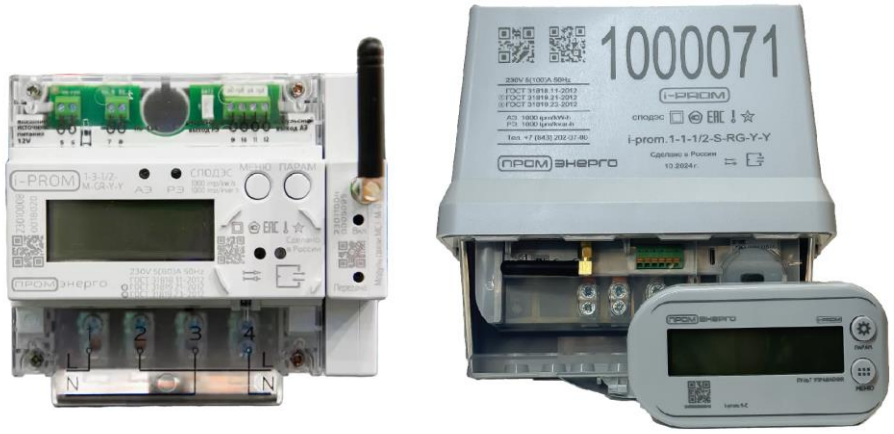
СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОДНОФАЗНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ i-PROM.1

Руководство по эксплуатации ДНРТ.411152.010 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений, используемых в документе: 6

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 8

2 ТРЕБОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 10

3 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ 11

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 12

4.1 Назначение счетчика 12

4.2 Технические характеристики 14

4.3 Комплектность 22

4.4 Маркировка 23

4.5 Пломбировка 28

4.6 Упаковка 29

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 34

5.1 Общие требования 34

5.2 Использование счетчика 35

5.3 Программное обеспечение 40

5.4 Дисплей 41

5.5 Управление меню 44

5.6 Управление меню через пульт управления счётчика в корпусе S – Split 44

5.7 Инициативные сообщения 48

5.8 Multi-SIM 50

5.9 Настройка автоподключения 51

5.10 Управление нагрузкой 51

5.11 Ограничители 53

6 ПОВЕРКА 55

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 56

8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 59

9 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ 60

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 61

11 УТИЛИЗАЦИЯ 62

12 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 63

13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 64

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Ссылочные нормативные документы 66

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Внешний вид, габаритные и установочные размеры

счётчиков 71
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Схемы подключения счётчика 73
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Паспортные данные 77
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Перечень модификаций счетчика электрической энергии однофазного многофункционального 78
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) Перечень кодов событий журнала внешних воздействий 80
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (справочное) Конфигурирование модуля связи через SMS-команды 81
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 83

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием счетчика электрической энергии однофазный многофункциональный i-prom.1 (в дальнейшем – счётчики).

Счетчик зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №87373-22. Свидетельство об утверждении типа средств измерений выдано Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

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)».

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1 имеют следующие свидетельства о государственной регистрации программ:

– свидетельство №202366895 от 11.07.2024 «ВПО i-PROM.1» встроенное программное обеспечение счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-PROM.1;

– свидетельство №2024663976 от 14.06.2024 «ПО Конфигуратор» – программное обеспечение для Счетчиков электрической энергии серии I-PROM.

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1 зарегистрированы в реестрах П-№719 (российской промышленной продукции), П-№878 (российской радиоэлектронной продукции) и имеют следующие реестровые номера:

– счётчики электрической энергии однофазный многофункциональный i-prom.1 в корпусе М-МКД №10614228;

– счетчики электрической энергии однофазный многофункциональный i-prom.1 в корпусе S-Split №10614232.

Предприятие-изготовитель ведет постоянную работу по совершенствованию счетчиков, поэтому счетчик может иметь незначительные отличия, не отраженные в данном руководстве по эксплуатации.

При эксплуатации и техническом обслуживании счетчика необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами и ПО:

- Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1. Паспорт. ДНРТ411152.010 ПС;
- Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1. Методика поверки. МП.ДНРТ411152.010;
- Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1. Технические условия. ДНРТ411152.010 ТУ;

- Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1. Инструкция по монтажу. ДНРТ411152.010 ИМ;
- ПО Конфигуратор счетчиков «i-PROM»;
- Конфигуратор счетчиков «i-PROM». Руководство оператора ДНРТ.41001-01 34 01.

Перечень сокращений, используемых в документе:

DIN немецкий институт стандартизации

DLMS UA Ассоциация пользователей DLMS

DLMS/COSEM - Device Language Message Specification – спецификация сообщения на языке устройства

EN европейские нормативные стандарты

GPRS General Packet Radio Service – «пакетная радиосвязь общего пользования» - надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных

GSM Global System for Mobile Communications – глобальная система мобильной связи

HDLC бит-ориентированный протокол канального уровня сетевой модели OSI, разработанный ISO

IEC International Electrotechnical Commission – международная электротехническая комиссия

IP интернет-протокол

ISO International Organization for Standardization – международная организация по стандартизации

L фазы (фазный провод) сетевого напряжения

LCD жидкокристаллический дисплей

LoRa Long Range – протокол, разработанный компанией Semtech, основанный на методах модуляции распространенного спектра

LTE стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными, основанный на сетевых технологиях GSM/EDGE и UMTS/HSPA

M-Bus беспроводная М-Шина

N «нуль», нейтраль, «нулевой» провод

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) стандарт сотовой связи для устройств телеметрии с низкими объёмами обмена данными

OBIS Object Identification System – система идентификации объектов

PLC Power Line Communication – интерфейс для обмена данными по силовой сети линии электропередач

QR-код Quick Response Code – код быстрого реагирования

RF Radio Frequency – радиочастотный интерфейс (порт передачи данных по радиоканалу)

SHA алгоритм криптографического хэширования

SIM Subscriber Identity Module – модуль идентификации абонента

SMS Short Message Service – технология приёма и передачи коротких текстовых сообщений с помощью мобильного телефона

UMTS Universal Mobile Telecommunications System – универсальная мобильная телекоммуникационная связь

WAN Wide Area Network – глобальная сеть

WEEE Waste Electrical and Electronic Equipment Directive – директива по отходам электрического и электронного оборудования

АС автоматизированная система контроля и учета электрической энергии

АСКУЭ автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии

ВПО встроенное программное обеспечение

ЖКИ жидкокристаллический индикатор

ИВК информационно-вычислительный комплекс

ИСУ интеллектуальные системы учета

МКД многоквартирный дом

МП методика поверки

ОПН ограничители перенапряжений нелинейные

Оптопорт оптический порт счетчика

ОТК отдел технического контроля

ПЗУ постоянное запоминающее устройство

ПК персональный компьютер

ПКЭ показатель качества электроэнергии

ПО программное обеспечение

Протокол СПОДЭС протокол DLMS спецификации протокола обмена данными электронных счетчиков (СПОДЭС)

ПС паспорт

ПУ прибор учета электрической энергии

ПУЭ правила устройства электроустановок (действующая редакция)

РЭ руководство по эксплуатации

СПОДЭС спецификация протокола обмена данными электронных счетчиков. СТО 34.01-5.1-006-2023 «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными» стандарт организации ПАО «Россети»

ТУ технические условия

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускается специализированный персонал, ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

1.2 Все работы по монтажу и обслуживанию счетчика должны производиться в соответствии с документами «Правила устройства электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

1.3 По пожарной безопасности счетчик соответствует требованиям по ГОСТ 12.2.007.0-75 и настоящего РЭ.

1.4 По безопасности эксплуатации счетчик соответствует требованиям по ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.091-2012.

1.5 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик соответствует классу II по ГОСТ 12.2.091-2012 и ГОСТ 12.2.007.0-75. В части остальных требований счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012.

1.6 Все работы, связанные с монтажом, демонтажом, физическим подключением счетчика к оборудованию, проводным интерфейсам, антеннам и техническим обслуживанием счетчика, должны производиться при обесточенной сети электропитания и отключенном счетчике.

1.7 Изоляция между всеми цепями счётчика, соединенными вместе с одной стороны и выводами дискретных входов и выходов, соединёнными с «землей» с другой стороны, в нормальных условиях должна выдерживать импульсное напряжение 6 кВ.

1.8 Изоляция между цепями тока, цепями напряжения, соединенных вместе с одной стороны, и выводами дискретных входов и выходов, выводами интерфейсов, соединёнными с «землей» с другой стороны, должна выдерживать в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 4 кВ (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой (50±2,5) Гц.

1.9 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями должно быть не менее:

– 20 МОм – при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 70°С и относительной влажности воздуха – до 93%.

– 7 МОм – при температуре окружающего воздуха (40±2)°С при относительной влажности воздуха 93%.

1.10 Потребителю (абоненту) электрической энергии, эксплуатирующему счетчик, категорически запрещается проводить любые работы по установке, монтажу или техническому обслуживанию счетчиков.

1.11 Перед выполнением дистанционного подключения абонента к сети, обслуживающий персонал, который уполномочен на это действие, должен убедиться в отсутствии факторов, которые могут привести к аварийной ситуации и несчастным случаям.

Примечание – В целях обеспечения безопасности абонента рекомендуется выполнять подключение абонента к сети только в ручном режиме. Автоматическое подключение абонента к сети следует использовать в исключительных случаях с соблюдением строгих мер разграничения прав доступа к управлению функцией автоматического подключения к сети.

Запрещается:

– класть или вешать на счетчик посторонние предметы;

– подавать напряжение питания на поврежденный или неисправный счетчик;

– допускать разрушающее воздействие на счетчик механических факторов (падения изделия, ударов и т.п.);

– устанавливать счетчик вблизи отопительных приборов;

– нарушать целостность пломб.

2 ТРЕБОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 Счетчики и материалы, используемые в них, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации обычным для подобной продукции порядком.

2.2 Конструкция счетчиков не содержит химически и радиационно-опасных компонентов.

2.3 По истечении срока службы счетчики утилизируются путем разборки.

2.4 При утилизации отходов материалов, а также при обустройстве приточно-вытяжной вентиляции рабочих помещений должны соблюдаться требования по охране природы согласно ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.1.3.13-86, ГОСТ 17.2.3.02-14 и ГОСТ 17.2.1.04-77.

2.5 Утилизация отходов материалов – согласно СанПиН 2.1.7.1322-03.

3 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

3.1 По электромагнитной совместимости счетчик соответствует требованиям ТР ТС 020/2011.

3.2 Счетчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения питания согласно требованиям ТР ТС 020/2011.

3.3 По уровню излучаемых индустриальных радиопомех соответствует оборудованию класса Б по ГОСТ 30805.22.

3.4 Значения общего несимметричного напряжения и общего несимметричного тока индустриальных радиопомех на портах связи счетчика не превышают норм для оборудования класса Б по ГОСТ 30805.22.

3.5 Значения напряженности поля индустриальных радиопомех, создаваемых счетчиком, не превышают норм для оборудования класса Б по ГОСТ 30805.22.

3.6 Счетчик устойчив к наносекундным импульсным помехам напряжением 4кВ в цепях питания.

3.7 Счетчик устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 30В/м в полосе частот от 80 МГц до 2 ГГц.

3.8 Счетчик устойчив к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями напряжением 10В в полосе частот от 80 до 150 МГц.

3.9 Счетчик устойчив к воздушным электростатическим разрядам напряжением 15 кВ.

3.10 Счетчик устойчив к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии напряжением 4кВ длительностью 50 мкс.

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

4.1 Назначение счетчика

4.1.1 Счетчики предназначены для измерения электрической энергии в цепях переменного тока и анализа качества электроэнергии на соответствие ГОСТ 32144.

4.1.2 Счетчики могут работать в автоматизированных системах коммерческого и технического учета электрической энергии (АСКУЭ), с применением дифференцированных по времени тарифов на электрическую энергию.

Для работы в составе автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии счетчики имеют интерфейс передачи данных.

4.1.3 Счетчики имеют поддержку работы по протоколу СПОДЭС.

4.1.3.1 Шифрованный канал осуществляет шифрование данных по алгоритму AES-GCM-128 протокола СПОДЭС. Шифрование иных протоколов не поддерживается.

4.1.4 Счетчики предназначены для эксплуатации в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до 70 °С;
- относительная влажность воздуха – до 98 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

По устойчивости к механическим воздействиям счётчики относятся к группе 2 по ГОСТ 22261. В части остальных требований счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012.

Структура условного обозначения счетчика приведена в рисунке 4.1.

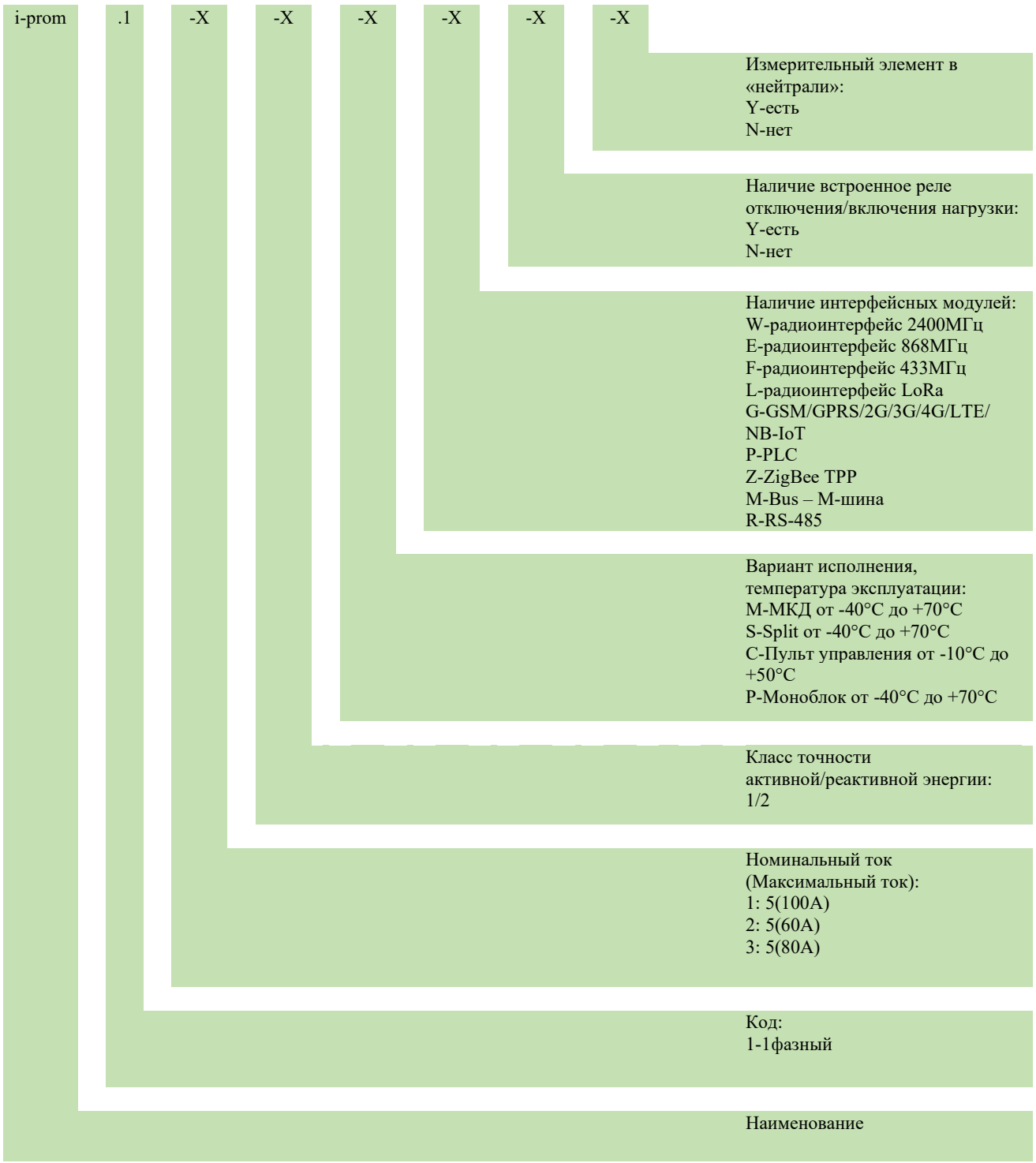


Рисунок 4.1 – Структура условного обозначения счётчика

Примечание – При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении. Записи счётчиков при их заказе в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, должна состоять из наименования счётчика, условного обозначения в соответствии с данной структурой.

Пример записи условного обозначения счетчика при заказе:

i-prom.1-3-1/2-M-R-Y-Y – ДНРТ.411152.010 ТУ - счётчик электрической энергии однофазный многофункциональный, диапазон тока до 80А, класс точности активной/реактивной энергии 1/2, вариант исполнения и температура эксплуатации М-МКД от минус 40°С до плюс 70°С, наличие интерфейса RS-485, встроенное реле, измеритель в нейтрали.

Перечень модификаций счетчика приведен в приложении Д.

