

Счетчики электрической
энергии однофазные
многофункциональные

МИРТЕК-12-РУ D17

Руководство по эксплуатации
РИТМ.411152.010 РЭ

01.2024



Содержание

1	Описание и работа	6
1.1	Назначение.....	6
1.2	Сведения о сертификации	6
1.3	Модификации счетчиков	6
1.4	Модификации встроенных интерфейсов	7
1.5	Модификации интерфейсов МС	7
2	Метрологические характеристики	7
2.1	Классы точности	7
2.2	Пределы погрешностей	7
2.3	Основные метрологические характеристики	8
2.4	Параметры учета.....	9
2.5	Ведение времени.....	11
3	Технические характеристики	12
3.1	Основные характеристики	12
3.2	Характеристики реле	13
3.3	Характеристики интерфейсов	14
3.3.1	Общие сведения.....	14
3.4	Характеристики МС	14
3.5	Протоколы.....	15
3.6	Надежность	15
3.7	Безопасность	15
3.8	Программная и аппаратная совместимость.....	16
3.9	Упаковка.....	16
3.10	Пломбирование	16
3.11	Комплектность	17
3.12	Маркировка.....	17
4	Устройство и работа	17
4.1	Устройство счетчиков	17
4.2	Программное обеспечение.....	18
4.3	Работа счетчиков.....	19
4.3.1	Самодиагностика.....	19
4.3.2	Обмен данными	20
4.3.3	Управление нагрузкой	20
4.3.4	Защита от несанкционированного доступа	22
4.3.5	Фиксация событий.....	23

4.3.6 Инициативная передача сообщений	24
5 Использование по назначению	25
5.1 Подготовка к работе	25
5.2 Настройки по умолчанию	26
5.2.1 Адрес счетчика	26
5.2.2 Ethernet	26
5.2.3 GSM/GPRS, 4G/2G, NB-IoT	26
5.3 Активация оптического порта	27
5.4 Индикация	27
5.4.1 Общие сведения	27
5.4.2 Принципы индикации	30
5.4.3 Включение реле	32
5.4.4 Аппаратно-программные сбои	33
5.4.5 Работа GSM/GPRS модуля	33
5.4.6 Заводские настройки	34
5.5 Светодиодная индикация МС	34
6 Поверка	36
7 Техническое обслуживание	36
8 Текущий ремонт	36
9 Хранение и транспортирование	36
10 Правила и условия реализации и утилизации	37
Приложение А Структура условного обозначения счетчиков	38
Приложение Б Схемы включения счетчиков	40
Приложение В Габаритные и установочные размеры счетчиков	41
Приложение Г Соответствие требованиям ППРФ 890	42
Приложение Д Перечень типов событий в журналах событий	51
Приложение Е Перечень типов пакетов для инициативной передачи	60
Приложение Ж Параметры индикации	62

Настоящее руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации и технического обслуживания счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных «МИРТЕК-12-РУ» (в дальнейшем – счетчики). Настоящее руководство распространяется на модификации счетчиков в корпусе D17, приведенные в приложении А.

Обратите повышенное внимание на инструкции, которые следуют за знаками:



ВНИМАНИЕ! ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНО



важно



обязательно к исполнению

При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчиков должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».



К работе со счетчиком допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.



Монтаж счетчика надлежит проводить в соответствии с документом «Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию. РИТМ.411152.010Д3». Данный документ размещен на сайте www.mirtekgroup.com.



ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С МОНТАЖОМ СЧЕТЧИКА, ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОЙ СЕТИ.

Термины и сокращения

В документе использованы следующие термины и сокращения:

АС – автоматизированная система

АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система
коммерческого учета электроэнергии

ВПО – встроенное программное обеспечение

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор

ИВКЭ – информационно-вычислительный комплекс электроустановки

ИВК – информационно-вычислительный комплекс

МС – модуль связи

ОС – операционная система

ПК – персональный компьютер

ПКЭ – параметры качества электроэнергии

ПО – программное обеспечение

ПУ – прибор учета

Соглашения

Если при указании условного обозначения модификации счетчика используется символ «х», подразумевается любой символ, допустимый в данной позиции в соответствии со структурой условного обозначения счетчиков «МИРТЕК-12-РУ».

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Счетчики предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты. Счетчики обеспечивают регистрацию и хранение значений потребляемой электроэнергии по четырем тарифам, а также по сумме тарифов с момента их ввода в эксплуатацию.

Счетчики соответствуют требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 19.06.2020 № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)».

Счетчики могут использоваться как автономно, так и в составе автоматизированной системы сбора данных.

1.2 Сведения о сертификации

Счетчики зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 61891-15.

Запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений сведения доступна по ссылке <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/375339>.

Счетчики соответствуют требованиям Евразийского экономического союза. Регистрационные номера деклараций о соответствии для производителей:

- ЕАЭС N RU Д-РУ.АД61.В.01889/19 ООО «МИРТЕК» г. Таганрог;
- ЕАЭС N RU Д-РУ.РА02.В.54870/23 «МИРТЕК» г. Владивосток.

Записи в Едином реестре сертификатов соответствия и деклараций о соответствии доступны по ссылкам:

- <https://pub.fsa.gov.ru/rds/declaration/view/13821116/common> ООО «МИРТЕК» г. Таганрог;
- <https://pub.fsa.gov.ru/rds/declaration/view/17543193/common> ООО «МИРТЕК» г. Владивосток.

1.3 Модификации счетчиков

Счетчики имеют модификации, отличающиеся типом корпуса, номинальным напряжением, базовым и максимальным током, количеством измерительных элементов, интерфейсами, функциональными возможностями, количеством направлений учета электроэнергии, условиями эксплуатации.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в приложении А.



Модификации счетчиков, доступные для заказа, размещены в каталоге на сайте www.mirtekgroup.com.



По отдельному заказу счетчик в корпусе D17 может поставляться с переходной пластиной для монтажа на плоскую поверхность с помощью трех винтов.

Счетчики в корпусе D17 устанавливаются в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды (помещения, стойки).

1.4 Модификации встроенных интерфейсов

Счетчики имеют равноприоритетные, независимые, гальванически изолированные встроенные интерфейсы:

- оптический порт;
- RS485;
- универсальный интерфейс для подключения сменного MC.

