-за ошибки подключения к сети GSM
  GSM. Непредвиденный перезапуск сети
  Ethernet. Модуль перезагружен, отсутствуют прикладные данные
  Ethernet. Нет связи с модулем

В журнале ***Связи*** регистрируются следующие события:
Bluetooth. Установлено соединение
Bluetooth. Разорвано соединение
PLC. Поиск сети
PLC. Создана базовая станция
PLC. Подключен к сети
PLC. Выполнена команда перестроить сеть
PLC. Базовая станция перестраивает сеть
PLC. Ошибка включения базовой станции, нет внешней памяти
PLC. Найдена базовая станция с другим ключом сети
PLC. Потеряна связь с базовой станцией
PLC. Найдена базовая станция с другим ключом сети
PLC. Модуль перезагружен, отсутствуют прикладные данные
PLC. Инициализация
PLC. Модуль перезагружен
PLC. Инициализация завершилась неудачей
PLC. Модуль перезагружен, своя базовая станция не обнаружена
PLC. Модуль перезагружен, сбой в работе модуля
PLC. Устройство отключено, <причина отключения>
PLC. Отказ в подключении, <причина отказа>
BLU. Попытка подбора пароля. Блокировка подключаемого устройства
BLU. Попытка подбора пароля с разных MAC-адресов. Блокировка технологии

Ethernet. Установлена связь (link up)
Ethernet. Разорвана связь (link down)
ZigBee. Модуль неисправен
ZigBee. Создана базовая станция
ZigBee. Подключен к сети
ZigBee. Отказ в подключении
ZigBee. Поиск сети
ZigBee. Перестроение дерева, запросы на чтение не обрабатываются
ZigBee. Сформировано актуальное дерево
ZigBee. Потеряна связь с базовой станцией
ZigBee. Выполнена команда разрушения сети
ZigBee. Ошибка обновления ПО модуля
ZigBee. Обновление ПО модуля через OTA
GSM. <события, связанные с интерфейсом GSM >

В журнале ***Внешних воздействий*** регистрируются следующие события:
Не совпала контрольная сумма файла энергии
Генератор часов был остановлен, возможно, доставали батарейку
Начало/окончание воздействия магнитным полем
Открыта/закрыта крышка измерительной части счетчика (крышка корпуса)
Открыта/закрыта клеммная крышка (крышка зажимов)
Открыта/закрыта крышка отсека сменного модуля
Активация индикатора «Статус» по внешнему воздействию
Сброс индикатора «Статус» по команде

В журнале ***Порогов*** регистрируются следующие события:
U, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз)
I, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз)
$I_{дифф}$*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз)*
P, пересечен верхний/нижний порог сверху/вниз (снизу/вверх)
T °C, пересечен верхний/нижний порог сверху/вниз (снизу/вверх)
U, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №1
I, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №2
P, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №3
T °C, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №4
Отключение реле. U, пересечен порог. Регистр-монитор №5
Отключение реле. $P_{мгн.}$*, пересечен порог. Регистр-монитор №6*
Отключение реле. $P_{средн.}$*, пересечен порог. Регистр-монитор №7*
Отключение реле. Магнитное поле. Регистр-монитор №8
$I_{дифф}$*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №9*
Отключение реле. $I_{дифф}$*, пересечен порог. Регистр-монитор №10*

В журнале ***Конфигурации*** регистрируются следующие события:
Изменение параметра: <наименование измененного параметра>

Журналы, связанные с ПКЭ – см. в 7.12.

Приложение К

Перечень параметров индикации

В таблицах К.1 – К.6 приведен перечень параметров, отображаемых на дисплее счетчика, с разбивкой по группам индикации.