4.2 Технические характеристики

4.2.1 Счётчики однофазные изготовлены в соответствии со следующими техническими характеристиками, приведенными в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В	230
Расширенный диапазон напряжения, В	от 0,7 до 1,3·$U_{ном}$
Предельный диапазон рабочего напряжения, В	от 0 до 1,3·$U_{ном}$
Базовый ток (в зависимости от исполнения) $I_б$, А	5
Максимальный ток (в зависимости от исполнения) $I_{макс}$, А	60; 80; 100
Стартовый ток (чувствительность) 0,004 $I_б$, А	0,02
Номинальное значение частоты сети, Гц	50,0±7,5
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.21	±1
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.23	±2
Постоянная светодиодного выхода счетчика (в зависимости от исполнения), имп./кВт·ч(имп./кВАр·ч)	1000
Постоянная импульсного выхода счетчика, имп./кВт·ч(имп./кВАр·ч)	1000
Потребляемая мощность в цепи напряжения (без учета модуля связи), Вт (В·А), не более	1,8
Потребляемая мощность в цепи тока, В·А, не более	0,18
Пределы основной абсолютной погрешности часов при отключенном питании счетчика с/сут, не более	±0,5
Пределы основной абсолютной погрешности часов с/сут, не более	±1
Пределы дополнительной температурной погрешности часов счетчика, с/(сут.°С)	±0,15
Максимальное число тарифов	4
Число единиц разрядов суммирующего устройства	8
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP 51, IP54
Предел рабочий диапазон температур, °С - для исполнений М, S, Р - для исполнений С	 от -40 до +70 от -10 до +50
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	1
Поддерживаемые протоколы обмена	СПОДЭС

Продолжение таблицы 4.1

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры для модификаций мм, не более: Исполнение в корпусе «М» с модулем связи; Исполнение в корпусе «М» без модуля связи; Исполнение в корпусе «S».	 110x123x68,5 110x105,5x68,5 204×207×100
Масса, кг, не более: Исполнение в корпусе «М» с модулем связи; Исполнение в корпусе «М» без модуля связи; Исполнение в корпусе «S» с пультом.	 0,5 0,4 1,2
Средний срок службы, лет, не менее	35

4.2.2 Счётчик имеет один, два, или более интерфейса в соответствии со структурой условного обозначения (рисунок 4.1 и таблица 4.2).

4.2.3 Скорость обмена информацией через любой из интерфейсов – 9600 бит/с. Для интерфейсов RS-485, PLC, оптопорт реализована возможность выбора скорости из следующего ряда: 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с.

Формат байта посылки счетчика 8N1.

Таблица 4.2 – Интерфейсы

Интерфейсы (связь)	Оптический порт
	GSM/GPRS/2G/3G/4G/LTE/NB-IoT
	ZigBee
	RF 433 МГц
	RF 868 МГц
	RF 2400 МГц
	LoRa
	PLC
	RS-485, Bluetooth

4.2.3.1 Счётчики содержат соответствующие модули удалённого доступа, требования к которым устанавливаются в технических условиях на модули удалённого доступа.

4.2.3.2 Связь со счётчиками обеспечивается с помощью соответствующих адаптеров, требования к которым установлены в технических условиях на модули удалённого доступа.

4.2.3.3 Счетчики могут содержать дополнительный интерфейс в виде съемного модуля связи. Модуль связи может быть различного исполнения (рисунок 4.1 и приложение Д). Модули связи являются взаимозаменяемыми.

Примечание – В счетчиках с установленным модулем связи, модуль связи может иметь ионистор, который выполняет функцию «last-gasp», обеспечивающий работу модуля связи после отключения питания прибора учета на протяжении времени не менее 30 с при максимальном энергопотреблении

модуля связи, для выполнения не менее 5 попыток передачи события «Прерывание напряжения» на верхний уровень ИСУ (конфигурацию данного функционала, IP адрес и порт для отправки сообщений).

4.2.3.4 Модули связи MC.1-M-G4-E и MC.1-S-G4-E имеют встроенный e-sim (в частности, обеспечена поддержка чипа MFF2 sgp.02), который выполняет функцию сим-карты. Это происходит при помощи переключения между SIM картами.

4.2.3.5 Модули связи могут быть оснащены внутренней GSM антенной либо антенной внешнего подключения (места подключения показаны на рисунках 4.2, 4.3).

4.2.3.6 В счётчиках в корпусе S-Split для подключения к конфигуратору либо мобильному приложению предусмотрено наличие Bluetooth.

Примечание - Подключение к счетчикам через Bluetooth описано в руководстве оператора «Конфигуратор счетчиков «i-PROM»» ДНРТ.41001-01 34 01.

4.2.4 Счётчики совместно с УСПД интегрированы в ИВК (таблица 4.3).

Таблица 4.3 - Интеграция

Интеграция с ИВК	Пирамида 2.0
	Пирамида-Сети
	Энергосфера
	Энфорс
	Альфа-Центр
	NEKTA
	MATRIX-IT
	Меркурий-Энергоучет
	Я-Энергетик
	ЛЭРС-Энергоучет
	Тепловодохран
	Связьинжиниринг-М

Примечание - Счетчики имеют возможность передачи информации на верхний уровень ИСУ – Пирамида 2.0 в режиме TCP/IP.

4.2.5 Счётчики обеспечивают чтение и задание через интерфейс следующих параметров:

– значение даты, времени и часового пояса;

– тарифное расписание (дневное расписание, недельное расписание, сезонное расписание, расписание специальных дней);

– пороги, таймеры и интервалы для соответствующих журналов событий;

– дату расчетного периода и интервалы срезов в профилях энергии (мощности);

– параметры коммуникации физических интерфейсов (скорость подключения через

интерфейсы RS-485 и оптопорт, конфигурация установки HDLC соединения, скорость соединения с модулем связи);

– параметры коммуникации модуля связи, которые включают: режим работы модуля связи (сервер / клиент), 5 точек доступа (APN), логин и пароль для соответствующего APN, режим перебора точек доступа, порт для подключения к счетчику, IP адрес и порт сервера для подключения со стороны счетчика в режиме работы модуля связи «клиент»; IP адрес и порт сервера для отправки собственных со стороны счетчика в рамках функции «Автоподключение» в режиме работы модуля связи «сервер», параметры подключения счетчика к указанным IP адресам, режим Multi-sim (несколько точек доступа), предпочтительный тип сети, выбор используемой SIM-карты (SIM-холдер / e-sim), выбор типа подключенного модуля связи;

– работу реле нагрузки (режим работы реле, пороги и таймеры для срабатывания ограничителей);

– выводимые данные в основном цикле индикации ЖКИ и режим работы основного цикла индикации;

– режим работы импульсных выходов;

– передачу инициативных сообщений от счетчика;

– пароли доступа к счетчику;

– ключи шифрования;

– тип используемой антенны (внутренняя/внешняя).

Примечание – Если установленные в модуль связи сим-карты в соответствие с тарифом поддерживают прием и отправку SMS, то изменить настройки коммуникации модуля связи, а также считать данные с модуля связи возможно при помощи SMS-команд. Инструкция по конфигурированию модуля связи через SMS-команды указана в Приложении Ж настоящего документа.

4.2.6 Счетчики обеспечивают учет электрической энергии по тарифам (не более 4-х) в соответствии с действующим тарифным расписанием. Тарифное расписание включает в себя:

– сезонное расписание с указанием недельного расписания для каждого сезона (не более 4-х);

– недельное расписание с указанием дневного расписания для каждого дня недели (количество недель в недельном расписании — не более 4-х);

– дневное расписание с указанием тарифных зон (не более 24-х) и действующих для них тарифов (количество дней в дневном расписании — не более 4-х);

– список специальных дней (не более 32-х) с указанием дневного расписания, действующего в этот день.

4.2.7 Счётчики обеспечивают учёт и получение через интерфейс следующих данных:

– текущего времени и даты;

– количества потреблённой электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;

– количества потреблённой электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам;

– количества потреблённой электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало месяца;

– количества потреблённой электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало суток;

– количества потреблённой электрической энергии за интервал 30 и 60 минут (с возможностью настройки интервалов);

– информации о событиях с фиксацией времени (журналы событий).

4.2.8 Глубина хранения и количество записей профилей и журналов счетчика, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Глубина хранения и количество записей профилей и журналов счетчика

Параметр	Значение
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, не менее: - для счетчиков активной и реактивной энергии	36 месяцев
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, не менее: - для счетчиков активной и реактивной энергии	180 суток
Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут, не менее: - для счетчиков активной и реактивной энергии	90 суток
Количество записей в журналах событий, не менее:	
- журнал напряжений	1024
- журнал токов	256
- журнал включений / выключений	256
- журнал коррекции данных	1024
- журнал внешних воздействий	256
- журнал коммуникационных событий	128
- журнал контроля доступа	128
- журнал самодиагностики	256
- журнал превышения тангенса нагрузки	256
- журнал качества сети	512
- выход тангенса за порог на интервале интегрирования 2	512
- журнал коррекции времени	128
- журнал качества сети за расчетный период	36
- журнал мощности	128
- журнал контроля состояния заряда батареи	4
- журнал контроля блокиратора реле нагрузки	10
- журнал температуры	1024

Примечания:

1 По требованию заказчика возможна реализация настраиваемого интервала интегрирования профилей энергии из ряда: 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60 минут.

2 Минимальная глубина хранения профиля энергии при других значениях интервала интегрирования может быть рассчитана по формуле 4.1:

$$D_{мин} = \frac{I_{тек}}{30} \cdot D_{30}, \quad (4.1)$$

где:

$I_{тек}$ – текущий интервал интегрирования, минут;

D_{30} – глубина хранения профиля энергии при интервале интегрирования 30 минут, суток.

4.2.9 Дополнительно счётчики обеспечивают измерение и получение через интерфейс:

– мгновенной активной мощности;

– мгновенной реактивной мощности;

– мгновенной полной мощности;

– коэффициента мощности;

– действующего значения фазного напряжения;

– действующего значения фазного тока;

– действующего значения тока нейтрали;

– частоты сети;

– значения тангенса угла нагрузки (отношение реактивной мощности к активной мощности);

– дифференциального тока (разница между фазой и нейтралью).

4.2.10 Пределы относительных погрешностей измерения данных величин указаны в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Пределы относительных погрешностей измерения параметров сети

Положительное и отрицательное отклонение напряжения, %	Положительное и отрицательное отклонение частоты, %	Длительность провала напряжения, с	Глубина провала напряжения, %	Длительность перенапряжения, с
±0,4	±0,08	±1	±0,4	±1

4.2.11 Счётчики с электронным счётным механизмом обеспечивают автоматическое циклическое отображение параметров с настраиваемым временным интервалом (от 5 до 100 с). Список параметров, доступных для вывода в основное меню приведён в СТО 34.01-5.1-006-2023 Приборы учета электрической энергии Требования к информационной модели обмена данными (версия 4), раздел 13.12 - Настройка индикации.

По умолчанию при первом старте главное меню содержит следующие вкладки:

– серийный номер прибора;

– активная энергия, импорт по 1 тарифу;

– активная энергия, импорт по 2 тарифу;

– активная энергия, импорт (по всем тарифам суммарно);

– локальное время;

– локальная дата.

Счётчики обеспечивают ручное переключение между кадрами циклической индикации в направлении, совпадающем с автоматической циклической индикацией.

4.2.12 Счётчики с электронным счётным механизмом обеспечивают циклическое отображение дополнительной информации, в соответствии с заданным программируемым режимом:

– количества потреблённой электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;

– количества потреблённой электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало месяца;

– мгновенной активной мощности;

– мгновенной реактивной мощности;

– мгновенной полной мощности;

– коэффициента мощности;

– действующего значения фазного напряжения;

– действующего значения фазного тока;

– действующего значения тока нейтрали;

– частоты сети.

4.2.13 Счётчики имеют защиту от несанкционированного доступа к чтению и записи параметров через интерфейс. Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейса защищен разноуровневыми паролями:

– пароль низкой секретности для доступа к чтению параметров.

– пароль высокой секретности для доступа к чтению и записи параметров.

Примечание - По запросу потребителя возможна генерация уникальных паролей для каждого из приборов с формированием соответствующих файлов для автоматизированного добавления приборов в АСКУЭ.

4.2.14 Счётчики обеспечивают фиксацию в энергонезависимой памяти событий, связанных с напряжением, током и мощностью, включения и выключения счётчика, событий

управления реле нагрузки, коррекции данных (настройки счётчика), внешнего воздействия, разрыва и установки соединения между счётчиком и компьютером, событий, связанных с контролем доступа к счётчику, самодиагностики, превышения коэффициента реактивной мощности, отклонения напряжения и частоты сети, превышения среднего значения коэффициента реактивной мощности на интервале интегрирования 2, изменения времени на стороне счётчика (коррекции и установки времени), суммарного отклонения напряжения сети и количества перенапряжений на месячном интервале, изменения состояния заряда батареи, изменения положения переключателя блокировки реле, изменения температуры (далее - «журналы событий»).

4.2.15 Счётчики обеспечивают автоматическую суточную коррекцию часов в диапазоне, от минус 900 до 900 с/сут.

4.2.16 Основная абсолютная погрешность часов счётчиков не более ± 1 с/сут.

Дополнительная погрешность часов счётчиков при нормальной температуре при отсутствии напряжения в цепях напряжения не более ±1,0 с/сут.

4.2.17 Пределы дополнительной погрешности часов в диапазоне температур от минус 40 °С до 70 °С – не более ±0,05 с/(сут·°С), но суммарно не более 4 с.

4.2.18 Счётчики обеспечивают ведение времени и календаря при отсутствии напряжения в цепи напряжения счётчика и при наличии батарейки в течение не менее 16 лет, также что соответствует сроку эксплуатации батареи.

4.2.19 Характеристики оптического испытательного выходного устройства соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

4.2.20 Конструкция счётчиков соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012 и чертежам предприятия-изготовителя.

4.2.21 Счётчики имеют устройство сигнализации истекшего ресурса батареи. Время и дата срабатывания устройства сигнализации истекшего ресурса батареи фиксируются в соответствующем журнале событий в энергонезависимой памяти. Появление знака на ЖКИ дисплее счётчика сигнализирует о критическом уровне заряда батареи и необходимости её замены или установки внешней батареи.

4.2.22 Счетчики, имеют два измерительных элемента (в цепи фазы и в цепи нейтрали). Измеритель в нейтрали используется для фиксации неравенства токов в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали. Счетчик учитывает энергию только по фазной цепи вне зависимости от величины разницы токов в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали. Счётчик обеспечивает вычисление и фиксацию неравенства токов в фазном и нейтральном проводах на протяжении не более 30 с (в процентах от величины наибольшего из токов (фазного или нейтрального) и абсолютных

значениях) с нижним порогом чувствительности параметра $0{,}2I_б$ (100 мА).

4.2.23 Счётчик выдерживает положительное отклонение уровня напряжения на величину не более 20% от $U_{ном}$.

4.2.24 По измеренным значениям показателей качества электроэнергии счетчик формирует следующие журналы событий:

- журнал отклонений напряжения
- журнал отклонений частоты;
- журнал напряжений СПОДЭС;
- журнал параметров качества сети СПОДЭС;
- журнал качества сети за расчетный период СПОДЭС.

4.3 Комплектность

4.3.1 Комплект поставки однофазного счетчика должен соответствовать таблице 4.6.

Таблица 4.6 - Комплектность

№ п/п	Наименование, шифр	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный i-prom.1. ДНРТ.411152.010 ТУ	i-prom.1-X-X-X-X-X-X	1 шт.	Исполнение согласно номеру, указанному в свидетельстве о приемке
2	Руководство по эксплуатации	ДНРТ.411152.010 РЭ	1 шт.	В электронном виде*
3	Паспорт	ДНРТ.411152.010 ПС	1 шт.	В бумажном виде
4	Методика поверки	МП.ДНРТ.411152.010	1 шт.	В электронном виде*
5	Упаковка	-	1 шт.	Потребительская тара
6	Комплект монтажных частей	-	1 упак.	Упакованное
7	Руководство оператора (пользователя)	-	1шт.	В электронном виде*
8	Программное обеспечение «Конфигуратор»	-	1 шт.	В электронном виде*
Примечание – Значение X – в зависимости от модификации счетчика. * Информация находится на сайте производителя www.promenergo-rt.ru и является бесплатной для скачивания.				

4.3.2 Помимо программного обеспечения «Конфигуратор» можно воспользоваться мобильным приложением (МП) «Конфигуратор i-Prom», предназначенным для чтения и управления параметрами счетчиков. МП «Конфигуратор i-Prom» также находится на сайте производителя www.promenergo-rt.ru и является бесплатным для скачивания.

4.4 Маркировка

4.4.1 Маркировка счётчиков соответствует ГОСТ 25372, ГОСТ 31818.11-2012 и чертежам предприятия-изготовителя.

4.4.2 На лицевой панели счётчиков нанесены маркировки лазерной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

– условное обозначение типа счётчиков (в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 4.1);

– класс точности по ГОСТ 31819.21-2012;

– класс точности по ГОСТ 31819.23-2012;

– постоянные счётчика по активной и реактивной энергии согласно таблице 4.1;

– число фаз и проводов цепи, для которой счётчики предназначены - графические изображения согласно ГОСТ 25372;

– штрих-код с заводским номером счётчика или заводской номер счётчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;

– изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза по общему евразийскому соответствию (комиссия таможенного союза решение от 15 июля 2011 года N 711);

– испытательное напряжение изоляции по ГОСТ 23217;

– схемы включения счётчиков по приложении В;

– по требованию заказчика и при согласовании с поставщиком допускаются другие дополнительные надписи.

Маркировки для счётчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе «М» в соответствии с рисунком 4.2.