1.5 Модификации интерфейсов MC

Сменный MC, в зависимости от модификации, может иметь один или несколько интерфейсов удаленного доступа. Модификации интерфейсов MC приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации интерфейсов MC

Модификация интерфейса (тип)	Скорость обмена	Описание
RS485 (RS-485)	не менее 9600 бит/с	интерфейс RS-485
RF433 (RF)	не менее 9600 бит/с	рабочая частота по умолчанию 433,8678 МГц
RF2400 (RF)	250 кбит/с	рабочая частота по умолчанию 2404,880404 МГц
E (Ethernet)	10/100 Мбит/с	Fast Ethernet 10/100 Base TX
G/5 (GSM/GPRS)	не менее 50 кбит/с	передача данных в стандарте NB-IoT или 2G ¹
RFLT (GSM/GPRS)		передача данных в стандарте 4G или 3G или 2G ¹
Примечание – В зависимости от настроек модуля связи		



Модификации MC, доступных для заказа, размещены в каталоге на сайте www.mirtekgroup.com.

2 Метрологические характеристики

2.1 Классы точности

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Классы точности счетчиков

Символы в условном обозначении	Класс точности при измерении энергии	
	активной	реактивной
«A1R1»	1	1

2.2 Пределы погрешностей

Пределы допускаемых погрешностей при измерении напряжения, положительного и отрицательного отклонения напряжения, тока, частоты, отклонения частоты, мощности, коэффициента мощности (для счетчиков с символом «M» в условном обозначении) указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров электрической энергии

Параметр	Пределы погрешности измерений
Частота, Гц	±0,05 (Δ)
Отклонение частоты, Гц	±0,05 (Δ)
Активная мощность, %	±1,5 (δ)

Параметр	Пределы погрешности измерений
- в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1 (\delta)$
Реактивная мгновенная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Полная мгновенная мощность, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Положительное отклонение напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$
Отрицательное отклонение напряжения, %	$\pm 0,5 (\Delta)$
Напряжение, %	$\pm 1 (\Delta)$
Фазный ток, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Ток нейтрали, % - в диапазоне $0,05I_b \leq I < 0,1I_b$ - в диапазоне $0,1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1 (\delta)$
Коэффициент мощности, %	$\pm 2 (\delta)$
Примечание – погрешности измерения нормируются для значений входных сигналов, указанных в таблице 4	

2.3 Основные метрологические характеристики

Метрологические характеристики счетчиков указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение $U_{\text{ном}}$, В	220; 230
Базовый ток I_b , А	5; 10
Максимальный ток I_{\max} , А	80
Диапазон входных сигналов при измерении энергии: - сила тока - напряжение - напряжение для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Rx-xMxx-D»	$0,05I_b$ до I_{\max} (от 0,75 до 1,2) $U_{\text{ном}}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{\text{ном}}$
- коэффициент мощности	от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	$50 \pm 7,5$
Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут, с	$\pm 0,5$
Пределы основной абсолютной погрешности часов за интервал времени 1 сут при отключенном питании счетчика, с	± 1
Пределы дополнительной температурной погрешности часов счетчика за интервал времени 1 сут, на каждый градус Цельсия, с	$\pm 0,15$, но суммарно не более, чем 4 с в диапазоне рабочих температур
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В: - для счетчиков с символом «M»	(от 0,75 до 1,2) $U_{\text{ном}}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{\text{ном}}$

Наименование характеристики	Значение
- для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	(от 0,05 до 1,3) $U_{ном}$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	0,05 I_b до $I_{макс}$
Диапазон измерений отрицательного отклонения фазного напряжения, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 25 от 0 до 45 от 0 до 90
Диапазон измерений положительного отклонения фазного напряжения, % - для счетчиков с символом «М» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxx-D» - для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxxZ-D», подключенных к источнику резервного питания	от 0 до 20 от 0 до 30 от 0 до 30
Диапазон измерений коэффициента мощности (cos φ)	от -1 до 1
Диапазон входных сигналов при измерении мощности: - сила тока - напряжение - напряжение для счетчиков с символами «A1Rx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-xx-Px-xMxx-D»	0,05 I_b до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ (от 0,55 до 1,3) $U_{ном}$
- коэффициент мощности	от 0,8 до 1,0 (емкостная) от 1,0 до 0,5 (индуктивная)

2.4 Параметры учета

Счетчики ведут учет электрической энергии по действующим тарифам в соответствии с месячными программами смены тарифных зон. Месячная программа содержит суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. В качестве специальных дней могут указываться, например, праздничные или перенесенные дни. В специальные дни может использоваться рабочая, субботняя, воскресная или специальная тарифная программа.

При работе с тарифными программами действуют следующие ограничения:

- количество месячных программ – до 12;
- количество тарифных зон в сутках – до 48;
- количество специальных дней – до 45.

Счетчики обеспечивают возможность задания тарифных программ по интерфейсу.

Счетчики содержат в энергонезависимой памяти две тарифные программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается командой по интерфейсу.

Счетчики обеспечивают измерение и расчет следующих параметров:

- текущее время и дата;
- активная и реактивная электроэнергия нарастающим итогом в двух направлениях (прием, отдача) в соответствии с приложением С ГОСТ 31819.23-2012 независимо от тарифного расписания;
- количество электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;

- количество электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца*;
- количество электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиль мощности, усредненной на интервале 30 мин (или настраиваемом интервале из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин);
- количество электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 мин (только при установленном интервале усреднения мощности 30 или 60 мин);
- количество электрической энергии, потребленной за интервал 30 мин (только при установленном интервале усреднения мощности 30 мин).

Примечание* – Дата и время расчетного периода устанавливается командой системы верхнего уровня.

Правила учета электроэнергии для счетчиков разных модификаций приведены в таблице 5, типы энергий наглядно отображены на рисунке 1.

Таблица 5 – Правила учета электроэнергии для счетчиков разных модификаций

Символы в условном обозначении	Формула учета	Описание
A1Rx	$ A+ + A- $ $ R+ + R- $	- арифметическая сумма модулей значений активной энергии обоих направлений - арифметическая сумма модулей значений реактивной энергии обоих направлений
A1Rx-xxx-D	A+, A- R+, R-	- активная энергия прямого направления - активная энергия обратного направления - реактивная энергия прямого направления - реактивная энергия обратного направления