Таблица К.1 – Параметры индикации в режимах автопрокрутки и ручной прокрутки (группа 7)

Параметр			Отображение на дисплее [1]	Единицы измерения
Активная энергия прямого направления	на текущий момент	сумма по всем тарифам	Актив.эн. прям. [2]	кВт·ч
		тариф 1 (2, 3, 4)	Актив.эн. прям.т.1 (2, 3, 4)	
	на конец последнего расчетного периода [3]	сумма по всем тарифам	Акт.эн.прям. РДиЧ	
		тариф 1 (2, 3, 4)	Акт.эн.прям. РДиЧ т.1 (2, 3, 4)	
Активная энергия обратного направления	на текущий момент	сумма по всем тарифам	Актив.эн. обр.	кВт·ч
		тариф 1 (2, 3, 4)	Актив.эн. обр.т.1 (2, 3, 4)	
	на конец последнего расчетного периода [3]	сумма по всем тарифам	Акт.эн.обр. РДиЧ	
		тариф 1 (2, 3, 4)	Акт.эн.обр. РДиЧ т.1 (2, 3, 4)	
Реактивная энергия прямого направления	на текущий момент	сумма по всем тарифам	Реак.эн. пр.	квар·ч
		тариф 1 (2, 3, 4)	Реак.эн. пр.т.1 (2, 3, 4)	
	на конец последнего расчетного периода [3]	сумма по всем тарифам	Реак.эн.пр. РДиЧ	
		тариф 1 (2, 3, 4)	Реак.эн.пр. РДиЧ т.1 (2, 3, 4)	
Реактивная энергия обратного направления	на текущий момент	сумма по всем тарифам	Реак.эн. обр.	квар·ч
		тариф 1 (2, 3, 4)	Реак.эн. обр.т.1 (2, 3, 4)	
	на конец последнего расчетного периода [3]	сумма по всем тарифам	Реакт.эн.обр. РДиЧ	
		тариф 1 (2, 3, 4)	Реакт.эн.обр. РДиЧ т.1 (2, 3, 4)	
Полная мощность			ПОЛНАЯ МОЩН.	кВ·А
Активная мощность прямого направления			АКТИВ. МОЩН.	кВт
Активная мощность знаковая (со знаком «+» прямого, со знаком « – » обратного направления)			АКТ.МОЩН. ЗНАК.	
Реактивная мощность прямого направления			РЕАКТИВ. МОЩН.	квар
Реактивная мощность знаковая (со знаком «+» прямого, со знаком « – » обратного направления)			РЕАКТИВ. МОЩН.ЗНАК.	

Продолжение таблицы К.1

Параметр		Отображение на дисплее [1]	Единицы измерения
Напряжение фазы		НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А [2]	В
Ток	фаза	ТОК ФАЗЫ А [2]	А
	нейтраль	ТОК НЕИТРАЛИ	
Текущая дата		ДАТА [2]	ДД.ММ.ГГ
Текущее время		ВРЕМЯ [2]	ЧЧ.ММ.СС
Коэффициент мощности *cosφ* по трем фазам		Коэфф. мощн. средн.	–
Частота сети		ЧАСТОТА СЕТИ	Гц
Температура внутри корпуса счетчика		ТЕМПЕРАТУРА[2]	ºС
Состояние реле управления нагрузкой		СОСТОЯНИЕ РЕЛЕ	–
Версия метрологически значимой части ВПО		ВЕР. ПО МЕТРОЛОГИЧ.	–
Версия метрологически незначимой (коммуникационной) части ВПО		ВЕР. ПО КОММУНИКАЦ.	–
Аппаратная блокировка реле		БЛОК. РЕЛЕ	–

[1] В таблице приведен вид отображаемых параметров счетчика для установки на DIN-рейку.
[2] Параметры списка индикации авто и ручной прокрутки, заданные по умолчанию при конфигурировании счетчика на предприятии-изготовителе.
[3] Показания за прошлый месяц (на программируемый расчетный день и час прошедшего месяца).