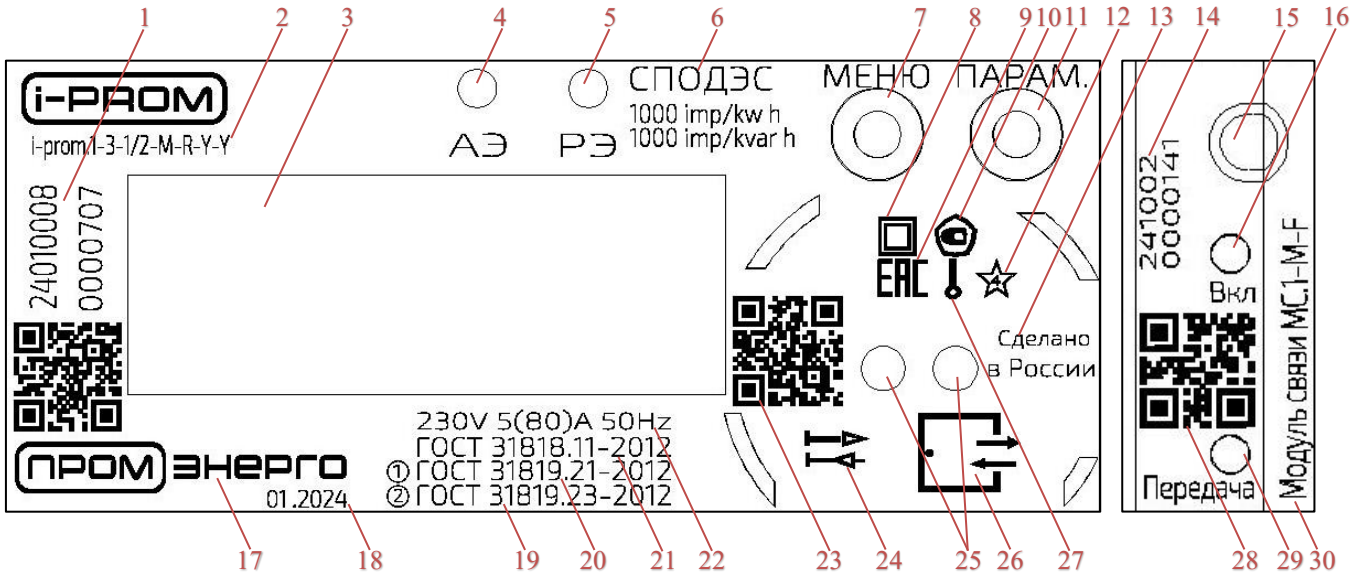


Рисунок 4.2 - Маркировка счётчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе М – МКД

1 – серийный номер счетчика и QR-код;

2 – обозначение типа счетчика;

3 – дисплей;

4 – индикация метрологическая активной энергии (имп/кВт·ч);

5 - индикация метрологическая реактивной энергии (имп/квар·ч);

6 – соответствие протоколу СПОДЭС;

7 – кнопка управления «меню»;

8 – класс II защиты изоляции счетчика (IEC 62052-11);

9 – изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза по общему евразийскому соответствию;

10 – знак соответствия;

11 – кнопка управления «парам.»;

12 – испытательное напряжение;

13 – страна происхождения;

14 – серийный номер модуля связи;

15 – SMA разъём для подключения антенны (в зависимости от модификации счётчика антенна может отсутствовать, быть внешней и встроенной);

16 – индикация «включения» модуля связи для счетчика;

17 – логотип предприятия-изготовителя;

18 – год выпуска;

19 – стандарт и класс точности для реактивной энергии;

20 – стандарт и класс точности для активной энергии;

21 – соответствие стандарту ГОСТ 31818.11-2012;

22 – номинальное напряжение, базовый и максимальный ток, частота измерительной сети счетчика;

23 – QR-код;

24 – принимаемая и передаваемая энергия в точке измерения;

25 – оптопорт;

26 – оптопорт, двунаправленный;

27 – однофазное двухпроводное соединение;

28 – QR-код модуля связи;

29 – индикация «передачи» модуля связи для счетчика;

30 – обозначение типа модуля связи для счетчика (модуль связи является опциональным и съёмным).

Маркировки для счётчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе «S» в соответствии с рисунком 4.3.

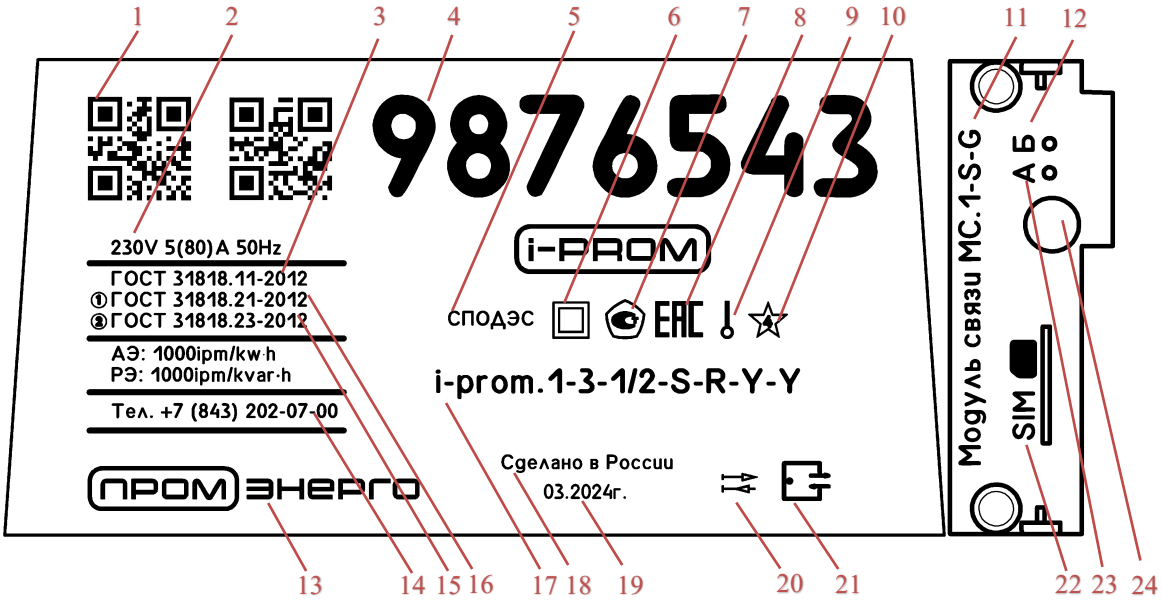


Рисунок 4.3 - Маркировка счётчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе S – Split

1 – QR-код;

2 – номинальное напряжение, базовый и максимальный ток, частота измерительной сети счетчика;

3 – соответствие стандарту ГОСТ 31818.11-2012;

4 – серийный номер счетчика;

5 – соответствие протоколу СПОДЭС;

6 – класс II защиты изоляции счетчика (IEC 62052-11);

7 – знак соответствия;

8 – изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза по общему евразийскому соответствию;

9 – однофазное двухпроводное соединение;

10 – испытательное напряжение;

11 – обозначение типа модуля связи для счетчика (модуль связи является опциональным и съёмным);

12 – индикация «передачи» модуля связи для счетчика;

13 – логотип предприятия-изготовителя;

14 – номер телефона для связи;

15 – стандарт и класс точности для реактивной энергии;

16 – стандарт и класс точности для активной энергии;

17 – обозначение типа счетчика;

18 – страна происхождения;

19 – год выпуска;

20 – принимаемая и передаваемая энергия в точке измерения;

21 – оптопорт, двунаправленный;

22 – разъем для SIM-карты;

23 – индикация «включения» модуля связи для счетчика;

24 – SMA разъём для подключения антенны (в зависимости от модификации счётчика антенна может отсутствовать, быть внешней или встроенной).

Маркировки для пульта управления счётчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе «S» в соответствии с рисунком 4.4.

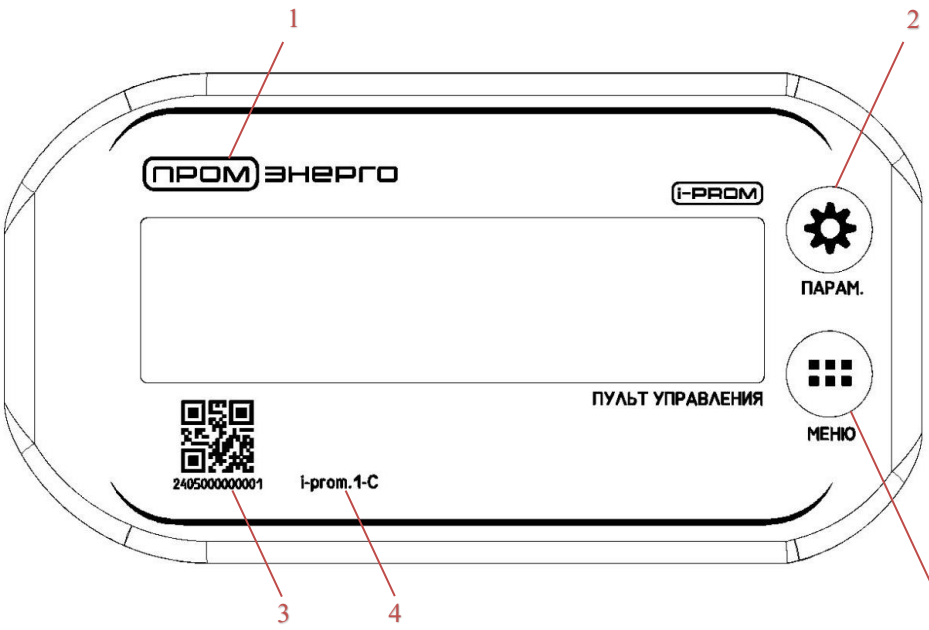


Рисунок 4.4 - Маркировка пульта управления счётчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе S – Split

1 – логотип предприятия-изготовителя;

2 – кнопка управления «ПАРАМ.»;

3 – серийный номер пульта управления и QR-код;

4 – обозначение типа пульта управления;

5 – кнопка управления «меню».

4.4.3 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

4.4.4 Качество выполнения надписей и обозначений обеспечивают их четкое изображение в течение срока службы счётчиков.

4.4.5 Маркировка потребительской тары соответствует чертежам предприятия-изготовителя и содержит следующие сведения:

– наименование предприятия-изготовителя;

– наименование и условное обозначение счётчиков;

– год упаковывания;

– манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Беречь от солнечных лучей», «Вверх» и «Предел по количеству ярусов в штабеле».

Выполненные типографским способом.

4.4.6 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192, требованиям договора и чертежам предприятия-изготовителя.

4.5 Пломбировка

4.5.1 Пломбирование клеммных крышек и модуля связи.

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1 запломбированы четырьмя пломбами установленные при помощи контровочных проволок на пломбировочных винтах, два из которых находятся на клеммной крышке интерфейсов и два на клеммной крышке силового подключения.

В зависимости от требований заказчика, условий эксплуатации и модификации счётчика модуль связи может быть как опциональным, так и съёмным.

Рисунок 4.5 – Установка пломб на счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный i-prom.1 в корпусе M – МКД

Рисунок 4.6 – Установка пломб на счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный i-prom.1 в корпусе S – Split

4.6 Упаковка

4.6.1 Упаковывание счётчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации проводится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

4.6.2 Счётчики упаковываются в картонную коробку.

В каждую коробку счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе M – МКД должны быть вложены: Паспорт ДНРТ.411152.010 ПС, антенна GSM и деталь «Защелка (ДНРТ.741672.004)» (рисунок 4.7).

В каждую коробку счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе S – Split должны быть вложены: Паспорт ДНРТ.411152.010 ПС, пульт управления, антенна и две батарейки (рисунок 4.8).

Рисунок 4.7 – Упаковка счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе M – МКД в индивидуальную коробку

Рисунок 4.8 – Упаковка счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе S – Split в индивидуальную коробку

4.6.3 Все упаковки счётчиков маркируются в соответствии с международными стандартами GS1. Внешняя сторона упаковки содержит набор манипуляционных знаков, наименование счётчиков, наименование, информацию и контактные данные предприятия-изготовителя, массу брутто и нетто.

Маркировки упаковочных коробок счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе M – МКД в соответствии с рисунком 4.9.

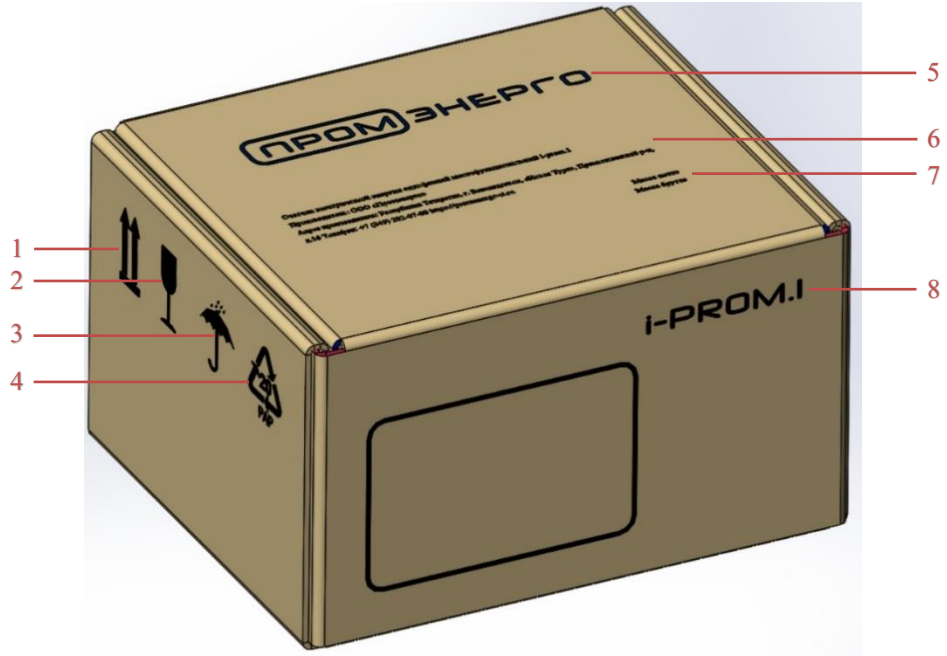


Рисунок 4.9 – Маркировка упаковочной коробки счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе M – МКД

1 – знак «Верх»;

2 – знак «Хрупкое. Осторожно»;

3 – знак «Беречь от влаги»;

4 – знак переработки 20 PAP;

5 – логотип предприятия-изготовителя;

6 – информация и контактные данные предприятия-изготовителя;

7 – масса брутто и нетто;

8 – обозначение типа счётчика.

Маркировки упаковочных коробок счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе S – Split в соответствии с рисунком 4.10.

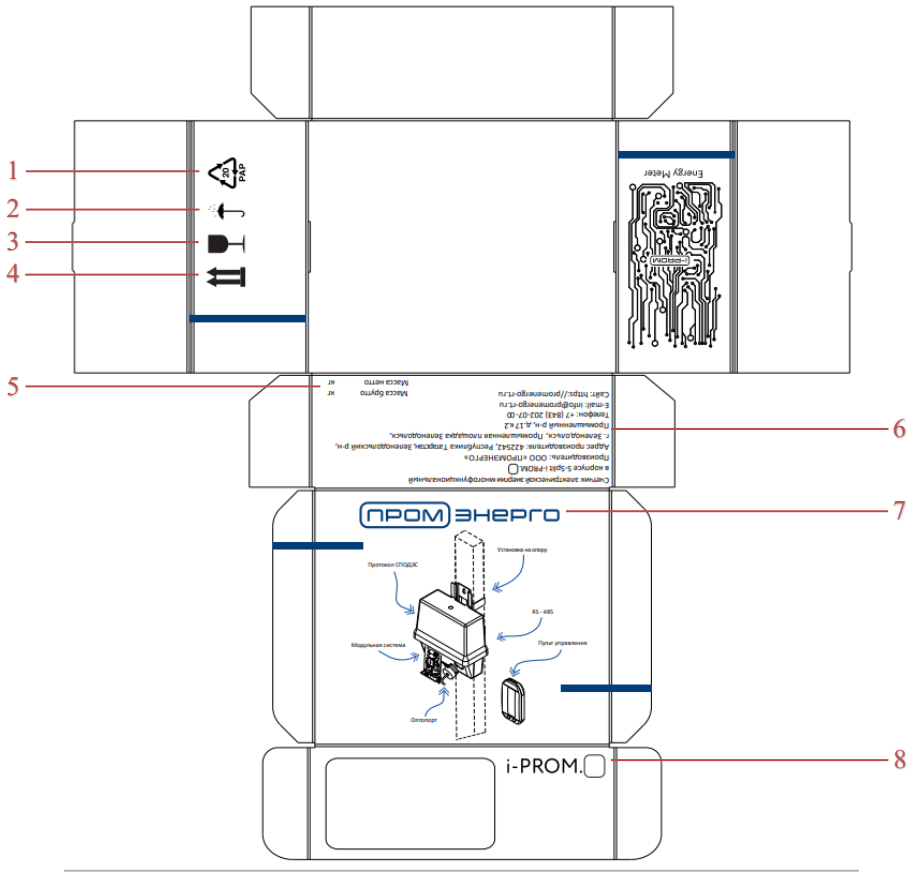


Рисунок 4.10 – Маркировка упаковочной коробки счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе S – Split

1 – знак переработки 20 PAP;

2 – знак «Беречь от влаги»;

3 – знак «Хрупкое. Осторожно»;

4 – знак «Верх»;

5 – масса брутто и нетто;

6 – информация и контактные данные предприятия-изготовителя;

7 – логотип предприятия-изготовителя;

8 – обозначение типа счётчика.

4.6.4 Индивидуальные коробки со счётчиками укладываются в подготовленную картонную коробку, на дне которой лежит прокладка из воздушно-пузырчатой плёнки с целью предотвращения физического воздействия на упаковку и приборы учёта (рисунок 4.11 и 4.12).

Рисунок 4.11 – Упаковка счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе M – МКД

Рисунок 4.12 – Упаковка счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе S – Split

4.6.5 На упаковочной коробке прописывается название и номер Заказчика, количество счетчиков, находящихся в коробке, и их серийные номера (рисунок 4.13). Собранный заказ укладывается на палет (рисунок 4.14).

Рисунок 4.13 – Собранный заказ

Рисунок 4.14 – Коробки на палете

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Общие требования

5.1.1 Счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 30804.4.30-2013, настоящего РЭ, ТУ и комплекта конструкторской документации, разработанной, согласованной и утверждённой в установленном порядке.

5.1.2 При изготовлении счётчиков применяется сырье, материалы и покупные изделия в соответствии с конструкторской документацией. Возможные замены должны быть оформлены в установленном порядке.

5.1.3 Внешний вид счётчика, габаритные и установочные размеры приведены в приложении Б. Допуск по габаритным и установочным размерам ±1 мм.

5.1.4 Схемы включения счётчика должна соответствовать маркировке, нанесенной на крышке клеммной колодки. Маркировка схем включения счётчика приведена в приложении В.