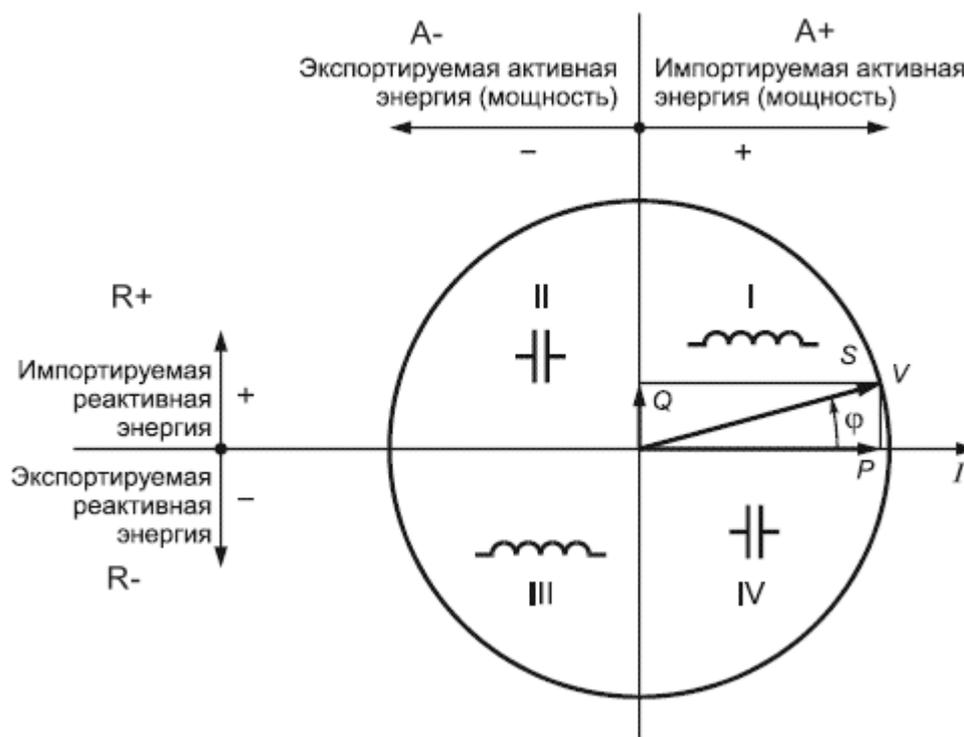


Рисунок 1 – Диаграмма распределения энергии (мощности) по квадрантам

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «М», удовлетворяют требованиям к классу S ГОСТ 30804.4.30-2013 и дополнительно обеспечивают измерение и расчет следующих параметров:

- фазное напряжение;
- положительное и отрицательное отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S);
- фазный ток;
- ток нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении);
- небаланс фазного тока и тока нейтрали (только счетчики с символами «SS», «ST» и «TT» в условном обозначении)
- активная, реактивная полная мощность;
- коэффициент мощности;
- коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \phi$);
- частота сети;
- положительное и отрицательное отклонение уровня напряжения, диапазон измерения от 0 до 20 %;
- суммарная продолжительность времени положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения на интервале измерения 10 мин;
- количество фактов положительного отклонения уровня напряжения;
- суммарная продолжительность времени превышения отклонения частоты.

Пределы допускаемых погрешностей измерения указаны в таблице 3.

Данные параметров учета выводятся на ЖКИ счетчика, а также могут считываться в программе **MeterTools**, доступной для скачивания на сайте www.mirtekgroup.com.

2.5 Ведение времени

Счетчики имеют встроенные часы реального времени и календарь, независимые от наличия напряжения в питающей сети.

Счетчики обеспечивают:

- ведение даты и времени;
- ручную (по внешней команде через интерфейсы связи) и автоматическую коррекцию времени;
- коррекцию времени по внешнему источнику сигналов точного времени;
- настраиваемое автоматическое переключение на зимнее/летнее время;
- изменение часового пояса.

При пропадании напряжения питающей сети часы переходят на питание от встроенного резервного источника питания (батареи) без сбоя времени.

Длительность работы часов реального времени от встроенного резервного источника питания (батареи) при отсутствии сетевого напряжения – не менее 16 лет.

Пределы основной абсолютной и дополнительной температурной погрешности часов приведены в таблице 4.

В счетчике в корпусе D17 можно установить дополнительную батарею типа ER14250 для обеспечения питания в случае выхода из строя или критического разряда основной батареи. Дополнительная батарея размещается в отсеке сменного модуля связи под электронной пломбой. Установка и замена дополнительной батареи выполняется в процессе эксплуатации при критическом разряде основной или дополнительной батареи.

3 Технические характеристики

3.1 Основные характеристики

Максимальные значения стартовых токов счетчиков в зависимости от класса точности приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

	Класс точности счетчика		
	1 ГОСТ 31819.21-2012	1 ГОСТ 31819.23-2012	2 ГОСТ 31819.23-2012
Тип электрической энергии	Активная	Реактивная	Реактивная
Стартовый ток, А	0,0025 I _б	0,0025 I _б	0,005 I _б

При отсутствии тока в последовательной цепи счетчики не измеряют электроэнергию – не имеют самохода.

Основные технические характеристики счетчиков приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)	от 800 до 10000
Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	от 800 до 10000
Количество десятичных знаков отсчетного устройства, не менее	8
Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не более	0,01
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом токе, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном значении напряжения, В·А (Вт), не более	10 (2)
Активная мощность, потребляемая модулем связи, Вт, не более	3
Ток собственного потребления, потребляемый цепью напряжения, мА, не более	43,5
Ток собственного потребления, потребляемый каждой цепью тока, мА, не более	1,3
Длительность хранения информации при отключении питания, не менее, лет	35
Срок службы батареи, не менее, лет	16
Число тарифов, не менее	4
Число временных зон, не менее	12
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, месяцев, не менее:	36
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, суток, не менее:	128
Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 30 минут, суток, не менее:	128
Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут, суток, не менее:	128

Наименование характеристики	Значение
Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки, минут ¹	30
Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 минут, суток ² , не менее:	128
Количество записей в журнале событий, не менее:	1000
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012, не менее	1
Скорость обмена информацией по интерфейсам, не менее, бит/с	9600
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более Тип корпуса: - D17	130×90×67,5
Условия эксплуатации ^{3, 4} : - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды, °С, для счетчиков с символом «F» - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от минус 40 до плюс 70 от минус 45 до плюс 85 от 30 до 98 от 70 до 106,7
Масса: в корпусе D17, кг, не более	1
Срок службы счетчика, лет, не менее	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	350000
<p>Примечания</p> <p>1 По требованию заказчика интервал усреднения мощности настраивается из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 мин</p> <p>2 Минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения может быть рассчитана по формуле $D_{мин} = \frac{I_{тек}}{30} \cdot D_{30}$, где $I_{тек}$ – текущий интервал усреднения мощности, минут; D_{30} – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут</p> <p>3 Счетчик корпусе D17 может быть изготовлен с рабочими условиями применения при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 70 °С</p> <p>4 При снижении температуры окружающего воздуха ниже минус 30 °С возможно ухудшение или пропадание индикации на ЖКИ с последующем восстановлением при повышении температуры</p>	

3.2 Характеристики реле

Технические характеристики реле приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики реле

Наименование характеристики	Значение
Номинальный ток контактной группы, А - для счетчиков с максимальным током 80 А	80
Номинальное напряжение контактной группы, В	230
Максимальный ток переключения, А - для счетчиков с максимальным током 80 А	90
Максимальное напряжение переключения, В	250
Максимальная коммутируемая мощность, ВА - для счетчиков с максимальным током 80 А	25000
Сопротивление контактов, мОм, не более	2

Наименование характеристики	Значение
Коммутационная износостойкость контактов реле, циклов, не менее	10000

Количество циклов включения (отключения) реле управления нагрузкой фиксируется нарастающим итогом в отдельном регистре счетчика.

