ООО «НПО «МИР»

ОКПД2: 26.51.63.130
ОКП 42 2863

СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТИПА

МИР С-07

Руководство по эксплуатации
М15.037.00.000 РЭ



Сделано в России

Изменение 20 от 16.07.2026

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 12
4 Комплектность 16
5 Технические характеристики 17
5.1 Основные технические характеристики 17
5.2 Метрологические характеристики 19
5.3 Безопасность 20
5.4 Электромагнитная совместимость 21
5.5 Стойкость к внешним воздействиям 23
6 Устройство и работа 24
6.1 Устройство 24
6.2 Работа 25
6.3 Программное обеспечение 28
7 Функциональные возможности 29
7.1 Учет энергии 29
7.2 Профили электроэнергии 31
7.3 Клавиатура счетчика 33
7.4 Дисплей счетчика 33
7.5 Светодиодные индикаторы счетчика 41
7.5.1 Светодиодные индикаторы счетчика для установки на щит 41
7.5.2 Светодиодные индикаторы счетчика для установки на DIN-рейку 41
7.6 Датчики счетчика 43
7.7 Защита от несанкционированного доступа 43
7.8 Назначение и характеристики интерфейсов 45
7.8.1 Общие сведения 45
7.8.2 Оптический порт 45
7.8.3 Интерфейс PLC 46
7.8.4 Радиоинтерфейс 47
7.8.5 Интерфейс RS-485 48
7.8.6 Интерфейс ZigBee 48
7.8.7 Интерфейс GSM 50
7.8.8 Интерфейс Bluetooth 52
7.8.9 Интерфейс LPWAN (LoRa) 53
7.8.10 Интерфейс Ethernet 54
7.8.11 Функция маршрутизации 54
7.8.12 Импульсные выходы 56
7.8.13 Вход телесигнализации 56
7.9 Управление нагрузкой с помощью реле счетчика 57
7.9.1 Слаботочные реле счетчика 57
7.9.2 Управление нагрузкой 57
7.10 Самодиагностика счетчика 61

7.10.1 Аппаратные ошибки самодиагностики ... 61
7.10.2 Статус счетчика ... 61
7.10.3 Индикация событий самодиагностики ... 62
7.11 Журналы событий ... 64
7.12 Показатели качества электроэнергии ... 67
7.12.1 Общие сведения ... 67
7.12.2 Отрицательное и положительное отклонения напряжения ... 69
7.12.3 Отклонение частоты ... 69
7.12.4 Длительность и глубина провала напряжения ... 69
7.12.5 Длительность и максимальное значение перенапряжения ... 69
7.12.6 Фиксация нарушений ПКЭ за расчетный период ... 70
7.13 Тарифное расписание счетчика ... 70
7.14 Инициативный выход ... 71
8 Условия окружающей среды ... 73
9 Использование по назначению ... 74
9.1 Эксплуатационные ограничения ... 74
9.2 Подготовка счетчика к использованию ... 74
9.2.1 Настройка по умолчанию ... 74
9.2.2 Подготовка счетчика для работы в сети сотовой связи. Требования к SIM-картам и SIM-чипам ... 76
9.3 Меры предосторожности при установке счетчика ... 77
9.4 Установка и подключение счетчика ... 77
9.4.1 Общие положения ... 77
9.4.2 Установка и подключение ... 79
9.4.3 Рекомендации по выбору внешних антенн ... 82
9.4.4 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 ... 88
9.5.8 Конфигурирование параметров индикации ... 92
9.5.9 Конфигурирование интерфейса RS-485 ... 95
9.5.10 Конфигурирование интерфейса PLC ... 96
9.5.11 Конфигурирование интерфейса ZigBee ... 100
9.5.12 Конфигурирование интерфейса GSM ... 102
9.5.13 Конфигурирование сменного модуля ... 107
9.5.14 Конфигурирование параметров учета энергии ... 107
9.5.15 Конфигурирование порогов ... 110
9.5.16 Конфигурирование параметров управления нагрузкой ... 111
9.5.17 Конфигурирование годового расписания управления нагрузкой ... 116
9.5.18 Конфигурирование инициативного выхода ... 118
9.5.19 Установка и корректировка времени ... 120

9.5.20 Конфигурирование тарифного расписания 122
9.5.21 Обновление программного обеспечения 127
9.6 Использование счетчика 129
9.6.1 Просмотр информации на дисплее счетчика 129
9.6.2 Просмотр данных текущих измерений 135
9.6.3 Просмотр данных о накопленной энергии 136
9.6.4 Просмотр профилей электроэнергии 137
9.6.5 Просмотр журналов событий 138
9.6.6 Просмотр журналов событий ПКЭ 140
9.6.7 Просмотр сообщений самодиагностики 146
9.6.8 Просмотр информации о версии встроенного ПО счетчика 146
9.6.9 Управление слаботочным реле по каналам связи 147
9.6.10 Считывание данных через RF модем МИР МБ-02 148
9.6.11 Считывание данных через модем МИР МБ-03.01 (Bluetooth) 149
10 Поверка счетчика 150
11 Маркировка и пломбирование 151
12 Упаковка 154
13 Техническое обслуживание 155
14 Установка и замена батареи питания, SIM-карты и сменного модуля 157
14.1 Установка и замена батареи питания 157
14.2 Установка и замена SIM-карты 158
14.3 Установка и замена сменного модуля 160
15 Текущий ремонт 161
16 Хранение и транспортирование 162
17 Утилизация 163
Приложение А. Перечень условных обозначений и сокращений 164
Приложение Б. Внешний вид, габаритные и установочные размеры 165
Приложение В. Схемы подключения 171
Приложение Г. Перечень приборов и оборудования 183
Приложение Д. Ссылочные нормативные документы 184
Приложение Е (справочное). Перечень параметров счетчика согласно информационной модели СПОДЭС 186
Приложение Ж (справочное). Перечень событий журналов согласно информационной модели СПОДЭС 190
Приложение И (справочное). Перечень событий журналов согласно информационной модели DLMS/COSEM 199
Приложение К. Перечень параметров индикации 203
Приложение Л. Значение максимальной энергии в зависимости от коэффициентов трансформации 209
Приложение М. Памятка потребителю 210

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации счетчика электрической энергии типа МИР С-07 М15.037.00.000 (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, расположение соединителей счетчика приведены в приложении Б.

Схемы подключения силовых цепей счетчика приведены на рисунках В.1 – В.8, интерфейсных цепей – на рисунках В.9 – В.14, схемы подключения резервного питания – на рисунках В.15, В.16 приложения В.

Перечень приборов и оборудования приведен в приложении Г.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении Д.

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

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

Перечень параметров индикации приведен в приложении К.

Значение максимальной энергии в зависимости от коэффициентов трансформации приведено в приложении Л.

Памятка потребителю приведена в приложении М.

Сведения о сертификации счетчиков приведены в документе М15.037.00.000 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 трехфазных трехпроводных и четырехпроводных 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» регистрационный номер реестровой записи в реестре российской промышленной продукции 10630094, 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 подтвер-

ждено наличием номера реестровой записи в реестре российской промышленной продукции (1.7).

1.10 Счетчик имеет три датчика тока для измерения тока в фазных проводах. Счетчик предназначен для эксплуатации в стационарных условиях в закрытых помещениях либо для наружной установки в шкафу.

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.

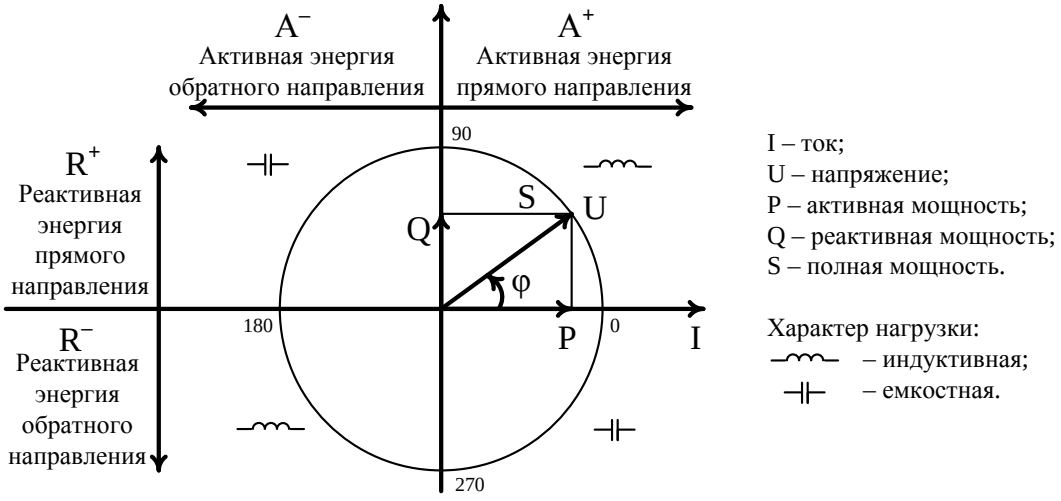


Рисунок 1.1 – Геометрическое представление активной и реактивной энергии

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 двух конструктивных исполнениях:

- счетчики для установки на щит;
- счетчики для установки на DIN-рейку (малогабаритные).

3.1.2 Внешний вид конструктивных исполнений приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Конструктивное исполнение	Внешний вид
Счетчик для установки на щит (рисунок Б.1 приложения Б)	
Счетчик для установки на DIN-рейку (малогабаритный) (рисунок Б.5 приложения Б)	

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

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 на сайте ООО «НПО «МИР».

3.1.4 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-07.05S-230-1(2)-R-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-07»;
- в графу «Код (тип, марка, модель…)» вносить код счетчика, например, «МИР С-07.05S-230-1(2)-R-D».

МИР С-07.X1 – X2 – X3 – X4 – X5 – X6 – X7

Протокол обмена
D – протокол DLMS/COSEM/СПОДЭС

Дополнительные функции
S – счетчик для установки на DIN-рейку [1)]
Z – разъем для внешней антенны ZigBee
G – разъем для внешней антенны GSM
F – разъем для внешней антенны радиоинтерфейса [2)]

Функции
S2 – два слаботочных реле
T2 – два входа ТС
L – резервное питание 24 В
H – резервное питание 230 В [2)]
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) [3)]
E – интерфейс Ethernet [3)]
R – интерфейс RS-485
RR – два интерфейса RS-485
P – интерфейс PLC версии 0
P2 – интерфейс PLC версии 2 (технология G3-PLC)
Z – интерфейс ZigBee версии 0 (технология ZigBee 2007) [2)]
Z1 – интерфейс ZigBee версии 1 (технология ZigBee PRO 2015)
F – радиоинтерфейс [2)]
B – интерфейс Bluetooth

Номинальный/максимальный ток
5(10) – номинальный ток 5 А (максимальный ток 10 А)

Номинальное напряжение
57 – номинальное фазное/линейное напряжение 3 х 57,7/100 В
230 – номинальное фазное/линейное напряжение 3 х 230/400 В

Класс точности при измерении активной/реактивной энергии
05S – 0,5S/1
02S – 0,2S/0,5

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 символа «S» – счетчик для установки на щит.

[2)] Только для счетчиков внутренней установки на щит.

[3)] Только для счетчиков внутренней установки на DIN-рейку.

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.8 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.

МИР МИ-01.X – X – X

Дополнительные функции
ИП12 – ионисторный блок питания 12 В функции «последнего вздоха»
ES – наличие встроенного SIM-чипа

Антенны
A – антенна встроенная с возможностью подключения внешней антенны
отсутствие символа – антенна встроенная

Тип интерфейса
G2(x) – интерфейс GSM, технология 4G(LTE)/2G(GPRS),
где x – количество SIM-карт (x = 1, 2)
G5(1) – интерфейс GSM, технология NB-IoT/2G(GPRS), с одной SIM-картой
E – интерфейс Ethernet
L – интерфейс LPWAN (LoRa)

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 удаление 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
М15.037.00.000	Счетчик электрической энергии типа МИР С-07	1 шт.
–	Упаковка (потребительская тара) [1)]	1 шт.
М15.037.00.000 ФО [2)]	Счетчик электрической энергии типа МИР С-07. Формуляр	1 шт.
М15.037.00.000 РЭ	Счетчик электрической энергии типа МИР С-07. 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	
М22.014.00.010 [3)]	Кронштейн	1 шт.
М22.012.00.000 [4)]	Модуль интерфейсный МИР МИ-01	1 шт.

[1)] В соответствии с конструкторской документацией.

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

[3)] Кронштейн счетчика для установки на DIN-рейку. Позволяет осуществить монтаж счетчика с креплением на три точки на плоскую поверхность. Поставляется по отдельному заказу.

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

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

5 Технические характеристики

5.1 Основные технические характеристики

5.1.1 Счетчик обеспечивает измерение следующих параметров трехфазной электрической сети (в дальнейшем – трехфазная сеть):

- активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений по каждой фазе и суммарной по трем фазам;
- активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и суммарной по трем фазам;
- среднеквадратических (действующих) значений силы тока и напряжения по каждой фазе;
- среднеквадратических (действующих) значений линейных напряжений;
- коэффициента активной мощности *cos φ* по каждой фазе и суммарного;
- частоты сети;
- отклонений частоты сети (при наличии символа «Q» в коде счетчика);
- отрицательного и положительного отклонений напряжения по каждой фазе (при наличии символа «Q» в коде счетчика).

5.1.2 Счетчик обеспечивает вычисление коэффициента реактивной мощности *tg φ* по каждой фазе и суммарного по трем фазам с нижним пределом контроля равным 5 % от $I_{ном.}$ при $U_{ном.}$.

5.1.3 Основные технические характеристики счетчика приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование параметра	Значение
Тип включения цепей напряжения	Трансформаторное или непосредственное
Тип включения цепей тока	Трансформаторное
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии в двух направлениях (в зависимости от кода)	0,5S/1 или 0,2S/0,5*
Постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) или имп/(квар·ч): • в режиме телеметрии • в режиме поверки	 5000 500000
Номинальное фазное напряжение $U_{ном.}$, В	230 или 57,7
Номинальное (фазное/линейное) напряжение трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепей переменного тока	3 × 230/400 или 3 × 57,7/100
Установленный рабочий диапазон напряжений при измерении мощности и энергии	от 0,5$U_{ном.}$ до 1,3$U_{ном.}$
Номинальный (максимальный) ток, $I_{ном.}$ ($I_{макс.}$), А	5 (10)
Стартовый ток (чувствительность), не более • при измерении активной энергии • при измерении реактивной энергии	 0,001$I_{ном.}$ 0,002$I_{ном.}$
Диапазоны измерения фазного напряжения: • для счетчиков с $U_{ном.}$= 230 В • для счетчиков с $U_{ном.}$= 57,7 В	 от 0,50$U_{ном.}$ до 1,30$U_{ном.}$ от 0,50$U_{ном.}$ до 2,25$U_{ном.}$

Продолжение таблицы 5.1

Наименование параметра		Значение
Диапазоны измерения межфазного (линейного) напряжения, В: • для счетчиков с $U_{ном.}$ = 230 В • для счетчиков с $U_{ном.}$ = 57,7 В		 (от 0,50 до 1,30) $\cdot \sqrt{3}U_{ном.}$ (от 0,50 до 2,25) $\cdot \sqrt{3}U_{ном.}$
Диапазон измерения фазного тока		от 0,01$I_{ном.}$ до $I_{макс.}$
Номинальное значение частоты сети, $f_{ном.}$, Гц		50
Диапазон измерения частоты, Гц		от 42,5 до 57,5
Время начального запуска до момента начала учета электроэнергии, с, не более		5
Время накопления энергии от нуля до максимального значения (емкость учета счетного механизма) при $I_{макс.}$, $U_{ном.}$ и коэффициенте трансформации по напряжению и току $K_U \cdot K_I$ = 1, лет, не менее		1,5
Количество разрядов целой/дробной части при отображении на дисплее учтенной энергии		см. таблицу 7.1
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более		0,05 В·А
Активная/полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения счетчика с $U_{ном.}$ = 57,7 В, не более	с интерфейсом GSM	1,3 Вт/1,4 В·А
	остальные модификации	0,9 Вт/1,0 В·А
Активная/полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения счетчика с $U_{ном.}$ = 230 В, не более	с интерфейсами GSM и PLC	2,0 Вт/8,7 В·А
	с интерфейсом PLC	1,2 Вт/8,0 В·А
	с интерфейсом GSM	2,0 Вт/2,6 В·А
	остальные модификации	1,2 Вт/2,1 В·А
Активная/полная мощность, потребляемая цепью резервного питания переменного тока, не более		8 Вт/10 В·А
Активная мощность, потребляемая цепью резервного питания постоянного тока, не более		6 Вт
Количество тарифов/тарифных зон		до 4 тарифов в 12 тарифных зонах
Межповерочный интервал, лет		10**
		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
Габаритные размеры, мм, не более		См. приложение Б

Продолжение таблицы 5.1

Наименование параметра	Значение
Масса, кг, не более • счетчика для установки на щит • счетчика для установки на DIN-рейку	 1,2 0,7
* Пределы погрешностей измерения реактивной энергии для счетчиков класса 0,5 составляют ½ от пределов погрешностей для счетчиков класса 1 по ГОСТ 31819.23. ** Для счетчиков с датой выпуска до 06.05.2024 межповерочный интервал после первичной поверки – 16 лет.	

5.1.4 Счетчик (при наличии резервного питания) устойчив к изменению напряжения резервного источника питания:

- постоянного тока в диапазоне от 10 до 30 В (номинальное значение напряжения равно 24 В);
- переменного тока номинальной частотой 50 Гц напряжением в диапазоне от 120 до 276 В (номинальное значение напряжения равно 230 В) или постоянного тока напряжением в диапазоне от 120 до 276 В (номинальное значение напряженияравно 230 В).

5.2 **Метрологические характеристики**

5.2.1 Счетчик удовлетворяет требованиям ГОСТ 31818.11; при измерении активной энергии – требованиям ГОСТ 31819.22, при измерении реактивной энергии – требованиям ГОСТ 31819.23 (для класса точности 1).

5.2.2 Пределы погрешностей измерения реактивной энергии для счетчиков класса точности 0,5 составляют ½ от пределов погрешностей для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.23.

5.2.3 Допускаемая основная относительная погрешность счетчика при измерении полной мощности в каждой фазе сети при значении тока от $0{,}01I_{ном.}$ до $I_{макс.}$ не превышает пределов, равных ± 0,5 %.

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 каждой фазе сети в диапазоне от $0{,}50U_{ном.}$ до $2{,}25U_{ном.}$ для счетчиков с номинальным напряжением 57,7 В, и в диапазоне $0{,}50U_{ном.}$ до $1{,}30U_{ном.}$ для счетчиков с номинальным напряжением 230 В и соответствующего межфазного напряжения не превышает пределов, равных ± 0,5 %.

5.2.6 Допускаемая основная относительная погрешность при измерении среднеквадратического значения тока в каждой фазе сети не превышает пределов, равных ± 0,5 % при значении тока от $0{,}2I_{ном..}$ до $I_{макс.}$ и равных ± 5,0 % при значении тока от $0{,}01I_{ном.}$ до $0{,}2I_{ном.}$.

5.2.7 Допускаемая основная абсолютная погрешность измерения коэффициента активной мощности *cos φ* и модуля коэффициента реактивной мощности *tg φ* в диапазонах (минус 0,5С) – (минус 1) – (минус 0,5L) и (плюс 0,5С) – (плюс 1) – (плюс 0,5L) при значении тока от $0{,}01I_{ном.}$ 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 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 31819.22.

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
Магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ IEC 61000-4-8 для порта корпуса	100 А/м (непрерывно) 1000 А/м (кратковременно)
Импульсное магнитное поле по ГОСТ IEC 61000-4-9 для порта корпуса	300 А/м
Электростатические разряды по ГОСТ 30804.4.2 для порта корпуса: • контактный разряд, 10 разрядов • воздушный разряд, 10 разрядов	 ± 8 кВ (В) ± 15 кВ (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 (В)
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.4: • цепи тока, цепи напряжения, цепи слаботочных реле, цепи резервного питания переменного тока 230 В • интерфейсные цепи, цепи резервного питания постоянного тока 24 В	 4 кВ 2 кВ (В)
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5: • цепи тока, цепи напряжения, цепи слаботочных реле, цепи резервного питания переменного тока 230 В: 1) по схеме «провод-земля» 2) по схеме «провод-провод» • интерфейсные цепи (при наличии в счетчике), цепи резервного питания постоянного тока: 1) по схеме «провод-земля» 2) по схеме «провод-провод»	 ± 4 кВ (В) ± 4 кВ (В) ± 2 кВ (В) ± 1 кВ (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, цепи слаботочных реле, цепи резервного питания переменного и постоянного тока, для интерфейсных цепей (при наличии в счетчике)	10 В

Продолжение таблицы 5.2

Вид воздействий	Величина испытательного воздействия (критерий качества функционирования*)
Кондуктивные помехи от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16 для цепи резервного питания постоянного тока	10 В (длительно) 100 В (1 с)
Динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11 для цепи напряжения, цепи резервного питания переменного тока 230 В:	
• провалы напряжения **	30 % от $U_{ном.}$ (1 период) 60 % от $U_{ном.}$ (50 периодов) 50 % от $U_{ном.}$ (50 периодов)
• прерывания напряжения **	100% от $U_{ном.}$ (50 периодов) 100% от $U_{ном.}$ (1 период)
Провалы и прерывания напряжения по ГОСТ Р 51317.6.5 для цепи резервного питания постоянного тока	30 % от $U_{ном.}$ (1,0 с) 60 % от $U_{ном.}$ (0,1 с) 100 % от $U_{ном.}$ (0,5 с)
Колебательные затухающие помехи по ГОСТ IEC 61000-4-12:	
• для цепей напряжения и тока счетчика, цепей слаботочного реле, а также цепи резервного питания переменного и постоянного тока:	
1) по схеме «провод – земля»	4 кВ (однократные) 2,5 кВ (повторяющиеся)
2) по схеме «провод – провод»	2 кВ (однократные) 1 кВ (повторяющиеся)
• для интерфейсных цепей (при наличии в счетчике):	
1) по схеме «провод – земля»	2 кВ (однократные) 2,5 кВ (повторяющиеся)
2) по схеме «провод – провод»	1 кВ (однократные) 1 кВ (повторяющиеся)
Колебания напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.14 для цепи напряжения, цепи резервного питания переменного тока	$\Delta U = \pm 0{,}12 U_{ном.}$**
Пульсации напряжения постоянного тока по ГОСТ Р 51317.4.17 для цепи резервного питания постоянного тока	10 % от $U_{ном.}$**
Изменения частоты питающего напряжения по ГОСТ Р 51317.4.28 для цепи напряжения, цепи резервного питания переменного тока	$\Delta f/f_{ном.}$ = + 4, – 6 %

Продолжение таблицы 5.2

Вид воздействий	Величина испытательного воздействия (критерий качества функционирования*)
* Если критерий качества не указан, то установлен критерий качества функционирования А. ** Номинальное напряжение $U_{ном.}$ принять равным: • 230 В или 57,7 В для цепи напряжения (в зависимости от исполнения счетчика); • 230 В для цепи резервного питания.	

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 (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 удовлетворяет нормам эксплуатации для климатического исполнения У 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 корпуса и крышки зажимов. Под лицевой крышкой расположен дисплей и этикетка счетчика. Крышка зажимов из прозрачного пластика закрывает контактную колодку с одновинтовыми силовыми зажимами и интерфейсными соединителями (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 корпуса, 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.5 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.

В верхней части счетчика 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.

Сменный модуль предназначен для расширения функционала счетчика и позволяет оснастить счетчик дополнительными интерфейсами связи (рисунок Б.8 приложения Б).

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



ВНИМАНИЕ! Счетчик для установки на DIN-рейку имеет внутреннюю 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!



ВНИМАНИЕ! Счетчик для установки на щит не имеет батарейного отсека, при разряде встроенной батареи требуется возврат счетчика на предприятие-изготовитель для замены батареи.

6.1.4 Счетчик для установки на щит имеет регулируемые по высоте петли для крепления к стене.

6.1.5 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.

6.1.6 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 датчиков напряжения используются резистивные делители. В качестве датчиков тока используются токовые трансформаторы.

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

6.2.3 Микроконтроллер обеспечивает обработку данных, полученных с измерительного блока, вывод данных на дисплей счетчика 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 времени 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 (замене батареи) 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 локального времени счетчика, которое автоматически пересчитывается относительно UTC + 00:00. Обеспечивается возможность автоматического перехода на зимнее/летнее время.

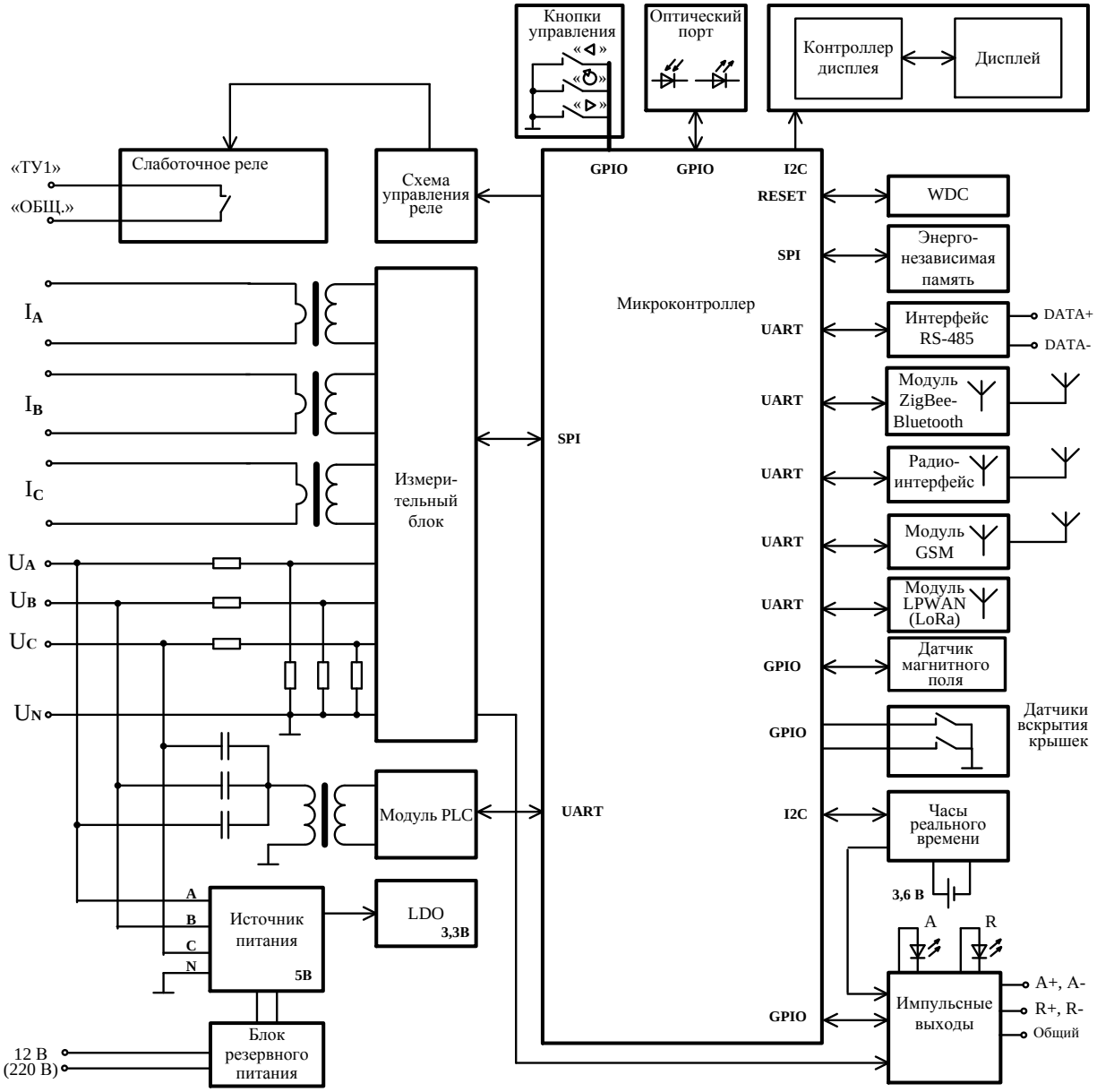


Рисунок 6.1 – Структурная схема счетчика

6.2.5 Дисплей счетчика управляется микроконтроллером по двухпроводному последовательному интерфейсу. Дисплей может быть как символьный, так и графический (опционально). 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 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 целост-

ности) 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.

6.2.7 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.

6.2.8 Интерфейс RS-485 выполнен на микросхеме драйвера интерфейса RS-485. Связь между микросхемой драйвера RS-485 и микроконтроллером счетчика осуществляется по цифровому последовательному интерфейсу.

6.2.9 Интерфейс PLC состоит из модуля PLC и цепи, состоящей из трансформатора и конденсатора, обеспечивающей связь и согласование с силовой сетью. В счетчике обеспечивается межфазная ретрансляция сигнала PLC. Модуль PLC подключается к микроконтроллеру по цифровому последовательному интерфейсу.

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

6.2.11 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.

6.2.12 Счетчик имеет датчики вскрытия крышек, а также датчики магнитного поля и температуры. Датчики вскрытия крышек реагируют на вскрытие корпуса, крышки зажимов и крышки сменного модуля счетчика. Датчик магнитного поля расположен в непосредственной близости от измерительных цепей счетчика и регистрирует превышение допустимого уровня магнитного поля. В качестве датчика температуры используется датчик, встроенный в микросхему часов реального времени счетчика. Датчик температуры контролирует температуру воздуха внутри счетчика.

6.2.13 Счетчик имеет блок резервного питания (опционально). Блок резервного питания позволяет счетчику при отсутствии напряжения в измерительных цепях обмениваться данными по интерфейсам и обеспечивать индикацию данных на дисплее. Блок резервного питания имеет гальваническую изоляцию от всех остальных цепей счетчика.

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
s07v1.0.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 счетчика может быть считан со счетчика по интерфейсам связи 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.

7.1.2 Показания измерений активной и реактивной энергии отображаются на дисплее в виде восьмиразрядных десятичных чисел. Счетчик обеспечивает отображение на дисплее энергии с учетом коэффициентов трансформации по напряжению и току. В связи с этим окно отображения счетного механизма счетчика автоматически смещается на величину пропорциональную коэффициентам трансформации со смещением позиции десятичной точки и сменой единиц измерения энергии. Формат отображения энергии на дисплее счетчика в зависимости от значений коэффициентов трансформации по напряжению и току $K_U \cdot K_I$ приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Значение коэффициентов трансформации по напряжению и току $K_U \cdot K_I$	Формат отображения энергии на дисплее	Вес младшего разряда $I_{мл}$	Единица измерения энергии	Коэффициент K_0
$1 \le K_U \cdot K_I < 10$	XXXXXX.DD	0.01	кВт·ч (квар·ч)	100 000
$10 \le K_U \cdot K_I < 100$	XXXXXXX.D	0.1		
$100 \le K_U \cdot K_I < 1\,000$	XXXXXXXX	1		
$1\,000 \le K_U \cdot K_I < 10\,000$	XXXXXX.DD	0.01	МВт·ч (Мвар·ч)	100
$10\,000 \le K_U \cdot K_I < 100\,000$	XXXXXXX.D	0.1		
$100\,000 \le K_U \cdot K_I < 1\,000\,000$	XXXXXXXX	1		
$1\,000\,000 \le K_U \cdot K_I < 10\,000\,000$	XXXXXX.DD	0.01	ГВт·ч (Гвар·ч)	0,1
$10\,000\,000 \le K_U \cdot K_I < 100\,000\,000$	XXXXXXX.D	0.1		
$100\,000\,000 \le K_U \cdot K_I < 400\,000\,000$	XXXXXXXX	1		
Примечание – Символами «X» и «D» обозначены целая и дробная части значения энергии соответственно.				

Значение энергии E_0, при достижении которой счетный механизм счетчика переходит через нулевое состояние, рассчитывается по формуле:

$$E_0 = K_U \cdot K_I \cdot K_0, \quad (7.1)$$

где $K_U \cdot K_I$ – коэффициенты трансформации по напряжению и току;

K_0 – коэффициент из таблицы 7.1.

Рассчитанные по формуле (7.1) значения энергии E_0 при различных коэффициентах

трансформации приведены в приложении Л.

Максимальное значение отображаемой на дисплее энергии E_{max} рассчитывается по формуле:

$$E_{max} = E_0 - I_{мл}, \quad (7.2)$$

где $I_{мл}$ – вес младшего разряда из таблицы 7.1.



Например, для $K_U \cdot K_I = 20$, из таблицы 7.1 находим значения $K_0 = 100\,000$ и $I_{мл} = 0.1$ кВт·ч. Затем по формуле (7.1) рассчитываем значение активной энергии $E_0 = 20 \cdot 100\,000 = 2\,000\,000$ кВт·ч и по формуле (7.2) максимальное значение отображаемой на дисплее энергии $E_{max} = 2\,000\,000 - 0.1 = 1\,999\,999.9$ кВт·ч.

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 87 месяцев и циклической перезаписью, начиная с самого раннего значения;
- на начало каждых суток (суточный профиль), с глубиной хранения не менее 377 суток (по каждой фазе) и 431 суток (суммарно по трем фазам) и с 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 7.2, с циклической перезаписью, начиная с самого раннего значения.

Таблица 7.2

Глубина хранения, сут	Интервал интегрирования, мин
262	60
131	30
65	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. Счетчик позволяет изменить структуру интервального профиля только для трехфазного учета, структуры массивов пофазного учета электроэнергии неизменны и фиксируют значения нарастающим итогом.

7.2.5 В зависимости от заданной структуры интервального профиля, счетчик сохраняет массивы данных, указанные в таблице 7.3

Таблица 7.3

<table>
<tr><td colspan="3">Структура интервального профиля</td></tr>
<tr><td>СПОДЭС</td><td colspan="2">DLMS/COSEM</td></tr>
<tr><td colspan="3">По сумме фаз</td></tr>
<tr><td>Время и дата формирования профиля</td><td colspan="2">Время и дата формирования профиля</td></tr>
<tr><td>Приращение активной энергии прямого направления суммарной по всем тарифам</td><td colspan="2">Активная энергия прямого направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом</td></tr>
<tr><td>Приращение активной энергии обратного направления суммарной по всем тарифам</td><td colspan="2">Активная энергия обратного направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом</td></tr>
<tr><td>Приращение реактивной энергии прямого направления суммарной по всем тарифам</td><td colspan="2">Реактивная энергия прямого направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом</td></tr>
<tr><td>Приращение реактивной энергии обратного направления суммарной по всем тарифам</td><td colspan="2">Реактивная энергия обратного направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Совпадает с интервальным профилем DLMS/COSEM</td><td>Напряжение по фазе А</td><td rowspan="3">На момент формирования профиля</td></tr>
<tr><td>Напряжение по фазе В</td></tr>
<tr><td>Напряжение по фазе С</td></tr>
<tr><td colspan="2">Статус записи *</td></tr>
<tr><td colspan="3">Пофазно</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Ведется интервальный профиль DLMS/COSEM</td><td colspan="2">Время и дата формирования профиля</td></tr>
<tr><td colspan="2">Активная энергия прямого направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом по каждой фазе</td></tr>
<tr><td colspan="2">Активная энергия обратного направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом по каждой фазе</td></tr>
<tr><td colspan="2">Реактивная энергия прямого направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом по каждой фазе</td></tr>
<tr><td colspan="2">Реактивная энергия обратного направления суммарная по всем тарифам нарастающим итогом по каждой фазе</td></tr>
<tr><td colspan="2">Статус записи *</td></tr>
<tr><td colspan="3">* 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;
• CRC коэф. – произошло повреждение калибровочных коэффициентов счетчика.</td></tr>
</table>

7.3 **Клавиатура счетчика**

7.3.1 Счетчик имеет клавиатуру управления, состоящую из двух или трех 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.

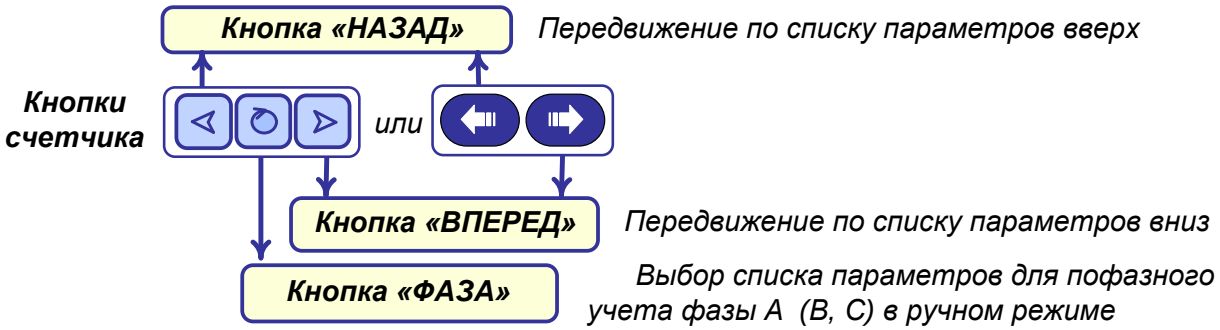


Рисунок 7.1 – Назначение кнопок счетчика

7.4 **Дисплей счетчика**

7.4.1 Счетчик имеет встроенный дисплей для отображения данных. Вся информация на дисплее отображается на русском языке, кроме общепринятых обозначений измеряемых величин, единиц измерений и сокращений, не имеющих русских эквивалентов. Размер цифр основных параметров равен 8 мм в высоту.

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 в качестве дополнительного выносного дисплея. 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 М15.037.00.000 ФО.

МИР ДП

МИР ЛК

7.4.2 Показания на дисплей выводятся с учетом коэффициентов трансформации. Описание формата отображения показаний энергии на дисплее в зависимости от коэффициентов трансформации приведено в 7.1.2.

7.4.3 Счетчик может иметь следующие типы дисплеев:

- тип 1 – символьный дисплей счетчика для установки на щит (рисунок 7.2);
- тип 2 – графический 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.

7.4.4 Символьный дисплей типа 1 счетчика для установки на щит имеет внешний вид и расположение информации на дисплее согласно рисунку 7.2, назначение пиктограмм приведено в таблице 7.4.



Рисунок 7.2 – Дисплей типа 1 счетчика для уставноки на щит

Таблица 7.4

Пиктограмма	Назначение
A, P	Признак отображения активной и реактивной энергии
↦	Признак отображения прямого направления энергии
↤	Признак отображения обратного направления энергии
ТАРИФ *1*	Номер текущего тарифа (от 1 до 4) отображается на одноразрядном семисегментном индикаторе под пиктограммой *ТАРИФ* в левой части индикатора. При однотарифном учете пиктограмма *ТАРИФ* не отображается
ФАЗА *A*	Постоянное свечение пиктограммы – при отображении параметра соответствующей фазы. При отсутствии напряжения какой-либо из фаз соответствующая пиктограмма мигает
ФАЗА *ABC*	Признак отображения суммарного параметра одновременно для трех фаз. При отсутствии напряжения какой-либо из фаз соответствующая фаза мигает. При ошибке последовательности подключения фаз – пиктограммы всех фаз мигают поочередно
P, Q, S	Признаки отображения активной, реактивной, полной мощности
U, I	Признаки отображения напряжения и тока
F	Признак отображения частоты сети
cos φ	Признак отображения коэффициента активной мощности
⊼	Признак перехода на летнее время, пиктограмма указывает на надпись «Лето» на лицевой панели счетчика
ПРЕД МЕСЯЦ	Признак отображения энергии на конец последнего расчетного периода (показания за прошедший месяц)
Пн, Вт, Ср, Чт, Пт, Сб, Вс	Отображение текущего дня недели

Продолжение таблицы 7.4

Пиктограмма	Назначение
Вт, ВАр, ВА, Вт·ч, ВАр·ч, ВА·ч, А, В, Гц	Единицы измерений значений параметров активной мощности, реактивной мощности, активной энергии, реактивной энергии, полной энергии, тока, напряжения, частоты соответственно
Г, М, к	Приставки, используемые для образования кратных единиц измерения, гига, мега, кило соответственно
	Признак разряда батареи, мигает при обнаружении разряда резервной батареи счетчика
ОШБ	Признак наличия ошибок самодиагностики (7.10), некачественной энергии (отклонений ПКЭ) или несанкционированного доступа, указывающего на одно из внешних воздействий: вскрытие крышки зажимов или крышки корпуса, воздействие магнитным полем. Пиктограмма постоянно отображается при возникновении любого из перечисленных событий до принудительного сбрасывания эксплуатирующей организацией

Текущая дата отображается в виде *ДД.ММ.ГГ*, где *ДД* – текущее число месяца (от *01* до *31*), *ММ* – текущий месяц (от *01* до *12*), *ГГ* – текущий год (от *00* до *99*). Текущее время – в виде *ЧЧ.ММ.СС*, где *ЧЧ* – текущий час, *ММ* – текущая минута, *СС*– текущая секунда.

При отображении значения температуры, измеренной датчиком счетчика, в двух первых разрядах восьмиразрядного семисегментного индикатора появляется надпись *°С*, значение температуры – в двух последних разрядах.

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

7.4.5 Графический дисплей типа 2 счетчика для установки на щит имеет расположение информации на дисплее согласно рисунку 7.3, назначение пиктограмм приведено в таблице 7.5. Разрешение экрана графического дисплея – 128×32 пикселя.

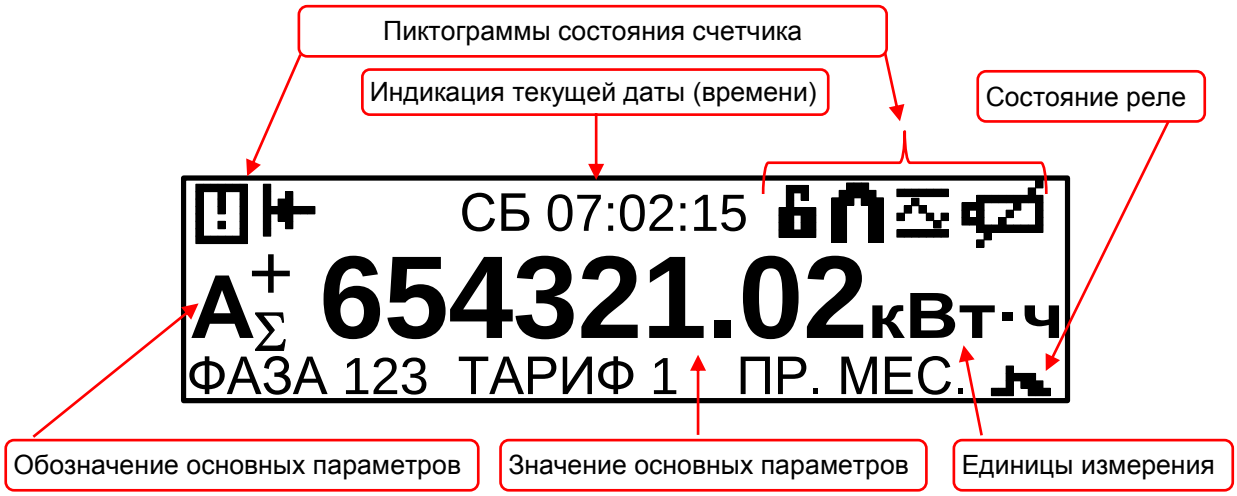


Рисунок 7.3 – Дисплей типа 2 счетчика для установки на щит

Примечание – Во время работы счетчика графический дисплей типа 2 кратковременно гаснет с периодом 1 мин, данное поведение не является неисправностью счетчика и вызвано проведением самодиагностики дисплея.

Таблица 7.5

Пиктограмма	Назначение
A_Σ, R_Σ	Индикаторы отображения суммарной по трем фазам активной и реактивной энергии
+, –	Индикаторы отображения прямого и обратного направления мощности и накопленной энергии
A, B, C	Индикаторы отображения параметра соответствующей фазы
ФАЗА 123	Статусная информация о наличии фазного напряжения. Цифры 1, 2, 3 соответствуют фазам A, B, C. При отсутствии напряжения какой-либо из фаз соответствующая цифра мигает. При ошибке последовательности подключения фаз – цифры всех фаз мигают поочередно
P_Σ, Q_Σ, S_Σ	Индикаторы отображения суммарной по трем фазам активной, реактивной, полной мощности
$U_{A\,(B,\,C)}$, $I_{A\,(B,\,C)}$	Индикаторы отображения напряжения и тока фазы A (B, C)
F	Индикатор отображения частоты сети
$\cos\varphi_\Sigma$	Индикатор отображения суммарного по трем фазам коэффициента активной мощности
Вт, ВАр, ВА, Вт·ч, ВАр·ч, ВА·ч, А, В, Гц, °С	Единицы измерений значений параметров активной, реактивной, полной мощности, активной энергии, реактивной энергии, полной энергии, тока, напряжения, частоты и температуры соответственно
Г, М, к	Приставки, используемые для образования кратных единиц измерения: гига, мега, кило
ТАРИФ 1	Номер текущего тарифа (от 1 до 4). При однотарифном учете или при отображении суммарного параметра по всем тарифам пиктограмма ТАРИФ не отображается
ЛЕТО	Индикатор перехода на летнее время
ПР. МЕС	Индикатор отображения энергии на конец последнего расчетного периода (показания за прошедший месяц)
ПН, ВТ, СР, ЧТ, ПТ, СБ, ВС	Отображение текущего дня недели
	Индикатор отображения текущего (мгновенного) обратного направления активной энергии
	Индикатор наличия ошибок самодиагностики (7.10)
	Индикатор вскрытия крышки зажимов или крышки корпуса
	Индикатор воздействия внешним магнитным полем
	Индикатор некачественной энергии (отклонений ПКЭ)
	Индикатор разряда батареи, мигает при обнаружении разряда батареи
	Реле замкнуто (нагрузка подключена)
	Реле разомкнуто (нагрузка отключена)
Темп	Индикатор отображения температуры внутри счетчика

7.4.6 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.

7.4.7 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 7.6.

Дисплей имеет встроенную подсветку индикации. Подсветка включается от нажатия любой из кнопок счетчика с задержкой на отключение, равной 30 с при бездействии.

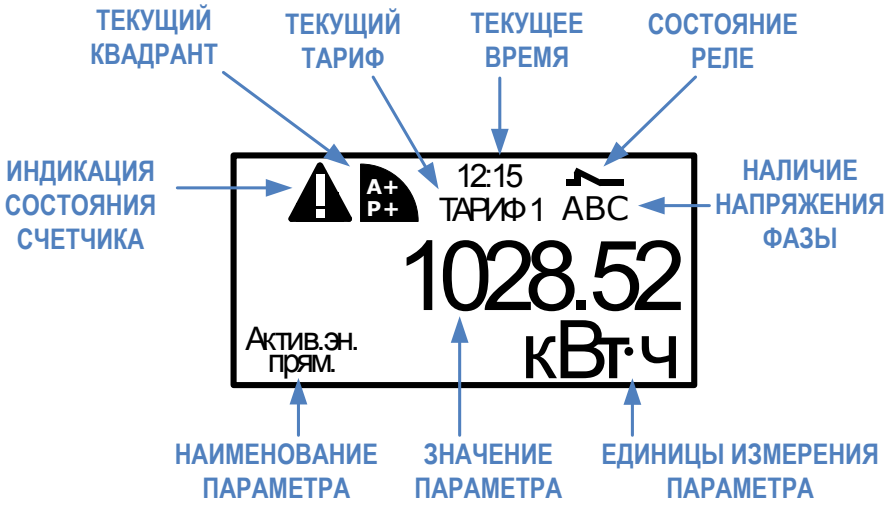


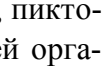
Рисунок 7.4 – Дисплей типа 3 счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика)

Таблица 7.6

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 7.6

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	Индикация отклонений ПКЭ
	Реле замкнуто (потребитель подключен к силовой сети)	Текущее состояние реле
	Реле разомкнуто (потребитель отключен от силовой сети)	
ABC	Индикатор наличия напряжения на фазе А (В, С). При отсутствии напряжения на какой-либо из фаз соответствующая фаза не светится. При ошибке последовательности подключения фаз (чередования) пиктограммы всех фаз мигают поочередно	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 «».

7.4.8 Графический дисплей типа 4 счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика) имеет расположение информации на дисплее согласно рисунку 7.5, назначение пиктограмм приведено в таблице 7.7.

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.

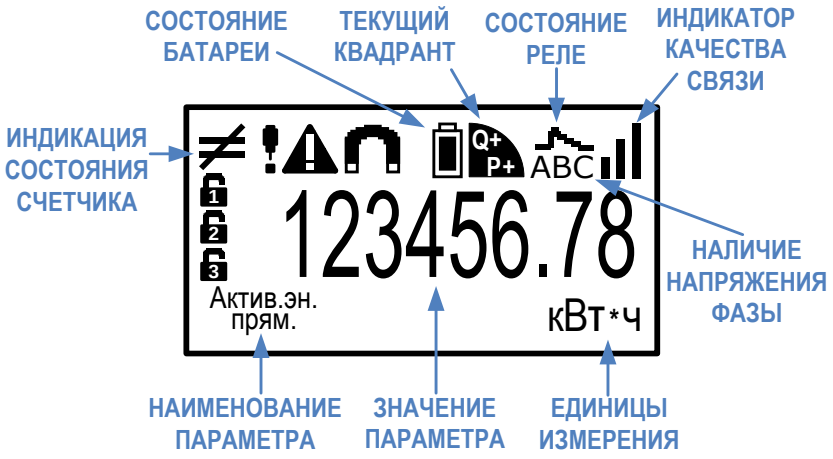


Рисунок 7.5 – Дисплей типа 4 счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика)

Таблица 7.7

Пиктограмма	Описание	Функциональное назначение
Q+ P+	Прямая активная энергия «P +». Прямая реактивная энергия «Q +»	Квадрант отображения текущего направления вектора полной мощности (прямое или обратное направление активной и реактивной энергии)
P+ Q–	Прямая активная энергия «P +». Обратная реактивная энергия «Q –»	
Q+ P–	Обратная активная энергия «P –». Прямая реактивная энергия «Q +»	
P– Q–	Обратная активная энергия «P –». 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 7.7

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	
ABC	Индикатор наличия напряжения на фазе А (В, С). При отсутствии напряжения на какой-либо из фаз соответствующая фаза не светится. При ошибке последовательности подключения фаз (чередования) пиктограммы всех фаз мигают поочередно	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 , , , , , A, B, C, , , , ,  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 счетчика**

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

7.5.1.1 Счетчик имеет светодиодные индикаторы учтенной активной энергии (с маркировкой «5000 imp/kW·h») и реактивной энергии (с маркировкой «5000 imp/kvar·h»). Индикаторы расположены над дисплеем счетчика. При потреблении электроэнергии индикаторы мигают с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии.