5.1.5 Функциональные возможности счетчика

Счетчики рассчитаны на измерение тарифа активной и реактивной энергии не более 4х тарифов в одном или двух направлениях потока энергии. Счетчики измеряют потребляемую энергию в однофазных сетях для прямого подключения. Общие функциональные свойства счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1:

— учет времени потребления электрической энергии с учетом времени суток;
— регистрация профиля мощности;
— отображение информации на ЖК-дисплее;
— ведение времени;
— коммутационное устройство;
— две кнопки;
— оптический порт (стандарты IEC 62056-21 и IEC 62056-46) для локального программирования счетчиков и загрузки данных;
— сменные модули связи для удаленной двусторонней связи;
— детектор магнитного поля для обнаружения внешнего магнитного воздействия;
— датчики срабатывания электронных пломб крышек.

5.2 Использование счетчика

5.2.1 Начальный запуск. Счётчики начинают нормально функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к зажимам счётчиков будет приложено номинальное напряжение.

5.2.2 Проверка без тока нагрузки. При разомкнутых цепях тока и значении напряжения равном 1,15 $U_{ном}$ испытательное выходное устройство счётчиков не должно создавать более одного импульса в течение времени Δt, мин, вычисленного по формуле 5.1:

$$\Delta t \geq \frac{6 \cdot 10^8}{k \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (5.1)$$

где:

k – постоянная счётчика, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)];

$U_{ном}$ – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$ – максимальный ток, А.

5.2.3 Стартовый ток. Счётчики должны начать и продолжать регистрировать показания при протекании тока, величина, которого указана в таблице 5.1.

Стартовый ток – <0,4% от номинального тока.

Таблица 5.1 – Стартовые токи

	Класс точности счётчика	
	1	2
	ГОСТ 31819.21-2012	ГОСТ 31819.23-2012
Стартовый ток	0,004 $I_б$	0,005 $I_б$

5.2.4 Предел допускаемой основной погрешности (δ_0) при измерении активной и реактивной электрической энергии, и мощности соответствовать таблицам 5.2 и 5.3.

5.2.5 При напряжении менее 0,75$U_{ном}$, погрешность счётчика находится в пределах от 10 до минус 100%.

5.2.6 Влияние самонагрева. Изменение погрешности, вызываемое самонагревом при токе $I_{макс}$, не превышает значений, приведенных в таблицах 5.4 и 5.5.

Таблица 5.2 – Предел допускаемой основной погрешности при измерении активной энергии для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемых значений основной погрешности (δ_0), %, для счетчиков класса точности
		1
$0{,}05I_б \leq I < 0{,}10I_б$	1,0	± 1,5
$0{,}10I_б \leq I \leq I_{макс}$		± 1,0
$0{,}10I_б \leq I < 0{,}20I_б$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	± 1,5
	0,8 (при ёмкостной нагрузке)	
$0{,}20I_б \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	± 1,0
	0,8 (при ёмкостной нагрузке)	

Таблица 5.3 – Предел допускаемой основной погрешности при измерении реактивной электроэнергии для счётчиков классов точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012

Значение тока	Коэффициент *sin φ* (при индуктивной и ёмкостной нагрузке)	Пределы допускаемых значений основной погрешности (δ_o), % для счётчиков классов точности
		2
$0{,}05I_б \le I < 0{,}10I_б$	1	± 2,5
$0{,}10I_б \le I \le I_{макс}$	1	± 2,0
$0{,}10I_б \le I < 0{,}20I_б$	0,5	± 2,5
$0{,}20I_б \le I \le I_{макс}$	0,5	± 2,0
$0{,}20I_б \le I \le I_{макс}$	0,25	± 2,5

Таблица 5.4 – Изменение погрешности, вызываемой самонагревом при измерении активной энергии для счётчиков классов точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012

Коэффициент мощности	Пределы изменения погрешности, %, для счетчиков класса точности
	1
1,0	± 0,7
0,5 (при индуктивной нагрузке)	± 1,0

Таблица 5.5 – Изменение погрешности, вызываемой самонагревом при измерении реактивной энергии для счётчиков классов точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012

Коэффициент *sin φ* (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Пределы изменения погрешности для класса точности 2, %
1,0	± 1,0
0,5	± 1,5

5.2.7 Нагрев. При максимальном токе, при напряжении равном $1{,}15U_{ном}$ и при коэффициенте мощности равном 1 превышение температуры внешней поверхности счётчиков не более 25°С (при температуре окружающего воздуха 40°С).

5.2.8 Счётчики выдерживают кратковременные перегрузки входным током, превышающим в 30 раз $I_{макс}$, в течение одного полупериода при номинальной частоте, при этом изменение погрешности при измерении активной энергии не превышает ±1,5% для счётчиков класса точности 1. Изменение погрешности при измерении реактивной энергии составляет не более ±1,5% для счётчиков классов точности 2.

5.2.9 Пределы основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности, %:

±1,0% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012.

5.2.10 Пределы основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии в рабочем диапазоне токов и коэффициентов мощности, %:

±2,0% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

5.2.11 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении

активной энергии и мощности, вызванной присутствием гармоник в цепях переменного тока и напряжения, не превышает ±0,8% для счётчиков класса 1, ±1,0% по ГОСТ 31819.21-2012.

5.2.12 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной энергии и мощности, вызванной присутствием постоянной составляющей и чётных гармоник в цепи переменного тока, не должен превышать ±3,0% для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012.

5.2.12.1 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, вызванной присутствием постоянной составляющей в цепи переменного тока, не превышает:

±6% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

5.2.13 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной энергии и мощности, вызванной присутствием нечётных гармоник в цепи переменного тока, не должен превышать ±3,0% для счётчиков класса 1, ±6,0% по ГОСТ 31819.21-2012.

5.2.14 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной энергии и мощности, вызванной присутствием субгармоник в цепи переменного тока, не превышает ±3,0% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012.

5.2.15 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности, вызванной воздействием электромагнита, по которому идёт постоянный ток, создающий магнитодвижущую силу 1000 А/вит, не превышает:

±2,0% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012;

±3,0% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

5.2.16 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности, вызванной внешним переменным магнитным полем индукцией 0,5 мТл, созданным током частоты, одинаковой с частотой, подаваемой на счётчик, при наиболее неблагоприятных фазе и направлении, не превышает:

±2,0% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012;

±3,0% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

5.2.17 Счётчики должны быть устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю. Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности, вызванной модулированным радиочастотным электромагнитным полем напряженностью 10 В/м, с глубиной амплитудной модуляции 80%, не превышает:

±2,0% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012;

±3,0% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

Воздействие немодулированного радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 30 В/м при отсутствии тока в цепях не должно приводить к изменению счётного механизма более, чем на *x* единиц и появлению сигнала на испытательном выходе эквивалентному более чем на *x* единиц измерения. Значение *x* рассчитывают по формуле 5.2:

$$x = 10^{-6} \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}, \quad (5.2)$$

где:

$U_{ном}$ – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$ – максимальный ток, А.

5.2.18 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности, вызванной кондуктивными помехами, наводимыми радиочастотными полями, не превышает:

±2,0% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012;

±3,0% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

5.2.19 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности, вызванной наносекундными импульсными помехами, не превышает:

±4,0% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012;

±4,0% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

5.2.20 Провалы и кратковременные прерывания напряжения не должны вызывать изменения в счётном механизме более чем на *x* единиц, а испытательный выход не выдает сигнал, эквивалентный более чем *x* единицам, рассчитанным по формуле 5.2.

5.2.21 Счётчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40 до 70°С, относительной влажности воздуха 98% при 25°С и атмосферного давления от 70 до 106,7 кПа.

5.2.22 Средний температурный коэффициент не превышает пределов, установленных в таблицах 5.6, 5.7.

Таблица 5.6 – Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012

Значение тока для счётчиков непосредственного включения	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент, %/К, не более, для счетчиков класса точности
		1
$0{,}10I_б \le I \le I_{макс}$	1,0	±0,05
$0{,}20I_б \le I \le I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	±0,07

Таблица 5.7 – Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии для счётчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012

Значение тока для счётчиков непосредственного включения	Коэффициент $sin\ \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/К, не более
$0{,}10I_б \le I \le I_{макс}$	1,0	±0,10
$0{,}20I_б \le I \le I_{макс}$	0,5	±0,15

5.2.23 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности, вызванной изменением относительной влажности воздуха от нормальной до предельной, не превышает ±3%.

5.2.24 Устойчивость к электростатическим разрядам. Электростатические разряды не вызывают изменения в счётном механизме более чем на *x* единиц, а на испытательном выходе не должно быть сигнала, эквивалентного по значению более чем *x* единицам, рассчитанным по формуле 5.2.

5.2.25 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. микросекундные импульсные помехи большой энергии не приводят к изменению более чем на *x* единиц в счётном механизме, а на испытательном выходе нет сигнала, эквивалентного по значению более чем *x* единицам, рассчитанным по формуле 5.2.

5.2.26 По способности к подавлению индустриальных радиопомех счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

5.2.27 Счётчики прочные к вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

5.2.28 Счётчики прочные к ударным импульсам полусинусоидальной волны с длительностью 18мс, максимальным ускорением 30g (300 м/с^2).

5.2.29 Корпус счётчика выдерживает воздействие ударов пружинным молотком с кинетической энергией (0,20±0,02) Дж на наружные поверхности кожуха, включая окна, и на крышку зажимов.

5.2.30 Счётчики устойчивы к нагреву и огню.

5.2.31 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности, вызванной функционированием вспомогательных частей (интерфейса), при значении тока нагрузки равном $0{,}05I_б$ и $cos\ \varphi = 1$ ($sin\ \varphi = 1$) не превышает:

±0,5% – для счётчиков класса 1 по ГОСТ 31819.21-2012;

±1,0% – для счётчиков класса 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

5.2.32 Счётчики устойчивы к затухающему колебательному магнитному полю.

5.2.33 Счётчики устойчивы к воздействию магнитного поля промышленной частоты.

5.2.34 Счётчики устойчивы к излучаемым радиочастотным электромагнитным полям.

5.2.35 Счётчики устойчивы к импульсному магнитному полю.

5.2.36 Счётчики устойчивы к электростатическим разрядам.

5.2.37 Счётчики устойчивы к колебательным затухающим помехам.

5.2.38 Счётчики устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии.

5.2.39 Счётчики устойчивы к наносекундным импульсным помехам.

5.2.40 Счётчики устойчивы к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями.

5.2.41 Счётчики устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания.

5.2.42 Счётчики устойчивы к колебаниям напряжения электропитания.

5.2.43 Счётчики устойчивы к изменениям частоты питающего напряжения.

5.3 Программное обеспечение

5.3.1 Программное обеспечение (далее – ПО) счетчика встроено в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) счетчика и записывается на заводе-изготовителе.

5.3.2 Программное обеспечение выполняет функции вычисления результатов измерений, формирования выходных сигналов, хранения результатов измерений, взаимодействия с внешними по отношению к счетчикам устройствами, защиты результатов измерений и параметров счетчиков от несанкционированных изменений, ведения шкалы времени.

5.3.3 Идентификационные данные ПО счётчиков указаны в таблице 5.8.

Таблица 5.8 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	i-prom.1_A_B_C.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.9.0
Цифровой идентификатор ПО	0x35BAh
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

5.4 Дисплей

5.4.1 Дисплей предназначен для отображения различных параметров, физических величин и состояния узлов счетчика. Внешний вид дисплей с его индикацией изображён на рисунке 5.1.

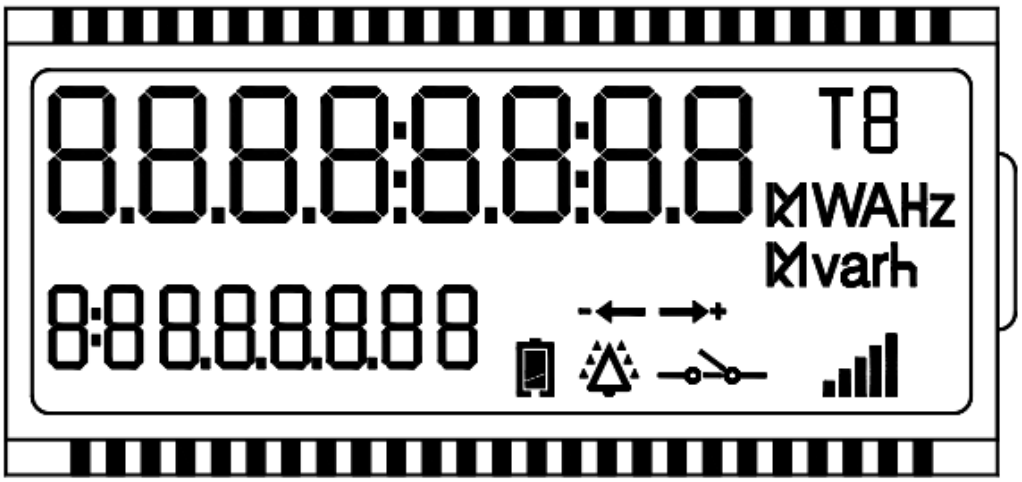


Рисунок 5.1 – Индикация дисплея счетчика

Значение символов, отображаемых на дисплей счетчика в соответствии с таблицей 5.8.

Таблица 5.9 – Значение символов индикации дисплея

Символы на ЖКИ счетчиков	Значение
-← →+	Текущее направления активной и реактивной энергии
	Индикация состояния реле
	Сигнал о внештатной ситуации (внешнее воздействие (магнит, вскрытие), ошибка самодиагностики, нарушение показателей качества электроэнергии)
	Уровень заряда источника питания
8:8.8.8.8.8.8	Область отображения кодов OBIS
8.8.8.8:8.8:8.8	Область отображения значений (времени, даты, мощности, напряжения, тока, частоты и др. параметров)
	Уровень сигнала сети
Mvarh	квар · ч – единица измерения реактивной энергии
MWAHz	кВт · ч – единица измерения активной энергии
T8	Текущий тариф

5.4.2 OBIS кода объекта, один из атрибутов которого отображается в поле. Ввиду ограниченного количества цифровых сегментов (8), отображаются только 3, 4, 5 и 6 символы OBIS кода, каждый из которых может содержать трехзначное число.

5.4.2.1 6 символов OBIS кода отображается только в тех случаях, когда значение данного поля отлично от 255.

5.4.2.2 Помимо цифровых сегментов, в наборе 3 используются до трех имеющихся сегментов типа (точки) и один сегмент типа (двоеточие). В зависимости от OBIS кода, а конкретно в зависимости от количества цифр, используемых в каждой его части, могут быть задействованы разные сегменты.

5.4.2.3 Также допустим символ 0 перед значащим числом.

Пример:

– OBIS код 1.0.0.8.1.255 будет отображен поле как 0:08.1 (здесь задействуются «точки» и «двоеточие»);

– OBIS код 1.0.131.6.128.255 будет отображен как 131.6.128 (здесь задействуются «точки»);

– OBIS код 1.0.3.8.1.101 будет отображен как 1:08.1.101 (здесь задействуются «точки» и «двоеточие»).

5.4.2.4 Полный перечень OBIS кодов соответствует СТО 34.01-5.1-006-2023 «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».

5.4.3 Уровень заряда источника питания.

5.4.3.1 Данный сегмент отображает уровень заряда того альтернативного источника питания, заряд которого наибольший. В обычном режиме установлен только внутренний альтернативный источник питания.

5.4.3.2 Внутренняя часть индикатора заполняется двумя сегментами черного цвета.

5.4.3.2.1 Полностью зажжённый индикатор означает нормальное состояние батареи.

5.4.3.2.2 Присутствие только нижнего сегмента, означает, что уровень заряда батареи – критический (требуется замена в течение не более 2 месяцев).

5.4.3.2.3 Отсутствие сегментов означает либо отсутствие какой-либо из батареи, либо полное отсутствие заряда у нее (корректная работа ПУ в таком состоянии не гарантируется).

5.4.4 Направление потребления энергии.

5.4.4.1 Данный сегмент отображает текущее направление потребления энергии. При наличии нагрузки данное поле активно на постоянной основе для всех видов меню и всех его пунктов. Если нагрузка отсутствует, поле не активно.

5.4.4.2 Если энергия экспортируется (направление от тока нормальное от входа к выходу), будет задействован сегмент с направлением стрелки вправо и знаком “+”.

5.4.4.3 В ином случае сегмент с направлением стрелки влево и знаком “-”.

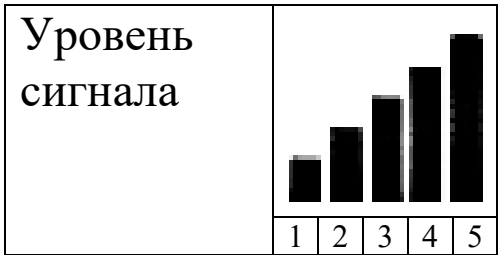
5.4.5 Состояние реле. В данном сегменте отображается индикация состояния реле.

5.4.5.1 Реле замкнуто

5.4.5.2 Реле разомкнуто

5.4.5.3 Реле в состоянии «Готов к подключению» - все сегменты (соответствующие состоянию разомкнутого реле) моргают с частотой 1 Гц.

5.4.6 Уровень сигнала сети.



5.4.6.1 Существует 5 уровней мощности сигнала в соответствии с таблицей 5.10.

Таблица 5.10 – Уровень мощности сигнала

Уровень сигнала (символ)	Состояние сигнала	Диапазон мощностей 4G/LTE	Диапазон мощностей 3G	Диапазон мощностей GSM
Уровень 1	Нет сигнала	≤ минус 115 дБм	≤ минус 110 дБм	≤ минус 95 дБм
Уровень 2	Плохой сигнал	от минус 100 дБм до минус 115 дБм	от минус 100 дБм до минус 110 дБм	от минус 85 дБм до минус 95 дБм
Уровень 3	Нормальный сигнал	от минус 85 дБм до минус 100 дБм	от минус 85 дБм до минус 100 дБм	от минус 75 дБм до минус 85 дБм
Уровень 4	Хороший сигнал	от минус 70 дБм до минус 85 дБм	от минус 70 дБм до минус 85 дБм	от минус 65 дБм до минус 75 дБм
Уровень 5	Отличный сигнал	≥ минус 70 дБм	≥ минус 70 дБм	> минус 65 дБм

Счетчик с модулем связи GSM при уровне сигнала > -65дБм обеспечивается хороший прием, связь является стабильной, передача данных осуществляется без потерь и задержек.