Состояние реле управления нагрузкой определяется по наличию напряжения на стороне нагрузки, а также по отображению состояния реле на ЖКИ.

3.3 Характеристики интерфейсов

3.3.1 Общие сведения

Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один или несколько интерфейсов удаленного доступа. По любому из интерфейсов может выполняться независимый обмен информацией с системами обработки данных вышестоящего уровня (ИВКЭ или ИВК). Встроенные интерфейсы связи питаются от встроенного источника питания счетчика.

Скорости обмена по интерфейсам:

- RS-485 – 9600 бит/с для счетчиков с символами «RS485», «G/6», «RFLT/5», «RFLT/5» в условном обозначении;
- оптический порт – 9600 бит/с для счетчиков с символом «O» в условном обозначении;
- универсальный интерфейс для обмена с модулем связи – 115200 бит/с. Формула обмена – 8 бит данных, без контроля четности, 1 стоповый бит.

3.4 Характеристики МС

Основные технические характеристики МС приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 11,4 до 12,6
Максимальный долговременный потребляемый ток, мА, не более	750
Скорость обмена с ПУ, бит/с	115200
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	85×32,7×44
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от минус 40 до плюс 70 от 30 до 98 от 70 до 106,7
Масса, кг, не более	0,1
Срок службы, лет, не менее	35
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	350000



Средний срок службы интерфейсов связи соответствует сроку службы модуля.

Скорости обмена по интерфейсам приведены в таблице 1.

Технические характеристики радиointерфейсов МС приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Технические характеристики радиоинтерфейсов

Тип интерфейса	Диапазон частот, МГц	Максимальная эквивалентная изотропноизлучаемая мощность, мВт, не более	Разрешение к применению
RF433/n	433,075 - 434,79	10	приложение 1 к решению ГКРЧ от 7.05.2007 г. № 07-20-03-001
RF2400/n	2400 - 2486,5	100	приложение 2 к решению ГКРЧ от 7.05.2007 года № 07-20-03-001
Примечание – Номер модификации интерфейса обозначен как n			

3.5 Протоколы

Счетчики в зависимости от модификации по всем цифровым интерфейсам поддерживают протоколы передачи данных, указанные в таблице 11.

Таблица 11 – Поддерживаемые протоколы

Модификация счетчика	Поддержка протоколов	Адрес подключения
С символом «P2» в условном обозначении	«СПОДЭС» в соответствии с СТО 34.01-5.1-006-2021 «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными (версия 3)», «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными (версия 4)» и ГОСТ Р 58940-2020	последние 4 цифры заводского номера счетчика
	«МИРТЕК»	последние 5 цифр заводского номера счетчика
Без символа «P2» в условном обозначении	«МИРТЕК»	

Счетчики обеспечивают разграничение уровней доступа на программном уровне:

- при работе по протоколу «СПОДЭС» в соответствии со спецификацией протокола (только для счетчиков с символами «P2» в условном обозначении);
- при работе по протоколу «МИРТЕК» с помощью двух паролей в соответствии со спецификацией протокола.

Счетчики с символами «P2» в условном обозначении поддерживают шифрование данных, в соответствии со спецификацией протокола «СПОДЭС».

3.6 Надежность

Средний срок службы счетчика – 35 лет.

Средний срок службы интерфейсов связи соответствует сроку службы счетчика.

Длительность хранения информации об энергопотреблении, измерительных данных, параметров настройки, программ в памяти счетчика при отключении (отсутствии напряжения) питания не менее 35 лет.

3.7 Безопасность

По безопасности эксплуатации счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.091, ГОСТ Р 51350, ГОСТ IEC 61010 1.

По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.091, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 31818.11, ГОСТ Р 51350, ГОСТ IEC 61010 1.

Сопrotивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:

- 20 МОм – при температуре окружающего воздуха от 21 до 25 °С, относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 %, атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа;
- 7 МОм – при температуре окружающего воздуха от 38 до 42 °С и относительной влажности воздуха 93 %.

3.8 Программная и аппаратная совместимость

Счетчики поддерживаны в программных комплексах и устройствах, указанных в таблице 12.

Таблица 12 – Поддержка счетчиков в комплексах и устройствах

Наименование комплекса/устройства	Информация о поддержке на сайте разработчика
ИИС «Пирамида 2.0»	http://www.sicon.ru/prod/aiis/devices/
ПО ИВК «Пирамида-Сети»	
ПО «Энфорс» версия «АСКУЭ БП»	https://nforceit.ru/o-kompanii/novosti/kompaniya-enfors-integrirovala-pribory-ucheta-i-uspd-proizvodstva-ooo-mirtek-v-svoyo-po/
Контроллеры: SM160, SM160-02 или SM160-02M	http://www.sicon.ru/prod/aiis/devices/
ПК «Энергосфера» и УСПД серии «ЭКОМ»	https://prosoftsystems.ru/catalog/show/spisok-podderzhivaemyh-ustroystv
ПО «АльфаЦЕНТР» и УСПД серии RTU-327 по протоколу обмена «СПОДЭС»	https://www.alphacenter.ru/cgi-bin/ViewNews.aspx?newsid=9&newstype=1
ПО «RadioAccess 4»	https://mirtekgroup.com/produkcija/programmnoe-obespechenie/radioaccess-4
УСПД МИРТ-881, Модуль сбора и передачи данных МИРТ-880	https://mirtekgroup.com/produkcija/sistemy-peredachi-dannyh

3.9 Упаковка

Упаковка счетчиков соответствует документации предприятия-изготовителя.

3.10 Пломбирование

Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках в документе «ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ». Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-12-РУ», размещенном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, доступном по ссылке <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/381639>.

Счетчики в корпусе D17 имеют дополнительный интерфейс связи, который выполнен в виде сменного модуля. Сменный модуль устанавливается под верхней клеммной крышкой счетчика, на которую можно установить дополнительную пломбу энергоснабжающей организации (пломбируется дополнительный невыпадающий пломбирочный винт).

3.11 Комплектность

Комплектность указана в формуляре.