7.5.1.2 В режиме диагностики, когда на дисплее отображается качество связи по какому-либо из интерфейсов, вышеуказанные светодиодные индикаторы показывают активность данного интерфейса (таблица 9.17).

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

7.5.2.1 Расположение светодиодных индикаторов счетчика приведено на рисунке Б.5 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 «A/R» 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).

При поверке встроенных часов светодиодный индикатор «A/R» используется для отображения секундного импульса (задается при конфигурировании).

7.5.2.3 Светодиодный индикатор «СТАТУС»

Счетчик имеет светодиодный индикатор состояния счетчика «СТАТУС», который загорается при срабатывании датчиков магнитного поля, вскрытии лицевой 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 несанкционированного воздействия на счетчик.

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

7.5.2.4 Светодиодный индикатор модуля GSM (опционально)

Счетчик при наличии интерфейса GSM имеет светодиодный индикатор «GSM», описание работы которого приведено в таблицах 7.8, 7.9.

Таблица 7.8 – Индикация при наличии символа «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 7.9 – Индикация при наличии символа «G2» в коде счетчика/сменного модуля

Индикатор «GSM»	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 7.10.

Таблица 7.10 – 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 допустимые значения, предусмотренные ГОСТ 31819.22 и ГОСТ 31819.23.

7.6.2 Счетчик имеет датчики вскрытия крышки корпуса, крышки зажимов и крышки отсека сменного модуля. Датчики счетчика фиксируют в журнале событий дату и время вскрытия любой из крышек, как при наличии, так и при отсутствии напряжения питания.

7.6.3 Датчик температуры используется для контроля температуры воздуха внутри счетчика.

7.6.4 По данным, полученным с датчика магнитного поля, датчиков вскрытия крышек или датчика температуры счетчик может выдавать сигнал отключения на встроенное слаботочное реле (задается на этапе конфигурирования).

7.7 **Защита от несанкционированного доступа**

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

7.7.2 Защита на аппаратном уровне обеспечивается следующими инструментами:

- пломбирование – крышка корпуса, крышка зажимов, крышка отсека сменного модуля (при наличии), съемный щиток крышки зажимов (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, 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.

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) фиксируются в диагностической информации счетчика (9.6.7).

7.7.6 В случае несанкционированного доступа (вскрытия крышки корпуса, крышки зажимов, 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;
- PLC (опционально);
- радиоинтерфейс (опционально);
- RS-485 (опционально);
- ZigBee (опционально);
- GSM (опционально);
- Bluetooth (опционально);
- LPWAN (LoRa) (опционально);
- Ethernet (опционально).

7.8.1.2 Счетчик, у которого в коде 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, входящим 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 данными 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 (в дальнейшем – оптопорт) счетчика предназначен для конфигурирования и считывания данных со счетчика. Скорость передачи данных по оптопорту составляет 9600 бит/с.

7.8.2.2 Механические и оптические характеристики оптопорта 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 7.11. 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 7.11

Параметр	Значение параметра	
	«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	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 (счетчики) подключаются к той логической подсети, с которой совпадает их ключ подсети (более подробно в 9.5.10).

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.

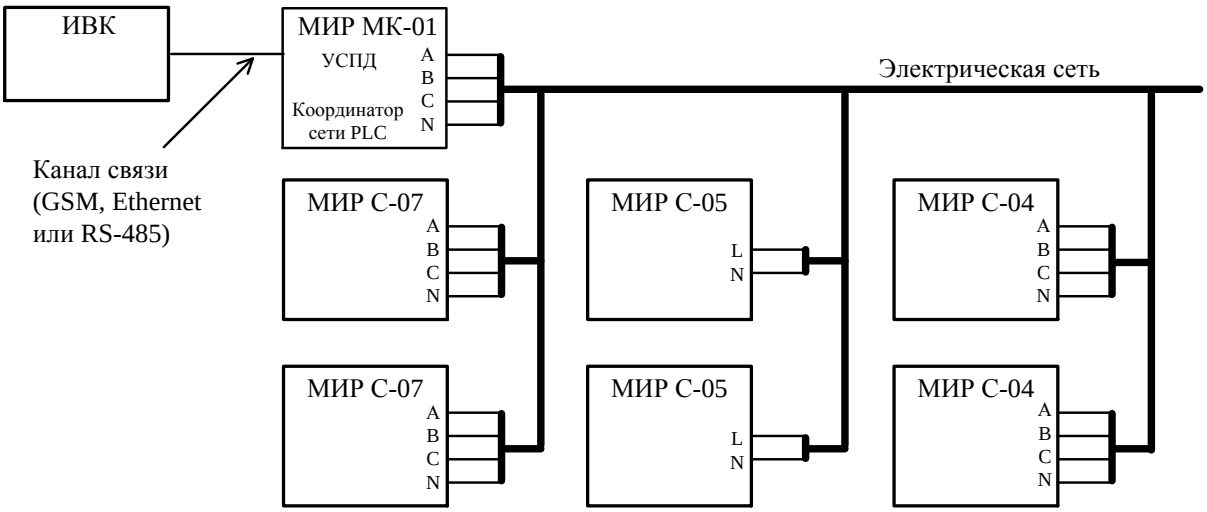


Рисунок 7.6 – Пример организации трехуровневой системы передачи данных с использованием сети PLC

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 7.12.

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 7.12

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
Подключение внешней антенны	опционально
Требуемый тип соединителя у внешней антенны	SMA-M

7.8.4.3 Счетчик может иметь радиомодуль со встроенной антенной или с соединителем для подключения внешней антенны. Цепи соединителя для подключения внешней антенны гальванически развязаны от остальных цепей счетчика. Внешняя антенна для радиоинтерфейса приобретается отдельно. Рекомендации по выбору и подключению – в 9.4.3.

7.8.4.4 Счетчик с радиоинтерфейсом не требует 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. Счетчик имеет модификации с одним или двумя интерфейсами RS-485. Технические характеристики интерфейса RS-485 соответствуют спецификации EIA/TIA-485 и приведены в таблице 7.13 . Рекомендации по подключению – в 9.4.2.6.

7.8.5.2 Длительность передачи данных телеметрии со счетчика, подключенного по RS-485 к УСПД, составляет не более 1 с, при условии открытого сеанса связи между УСПД и опрашиваемым счетчиком.

Таблица 7.13

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 Интерфейс ZigBee выполнен в виде отдельного модуля ZigBee, встроенного в счетчик, и имеет две конструктивные модификации: со встроенной антенной и с соединителем для подключения внешней антенны. Цепи соединителя для подключения внешней антенны гальванически развязаны от остальных цепей счетчика.

7.8.6.3 Внешняя антенна для интерфейса ZigBee приобретается отдельно. Рекомендации по выбору и подключению – в 9.4.3.

7.8.6.4 Основные характеристики модуля ZigBee счетчика приведены в таблице 7.14.

Таблица 7.14

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
Дальность связи в пределах прямой видимости, м, не менее**	400
Требуемый тип соединителя у внешней антенны • счетчика для установки на щит • счетчика для установки на DIN-рейку	 RPSMA-M SMA-M
Импеданс антенны, Ом **	50
КСВ антенны, не более **	2
Гальваническая изоляция интерфейса от других цепей, кВ, не менее (для счетчика с внешней антенной)	2
* Счетчики с символами «Z» и «Z1» в коде не совместимы между собой и не могут работать в одной ZigBee-сети. ** Со стандартной внешней антенной с коэффициентом усиления, равным 2,5 дБ.	

7.8.6.5 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. Он 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.

7.8.6.6 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 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.

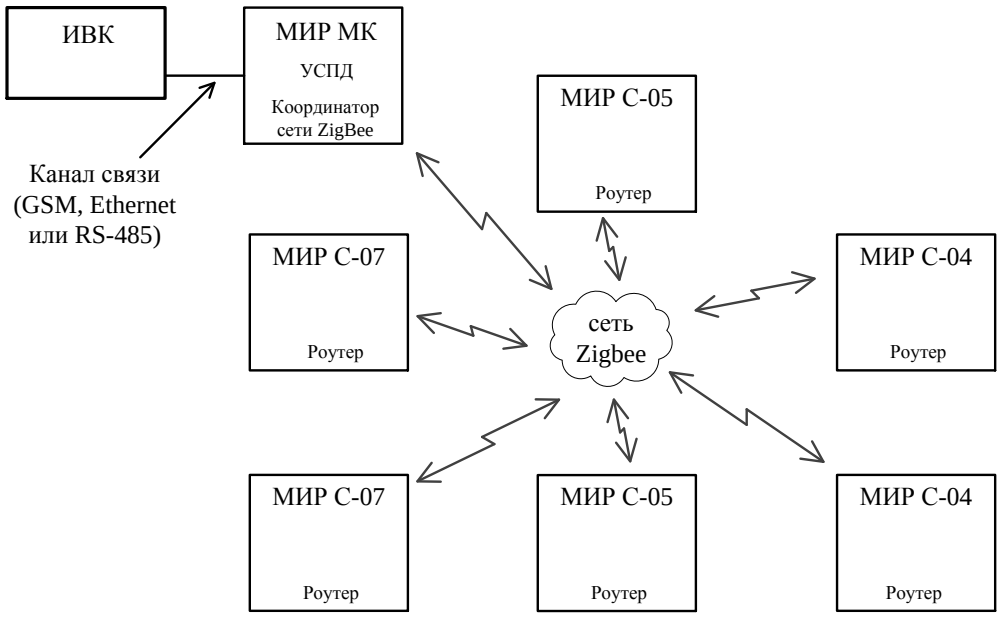


Рисунок 7.7 – Пример организации трехуровневой системы передачи данных

7.8.6.7 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.

7.8.7.3 Внешняя антенна для интерфейса GSM приобретается отдельно. Рекомендации по выбору и подключению – в 9.4.3.

7.8.7.4 Основные характеристики модуля GSM счетчика приведены в таблице 7.15.

Таблица 7.15

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 модул • «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)
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
Количество SIM-карт	1

Продолжение таблицы 7.15

Параметр	Значение параметра
Антенна модуля GSM: • счетчика для установки на щит • счетчика для установки на DIN-рейку	Внешняя встроенная/внешняя**
Требуемый тип соединителя у внешней антенны	SMA-M
* С 01.09.2021 счетчик не поддерживает технологии CSD/HCSD. В связи с устаревани-ем технологии функционал CSD поддерживается только в ПО модуля GSM версии *SIM800 R13.08* (см. поле *Версия ПО* на рисунке 9.16). ** Сменный модуль 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.5 приложения Б).	

7.8.7.5 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.

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

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

7.8.7.8 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 через дисплей потребителя МИР ДП-01.П М12.060.00.000-05, М12.060.00.000-06, МИР ДП-01.П1 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 для интерфейса Bluetooth совмещена с антенной интерфейса ZigBee.

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 7.16.

Таблица 7.16

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 7.17.

Таблица 7.17

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 Ethernet, устанавливаемого в счетчик.

7.8.10.3 Основные характеристики интерфейса Ethernet приведены в таблице 7.18.

Таблица 7.18

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.

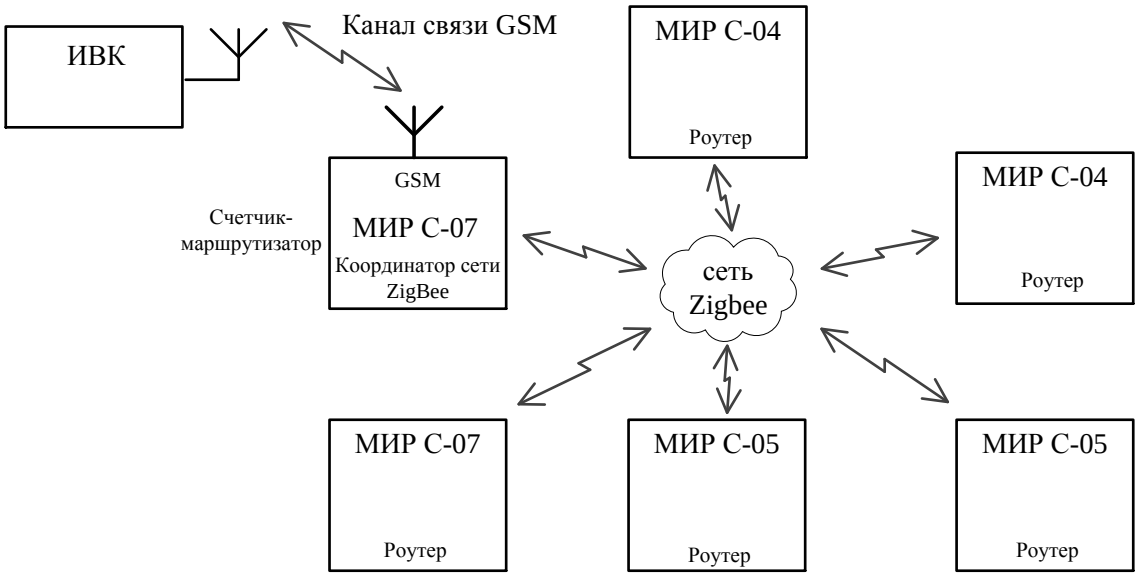


Рисунок 7.8 – Пример организации двухуровневой системы передачи данных с использованием сети ZigBee

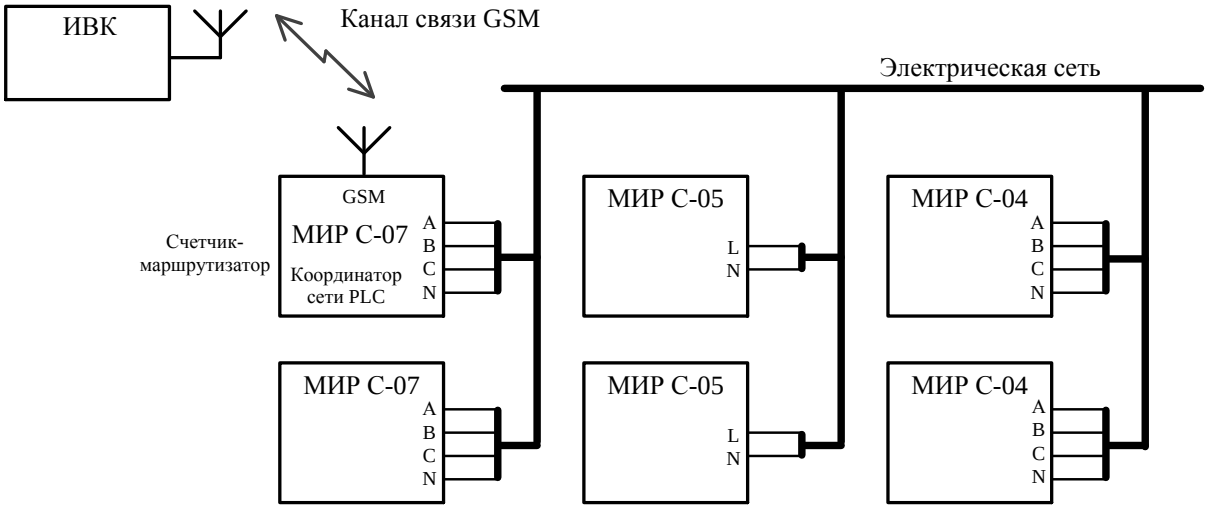


Рисунок 7.9 – Пример организации двухуровневой системы передачи данных с использованием сети PLC

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 поддерживает функцию маршрутизации из интерфейса GSM в RS-485. Для связи с ИВК используется интерфейс GSM, удаленные счетчики подсоеди-

няются 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 *Канала прямого опроса* в значение *RS-485-1*.

7.8.12 **Импульсные выходы**

7.8.12.1 Счетчик для установки на щит имеет в своем составе два импульсных выхода «ИМП.ВЫХ.»:

- импульсный выход «А» может работать как импульсный выход активной энергии прямого направления, как импульсный выход активной энергии обратного направления, как выход контроля часов реального времени счетчика;
- импульсный выход «R» может работать как импульсный выход реактивной энергии прямого направления, как импульсный выход реактивной энергии обратного направления.

7.8.12.2 Импульсные выходы имеют групповую гальваническую изоляцию от других цепей счетчика.

7.8.13 **Вход телесигнализации**

7.8.13.1 Счетчик при наличии символов «Т2» в коде счетчика имеет два входа телесигнализации (в дальнейшем – входы ТС).

7.8.13.2 Входы ТС рассчитаны на работу с датчиками пассивного типа.

7.8.13.3 Входы ТС регистрируют состояние «замкнуто» при сопротивлении в цепи датчика не более 150 Ом и регистрируют состояние «разомкнуто» при сопротивлении в цепи датчика не менее 50 кОм.

7.8.13.4 Номинальный ток опроса датчиков составляет (4,5 ± 0,5) мА. Максимальный ток опроса датчиков – не более 5 мА (класс тока 1 по ГОСТ Р МЭК 870-3).

7.8.13.5 Номинальное напряжение внутреннего источника входов ТС составляет (24,0 ± 2,5) В.

7.8.13.6 Входы ТС счетчика регистрирует состояние при длительности входного сигнала и времени восстановления входного сигнала не менее 100 мс по ГОСТ Р МЭК 870-3.

7.8.13.7 Время подавления «дребезга» контактов датчика ТС задается программно в интервале от 10 до 1000 мс (с дискретностью 1 мс).

7.9 **Управление нагрузкой с помощью реле счетчика**

7.9.1 **Слаботочные реле счетчика**

7.9.1.1 Счетчик может иметь два слаботочных реле телеуправления (при наличии символа «S2» в части «Функции» кода счетчика). Слаботочное реле счетчика обеспечивает коммутацию активных и индуктивных нагрузок. Выходы реле имеют гальваническую развязку от остальных цепей счетчика.

7.9.1.2 Слаботочное реле рассчитано на коммутацию как переменного, так и постоянного тока. Максимальное коммутируемое напряжение составляет 275 В переменного и постоянного тока. Максимальный коммутируемый ток зависит от рода тока и коммутируемого напряжения и приведен в таблице 7.19.

Таблица 7.19 – Зависимость максимального коммутируемого тока от напряжения

Коммутируемое напряжение, В	24	36	48	110	220	275
Максимальный коммутируемый постоянный ток, А	5	2	1	0,4	0,3	0,3
Максимальный коммутируемый переменный ток, А	5					

7.9.1.3 В состоянии «замкнуто» сопротивление контактов реле не более 0,5 Ом, в состоянии «разомкнуто» – не менее 1 МОм.

7.9.1.4 Слаботочное реле нормально разомкнуто: контакты размыкаются при перезагрузке или отключении питания, поэтому при включении счетчика реле всегда находится в состоянии «разомкнуто».

7.9.1.5 Слаботочное реле счетчика управляется по следующим критериям (7.9.2):

- по команде с дисплея потребителя МИР ДП-01.П;
- по команде диспетчера, переданной по любому из интерфейсов счетчика;
- при превышении заданного при конфигурировании допустимого лимита потребляемой активной мощности;
- при превышении заданного при конфигурировании допустимого напряжения;
- при превышении заданного при конфигурировании допустимого тока;
- при воздействии внешнего магнитного поля, превышающего установленные в ГОСТ 31819.22 и ГОСТ 31819.23 значения, в течение установленного времени;
- при перегреве счетчика;
- при вскрытии крышки зажимов или крышки корпуса;
- по заданному годовому расписанию.

7.9.2 **Управление нагрузкой**

7.9.2.1 Счетчик с символом «S2» в части «Функции» кода счетчика имеет возможность управлять внешним коммутирующим устройством с помощью двух встроенных слаботочных реле (в дальнейшем – реле ТУ-1 и реле ТУ-2) (7.8.13). Управление реле ТУ-1 возможно по критериям, приведенным в таблице 7.20. Режимы управления реле ТУ-1 реализованы в соответствии со спецификацией протокола СПОДЭС. Реле ТУ-2 не поддержи-

вает управление по указанным критериям и может быть использовано только для удаленного управления (телеуправления) внешним коммутирующим устройством.

Таблица 7.20

Причина отключения потребителя	Отображение на дисплее [4]	
	типа 1 [3]	типа 2
Превышение порога активной мощности [1]	LoCAL oFF	*МЕСТНОЕ* *ОТКЛ НАГРУЗКИ*
Превышение порога по напряжению [1]		
Превышение порога по току [1]		
Воздействие внешнего магнитного поля [1]		
Превышение порога по температуре [1]		
Вскрытие крышки зажимов или крышки корпуса		
Превышение порога по любому регистр-монитору [2]		
Отключение вручную		
Превышение порога защиты от перегрева (повышение температуры внутри корпуса счетчика до температуры 85 °С)	Lt° 85 oFF	*АВАРИЙНОЕ Т >85 °С* *ОТКЛ НАГРУЗКИ*
Отключение по команде диспетчера	d ISt oFF	*ДИСТАНЦИОННОЕ* *ОТКЛ НАГРУЗКИ*

[1] Задействован механизм управления нагрузкой по лимитерам (см. рисунок 9.23).

[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 реле (замкнуто/разомкнуто) также отображается на дисплее счетчика при входе в режим управления нагрузкой (9.6.1).

[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, 9.6.1.11).

7.9.2.2 Управление встроенным реле ТУ-1 может быть выполнено:

- вручную – с помощью 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.

7.9.2.3 Управление встроенным реле ТУ-2 может быть выполнено только удаленно – по команде диспетчера через интерфейсы связи (9.6.9). Для реле ТУ-2 управление вручную и локально не предусмотрено.

7.9.2.4 Включение/отключение реле ТУ-1 удаленно по команде диспетчера доступно всегда, при условии активации разрешения управления нагрузкой. Если отключение реле ТУ-1 произведено удаленно диспетчером, то включение реле ТУ-1 вручную в этом случае невозможно.

7.9.2.5 Возможность отключения реле ТУ-1 вручную, а также все критерии отключения реле ТУ-1 задаются при конфигурировании счетчика на уровне доступа *Конфигуратор СПОДЭС* (*Администратор МИР*).

7.9.2.6 Локальное включение/отключение реле происходит автоматически и реализовано в счетчике двумя разными механизмами управления (9.5.16):

- 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 реле, то событие пересечения порога зафиксировано не будет и повторное отключение реле не произойдет;
- по лимитерам – при данном механизме управления реле будет отключено 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 реле, то произойдет его повторное отключение.

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

7.9.2.8 Функция автоматического включения реле активируется при конфигурировании счетчика (9.5.16). Автоматическое включение реле производится через заданный при конфигурировании счетчика интервал времени. Количество автоматических включений реле в сутки ограничено и задается при конфигурировании счетчика.

7.9.2.9 Описание критериев автоматического отключения реле ТУ-1 и условий включения приведено в таблице 7.21. Во всех перечисленных в таблице 7.21 случаях включение реле возможно вручную, удаленно и локально (в автоматическом режиме).

Таблица 7.21

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

Продолжение таблицы 7.21

Причина отключения реле	Условия включения/отключения реле управления нагрузкой	
	по регистр-мониторам	по лимитерам
Превышение заданного значения силы тока	Не предусмотрено	Счетчик контролирует усредненную на заданном интервале времени силу тока и отключает реле при превышении установленного порога по току
Превышение порога активной мощности	Счетчик контролирует активную мгновенную (и/или усредненную – только по регистр-монитору) мощность и отключает реле при превышении установленного порога	
Воздействие внешнего магнитного поля	Счетчик отключает реле 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 реле контролируемый параметр (ток, мощность, уровень магнитного поля) окажется выше порогового, произойдет повторное автоматическое отключение реле.		

7.9.2.10 В режиме отключения по превышению порога защиты от перегрева счетчик контролирует температуру воздуха внутри корпуса и при повышении температуры до 85 °С отключает реле ТУ-1. Включение реле ТУ-1 происходит автоматически при снижении температуры воздуха внутри корпуса до 80 °С. Для реле ТУ-2 отключение по превышению температуры не предусмотрено.

7.9.2.11 В режиме отключения по вскрытию крышки зажимов или крышки корпуса счетчик реагирует на вскрытие указанных крышек и отключает реле ТУ-1. Автоматическое включение реле для данного режима не предусмотрено.

ВНИМАНИЕ! По умолчанию управление реле потребителем с помощью дисплея потребителя МИР ДП-01.П запрещено. Разрешение управление реле потребителем устанавливается при конфигурировании счетчика на уровне доступа энергоснабжающей организации.

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

ВНИМАНИЕ! После включения реле вручную с помощью дисплея потребителя МИР ДП-01.П, во время автоматического отключения при превышении заданного значения напряжения 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, 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 пиктограмм *ОШБ* (для счетчика с дисплеем типа 1) и ⚠ (для счетчика с дисплеем типа 2).

Для счетчика для установки на DIN-рейку индикатором работоспособного состояния является работающий дисплей и отсутствие на нем пиктограммы ⚠ (для счетчиков с дисплеем типа 3) и ! (для счетчиков с дисплеем 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 сбоя, 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;
- неверное чередование фаз;

- отсутствует напряжение фазы А (В, С);
- наличие тока фазы А (В, С) при отсутствии напряжения фазы А (В, С) – при возникновении данной ошибки следует проверить правильность подключения счетчика. Данная ошибка указывает на неверный монтаж счетчика. Если ошибка возникла в процессе эксплуатации, вероятнее всего произведено несанкционированное изменение схемы подключения с целью хищения электроэнергии;
- наличие дифференциального тока;
- обнаружено воздействие магнитным полем;
- аварийное отключение реле по превышению температуры.

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 7.22.

Таблица 7.22

Событие	Отображение пиктограмм на дисплее типа [1]					
	1	2	1	2	3	4
	на главном экране		в режиме диагностики [2]		на главном экране [3]	
Ошибок нет	–	–	no Error	Нет ошибок	–	–
Ошибка целостности данных	*ОШБ*		Error 01	Ошибка 01		
Неисправность часов реального времени	*ОШБ*		Error 02	Ошибка 02		
Неисправность измерительного блока	*ОШБ*		Error 03	Ошибка 03		
Батарея часов разряжена	*ОШБ*		Error 04	Ошибка 04		
Ошибочное подключение счетчика номинальным напряжением 57,7 В к сети 230 В	*ОШБ*		Error 06	Ошибка 06		
Неисправен модуль PLC	*ОШБ*		Error 07	Ошибка 07		
Неисправен модуль ZigBee	*ОШБ*		Error 08	Ошибка 08		
Неисправен модуль RF	*ОШБ*		Error 09	Ошибка 09		–
Аварийное отключение реле при температуре внутри корпуса выше 85 °С	См. таблицу 7.20		–	–		
Наличие дифференциального тока	*ОШБ*		Error 12	Ошибка 12		≠
Неисправен модуль GSM	*ОШБ*		Error 13	Ошибка 13		
Неверное чередование фаз [4]	*ABC*	*123*	–	–	*ABC*	*ABC*
Отсутствует напряжение фазы А (В, С) [4]	*A(B,C)*	*1(2,3)*	–	–	*A(B,C)*	*A(B,C)*
Воздействие магнитного поля	*ОШБ*		SEnSor 1	sensor 1		
Вскрытие крышки зажимов	*ОШБ*		SEnSor 2	sensor 2		
Вскрытие крышки корпуса	*ОШБ*		SEnSor 3	sensor 3		
Вскрытие отсека сменного модуля	–	–	–	–		
Наличие отклонений ПКЭ общее (по частоте и/или напряжению)	*ОШБ*		inFo 1	info 1		
Наличие отклонений ПКЭ по напряжению	*ОШБ*		inFo 2	info 2		
Наличие отклонений ПКЭ по частоте	*ОШБ*		inFo 3	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);
- тип 4 – дисплей счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика).

[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, 9.6.1.11. События самодиагностики приведены в таблице К.6 приложения К.

[4] При отсутствии напряжения какой-либо из фаз соответствующая фаза мигает или не светится. При ошибке последовательности подключения фаз (чередования) пиктограммы всех фаз мигают поочередно.

7.10.3.2 Индикация неработоспособности счетчика вследствие ошибки самодиагностики осуществляется отображением на дисплее счетчика пиктограмм *ОШБ* (для счетчиков с дисплеем типа 1) и (для счетчиков с дисплеем типа 2) и (для счетчиков с дисплеем типа 3), (для счетчиков с дисплеем 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 отображением на дисплее счетчика пиктограмм *ОШБ* (для счетчиков с дисплеем типа 1), , (для счетчиков с дисплеем типа 2), , , (для счетчиков с дисплеем типа 3) и , , , , (для счетчиков с дисплеем 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* (1385);
- *Отклонений напряжения* (1385);
- *Суточной статистики* (293);

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

- *Напряжений* (1187);
- *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);
- *Состояния дискретных входов и выходов* (256)
- *Выхода тангенса на расчетном периоде* (512);
- *Коррекции времени* (246);
- *Контроля мощности* (128) – события превышения порога активной мощности;
- *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 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 встроенного слаботочного 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, приведшей 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;
- инверсия фазы или нарушение чередования фаз;
- превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС;
- превышение заданного предела мощности;
- включение (отключение) измерительных цепей счетчика по снижению напряжения ниже установленных порогов;
- превышение какого-либо фазного 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;
- превышение заданного предела допустимой температуры внутри корпуса, определенного производителем критическим для конкретного типа счетчика;
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции и 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 сведения**

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 7.23 и анализ качества электроэнергии на соответствие ГОСТ 32144.

Таблица 7.23

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 % для счетчиков с $U_{ном.}$ = 230 В
		от 0 % до 125 % для счетчиков с $U_{ном.}$ = 57,7 В
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 % для счетчиков с $U_{ном.}$ = 230 В
		От 100 % до 225 % для счетчиков с $U_{ном.}$ = 57,7 В

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 9.48);
- журнал отклонений частоты (рисунок 9.48);
- журнал напряжений СПОДЭС (рисунки 9.48 и 9.49);
- журнал параметров качества сети СПОДЭС (рисунок 9.49);
- журнал качества сети за расчетный период СПОДЭС (рисунок 9.50);
- журнал суточной статистики.

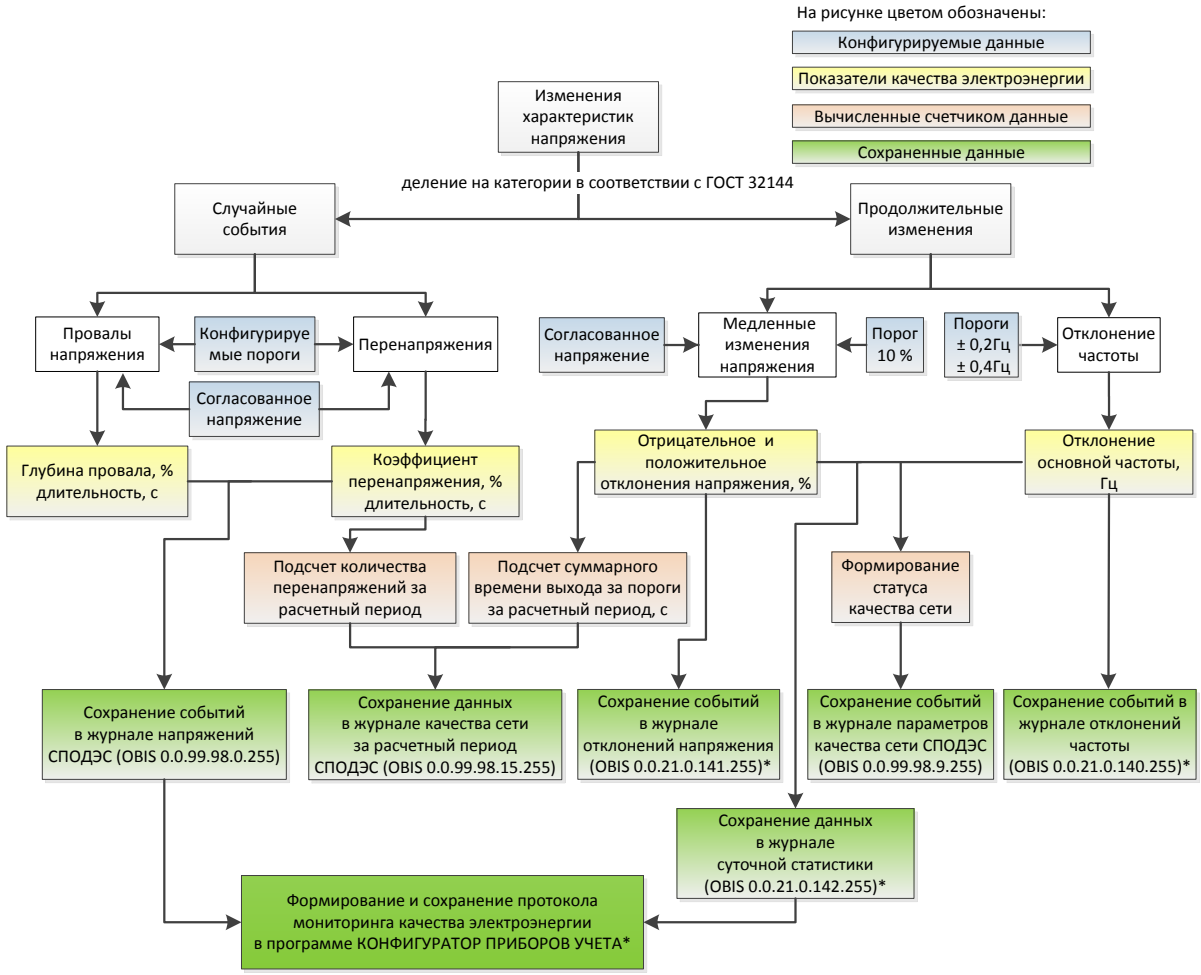
7.12.1.4 В журнале суточной статистики по значениям отклонений напряжения и частоты формируются и сохраняются следующие данные:

- 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 9.51):

- 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.



* Не поддерживается счетчиками с символом «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 9.5.14 (значение по умолчанию 230 В для счетчиков с $U_{ном.}$= 230 В или 57,7 В для счетчиков с $U_{ном.}$= 57,7 В).

7.12.2.3 События отрицательного и положительного отклонений напряжения регистрируются в журналах отклонений напряжения (рисунок 9.48) и параметров качества сети (рисунок 9.49).

7.12.2.4 По результатам измерений отрицательного или положительного отклонения напряжения производится сохранение данных в журнале *Качество сети за расчетный период* (рисунок 9.50) и подсчет параметра *Суммарное время отклонения напряжения за расчетный период, с* (рисунок 9.47), 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 9.48) и параметров качества сети (рисунок 9.49).

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 9.5.15 (значение по умолчанию 184 В для счетчиков с $U_{ном.}$= 230 В и 51,9 В для счетчиков с $U_{ном.}$= 57,7 В).

7.12.4.3 Провалы напряжения регистрируются в журнале напряжений СПОДЭС (рисунок 9.49). Фиксируются фазы, 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 9.5.15 (значение по умолчанию 276 В для счетчиков с $U_{ном.}$= 230 В и 69,2 В для счетчиков с $U_{ном.}$= 57,7 В).

7.12.5.3 Перенапряжения регистрируются в журнале напряжений СПОДЭС (рисунок 9.49). Фиксируются фазы, 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 9.50) и подсчет параметра *Количество перенапряжений за расчетный период* (рисунок 9.47), 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 9.50).

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 спе-

циальных 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;
- превышение лимита небаланса токов (при наличии датчика тока в нейтрали);
- разнонаправленная мощность по фазам;
- отключение слаботочного реле по максимальному напряжению, максимальному току, небалансу токов, воздействию магнитным полем или превышению температуры;
- отключение/включение слаботочного реле (в т.ч. события о неудачных попытках автоматического повторного включения реле после отключения по установленным порогам);
- изменение состояния дискретных входов;
- 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 фазы при отсутствии напряжения;
- неправильная последовательность фаз (инверсия фазы или нарушение чередования фаз);
- обрыв или короткое замыкание фазных проводов (глухозаземленная нейтраль);
- обрыв фазных проводов в сети среднего напряжения (изолированная нейтраль);

- изменение коэффициента трансформации (по току и/или по напряжению);
- 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 для установки на DIN-рейку 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* 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	IP51, категория оболочки 2
* 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)

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: • для счетчиков с $U_{ном.}$= 230 В • для счетчиков с $U_{ном.}$= 57,7 В	 От 0 до 1,30$U_{ном.}$ От 0 до 2,25$U_{ном.}$
Предельный рабочий диапазон тока	От 0 до $I_{макс.}$
Предельный рабочий диапазон температуры, °С	От минус 50 до плюс 70

9.1.2 Для использования всех функций измерения счетчика предприятие-изготовитель рекомендует выполнять подключение счетчика по схемам, приведенным на рисунках В.1 – В.3, В.8 приложения В. В случае подключения счетчика по схемам, приведенным на рисунках В.4 – В.7, счетчик используется как двухэлементный.

9.1.3 При подключении счетчика по схемам, приведенным на рисунках В.4 – В.7, результаты измерений нижеуказанных величин недостоверны:

- активных, реактивных фазных мощностей;
- полных мощностей (как фазных, так и суммарных по трем фазам);
- коэффициентов мощности *cos* φ (как фазных, так и суммарных по трем фазам);
- напряжения прямой последовательности и установившегося отклонения напряжения.

При подключении счетчика по схемам, приведенным на рисунках В.4 – В.7, на дисплее счетчика вместо фазных напряжений будут отображаться линейные напряжения.

9.2 Подготовка счетчика к использованию

9.2.1 Настройка 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 9.13

Продолжение таблицы 9.2

Наименование параметра	Значение по умолчанию
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 9.10
Включение модуля ZigBee (при наличии)	*Вкл.*
Параметры интерфейса ZigBee	см. таблицу 9.11
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*
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.*
Интерфейса Ethernet	
Включение интерфейса Ethernet (при наличии)	*Вкл.*
IP-адрес	*192.168.1.3*
Маска подсети	*255.255.254.0*
Основной шлюз	*192.168.1.1*
Тайм-аут закрытия соединения по простою, с	*60*
Порты TCP 1, TCP 2, TCP 3, TCP 4	*4001, 4002, 4003, 4004*
Маршрутизация	
Выбор канала опроса	*Авто*
Основной (резервный) канал опроса	*PLC (ZigBee)*
Управление нагрузкой	
Силовые реле счетчика	*Вкл.*
Управление слаботочным реле (ТУ-1, ТУ-2)	*Запрещено*
Отключение реле ТУ-1 с помощью дисплея потребителя МИР ДП-01.П	*Запрещено*
Автовключение реле ТУ-1 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.

9.2.2 **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 14.2.

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 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).

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 и тока проводить при обесточенной сети!

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

ВНИМАНИЕ! Подключение измерительных трансформаторов выполнять в соответствии с их документацией. Заземление вторичных обмоток измерительных трансформаторов выполнять в соответствии с документом «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)».

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, значения коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения). При необходимости, указать на дополнительном щитке крышки зажимов счетчика коэффициенты трансформации используемых измерительных трансформаторов тока и напряжения.

9.4.1.2 Для счетчика в качестве средства отключения должен быть использован автоматический выключатель, который должен быть включен в монтаж электропроводки здания.

Автоматический выключатель должен быть:

- расположен вблизи счетчика;
- легко доступен потребителю;
- маркирован как отключающее устройство счетчика.

9.4.1.3 При выборе автоматического выключателя для цепи напряжения и для цепи резервного питания постоянным или переменным током номинальным напряжением

230 В необходимо учитывать ток потребления в установившемся режиме и пусковой ток в момент включения счетчика.

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

9.4.1.5 Пусковой ток при подаче питания на счетчик зависит от рода тока, номинального напряжения и фазы сети в момент подачи питания (для переменного тока).

9.4.1.6 Для обеспечения протекания пускового тока рекомендуется выбирать автоматический выключатель с характеристикой «С» и номинальным током по таблице 9.3 (для измерительных цепей напряжения и для цепи резервного питания счетчика).

Таблица 9.3 – Номинальный ток автоматического выключателя

Количество подключенных счетчиков, шт.	Номинальный ток автоматического выключателя, А
До 14	2
От 15 до 20	3
От 21 до 25	4



ВНИМАНИЕ! Применение источника питания либо автоматического выключателя с характеристиками, не обеспечивающими протекание пускового тока, может привести к срабатыванию элементов защиты источника питания или отключению автоматического выключателя в момент подачи питания на счетчик!



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. В тяжелых условиях эксплуатации необходимо использовать внешнюю антенну (данная возможность имеется только у счетчиков соответствующих исполнений);
- 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;
- при использовании внешней антенны не рекомендуется располагать ее ближе, чем в 20 см от счетчиков, коммуникаторов, компьютеров и других электронных приборов для исключения влияния на их работу.

9.4.2 **Установка и подключение**

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

9.4.2.2 Снять крышку зажимов и убедиться в наличии и сохранности всех пломб.

9.4.2.3 Установить счетчик на место эксплуатации:

- крепление счетчика для установки на щит осуществляется в трех точках: за регулируемую по высоте петлю (рисунок Б.2 приложения Б), расположенную на обратной стороне корпуса счетчика, и за пазы в нижней части корпуса счетчика;
- крепление счетчика для установки на DIN-рейку осуществляется на DIN-рейку типа TH35 при помощи двух защелок, расположенных на обратной стороне корпуса.

Примечание – Счетчики для установки на DIN-рейку по отдельному заказу могут поставляться с кронштейном М22.014.00.010, позволяющим осуществлять монтаж счетчика на плоскую поверхность с помощью трех винтов. Внешний вид, габаритные и установочные размеры кронштейна приведены на рисунке Б.7 приложения Б.

9.4.2.4 Подключение цепей напряжения и тока счетчика проводить в соответствии со схемой, приведенной на крышке зажимов. Допускается подключение счетчика с использованием коробки испытательной переходной.

9.4.2.5 Выполнить подключение проводов к силовым зажимам:

- для подключения использовать одножильный или многожильный алюминиевый или медный провод сечением не менее 2,5 мм^2 для подключения цепей тока и не менее 1,5 мм^2 для подключения цепей напряжения. Максимальное сечение подключаемого провода не должно превышать 10 мм^2;
- с конца провода, подключаемого к силовым зажимам счетчика, снять изоляцию на длину 16 мм для счетчика для установки на щит и 24 мм для счетчика для установки на DIN-рейку. Зачищенный участок провода должен быть ровным и без изгибов;
- при использовании многожильного провода очищенный от изоляции конец провода обжать наконечником соответствующим сечению провода (рисунок 9.1). Форма обжатия – квадрат или трапеция. Рекомендуемый инструмент для обжатия многожильного провода сечением до 4 мм^2 – 6PK-301E, сечением 6 и 10 мм^2 – 6PK-301S производитель ProsKit;



Рисунок 9.1 – Пример обжатия многожильного провода

- ослабить винты силового зажима;
- 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 1,4 до 1,7 Н·м. Для винтов счетчика для установки на щит рекомендуется использовать отвертку с прямым шлицем размеров 4×0,8 мм, для винтов счетчика для установки на DIN-рейку – крестовую отвертку со шлицем PH2;
- 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, недостаточный момент затяжки во время монтажа 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 вышеперечисленным причинам, не относится к гарантийному случаю.

9.4.2.6 Подключить интерфейс RS-485 согласно рисунку В.8 приложения В, соблюдая полярность подключения. Место расположения соединителя интерфейса RS-485 указано на рисунках Б.3 – Б.5 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	Допустимое сечение, мм^2	Примечание
Для установки на щит (рисунок Б.1)	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.5)	0,2 – 0,5	



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

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

9.4.2.8 Подключить внешнюю антенну интерфейса GSM, ZigBee или радиоинтерфейса (при наличии соответствующего соединителя для подключения внешней антенны). Рекомендации по выбору и подключению внешних антенн приведены в 9.4.3.

9.4.2.9 Подключить импульсные выходы счетчика (при наличии в счетчике) согласно схеме, расположенной на внешней боковой стороне крышки зажимов. Разъем импульсных выходов позволяет подключать провод сечением до 2,5 мм^2.

9.4.2.10 При наличии в счетчике блока резервного питания подключить цепи резервного питания счетчика к резервному источнику напряжения. При подключении цепей резервного питания к счетчику с блоком резервного питания (10 – 30) В, требуется обязательное соблюдение полярности подключения. Для блока резервного питания 230 В, полярность подключения не имеет значения. При подключении цепей резервного питания необходимо использовать провод сечением от 1,5 до 2,5 мм^2.

9.4.2.11 Проверить правильность монтажа.

9.4.2.12 Отходящие от счетчика провода закрепить по месту пластиковыми стяжками.

9.4.2.13 При наличии в счетчике блока резервного питания подать напряжение на цепи резервного питания. Убедиться в нормальной работе счетчика:

- дисплей находится в режиме автоматического листания;
- пиктограммы фазных напряжений последовательно мигают, что свидетельствует об отсутствии напряжения в измерительных цепях.

9.4.2.14 Подать напряжение на измерительные цепи счетчика. Убедиться в нормальной работе счетчика по следующим показателям работоспособного состояния:

- дисплей находится в режиме автоматического листания;
- на дисплее отсутствуют сообщения об ошибках;
- непрерывно светятся и не мигают пиктограммы фазных напряжений трехфазного счетчика. Мигание или отсутствие свечения одной или двух пиктограмм фазных напряжений трехфазного счетчика свидетельствует об отсутствии соответствующих фаз. Поочередное мигание трех пиктограмм фазных напряжений свидетельствует об ошибке последовательности (чередования) подключения фаз к трехфазному счетчику;
- светодиодный индикатор учтенной энергии мигает с частотой, пропорциональной потребляемой электроэнергии.

9.4.2.15 Установить крышку зажимов счетчика закрепив ее винтами и опломбировать ее.



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

9.4.2.16 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 *ОШБ* не должны отображаться на дисплее счетчика.

9.4.3 **Рекомендации по выбору внешних антенн**

9.4.3.1 Некоторые модификации счетчика требуют подключения внешней антенны. Внешняя антенна приобретается отдельно.

ВНИМАНИЕ! Соедининитель внешней антенны должен быть типа SMA-M (вилка – «male») (рисунок 9.2, слева) для подключения ко всем интерфейсам счетчика, за исключением подключения к интерфейсу ZigBee счетчика для установки на щит, для которого соединитель внешней антенны должен быть типа RPSMA-M (рисунок 9.2, справа).



Соединитель типа SMA-M



Соединитель типа RPSMA-M (только для антенны ZigBee счетчика для установки на щит)

Рисунок 9.2 – Внешняя антенна

9.4.3.2 Для устойчивой работы радиопередатчика, особенно при низких температурах, импеданс внешней антенны в полосе рабочих частот должен быть как можно ближе к 50 Ом. Степень рассогласования импеданса антенны оценивается с помощью КСВ. Значение КСВ приводится в технической документации на антенну.

ВНИМАНИЕ! Применение антенн с КСВ более 2 может привести к ухудшению качества связи. Применение антенн с КСВ более 2,5 может привести к неработоспособности канала связи.

9.4.3.3 К рассогласованию с антенной и соответственно к большим значениям КСВ может привести также и некачественный фидерный тракт. Для дистанционного размещения антенн необходимо использовать промышленные кабельные сборки. В связи с большим затуханием сигнала на частоте 2,4 ГГц длина кабельной сборки не должна превышать (4 – 5) м.

9.4.3.4 Рекомендуется применять антенны известных производителей, таких как Beyondoor, PRO-CELL, LINX, которые гарантируют низкое значение КСВ.

9.4.3.5 Рекомендуемые типы антенн для интерфейса GSM приведены 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

9.4.3.6 Рекомендуемые типы антенн для интерфейса ZigBee приведены в таблице 9.6.

Таблица 9.6

Тип антенны	Изготови-тель	Тип соединителя	Крепле-ние	Длина кабеля, м
ANT 2.4 BY-2400-03 SMA-M 3M	Beyondoor	SMA-M	Магнит	3
ANT 2.4 BY-2400-06-05 3M RPSMA	Beyondoor	RPSMA-M	Магнит	3
ANT MAG B50-RPS RPSMA 4M	LINX	RPSMA-M	Магнит	4
ANT 2.4 CA-01000-01-9 RPSMA 1M	Pro-cell	RPSMA-M	Монтаж в отверстие	1

9.4.3.7 Рекомендуемые типы антенн для радиоинтерфейса приведены в таблице 9.7.

Таблица 9.7

Тип антенны	Изготовитель	Крепление	Длина кабеля, м
ANT-868-WRT-SMA	LINX	На разъем	–
AR021	WELLSHOW	На разъем	–

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

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

- сконфигурировать параметры интерфейса GSM согласно 9.5.12;
- выключить модуль GSM счетчика, выбрав в выпадающем списке *Модуль* значение *Выкл.*, и нажать кнопку для записи параметров в счетчик (рисунок 9.16);
- 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*.