5.4.7 Сигнал о внештатной ситуации.

5.4.7.1 Символ сигнализирует, что произошло событие из следующих журналов:

– журнал самодиагностики (события об ошибке);

– журнал внешних воздействий;

– журнал параметров качества электроэнергии.

5.4.7.2 Для сброса символа создан специальный объект очистки данного уведомления – кнопка «Сброс состояний индикатора» в конфигураторе (см. Руководство оператора ДНРТ.41001-01 34 01, раздел 3.14.1).

5.5 Управление меню

5.5.1 Меню в счетчике представлено 5 разделами:

– главное меню (пользовательское или меню автопрокрутки);

– меню мгновенных значений;

– меню накопленной энергии;

– меню накопленной энергии на последний расчетный период;

– сервисное меню.

5.5.2 Каждый раздел состоит из нескольких пунктов. Кнопкой «МЕНЮ» осуществляется последовательное переключение между разделами, кнопкой «ПАРАМ» - последовательное переключение между пунктами внутри раздела.

5.5.3 Нажатие любой из кнопок приводит к включению подсветки дисплея, если она не была включена. Отсутствие нажатий на кнопки в течение 60 с (это время настраивается) считается бездействием, в этом случае счётчик может отключать подсветку, переходить на 1 раздел меню и включать автопрокрутку параметров главного меню.

5.6 Управление меню через пульт управления счётчика в корпусе S – Split

5.6.1 Подключение пульта управления к счетчику

5.6.1.1 Связь между пультом управления и счетчиком может производиться на расстоянии 25 м.

5.6.1.2 Соединение счетчика с пультом управления осуществляется по каналу связи RF433 МГц или Bluetooth.

5.6.1.3 После подключения к счетчику на экран пульта управления выводится стандартное меню как показано на рисунке 5.2. Просмотр информации на пульте управления осуществляется с помощью кнопок «МЕНЮ» и «ПАРАМ». Управление меню происходит в полном соответствии с пунктом 5.5 настоящего руководства.

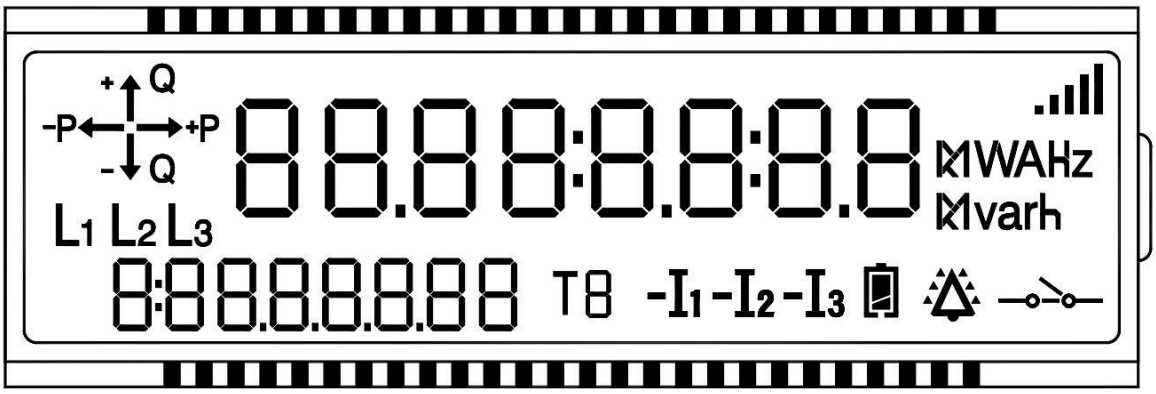
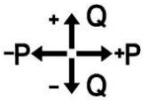
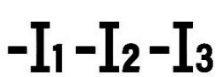


Рисунок 5.2 – Индикация дисплея пульта управления после подключения

Таблица 5.11 – Значение символов индикации дисплея пульта

Символы на ЖКИ пульта управления	Значение
	Текущее направления активной и реактивной энергии
	Индикация состояния реле
	Сигнал, сигнализирующий на «ошибку». (воздействие магнита, попытка взлома(вскрытие клеммных крышек), некачественное напряжение и пр.)
	Уровень заряда источника питания
	Область отображения кодов OBIS
	Область отображения значений (времени, даты, мощности, напряжения, тока, частоты и др. параметров)
	Уровень сигнала сети
	квар · ч – единица измерения реактивной энергии Отображение единиц измерений
	кВт · ч – единица измерения активной энергии Отображение единиц измерений
	Текущий тариф
	Наличие напряжения на фазе
	Наличие тока на фазе

5.6.2 В пульте предусмотрено сервисное меню для возможности настройки пульта без стороннего ПО. Попадание в сервисное меню происходит при удержании кнопки «ПАРАМ» в течении более 1,5 с.

5.6.3 Сервисное меню содержит набор вкладок в соответствии с таблицей 5.12.

Таблица 5.12 – Вкладки сервисного меню

Номер меню	Описание	Возможность настройки
1	Версия ПО пульта	-
2	Тип связанного ПУ	+
3	Серийный номер связанного ПУ	+
4	Уровень заряда батареи пульта	-
5	Уровень подсветки	+
6	Уровень сигнала	-
7	Таймаут до выключения	+

5.6.3.1 Переход в режим редактирования сервисного меню осуществляется с помощью удержания кнопки «ПАРАМ». При попадании в режим редактирования происходит мерцание параметра, подлежащего настройке. В данном режиме кнопки «МЕНЮ» и «ПАРАМ» меняют свои функции на функции прибавления и убавления значений параметра.

5.6.3.2 Версия ПО пульта. Данный параметр не настраивается и содержит информацию о версии ПО без указания точки (разделителем является пробел). На рисунке 5.3 представлен пример отображения версии ПО – 1.1.

Рисунок 5.3 – Отображение на дисплее версии ПО пульта

5.6.3.3 Тип связанного ПУ. Допустимые значения данного параметра: 1ph, 3ph (рисунок 5.4).

Рисунок 5.4 – Отображение на дисплее пульта типа связанного ПУ

5.6.3.4 Серийный номер связанного ПУ. Содержит указание последних 6 цифр серийного номера ПУ, связанного с пультом (рисунок 5.5).

Рисунок 5.5 – Отображение на дисплее пульта серийного номера связанного ПУ

В данном меню поддерживается переход на редактирование конкретных цифр серийного номера с помощью удержания кнопки «МЕНЮ» для уменьшения редактируемого разряда или

кнопки «ПАРАМ» для увеличения редактируемого разряда. При удержании, например, кнопки «ПАРАМ» будет происходить переход: «00000_» → «0000_0». При однократном нажатии будет происходить увеличение значения разряда на 1: «00000**0**» → «00000**1**».

Переход к разряду выше максимального приводит к переходу редактирования младшего разряда и наоборот.

Увеличение значения редактируемого числа не просто меняет число, а добавляет или вычитает соответствующее значение из записанного серийного номера.

Допустимые значения данной вкладки сервисного меню: 0 - 999999.

5.6.3.5 Уровень заряда батареи пульта. Уровень заряда отображается в виде суммарного напряжения на используемых батареях в вольтах, а также индикатора заряда батареи (рисунок 5.6).

Рисунок 5.6 – Отображение на дисплее заряда батареи пульта

Индикатор показывает полный заряд, если напряжение выше 2,9 В. Если напряжение в диапазоне от 2,7 до 2,9 В, то батарея имеет низкий уровень заряда. Если напряжение ниже 2,7 В, индикатор указывает, что батарея разряжена.

5.6.3.6 Уровень подсветки. Параметр определяет яркость экрана пульта. Допустимые значения лежат в диапазоне от 1 до 5 (рисунок 5.7).

Рисунок 5.7 – Отображение на дисплее уровня подсветки

5.6.3.7 Уровень сигнала счётчика (RSSI) выводится в dBm (рисунок 5.8). Значение 0 сигнализирует об отсутствии ПУ, связь с которым могла бы быть установлена. Значения ниже -75 dBm могут свидетельствовать о настройке пульта на другой прибор.

Рисунок 5.8 – Отображение на дисплее уровня сигнала ПУ

5.6.3.8 Таймаут до выключения. Параметр выводится в секундах. Допустимые значения лежат в диапазоне от 5 до 30 с (рисунок 5.9).

Рисунок 5.9 – Отображение на дисплее значения времени до выключения пульта

5.6.3.9 Все сохранения в меню редактирования происходят мгновенно. Выход из режима настройки параметра производится путём удержания кнопок «МЕНЮ» и «ПАРАМ» в течение 1 с или при отключении пульта.

5.6.3.10 В сервисном меню переход на следующую вкладку осуществляется кнопкой «ПАРАМ», возврат на предыдущую вкладку происходит по кнопке «МЕНЮ». При попытке выхода за границы сервисного меню (переход на предыдущую вкладку в первом пункте меню или переход на следующую в последнем пункте меню) происходит возврат к отображению данных с счётчика.

5.7 Инициативные сообщения

5.7.1 Счетчик поддерживает следующие типы инициативных сообщений:

1) Push 1 (OBIS 0.0.25.9.0.255) – инициативные сообщения об аварийных событиях, которые зафиксировал счетчик. Возможна индивидуальная настройка событий из списка:

- событие в журнале самодиагностики;
- прерывание напряжения;
- событие в журнале ПКЭ;
- события вскрытия клеммной крышки, крышки корпуса;
- события воздействия магнитного поля;
- превышение лимита активной мощности;
- сработка реле по максимальному току;
- сработка реле по магнитному полю;
- сработка реле по максимальному напряжению;
- сработка реле по небалансу токов;
- сработка реле по превышению температуры;
- событие в журнале программирования;
- событие фиксации небаланса токов;
- событие возврата реле в замкнутое состояние.

2) Push 2 (OBIS 0.1.25.9.0.255) – инициативное сообщение типа «последний вздох». Отправление сообщения о выключении прибора в момент самого выключения.

3) Push 3 (OBIS 0.2.25.9.0.255) – инициативное сообщение типа «длительное пропадание напряжения». Отправление сообщения при включении счетчика о длительном пропадания напряжения сети (в случае если пропадание более 10 ч).

4) Push 4 (OBIS 0.10.25.9.0.255) – инициативная отправка данных профиля энергии за 30 мин;

5) Push 5 (OBIS 0.11.25.9.0.255) – инициативная отправка показаний накопленной энергии на начало суток.

5.7.2 Все перечисленные объекты содержат в себе следующие настройки:

– настройки транспортного уровня, по которому должно быть доставлено инициативное сообщение;

– настройки временных окон (при необходимости), в рамках которых должно быть отправлено инициативное сообщение;

– настройки обработки повторных попыток отправки (в случае неудачной отправки сообщения);

– настройки физического интерфейса, по которому будут передаваться сообщения;

– настройки объектов СПОДЭС, которые будут отправляться в составе инициативного сообщения.

5.7.3 Логика работы заключается в том, что при возникновении каких-либо событий, подлежащих отслеживанию (аварийная ситуация, "последний вздох и др.) или формируемых по расписанию (Push 4 или Push 5) счетчик формирует инициативное сообщение (в соответствии с выбранными настройками) и осуществляет его отправку немедленно или в рамках выделенного временного окна.

5.7.4 При настройке сообщений на отправку по интерфейсам RS-485 или оптопорту отправка уведомления возможна только при установке соединения со счетчиком с уровнем аутентификации HLS и паузе между сообщениями длинной более 1 с.

5.7.5 При настройке сообщений на отправку по TCP/UPD/NIDD отправка производится независимо от наличия аутентификации (в случае если корректно настроен адрес назначения).

5.7.6 Более подробно настройка инициативных сообщений описана в руководстве оператора «Конфигуратор счетчиков «i-PROM»» ДНРТ.41001-01 34 01.

5.8 Multi-SIM

5.8.1 Суть работы режима «Multi-SIM» состоит в том, что счётчик выполняет попытки регистрации в сети с разным настройками точек доступа. ПУ последовательно перебирает наборы настройки, которые приведены в таблице 5.13, для регистрации в сети

Таблица 5.13 – Наборы настроек

Точка доступа 1	0.0.25.4.0.255 - GPRS setup 1 0.0.99.13.166.255 - Пользователь APN 0.0.99.13.167.255 - Пароль APN
Точка доступа 2	0.1.25.4.0.255 - GPRS setup 2 0.1.99.13.166.255 - Пользователь APN 1 0.1.99.13.167.255 - Пароль APN 1
Точка доступа 3	0.2.25.4.0.255 - GPRS setup 3 0.2.99.13.166.255 - Пользователь APN 2 0.2.99.13.167.255 - Пароль APN 2
Точка доступа 4	0.3.25.4.0.255 - GPRS setup 4 0.3.99.13.166.255 - Пользователь APN 3 0.3.99.13.167.255 - Пароль APN 3
Точка доступа 5	0.4.25.4.0.255 - GPRS setup 5 0.4.99.13.166.255 - Пользователь APN 4 0.4.99.13.167.255 - Пароль APN 4
Точка доступа 6	0.5.25.4.0.255 - GPRS setup 6 0.5.99.13.166.255 - Пользователь APN 5 0.5.99.13.167.255 - Пароль APN 5

5.8.2 После включения счётчик на протяжении 15с не осуществляет перебор точек доступа. Первый доступа осуществляется с периодом 30с, в случае если не удалось зарегистрироваться в сети ни с одним из вариантов настройки, перебор точек доступа продолжается с периодом 60с.

5.8.3 Если не удается зарегистрироваться в сети ни с одним из наборов параметров, счётчик будет продолжать перебор настроек до момента успешной регистрации.

5.8.4 Если режим перебора выключен, счётчик будет пытаться зарегистрироваться в сети с параметрами, соответствующими точке доступа 1.

5.8.5 Если APN всех точек доступа пуст, то режим «Multi-SIM» отключается.

5.8.6 После перезагрузки счётчик перебирает точки доступа, начиная с первой. После изменения параметров настройки одной из точек доступа счётчик начинает перебирать настройки, начиная с последней использованной.

5.9 Настройка автоподключения

5.9.1 По DLMS UA 1000-1 Ed.12, 2014 существуют следующие режимы (mode) работы, реализованные в данный момент:

– постоянное подключение к сети;

– подключение к сети только по вызову метода «connect», постоянное отключено.

5.9.2 Параметры настройки

5.9.2.1 Параметр repetitionCount передаёт количество повторных попыток установки соединения после вызова метода «connect». Максимальное значение: 20.

5.9.2.2 Параметр repetitionDelay передает задержку (в секундах) между попытками установления соединения. Минимальное значение составляет 240с, максимальное – 3600с.

5.9.2.3 Параметр destination содержит массив из четырех строк. Каждая из строк хранит адреса назначения, использование которых зависит от настройки. Все строки используются как для хранения адресов АСКУЭ, так и для хранения адресов, на которые необходимо отправить сообщение об автоподключении.

5.10 Управление нагрузкой

5.10.1 Основные параметры класса управление нагрузкой приведены в ГОСТ Р 58940-2020.

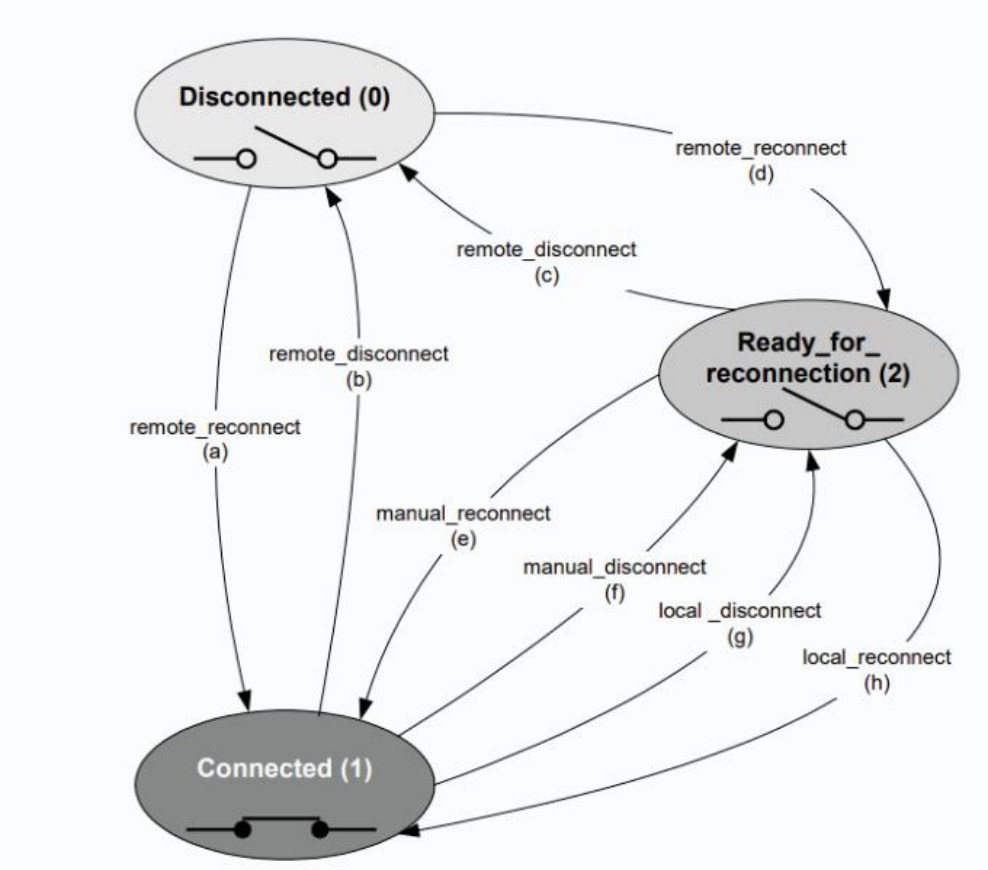
5.10.2 Объект, с помощью которого осуществляется управление режимами работы реле [0.0.96.3.10.255]. Данный объект работает во всех доступных в ГОСТ Р 58940-2020 режимах.