Таблица К.2 – Параметры группы 1 «**ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОТРЕБЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ**»

Параметр	OBIS-код	Отображение на индикаторе дисплея	Единицы измерения
Активная энергия прямого направления	1.0.1.8.0.255	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ	кВт·ч
Активная энергия прямого направления по 1 тарифу	1.0.1.8.1.255	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 1	
Активная энергия прямого направления по 2 тарифу	1.0.1.8.2.255	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 2	
Активная энергия прямого направления по 3 тарифу	1.0.1.8.3.255	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 3	
Активная энергия прямого направления по 4 тарифу	1.0.1.8.4.255	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 4	
Время	0.0.1.0.0.255	ВРЕМЯ	ДД.ММ.ГГ
Дата	0.0.1.0.0.255	ДАТА	ЧЧ.ММ.СС
Текущий тариф	–	ТЕКУЩИЙ ТАРИФ	–

Таблица К.3 – Параметры группы 2 «**ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ**»

Параметр	OBIS-код	Отображение на индикаторе дисплея	Единицы измерения
Активная мощность	1.0.1.7.0.255	АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	кВт
Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255	РЕАКТИВ. МОЩНОСТЬ	квар
Напряжение фазы	1.0.12.7.0.255	НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ	В
Ток фазы	1.0.11.7.0.255	ТОК ФАЗЫ	А
Частота сети	1.0.14.7.0.255	ЧАСТОТА СЕТИ	Гц

Таблица К.4 – Параметры группы 3 «**ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ ЗА РАСЧЕТНЫЙ ПЕРИОД**» (показания электроэнергии на конец последнего программируемого расчетного периода)

Параметр	OBIS-код	Отображение на индикаторе дисплея	Единицы измерения
Активная энергия прямого направления	1.0.1.8.0.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ	кВт·ч
Активная энергия прямого направления по 1 тарифу	1.0.1.8.1.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 1	
Активная энергия прямого направления по 2 тарифу	1.0.1.8.2.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 2	
Активная энергия прямого направления по 3 тарифу	1.0.1.8.3.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 3	
Активная энергия прямого направления по 4 тарифу	1.0.1.8.4.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 4	
Активная энергия обратного направления	1.0.2.8.0.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ	кВт·ч
Активная энергия обратного направления по 1 тарифу	1.0.2.8.1.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 1	
Активная энергия обратного направления по 2 тарифу	1.0.2.8.2.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 2	
Активная энергия обратного направления по 3 тарифу	1.0.2.8.3.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 3	
Активная энергия обратного направления по 4 тарифу	1.0.2.8.4.101	АКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 4	
Реактивная энергия прямого направления	1.0.3.8.0.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ	квар·ч
Реактивная энергия прямого направления по 1 тарифу	1.0.3.8.1.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 1	
Реактивная энергия прямого направления по 2 тарифу	1.0.3.8.2.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 2	
Реактивная энергия прямого направления по 3 тарифу	1.0.3.8.3.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 3	
Реактивная энергия прямого направления по 4 тарифу	1.0.3.8.4.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРЯМАЯ ПО ТАРИФУ 4	

Параметр	OBIS-код	Отображение на индикаторе дисплея	Единицы измерения
Реактивная энергия обратного направления	1.0.4.8.0.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ	квар·ч
Реактивная энергия обратного направления по 1 тарифу	1.0.4.8.1.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 1	
Реактивная энергия обратного направления по 2 тарифу	1.0.4.8.2.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 2	
Реактивная энергия обратного направления по 3 тарифу	1.0.4.8.3.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 3	
Реактивная энергия обратного направления по 4 тарифу	1.0.4.8.4.101	РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ОБРАТНАЯ ПО ТАРИФУ 4	
Дата расчетного периода	1.0.0.9.2.255	РАСЧЕТНЫЙ ДЕНЬ И ЧАС	ДД:ЧЧ

Таблица К.5 – Параметры группы 4 «**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЧЕТЧИКА**»