3.12 Маркировка

Маркировка счетчиков соответствует ГОСТ 25372, ГОСТ 31818.11 и чертежам предприятия-изготовителя. На лицевую панель счетчиков нанесена офсетной печатью, лазерной гравировкой или другим способом, не ухудшающим качества, следующая информация:

- условное обозначение типа счетчиков;
- класс точности по ГОСТ 31819.21;
- класс точности по ГОСТ 31819.23;
- постоянные счетчика по активной и реактивной энергии;
- количество измерительных элементов – графические изображения согласно ГОСТ 25372;
- штрих-код с заводским номером счетчика и год изготовления;
- базовый и максимальный токи;
- номинальное напряжение;
- частота 50 Гц;
- надпись «ГОСТ 31818.11»;
- надпись «ГОСТ 31819.21»;
- надпись «ГОСТ 31819.23»;
- изображение знака утверждения типа средств измерений (порядок нанесения знака утверждения типа счетчика – в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 30 ноября 2009 г. № 1081);
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- знак двойного квадрата  для помещенных в изолирующий корпус счетчиков класса защиты II;
- испытательное напряжение изоляции – знак С2 по ГОСТ 23217;
- надпись «РОССИЯ» или «СДЕЛАНО В РОССИИ»;
- QR код по ГОСТ Р ИСО/МЭК 18004-2015, содержащий тип счетчика в соответствии с описанием типа, серийный номер и дату поверки (опционально).



По согласованию с заказчиком на корпус счетчика или лицевую панель может быть нанесен логотип заказчика и дополнительная информация. Данная информация может быть размещена с помощью морозостойких (с температурой наклеивания от минус 20 до плюс 50 °С и температурой эксплуатации от минус 40 до плюс 70 °С) и для удаленного дисплея обычных (с температурой наклеивания от 0 до плюс 40 °С и температурой эксплуатации от минус 20 до плюс 50 °С) наклеек или лазерной гравировки.

4 Устройство и работа

4.1 Устройство счетчиков

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и тока в показания электрической энергии.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки клеммной колодки. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы. Клеммная крышка при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым токовым.

В зависимости от исполнения счетчики могут иметь один измерительный элемент в цепи фазы или два измерительных элемента в цепях фазы и нейтрали. Учет электроэнергии для исполнений с двумя измерительными элементами может производиться по большому значению или только по фазной цепи в зависимости от настроек.

В состав счетчиков входят датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения), микроконтроллер, энергонезависимая память, встроенные часы по ГОСТ IEC 61038-2011, оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета электроэнергии. Счетчики имеют индикатор функционирования, совмещенный с оптическим испытательным выходным устройством. Счетчики оборудованы кнопками **ПРОСМОТР** для ручного переключения режимов индикации и управления реле.

В состав счетчиков, предназначенных для установки в щиток или на DIN-рейку, входит ЖКИ.

В состав счетчиков могут входить: оптический порт по ГОСТ IEC 61107-2011, гальванически развязанные дискретные выходы, гальванически развязанные дискретные входы.

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015:

- IP51.

Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один или несколько интерфейсов удаленного доступа. Встроенные интерфейсы связи питаются от встроенного источника питания счетчика. Благодаря встроенному элементу питания, фиксация в журнале событий производится также при отсутствии сетевого напряжения.

Счетчик в корпусе D17 имеет унифицированное посадочное место в основании корпуса для установки сменных модулей связи. Сменные модули имеют унифицированные габаритные и установочные размеры и могут быть заменены на месте установки счетчика.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «К», оснащены встроенным реле управления нагрузкой (коммутационным аппаратом) для дистанционных включений и выключений силовых электрических цепей.

Зажимы для подсоединения счетчиков к сети, телеметрического выхода, интерфейсов, дискретных входов и выходов закрываются пластмассовой крышкой.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «Z», имеют вход для подключения внешнего резервного источника питания (от 9 до 15 В) для снятия показаний счетчика и передачи инициативных сообщений при выключении основного питания.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «V», имеют встроенные электронные пломбы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика.

4.2 Программное обеспечение

ВПО счетчиков разработано в России. ВПО компилируется на базе ВПО «MIRTEK.1112».

ВПО «MIRTEK.1112» имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, регистрационный номер №2021680550, запись о регистрации доступна по ссылке <https://www1.fips.ru/registers-web/action?acName=clickRegister®Name=EVM>.

ВПО «MIRTEK.1112» для однофазных счетчиков внесено в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Регистрационный номер в реестре № 13020 от 05.03.2022, запись доступна по ссылке <https://reestr.digital.gov.ru/reestr/557774/>.

По своей структуре ВПО счетчика разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически значимая часть ВПО, калибровочные коэффициенты и измеренные данные защищены и не доступны для изменения без вскрытия счетчика.

Метрологически значимая часть ВПО расположена в отдельной области памяти, отделена от метрологически незначимой части и защищена от изменений контрольной суммой. Контрольная сумма метрологически значимой части записывается в счетчик на стадии производства.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части ВПО счетчиков указаны в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификационные данные ВПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	MT2	MT3	MT4
Идентификационное наименование метрологически значимой части ПО	MT2	MT3	MT4
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО, не ниже	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО	254A	3AC6	54AD
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО	CRC	CRC	CRC

Влияние ВПО на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

Метрологически незначимые части ВПО (интерфейсное, модулей связи) доступны для обновления без воздействия на метрологически значимую часть. При изменении метрологически незначимой части выпускается новая версия ПО, о чем изготовитель уведомляет пользователей, публикуя на сайте информацию об обновлении и списке вносимых изменений.

Перезагрузка ВПО счетчика производится после его обновления или по заданному алгоритму для защиты от случайного зависания.

4.3 Работа счетчиков

4.3.1 Самодиагностика

Самодиагностика встроенных блоков счетчика (памяти, часов, системы тактирования и т.д.) производится один раз в сутки в 00:00:00. При возникновении ошибок выполняется запись в журнал событий и вывод сообщения об ошибке на ЖКИ, см. п. 5.4.4.

Перечень событий журнала самодиагностики зависит от используемого протокола и приведен в приложении Д.

4.3.2 Обмен данными

Счетчики обеспечивают передачу по интерфейсам параметров учета в соответствии с перечнем в п. 2.4, передачу журналов событий (п. 4.3.5) и данных о параметрах настройки, а также инициативную передачу сообщений (п. 4.3.6).