5.10.3 Удаленными командами на отключение/переподключение считаются команды на изменение состояния реле, полученные от системы верхнего уровня (выполнение методов отключение/переподключение).

5.10.4 Ручными командами на отключение/переподключение считаются команды на изменение состояния реле, полученные по нажатию кнопки “МЕНЮ” ПУ в течение времени, превышающего 5с.

5.10.5 Локальными командами на отключение/переподключение считаются команды на изменение состояния реле, полученные по каким-либо событиям на стороне ПУ (например, срабатывание ограничителей).

5.10.6 Графическое отображение режимов работы реле приведено на рисунке 5.2.



Режим управления	Отключение				Переподключение			
	Удаленное		Ручное	Локальное	Удаленное		Ручное	Локальное
enum:	(b)	(c)	(f)	(g)	(a)	(d)	(e)	(h)
(0)	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)	x	x	x	x	-	x	x	-
(2)	x	x	x	x	x	-	x	-
(3)	x	x	-	x	-	x	x	-
(4)	x	x	-	x	x	-	x	-
(5)	x	x	x	x	-	x	x	x
(6)	x	x	-	x	-	x	x	x

Рисунок 5.2 – Режимы работы реле

5.10.7 Дополнительно предусмотрен функционал физической блокировки управления реле – ползунковый переключатель под крышкой силовых клемм. Состояние блокиратора управления реле можно считать с помощью объекта, приведенного в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Объект, отвечающий за состояние блокиратора управления реле

Класс	OBIS	Описание
1	0.0.96.4.3.255	0 - Блокировка выключена 1 - Блокировка включена

5.11 Ограничители

5.11.1 Описание

5.11.1.1 Основные параметры класса ограничитель приведены в ГОСТ Р 58940-2020.

5.11.1.2 В приборе учета реализованы следующие типы ограничителей, представленные в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Типы ограничителей

OBIS - код	Описание
0.0.17.0.0.255	Ограничитель по мощности
0.0.17.0.1.255	Ограничитель по току
0.0.17.0.2.255	Ограничитель по напряжению
0.0.17.0.3.255	Ограничитель по магнитному полю
0.0.17.0.4.255	Ограничитель по небалансу токов
0.0.17.0.5.255	Ограничитель по току

5.11.2 Диапазоны допустимых значений

5.11.2.1 Продолжительность. В данный атрибут возможно записать все значения в диапазоне [0; 7200]. Значение 0 означает, что лимитер сработает сразу; 7200 - через 2 часа).

5.11.2.2 Если какая-либо физическая величина превышает пороговое значение, записанное в соответствующем лимитере, активируется таймер, который срабатывает по истечении времени, равного минимальной продолжительности. Срабатывание этого таймера приводит к срабатыванию самого лимитера.

5.11.2.3 Таймер лимитера сбрасывается и начинает свой отсчет заново, если в какой-то момент времени физическая величина приняла значение меньше порогового.

5.11.2.4 Активный порог приведен в таблице 5.16.

Таблица 5.16 – Активный порог

OBIS-код	Величина	Тип данных	По умолчанию	Нижний предел	Верхний предел
0.0.17.0.0.255	Мощность, мВт	int32	22080000	100000	30000000
0.0.17.0.1.255	Сила тока, мА	int32	84000	500	100000
0.0.17.0.2.255	Напряжение, мВ	uint32	276000	200000	300000
0.0.17.0.3.255	Наличие магнитного поля	uint8	1	0	1

Продолжение таблицы 5.16

OBIS-код	Величина	Тип данных	По умолчанию	Нижний предел	Верхний предел
0.0.17.0.4.255	Величина небаланса, %	uint16	10	1	50
0.0.17.0.5.255	Температура, °C	int16	50	30	100

5.11.2.5 По умолчанию минимальная продолжительность для всех объектов - 7200.

5.11.3 Особенности работы

5.11.3.1 Для отключения работы того или иного ограничителя необходимо в атрибут “Активный порог“ ввести значение 0.

5.11.3.2 Величина порога магнитного воздействия является константой и равна 150 мТл.

5.11.3.3 В приборе учета реализована возможность мгновенного отключения реле (в случае если это допустимо режимом при срабатывании электронных пломб). Данный функционал реализуется с помощью объектов, представленных в таблице 5.17. Описание объектов полностью соответствует требованиям СТО 34.01-5.1-006-2023 «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».

Таблица 5.17 - Объекты мгновенного отключения реле

OBIS - код	Описание
0.0.97.98.1.255	Текущее состояние дискретных событий реле нагрузки
0.0.97.98.11.255	Фильтр дискретных событий реле нагрузки

6 ПОВЕРКА

6.1 Счетчик подлежит государственному метрологическому контролю и надзору.

6.2 Поверка счетчика осуществляется только органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

6.3 Счетчик подлежит первичной поверке при выпуске из производства или после ремонта. В процессе эксплуатации счетчик подвергается периодической поверке через время не более межповерочного интервала. Результаты периодических поверок заносятся в соответствующую документацию.

6.4 Поверка счетчика производится в соответствии с методикой поверки «Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные i-prom.1. Методика поверки ДНРТ.411152.010 МП.

6.5 Интервал между поверками – 16 лет.

Интервал поверки не должен нарушать действующее законодательство Российской Федерации и соответствовать приказу министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.08.2020 года N2907 об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений.

6.6 На счетчики, экспортируемые в другие страны, интервал между поверками устанавливается в соответствии с требованиями страны-импортера, но не более 16 лет.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Счетчики являются автоматическими приборами и специальных мер по техническому обслуживанию не требуют.

7.2 Периодичность работ по техническому обслуживанию (таблица 7.1) задается в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организацией.

При работах по техническому обслуживанию должны быть соблюдены требования безопасности согласно настоящему руководству.

Таблица 7.1 – Виды технического обслуживания счетчика

Вид	Работы
Плановое техническое обслуживание	7.3 Проверка функционирования счетчика, внешний осмотр
	7.4 Проверка заряда внутреннего источника питания
	7.6 Удаление пыли, загрязнений с корпуса и лицевой панели счетчика
	7.7 Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика
	7.8 Контроль счетчика на предмет наличия попыток несанкционированного доступа
Техническое обслуживание по результатам диагностирования счетчика	7.5 Замена источника питания

7.3 Проверка функционирования счетчика, внешний осмотр.

7.3.1 Убедиться, что счетчик функционирует в нормальном режиме. Счетчик должен вести учет электроэнергии при реальной нагрузке на силовые цепи. На ЖКИ-дисплее должен отображаться автоматический цикл показа параметров, должны функционировать светодиоды импульсных выходов.

7.3.2 При внешнем осмотре визуально проверяется отсутствие видимых повреждений корпуса счетчика, клеммных крышек, проводов (кабелей), наличие пломб и их целостность. Если у счетчика имеется антенна, проверяется надежность ее крепления и отсутствие на ней видимых повреждений.

7.4 Проверка заряда внутреннего источника питания.

7.4.1 С момента появления на ЖКИ дисплее символа оповещения необходимо в течение двух месяцев обеспечить замену источника питания.

7.4.2 В случае несвоевременной замены разрядившегося источника питания, при пропадании сетевого напряжения, произойдет сбой часов реального времени и календаря, который повлечет за собой необходимость внеочередной поверки и конфигурирования счетчика.

7.4.3 Замену источника питания производить согласно п.7.5. настоящего руководства по

эксплуатации.

7.5 Замена источника питания

7.5.1 Замене подлежит съемная литиевая батарея питания, являющаяся дополнительной у счетчика. Основная несъемная батарея питания замене не подлежит. Дополнительная литиевая батарея типоразмера 1/2AA, должна устанавливаться после того, как напряжение основной батареи ниже допустимого уровня.

7.5.2 Замену источника питания необходимо производить в следующем порядке:

7.5.2.1 Обесточить сеть, обеспечить безопасность работ.

7.5.2.2 Снять пломбы с клеммных крышек интерфейсов и силового подключения, открутить винты с клеммных крышек.

7.5.2.3 Снять клеммные крышки.

7.5.2.4 Подключить к счетчику внешний источник питания.

7.5.2.5 Внешний источник питания счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе M – МКД должен соответствовать следующим техническим характеристикам:

– выходное напряжение источника питания, равное 12 В (±2 В);

– ток потребления не более 50 мА.

7.5.2.6 Внешний источник питания счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных i-prom.1 в корпусе S – Split должен соответствовать следующим техническим характеристикам:

– выходное напряжение источника питания, равное 5 В;

– ток потребления, равный 0,5 А.

7.5.2.7 Извлечь разрядившуюся батарею и вставить новую, соблюдая правильное подключения ключа разъема.

7.5.2.8 Установить клеммную крышку, опломбировать пломбами организации, обслуживающей счетчик, произвести запись в соответствующую документацию.

7.5.2.9 Подать питание на счетчик, убедиться, что на ЖКИ больше не отображается символ, оповещающий о низком уровне заряда внутреннего источника питания.

7.5.2.10 Произвести отметку о замене батареи в паспорте.

7.6 Удаление пыли, загрязнений с корпуса и лицевой панели счетчика.

7.6.1 Удаление пыли и грязи с корпуса и лицевой панели счетчика производить при обесточенной сети чистой, мягкой обтирочной ветошью.

7.7 Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика.

7.7.1 Обесточить сеть, обеспечить безопасность работ согласно требованиям, указанных в

настоящем руководстве.

7.7.2 Снять пломбы с клеммных крышек контактных колодок и открутить винты с крышки размещения клеммных колодок.

7.7.3 Снять крышку, удалить пыль с контактных колодок с помощью кисточки. Убедиться в отсутствии повреждений колодки.

7.7.4 Подтянуть винты клеммной колодки крепления проводов силовых и интерфейсных цепей.

7.7.5 Установить крышку обратно, закрутить крепежное соединение крышки с корпусом, опломбировать.

7.7.6 Произвести отметку о проведении работ в соответствующей документации.

7.8 Контроль счетчика на предмет наличия попыток несанкционированного доступа.

7.8.1 Проверить отсутствие на ЖКИ счетчика символа . Наличие этого символа означает, что производилось вскрытие клеммной крышки интерфейсов или клеммной крышки силового подключения или вскрытие корпуса.

7.8.2 Контроль счетчика на предмет наличия попыток несанкционированного доступа.

7.8.1 Проверить отсутствие на ЖКИ счетчика символа . Наличие символа, который статично горит, означает фиксацию факта возникновения события из группы событий (воздействие магнитным полем, вскрытие корпуса, ПКЭ, самодиагностика и пр).

7.8.2 Для уточнения, какое из событий произошло, необходимо выбрать сервисное меню для отображения на ЖК-дисплее и с помощью кнопки «ПАРАМ» ознакомиться с кодами событий. Перечень кодов событий журнала внешних приведен в Приложении Е.

8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

8.1 Счетчики не подлежат ремонту на месте эксплуатации.

9 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ

9.1 Гарантийный ремонт осуществляется в Сервисном центе предприятия-изготовителя или в авторизованных сервисных центрах. Список сервисных центров предприятия-изготовителя указан в соответствующей документации.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 Транспортирование счетчиков в транспортной таре предприятия – изготовителя при условии тряски с ускорением не более 30м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, необходимо производить в соответствии с требованиями по ГОСТ 22261-94:

– температура окружающего воздуха от минус 40°С до 70°С;

– относительная влажность воздуха при транспортировании до 98% при температуре 25°С;

– атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

Вид отправок – мелкий малотоннажный.

Примечание – При крайних значениях диапазона температур транспортирование счетчиков следует осуществлять в течение не более 6ч.

10.2 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 3 по ГОСТ 15150 с учетом требований защиты счетчиков от прямого воздействия атмосферных осадков и требований п. 10.1.

10.3 Счетчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, автомобильным, водным транспортом с защитой от дождя, снега и прочих агрессивных сред.

Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждый вид транспорта.

При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

10.4 Счетчики должны храниться на складских помещениях в упаковке и консервации предприятия-изготовителя при отсутствии агрессивных паров и газов в соответствии с требованиями по ГОСТ 22261-94:

– температура окружающего воздуха от минус 40°С до 70°С;

– относительная влажность воздуха 98% при температуре 25°С;

– атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

Примечание – При крайних значениях диапазона температур хранение счетчиков следует осуществлять в течение не более 6 ч.

10.5 Условия хранения счетчиков по ГОСТ 22261-94 в складских помещениях потребителя (поставщика) в упаковке и консервации предприятия изготовителя – 4 по ГОСТ 15150.

Срок хранения – 3 года.

11 УТИЛИЗАЦИЯ

11.1 Счетчик не подлежит утилизации совместно с бытовым мусором и по истечении срока его службы необходимо осуществлять утилизацию отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, радиоэлементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы в соответствии с действующими нормативными документами.

11.2 Утилизация отработанных батарей питания производится отдельно, в соответствии с действующими нормативными документами.

11.3 Счетчик утилизируется в соответствии с директивой по утилизации электрических и электронных отходов WEEE 2012/19/EU.

12 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

12.1 Установка, монтаж и эксплуатация счётчиков на месте эксплуатации должны производиться в соответствии с настоящем руководством по эксплуатации, паспортом на изделие (ДНРТ.411152.010 ПС) и инструкции по монтажу (ДНРТ.411152.010 ИМ). Схема подключения счетчика приведена в приложении В.

12.2 Место проведения работ должно быть определено, четко обозначено и освещено.

12.3 Место измерений и подключений всегда должно быть чистым и не иметь инородных тел.

12.4 Перед началом работ по установке счетчика необходимо убедиться в наличии всего необходимого инструмента для монтажа и подготовленной рабочей поверхности.

12.5 Не допускается использовать типы кабелей не выполняющих требований к электропитанию. В одной клемме может быть подключен только один провод. Монтажные кабели должны быть соответствующего сечения, формы, без повреждений установленные с соответствующем крутящем моментом. Соединение проводников должно осуществляться механически прочными способами, обеспечивающими надежность контакта. Монтаж проводников осуществлять под оба винта. Электрическое подключение должно соответствовать схеме подключения, указанной на внутренней стороне крышки клеммной колодки, приложения В настоящего РЭ и ТУ.

При подключении необходимо учитывать, что клемма внешнего питания 12 В на каждом счетчике прямого включения является индивидуальной сервисной точкой доступа. Предназначена исключительно для кратковременного подключения внешнего источника питания для замены встроенной батареи без демонтажа счетчика

Подключение нескольких счетчиков к одному питающему кабелю не предусмотрено.

12.6 Счетчик устанавливается на DIN-рейку и закрепляется при помощи защелки из комплекта изделия. После установки на DIN-рейку счетчик регулируется по бокам при помощи ограничителя на DIN-рейку.

12.7 При установке счетчиков рекомендуется использовать ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-П-0,4/(0,38-0,5) УХЛ1 или аналогичные.

12.8 Потребителю электрической энергии, запрещается проводить любые работы по установке, монтажу и техническому обслуживанию счетчиков.

12.9 За счет применения в счетчике цифровых каналов передачи данных при передаче измерительной информации не требуется дополнительная обработка данных средствами АС и не вносится дополнительная погрешность в нормированные метрологические характеристики измерительных каналов АС.

13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1 Средний срок службы счетчика до капитального ремонта – 35 лет.

13.2 Средняя наработка на отказ (до отказа) – не менее 260 000 ч.

13.3 При поставке счётчиков внутри Российской Федерации, предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счётчиков требованиям ДНРТ.411152.010 ТУ, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31818.23-2012, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, монтажа, установленных в ДНРТ.411152.010 ТУ и настоящем РЭ.

13.4 Гарантийный срок эксплуатации счётчиков – 5 лет, со дня ввода их в эксплуатацию.

При отсутствии отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты передачи (отгрузки) счетчика покупателю. Если дату передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты изготовления счетчика.

13.5 Гарантийный срок хранения изделия: 6 месяцев со дня выпуска. По истечении гарантийного срока хранения начинает использоваться гарантийный срок эксплуатации независимо от того, введено изделия в эксплуатацию или нет.

13.6 В течение срока действия гарантийных обязательств предприятие-изготовитель обязуется производить ремонт изделия или осуществлять его гарантийную замену при соблюдении потребителем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в технической (эксплуатационной) документации и при условии сохранности заводских и поверочных пломб.

13.7 Гарантийные обязательства не распространяются на счетчики:

– с нарушенной пломбой поверителя;

– со следами взлома, самостоятельного ремонта;

– с механическими повреждениями элементов конструкции счетчиков или оплавлением корпуса, вызванные внешними воздействиями;

– с повреждениями, вызванными воздействиями перенапряжений на линии, если линия не оборудована ограничителями перенапряжений;

– внесение потребителем несанкционированные изменения в технические и программные средства изделия.

Гарантийные обязательства не распространяются на зажимы и шлицы винтов для подключения счетчиков.

13.8 При поставке на экспорт предприятие-изготовитель гарантирует качество счётчиков и их соответствие требованиям ДНРТ.411152.010 ТУ в течение трех лет с момента проследования

счётчиков через государственную границу Российской Федерации, при соблюдении заказчиком условий эксплуатации, транспортирования и хранения в соответствии с настоящим РЭ и условий сохранности пломбировки предприятия-изготовителя.

13.9 Счетчики, доставляемые на предприятие-изготовитель для ремонта, должны быть укомплектованы своими паспортами с отметкой ОТК, штампом поверителя и актом с описанием неисправности (доставка счетчика осуществляется силами заказчика).

13.10 В случае выхода из строя или несоответствия счётчиков требованиям ДНРТ.411152.010 ТУ в период гарантийного срока эксплуатации, счётчики должны быть заменены предприятием-изготовителем или отремонтированы организацией, уполномоченной производить гарантийный ремонт.