9.4.4.2 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.

9.4.4.3 При низком уровне сигнала, когда цветовой индикатор красного цвета, необходимо изменить положение счетчика и повторить контроль уровня сигнала по 9.4.4.1.

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

9.4.4.5 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 с сайта ООО «НПО «МИР» по адресу 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. Рекомендуется для подключения использовать устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИЛГШ.468351.008 ТУ (в дальнейшем – устройство УСО-2).

9.5.3.2 Главное окно программы КОНФИГУРАТОР имеет вид, приведенный на рисунке 9.3, и содержит следующие объекты:

- главное меню – содержит функции настройки программы КОНФИГУРАТОР и функции управления 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.

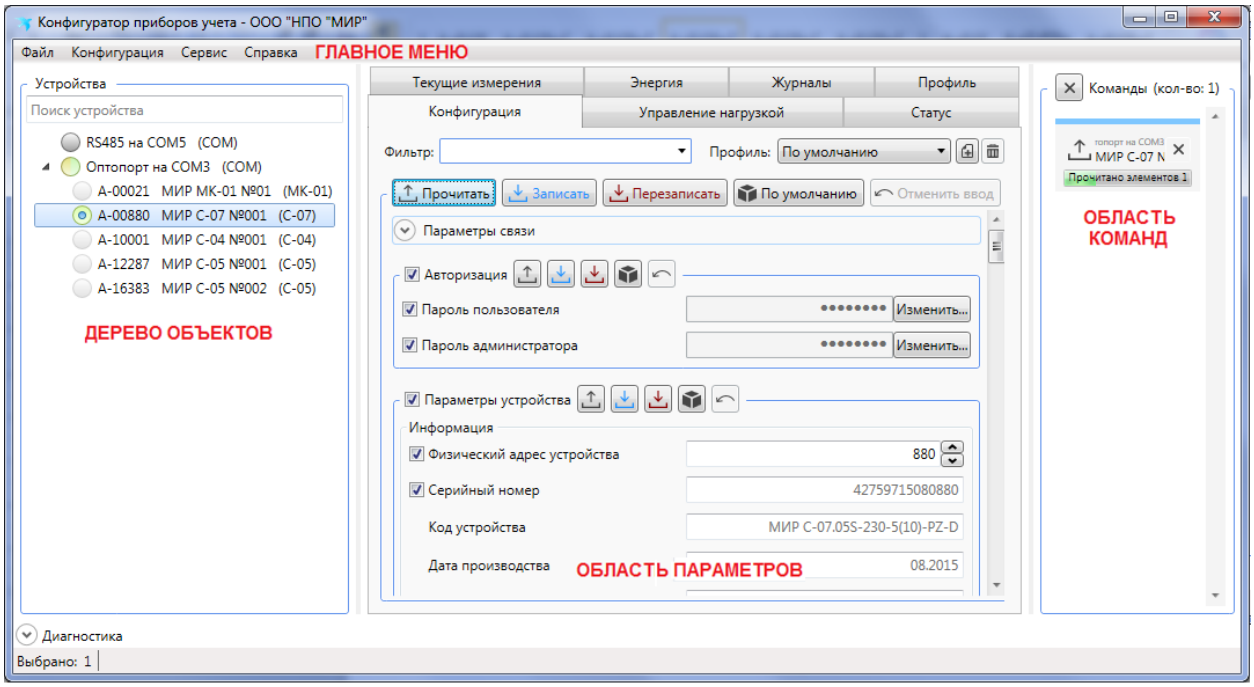


Рисунок 9.3 – Главное окно программы КОНФИГУРАТОР

9.5.4 **Сетевой адрес и логическое имя счетчика**

9.5.4.1 Доступ к счетчику осуществляется с использованием сетевого адреса. Каждый счетчик, либо другое устройство, имеет свой индивидуальный сетевой адрес. Нахождение двух счетчиков или иных устройств с одинаковыми 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. Пример: заводской номер счетчика 44203114020176, значит 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. Пример: заводской номер счетчика 44203114020006, значит его сетевой адрес равен 10006.

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 9.8.

Таблица 9.8

Символы в логическом имени	Расшифровка символов
MIR0041921020001	MIR – уникальное имя предприятия-изготовителя ООО «НПО «МИР», зарегистрированное в ассоциации DLMS/COSEM
MIR**0**041921020001	0 – счетчики электроэнергии (тип устройства)
MIR0**07**1921020001	07 – счетчик МИР С-07 (тип счетчика электроэнергии)
MIR004**19**21020001	Последние две цифры основного номера обозначения счетчика (дополнительный номер обозначения отбрасывается). Обозначение счетчика приведено в документе М15.037.00.000 ФО
MIR00419**21020001**	Последние восемь цифр заводского номера счетчика
Пример: счетчик МИР С-07 с обозначением М15.037.00.000-4**17**(00).21 и заводским номером 507273**25083589** будет иметь логическое имя MIR0071725083589.	

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 9.9.

Таблица 9.9

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-07 с заводским номером 507273**25083589** будет иметь имя SystemTitle 4D 49 52 00 01 7E BE C5.	

9.5.5 **Подключение к счетчику**

9.5.5.1 Для работы со счетчиком необходимо указать в программе КОНФИГУРАТОР, через какой канал связи будет осуществляться взаимодействие со счетчиком: в главном меню программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Конфигурация* и в выпадающем списке выбрать пункт *Добавить канал (Shift+Insert).*

9.5.5.2 В появившемся окне указать тип канала (для работы через интерфейсы RS-485 или оптопорт выбрать значение *COM порт*), выбрать последовательный порт ПК, к которому подключен счетчик (либо преобразователь интерфейсов, например, устройство УСО-2) и указать скорость передачи данных. Остальные параметры можно оставить без изменений (рисунок 9.4).

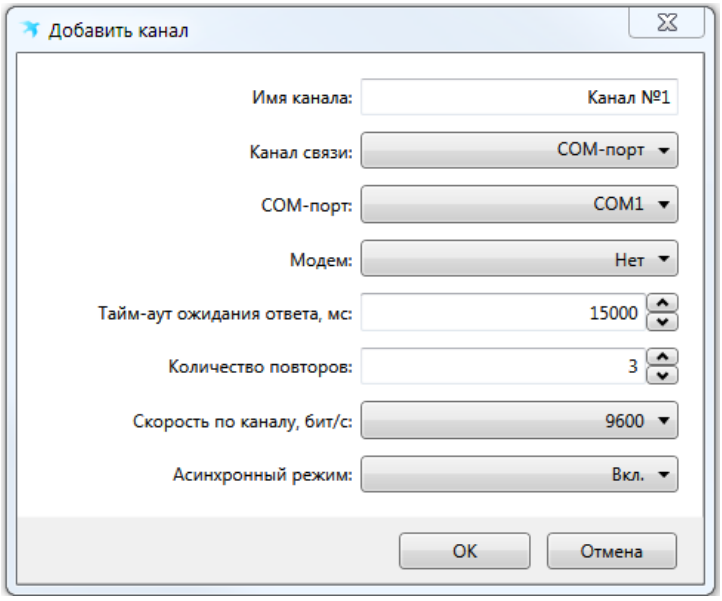


Рисунок 9.4 – Добавление канала связи со счетчиками

9.5.5.3 В созданный канал связи необходимо добавить счетчик: выбрать созданный канал, далее в главном меню программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Конфигурация* и в выпадающем списке выбрать пункт *Добавить устройство (Insert).*

9.5.5.4 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 *ОК* (рисунок 9.5).

Примечание – Если реальный адрес счетчика неизвестен, но известно, что в канале имеется только один счетчик (например, при работе с устройством УСО-2), то в поле *Адрес устройства* можно ввести значение *16383* или *Любой* (безадресный запрос).

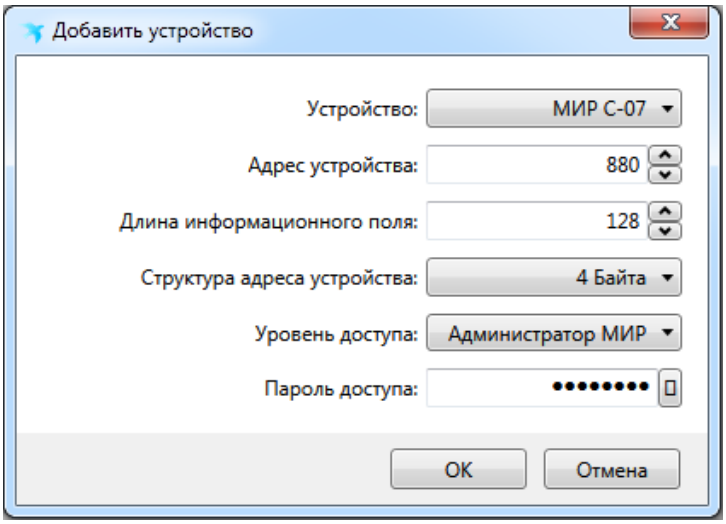


Рисунок 9.5 – Добавление счетчика в канал связи

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 окне параметров вкладки *Конфигурация* и разбиты на функциональные группы. Для отображения окна параметров необходимо выбрать требуемый счетчик в дереве объектов программы КОНФИГУРАТОР.

9.5.6.4 Для чтения параметров одной или нескольких функциональных групп необходимо выделить требуемую(ые) группу(ы) параметров в окне параметров, выделить нужные параметры внутри каждой функциональной группы и нажать кнопку Прочитать.

9.5.6.5 Для чтения параметров конкретной функциональной группы необходимо выделить нужные параметры этой функциональной группы и нажать кнопку этой функциональной группы.

9.5.6.6 Аналогичным способом можно произвести запись параметров одной, нескольких или всех функциональных групп (кнопка Записать), а также запись параметров определенной функциональной группы (кнопка).

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 с протоколом 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 9.6), 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 9.6) вызвать окно *Настройки безопасности* (рисунок 9.7), 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 9.7).

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).

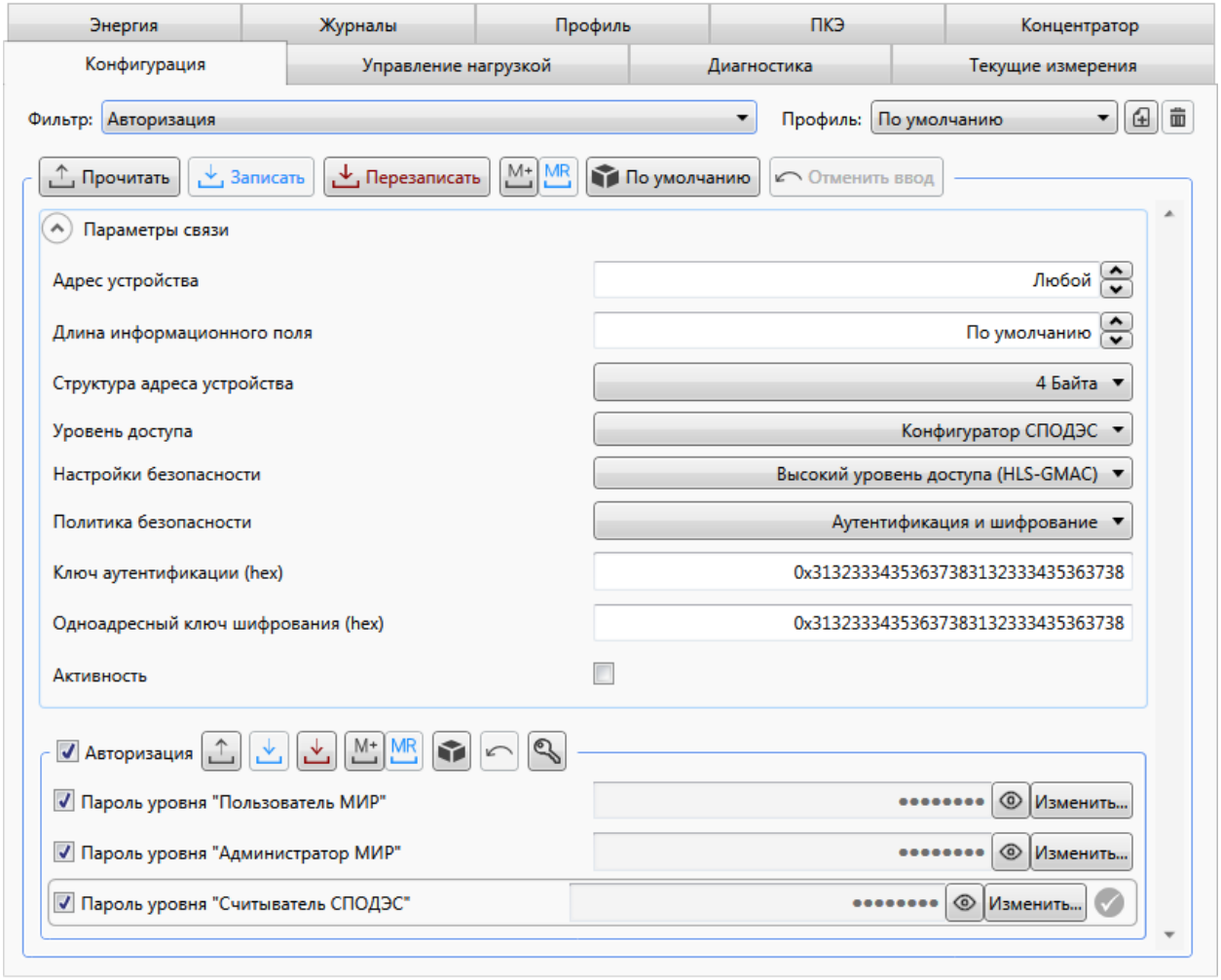


Рисунок 9.6 – Выбор уровня доступа и изменение пароля

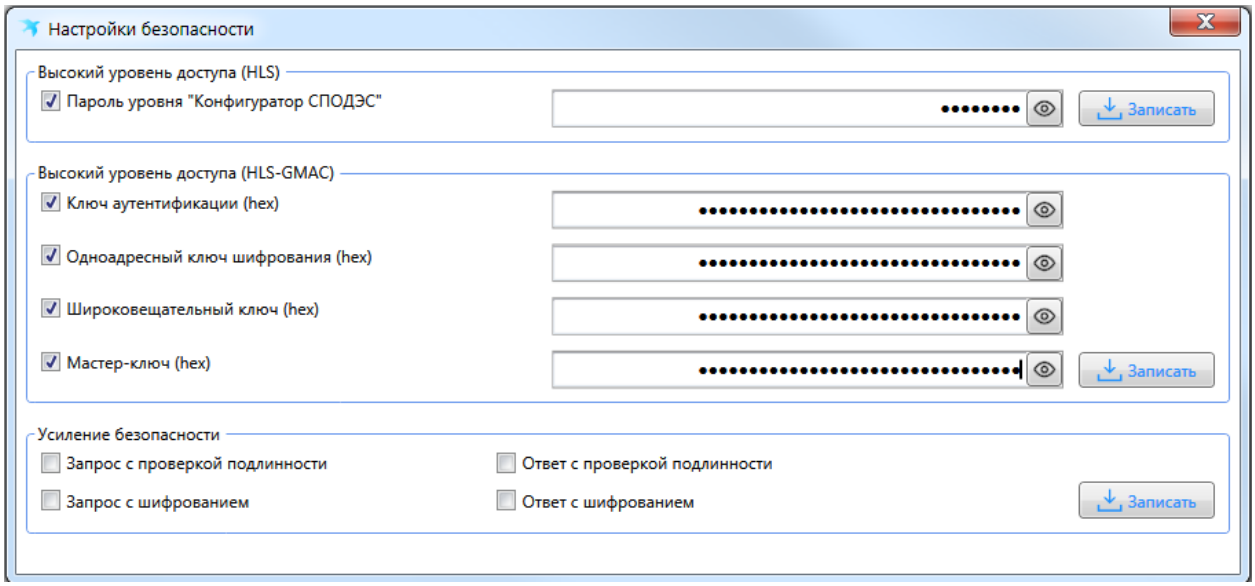


Рисунок 9.7 – Изменение паролей/ключей уровня доступа *Конфигуратор СПОДЭС*

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 9.8.

9.5.8.2 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет выбрать параметры, которые будут отображаться на дисплее счетчика, для этого необходимо создать списки индикации. Существуют два отдельных 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.

Примечание – На дисплее потребителя МИР ДП-01.П отображается последовательность ручной прокрутки.

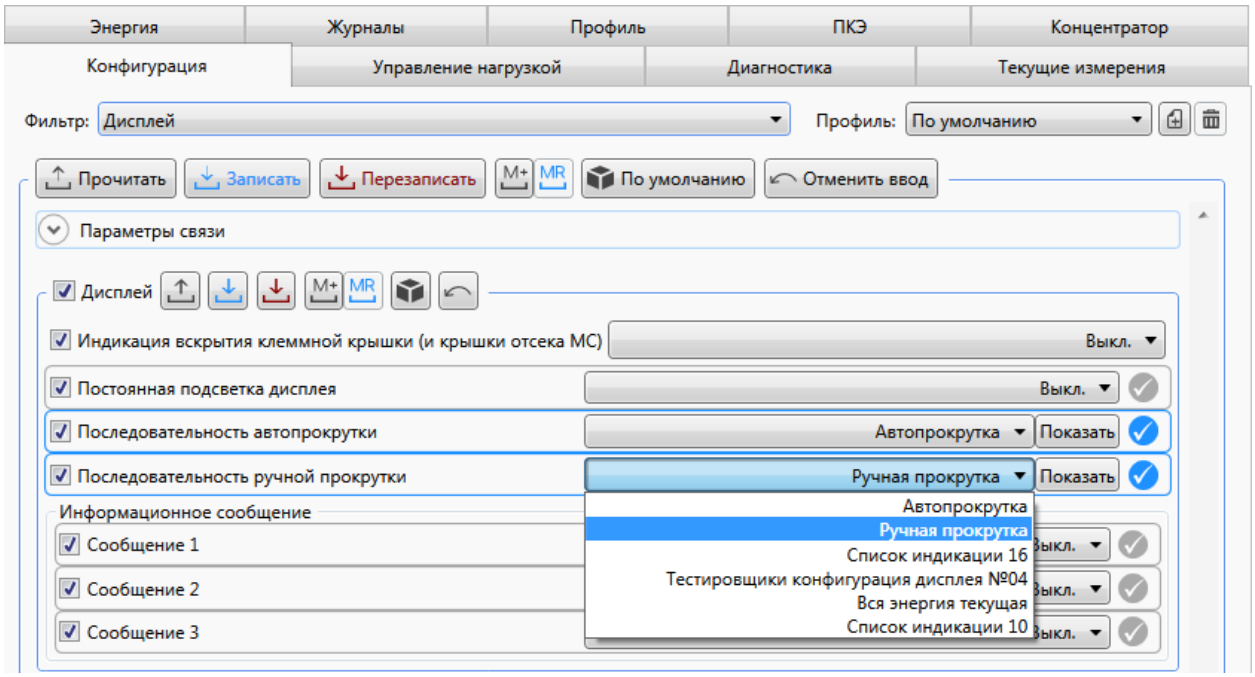


Рисунок 9.8 – Конфигурирование списков индикации

9.5.8.4 Для создания или редактирования списков индикации необходимо в главном меню *Конфигурация* выбрать пункт *Конфигурации дисплея*, как показано на рисунке 9.9 или нажать сочетание клавиш «Ctrl+I».

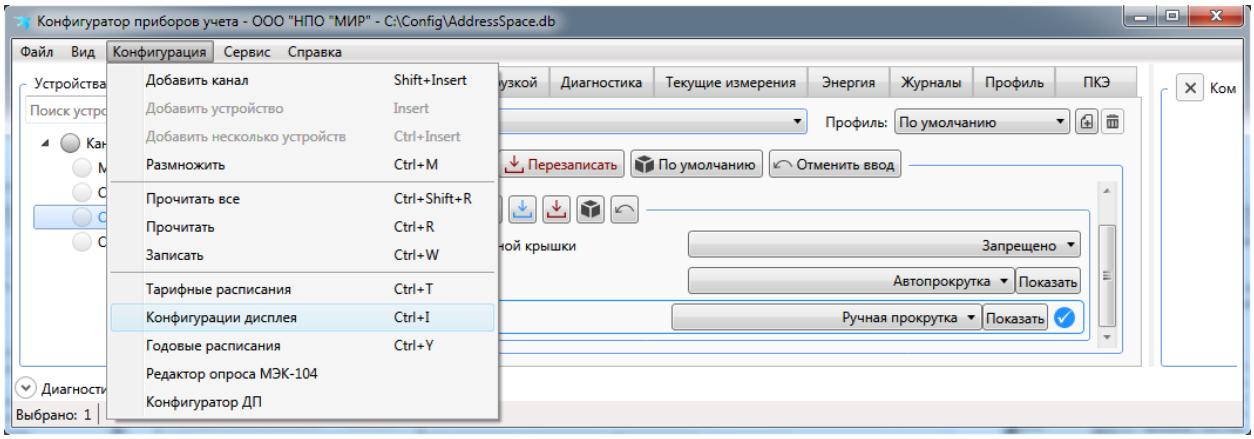


Рисунок 9.9 – Вызов окна создания/редактирования списков индикации

9.5.8.5 В открывшемся окне (рисунок 9.10) добавить необходимые параметры в *Список выбранных*, для этого выбрать один или несколько параметров из списка доступных параметров (несколько параметров выбираются при нажатой клавише «Ctrl») и нажать кнопку . В строке *Название* ввести желаемое название списка индикации, например, *Автопрокрутка*. Нажать кнопку *Сохранить*, затем кнопку *ОК*.

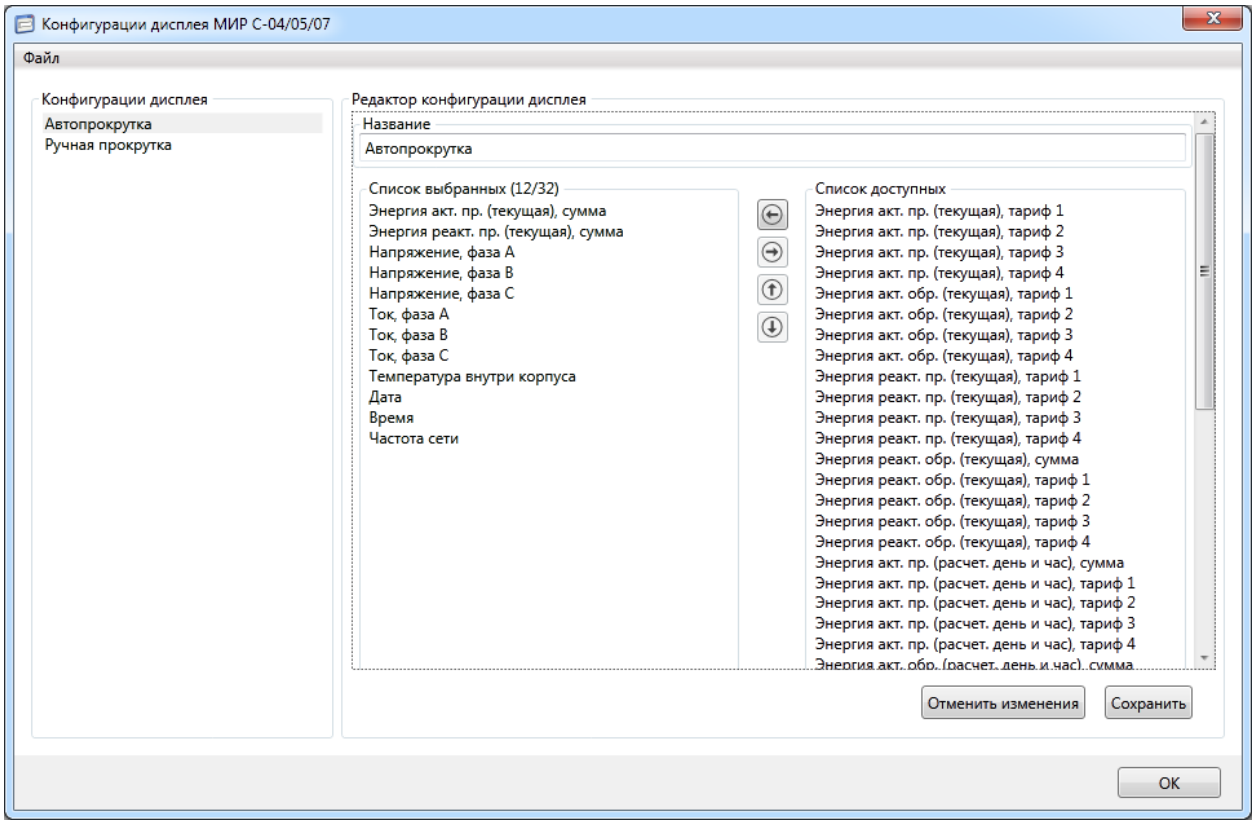


Рисунок 9.10 – Создание/редактирование конфигураций дисплея

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 9.8). 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 сохраняется.
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 дисплея. 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 9.8) управляет индикатором «СТАТУС» счетчика для установки на DIN-рейку и отображением на дисплее пиктограмм вскрытия крышки зажимов и крышки отсека сменного модуля.

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

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

Индикатор «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 9.8) 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 дисплей счетчика или временно при наступлении определенного события и только на время действия данного события. Состав событий приведен на рисунке 9.11.

Счетчик обеспечивает вывод на дисплей от одного до трех информационных сооб-

щений, 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 автопрокрутки → Сообщение 1 → Последовательность автопрокрутки → Сообщение 2 → Последовательность автопрокрутки → Сообщение 3*.

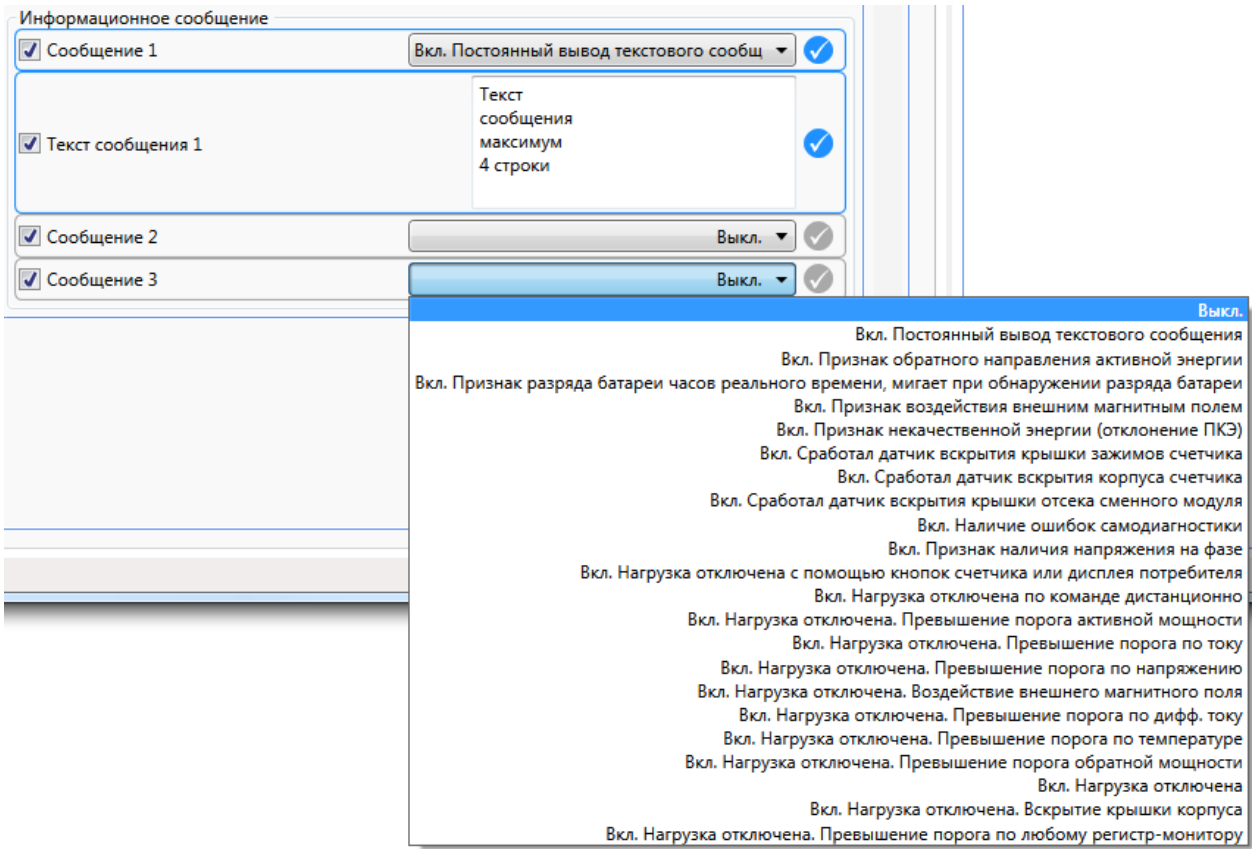


Рисунок 9.11 – Настройка информационных сообщений

9.5.9 **Конфигурирование интерфейса RS-485**

9.5.9.1 Для конфигурирования параметров интерфейса RS-485 счетчика необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *RS-485*.

9.5.9.2 В поле *Скорость* выбрать значение скорости передачи данных (например, 115200 бит/с) и нажать кнопку  группы параметров *RS-485* для сохранения измененных значений (рисунок 9.12).

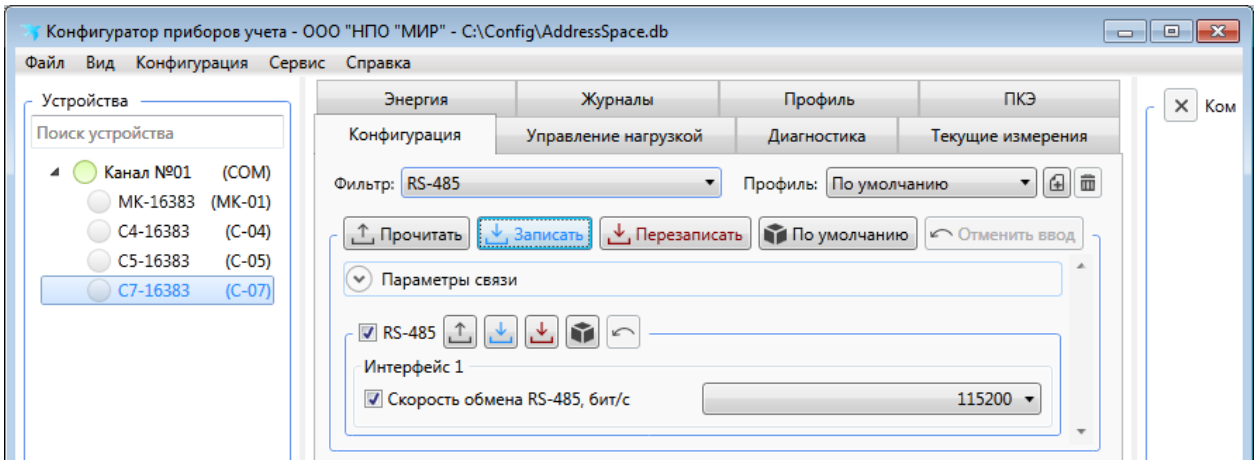


Рисунок 9.12

9.5.10 **Конфигурирование интерфейса PLC**

9.5.10.1 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. Конструктивное исполнение МИР МК-01.А. 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 конфигурирования параметров интерфейса PLC счетчика необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *PLC* (рисунок 9.13).

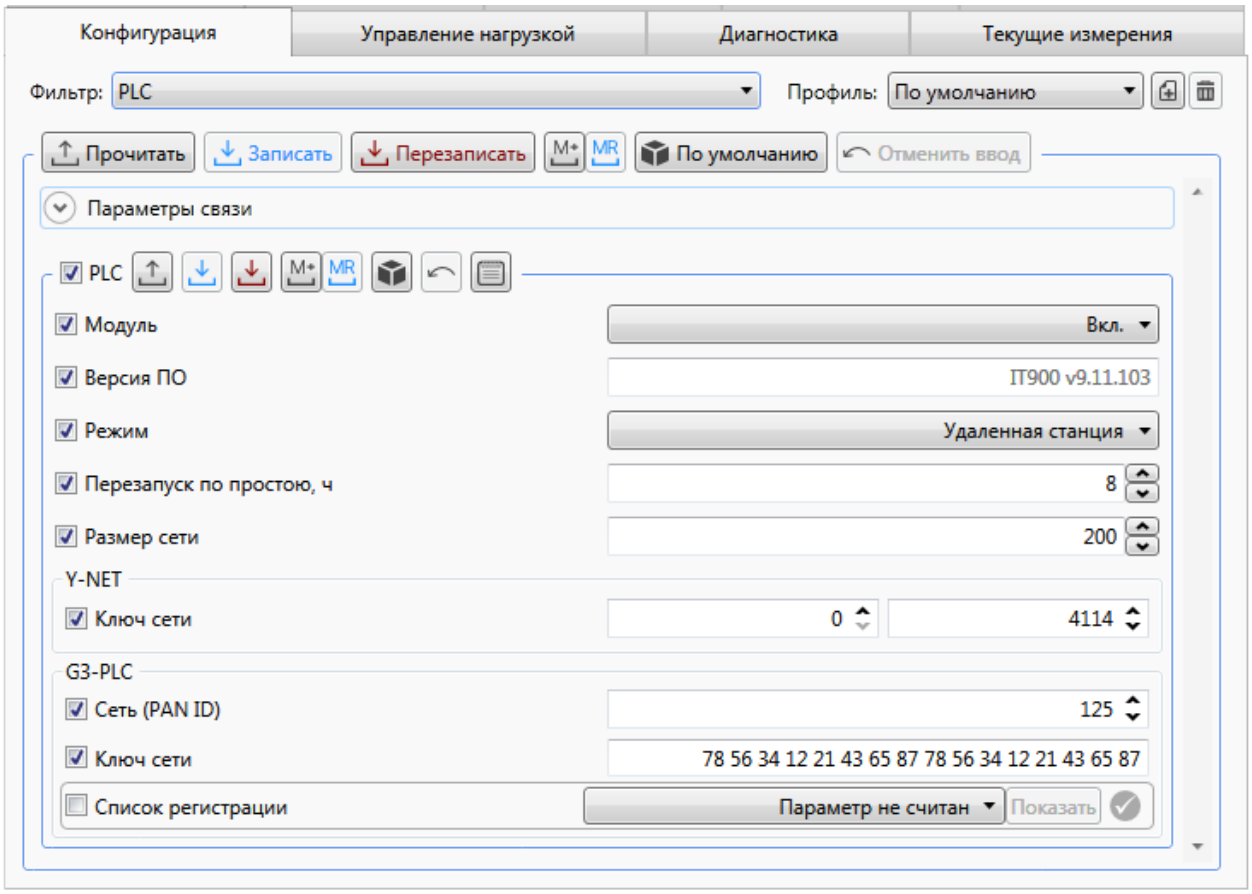


Рисунок 9.13 – Настройка параметров PLC счетчика

Для конфигурирования параметров 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 данный счетчик;
- нажать кнопку группы параметров PLC 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 9.10.

Таблица 9.10

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, это означает, что счетчик подключается 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)*.

9.5.10.2 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 9.13);
- 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 9.14);
- перейти на вкладку *PLC-1* (*PLC-2*) и нажать кнопку *Прочитать* на вкладке *Сеть*;
- убедиться, что все счетчики с ключом подсети, 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).

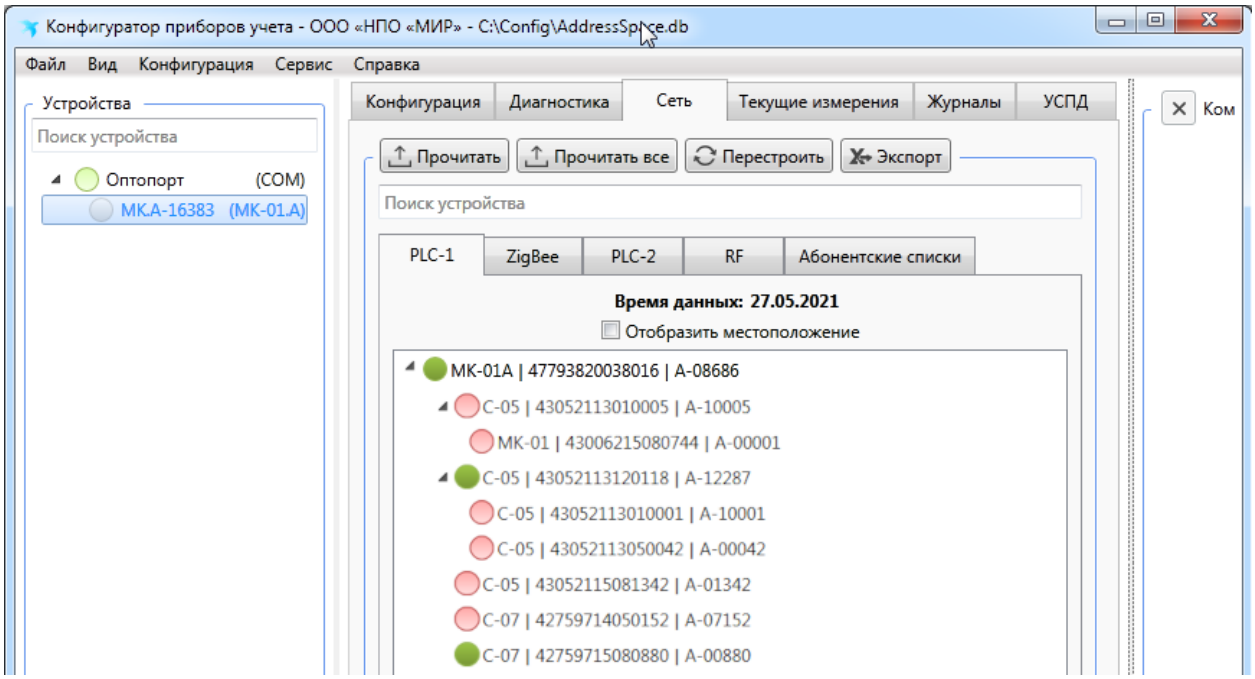


Рисунок 9.14 – Дерево сети PLC

Оценить работоспособность интерфейса PLC счетчика для установки на щит можно с помощью светодиодных индикаторов на лицевой панели счетчика. Для этого следует использовать режим диагностики счетчика (9.6.1.9).

9.5.11 **Конфигурирование интерфейса ZigBee**

9.5.11.1 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 перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *ZigBee*, после чего выполнить следующие действия (рисунок 9.15):

- включить модуль ZigBee счетчика, для этого в выпадающем списке *Модуль* выбрать значение *Вкл.*;
- в пункте *Маска каналов* выбрать требуемые канал(ы) для работы (должны совпадать с каналами базовой станции в сети ZigBee, к которой подключается счетчик);
- установить в поле *Ключ сети* значение, соответствующее значению, заданному 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 отло-

женных параметров в основные параметры ZigBee, после чего модуль ZigBee автоматически перезапускается с новыми параметрами;

- нажать кнопку группы параметров ZigBee для записи параметров в счетчик.

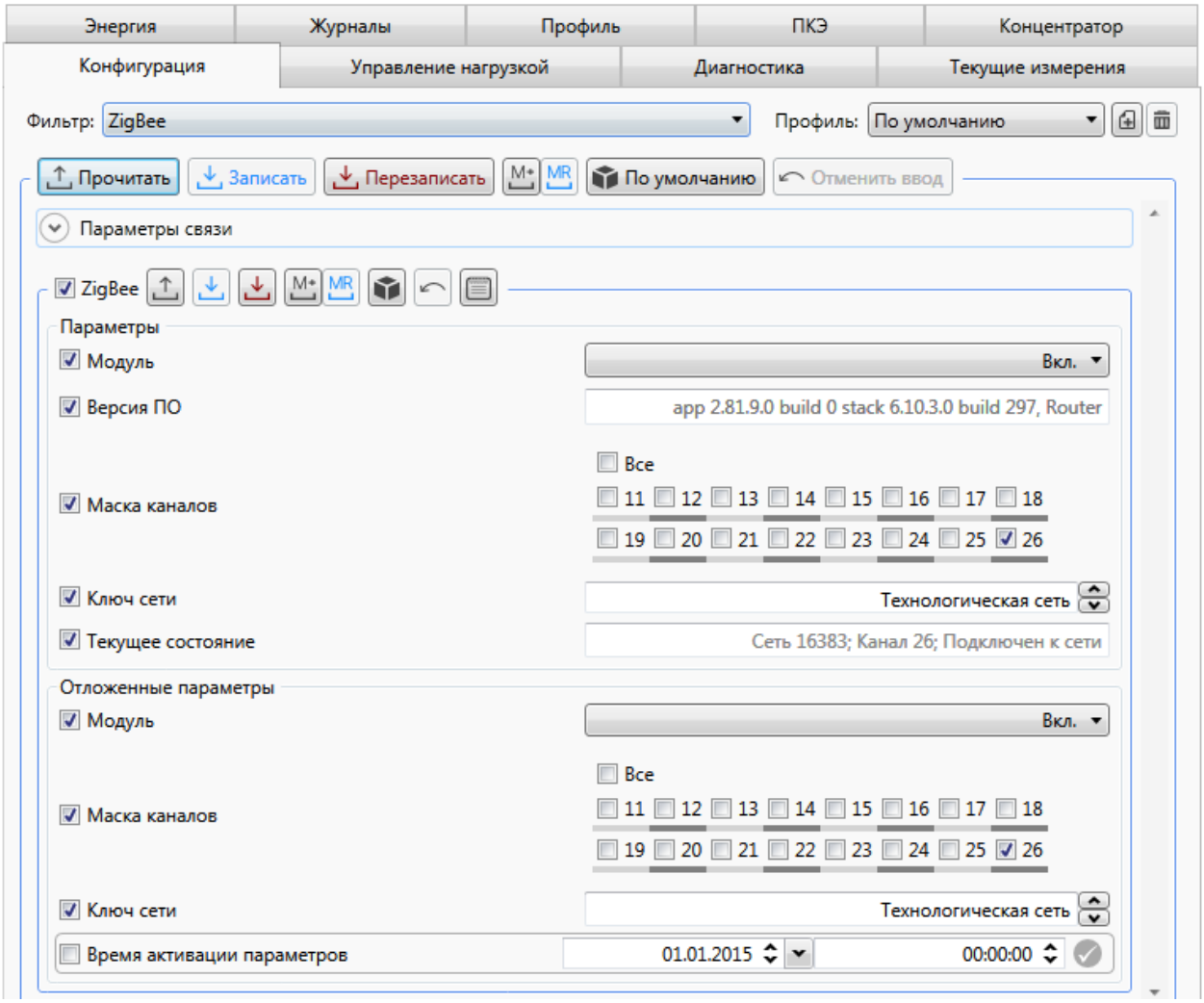


Рисунок 9.15 – Настройка параметров ZigBee счетчика

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.

Параметры интерфейса ZigBee и их значения по умолчанию приведены в таблице 9.11.

Таблица 9.11

Параметры	Значение параметра		Примечание
	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*	Длина 2 байта

9.5.11.2 Контроль работы модуля ZigBee счетчика

После окончания конфигурирования интерфейса ZigBee на всех счетчиках необходимо проверить функционирование сети ZigBee с помощью программы КОНФИГУРАТОР либо с помощью светодиодных индикаторов на лицевой панели счетчика.

При использовании программы КОНФИГУРАТОР проверку функционирования сети ZigBee проводить аналогично методике контроля работы модуля PLC, указанной в 9.5.10.2.

Оценить работоспособность интерфейса ZigBee счетчика для установки на щит можно с помощью светодиодных индикаторов на лицевой панели счетчика. Для этого следует использовать режим диагностики счетчика (9.6.1.9).

9.5.12 **Конфигурирование интерфейса GSM**

9.5.12.1 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 (9.5.12.5).

9.5.12.2 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 9.16):

- 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 к*лиент* TCP/IP и с*ервер* TCP/IP) необходимо корректно настроить точку доступа для SIM-карты, установив параметры конфигурации SIM-карты, например, для работы в сети оператора МТС: *APN* – 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.

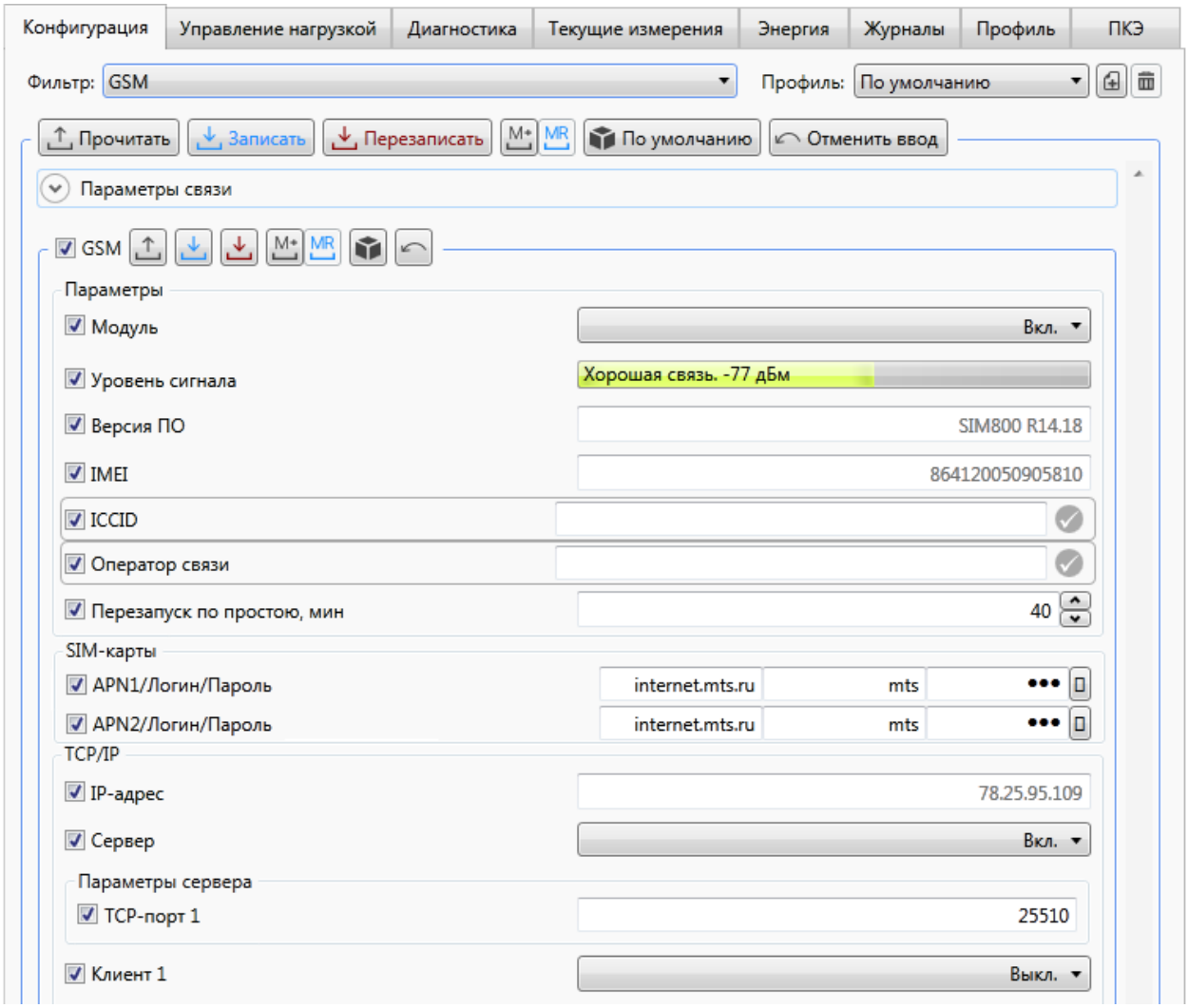


Рисунок 9.16 – Настройка параметров интерфейса GSM счетчика

9.5.12.3 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 9.17:

- *TCP-порт 1* – 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.