При передаче команд по интерфейсам связи счетчики обеспечивают изменение в соответствии со спецификацией протокола и правами доступа пользователя следующих параметров:

- адрес счетчика (от 1 до 65000);
- текущее времени и дата, часовой пояс;
- величина суточной коррекции хода часов;
- разрешение перехода на летнее/зимнее время (переход на летнее время в 2:00 в последнее воскресенье марта, на зимнее время в 3:00 в последнее воскресенье октября);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;
- до 45 специальных дней;
- дата начала расчетного периода (дата окончания расчетного периода);
- пароль для доступа по интерфейсу (от 0 до 4294967295);
- изменение ключей шифрования (только для счетчиков с символами «P1» или «P2» в условном обозначении);
- состав и последовательность вывода информации на ЖКИ счетчика;
- параметры фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения (только для счетчиков с символом «M» в условном обозначении);
- параметры срабатывания встроенного реле управления нагрузкой (только для счетчиков с символом «K» в условном обозначении);
- фиксация в положении «отключено» встроенного реле управления нагрузкой (только для счетчиков с символом «K» в условном обозначении);
- обновление метрологически незначимой части (интерфейсного) программного обеспечения счетчика;
- обновление программного обеспечения модулей связи, входящих в состав счетчика.

4.3.3 Управление нагрузкой

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «K», имеют встроенное реле управления нагрузкой, предназначенное для коммутации фазной цепи тока счетчика. Реле включено в разрыв фазной цепи тока.

Счетчики поставляются с реле, контакты которого нормально замкнуты.

Режимы управления реле в счетчиках с символами «P1» или «P2» в условном обозначении соответствуют режимам, приведенным в стандарте ПАО «Россети» «Приборы учета электрической энергии. Требования к информационной модели обмена данными».

В автоматическом режиме обеспечивается полное и (или) частичное ограничение (возобновление) режима потребления электрической энергии, приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой) с использованием встроенного коммутационного аппарата, в том числе путем его фиксации в положении «отключено» непосредственно на счетчике.

В счетчиках предусмотрены следующие режимы работы:

- ручное управление реле;
- дистанционное управление реле;

- локальное управление реле по предварительно запрограммированным событиям.

Для ограничения доступа к функционалу управления реле следует установить пароли.

Ручное управление:

- команда, поданная по интерфейсу связи;
- подключение нагрузки после подачи команды по интерфейсу и нажатии на кнопки **ПРОСМОТР**.

Дистанционное управление:

- по запросу интеллектуальной системы учета (системы верхнего уровня).

Локальное управление:

- при превышении предела активной электрической энергии (активной мощности), заданного в ПУ;
- при превышении потребляемой активной мощности (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-xMx» в условном обозначении); *
- при превышении мгновенной потребляемой активной энергии; *
- при превышении потребляемой активной энергии в течение получасового интервала; *
- при превышении потребляемой активной энергии по истечении получасового интервала; *
- по напряжению: отключение и включение реле происходит при достижении предварительно заданных уровней напряжения (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-xMx» в условном обозначении);
- по превышению максимального тока: отключение и включение реле происходит при достижении предварительно заданных пороговых значений (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-xMx» в условном обозначении);
- по превышению небаланса токов в фазном и нулевом проводах: отключение и включение реле происходит при достижении предварительно заданных пределов (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-SS-xxx-xMx», «A1Rx-xxx-ST-xxx-xMx», «A1Rx-xxx-TT-xxx-xMx» в условном обозначении);
- по времени: отключение и включение реле происходит по предварительно заданному графику включений и отключений (в зависимости от исполнения счетчика);
- при попытке несанкционированного доступа: вскрытие крышки зажимов или вскрытие корпуса (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-xVx» в условном обозначении);
- при попытке воздействие постоянным и переменным магнитным полем более 150 мТл (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-Hx», в условном обозначении);
- по превышению заданных в счетчике пределов ПКЭ (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-xMx» в условном обозначении);
- по превышению порогового значения допустимой температуры внутри корпуса (только для счетчиков с символами «A1Rx-xxx-Px» в условном обозначении).

Примечание* – Выполняется отключение электроэнергии и последующее включение нагрузки через заданный временной интервал.

4.3.3.1 Аппаратная блокировка встроенного реле управления нагрузкой



По отдельному заказу счетчики могут поставляться с аппаратной блокировкой срабатывания реле управления нагрузкой.

Способ выполнения аппаратной блокировки – микропереключатель.

Переключатель расположен под крышкой зажимов, которая пломбируется энергосетевой организацией. Положение микропереключателя определяет включена или отключена аппаратная блокировка.



При поставке счетчиков аппаратная блокировка реле по умолчанию включена: микропереключатель установлен в положение «Отключено». Реле срабатывать не будет.



По согласованию с заказчиком аппаратная блокировка срабатывания реле управления нагрузкой может быть отключена: микропереключатель установлен в положении «Включено».

4.3.4 Защита от несанкционированного доступа

В счетчиках обеспечена защита энергонезависимой памяти микроконтроллера от неконтролируемого изменения. Защита памяти реализуется с помощью алгоритма хеширования, в котором вычисленное значение хэша сравнивается с эталонным. Эталонное значение записывается в память микроконтроллера на этапе производства и защищено от возможности изменения. При обнаружении отличия выполняется запись в журнал событий.

Счетчики обеспечивают защиту от несанкционированного изменения данных, параметров настройки, журналов событий и загруженных программ.

На программном уровне используются следующие инструменты:

- идентификация и аутентификация (установкой паролей);
- контроль доступа;
- контроль целостности;
- регистрация событий безопасности в журнале с указанием даты и времени наступления события, в том числе при отсутствии напряжения питания.

На аппаратном уровне используются следующие инструменты:

- пломбирование, см. п. 3.10.
- электронная пломба на вскрытие корпуса (только счетчики с символами «V1», «V3» в условном обозначении);
- электронная пломба на вскрытие крышки зажимов (только счетчики с символами «V2», «V3», «V4» в условном обозначении);
- электронная пломба на вскрытие крышки модуля связи;
- саморазрушаемая голограмма: при попытке вскрытия корпуса часть наклейки остается на корпусе счетчика.

Счетчики контролируют состояние электронных пломб, в том числе при отсутствии напряжения питания. При срабатывании пломбы выполняется запись в журнал событий и отображение события на ЖКИ счетчика.

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «Н», имеют защиту от воздействия магнитных полей. При воздействии постоянным или переменным магнитным полем с напряженностью поля свыше 150 мТл (пиковое значение) выполняется запись в журнале событий с датой и временем начала и окончания воздействия.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи по протоколу обмена «МИРТЕК» защищен паролями на запись. По умолчанию установлены следующие пароли:

- пароль №1 – 0;
- пароль №2 – 1934979925.

Значение «0» означает что пароль не задан.