Параметр	OBIS-код	Отображение на индикаторе дисплея
Заводской номер счетчика	0.0.96.1.0.255	ЗАВОДСКОЙ НОМЕР
Сетевой адрес счетчика	0.0.22.0.0.255	СЕТЕВОЙ АДРЕС
Уровень сигнала GSM	0.0.128.5.10.255	УРОВЕНЬ СИГНАЛА GSM
Состояние реле управления нагрузкой	–	СОСТОЯНИЕ РЕЛЕ
Версия метрологически незначимой (коммуникационной) части ВПО	0.0.96.1.8.255	ВЕРСИЯ КОММУНИКАЦ. ПО
Версия ПО модуля PLC	0.0.128.0.1.255	ВЕРСИЯ ПО МОДУЛЯ PLC
Версия ПО модуля ZigBee	0.0.128.3.1.255	ВЕРСИЯ ПО МОДУЛЯ ZigBee

Таблица К.6 – Параметры группы 6 «**ДИАГНОСТИКА**»

Описание ошибки или события	Отображение на индикаторе дисплея (код ошибки)
Нет ошибок	НЕТ ОШИБОК
Вскрытие крышки корпуса (измерительной части счетчика)	ВСКРЫТИЕ КРЫШКИ КОРПУСА (8)
Вскрытие крышки зажимов	ВСКРЫТИЕ КЛЕММННОЙ КРЫШКИ (9)
Батарея часов разряжена	БАТАРЕЯ ЧАСОВ РАЗРЯЖЕНА (10)
Воздействие магнитного поля	ВОЗДЕЙСТВИЕ МАГНИТ. ПОЛЯ (11)
Неисправность часов реального времени	НЕИСПРАВНОСТЬ ЧАСОВ (17)
Ошибка целостности данных в энергонезависимой памяти	ОШИБКА CRC ЭНЕРГИИ (19)
Неисправен модуль PLC	НЕИСПРАВЕН МОДУЛЬ PLC (21)

Описание ошибки или события	Отображение на индикаторе дисплея (код ошибки)
Неисправен модуль ZigBee и Bluetooth	НЕИСПРАВЕН МОДУЛЬ ZIGBEE (22)
Неисправен модуль GSM	НЕИСПРАВЕН МОДУЛЬ GSM (24)
Наличие отклонений ПКЭ общее (по частоте и/или напряжению)	ОТКЛОНЕНИЕ ПКЭ ОТ НОРМЫ (26)
Неисправность измерительного блока	НЕИСПРАВНОСТЬ ИЗМЕРИТЕЛЯ (29)
Наличие дифференциального тока	НАЛИЧИЕ ДИФ. ТОКА (30)
Наличие отклонений ПКЭ по частоте	ОТКЛОНЕНИЕ ПКЭ ПО ЧАСТОТЕ (34)
Наличие отклонений ПКЭ по напряжению	ОТКЛОНЕНИЕ ПКЭ ПО НАПРЯЖЕНИЮ (35)
Аварийное отключение реле при температуре внутри корпуса выше 85 °С	ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЛЕ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ (37)
Присутствует напряжение после отключения реле	НАПРЯЖ. ПОСЛЕ РЕЛЕ (46)
Дистанционное (по команде диспетчера/оператора) отключение реле (отключение потребителя от силовой сети)	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ОПЕРАТОРОМ (47)
Отключение реле по превышению лимита мощности	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ПО МОЩНОСТИ (48)
Отключение реле по превышению тока	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ПО ТОКУ (49)
Отключение реле по превышению напряжения	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ПО НАПРЯЖЕНИЮ (50)
Отключение реле при воздействии внешнего магнитного поля	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ОТ МАГНИТНОГО ТОКА (51)
Отключение реле по наличию дифференциального тока (небаланс токов)	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ПО ДИФ. ТОКУ (52)
Отключение реле по превышению температуры	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ПО ТЕМПЕРАТУРЕ (53)
Отключение реле при вскрытии крышки корпуса (измерительной части счетчика)	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ПО ВСКРЫТИЮ КРЫШКИ КОРПУСА (54)
Отключение реле при вскрытии крышки зажимов	РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНО ПО ВСКРЫТИЮ КЛЕММНОЙ КРЫШКИ (55)
Вскрытие отсека сменного модуля	ВСКРЫТИЕ СМЕННОГО МОДУЛЯ (56)
Наличие тока фазы при отсутствии напряжения (при напряжении фазы менее 50 В)	ТОК ФАЗЫ ЕСТЬ, НАПРЯЖ. ОТСУТСТВ. (60)
Местное (с помощью кнопок счетчика или дисплея потребителя МИР ДП-01.П) отключение потребителя от силовой сети	МЕСТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЛЕ (61)
Отсутствует напряжение (напряжение фазы менее 50 В)	ОТСУТСТВУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ (62)