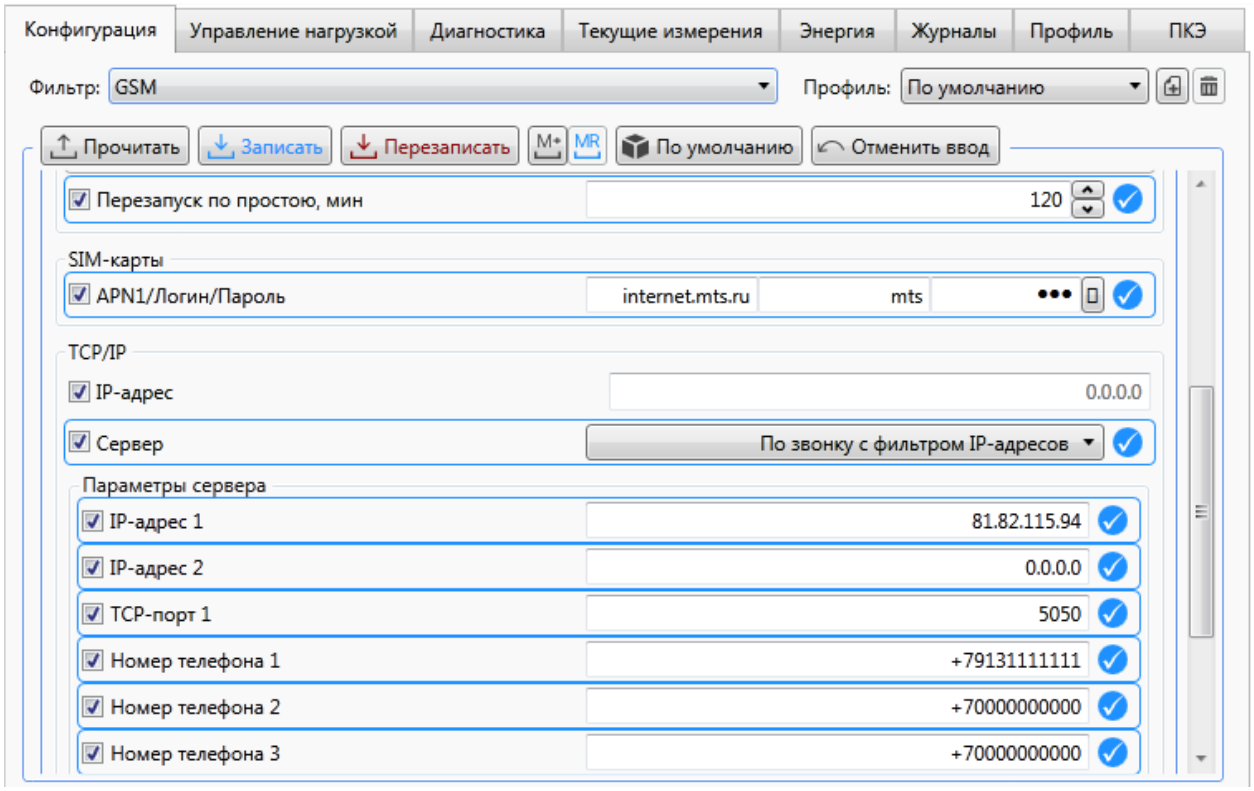


Рисунок 9.17 – Настройка параметров счетчика в качестве сервера TCP/IP

Возможны следующие режимы соединения сервера TCP/IP:

- *Вкл.*– соединение по включению, счетчик после подачи напряжения питания открывает порт TCP, записанный в поле *TCP-порт 1,* для приема входящих соединений;
- *Вкл. с фильтром IP-адресов* – соединение по включению, счетчик после подачи напряжения питания открывает порт TCP, записанный в поле *TCP-порт 1,* 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-порт 1* 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-порт 1* 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)*.

9.5.12.4 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 9.18, 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*.

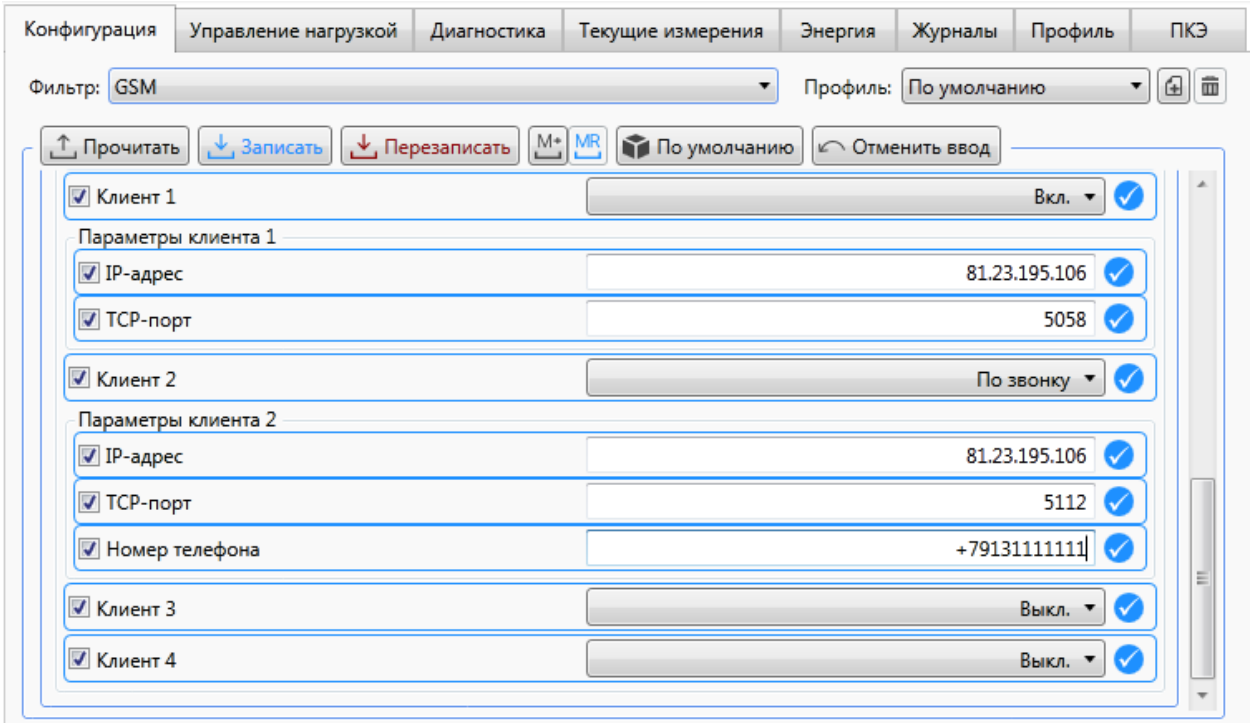


Рисунок 9.18 – Настройка параметров счетчика в качестве клиента TCP/IP

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.

9.5.12.5 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/support/download.

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 9.12 (полный перечень параметров см. в мобильном приложении МИР SMS-КОНФИГУРАТОР).

Групповое SMS-конфигурирование нескольких счетчиков не поддерживается.

Таблица 9.12

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-порт 1*
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 9.19):

- *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 паро-

лем). 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.

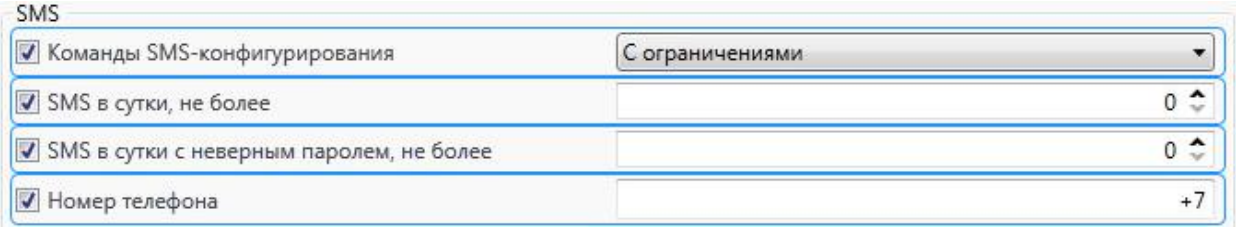


Рисунок 9.19 – Настройка ограничений SMS-конфигурирования

9.5.13 **Конфигурирование сменного модуля**

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

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

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

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

9.5.13.5 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.

9.5.14 **Конфигурирование параметров учета энергии**

9.5.14.1 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет считать и задать структуру и период интегрирования интервального профиля, а также расчетный день и час месячного профиля.

9.5.14.2 Параметры учета энергии и их значения по умолчанию приведены в таблице 9.13.

Примечание – Рекомендуется оставить значения по умолчанию.

Таблица 9.13

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

Продолжение таблицы 9.13

<table>
<tr><td rowspan="2">Параметры/данные</td><td colspan="4">Значение параметра</td></tr>
<tr><td colspan="2">Диапазон возможных значений</td><td colspan="2">Значение по умолчанию</td></tr>
<tr><td>Интервал интегрирования 2 (параметры сети), (используется для поиска среднего значения), мин</td><td colspan="2">1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60</td><td colspan="2">30</td></tr>
<tr><td>Согласованное напряжение электропитания U_c, В:
• для счетчиков с $U_{ном.}$ = 230 В
• для счетчиков с $U_{ном.}$ = 57,7 В</td><td colspan="2">От 184 до 276 В
От 46 до 120 В</td><td colspan="2">230
57,7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Расчетный день и час</td><td>день</td><td>час</td><td>день</td><td>час</td></tr>
<tr><td>1 – 28, предпоследний, последний</td><td>0 – 23</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Коэффициент трансформации по току (числитель/знаменатель)*</td><td colspan="2">1 – 40000 / 1, 5</td><td colspan="2">1/1</td></tr>
<tr><td>Коэффициент трансформации по напряжению (числитель /знаменатель)*</td><td colspan="2">1 – 1000000 / 1, 57, 100</td><td colspan="2">1/1</td></tr>
<tr><td>Схема включения (схема трех ваттметров, схема двух ваттметров)</td><td colspan="2">Схема 3 ВаттМ,
Схема 2 ВаттМ,</td><td colspan="2">Схема 3 ВаттМ</td></tr>
<tr><td>Учет по модулю</td><td colspan="2">Вкл., Выкл.</td><td colspan="2">Выкл.</td></tr>
<tr><td>Режим работы импульсных выходов (энергия, выводимая на импульсные выходы пофазная или суммарная по всем фазам)</td><td colspan="2">Отключено, Фаза А,
Фаза В, Фаза С, Фаза АВС</td><td colspan="2">Фаза АВС</td></tr>
<tr><td colspan="5">* K_I = Inr / Idr – коэффициент трансформации по току, K_U = Unr / Udr – коэффициент трансформации по напряжению, где числитель Inr (Unr) – ток (напряжение) первичной обмотки, знаменатель Idr (Udr) – ток (напряжение) вторичной обмотки.
Подробнее о коэффициентах трансформации по току и напряжению приведено в 7.1.</td></tr>
</table>

9.5.14.3 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.

9.5.14.4 Для просмотра и изменения параметров учета электроэнергии необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Учет электроэнергии*, как показано на рисунке 9.20, далее нажать кнопку *Прочитать* и изменить считаные значения параметров на требуемые. Для записи новых параметров в счетчик нажать кнопку *Записать*.

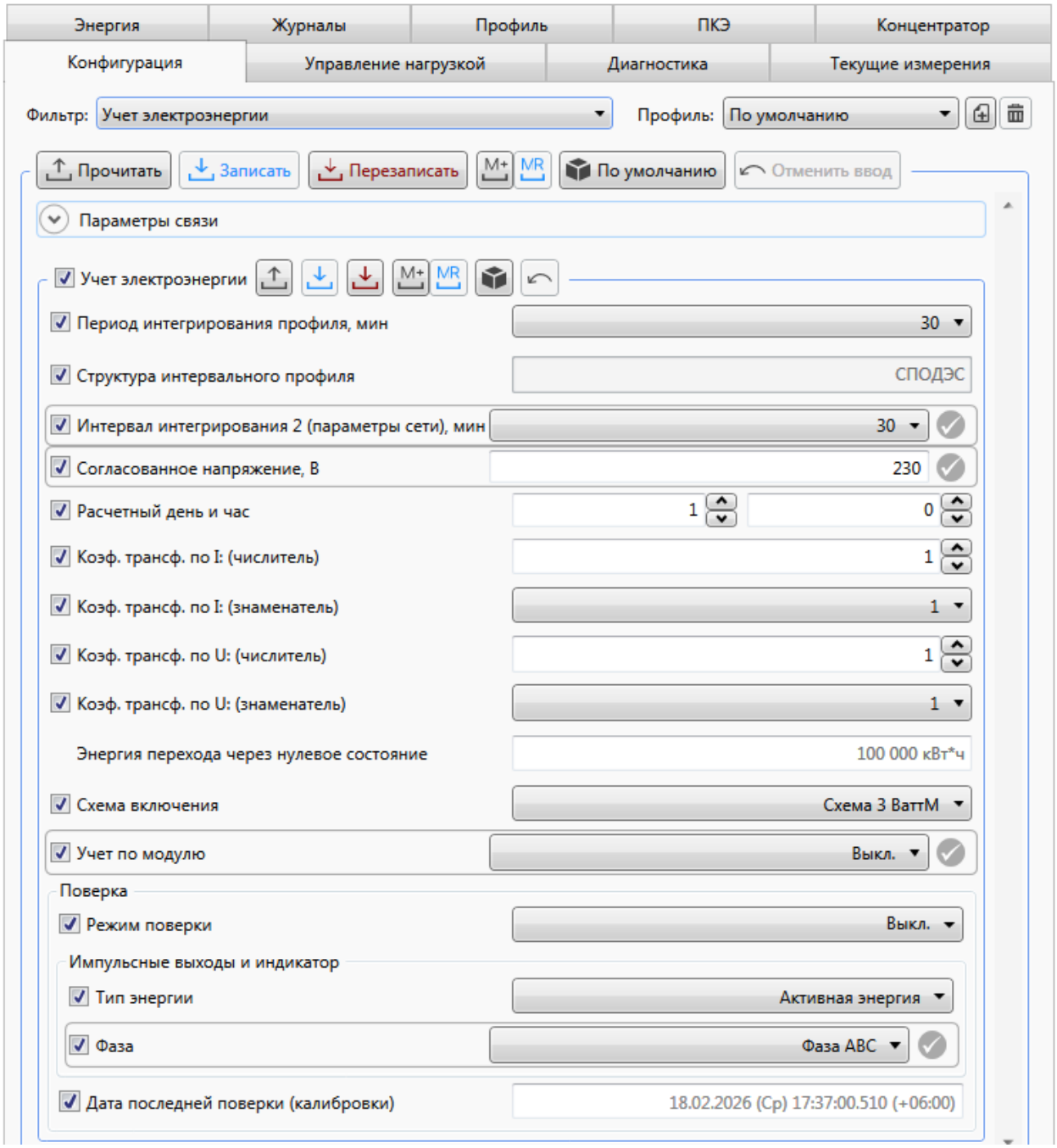


Рисунок 9.20 – Настройка параметров учета электроэнергии

Примечание – Счетчик обеспечивает отображение на индикаторе и передачу по интерфейсам связи значений токов, напряжений, мощности и энергии с учетом коэффициентов трансформации (энергия передается в кВт·ч (квар·ч)). Значения измеренных параметров автоматически умножаются на коэффициенты трансформации непосредственно в точке учета.

ВНИМАНИЕ! После изменения коэффициентов трансформации по току или напряжению необходимо заново сконфигурировать пороги мониторинга (9.5.15) и пороги управления нагрузкой (9.5.16) с учетом новых коэффициентов трансформации, иначе определение порогового значения будет неправильным.

9.5.15 **Конфигурирование порогов**

9.5.15.1 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 пороги.

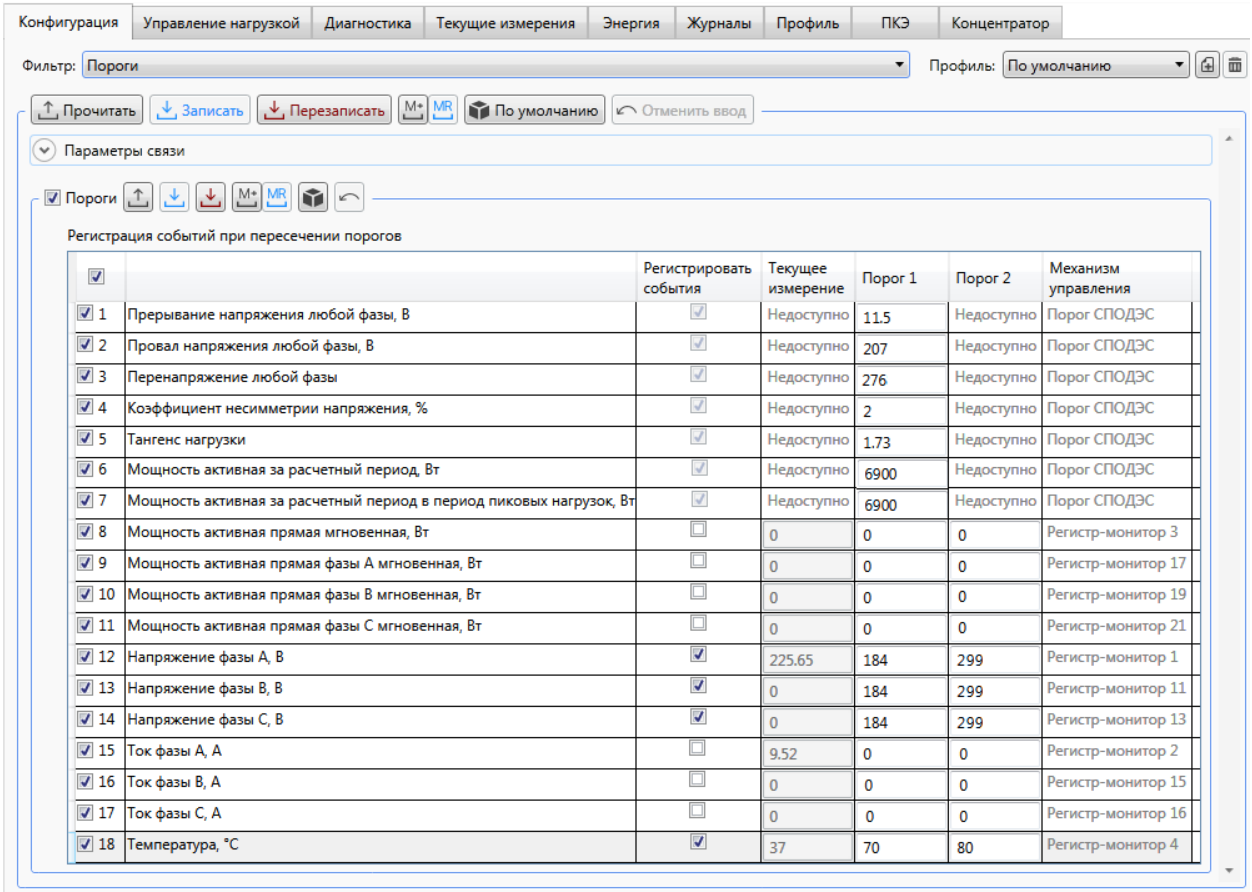
9.5.15.2 Функция регистрации событий при пересечении порогов реализована в счетчике двумя механизмами управления:

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

9.5.15.3 Для конфигурирования порогов необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Пороги*, как показано на рисунке 9.21, и нажать кнопку *Прочитать*.

9.5.15.4 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 9.21 определяет обмен данными между программой КОНФИГУРАТОР и счетчиком (при отсутствии флажка данные считываться и записываться не будут).

9.5.15.5 Перечень измеряемых величин, для которых могут быть заданы пороги и значения порогов по умолчанию показаны на рисунке 9.21.



		Регистрировать события	Текущее измерение	Порог 1	Порог 2	Механизм управления
1	Прерывание напряжения любой фазы, В	☑	Недоступно	11.5	Недоступно	Порог СПОДЭС
2	Провал напряжения любой фазы, В	☑	Недоступно	207	Недоступно	Порог СПОДЭС
3	Перенапряжение любой фазы	☑	Недоступно	276	Недоступно	Порог СПОДЭС
4	Коэффициент несимметрии напряжения, %	☑	Недоступно	2	Недоступно	Порог СПОДЭС
5	Тангенс нагрузки	☑	Недоступно	1.73	Недоступно	Порог СПОДЭС
6	Мощность активная за расчетный период, Вт	☑	Недоступно	6900	Недоступно	Порог СПОДЭС
7	Мощность активная за расчетный период в период пиковых нагрузок, Вт	☑	Недоступно	6900	Недоступно	Порог СПОДЭС
8	Мощность активная прямая мгновенная, Вт	☐	0	0	0	Регистр-монитор 3
9	Мощность активная прямая фазы А мгновенная, Вт	☐	0	0	0	Регистр-монитор 17
10	Мощность активная прямая фазы В мгновенная, Вт	☐	0	0	0	Регистр-монитор 19
11	Мощность активная прямая фазы С мгновенная, Вт	☐	0	0	0	Регистр-монитор 21
12	Напряжение фазы А, В	☑	225.65	184	299	Регистр-монитор 1
13	Напряжение фазы В, В	☑	0	184	299	Регистр-монитор 11
14	Напряжение фазы С, В	☑	0	184	299	Регистр-монитор 13
15	Ток фазы А, А	☐	9.52	0	0	Регистр-монитор 2
16	Ток фазы В, А	☐	0	0	0	Регистр-монитор 15
17	Ток фазы С, А	☐	0	0	0	Регистр-монитор 16
18	Температура, °С	☑	37	70	80	Регистр-монитор 4

Рисунок 9.21 – Настройка порогов

9.5.16 **Конфигурирование параметров управления нагрузкой**

9.5.16.1 Для конфигурирования параметров управления нагрузкой счетчика со слаботочным реле необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Управление нагрузкой*.

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

- *Запрещено* – режим, при котором управление нагрузкой отключено (вручную, удаленно, локально, по расписанию), как показано на рисунке 9.22. Данный режим используется по умолчанию, при этом реле счетчика находится во включенном состоянии;
- *Разрешено* – режим, при котором разрешено удаленное отключение и включение, а разрешение на отключение нагрузки вручную определяется параметром *Отключение с кнопок счетчика*. В этом режиме всегда доступно управление нагрузкой по команде диспетчера;
- *По расписанию* – режим, при котором разрешено локальное отключение нагрузки, уделенное отключение с блокировкой расписания и разблокировка управления по расписанию, отключение и включение по расписанию. При выборе режима *По расписанию* появляется возможность выбора расписания, а также установки сдвига времени включения/отключения.

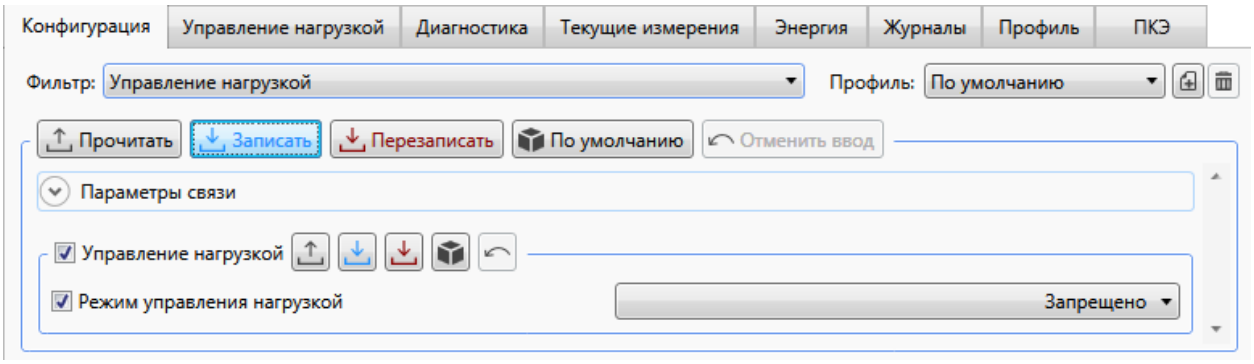


Рисунок 9.22 – Настройка управления нагрузкой

9.5.16.3 Включение/отключение нагрузки может быть выполнено (таблица 9.14):

- вручную – с помощью дисплея потребителя МИР ДП-01.П (только для реле ТУ-1);
- удаленно – по команде диспетчера через интерфейсы связи;
- локально – в автоматическом режиме по инициативе счетчика – по порогам (только для реле ТУ-1);
- по расписанию – по годовому расписанию (только для реле ТУ-1).

Таблица 9.14

Режим работы	Включение/ отключение реле	Описание
Запрещено	–	Реле замкнуто. Управление реле запрещено
Разрешено	Вручную*	Доступно, если выполнены следующие условия: • параметр *Отключение с кнопок счетчика* в значении *Разрешено* (рисунок 9.23); • не превышено значение параметра *Лимит включений с кнопок счетчика в сутки* (рисунок 9.23); • 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 9.23)
	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 9.23); • 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 9.23)
*По расписанию**	Вручную	Доступно, если реле в состоянии *Разблокировано*
	Удалено	Доступно всегда, если не было аварийного отключения по температуре
	Локально	Доступно только по лимитерам
	По годовому расписанию	Доступно всегда
* В данном режиме работает только реле ТУ-1.		

9.5.16.4 Для включения возможности управления нагрузкой необходимо разрешить режим управления нагрузкой и сконфигурировать его (рисунок 9.23), 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

отключается, если установлен признак *Отключать 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 инициативе 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.

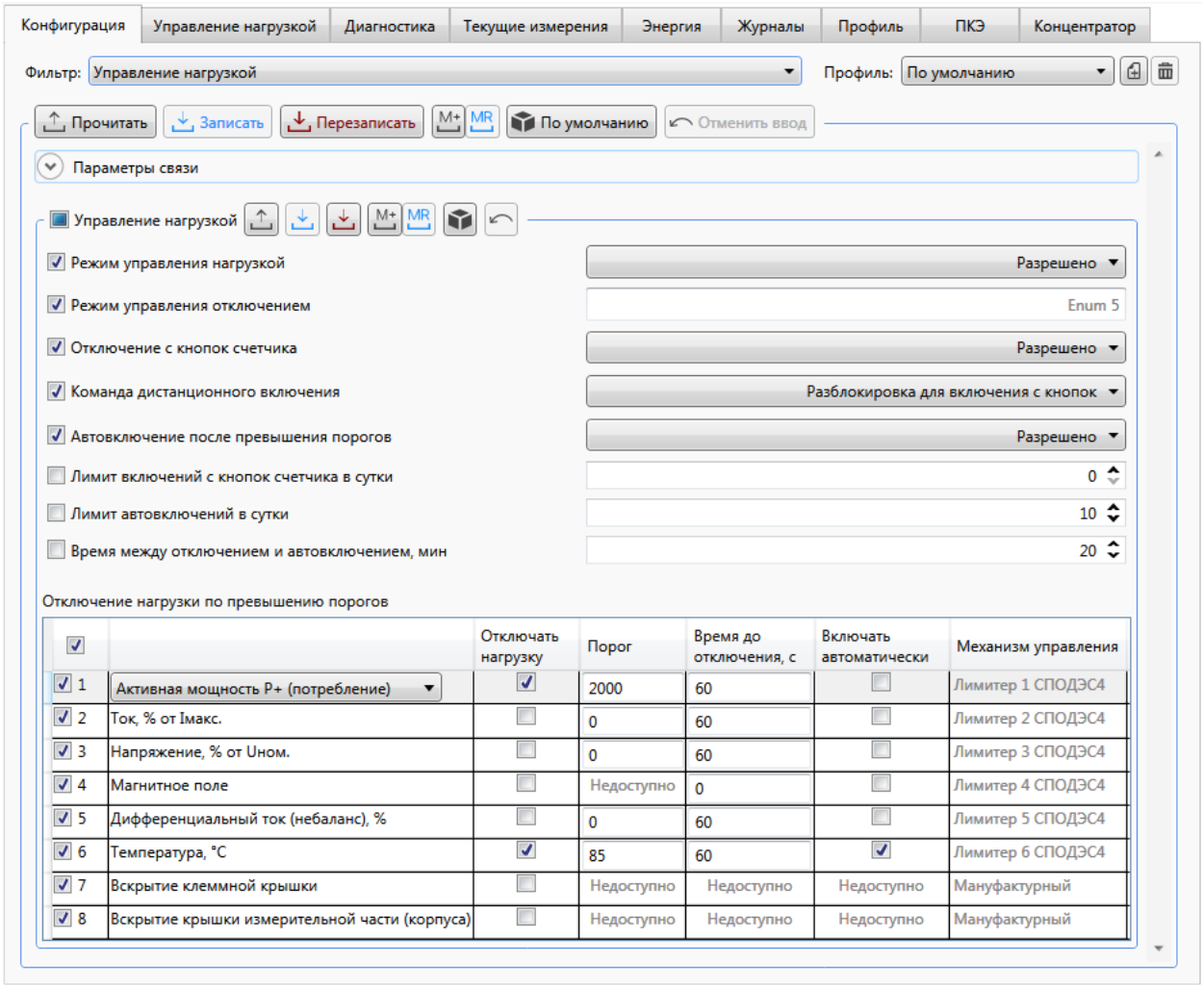


Рисунок 9.23 – Настройка управления нагрузкой в режиме *Разрешено*

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

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

- по лимитерам – по превышению порога с контролем превышенного порога (рисунок 9.23). 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.

9.5.16.7 Перечень критериев, по которым счетчик производит автоматическое отключение потребителя, в табличном виде приведен на рисунке 9.23.

9.5.16.8 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 9.23 установлен критерий, при котором счетчик отключит потребителя при превышении значения активной мощности прямого направления более 2000 Вт.

9.5.16.9 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 (по команде с 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 дисплея потребителя МИР ДП-01.П 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.

9.5.16.10 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.

9.5.16.11 В режиме управления нагрузкой *По расписанию* (рисунок 9.24) счетчик управляет нагрузкой согласно загруженному годовому расписанию (создание расписания см. в 9.5.17).

9.5.16.12 Для перехода в данный режим необходимо выбрать из выпадающего списка *Режим управления нагрузкой* пункт *По расписанию* и нажать кнопку . Далее из выпадающего списка *Расписание* выбрать нужное годовое расписание и нажать кнопку .

9.5.16.13 В этом режиме принудительное включение/отключение нагрузки доступно по команде с дисплея потребителя МИР ДП-01.П или удалено по команде диспетчера. После принудительного включения (отключения) счетчик переключает нагрузку только при наступлении очередного времени переключения согласно годовому расписанию. Локальное управление нагрузкой по инициативе счетчика (по порогам) в данном режиме доступно только по лимитерам.

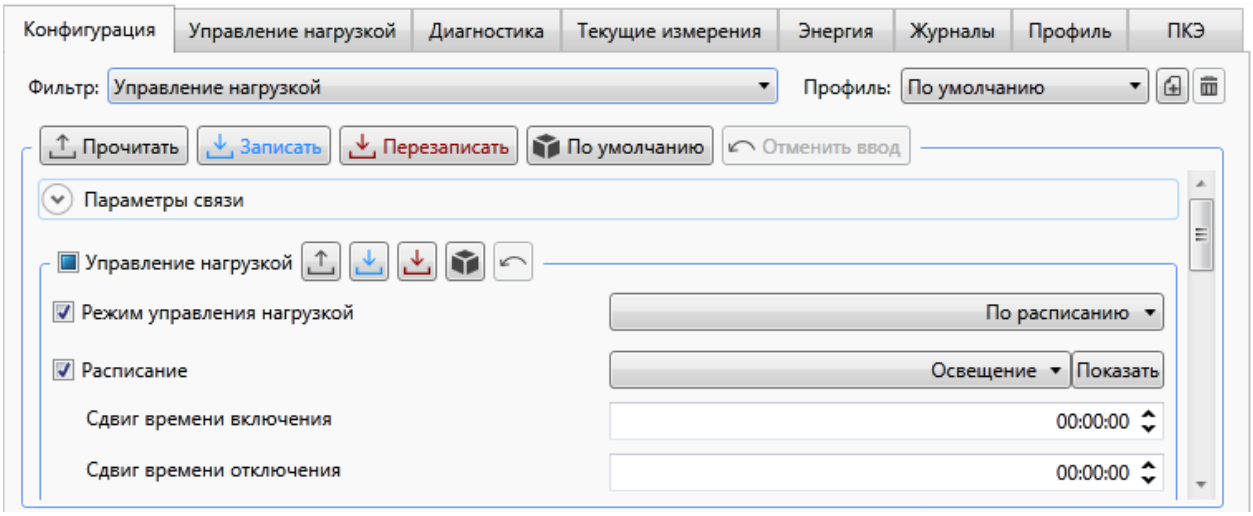


Рисунок 9.24 – Настройка управления нагрузкой в режиме *По расписанию*

9.5.17 **Конфигурирование годового расписания управления нагрузкой**

9.5.17.1 Работа с годовыми расписаниями

Для создания или редактирования годовых расписаний необходимо открыть редактор годовых расписаний, для этого в главном меню программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Конфигурация* и в выпадающем меню выбрать пункт *Годовые расписания* (либо нажать сочетание клавиш «Ctrl+Y»).

9.5.17.2 Создание нового годового расписания

Для создания нового годового расписания необходимо в окне редактора годовых расписаний выбрать пункт меню *Расписание* и далее в выпадающем меню выбрать пункт *Добавить*.

Если до этого отсутствовали готовые расписания, то созданному расписанию будет присвоено имя *Годовое расписание№01*. Для удобства использования созданное расписание можно переименовать, например, в *Освещение* (рисунок 9.25).

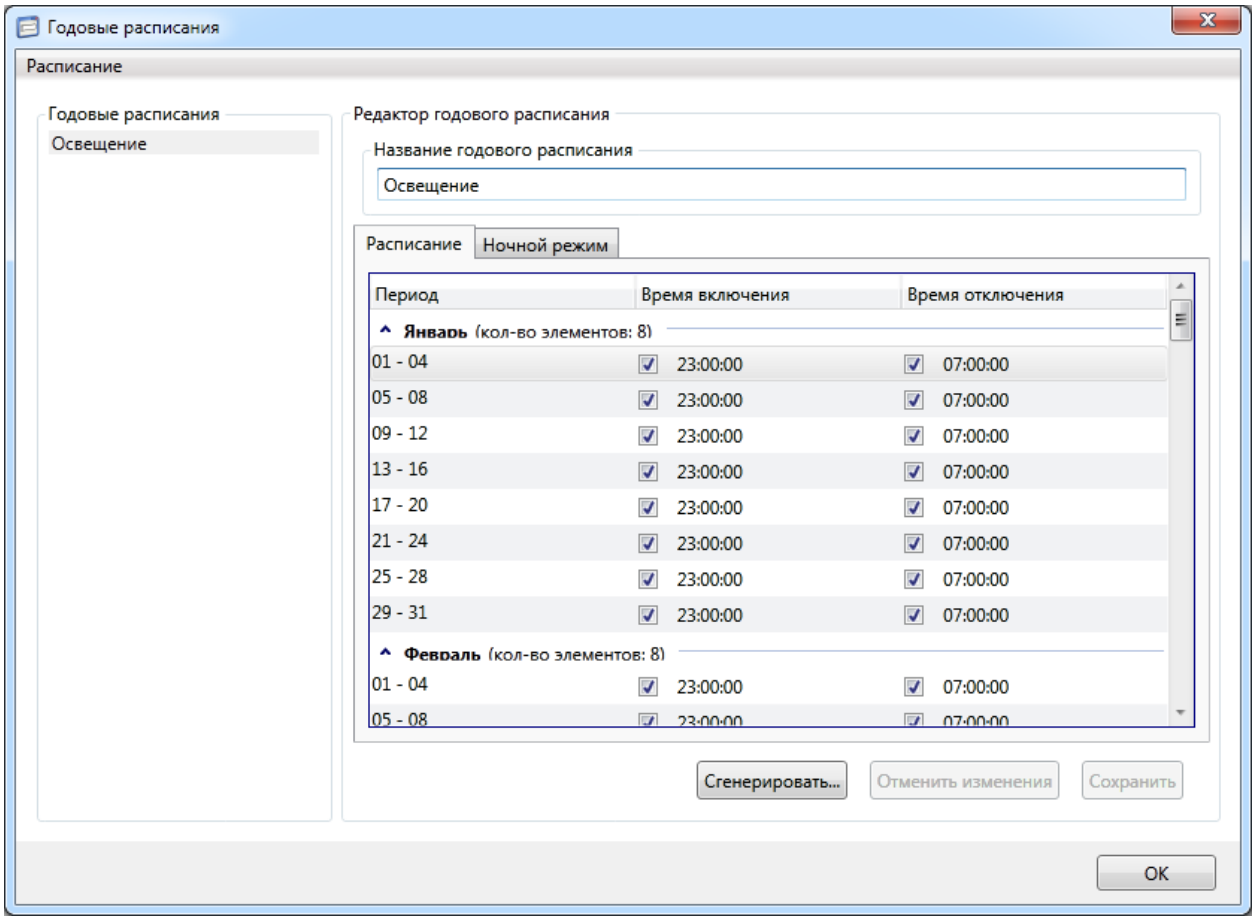


Рисунок 9.25 – Создание годового расписания

Следующий шаг: заполнение расписания. Для этого необходимо выбрать период, в течение которого потребитель должен включаться в одно и то же время и отключаться в одно и то же время. Допустимые значения – от четырех до десяти дней.

По умолчанию уже присутствует готовое базовое расписание с периодом в 4 дня, временем включения нагрузки в 23:00:00 и временем отключения в 07:00:00 на каждый день всех месяцев года. При необходимости можно вручную отредактировать время включения/отключения нагрузки для каждого из периодов.

Если требуется расписание с другим периодом, то нужно сгенерировать новое расписание, для этого нажать кнопку *Сгенерировать*. В появившемся окне указать желаемый период, желаемое время включения и отключения нагрузки и нажать кнопку *ОК* (рисунок 9.26).

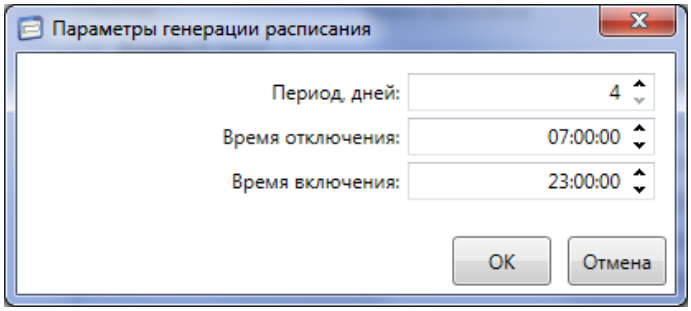


Рисунок 9.26 – Заполнение годового расписания

При работе счетчика по годовому расписанию дополнительно имеется возможность отключения нагрузки в ночное время (например, для экономии электроэнергии). Чтобы задействовать эту возможность необходимо перейти на вкладку *Ночной режим*, выбрать фазы напряжения и интервал времени, в течение которого нагрузка по выбранным фазам будет отключена.

Нажать кнопку *Сохранить* для сохранения всех введенных параметров. На этом создание годового расписания закончено.

9.5.17.3 Импорт и экспорт годовых расписаний

Созданные годовые расписания можно сохранить в виде файла на жестком диске или съемном носителе для дальнейшего использования на других компьютерах. Для этого необходимо выбрать созданное годовое расписание и выбрать пункт *Экспортировать* в меню *Расписание* редактора годовых расписаний. В появившемся окне выбрать расположение и имя файла и нажать кнопку *Сохранить*.

Если уже имеются готовые файлы годовых расписаний, то их можно импортировать в программу КОНФИГУРАТОР для дальнейшего использования, для этого необходимо выбрать пункт *Импортировать* в меню *Расписание* редактора годовых расписаний. В появившемся окне выбрать нужный файл годового расписания и нажать кнопку *Открыть*.

9.5.18 **Конфигурирование инициативного выхода**

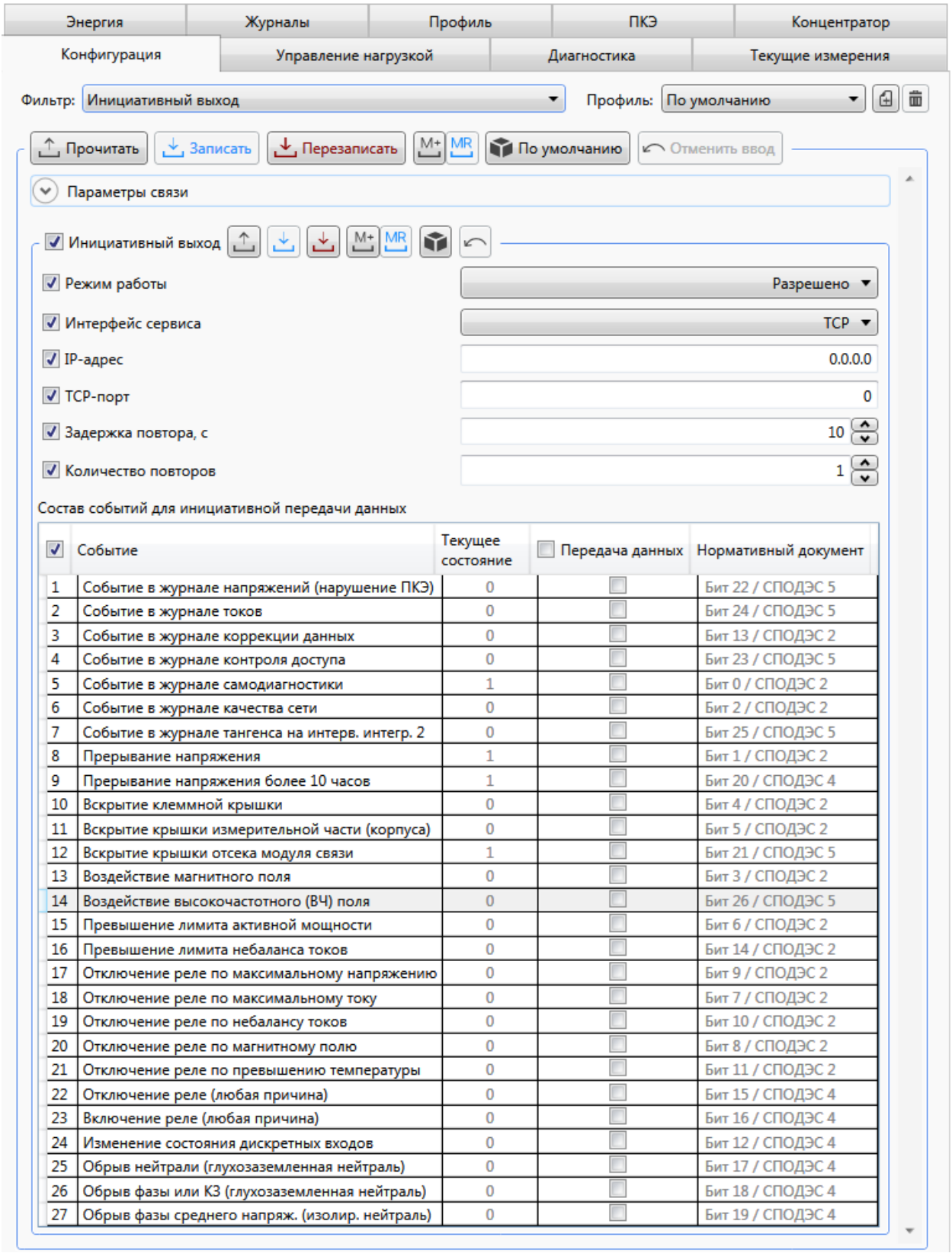
9.5.18.1 Для конфигурирования параметров инициативного выхода счетчика необходимо перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Инициативный выход* (рисунок 9.27).

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

9.5.18.3 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.

9.5.18.4 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 9.27 – Настройка параметров инициативного выхода счетчика

9.5.19 **Установка и корректировка времени**

9.5.19.1 Для конфигурирования параметров ведения времени необходимо на вкладке *Конфигурация* в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Время* (рисунок 9.29).

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

9.5.19.3 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 .

9.5.19.4 Программа КОНФИГУРАТОР позволяет устанавливать дату и время в счетчике и проводить его корректировку.

9.5.19.5 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) (рисунок 9.28).

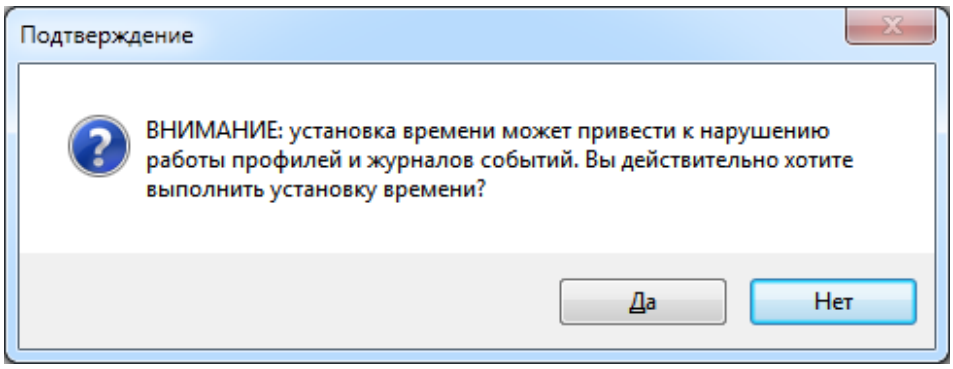


Рисунок 9.28 – Предупреждение при установке времени

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.

9.5.19.6 Для проведения коррекции времени необходимо в меню *Сервис* программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Корректировать время* или нажать кнопку (рисунок 9.29). Счетчик скорректирует время без нарушения записи профиля мощности.

9.5.19.7 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.

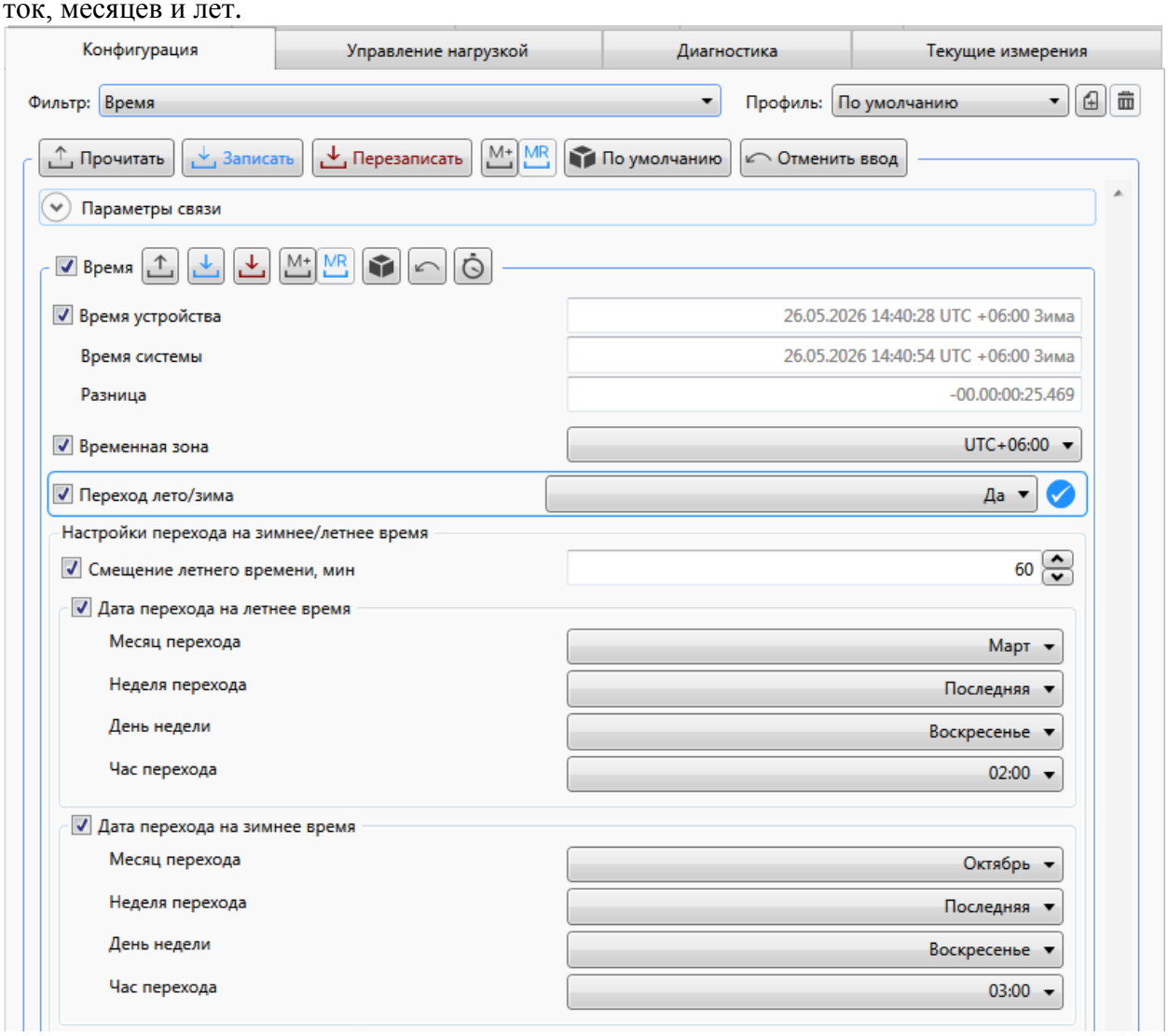


Рисунок 9.29 – Режим корректировки времени

9.5.19.8 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.

9.5.19.9 Если счетчик для установки на щит перешел на летнее время, на символьном дисплее счетчика будет отображаться пиктограмма , указывающая на надпись «Лето» на лицевой панели счетчика, а на графическом дисплее будет отображаться надпись *ЛЕТО*.

9.5.20 **Конфигурирование тарифного расписания**

Для перехода в режим работы с тарифными расписаниями необходимо запустить редактор тарифных расписаний, для этого в главном меню программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Конфигурация* и в выпадающем меню выбрать пункт *Тарифные расписания* (либо нажать сочетание клавиш «Ctrl+T»).

9.5.20.1 Создание нового тарифного расписания

Для создания нового тарифного расписания необходимо в окне редактора тарифных расписаний выбрать пункт меню *Расписание* и далее в выпадающем меню выбрать пункт *Добавить*.

Если до этого отсутствовали готовые расписания, то созданному расписанию будет присвоено имя *Тарифное расписание№01*. Сохранить созданное тарифное расписание нажав кнопку *Сохранить* (рисунок 9.30).

Шаг 1 – настройка типов дней.

На первом шаге необходимо выбрать не более четырех уникальных, с точки зрения учета электроэнергии, типов дней, например, *Рабочий*, *Выходной, Праздничный* и нажать кнопку *Сохранить* (рисунок 9.31). Для добавления следующего типа дня выделить ячейку предыдущего типа и нажать клавишу «Insert» на клавиатуре ПК.

Далее необходимо указать по какому тарифу будет учитываться электроэнергия каждый час каждого из выбранных типов дней (максимальное количество переходов из одной тарифной зоны в другую в сутках не должно превышать 12). Для этого выделяем по очереди каждый час и нажимаем кнопку нужного тарифа (кнопки *1*, *2*, *3* или *4* с общим названием *Тарифы)*. Используя клавиши «Shift» или «Ctrl» можно выделять несколько часов одновременно.