Пароли №1 и №2 могут быть изменены пользователем. Можно задавать только числовые пароли в диапазоне от 0 до 4294967295.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи по протоколу обмена «СПОДЭС» защищен паролями. По умолчанию установлены следующие пароли и ключи шифрования:

- пароль низкой секретности – 12345678;
- пароль высокой секретности – MeterCorporation;
- одноадресный ключ шифрования для низкой секретности – UnicastKeyLLS001;
- широковещательный ключ шифрования для низкой секретности – BroadcastKeyLLS1;
- ключ аутентификации для низкой секретности – AuthKeyLLS000001;
- одноадресный ключ шифрования для высокой секретности – UnicastKeyHLS001;
- широковещательный ключ шифрования для высокой секретности – BroadcastKeyHLS1;
- ключ аутентификации для высокой секретности – AuthKeyHLS000001;
- мастер-ключ – MeterMasterKey01.



Пароли могут быть изменены пользователем. Требования к паролю низкой секретности: длина не более 8 ASCII символов. Требования к паролю высокой секретности: длина не более 16 ASCII символов. В паролях можно использовать прописные латинские буквы, строчные латинские буквы, цифры, спецсимволы.

Обеспечение разграничения доступа и регистрации событий информационной безопасности в счетчиках реализовано в соответствии со стандартами СТО 34.01-5.1-006-2021.

По отдельному заказу счетчики могут иметь программную защиту радиointерфейса RF433 от конфигурирования при снятой крышке зажимов. Для активизации радиointерфейса RF433 в таком счетчике необходимо чтобы крышка зажимов была установлена на корпус счетчика.

4.3.5 Фиксация событий

Счетчики обеспечивают фиксацию событий в отдельных выделенных сегментах энергонезависимой памяти (журналах событий). Количество записей в журналах – не менее 1000. Счетчики обеспечивают фиксацию следующих событий с указанием даты и времени:

- перезагрузки;
- самодиагностика;
- попытки несанкционированного доступа;
- попытки доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
- попытки доступа с нарушением правил управления доступом;
- попытки несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
- попытки вскрытия крышки зажимов (клеммной крышки);

- попытки вскрытия корпуса;
- причины включения и отключения встроенного коммутационного аппарата;
- факты связи со счетчиком, приведшие к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой);
- отправки оповещения о несанкционированном доступе;
- переходы на летнее или зимнее время;
- изменения конфигурации;
- тип и параметры выполненной команды;
- изменения данных;
- последнего перепрограммирования;
- изменения времени и даты (фиксируется дата и время до коррекции и дата и время установленного времени);
- включения или отключения питания (отсутствия напряжения, или снижение ниже порогового значения);
- изменения направления тока в фазной цепи и цепи нейтрали (изменение направления перетока мощности);
- небаланс токов в фазном и нулевом проводах (15 % от базового тока счетчика на протяжении более 30 с);
- нарушения в подключении токовых цепей счетчика;
- воздействия сверхнормативного магнитного поля (воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл);
- выходы параметров качества электрической сети за заданные пределы;
- значения положительного и отрицательного отклонений напряжения;
- количество отключений встроенного реле управления нагрузкой;
- аварийные ситуации;
- нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
- отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже установленного порога с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;
- превышение заданного предела мощности;
- низкий уровень заряда батареи.

Перечень типов событий, фиксируемых в журналах, зависит от используемого протокола передачи данных. Перечень типов событий для различных протоколов приведен в приложении Д.

4.3.6 Инициативная передача сообщений

При наступлении внештатных (критических, аварийных) событий счетчики могут выступать в качестве инициатора связи и передавать в интеллектуальную систему учета (уровень ИВКЭ или ИВК) информацию о событиях.

Список внештатных событий для инициативной передачи настраивается.

Перечень типов инициативных сообщений, которые могут передаваться на верхний уровень, зависит от используемого протокола передачи данных и приведен в приложении Е.

При наличии питания счетчик передает инициативные сообщения в интеллектуальную систему учета сразу после наступления события. В случае отключения питания счетчика информация о наступлении внештатных событий записывается в журнале и передается в систему после включения питания.

5 Использование по назначению



ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С МОНТАЖОМ СЧЕТЧИКА, ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОЙ СЕТИ.

5.1 Подготовка к работе

1. Распаковать счетчик.
2. Произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб.
3. Подключить счетчик к однофазной двухпроводной сети переменного тока по схеме включения, нанесенной на крышке зажимов счетчика и приведенной в приложении Б.

Обозначения:

- Входные зажимы – «Г» (генератор);
- Выходные зажимы – «Н» (нагрузка);
- Фазный проводник – «L»;
- Нейтральный проводник – «N».



Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка.

4. Сначала затянуть верхний винт, затем нижний. Через 2 – 4 минуты подтянуть соединение еще раз.



Установку/извлечение сменного модуля связи и подсоединение к интерфейсным выходам производить при отключенном питании счетчика.

5. Для подключения счетчика к АИИС КУЭ, подсоединить сигнальные провода к интерфейсным выходам в соответствии со схемой подключения, приведенной в приложении Б.
6. Для подключения по интерфейсу Ethernet:
 - Физический интерфейс – витая пара UTP Cat.5 (5e);
 - Стандарт передачи данных – Fast Ethernet 10/100 Base TX;
 - Тип разъема для подключения кабеля – RJ-45.
7. Для исполнения счетчика GSM/GPRS/NB-IoT/4G установить SIM-карты формата mini-SIM (2FF) и подключить антенну.



Установку/извлечение SIM-карт в GSM/GPRS/NB-IoT/4G -модули производить при отключенном питании счетчика.

8. Установить крышку зажимов на счетчик плотно и без перекосов.
9. Подать номинальное напряжение на счетчик. Должен загореться индикатор функционирования, совмещенный с оптическим испытательным выходным устройством.

Счетчик начинает нормально функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к клеммам будет приложено номинальное напряжение.

После подключения нагрузки светодиода «XXX imp/kW·h» и/или «YYY imp/kvar·h» на лицевой панели счетчика должны мигать с частотой, пропорциональной мощности подключенной нагрузки. На ЖКИ должна выполняться циклическая смена отображаемой информации, при этом значение учтенной электроэнергии должно возрастать.

10. Убедившись в нормальной работе счетчика, опломбировать счетчик.

После установки крышки зажимов и/или крышки сменных модулей связи необходимо сбросить состояния электронных пломб (только для счетчиков с символами «Vx» в условном обозначении):



1. Подключиться к счетчику по любому из предусмотренных интерфейсов.
2. Подать команду «Сброс состояния пломб». Данная команда защищена паролем на запись.

При успешном выполнении команды индикаторы вскрытия пломб **666** не должны отображаться на ЖКИ счетчика.



Наличие значка вскрытия электронной пломбы на ЖКИ счетчика не влияет на характеристики счетчика в части учета электроэнергии, но факты вскрытия крышки зажимов, корпуса счетчика и отсека модуля связи фиксироваться не будут.