13.11 Послегарантийный ремонт производится организацией, уполномоченной производить ремонт или предприятием-изготовителем по отдельному договору.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001)	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 17.1.1.01-77	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
ГОСТ 17.1.3.13-86	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
ГОСТ 17.2.1.04-77	Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения
ГОСТ 17441-84	Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний
ГОСТ 18321-73	Статический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 23217-78	Приборы электроизмерительные аналоговые с непосредственным отсчетом
ГОСТ 25372-95 (МЭК 387-92)	Условные обозначения для счетчиков электрической энергии переменного тока
ГОСТ 2.610-2019	ЕСКД. Правило выполнения эксплуатационных документов
ГОСТ 27.301-95	Надежность в технике. Расчет надежности
ГОСТ 28199-89 (МЭК 68-2-1-74)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов
ГОСТ 28200-89 (МЭК 68-2-2-74)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов
ГОСТ 28202-89 (МЭК 68-2-5-75)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов
ГОСТ 28203-89 (МЭК 68-2-6-82)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование
ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27-87)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов
ГОСТ 28216-89 (МЭК 68-2-30-82)	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов
ГОСТ 30804.3.8-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний
ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электрическим разрядам. Требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008)	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии
ГОСТ 30805.22-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений.
ГОСТ 31818.11-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии
ГОСТ 31819.21-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2
ГОСТ 31819.23-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения
ГОСТ Р 27.403-2009	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы
ГОСТ Р 50460-92	Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования
ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование
ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3: 2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (МЭК 61000-4-28-99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5-2001)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51318.22-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений
ГОСТ Р 58940-2020	Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета
ГОСТ Р МЭК 335-1-94	Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов
Р 50.2.077-2014	ГСОЕИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения
ТР ТС 004/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»
ТР ТС 020/2011	Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»
СанПиН 2.1.7.1322-03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления
ПУЭ	Правила устройства электроустановок (действующая редакция)
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	ПРИКАЗ от 13 января 2003 года N 6 Об утверждении. Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	ПРИКАЗ от 24 июля 2013 года N 328н Об утверждении. Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
EN 13757-2	Системы связи для счетчиков и дистанционное считывание счетчиков. Часть 2: Физический и канальный уровень.
EN 13757-3	Системы связи для счетчиков и дистанционное считывание счетчиков. Часть 3: Уровень специальных применений
IEC 62054-21	Измерение электроэнергии - Контроль тарифов и загрузки - Частные требования к переключателям времени.
IEC 62056-21	Обмен данными для считывания показаний счетчиков, тарифов и загрузки - Прямое местное подключение (3-е издание МЭК 61107)
IEC 62056-7-6	Обмен данными измерения электроэнергии - набор DLMS/COSEM-часть 7-6: трехуровневый, ориентированный на подключение HDLC профиль связи
IEC 62056-4-7	Обмен данными измерения электроэнергии - набор DLMS/COSEM - часть 4-7: транспортный уровень DLMS/COSEM для сетей IP
IEC 62056-5-3	Обмен данными измерения электроэнергии - набор DLMS/COSEM-часть 5-3: прикладной уровень DLMS/COSEM
IEC 62056-6-1	Обмен данными измерения электроэнергии - набор DLMS/COSEM-часть 6-1: система идентификации объектов (OBIS)
IEC 62056-6-2	Обмен данными измерения электроэнергии - набор DLMS/COSEM-часть 6-2: классы интерфейса COSEM
IEC 62056-46	Измерение электроэнергии. Обмен данными для считывания показаний счетчиков, тарифов и загрузки. Часть 46: Уровень канала передачи данных с использованием протокола HDLC
IEC 61334-4-32	Автоматизация распространения с использованием систем несущих линий распределения - Протоколы передачи данных - Уровень канала передачи данных - Логическое управление каналами (LLC)
IEC 61334-4-512	Автоматизация распространения с использованием систем несущих линий распределения - Протоколы передачи данных - Управление системой с использованием профиля 61334-5-1 –Управление информационной базой (MIB)
ISO/IEC 8802.2	Информационные технологии - Телекоммуникации и обмен информацией между системами - Локальные и городские сети - Конкретные требования - Управление логическими каналами.
RFC 1321	MD5 (алгоритм сжатых форм сообщений 5) Алгоритм Message-Digest (сжатая форма сообщения)
RFC 1332	Протокол управления протоколом Интернета (IPCP)
RFC 1700	Назначенные номера
RFC 3241	Помехоустойчивое сжатие заголовка
FIPS PUB 180-1	Защищенный стандарт хеширования (SHA-1), 1993
DLMS UA 1000-2 Ed.8, 2014	Зеленая Книга, DLMS/COSEM строительство и протоколы

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование
DLMS UA 1000-1 Ed.12, 2014	Синяя Книга, система идентификации COSEM и классы интерфейса
DLMS UA 1001-1 Ed.5, 2015	Желтая Книга, Процесс тестирования соответствия DLMS/COSEM
DLMS UA 1002: Ed.1, 2003	Белая Книга, Глоссарий терминов COSEM
3GPP TS 27.007	Партнерский проект 3-го Поколения; Технические характеристики Групповых Терминалов; Набор команд AT для пользовательского оборудования (UE). (Выпуск 6)
3GPP TS 27.010	Партнерский проект 3-го Поколения; Технические характеристики Групповых Терминалов; Терминальное оборудование для мобильной станции (TE-MS) протокол мультиплексора (3G TS 27.010 версия 2.0.0)
3GPP TS 23.040	Техническая реализация Услуги коротких сообщений (SMS)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Внешний вид, габаритные и установочные размеры счётчиков

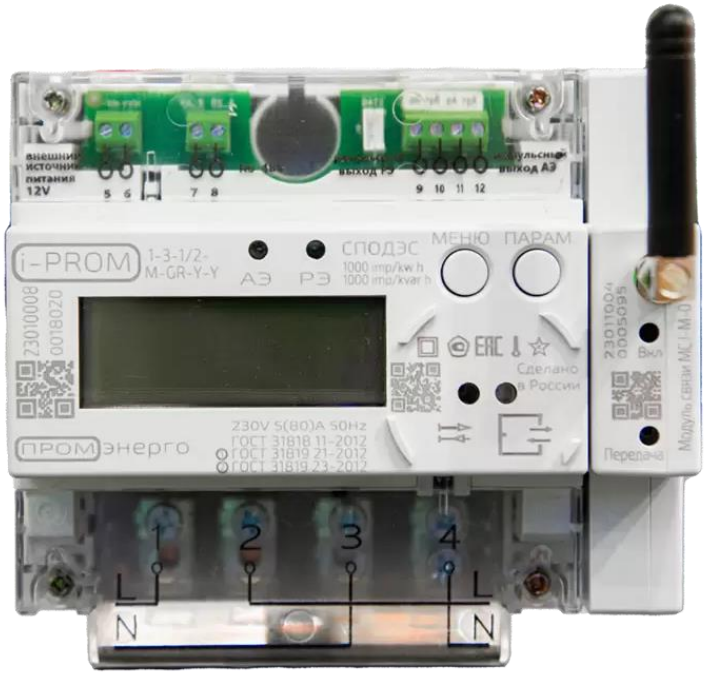


Рисунок Б.1 – Внешний вид счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе М – МКД

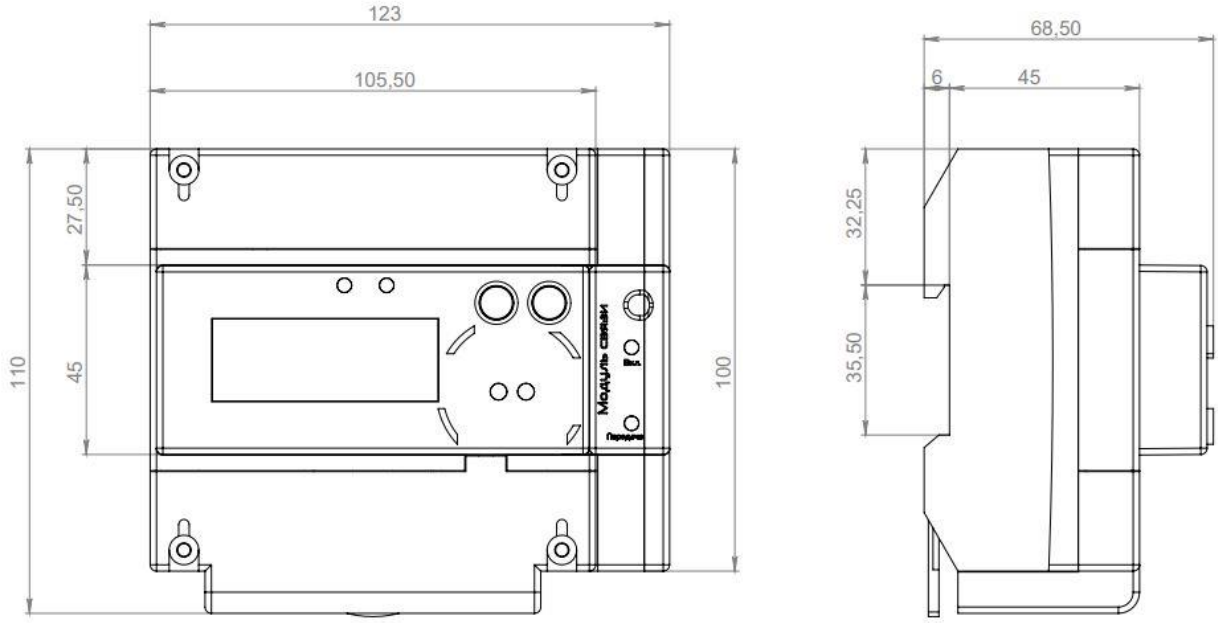


Рисунок Б.2 – Габаритные и установочные размеры счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе М – МКД

Рисунок Б.3 – Внешний вид счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе S – Split

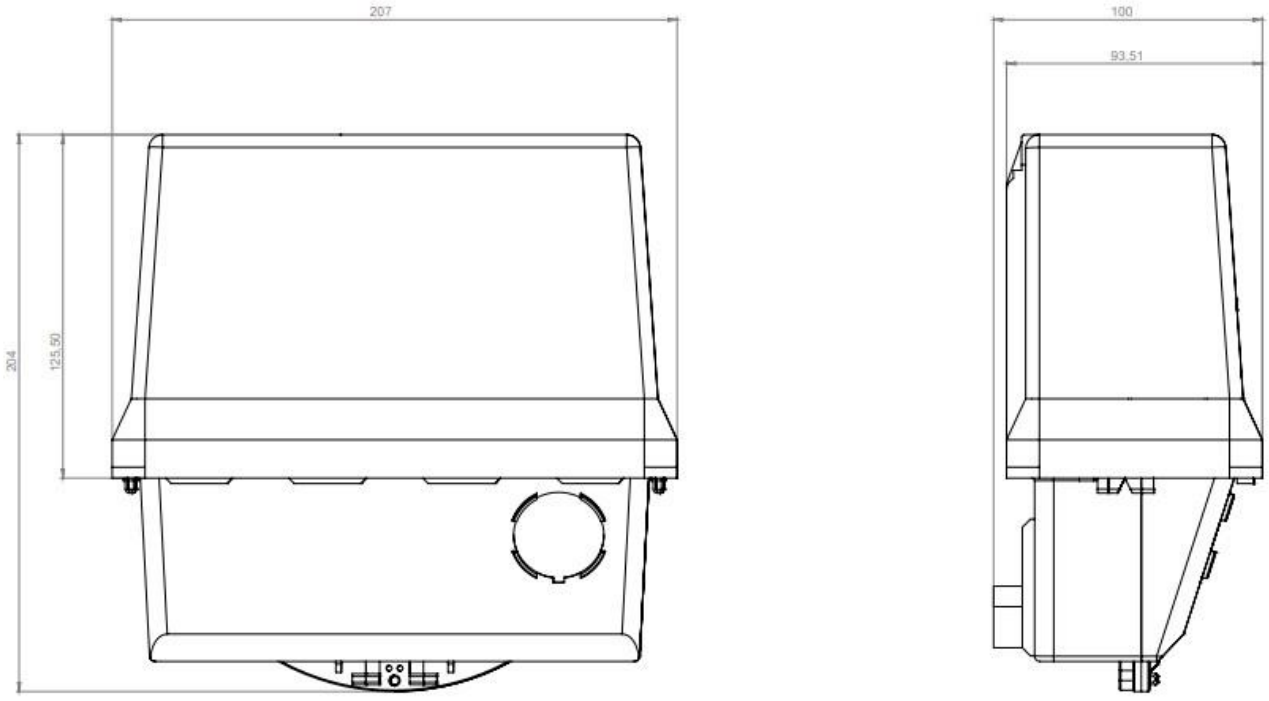


Рисунок Б.4 – Габаритные и установочные размеры счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе S – Split

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Схемы подключения счётчика

Схема подключения показывает правильно подключённое устройство к электрической сети.

Каждый счетчик имеет соответствующую схему подключения с его идентификационным номером, напечатанным на заводской табличке счетчика.

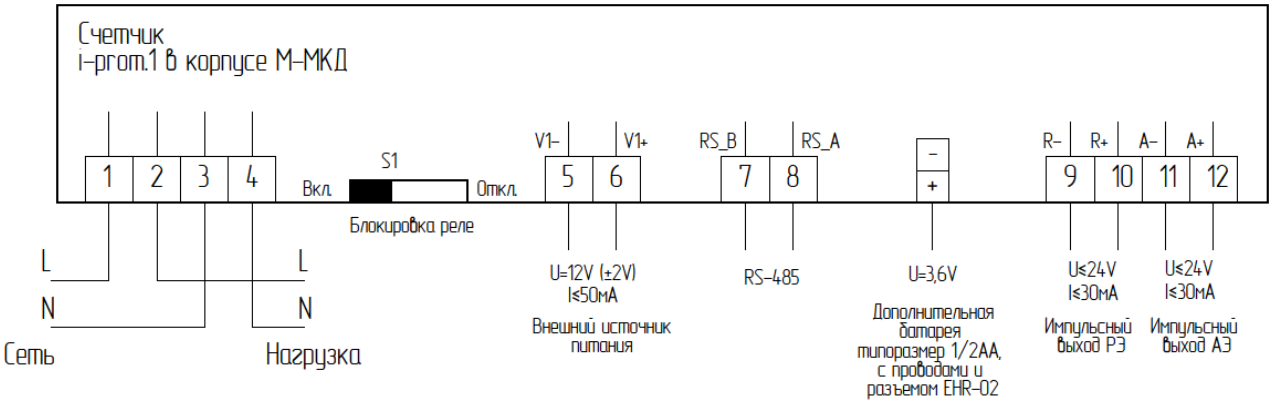


Рисунок В.1 – Схема подключения счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе М – МКД

Рисунок В.2 – Схема подключения счетчика к ПК через оптопорт

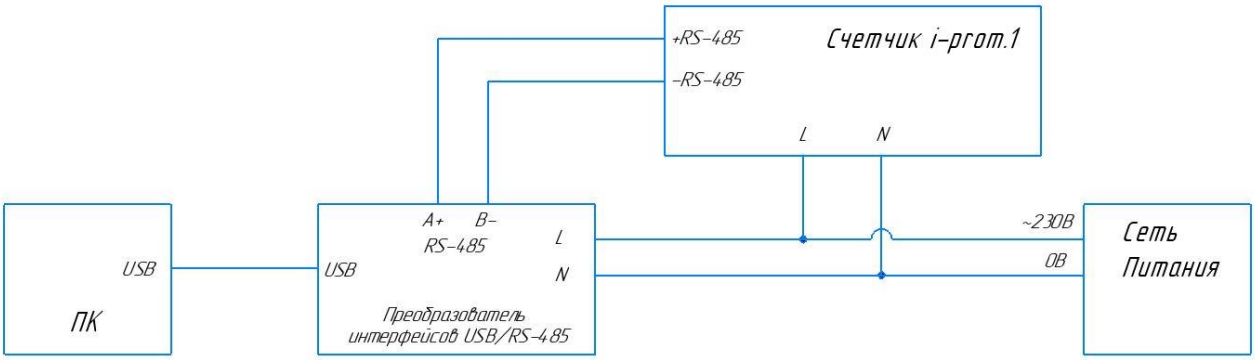


Рисунок В.3* – Схема подключения счетчика к ПК через интерфейс RS-485

Примечание:

* - показан пример схемы подключения с преобразователем типа MOXA

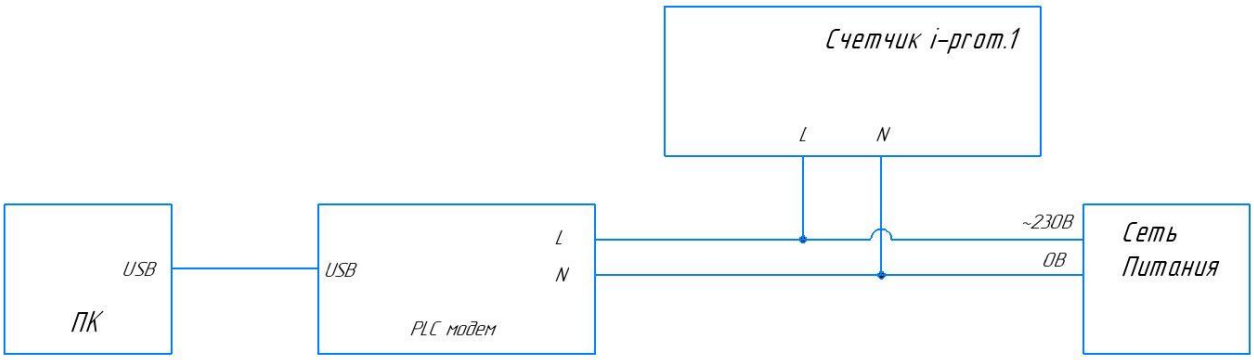


Рисунок В.4 – Схема подключения счетчика к ПК через интерфейс PLC

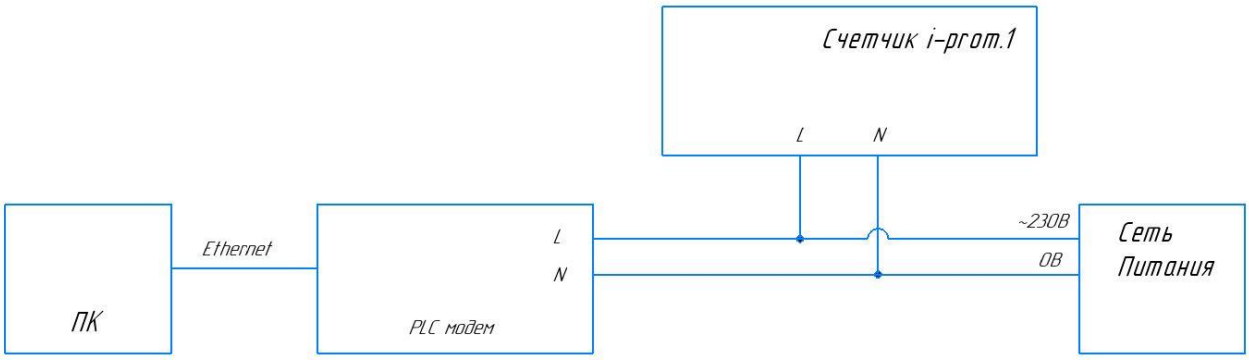


Рисунок В.5 – Схема подключения счетчика к ПК через интерфейс PLC.G.3

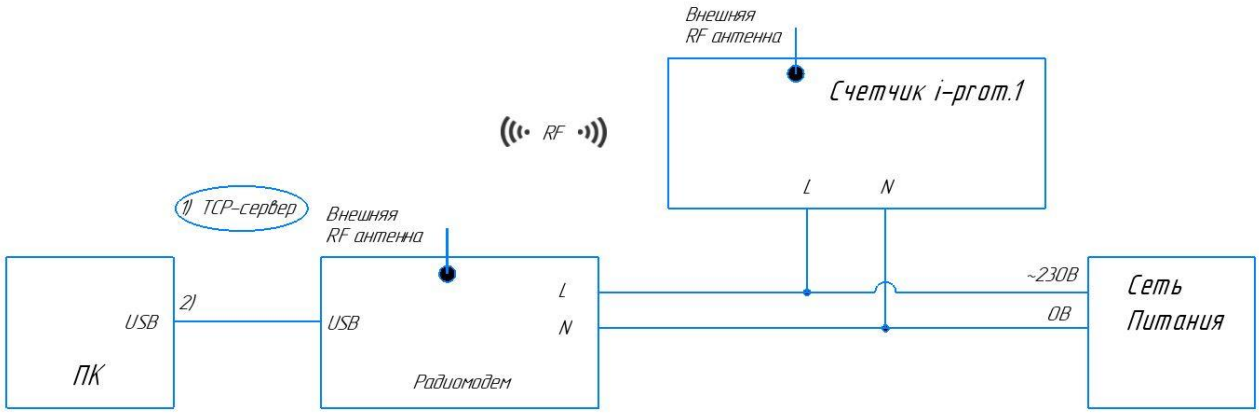


Рисунок В.6 – Схема подключения счетчика к ПК через интерфейс RF433, RF2400

Рисунок В.7 – Схема подключения счетчика к ПК через интерфейс GSM

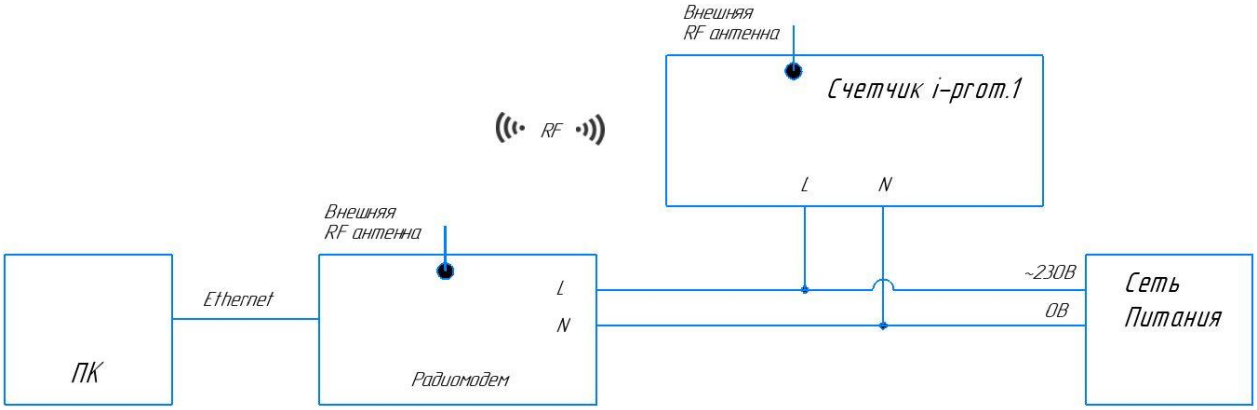


Рисунок В.8 – Схема подключения счетчика к ПК через интерфейс RF868

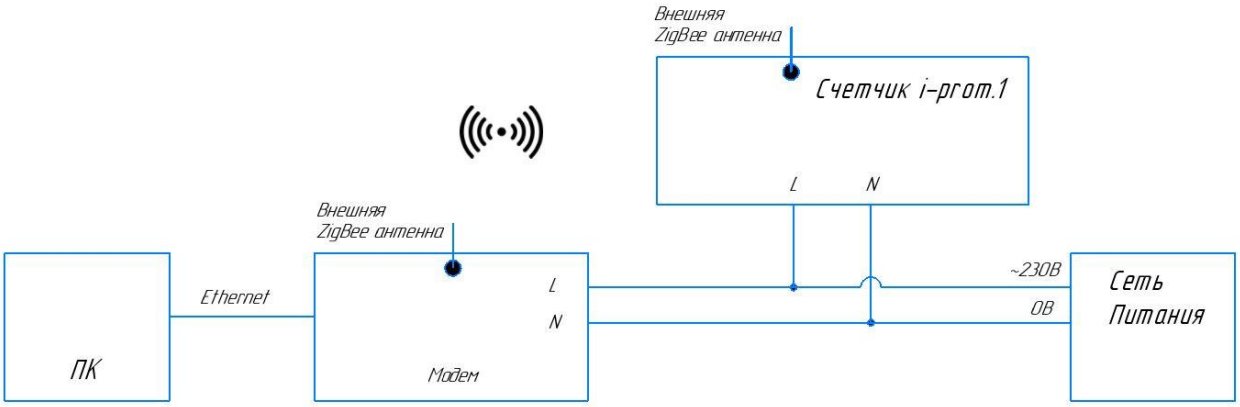


Рисунок В.9 – Схема подключения счетчика к ПК через интерфейс ZigBee

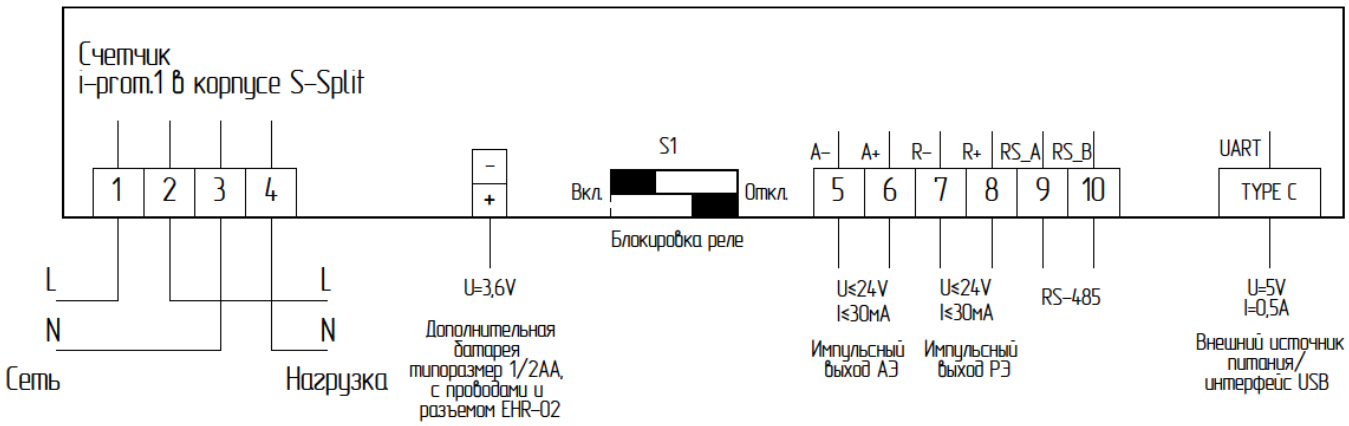


Рисунок В.10 – Схема подключения счетчика электрической энергии однофазного многофункционального i-prom.1 в корпусе S – Split

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Паспортные данные

Содержимое данной таблицы одинаково для всех счетчиков. Это информация об особенностях счетчика.

Права доступа для соединений:

- публичный клиент - запрещен доступ ко всем объектам;

- считыватель показаний - режим «только чтение» для всех объектов;

- конфигуратор - режим «чтение и запись» для коэффициентов трансформации, «только чтение» для остальных объектов.

Таблица Г.1 - Паспортные данные счетчика

№	Параметр (англ.)	Параметр (рус.)	OBIS-код	Класс
1	Meter Serial Number	Серийный номер ПУ	0.0.96.1.0.255	1
2	Device Type	Тип ПУ	0.0.96.1.1.255	1
3	Firmware Version for meter	Версия метрологического ПО	0.0.96.1.2.255	1
4*		Идентификатор не метрологической части ВПО	0.0.96.1.8.255	1
5	Manufacturer name	Наименование производителя	0.0.96.1.3.255	1
6	Internal CT ratio	Коэффициент трансформации по току	1.0.0.4.2.255	1
7	Internal PT ratio	Коэффициент трансформации по напряжению	1.0.0.4.3.255	1
8	Meter year of manufacture	Дата выпуска ПУ	0.0.96.1.4.255	1
9*		Серийный номер пульта	0.0.96.1.5.255	1
10		Версия спецификации СПОДЭС	0.0.96.1.6.255	1
11*		Идентификатор исполнения счетчика (модель)	0.0.96.1.9.255	1
12*		Контрольная сумма не метрологической части ВПО	0.0.96.1.128.255	1

Примечания:

1 Параметры, помеченные *, не являются обязательными.

2 Параметр «Версия спецификации СПОДЭС» должен иметь тип данных Octet-String и содержать строку в формате «XX.YY», где XX – мажорная версия спецификации в виде десятичного числа; YY – минорная версия спецификации в виде десятичного числа.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Перечень модификаций счетчика электрической энергии

однофазного многофункционального

Таблица Д.1

Условное обозначение	Код	
Условное обозначение счетчика	Код изделия	Примечание
i-prom.1-1-1/2-M-R-Y-Y	0000	
i-prom.1-1-1/2-M-RW-Y-Y	0001	
i-prom.1-1-1/2-M-RE-Y-Y	0002	
i-prom.1-1-1/2-M-RF-Y-Y	0003	
i-prom.1-1-1/2-M-RL-Y-Y	0004	
i-prom.1-1-1/2-M-RG-Y-Y	0005	
i-prom.1-1-1/2-M-RP-Y-Y	0006	
i-prom.1-1-1/2-M-RZ-Y-Y	0007	
i-prom.1-3-1/2-M-R-Y-Y	0008	
i-prom.1-1-1/2-S-R-Y-Y	0009	
i-prom.1-1-1/2-S-RW-Y-Y	0010	
i-prom.1-1-1/2-S-RE-Y-Y	0011	
i-prom.1-1-1/2-S-RF-Y-Y	0012	
i-prom.1-1-1/2-S-RL-Y-Y	0013	
i-prom.1-1-1/2-S-RG-Y-Y	0014	
i-prom.1-1-1/2-S-RP-Y-Y	0015	
i-prom.1-1-1/2-S-RZ-Y-Y	0016	
i-prom.1-1-1/2-S-RM-Y-Y	0017	
i-prom.1-2-1/2-M-R-Y-Y	0018	
i-prom.1-2-1/2-M-RW-Y-Y	0019	
i-prom.1-2-1/2-M-RE-Y-Y	0020	
i-prom.1-2-1/2-M-RF-Y-Y	0021	
i-prom.1-2-1/2-M-RL-Y-Y	0022	
i-prom.1-2-1/2-M-RG-Y-Y	0023	
i-prom.1-2-1/2-M-RP-Y-Y	0024	
i-prom.1-2-1/2-M-RZ-Y-Y	0025	
i-prom.1-2-1/2-M-RM-Y-Y	0026	
i-prom.1-2-1/2-S-R-Y-Y	0027	
i-prom.1-2-1/2-S-RW-Y-Y	0028	
i-prom.1-2-1/2-S-RE-Y-Y	0029	
i-prom.1-2-1/2-S-RF-Y-Y	0030	
i-prom.1-2-1/2-S-RL-Y-Y	0031	
i-prom.1-2-1/2-S-RG-Y-Y	0032	
i-prom.1-2-1/2-S-RP-Y-Y	0033	
i-prom.1-2-1/2-S-RZ-Y-Y	0034	
i-prom.1-2-1/2-S-RM-Y-Y	0035	
i-prom.1-3-1/2-M-R-Y-Y	0036	
i-prom.1-3-1/2-M-RW-Y-Y	0037	
i-prom.1-3-1/2-M-RE-Y-Y	0038	

Продолжение таблицы Д.1

Условное обозначение	Код	
Условное обозначение счетчика	Код изделия	Примечание
i-prom.1-3-1/2-M-RF-Y-Y	0039	
i-prom.1-3-1/2-M-RL-Y-Y	0040	
i-prom.1-3-1/2-M-RG-Y-Y	0041	
i-prom.1-3-1/2-M-RP-Y-Y	0042	
i-prom.1-3-1/2-M-RZ-Y-Y	0043	
i-prom.1-3-1/2-M-RM-Y-Y	0044	
i-prom.1-3-1/2-S-R-Y-Y	0045	
i-prom.1-3-1/2-S-RW-Y-Y	0046	
i-prom.1-3-1/2-S-RE-Y-Y	0047	
i-prom.1-3-1/2-S-RF-Y-Y	0048	
i-prom.1-3-1/2-S-RL-Y-Y	0049	
i-prom.1-3-1/2-S-RG-Y-Y	0050	
i-prom.1-3-1/2-S-RP-Y-Y	0051	
i-prom.1-3-1/2-S-RZ-Y-Y	0052	
i-prom.1-3-1/2-S-RM-Y-Y	0053	
Условное обозначение модуля связи	Код изделия	Примечание
MC.1-M-W	1000	
MC.1-M-E	1001	
MC.1-M-F	1002	
MC.1-M-L	1003	
MC.1-M-G	1004	снят с производства
MC.1-M-P	1005	
MC.1-M-Z	1006	
MC.1-M-M	1007	
MC.1-M-G-E	1017	снят с производства
MC.1-S-G	1018	снят с производства
MC.1-M-G4	1021	
MC.1-M-G4-E	1022	
MC.1-M-G4-E-S	1023	снят с производства
MC.1-M-N	1024	
MC.1-M-R	1029	
MC.1-S-G4	1031	
MC.1-S-G4-E	1032	
MC.1-S-G4-E-S	1033	снят с производства
MC.1-S-N	1034	
MC.1-S-F	1035	
MC.1-M-N-E	1036	
MC.1-S-N-E	1037	
Условное обозначение пульта управления для исполнения SPLIT	Код изделия	Примечание
i-prom.1-C	0500	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

Перечень кодов событий журнала внешних воздействий

Таблица Е.1 – События внешних воздействий

Код события	Описание
1	Магнитное поле - начало
2	Магнитное поле - окончание
3	Срабатывание электронной пломбы крышки клеммников - открытие
4	Срабатывание электронной пломбы корпуса - открытие
5	Срабатывание электронной пломбы внешнего датчика
6	Воздействие ВЧ поля - начало
7	Воздействие ВЧ поля- окончание
103	Срабатывание электронной пломбы крышки клеммников - закрытие
104	Срабатывание электронной пломбы корпуса - закрытие

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Конфигурирование модуля связи через SMS-команды

Если установленные в модуль связи сим-карты в соответствие с тарифом поддерживают прием и отправку SMS, то имеется возможность считать некоторые данные с модуля связи, а также изменить его настройки.

Формат SMS-команды:

pswd=**** c='*команда'* [параметр = значение],

где **** - пароль доступа к модулю связи через SMS (по умолчанию: 5051).

Таблица Ж.1 – Список доступных команд

Команда	Расшифровка команды
get	чтение общей информации о счетчике и МС (серийный номер (sn) и версии ВПО (v1, v2))
st	чтение статуса текущего подключения (баланс (bs) и уровень сигнала (rssi))
gc	чтение настроек подключения (настройки точки доступа (a), режим клиент/сервер (m), собственный IP-адрес (ip) и порт (port))
gb	чтение баланса SIM-карты
gps	чтение настроек инициативных сообщений (IP-адрес и порт)
gsn	чтение настроек для отправки автоподключения
gipc	чтение настроек для подключения в режиме Клиента
r	перезагрузка МС
set (используется вместе с [параметр])	установка параметров

Таблица Ж.2 – Доступные параметры для конфигурирования ([параметр])

Параметр	Расшифровка параметра
a	Точка доступа 1 (APN1)
u	Имя пользователя для точки доступа
p	Пароль точки доступа
m	Режим работы модуля связи (c – Клиент, s – Сервер)
port	Порт для подключения
ip1, ip2, sip1, sip2	IP-адреса для автоподключения или подключения в режиме Клиента
sim	Выбор используемой SIM-карты

Формат ответа от модуля связи:

[параметр = значение] – в случае команды на чтение;

'set' [параметр=результат] – в случае команды set,

где результат = 0 – успех; результат = -1 – неудача.

Примеры команд:

1. Команда на перезагрузку модуля связи: pswd=5051 c=r
2. Команда на смену точки доступа 1 (APN1) pswd=5051 c=set a=mts

Примечание - Следует учитывать, что в версиях ВПО ИПУ 4.14.10 и выше возможно использовать только настройку параметров через SMS (команда ‘set’), при этом ответа от модуля связи в соответствующих версиях не предусмотрено.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов, страниц				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					