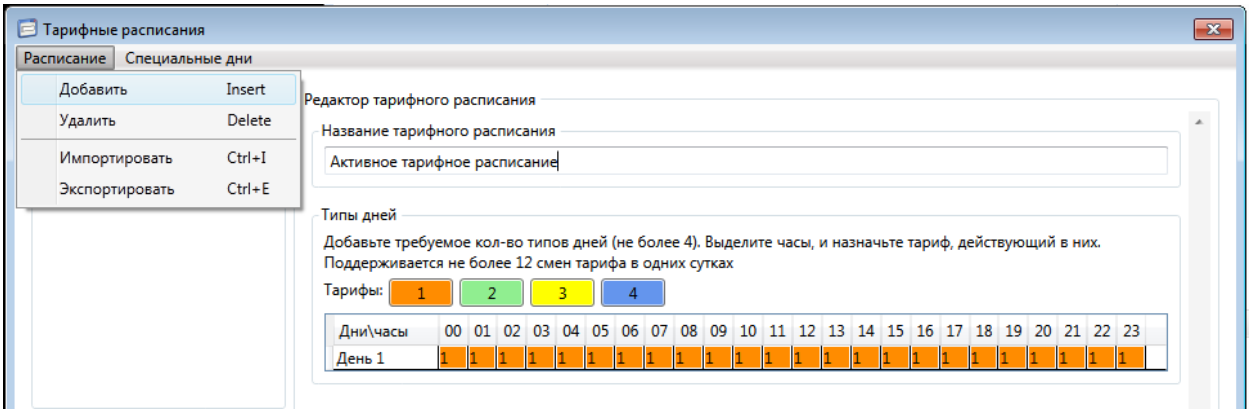


Рисунок 9.30 – Создание нового тарифного расписания

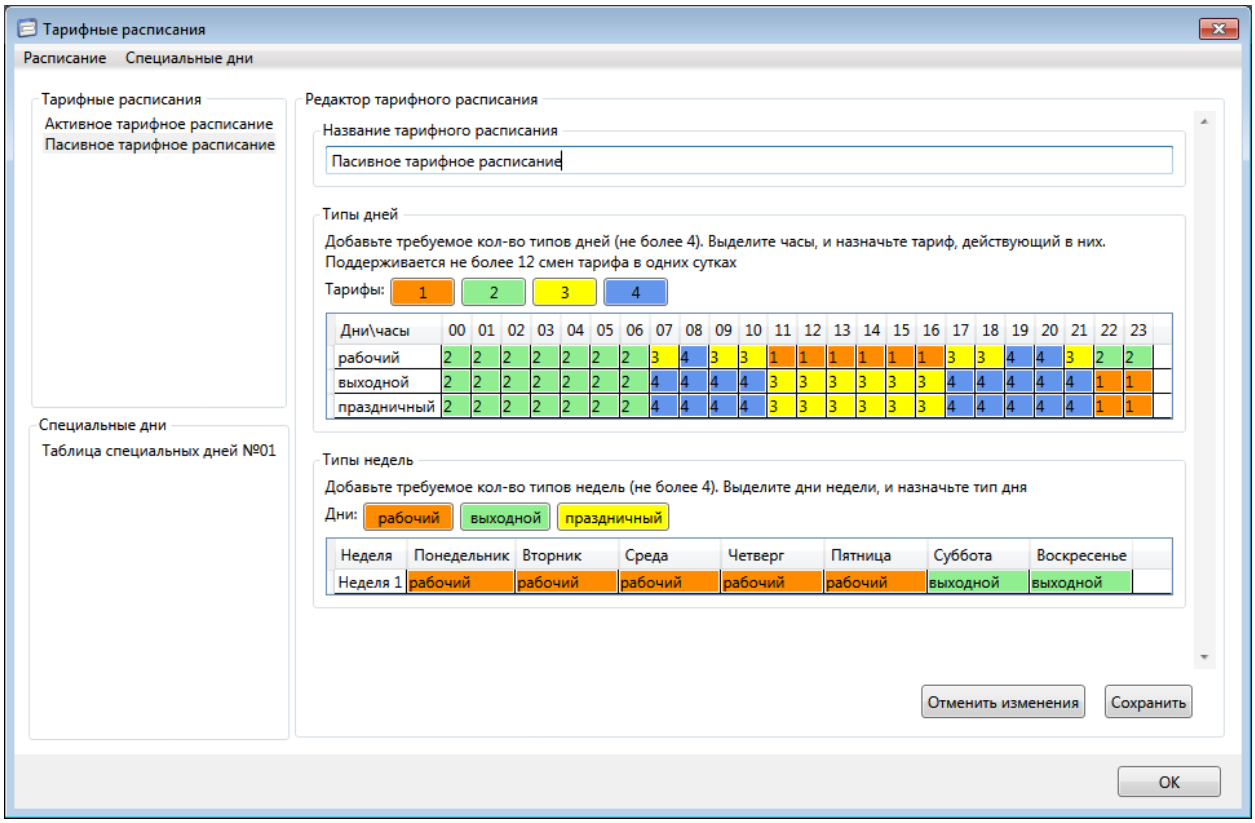


Рисунок 9.31 – Настройка типов дней

На рисунке 9.31 приведено распределение дней по тарифам для условий из таблицы 9.15

Таблица 9.15 – 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	–	–	–	–

Шаг 2 – настройка недель.

На втором шаге необходимо выбрать не более четырех уникальных, с точки зрения учета электроэнергии, типов недель и нажать кнопку *Сохранить*. Для добавления следующего типа недели выделить ячейку предыдущего типа и нажать клавишу «Insert» на кла-

виатуре ПК.

Далее необходимо указать по какому типу дня будет соответствовать каждый день выбранных недель. Для этого выделяем по очереди каждый день недели и нажимаем кнопку нужного типа дня (в нашем случае, кнопки *Рабочий*, *Выходной* или *Праздничный* с общим названием *Дни)*. Используя клавиши «Shift» или «Ctrl» можно выделять несколько дней одновременно (рисунок 9.32).

Для сохранения введенных данных нажать кнопку *Сохранить*.

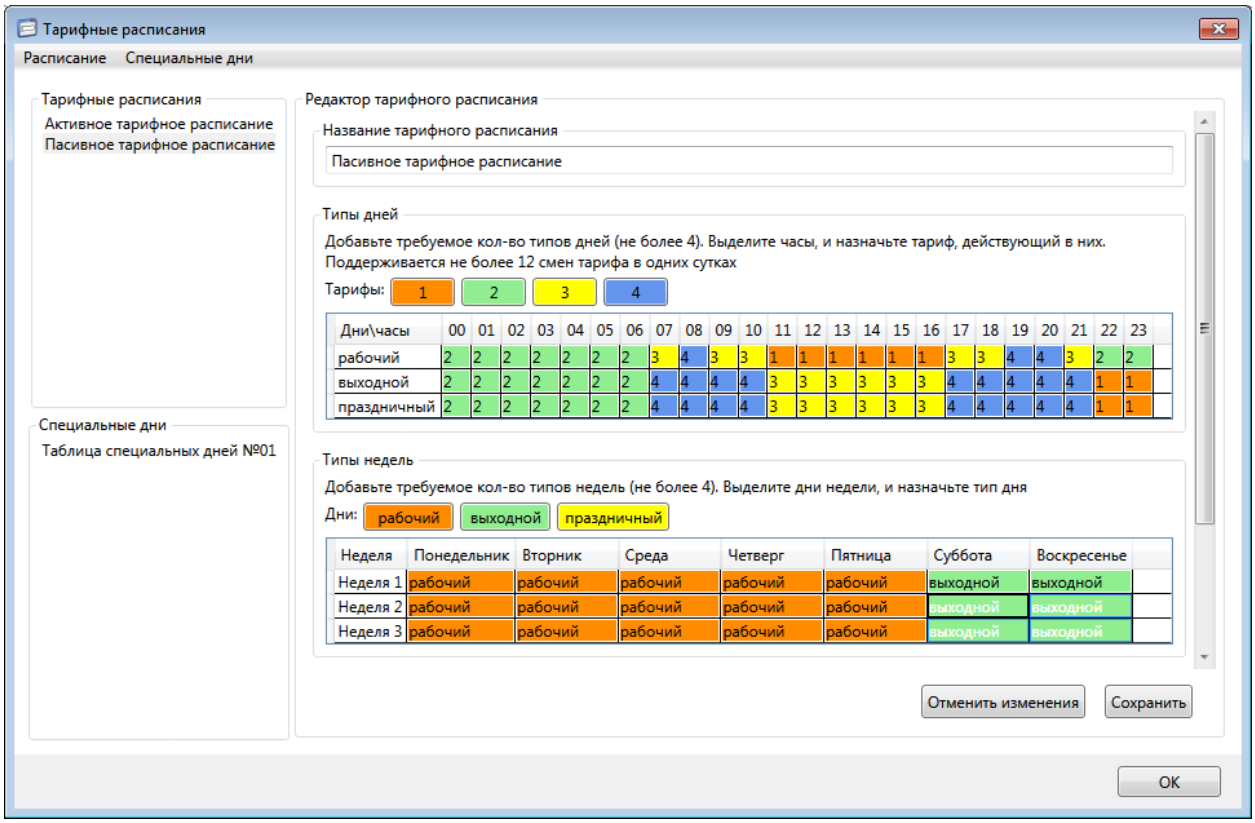


Рисунок 9.32 – Настройка типов недель

Шаг 3 – настройка сезонов.

На третьем шаге необходимо выбрать число и месяц начала каждого из сезонов. Для добавления следующего типа сезона выделить ячейку предыдущего типа и нажать клавишу «Insert» на клавиатуре ПК. Например, как показано на рисунке 9.33: 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 9.33 для каждого сезона выбрано свое тарифное расписание на неделю (*Зима – Неделя 1, Весна – Неделя 2, Лето – Неделя 3, Осень – Неделя 4)*.

Для сохранения введенных данных нажать кнопку *Сохранить*.

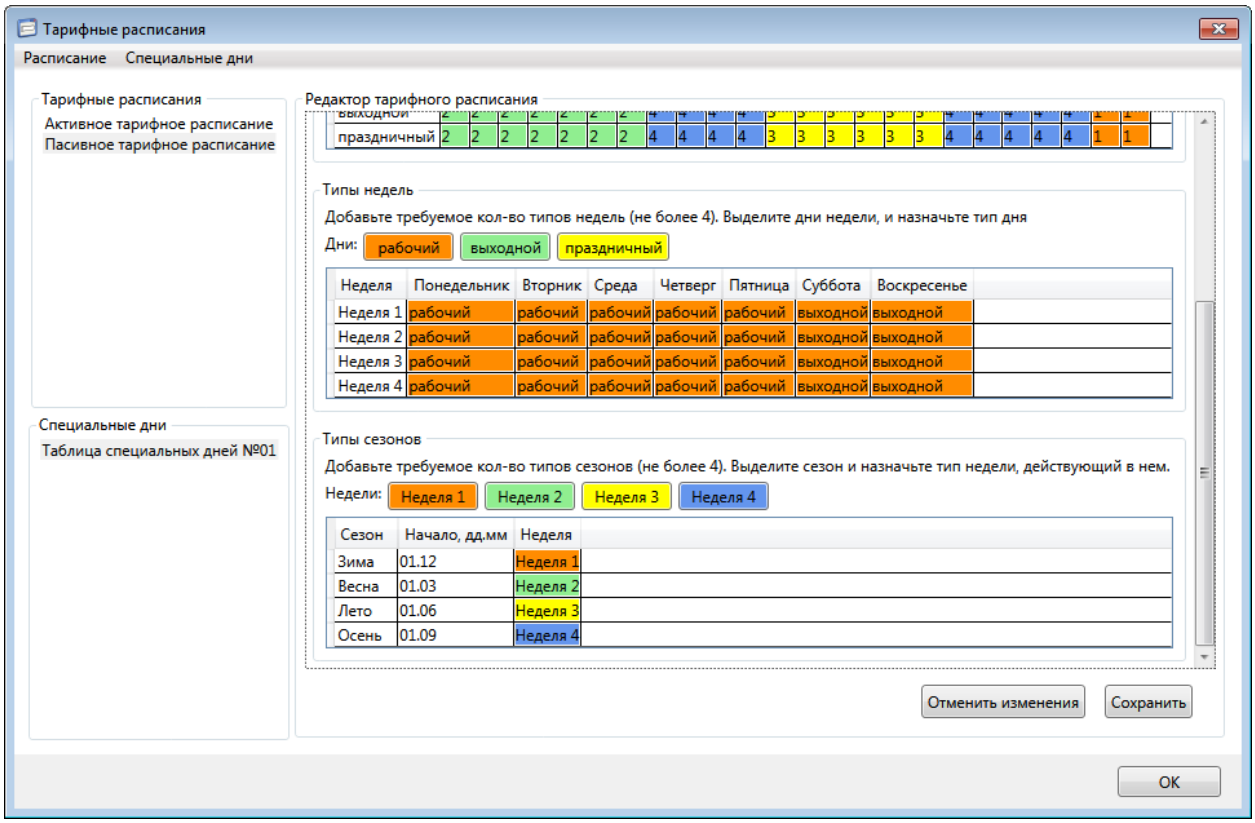


Рисунок 9.33 – Настройка сезонов

Шаг 4 – создание и настройка таблицы специальных дней.

Для создания новой таблицы специальных дней необходимо в окне *Тарифные расписания* выбрать в меню *Специальные дни* и далее в выпадающем списке выбрать пункт *Добавить*. 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 9.34).

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.

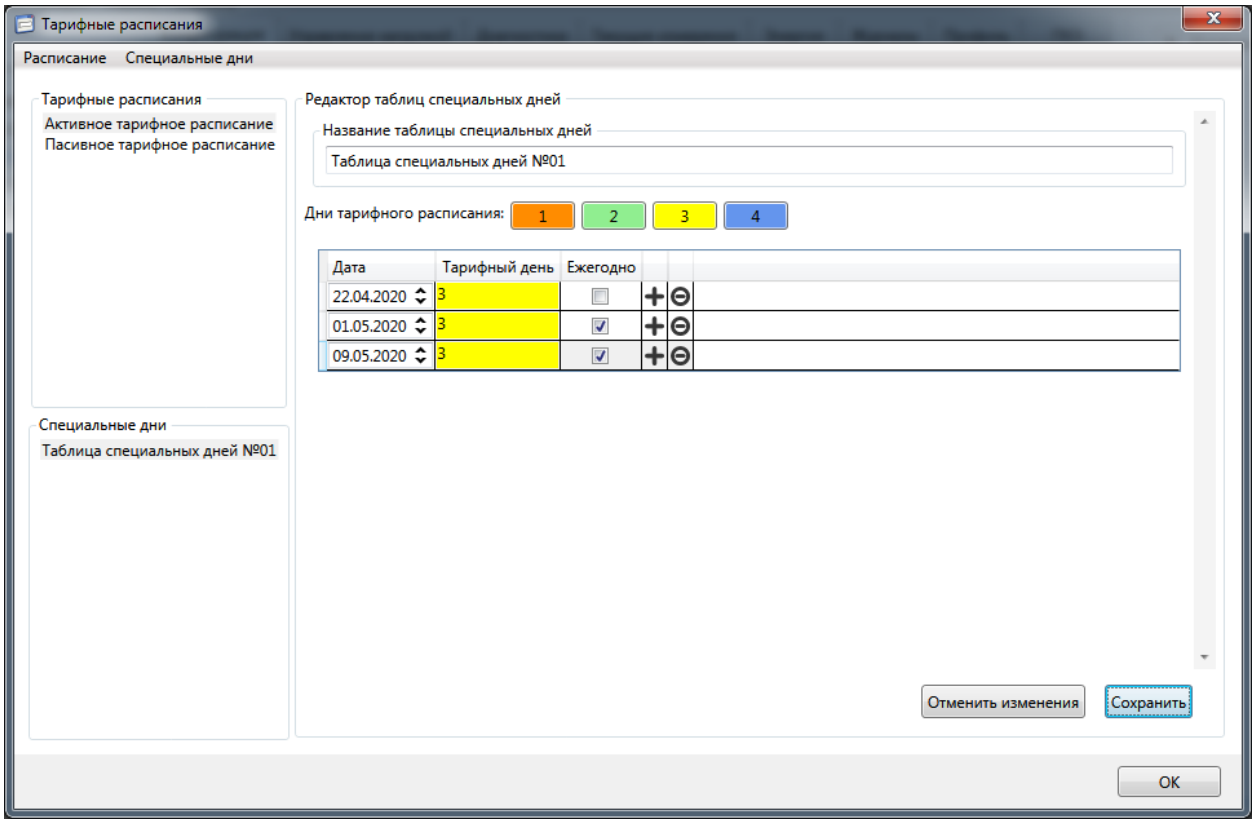


Рисунок 9.34 – Настройка таблицы специальных дней

9.5.20.2 Импорт и экспорт тарифных расписаний

Созданные тарифные расписания можно сохранить в виде файла на жестком диске или съемном носителе для дальнейшего использования на других компьютерах. Для этого необходимо выбрать созданное тарифное расписание и выбрать пункт *Экспортировать* в меню *Расписание* редактора годовых расписаний. В появившемся окне выбрать расположение и имя файла и нажать кнопку *Сохранить*.

Если уже имеются готовые файлы тарифных расписаний, то их можно импортировать в программу КОНФИГУРАТОР для дальнейшего использования, для этого необходимо выбрать пункт *Импортировать* в меню *Расписание* редактора годовых расписаний. В появившемся окне выбрать нужный файл тарифного расписания и нажать кнопку *Открыть*.

9.5.20.3 Применение тарифных расписаний

Для того чтобы применить созданное или импортированное тарифное расписание его нужно загрузить в счетчик и затем активировать.

Для загрузки и активации тарифного расписания необходимо выполнить следующие действия:

- перейти на вкладку *Конфигурация* и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Тарифные расписания*;
- нажать кнопку *Прочитать*;

- в выпадающем списке *Пассивное тарифное расписание* выбрать нужное тарифное расписание;
- указать время и дату активации пассивного расписания;
- нажать кнопку для записи измененных параметров в счетчик (рисунок 9.35).

В результате тарифное расписание копируется в счетчик и становится пассивным. 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 .

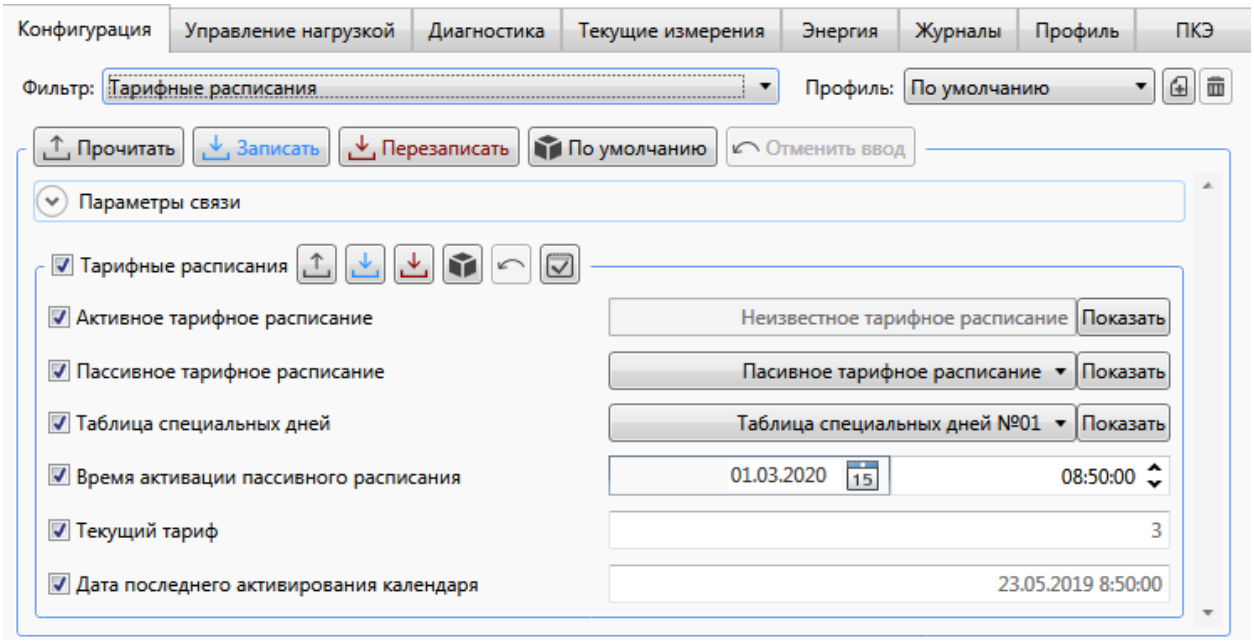


Рисунок 9.35 – Активация тарифного расписания

9.5.21 **Обновление программного обеспечения**

9.5.21.1 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».

9.5.21.2 Для обновления программного обеспечения необходимо в главном меню программы КОНФИГУРАТОР выбрать пункт *Сервис* и далее пункт *Обновить*, а затем выбрать объект обновления: устройство (счетчик) или его модули (модуль ZigBee, модуль PLC или модуль RF). В открывшемся окне выбрать файл обновления ПО и нажать кнопку *Открыть* (рисунок 9.36).

9.5.21.3 После окончания обновления программного обеспечения счетчик автоматически перезагрузится. Факт проведения обновления программного обеспечения будет отражен в журнале событий счетчика.

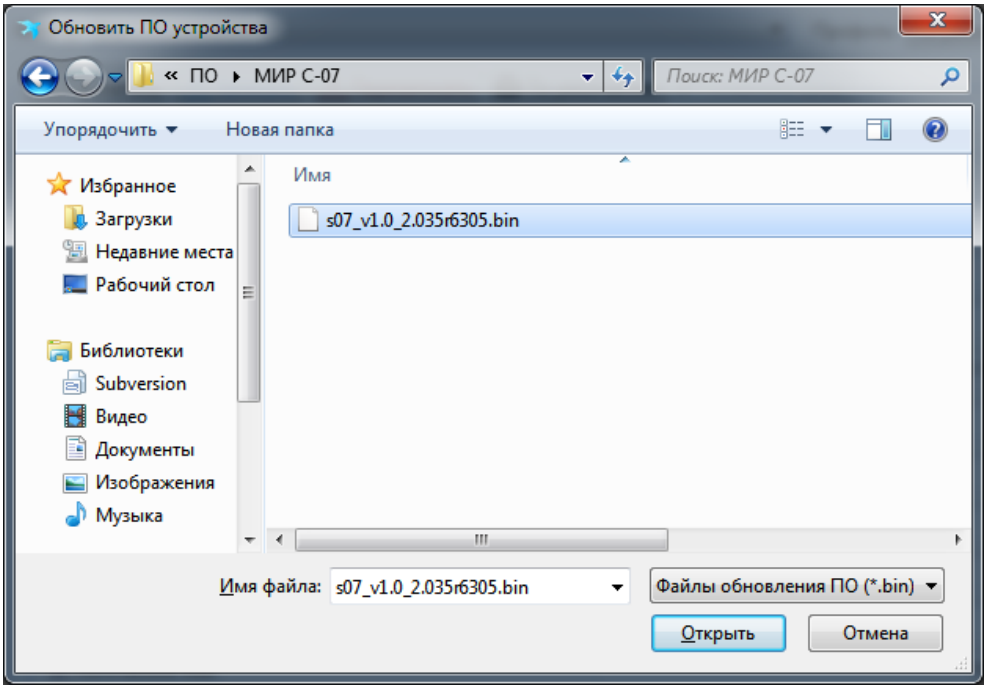


Рисунок 9.36 – Обновление программного обеспечения

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 слаботочным 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 9.8).

ВНИМАНИЕ! В дальнейшем принимается следующее:

- 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.

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 9.8). 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 9.37.

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, приведенные в таблице 9.16. В режиме диагностики доступен просмотр ошибок самодиагностики. Для перехода к просмотру ошибок необходимо нажать и удерживать кнопку «ВПЕРЕД» от 2 до 5 с. Выход из режима диагностики осуществляется удержание кнопки «НАЗАД» от 2 до 5 с или автоматически по истечении 60 мин после нажатия любой из кнопок счетчика. Описание ошибок самодиагностики приведено в 7.10.1.

Для отображения показаний учтенной энергии по фазам необходимо нажать кнопку «ФАЗА». На дисплее счетчика отобразятся показания энергии по фазе А суммарные по всем имеющимся тарифам. Далее коротким нажатием кнопок «ВПЕРЕД» или «НАЗАД» осуществляется выбор необходимого тарифа. Для отображения показаний энергии следующей фазы необходимо повторно нажать кнопку «ФАЗА».

ВНИМАНИЕ! У счетчиков для установки на щит при отключении потребителя на экран дисплея вместо автопрокрутки списка индикации выводится информация о причине отключения согласно таблице 7.20, чередующаяся с надписью oFF на символьном дисплее типа 1 или *ОТКЛ НАГРУЗКИ* на графическом дисплее типа 2. Причина отключения отображается на экране дисплея до подключения потребителя.

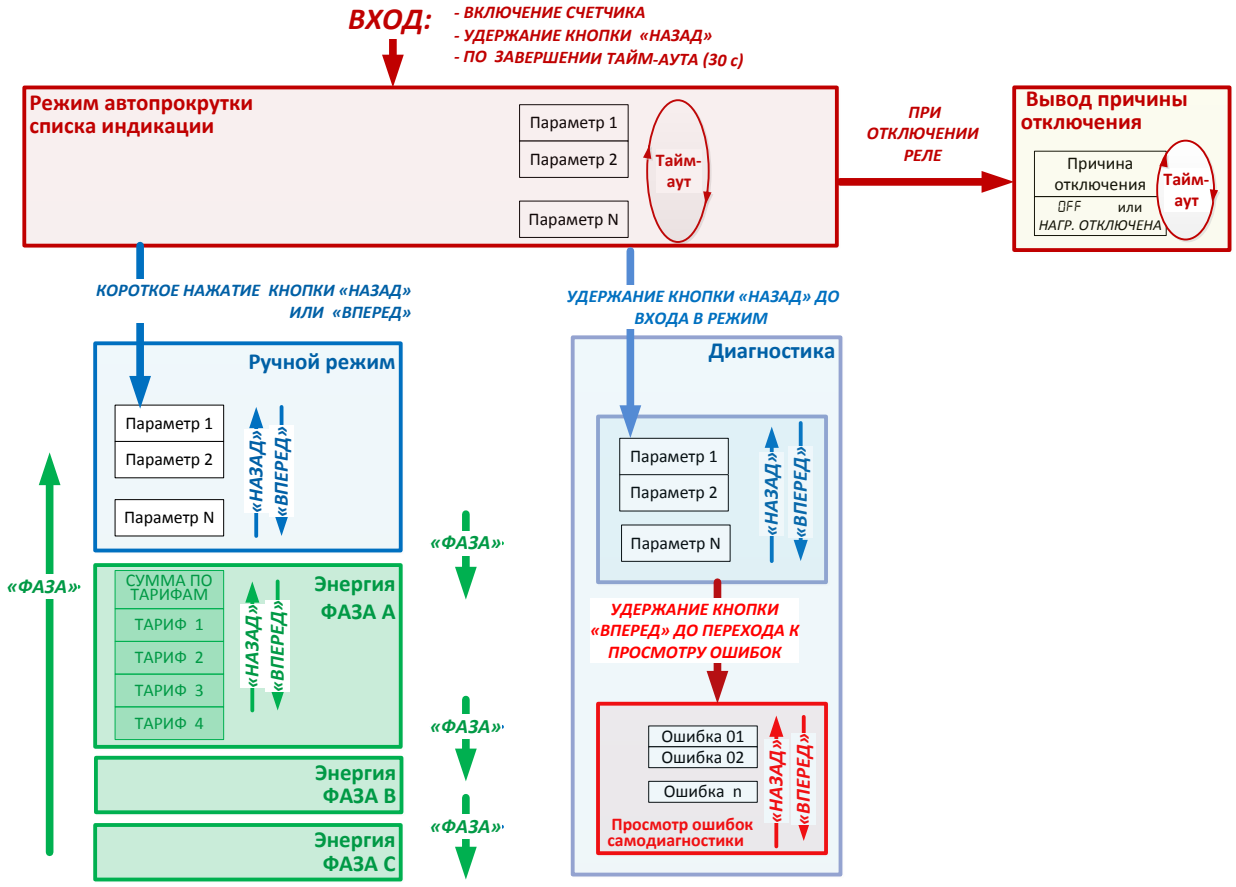


Рисунок 9.37 – Режимы индикации дисплея счетчика для установки на щит

Таблица 9.16 – Параметры режима диагностики

Параметр	Отображение на дисплее счетчика [1]		
	Обозначение параметра на дисплее		Формат отображения значения параметра
	типа 1	типа 2	
1 Сетевой адрес	AC	Адрес	Сетевой адрес
2 Качество связи по PLC	PLCSQ	PLCSQ	x
3 Качество связи по RF	rF	RF	x x
4 Дата поверки	n	Поверка	ДД.ММ.ГГ
5 Версия коммуникационной части ПО	C	Комм ПО v	x.xxx
6 Версия метрологической части ПО	u	Метр ПО v	x.x
7 Версия ПО модуля PLC	u	v	x.x.xx
8 Качество связи по ZigBee	21 9bEE (not 2b)	ZigBee	–
9 Версия ПО ZigBee	2b	ПО ZigBee	x.x.x.x
10 Напряжение первичной обмотки [2]	Unr	Unr	x
11 Напряжение вторичной обмотки [2]	Udr	Udr	x
12 Ток первичной обмотки [3]	I nr	Inr	x
13 Ток вторичной обмотки [3]	I dr	Idr	x

[1] Обозначение параметра отображается на дисплее слева от значения параметра.
[2] Unr / Udr – коэффициент трансформации по напряжению.
[3] Inr / Idr – коэффициент трансформации по току.

Когда на дисплее отображается качество связи по какому-либо из интерфейсов, светодиодные индикаторы счетчика отображают информацию, приведенную в таблице 9.17.

Таблица 9.17 – Светодиодные индикаторы в режиме диагностики

Интерфейс	Событие	Оповещение
Любой	Прием данных по выбранному интерфейсу	Мигание правого зеленого светодиодного индикатора счетчика
	Передача данных по выбранному интерфейсу	Мигание правого красного светодиодного индикатора счетчика
PLC	Модем PLC счетчика входит в сеть (идет процесс поиска и подключения к базовой станции)	Мигание левого зеленого светодиодного индикатора счетчика (период 1 с, время свечения равно времени паузы)
	Модем PLC счетчика в сети (подключение к базовой станции установлено)	Свечение левого зеленого светодиодного индикатора счетчика с короткими паузами
ZigBee	Модем ZigBee счетчика ищет/создает сеть	Мигание левого зеленого светодиодного индикатора счетчика (период 1 с, время свечения равно времени паузы)
	Модем ZigBee вошел в сеть, если работает в режиме удаленной станции (роутер)	Свечение левого зеленого светодиодного индикатора счетчика с короткими паузами
	Модем ZigBee создал сеть, если работает в режиме базовой станции (координатор)	Свечение левого зеленого светодиодного индикатора счетчика с двойными 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 9.38. 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 9.39).

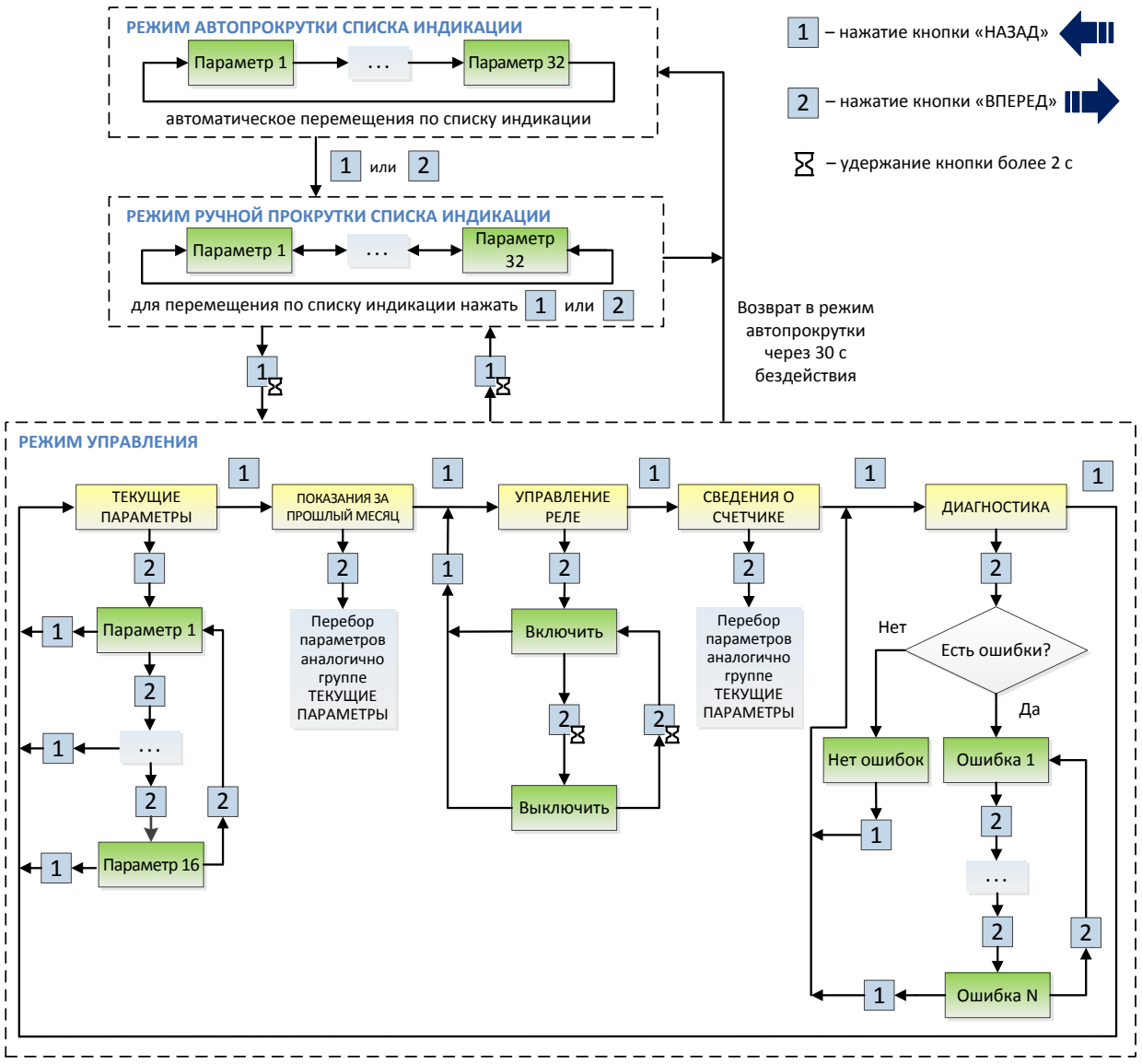


Рисунок 9.38 – Режимы индикации дисплея счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика)

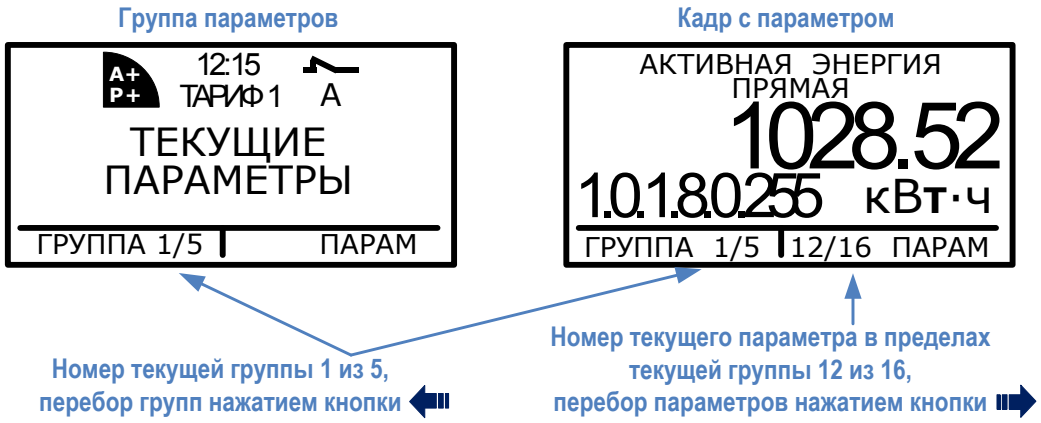


Рисунок 9.39 – Навигация по группам и кадрам в режиме управления счетчика для установки на DIN-рейку (при отсутствии символа «W» в коде счетчика)

9.6.1.11 Алгоритм функционирования дисплея счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика) приведен на рисунке 9.40. 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 сле-

дующем 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 9.41).

Полный перечень параметров индикации приведен в приложении К.

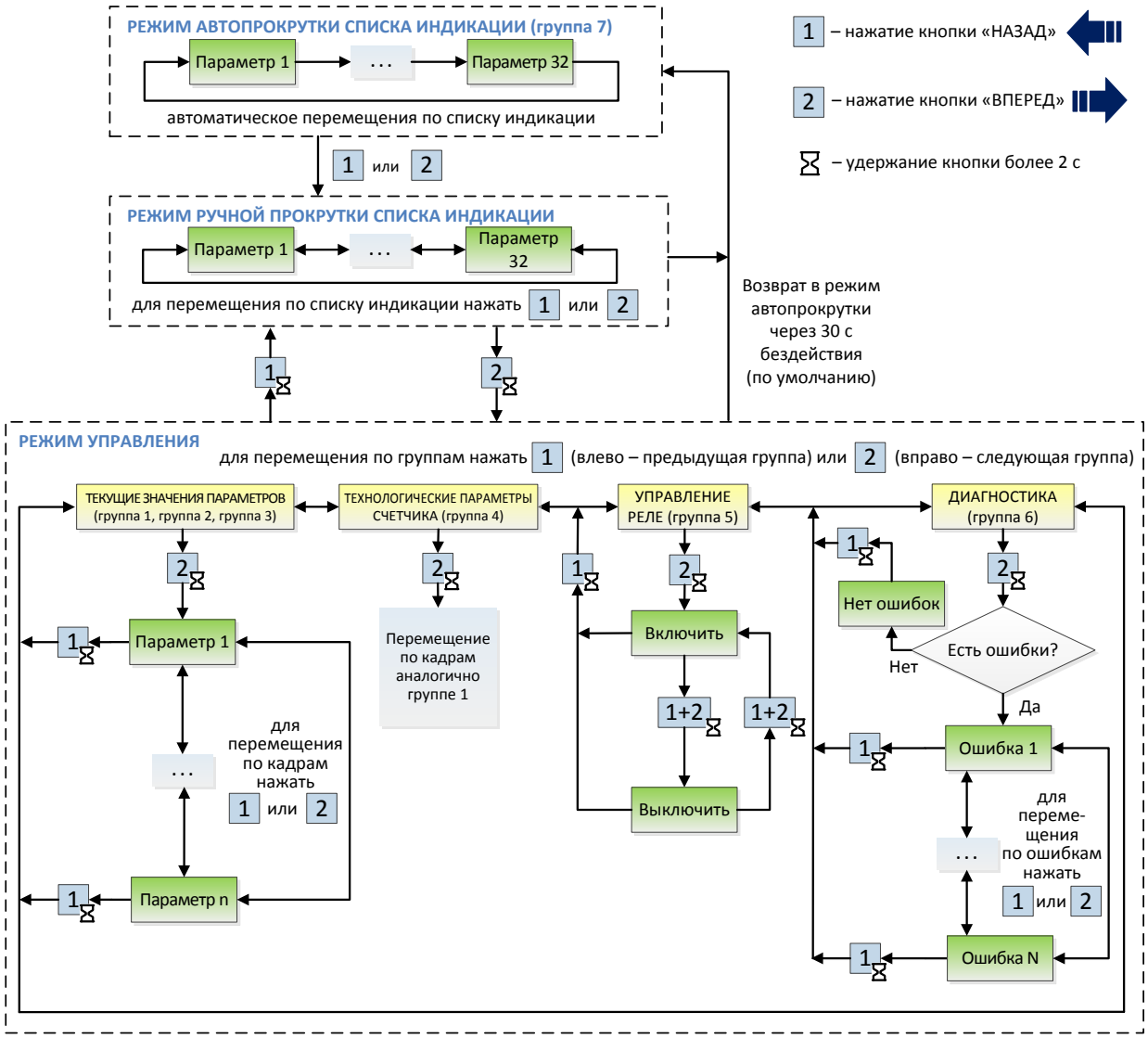


Рисунок 9.40 – Режимы индикации дисплея счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика)

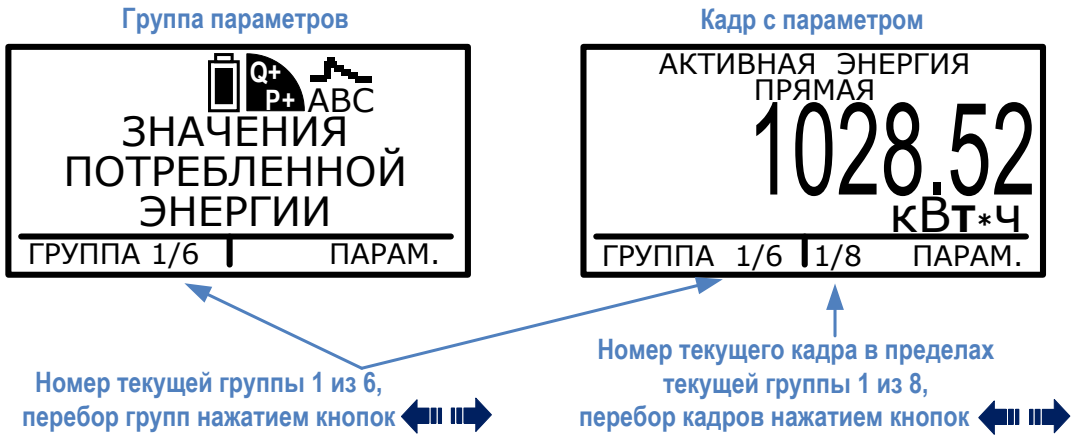


Рисунок 9.41 – Навигация по группам и кадрам в режиме управления счетчика для установки на DIN-рейку (при наличии символа «W» в коде счетчика)

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 9.42).

9.6.2.2 Просмотр данных текущих измерений возможен на любом уровне доступа.

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

9.6.2.4 На данной вкладке отображается векторная диаграмма и следующие измеренные и/или вычисленные данные:

- прямая и обратная активная мощность, пофазно и суммарно;
- прямая и обратная реактивная мощность, пофазно и суммарно;
- полная мощность, пофазно и суммарно;
- линейное напряжение;
- среднеквадратичные значения напряжения и тока по каждой фазе;
- дифференциальный ток;
- частота сети;
- угол между напряжениями фаз А и В, В и С, С и А;
- коэффициент активной мощности *cos φ*;
- коэффициент реактивной мощности *tg φ*;
- температура воздуха внутри счетчика;
- состояние входов телесигнализации.

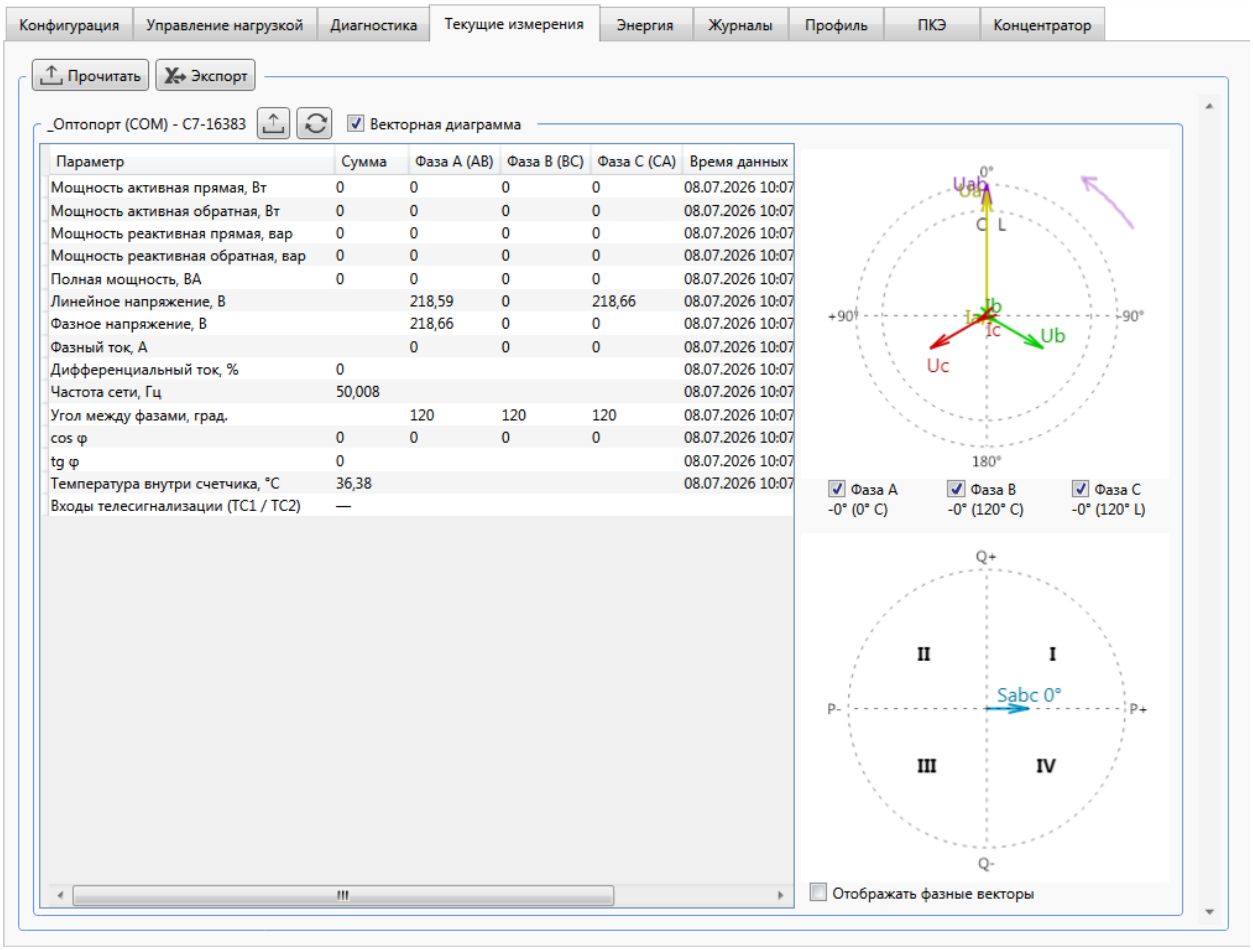


Рисунок 9.42– Просмотр данных текущих измерений

В программе КОНФИГУРАТОР на вкладке *Текущие измерения* неверное чередование фаз отображается фиолетовой стрелкой в верхней правой части векторной диаграммы, как показано на рисунке 9.42.

9.6.3 **Просмотр данных о накопленной энергии**

9.6.3.1 Для просмотра накопленных счетчиком значений энергии необходимо перейти на вкладку *Энергия* и нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.43).

9.6.3.2 На данной вкладке доступен просмотр всех видов энергии, накопленных счетчиком на текущий момент времени и на конец последнего расчетного периода.

9.6.3.3 На текущий момент времени доступен просмотр следующих измеренных данных:

- активная энергия прямого направления по тарифам и по сумме тарифов;
- активная энергия прямого направления пофазная по тарифам и по сумме тарифов;
- активная энергия обратного направления по тарифам и по сумме тарифов;
- активная энергия обратного направления пофазная по тарифам и сумме тарифов;
- реактивная энергия прямого направления по тарифам и по сумме тарифов;
- реактивная энергия прямого направления пофазная по сумме тарифов;
- реактивная энергия обратного направления по тарифам и по сумме тарифов;
- реактивная энергия обратного направления пофазная по сумме тарифов.

9.6.3.4 На конец последнего расчетного периода доступен просмотр активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме тарифов.