Приложение Л

Памятка потребителю

К сведению организаций, эксплуатирующих изделия и системы производства ООО «НПО «МИР»

Л.1 Потребитель по вопросам, связанным с эксплуатацией и обслуживанием изделий или систем ООО «НПО «МИР», вправе обратиться в службу сервисной поддержки ООО «НПО «МИР».

Обращение, поступившее от потребителя в ООО «НПО «МИР», регистрируется диспетчером службы сервисной поддержки. Работа над обращением контролируется отделом качества, а информация о ходе работы доводится до потребителя. Работа по обращению прекращается только после получения от потребителя подтверждения решения вопроса.

Потребитель в письме-обращении должен указать:

- наименование предприятия, эксплуатирующего изделие или систему;
- обозначение и наименование изделия или системы;
- фамилию, инициалы и контактные телефоны инициатора обращения.

Потребителю необходимо четко сформулировать вопрос, а также описать все действия, совершенные до появления неисправности, описать неисправность и ее проявление, прилагая снимки экрана и отладочные файлы. Вся переданная информация поможет быстрее определить причину возникновения проблемы, а также решить ее в кратчайшие сроки.

Л.2 При обнаружении несоответствия качества или количества поставляемых изделий или систем сопроводительной документации, ассортиментного несоответствия, а также при отказах изделий или систем в период эксплуатации, необходимо направить в адрес ООО «НПО «МИР» официальное письмо, которое должно содержать:

- обозначения, наименования, количество и местонахождение изделий или систем;
- данные о недостатках изделий или систем;
- требования по урегулированию рекламации конкретным способом – устранить недостатки поставленной продукции за счет предприятия-изготовителя или заменить продукцию.

При отправке в ремонт оборудования с истекшим сроком гарантии письмо, направляемое в адрес ООО «НПО «МИР», должно содержать гарантийные обязательства по оплате ремонтных работ.

Продукция должна возвращаться в адрес ООО «НПО «МИР» в упаковке предприятия-изготовителя с приложением:

- акта возврата в форме, установленной ООО «НПО «МИР», или в произвольной форме, с описанием ситуации возникновения и характера неисправности;
- паспорта или формуляра на изделие или систему. Заводской номер должен соответствовать номеру, указанному в паспорте или формуляре.

Ремонт оборудования при отсутствии актов возврата, паспортов, формуляров и упаковки предприятия-изготовителя производится за счет потребителя.

Прием обращений от потребителя организован по следующим каналам связи:

644105, Россия, г. Омск, ул. Успешная, 51, ООО «НПО «МИР»,

телефон: +7 (3812) 354-700, сайт: https://mir-omsk.ru.

Служба сервисной поддержки: телефон: +7 (3812) 354-739, e-mail: help@mir-omsk.ru.

Надеемся на дальнейшее сотрудничество!

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рованных					
30	–	3-8, 11-14,	195-201	–	201	М.070-26	–	Теохарова	02.07.26
		19,20,29,30,							
		33-194							