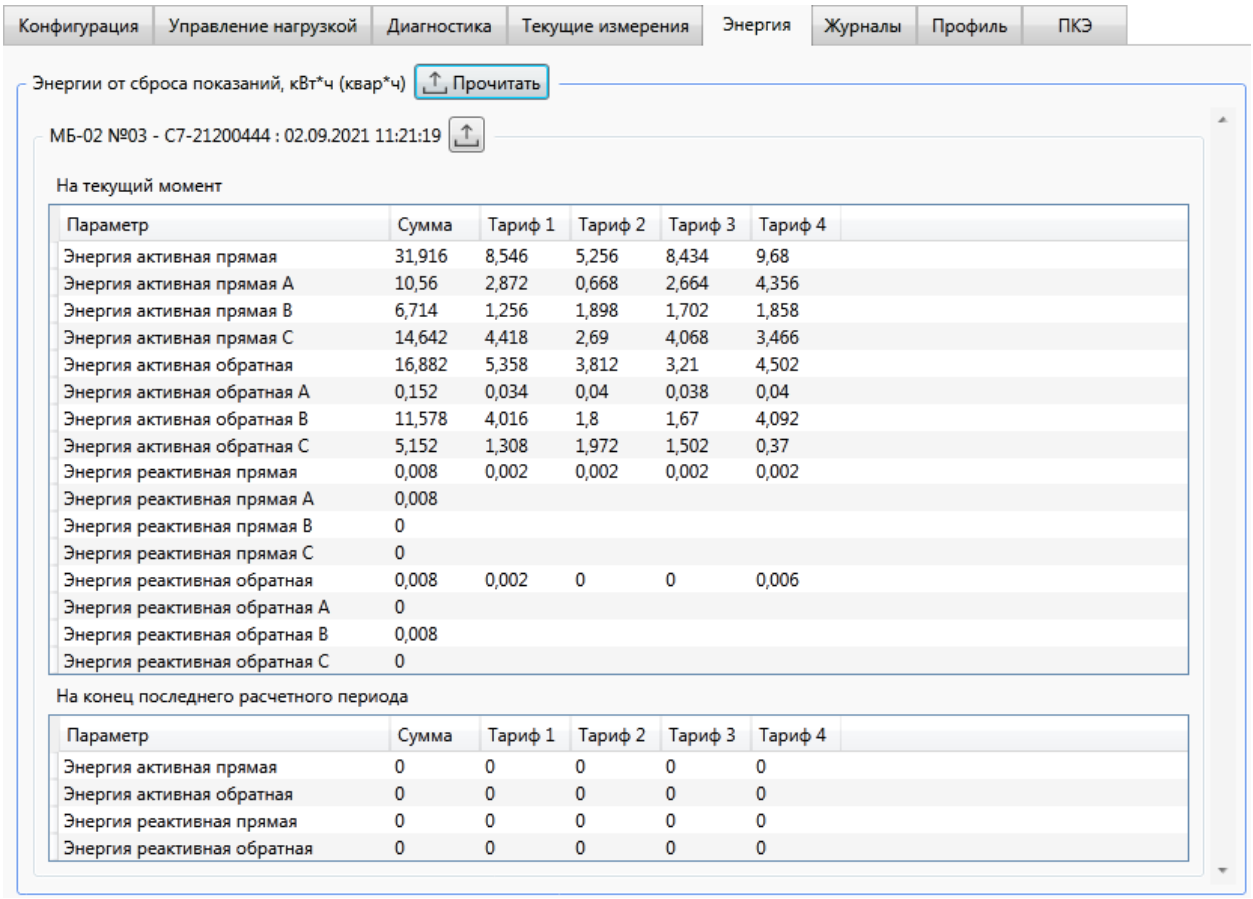


Рисунок 9.43 – Просмотр накопленной энергии

9.6.4 **Просмотр профилей электроэнергии**

9.6.4.1 Для просмотра профилей электроэнергии необходимо перейти на вкладку *Профиль* и выполнить следующие действия (рисунок 9.44):

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

Имеется возможность устанавливать общий флажок *Профиль* в поле *Параметры запроса* для одновременного выбора профилей всех типов. Указанные типы профилей отображаются каждый на своей одноименной вкладке в поле *Просмотр*.

При очередном запросе считываются только отмеченные типы профилей и фазы, при этом ранее загруженные данные на выбранных вкладках замещаются новыми. Считанные ранее профили на невыбранных вкладках остаются от прежних запросов, если не будут удалены заранее с помощью кнопки *Очистить экран*, которая удаляет данные со 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.

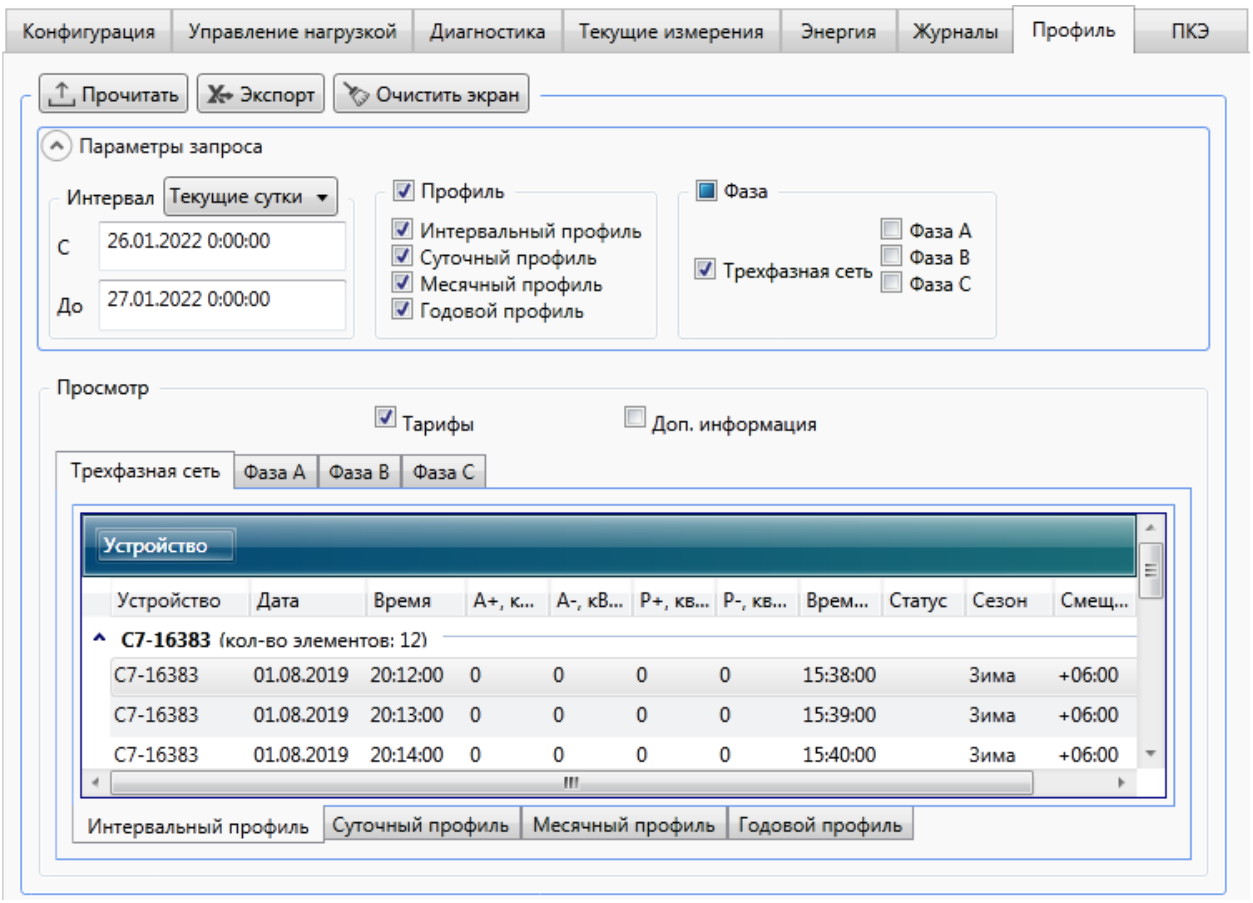


Рисунок 9.44 – Просмотр профилей электроэнергии

9.6.5 **Просмотр журналов событий**

9.6.5.1 Для просмотра журналов событий счетчика необходимо перейти на вкладку *Журналы*. На рисунке 9.45 представлены две группы журналов:

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

9.6.5.2 Для отображения журналов необходимовыполнить 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*.

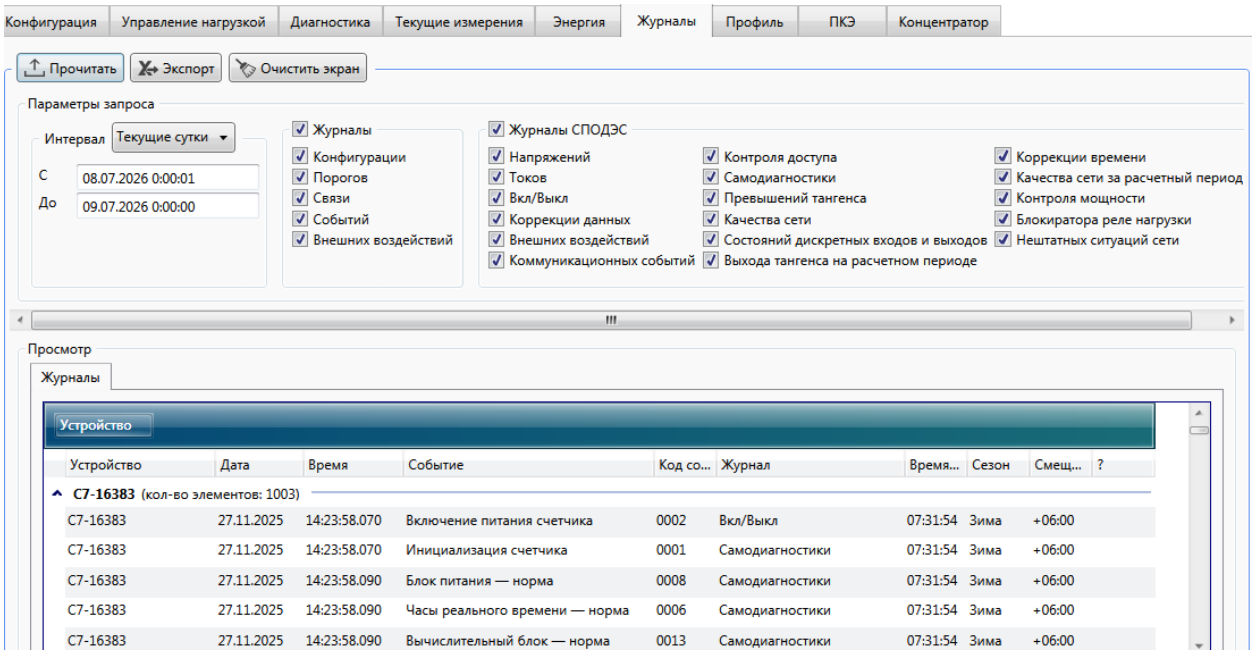


Рисунок 9.45 – Запрос журналов событий

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 над таблицей событий. Допускается группировка по нескольким признакам (рисунок 9.46). Для отказа от группировки перетащить заголовок столбца с панели группировки в табличную часть поля *Просмотр*.

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.

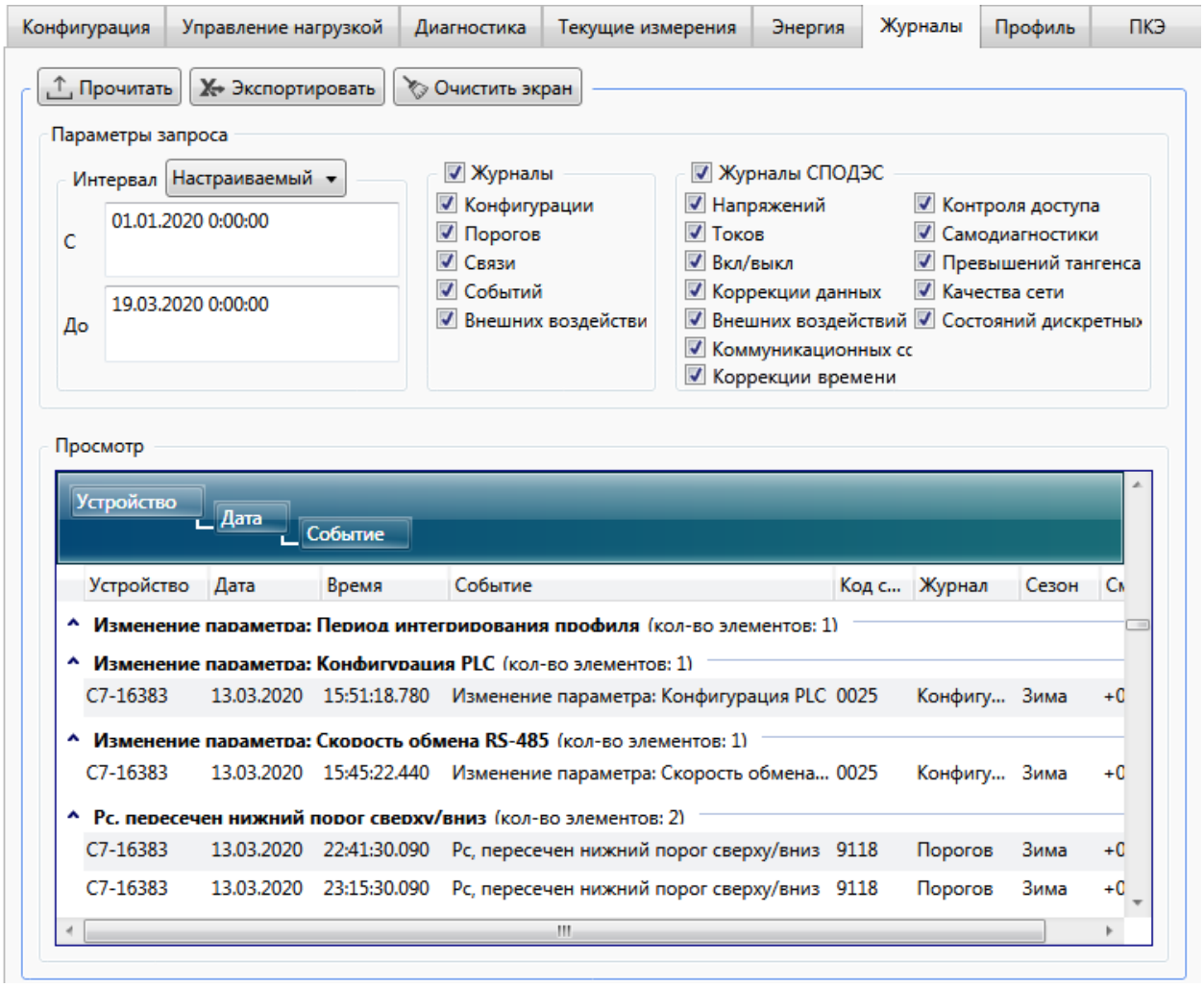


Рисунок 9.46 – Группировка событий журналов по дате

9.6.6 **Просмотр журналов событий ПКЭ**

9.6.6.1 Просмотр журналов событий ПКЭ доступен под любым уровнем доступа.

9.6.6.2 Для просмотра данных текущих измерений необходимо перейти на вкладку *ПКЭ*, затем на вкладку *Текущие измерения*. Нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.47).

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 фазы А (В, С), %;
- Положительное отклонение напряжения фазы А (В, С), %.

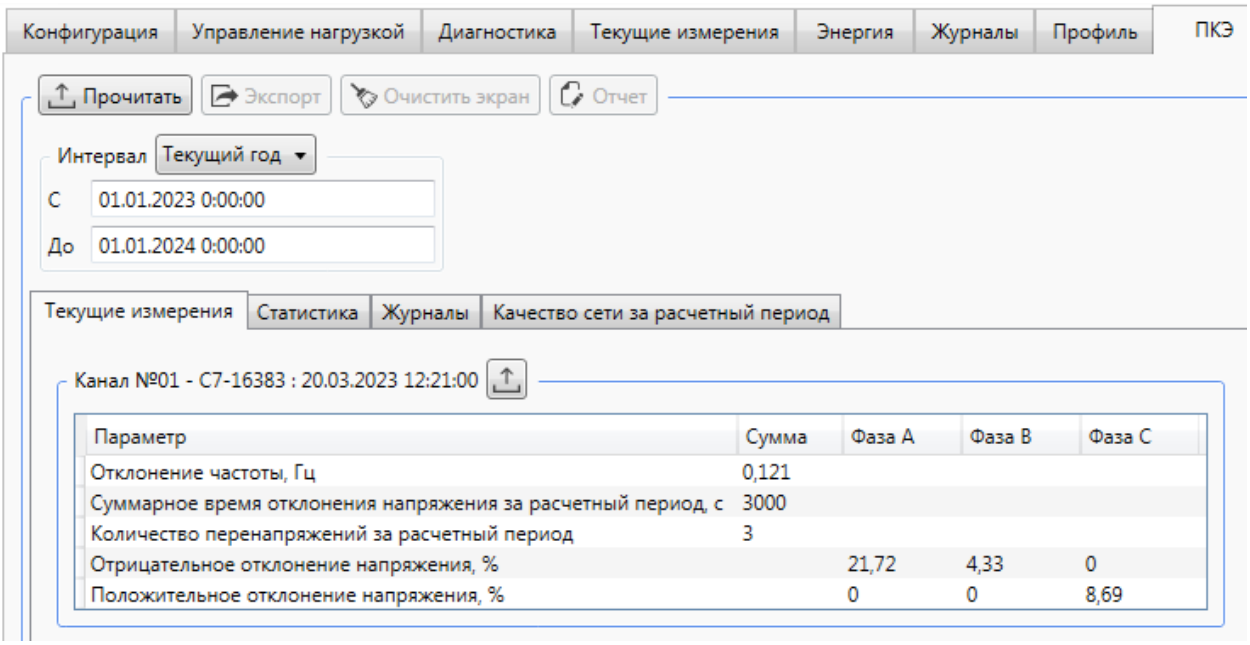


Рисунок 9.47 – Просмотр данных текущих измерений ПКЭ

9.6.6.4 Для просмотра журналов отклонений напряжения и частоты необходимо перейти на вкладку *ПКЭ* и затем на вкладку *Журналы* (рисунок 9.48). Просмотр журналов отклонений напряжения и частоты не поддерживается счетчиками с символом «W» в коде.

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*.

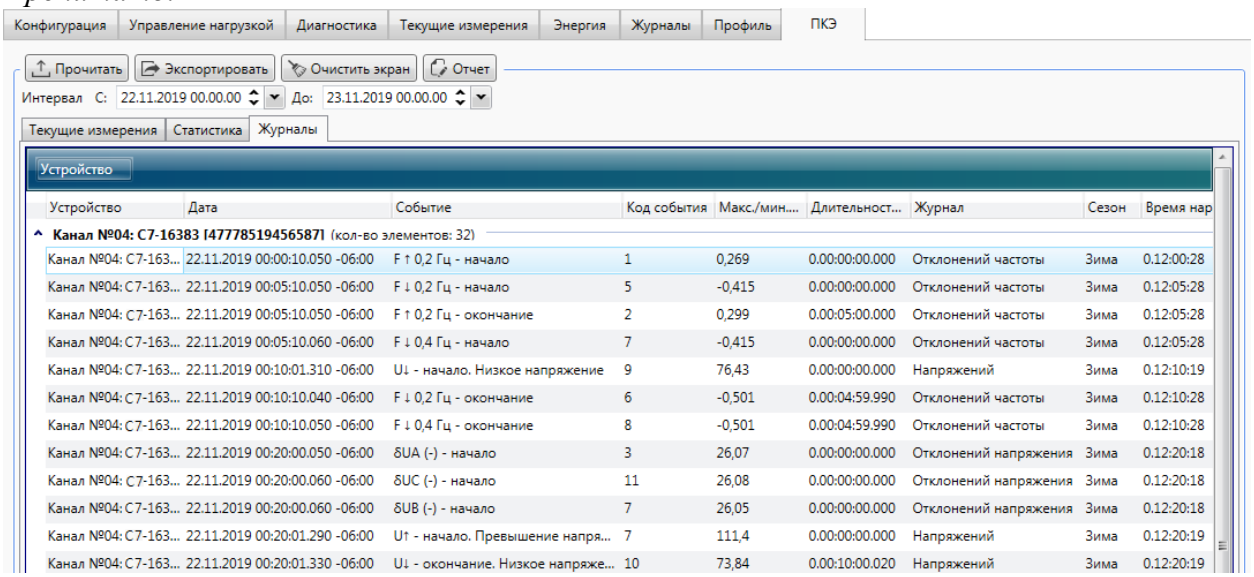


Рисунок 9.48 – Просмотр журналов отклонений напряжения и частоты

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 9.49).

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

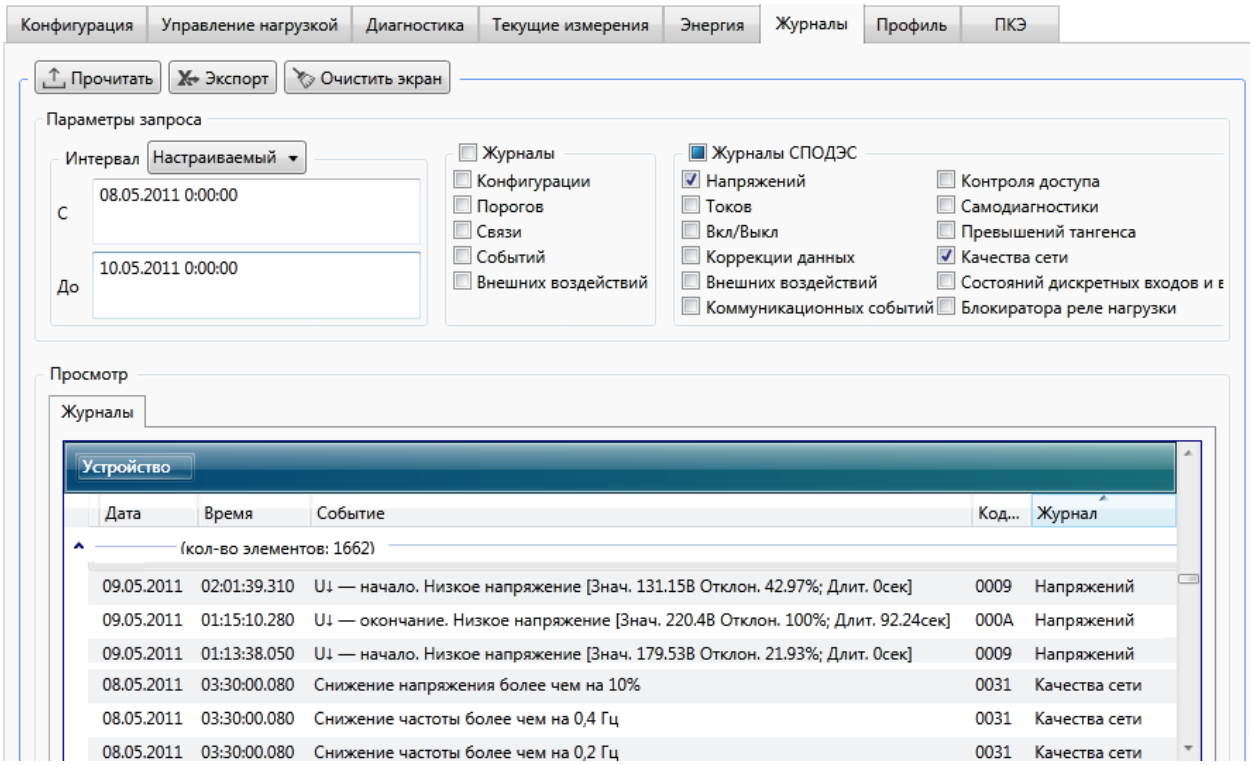


Рисунок 9.49 – Просмотр журналов напряжений и параметров качества сети

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 9.50).

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».

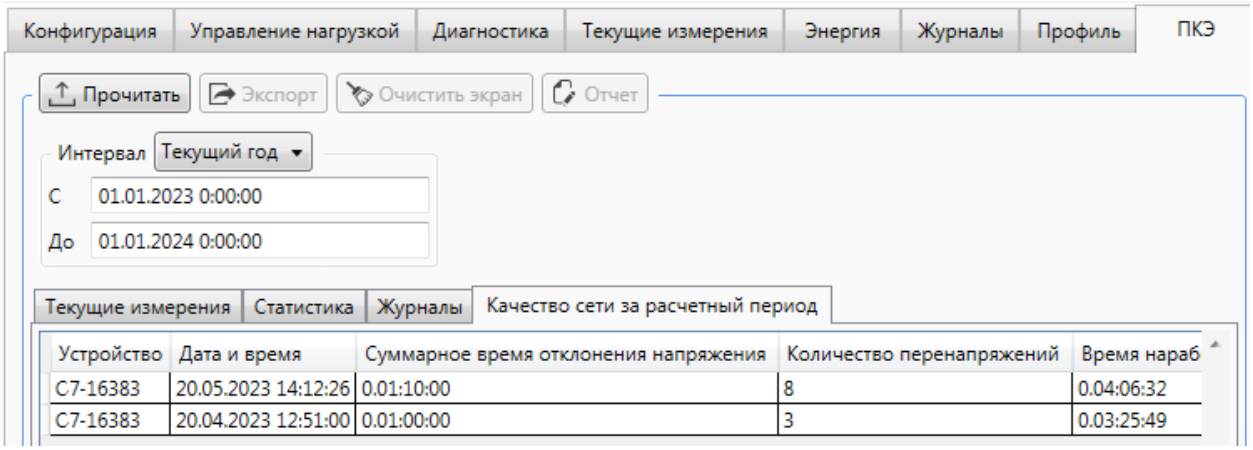


Рисунок 9.50 – Просмотр журнала качества сети за расчетный период

9.6.6.13 Для просмотра статистических данных счетчика необходимо перейти на вкладку *ПКЭ* и затем на вкладку *Статистика* (рисунок 9.51). Данный функционал не поддерживается счетчиками с символом «W» в коде.

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*.

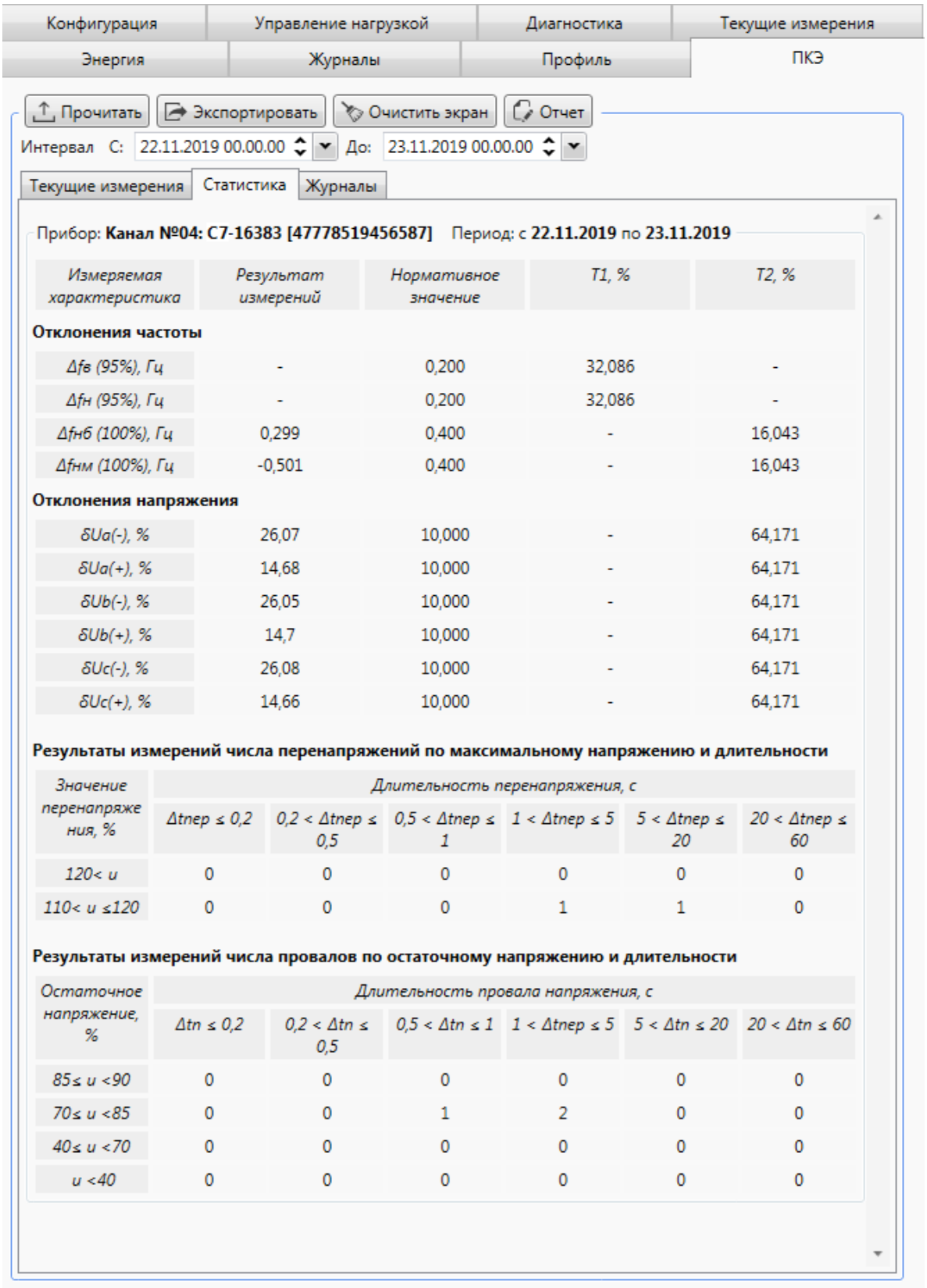
9.6.6.16 На рисунке 9.51 приняты следующие обозначения:

- $\Delta f_{нб}$ *(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;
- $\delta U_{a(-)}$ ($\delta U_{b(-)}$,$\delta U_{c(-)}$) – отрицательное отклонение напряжения фазы А (В, С), %;
- $\delta U_{a(+)}$ ($\delta U_{b(+)}$,$\delta U_{c(+)}$) – положительное отклонение напряжения фазы А (В, С), %;
- 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.



Измеряемая характеристика	Результат измерений	Нормативное значение	T1, %	T2, %
Отклонения частоты				
Δfв (95%), Гц	-	0,200	32,086	-
Δfн (95%), Гц	-	0,200	32,086	-
Δfнб (100%), Гц	0,299	0,400	-	16,043
Δfнм (100%), Гц	-0,501	0,400	-	16,043
Отклонения напряжения				
δUa(-), %	26,07	10,000	-	64,171
δUa(+), %	14,68	10,000	-	64,171
δUb(-), %	26,05	10,000	-	64,171
δUb(+), %	14,7	10,000	-	64,171
δUc(-), %	26,08	10,000	-	64,171
δUc(+), %	14,66	10,000	-	64,171

Результаты измерений числа перенапряжений по максимальному напряжению и длительности

Значение перенапряжения, %	Длительность перенапряжения, с					
	Δtпер ≤ 0,2	0,2 < Δtпер ≤ 0,5	0,5 < Δtпер ≤ 1	1 < Δtпер ≤ 5	5 < Δtпер ≤ 20	20 < Δtпер ≤ 60
120< u	0	0	0	0	0	0
110< u ≤120	0	0	0	1	1	0

Результаты измерений числа провалов по остаточному напряжению и длительности

Остаточное напряжение, %	Длительность провала напряжения, с					
	Δtп ≤ 0,2	0,2 < Δtп ≤ 0,5	0,5 < Δtп ≤ 1	1 < Δtпер ≤ 5	5 < Δtп ≤ 20	20 < Δtп ≤ 60
85≤ u <90	0	0	0	0	0	0
70≤ u <85	0	0	1	2	0	0
40≤ u <70	0	0	0	0	0	0
u <40	0	0	0	0	0	0

Рисунок 9.51 – Статистические данные ПКЭ

9.6.6.17 По результатам расчета статистических данных программа КОНФИГУРАТОР позволяет сформировать протокол испытаний при мониторинге каче-

ства 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 9.52 и 9.53. 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 9.52 – 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					
	$\Delta t_{пер} \le 0,2$	$0,2 < \Delta t_{пер} \le 0,5$	$0,5 < \Delta t_{пер} \le 1$	$1 < \Delta t_{пер} \le 5$	$5 < \Delta t_{пер} \le 20$	$20 < \Delta t_{пер} \le 60$
120< u	0	0	0	0	1	0
110< u ≤120	0	0	1	0	0	0

Рисунок 9.53 – Приложение к протоколу испытаний при мониторинге ПКЭ

9.6.7 **Просмотр сообщений самодиагностики**

9.6.7.1 Для просмотра текущего состояния счетчика необходимо перейти на вкладку *Диагностика* (рисунок 9.54).

9.6.7.2 Нормальной работой счетчика считается работа, при которой в столбце *Параметр* присутствует сообщение *Ошибок нет*.

9.6.7.3 При наличии сообщений об обнаруженных аппаратных ошибках в работе счетчика следует обратиться в службу сервисной поддержки ООО «НПО «МИР» (см. памятку в приложении М). Перечень ошибок приведен в 7.10.1.

9.6.7.4 При наличии сообщений о предупреждениях в работе счетчика необходимо устранить причины, приводящие к появлению данных предупреждений. Список предупреждений приведен в 7.10.2.

9.6.7.5 Время наработки выводятся в формате «дни.часы:минуты:секунды».

9.6.7.6 Имеется возможность сгруппировать события: следует перетащить мышью заголовок столбца, по признакам которого будет производиться группировка, на панель над таблицей текущего состояния. Допускается группировка по нескольким признакам.

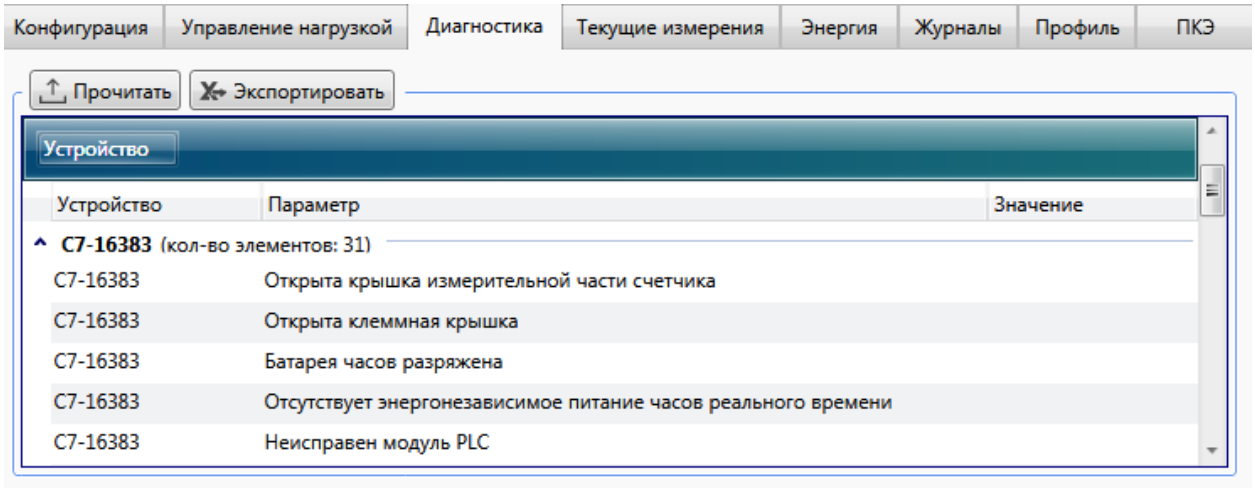


Рисунок 9.54 – Просмотр состояния счетчика

9.6.8 **Просмотр информации о версии встроенного ПО счетчика**

9.6.8.1 Для просмотра информации о версии встроенного программного обеспечения счетчика необходимо перейти на вкладку *Конфигурация*, и далее в выпадающем списке *Фильтр* выбрать пункт *Параметры устройства* и нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.55).

9.6.8.2 Просмотр информации о версии встроенного программного обеспечения счетчика возможен на любом уровне доступа.

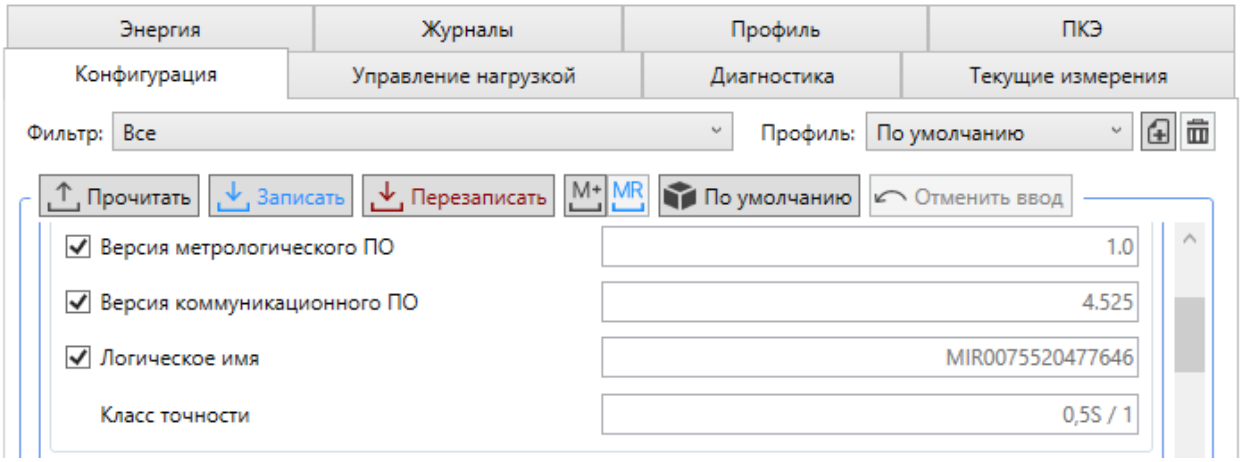


Рисунок 9.55 – Просмотр версии встроенного ПО счетчика

9.6.9 **Управление слаботочным реле по каналам связи**

9.6.9.1 Счетчик позволяет просматривать состояние и управлять встроенными слаботочными реле по команде диспетчера через интерфейсы связи. Для просмотра состояния и управления реле необходимо перейти на вкладку *Управление нагрузкой*.

9.6.9.2 Возможен просмотр и управление встроенными слаботочными реле по каждому реле индивидуально.

9.6.9.3 Для просмотра состояния реле выбрать *Телеуправление ТУ-1* (*Телеуправление ТУ-2*) и нажать кнопку *Прочитать* (рисунок 9.56), при этом в столбце *Состояние реле* отобразится состояние реле, которое может принимать одно из следующих значений:

- *Вкл.* – слаботочное реле замкнуто, отключение реле доступно всеми возможными способами, описанными в таблице 9.14;
- *Разблокировано* – слаботочное реле разомкнуто и готово к включению, включение реле доступно всеми возможными способами, описанными в таблице 9.14;
- *Выкл.* – слаботочное реле разомкнуто. 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.

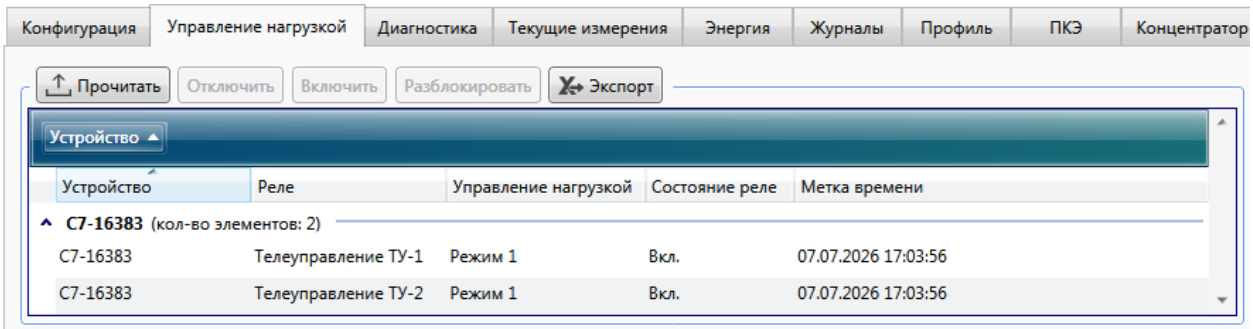


Рисунок 9.56 – Управление реле

9.6.9.4 Для управления реле выбрать в конфигураторе *Телеуправление ТУ-1* (*Телеуправление ТУ-2*) и нажать кнопку *Отключить (Включить/Разблокировать)* (рисунок 9.56).

Примечание – Если реле было отключено по каналу связи и не было разблокировано (т.е. имеет статус *Выкл.*), то оно может быть включено только по каналу связи. Команды с дисплея потребителя ДП-01.П, а также управление реле по расписанию будут игнорироваться. Команда *Разблокировать* устанавливает отключенному реле состояние, при котором возможно включение реле вручную (с дисплея потребителя ДП-01.П) и по расписанию (в режиме *По расписанию*).

9.6.10 **Считывание данных через RF модем МИР МБ-02**

9.6.10.1 Для удаленного конфигурирования, а также считывания показаний со счетчика, имеющего радиоинтерфейс, используется RF модем МИР МБ-02, выполненный в компактном корпусе, подключаемый непосредственно в USB-порт ноутбука или ПК (рисунок 9.57).



Рисунок 9.57 – 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 – 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 подробно использование RF модема МИР МБ-02 описано 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.

9.6.11 **Считывание данных через модем МИР МБ-03.01 (Bluetooth)**

9.6.11.1 Для удаленного конфигурирования, а также считывания показаний со счетчика, имеющего интерфейс Bluetooth, используется модем МИР МБ-03.01, выполненный в компактном корпусе, подключаемый непосредственно к USB-порту ноутбука или ПК (рисунок 9.58).



Рисунок 9.58 – Модем МИР МБ-03.01

9.6.11.2 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*.

9.6.11.3 После настройки канала связи через модем МИР МБ-03.01 доступны все операции со счетчиком на заданном уровне доступа.

Примечание – Более подробно использование модема МИР МБ-03.01 описано 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.

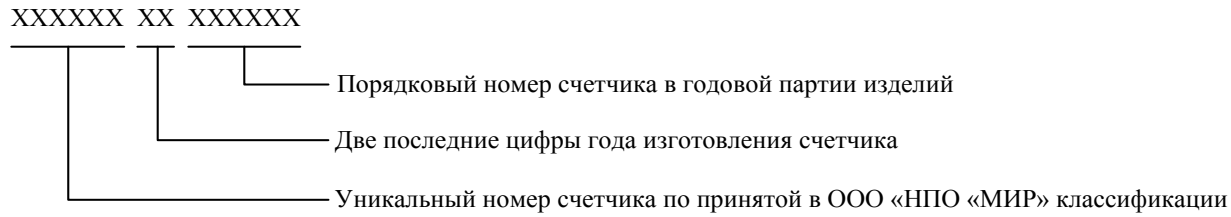
10.3 Сведения о поверке внесены в формуляр счетчика и в подсистему «Аршин» ФГИС Росстандарта https://fgis.gost.ru.

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, межповерочный интервал;
- 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;
- маркировка органов управления: ◁ ○ ▷ или ⬅ ➡;
- для счетчиков для установки на щит надпись «Лето», отражающая переход на летнее время.

11.2 На крышке зажимов счетчика нанесена схема подключения счетчика к электрической сети. На контактной колодке счетчика для установки на щит прикреплена этикетка с маркировкой имеющихся соединителей: «АНТ.», «SIM», «RS485», «RS485-1», «RS485-2», «ИМП.ВЫХ.», «ТС / ИМП.ВЫХ.», «ETH», «ТУ», «РП230», «РП24» (наличие маркировки – в соответствии с кодом счетчика).

11.3 На крышке зажимов нанесен знак «⚠» – внимание, опасность.

11.4 По отдельному заказу на крышку зажимов наносится информация о поставщике электроэнергии (для счетчиков, поставляемых в ПАО «Россети», наносится логотип и телефон единого контакт-центра ПАО «Россети» шрифтом PF DIN Text Cond Pro высотой 4 мм).

11.5 На внешней стороне крышки зажимов счетчика для установки на щит под пломбируемой крышкой съемного щитка прикреплена табличка с местом для указания номеров трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и коэффициентов трансформации, а также множителей, равных произведению коэффициентов трансформации трансформаторов.

11.6 Маркировка наносится с помощью лазерной гравировки. Используемый метод нанесения маркировки устойчив к атмосферным воздействиям в течение всего срока службы счетчика.

11.7 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 10 × 10 мм.

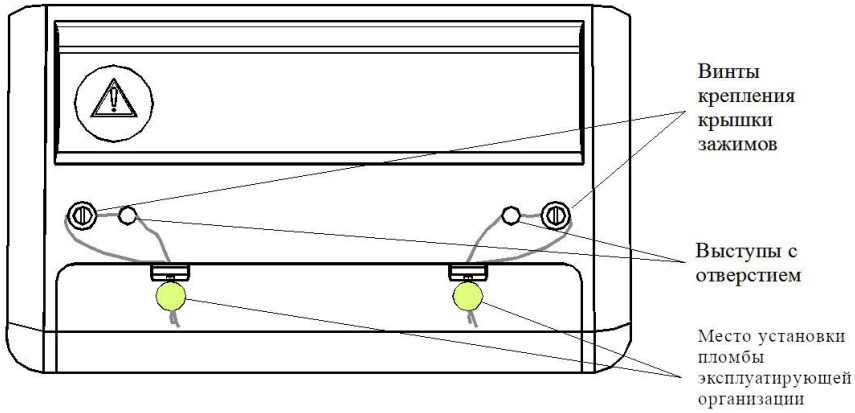
11.8 Счетчик, прошедший поверку, имеет навесную проволочную пломбу предприятия-изготовителя и навесную проволочную пломбу с оттиском поверительного клейма. Пломбы расположены на головках пломбировочных винтов, крепящих лицевую крышку к основанию (под крышкой зажимов).

11.9 Крышка зажимов, крышка съемного щитка (при наличии), а также крышка отсека сменного модуля (при наличии) пломбируются навесными проволочными пломбами. Пломбирование производится эксплуатирующей организацией.

Места размещения пломб показаны на рисунках 11.1, 11.2.

Примечание – Батарейный отсек и слот для SIM-карты располагаются в корпусе счетчика с возможностью опломбирования эксплуатирующей организацией.

Вид с установленной крышкой зажимов



Вид со снятой крышкой зажимов

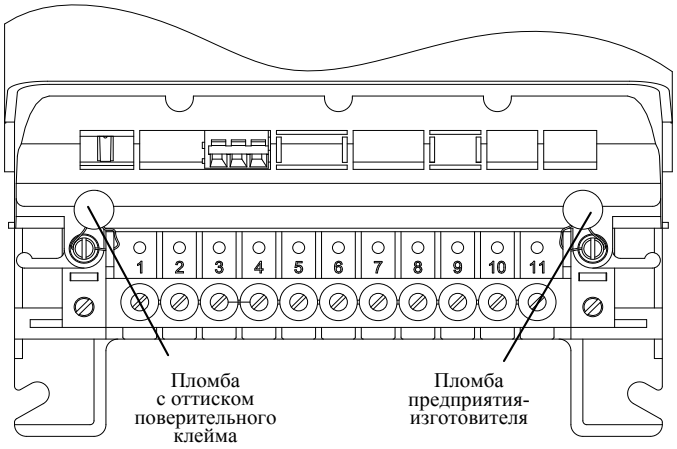


Рисунок 11.1 – Пломбирование счетчика для установки на щит

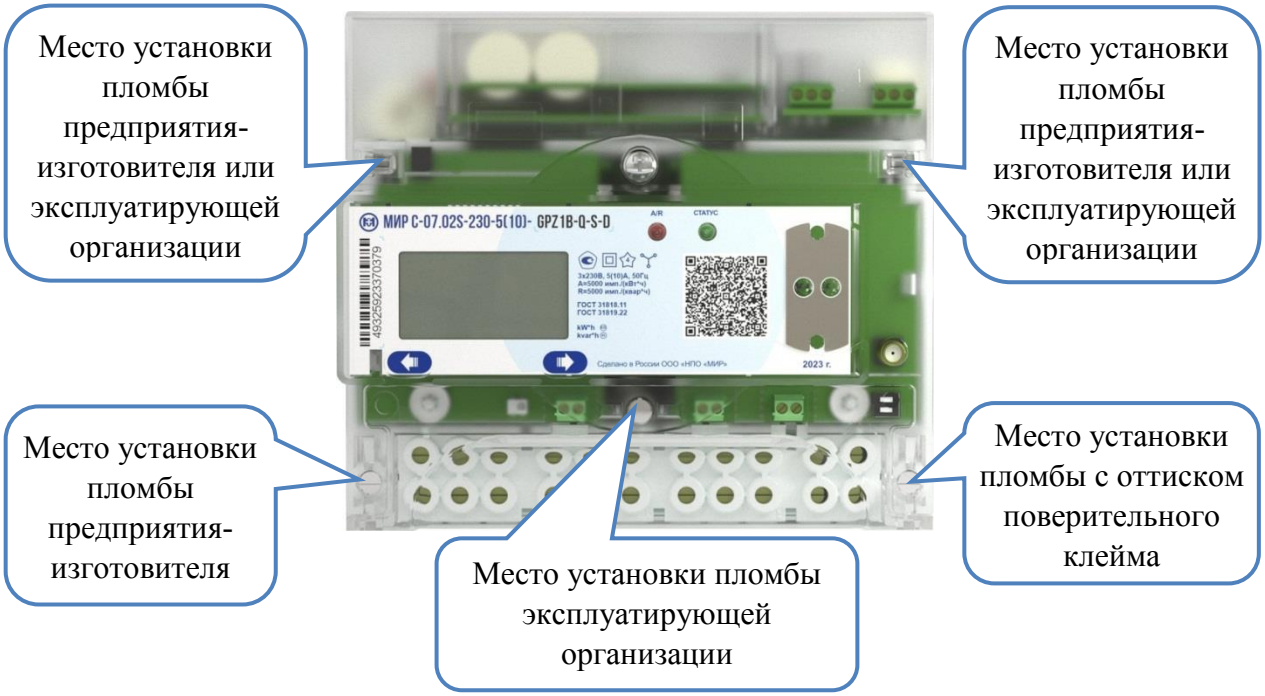


Рисунок 11.2 – Пломбирование счетчика для установки на DIN-рейку

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 12 штук счетчиков для установки на щит;
- до 16 штук счетчиков для установки на DIN-рейку.

12.3 Теоретические массогабаритные характеристики счетчиков для установки на DIN-рейку приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Наименование параметра		Значение параметра
Счетчик в индивидуальной упаковке	Масса брутто, кг	0,8
	Высота, м	0,077
	Ширина, м	0,161
	Глубина, м	0,136
	Объем, $м^3$	0,00169
Счетчики в групповой упаковке	Количество счетчиков	16
	Масса брутто, кг	14,3
	Высота, м	0,345
	Ширина, м	0,347
	Глубина, м	0,292
	Объем, $м^3$	0,03496
Количество групповых упаковок на поддоне 1,2×0,8 м, шт		32

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	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
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: цепи тока и напряжения нагрузить реальной нагрузкой, при этом счетчик должен вести учет электроэнергии.

13.6 Появление на дисплее счетчика пиктограмм *ОШБ* (, ,) 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 литиевая батарея питания.

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 счетчик новую литиевую батарею.

14.1.4 Замена батареи счетчика для установки на щит возможна либо на предприятии-изготовителе, либо юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчиков. В случае замены батареи до истечения срока ее эксплуатации требуется поверка счетчика после замены батареи.

14.1.5 В счетчике для установки на DIN-рейку, необходимо установить в батарейный отсек дополнительную (сменную) литиевую батарею номинальным напряжением 3,6 В типоразмера ½ АА с проводом и разъемом типа MU-2F (рисунок 14.1). Температурный диапазон эксплуатации дополнительной (сменной) батареи должен быть не хуже температурного диапазона эксплуатации счетчика. Установку или замену батареи производит представитель эксплуатирующей организации. Замена батареи в счетчике не влечет за собой необходимость проведения внеочередной поверки.

14.1.6 В дальнейшем периодичность замены батареи – 1 раз в 16 лет.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО УСТАНОВКЕ ИЛИ ЗАМЕНЕ БАТАРЕИ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ!

14.1.7 Для установки или замены дополнительной (сменной) батареи в счетчике для установки на DIN-рейку (рисунок 14.1) необходимо:

- отвернуть винт крышки отсека сменного модуля и снять ее;
- отключить разъем батареи от счетчика;
- извлечь из счетчика батарею и установить новую батарею;
- подключить разъем батареи к счетчику;
- 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;
- опломбировать отсек сменного модуля.

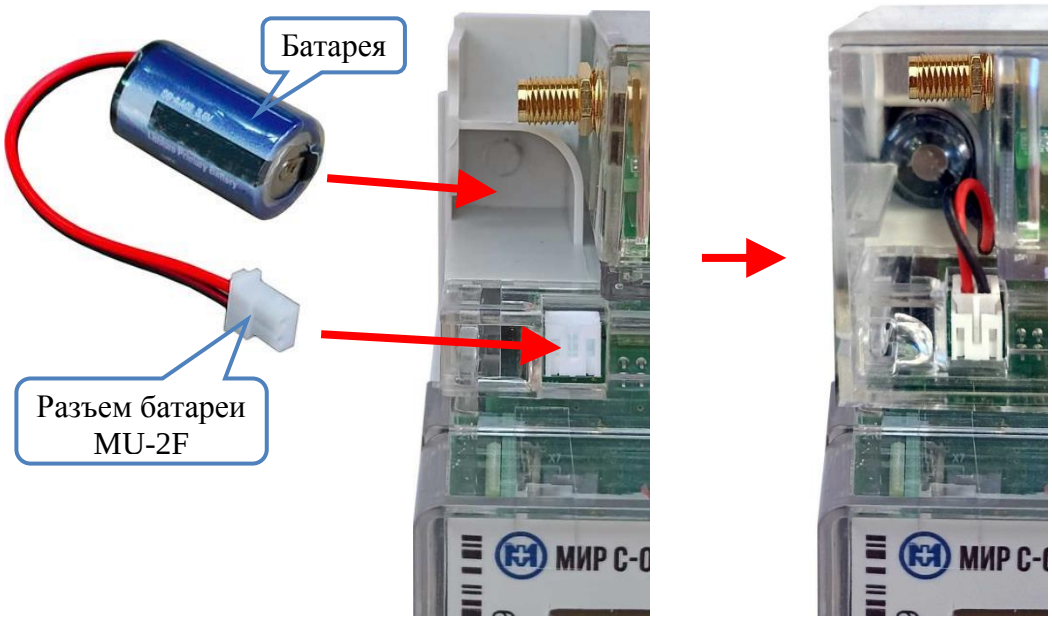


Рисунок 14.1 – Замена батареи в счетчике для установки на DIN-рейку

14.1.8 Сделать запись о замене батареи счетчика в соответствующем разделе формуляра.

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 согласно14.2.2;
- в счетчике для установки на DIN-рейку согласно 14.2.3.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить установку и замену SIM-карт под напряжением. Работы проводить при обесточенной сети!

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения надежной работы в сети сотовой связи рекомендуется перед установкой SIM-карты обработать ее контакты смазкой КОНТАКТ 61 (85-0007) торговой марки REXANT или аналогичной для очистки и защиты контактов.

ВНИМАНИЕ! Рекомендуется проверять новую SIM-карту перед ее установкой в счетчик. По возможности необходимо проверить и убедиться, что услуги GPRS/LTE и голосовой связи подключены и работают, а баланс лицевого счета SIM-карты больше нуля и достаточен для нормального функционирования услуг и сервисов. Запрос ПИН-кода SIM-карты должен быть отключен.

14.2.2 Для установки или замены SIM-карты в счетчике для установки на щит необходимо:

- отвернуть пломбировочные винты крышки зажимов и снять крышку зажимов;
- установить SIM-карту в разъем держателя SIM-карты «SIM» (рисунок Б.3 приложения Б). При этом срезанный угол SIM-карты должен находиться слева, а контакты

«смотреть» в сторону счетчика. Легким нажатием на SIM-карту довести ее до фиксации в держателе (до щелчка);

- в случае замены SIM-карты нажать на SIM-карту до щелчка, при этом SIM-карта выдвинется из держателя, извлечь SIM-карту и установить новую;
- установить крышку зажимов счетчика, закрепив ее винтами;
- опломбировать крышку зажимов.

14.2.3 Для установки или замены SIM-карты в счетчике для установки на DIN-рейку 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 14.2);
- 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.

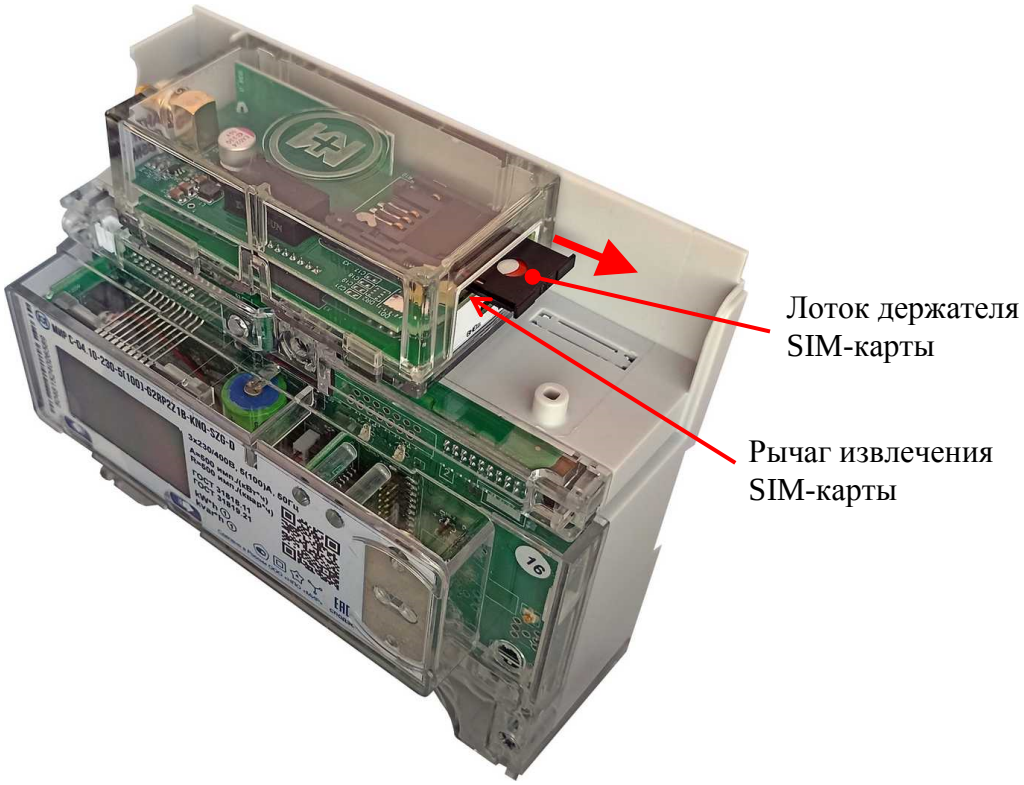


Рисунок 14.2 – Установка SIM-карты в счетчике для установки на DIN-рейку

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.

14.3 **Установка и замена сменного модуля**

14.3.1 Счетчик для установки на DIN-рейку 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 винт 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 – ближе к лицевой панели счетчика (рисунок 14.3);
- установить крышку отсека сменного модуля и закрутить винт;
- опломбировать отсек сменного модуля.

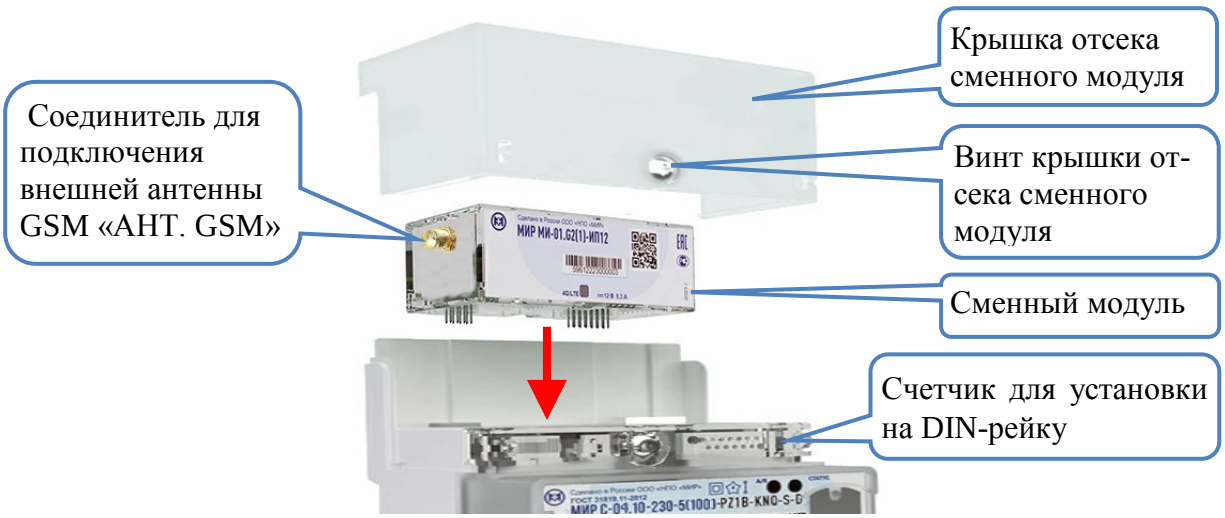


Рисунок 14.3 – Установка сменного модуля в счетчик для установки на DIN-рейку

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.

В местах хранения счетчика воздух не должен содержать токопроводящей пыли и примесей, вызывающих коррозию металлов и разрушающих изоляцию.

16.2 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.

КСВ – коэффициент стоячих волн (Voltage Standing Wave Ratio (VSWR).

ЛЭП – линия электропередачи.

ПК – персональный компьютер.

ПКЭ – показатели качества электроэнергии.

ПО – программное обеспечение.

СПОДЭС – спецификация протокола (информационная модель) обмена данными счетчиков электроэнергии в соответствии с ГОСТ Р 58940, СТО 34.01-5.1-006.

ТС – телесигнализация дискретного состояния объектов.

ТТ – трансформаторы тока.

ТН – трансформаторы напряжения.

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

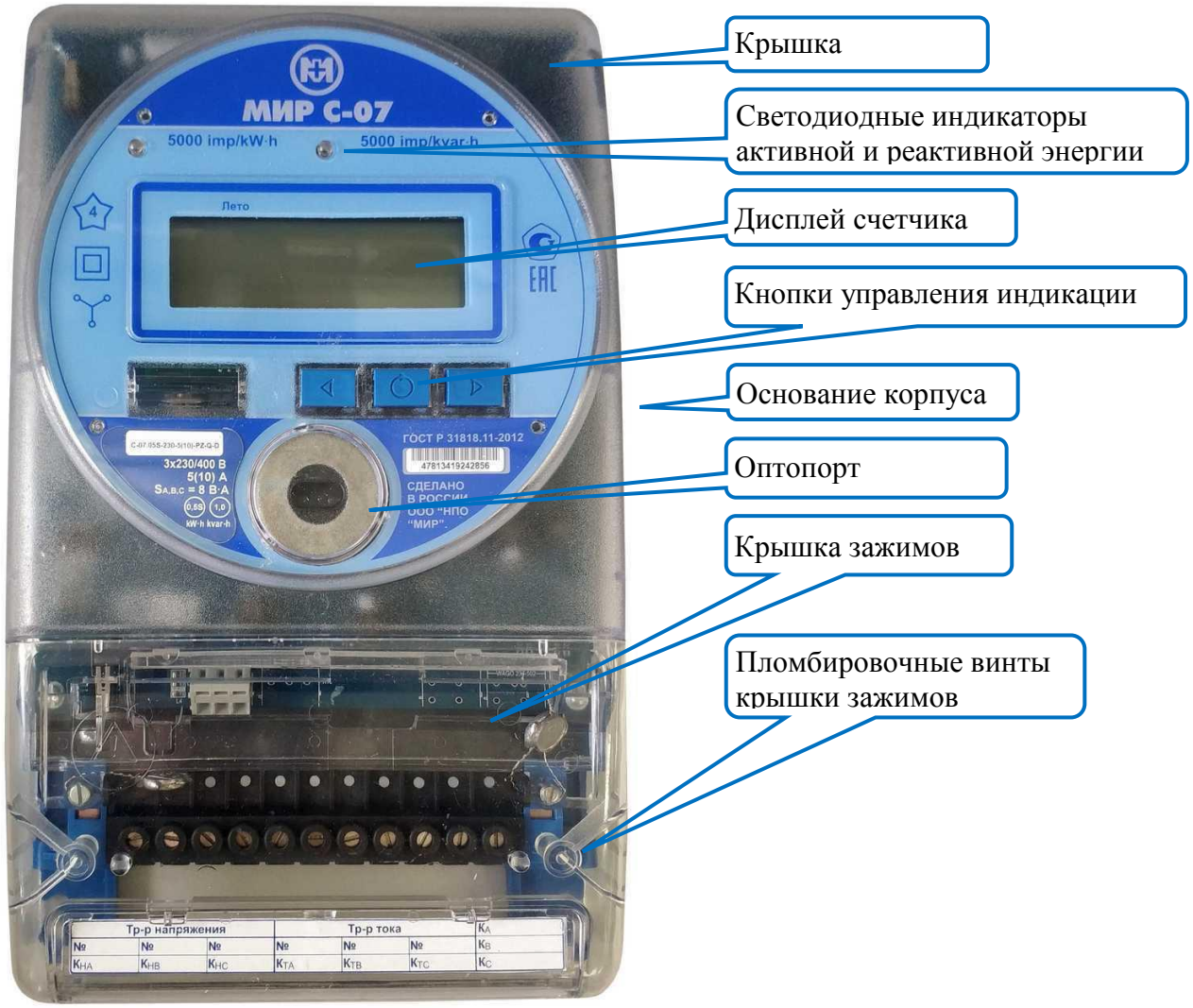


Рисунок Б.1 – Внешний вид счетчика для установки на щит

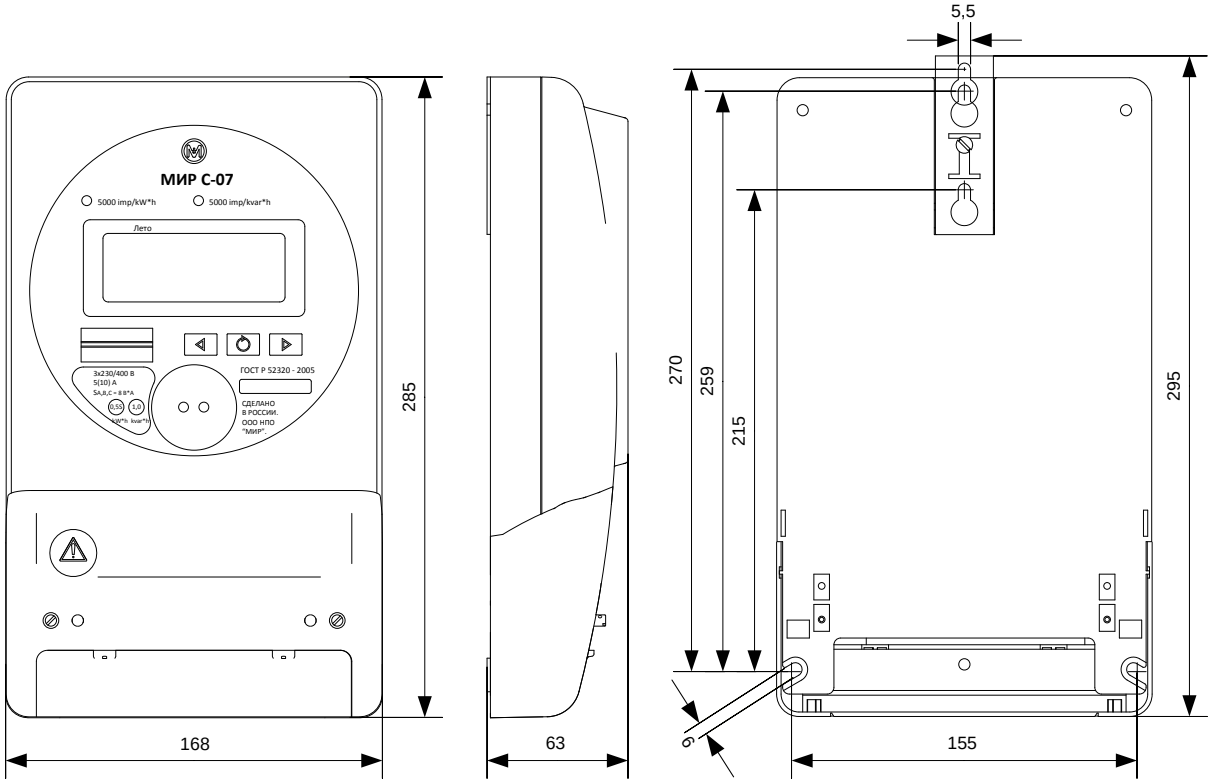


Рисунок Б.2 – Габаритные и установочные размеры счетчика для установки на щит

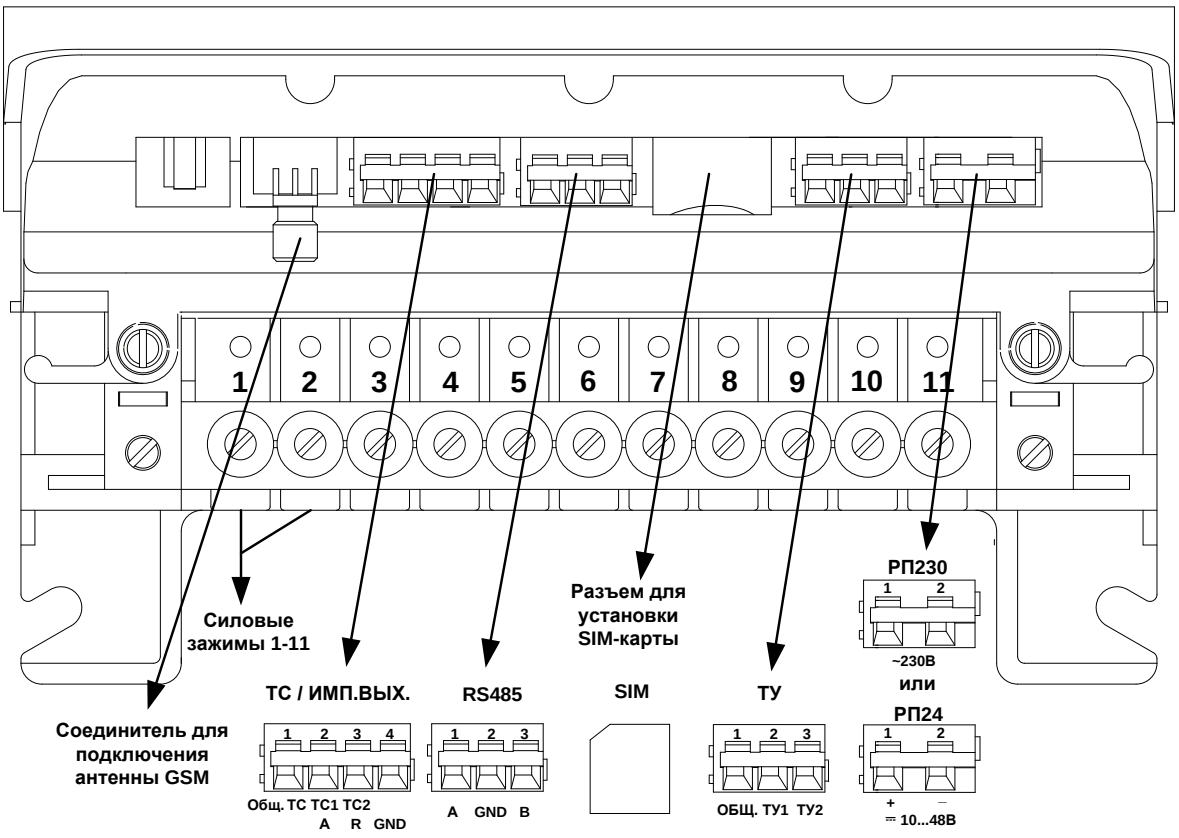


Рисунок Б.3 – Соединители и зажимы счетчика для установки на щит с интерфейсом GSM, расположенные под крышкой зажимов

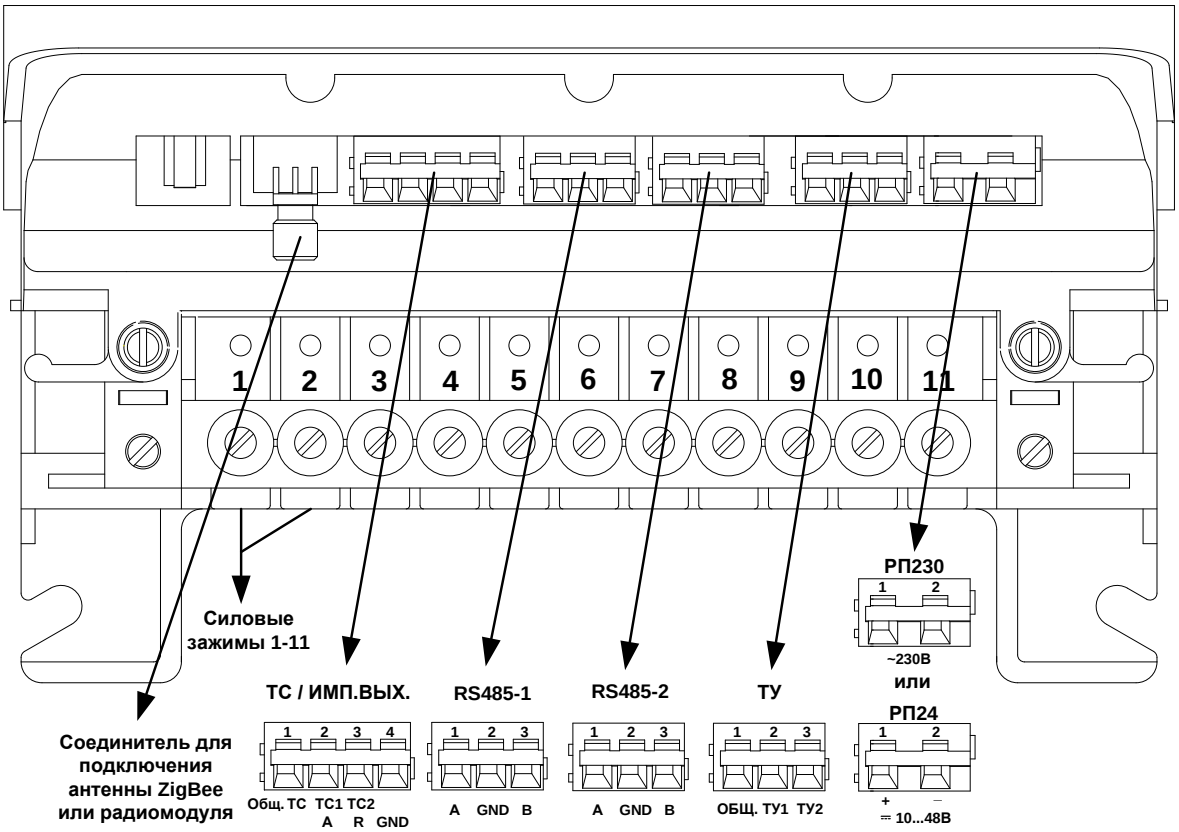


Рисунок Б.4 – Соединители и зажимы счетчика для установки на щит с двумя интерфейсами RS-485, расположенные под крышкой зажимов

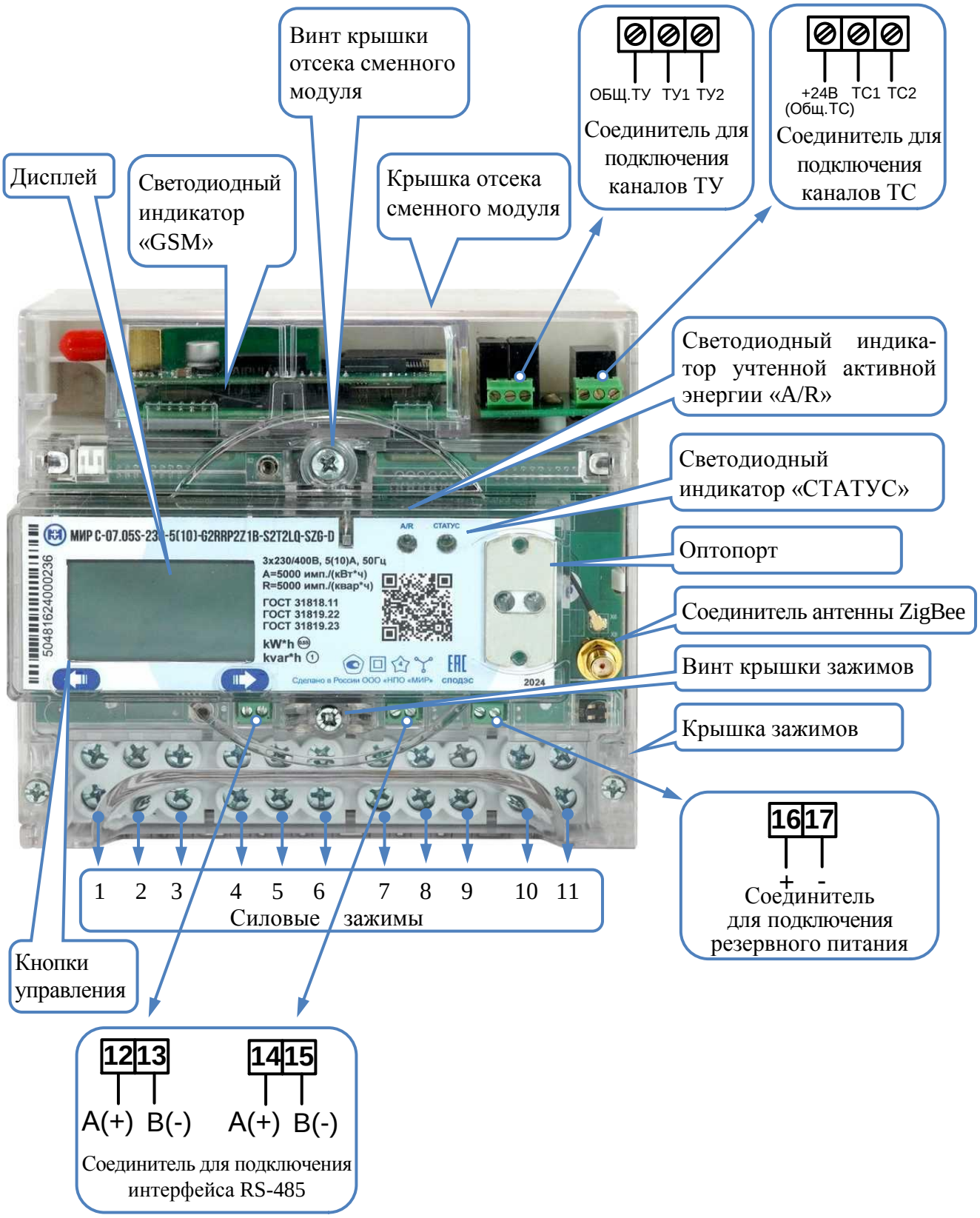


Рисунок Б.5 – Внешний вид счетчика для установки на DIN-рейку

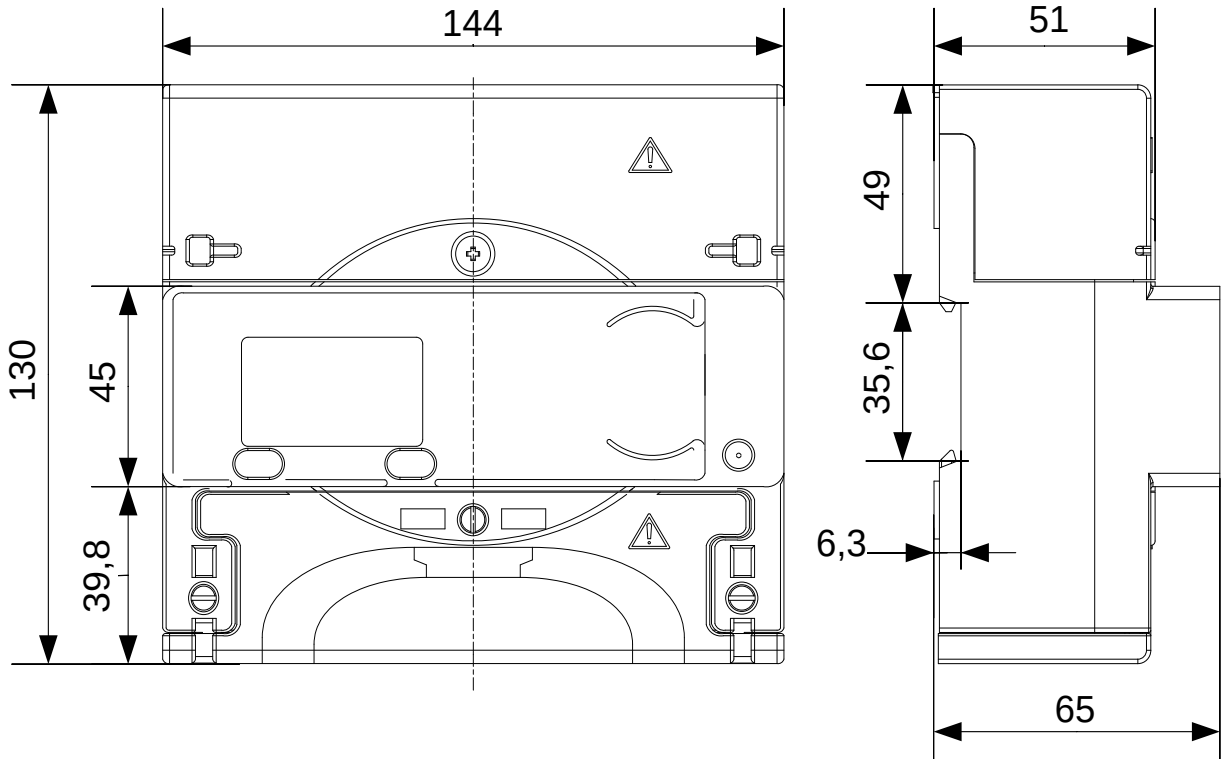


Рисунок Б.6 – Габаритные и установочные размеры счетчика
для установки на DIN-рейку

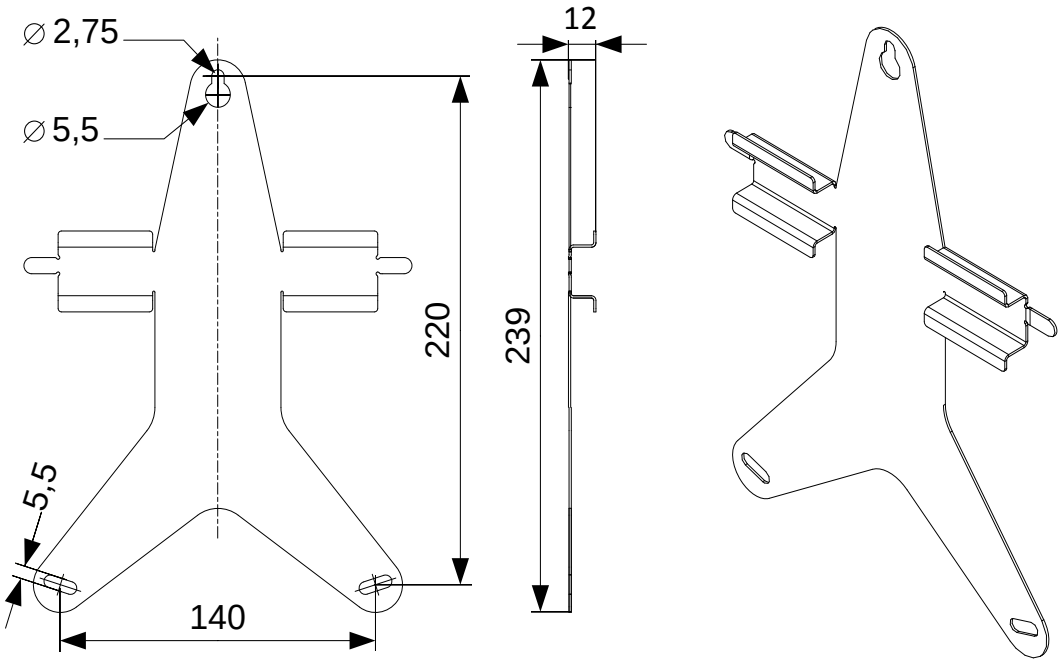
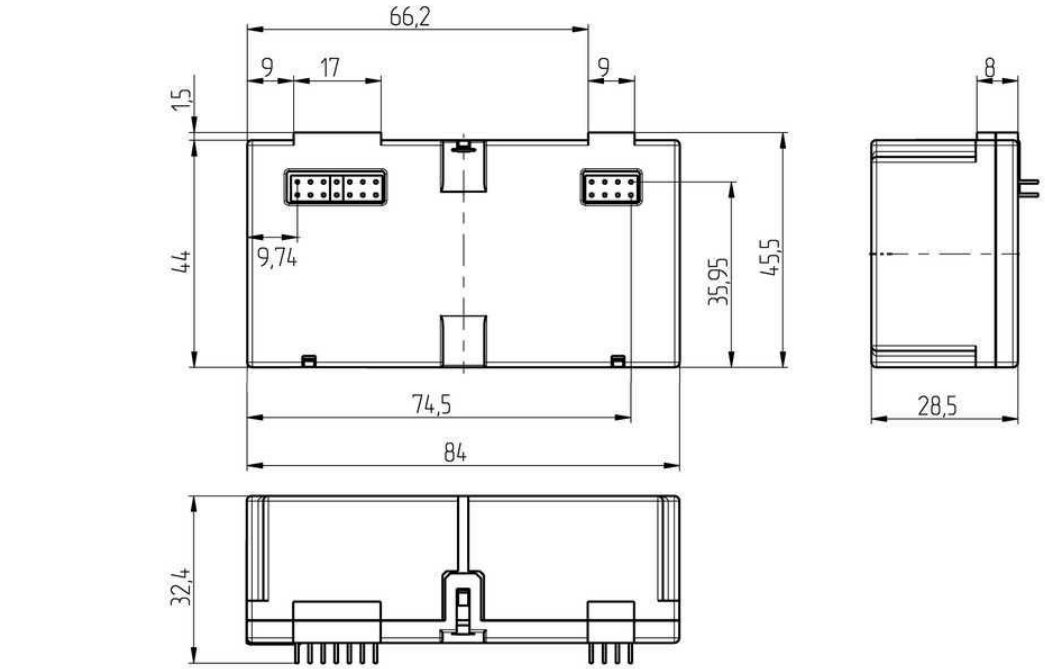


Рисунок Б.7 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры кронштейна
М22.014.00.010 для монтажа счетчика для установки на DIN-рейку
с помощью трех винтов



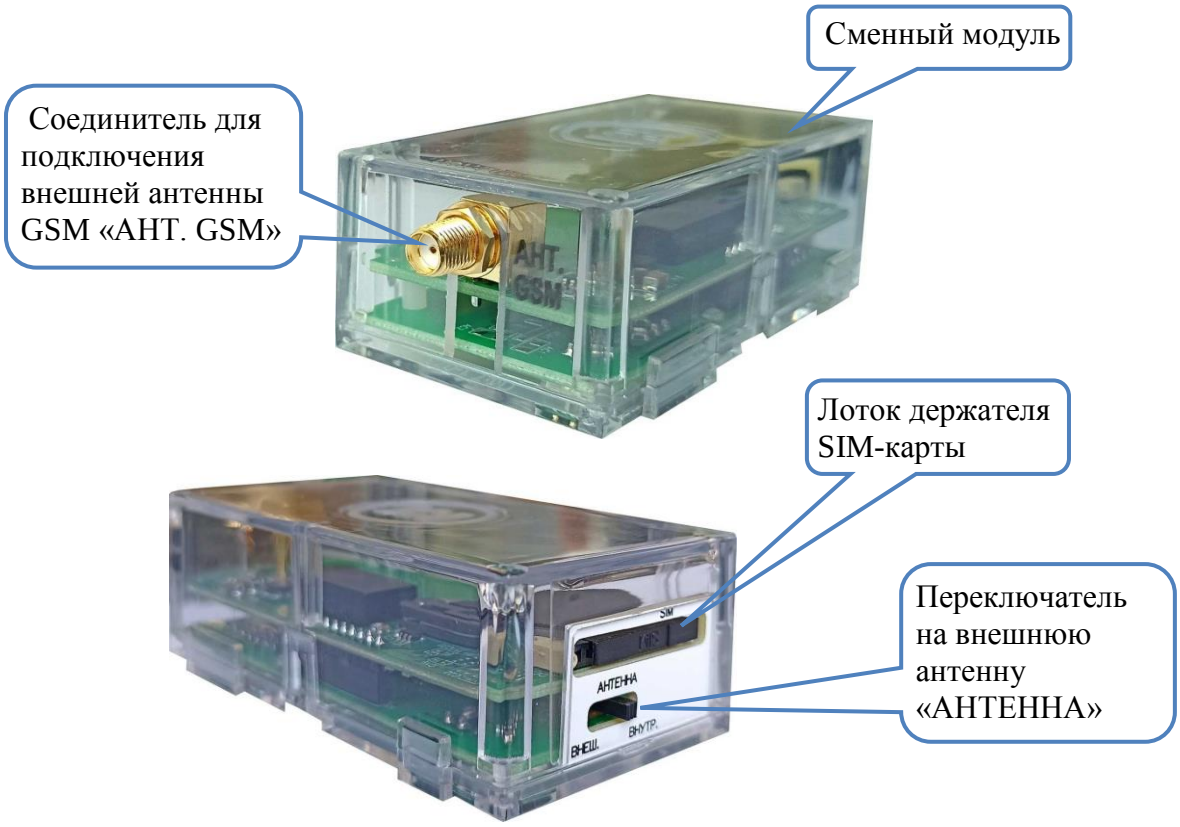
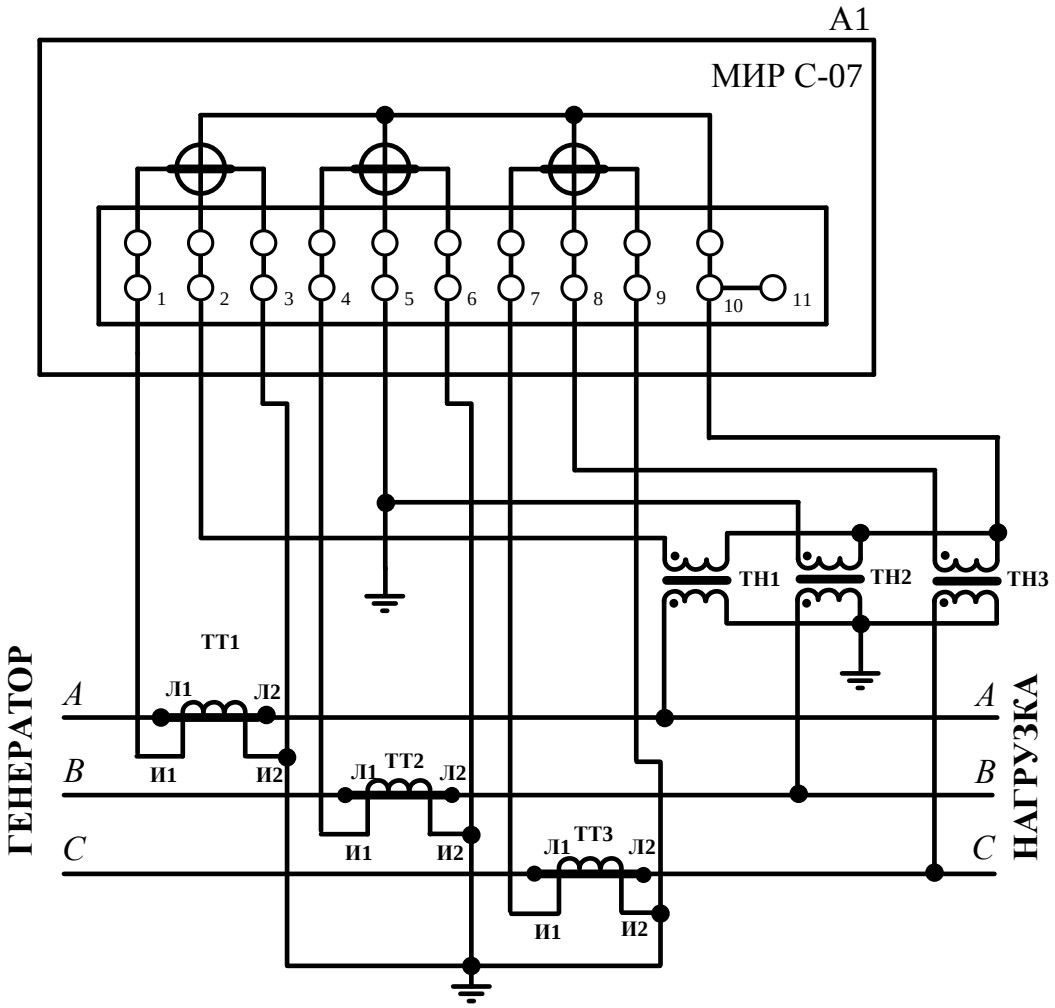


Рисунок Б.8 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры сменного модуля счетчика для установки на DIN-рейку (приведен внешний вид сменного модуля с интерфейсом GSM с возможностью подключения внешней антенны)

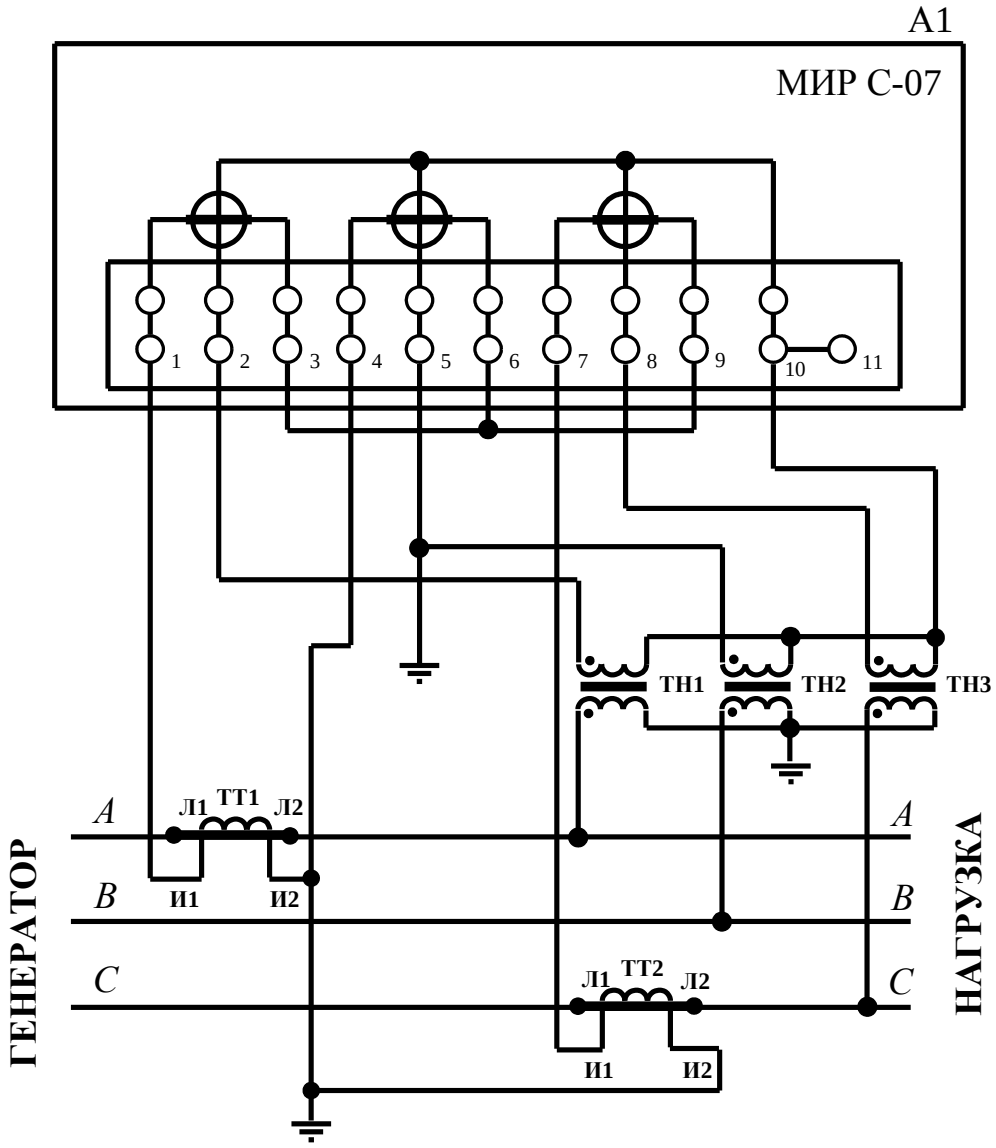
Приложение В

Схемы подключения



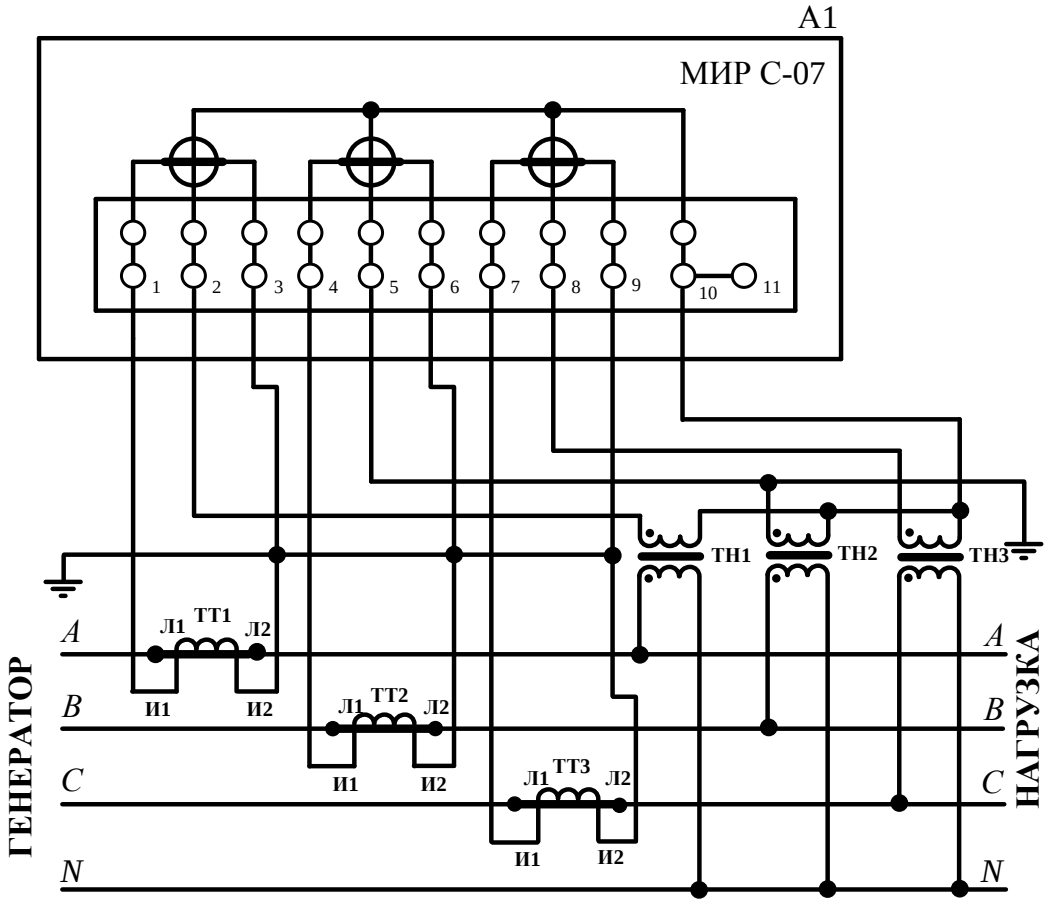
A1 – счетчик;
ТТ1…ТТ3 – трансформатор тока;
ТН1…ТН3 – трансформатор напряжения.

Рисунок В.1 – Типовая схема подключения счетчика к трехфазной трехпроводной сети с помощью трех трансформаторов напряжения и трех трансформаторов тока



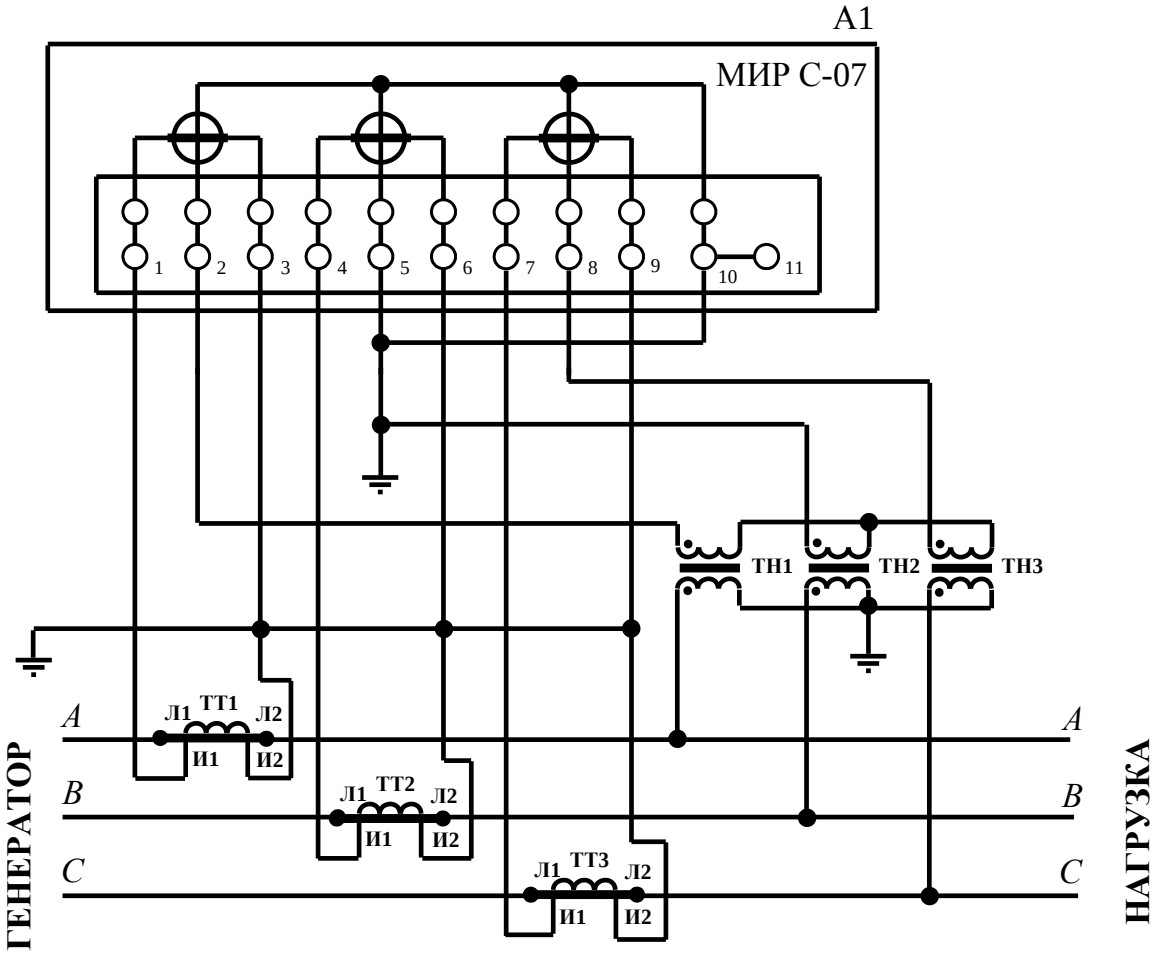
A1 – счетчик;
ТТ1, ТТ2 – трансформатор тока;
ТН1…ТН3 – трансформатор напряжения.

Рисунок В.2 – Типовая схема подключения счетчика к трехфазной трехпроводной сети с помощью трех трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока



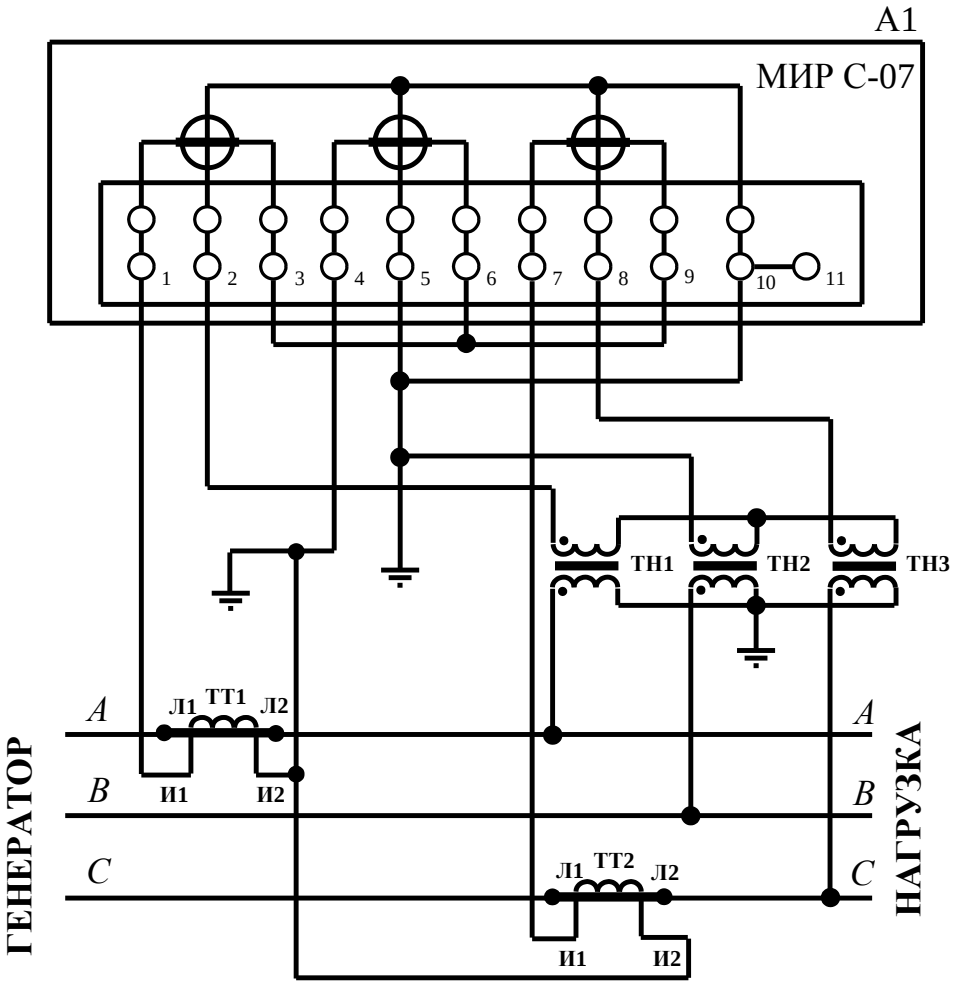
A1 – счетчик;
ТТ1…ТТ3 – трансформатор тока;
ТН1…ТН3 – трансформатор напряжения.

Рисунок В.3 – Типовая схема подключения счетчика к трехфазной четырехпроводной сети с изолированной нейтралью с помощью трех трансформаторов напряжения и трех трансформаторов тока



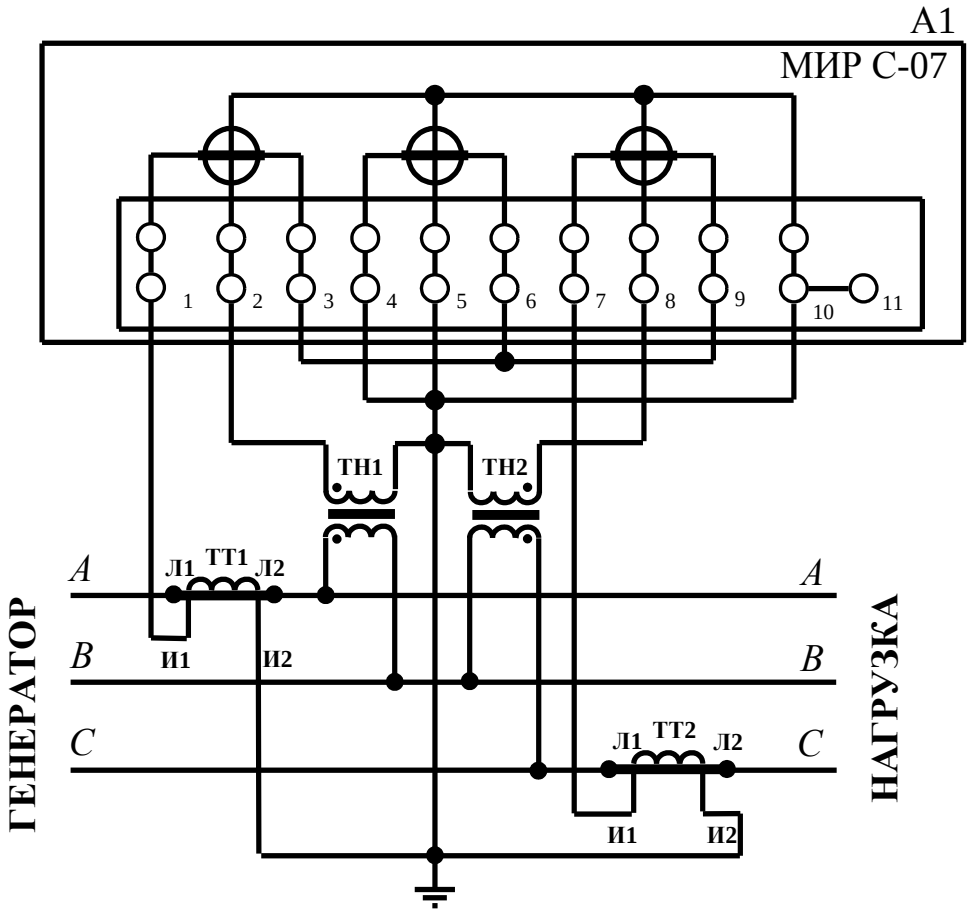
A1 – счетчик;
ТТ1…ТТ3 – трансформатор тока;
ТН1…ТН3 – трансформатор напряжения.

Рисунок В.4 – Типовая схема подключения счетчика к трехфазной трехпроводной сети с помощью трех трансформаторов напряжения и трех трансформаторов тока



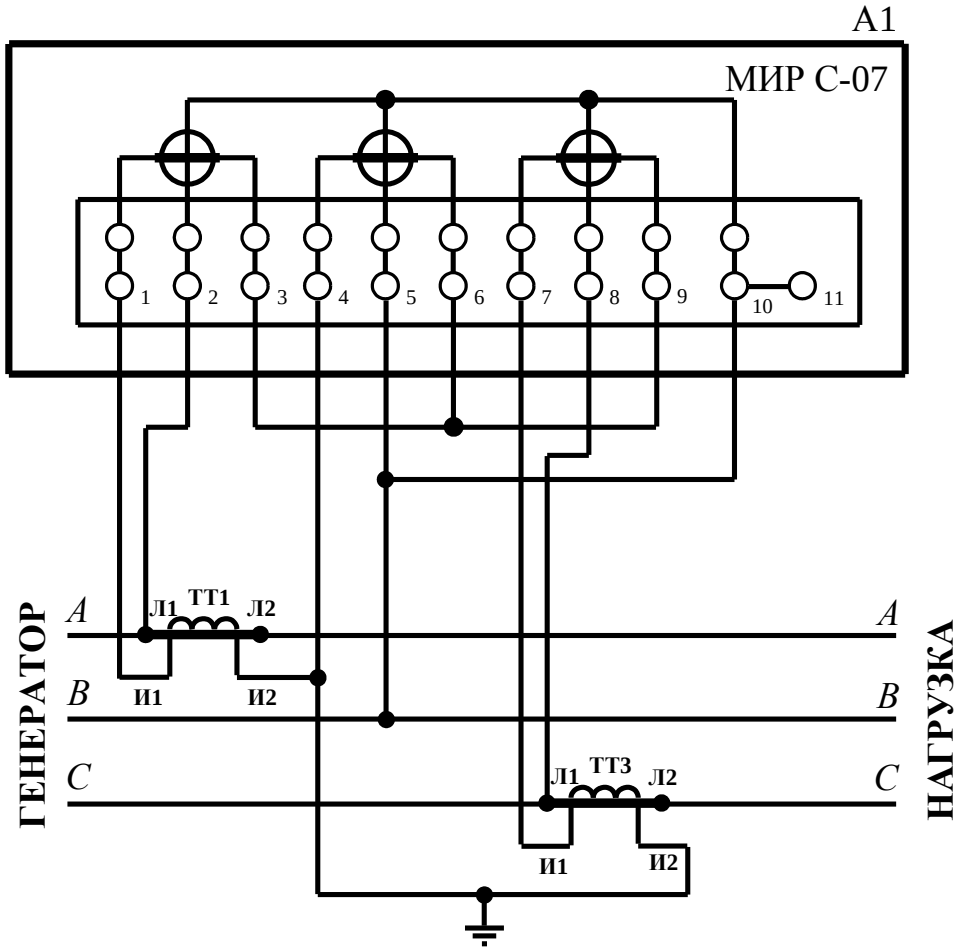
A1 – счетчик;
ТТ1, ТТ2 – трансформатор тока;
ТН1…ТН3 – трансформатор напряжения.

Рисунок В.5 – Типовая схема подключения счетчика к трехфазной трехпроводной сети с помощью трех трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока



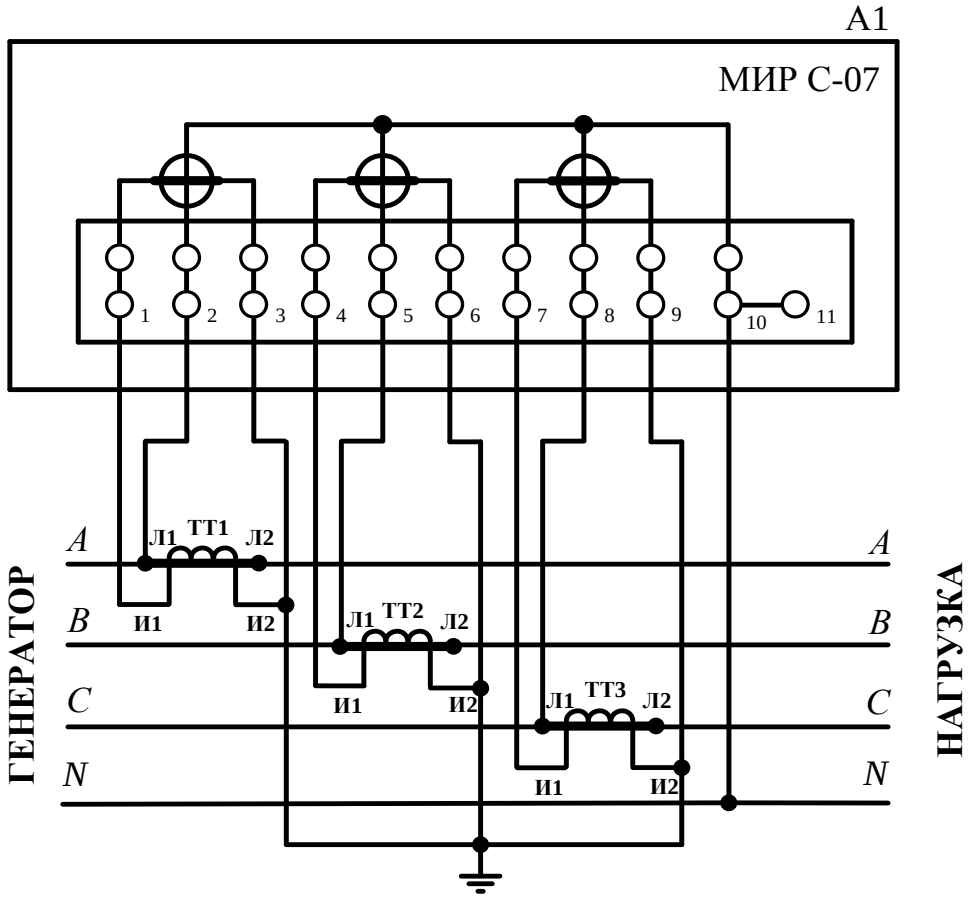
А1 – счетчик;
ТТ1, ТТ2 – трансформатор тока;
ТН1, ТН2 – трансформатор напряжения.

Рисунок В.6 – Типовая схема подключения счетчика к трехфазной трехпроводной сети с помощью двух трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока



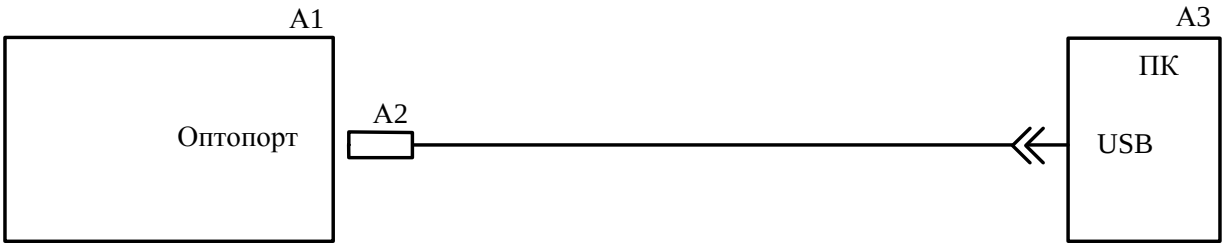
A1 – счетчик;
ТТ1, ТТ3 – трансформатор тока.

Рисунок В.7 – Типовая схема подключения счетчика с номинальным входным напряжением 230/400 В к трехфазной сети 0,22 кВ



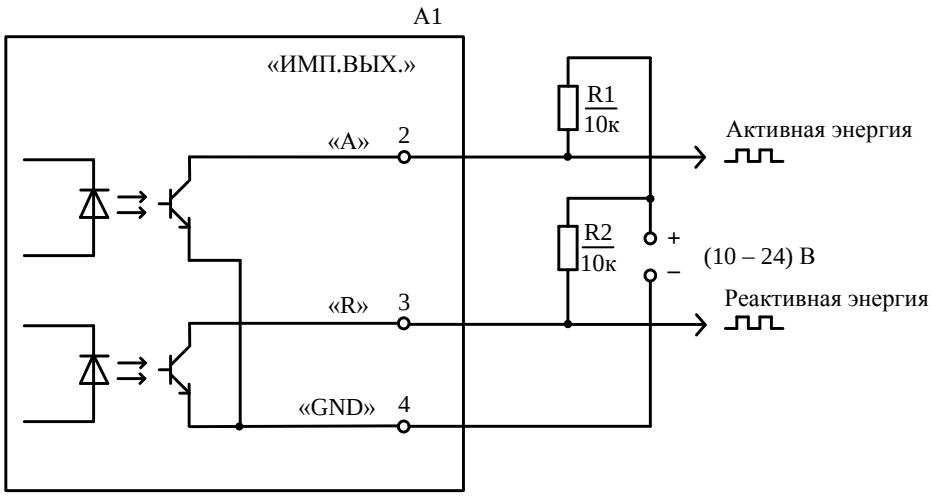
A1 – счетчик;
ТТ1…ТТ3 – трансформатор тока.

Рисунок В.8 – Типовая схема подключения счетчика с номинальным входным напряжением 3 × 230/400 В к трехфазной четырехпроводной сети с помощью трех трансформаторов тока



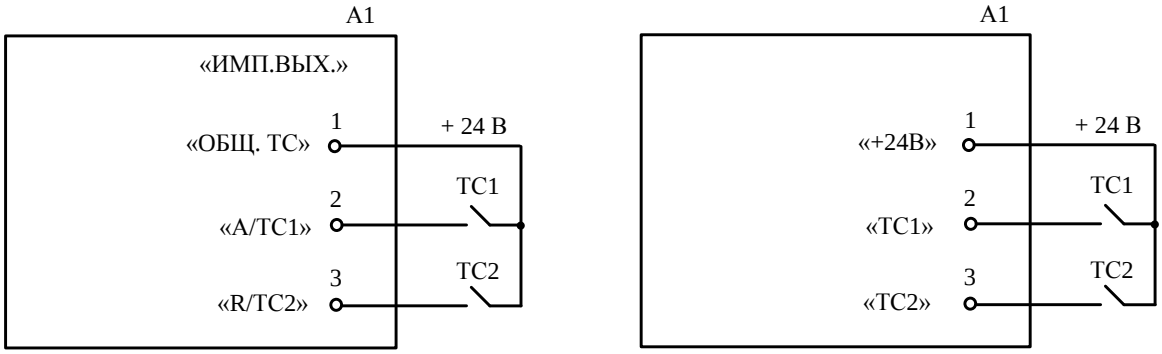
A1 – счетчик;
A2 – устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИЛГШ.468351.008 ТУ;
A3 – IBM PC-совместимый персональный компьютер.

Рисунок В.9 – Схема подключения оптопорта счетчика



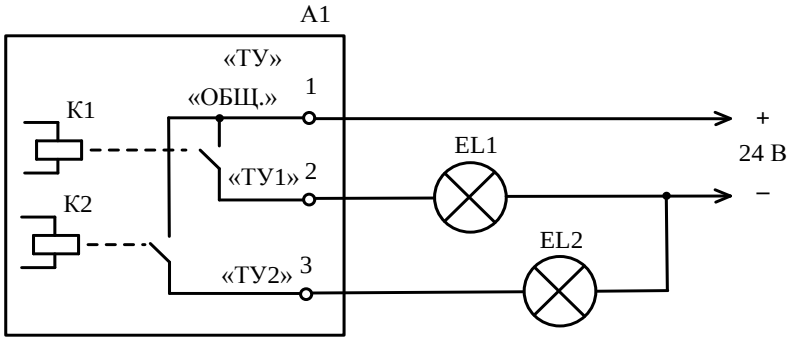
A1 – счетчик.

Рисунок В.10 – Схема подключения импульсных выходов счетчика для установки на щит



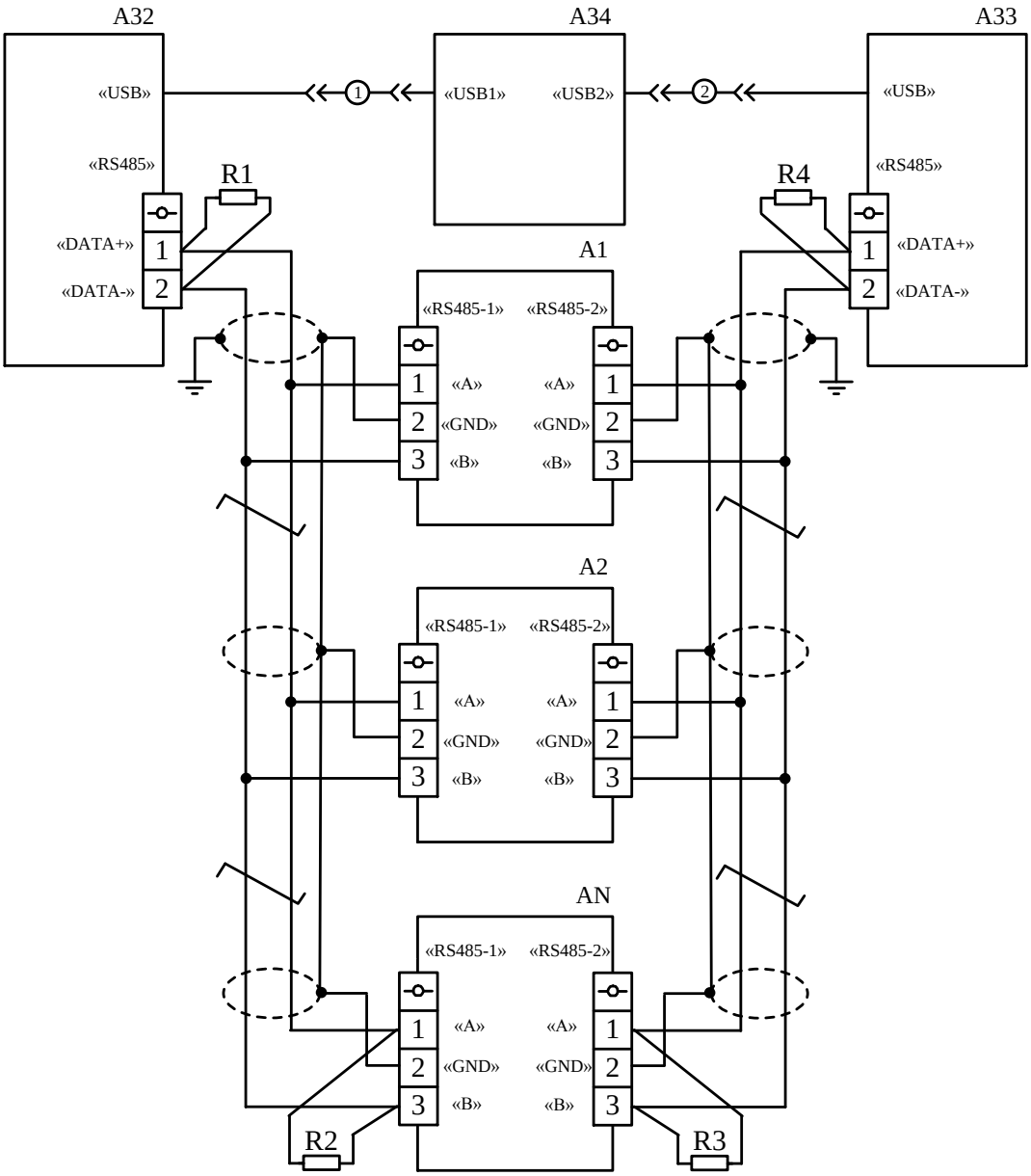
A1 – счетчик.

Рисунок В.11 – Схема подключения входов ТС счетчика для установки на щит (слева) и счетчика для установки на DIN-рейку (справа)



A1 – счетчик;
EL1, EL2 – лампа.

Рисунок В.12 – Схема подключения слаботочных реле счетчика



A1…AN – счетчик (один или два RS-485), где N – не более 255;

A32, A33 – адаптер ICP CON I-7561 или аналогичный;

A34 – IBM PC-совместимый персональный компьютер;

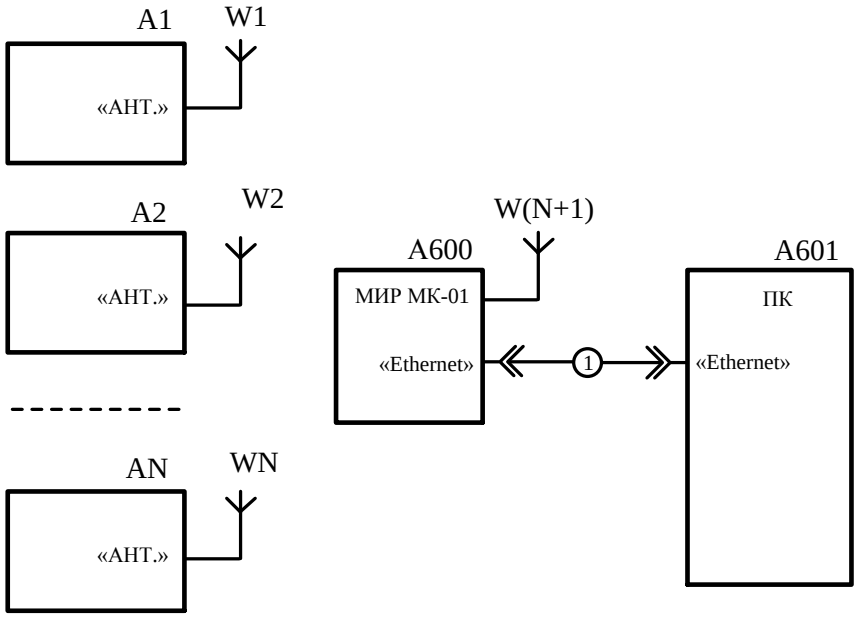
R1…R4 – резистор С2-33-0,25-120 Ом ± 10 % (терминальный резистор с номинальным сопротивлением, равным волновому сопротивлению кабеля);

1, 2 – кабель USB-USB (из состава адаптера ICP CON I-7561).

Примечание – В счетчике для установки на DIN-рейку интерфейс RS-485 подключать к следующим контактам:

- 12 – линия A(+) и 13 – линия B(-) для первого интерфейса RS-485;
- 14 – линия A(+) и 15 – линия B(-) для второго интерфейса RS-485;
- контакт «GND» отсутствует.

Рисунок В.13 – Схема подключения счетчика в сеть RS-485



A1…AN – счетчик с внешней антенной ZigBee (или с встроенной антенной ZigBee), где N – не более 599;

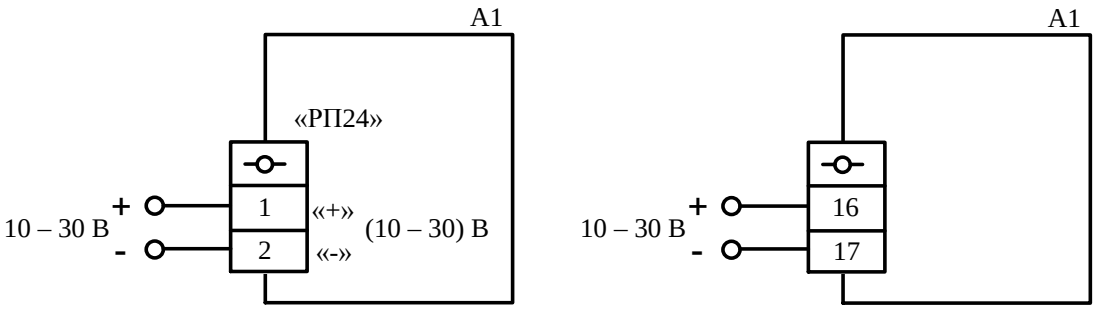
A600 – модем-коммуникатор МИР МК;

A601 – IBM PC-совместимый персональный компьютер;

W1…W(N+1) – внешняя антенна ZigBee (в случае использования счетчиков с выходом на внешнюю антенну);

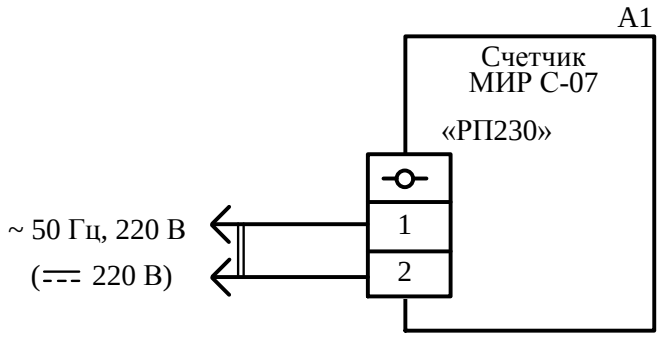
1 – кабель "Patch cord UTP" или аналогичный.

Рисунок В.14 – Схема подключения счетчика в сеть ZigBee



A1 – счетчик.

Рисунок В.15 – Схема подключения резервного источника питания номинальным напряжением +24 В счетчика для установки на щит (слева) и счетчика для установки на DIN-рейку (справа)



A1 – счетчик.

Примечание – Полярность подключения резервного источника питания постоянного тока номинальным напряжением 230 В – произвольная.

Рисунок В.16 – Схема подключения резервного источника питания номинальным напряжением 230 В счетчика для установки на щит

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 конструктивного исполнения МИР МК-01.А М18.030.00.000	Модем-коммуникатор	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 Дисплей потребителя МИР ДП-01.П М12.060.00.000-01	Дисплей потребителя	
10 Внешняя антенна радиоинтерфейса	–	
11 Дисплей потребителя МИР ДП-01.П М12.060.00.000-05	Дисплей потребителя	
12 Устройство сопряжения оптическое УСО-2 ИЛГШ.468351.008 ТУ	–	
13 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	5.5.3
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	5.5.1
ГОСТ 28213-89	5.5.1
ГОСТ 28216-89	5.5.1
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, 5.5.1, 11.1
ГОСТ 31819.22-2012	5.2.1, 5.3.9, 7.6.1, 7.9.1.5
ГОСТ 31819.23-2012	5.1.3, 5.2.1, 5.2.2, 7.6.1, 7.9.1.5
ГОСТ 32144-2013	7.12.1
ГОСТ 33073-2014	7.12.1.6, 9.6.6.17
ГОСТ IEC 60715-2021	6.1.5
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
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 51317.4.16-2000	5.4.1
ГОСТ Р 51317.4.17-2000	5.4.1
ГОСТ Р 51317.4.28-2000	5.4.1
ГОСТ Р 51317.6.5-2006	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	11.7
ГОСТ Р МЭК 870-3-93	7.8.13.4, 7.8.13.6
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, 6.1.3
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 перевозок грузов автомобильным транспортом	16.2
Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом	16.2
Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей	16.2
Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах	16.2

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 А	1.0.31.7.0.255
Ток фазы В	1.0.51.7.0.255
Ток фазы С	1.0.71.7.0.255
Ток нейтрали	1.0.91.7.0.255
Дифференциальный ток, %. Текущее значение	1.0.91.7.132.255
Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255
Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255
Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255
Общий коэффициент мощности ($cos\ \varphi$)	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
Активная мощность фазы А	1.0.21.7.0.255
Активная мощность фазы В	1.0.41.7.0.255
Активная мощность фазы С	1.0.61.7.0.255
Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255
Реактивная мощность фазы А	1.0.23.7.0.255
Реактивная мощность фазы В	1.0.43.7.0.255
Реактивная мощность фазы С	1.0.63.7.0.255

Продолжение таблицы Е.1

Параметр	OBIS-код
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
Линейное напряжение АВ	1.0.12.7.1.255
Линейное напряжение ВС	1.0.12.7.2.255
Линейное напряжение СА	1.0.12.7.3.255

Таблица Е.2 – Параметры профиля нагрузки (параметры интервального профиля)

Параметр	OBIS-код
Дата и время	0.0.1.0.0.255
Импорт активной энергии за период записи	1.0.1.29.0.255
Экспорт активной энергии 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

Продолжение таблицы Е.3

Параметр	OBIS-код
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
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

Продолжение таблицы Е.4

Параметр	OBIS-код
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
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 на интервале интегрирования 2 за расчетный период	1.0.137.3.128.255
Максимальное значение реактивной мощности 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.9 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	Описание
1	Фаза А – пропадание напряжения
2	Фаза А – восстановление напряжения
3	Фаза В – пропадание напряжения
4	Фаза В – восстановление напряжения
5	Фаза С – пропадание напряжения
6	Фаза С – восстановление напряжения
7	Превышение напряжения любой фазы
8	Окончание перенапряжения любой фазы
9	Низкое напряжение любой фазы – начало
10	Низкое напряжение любой фазы – окончание
11	Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности – начало
12	Превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности – окончание
13	Фаза А – перенапряжение начало
14	Фаза А – перенапряжение окончание
15	Фаза В – перенапряжение начало
16	Фаза В – перенапряжение окончание
17	Фаза С – перенапряжение начало
18	Фаза С – перенапряжение окончание
19	Фаза А – провал начало
20	Фаза А – провал окончание
21	Фаза В – провал начало
22	Фаза В – провал окончание
23	Фаза С – провал начало
24	Фаза С – провал окончание
25	Неправильная последовательность фаз начало
26	Неправильная последовательность фаз окончание
27	Прерывание напряжения (нет всех фаз)
28	Восстановление напряжения (есть любая фаза)

Таблица Ж.2 – События журнала токов (объект 0.0.96.11.1.255)

Код	Описание
1	Фаза А – экспорт (изменение направления перетока мощности) начало
2	Фаза А – экспорт (изменение направления перетока мощности) окончание
3	Фаза В – экспорт (изменение направления перетока мощности) начало
4	Фаза В – экспорт (изменение направления перетока мощности) окончание
5	Фаза С – экспорт (изменение направления перетока мощности) начало
6	Фаза С – экспорт (изменение направления перетока мощности) окончание
7	Обрыв трансформатора тока фазы А
8	Восстановление трансформатора тока фазы А
9	Обрыв трансформатора тока фазы В
10	Восстановление трансформатора тока фазы В
11	Обрыв трансформатора тока фазы С
12	Восстановление трансформатора тока фазы С
13	Небаланс токов – начало (при наличии датчика тока в нейтрали)
14	Небаланс токов – окончание (при наличии датчика тока в нейтрали)
15	Замыкание трансформатора тока – начало
16	Окончание замыкания трансформатора тока
17	Превышение тока любой фазы – начало
18	Окончание превышения тока любой фазы
19	Фаза А – наличие тока при отсутствии напряжения – начало
20	Фаза А – наличие тока при отсутствии напряжения – окончание
21	Фаза В – наличие тока при отсутствии напряжения – начало
22	Фаза В – наличие тока при отсутствии напряжения – окончание
23	Фаза С – наличие тока при отсутствии напряжения – начало
24	Фаза С – наличие тока при отсутствии напряжения – окончание
25	Фаза А – превышение максимального тока – начало
26	Фаза А – превышение максимального тока – окончание
27	Фаза В – превышение максимального тока – начало
28	Фаза В – превышение максимального тока – окончание
29	Фаза С – превышение максимального тока – начало
30	Фаза С – превышение максимального тока – окончание
31	Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) – начало
32	Наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали) – окончание
35	Разнонаправленная мощность по фазам – начало
36	Разнонаправленная мощность по фазам – 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
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
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
16	Изменение коэффициента трансформации по току
17	Изменение коэффициента трансформации по напряжению
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
24	Изменение порога для фиксации перерыва в питании
25	Изменение порога для фиксации перенапряжения
26	Изменение порога для фиксации провала напряжения
27	Изменение порога для фиксации превышения тангенса
28	Изменение порога для фиксации коэффициента несимметрии напряжений
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

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
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)
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
64	Изменение режима отключения по обрыву нейтрали
65	Обновление ПО
66	Изменение режима отключения по небалансу токов
67	Изменение режима отключения по температуре

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
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 параметров качества сети на месячном интервале
81	Изменение интервала интегрирования параметров сети
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
84	Изменение порогового значения по времени. Коэффициент несимметрии по обратной последовательности
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

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
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 P1)
114	Изменение тайм-аута для TCP/UDP соединения (Порт P2)
115	Изменение тайм-аута для TCP/UDP соединения (Порт P3)
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)

Продолжение таблицы Ж.4

Код	Описание
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
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 $tg(\varphi)$) (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 %
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

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
  Ошибка подключения счетчика 57В в сеть 230В, учет недостоверный
  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
  Неверное чередование фаз
  Верное чередование фаз
  Наличие/отсутствие напряжения
  Наличие тока при отсутствии напряжения, фаза А (В, С)
  Наличие напряжения при отключенном реле, фаза А (В, С)
- события, связанные с управлением нагрузкой:
  Включение/отключение реле с кнопок счетчика
  Включение/отключение реле с кнопок счетчика, фаза А (В, С)
  Включение/отключение реле по уставкам
  Включение/отключение реле по уставкам, фаза А (В, С)
  Включение/отключение реле по каналу связи
  Включение/отключение реле по каналу связи , фаза А (В, С)
  Отключение реле, превышение температуры
  Включение реле, температура в норме
  Разрешение/запрещение местного управления реле
  Разрешение/запрещение местного управления реле, фаза А (В, С)
  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 обратного на прямое, фаза А (В, С)
  Изменение направления перетока мощности с прямого на обратное
  Изменение направления перетока мощности с прямого на обратное, фаза А (В, С)

- основные события, связанные с работой счетчика:
  Начало/конец установки времени
  Установка времени
  Начало/конец корректировки времени
  Включение/отключение питания
  Установлен/сброшен сигнал ТС-1/ТС-2
  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/разорвано соединение
BLU. Попытка подбора пароля. Блокировка подключаемого устройства
BLU. Попытка подбора пароля с разных MAC-адресов. Блокировка технологии
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_a (U_b, U_c)*,, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз)*
I_a (I_b, I_c)*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз)*
$I_{дифф}$*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз)*
P_{abc} (P_a, P_b, P_c)*, пересечен верхний/нижний порог сверху/вниз (снизу/вверх)*
U_a*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №1*
U_b*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №10*
U_c*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №13*
I_a*, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №2*

I_b, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №15
I_c, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №16
P_{abc}, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №3
$P_{a\,мгн.}$, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №17
$P_{b\,мгн.}$, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №19
$P_{c\,мгн.}$, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №21
T °C, пересечен верхний/нижний порог снизу/вверх (сверху/вниз). Регистр-монитор №4
Отключение реле. U_a, пересечен порог. Регистр-монитор №5
Отключение реле. U_b, пересечен порог. Регистр-монитор №12
Отключение реле. U_c, пересечен порог. Регистр-монитор №14
Отключение реле. $P_{мгн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №6
Отключение реле. $P_{a\,мгн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №18
Отключение реле. $P_{b\,мгн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №20
Отключение реле. $P_{c\,мгн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №22
Отключение реле. $P_{средн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №7
Отключение реле. $P_{a\,средн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №23
Отключение реле. $P_{b\,средн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №24
Отключение реле. $P_{c\,средн.}$, пересечен порог. Регистр-монитор №25
Отключение реле. Магнитное поле. Регистр-монитор №8
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 суммарная по трем фазам	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 суммарная по трем фазам	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 суммарная по трем фазам	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 суммарная по трем фазам	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 суммарная по трем фазам			ПОЛНАЯ МОЩН.	кВ·А
Активная мощность прямого направления суммарная по трем фазам			АКТИВ. МОЩН.	кВт
Активная мощность знаковая (со знаком «+» прямого, со знаком « – » обратного направления)	суммарная по трем фазам		АКТ.МОЩН. ЗНАК.	
	фаза А		Актив. мощн. ФАЗА А	
	фаза В		Актив. мощн. ФАЗА В	
	фаза С		Актив. мощн. ФАЗА С	

Продолжение таблицы К.1

Параметр		Отображение на дисплее [1)]	Единицы измерения
Реактивная мощность прямого направления суммарная по трем фазам		РЕАКТИВ. МОЩН.	квар
Реактивная мощность знаковая (со знаком «+» прямого, со знаком « – » обратного направления)	суммарная по трем фазам	РЕАКТИВ. МОЩН.ЗНАК.	квар
	фаза А	Реакт. мощн. ФАЗА А	
	фаза В	Реакт. мощн. ФАЗА В	
	фаза С	Реакт. мощн. ФАЗА С	
Напряжение фазное	фаза А	НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А [2)]	В
	фаза В	НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ В [2)]	
	фаза С	НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ С [2)]	
Линейное напряжение	АВ	Линейное напр. АВ	В
	ВС	Линейное напр. ВС	
	СА	Линейное напр. СА	
Ток	фаза А	ТОК ФАЗЫ А [2)]	А
	фаза В	ТОК ФАЗЫ В [2)]	
	фаза С	ТОК ФАЗЫ С [2)]	
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
Активная мощность фазы А	1.0.21.7.0.255	АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ФАЗЫ А	
Активная мощность фазы В	1.0.41.7.0.255	АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ФАЗЫ В	
Активная мощность фазы С	1.0.61.7.0.255	АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ФАЗЫ С	
Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255	РЕАКТИВ. МОЩНОСТЬ	квар
Реактивная мощность фазы А	1.0.23.7.0.255	РЕАКТИВ. МОЩНОСТЬ ФАЗЫ А	
Реактивная мощность фазы В	1.0.43.7.0.255	РЕАКТИВ. МОЩНОСТЬ ФАЗЫ В	
Реактивная мощность фазы С	1.0.63.7.0.255	РЕАКТИВ. МОЩНОСТЬ ФАЗЫ С	
Ток фазы А	1.0.31.7.0.255	ТОК ФАЗЫ А	А
Ток фазы В	1.0.51.7.0.255	ТОК ФАЗЫ В	
Ток фазы С	1.0.71.7.0.255	ТОК ФАЗЫ С	
Напряжение фазы А	1.0.32.7.0.255	НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А	В
Напряжение фазы В	1.0.52.7.0.255	НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ В	
Напряжение фазы С	1.0.72.7.0.255	НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ С	
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	
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)
Ошибочное подключение счетчика номинальным напряжением 57,7 В к сети 230 В	ОШИБКА ПОДКЛЮЧ. СЧЕТЧИКА (20)
Неисправен модуль PLC	НЕИСПРАВЕН МОДУЛЬ PLC (21)
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)

Продолжение таблицы К.6

Описание ошибки или события	Отображение на индикаторе дисплея (код ошибки)
Неверное чередование фаз	НЕВЕРН. ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ (39)
Отсутствует напряжение фазы А	ОТСУТСТВУЕТ НАПР. ФАЗЫ А (40)
Отсутствует напряжение фазы В	ОТСУТСТВУЕТ НАПР. ФАЗЫ В (41)
Отсутствует напряжение фазы С	ОТСУТСТВУЕТ НАПР. ФАЗЫ С (42)
Присутствует фазное напряжение фазы А после отключения реле фазы А	НАПРЯЖ. ПОСЛЕ РЕЛЕ НА ФАЗЕ А (43)
Присутствует фазное напряжение фазы В после отключения реле фазы В	НАПРЯЖ. ПОСЛЕ РЕЛЕ НА ФАЗЕ В (44)
Присутствует фазное напряжение фазы С после отключения реле фазы С	НАПРЯЖ. ПОСЛЕ РЕЛЕ НА ФАЗЕ С (45)
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 А при отсутствии напряжения фазы А	ТОК ФАЗЫ А ЕСТЬ, НАПРЯЖ. ОТСУТСТВ. (57)
Наличие тока фазы В при отсутствии напряжения фазы В	ТОК ФАЗЫ В ЕСТЬ, НАПРЯЖ. ОТСУТСТВ. (58)
Наличие тока фазы С при отсутствии напряжения фазы С	ТОК ФАЗЫ С ЕСТЬ, НАПРЯЖ. ОТСУТСТВ. (59)
Местное (с помощью кнопок счетчика или дисплея потребителя МИР ДП-01.П) отключение потребителя от силовой сети	МЕСТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЛЕ (61)

Приложение Л

Значение максимальной энергии

в зависимости от коэффициентов трансформации

Таблица Л.1 – Значение энергии, при достижении которой счетный механизм переходит через нулевое состояние при различных коэффициентах трансформации по напряжению K_U и току K_I

K_I	K_U					
	1	60	100	200	350	1100
1	100 000,00 к	6 000 000,0 к	10 000 000 к	20 000 000 к	35 000 000 к	110 000,00 М
3	300 000,00 к	18 000 000 к	30 000 000 к	60 000 000 к	105 000,00 М	330 000,00 М
6	600 000,00 к	36 000 000 к	60 000 000 к	120 000,00 М	210 000,00 М	660 000,00 М
10	1 000 000,0 к	60 000 000 к	100 000,00 М	200 000,00 М	350 000,00 М	1 100 000,0 М
15	1 500 000,0 к	90 000 000 к	150 000,00 М	300 000,00 М	525 000,00 М	1 650 000,0 М
20	2 000 000,0 к	120 000,00 М	200 000,00 М	400 000,00 М	700 000,00 М	2 200 000,0 М
30	3 000 000,0 к	180 000,00 М	300 000,00 М	600 000,00 М	1 050 000,0 М	3 300 000,0 М
40	4 000 000,0 к	240 000,00 М	400 000,00 М	800 000,00 М	1 400 000,0 М	4 400 000,0 М
60	6 000 000,0 к	360 000,00 М	600 000,00 М	1 200 000,0 М	2 100 000,0 М	6 600 000,0 М
80	8 000 000,0 к	480 000,00 М	800 000,00 М	1 600 000,0 М	2 800 000,0 М	8 800 000,0 М
100	10 000 000 к	600 000,00 М	1 000 000,0 М	2 000 000,0 М	3 500 000,0 М	11 000 000 М
120	12 000 000 к	720 000,00 М	1 200 000,0 М	2 400 000,0 М	4 200 000,0 М	13 200 000 М
150	15 000 000 к	900 000,00 М	1 500 000,0 М	3 000 000,0 М	5 250 000,0 М	16 500 000 М
160	16 000 000 к	960 000,00 М	1 600 000,0 М	3 200 000,0 М	5 600 000,0 М	17 600 000 М
200	20 000 000 к	1 200 000,0 М	2 000 000,0 М	4 000 000,0 М	7 000 000,0 М	22 000 000 М
240	24 000 000 к	1 440 000,0 М	2 400 000,0 М	4 800 000,0 М	8 400 000,0 М	26 400 000 М
300	30 000 000 к	1 800 000,0 М	3 000 000,0 М	6 000 000,0 М	10 500 000 М	33 000 000 М
320	32 000 000 к	1 920 000,0 М	3 200 000,0 М	6 400 000,0 М	11 200 000 М	35 200 000 М
400	40 000 000 к	2 400 000,0 М	4 000 000,0 М	8 000 000,0 М	14 000 000 М	44 000 000 М
600	60 000 000 к	3 600 000,0 М	6 000 000,0 М	12 000 000 М	21 000 000 М	66 000 000 М
800	80 000 000 к	4 800 000,0 М	8 000 000,0 М	16 000 000 М	28 000 000 М	88 000 000 М
1000	100 000,00 М	6 000 000,0 М	10 000 000 М	20 000 000 М	35 000 000 М	110 000,00 Г

Примечание – Символами «к», «М», «Г» обозначены следующие единицы измерения энергии:

- «к» – кВт·ч (квар·ч);
- «М» – МВт·ч (Мвар·ч);
- «Г» – ГВт·ч (Гвар·ч).

Приложение М

Памятка потребителю

К сведению организаций, эксплуатирующих изделия и системы производства ООО «НПО «МИР»

М.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.

М.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-рован-ных					
20	–	3-206	207-211	–	211	М.071-26	–	Кокорева	16.07.26