Настройка счетчика для работы в ИВК, ИВКЭ выполняется непосредственно в используемой системе или в технологическом ПО **MeterTools**. (доступно на сайте производителя www.mirtekgroup.ru), в соответствии с документом «Счетчики электроэнергии МИРТЕК-12-РУ. Руководство пользователя».

5.2 Настройки по умолчанию

5.2.1 Адрес счетчика

Адрес счетчика по умолчанию зависит от используемого протокола, см. п. 3.5.

5.2.2 Ethernet

Ethernet модули могут работать в режиме клиента или сервера в зависимости от его настроек. Настройки Ethernet модуля по умолчанию:

- Сервер №1: IP адрес сервера 46.45.246.48, порт подключения клиентов – 15001, порт подключения сервера – 10000;
- Сервер №2 (резервный): IP адрес сервера 213.222.245.173, порт подключения клиентов – 15000, порт подключения сервера – 10000;
- Сервера №3, №4, №5 – резервные;
- Время ожидания ответа 10000 мс;
- Номер шлюза указан на модуле.

5.2.3 GSM/GPRS, 4G/2G, NB-IoT

Модуль может работать в режиме клиента или сервера в зависимости от его настроек. Настройки модуля по умолчанию:

- Сервер №1: IP адрес сервера 46.45.246.48, порт подключения клиентов – 15001;

- Сервер №2 (резервный): IP адрес сервера 213.222.245.173, порт подключения клиентов – 15000;
- Время ожидания ответа – 10000 мс;
- Номер шлюза указан на модуле.

Информацию о параметрах: APN, точка доступа, логин, пароль можно получить у оператора мобильной связи.

5.3 Активация оптического порта



По отдельному заказу счетчики с символом «О» в условном обозначении имеют программную защиту от конфигурирования через оптический порт при установленной крышке зажимов. Для активации оптического порта в таком счетчике необходимо снять крышку зажимов.

5.4 Индикация

5.4.1 Общие сведения

При включении счетчик переходит в режим теста ЖКИ, при этом одновременно высвечиваются все пиксели экрана.

Расположение информации на ЖКИ соответствует схеме, приведенной на рисунке 2.

OBIS	Состояние счетчика
Показания	Единицы измерения
Описание отображаемой информации	Квадрант

Рисунок 2 – Схема расположения информации на ЖКИ

Пример отображения информации на ЖКИ приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Пример отображения информации на ЖКИ

Обозначение	Высота цифр, мм	Высота OBIS, мм	Вид
ЖКИ	8,4	4,16	

Описание символов ЖКИ приведено в таблице 15.

Таблица 15 – Символы ЖКИ

ЖКИ 160x80	Описание
OBIS (только для счетчиков, работающих по протоколу «СПОДЭС»)	
10381255	OBIS-код выводимой информации
Состояние счетчика	
≠	индикатор небаланса тока фазы и нейтрали
⚠	индикатор нарушения ПКЭ
U	индикатор магнитного поля

ЖКИ 160x80	Описание
	индикатор замкнутого/разомкнутого реле, если индикатор разомкнутого реле мигает, есть разрешение на включение нагрузки от системы верхнего уровня, и доступно включение реле с помощью кнопок
	индикатор разряженной/заряженной батареи отображаются два индикатора: встроенной батареи (1) и сменной батареи (2)
	индикаторы вскрытия пломб 1 – корпуса 2 – клеммной крышки 3 – крышки сменного отсека
	индикатор уровня сигнала
Показания	
	Текущие показания, дата, время, параметры сети, энергия за расчетный период, технологические параметры. Тип выводимой информации идентифицируется по единицам измерения и описанию отображаемой информации.
Единицы измерения	
	В, кВ, А, Вт, ВА, ВАр, кВт, кВА, кВАр, МВт, МВА, МВАр, Вт·ч, ВАр·ч, кВт·ч, кВАр·ч, МВт·ч, МВАр·ч, Гц, % Единицы измерения приведены в качестве примера. Для отображения единиц измерения используются загруженные шрифты.
Описание отображаемой информации	
	Наименование параметра, отображаемого в поле Описание отображаемой информации . Надписи приведены в качестве примера. Для отображения описаний используются загруженные шрифты.
Квадрант энергий отображение текущего направления вектора полной мощности	
	Первый квадрант: P+ Q+
	Второй квадрант: P- Q+
	Третий квадрант: P- Q-
	Четвертый квадрант: P+ Q-

На ЖКИ счетчика могут отображаться следующие параметры и индикаторы:

- текущие дата и время;
- текущие значения учтенной электрической энергии суммарно и по тарифным зонам;
- текущие значения активной и реактивной мощности, напряжения, тока и частоты;
- учтенная электрическая энергия на конец последнего расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;
- индикатор режима приема и отдачи электрической энергии;

- индикатор факта нарушения ПКЭ;
- индикаторы вскрытия электронных пломб;
- индикатор факта воздействия магнитных полей со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) на корпус счетчика;
- индикатор текущего квадранта;
- индикатор состояния встроенного реле управления нагрузкой;
- индикатор заряда батареи;
- индикатор уровня сигнала;
- отрицательные результаты самодиагностики.

Состав и порядок отображения параметров зависит от настройки индикации счетчика, которая может быть выполнена изготовителем, или организацией, отвечающей за эксплуатацию счетчика. Параметры разделены на группы, которые соответствуют циклам индикации. По умолчанию настраиваются следующие циклы:

- текущие значение учтенной энергии;
- текущие значения параметров сети;
- потребление за последний расчетный период;
- технологические параметры счетчика.

Перечень параметров, доступных для отображения на ЖКИ в данных группах, приведен в приложении Ж. Параметры учтенной электрической энергии отображаются в соответствии с правилами, приведенными в таблице 5.

Отображение на ЖКИ значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам настраивается в дополнительной группе по согласованию с потребителем.

На рисунке 3 в качестве примера приведены все пиктограммы, отображающие состояния счетчика и пиктограммы вскрытых электронных пломб.

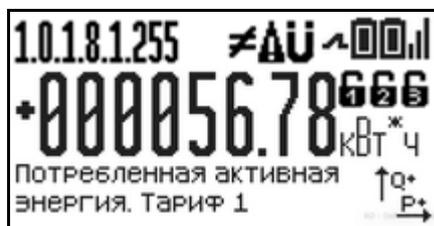


Рисунок 3 – Пиктограммы состояния счетчика и электронных пломб

Отображение циклов индикации при настройке по умолчанию приведено на рисунке 4. Описание автоматической индикации и работы в ручном режиме приведено в п. 5.4.2.

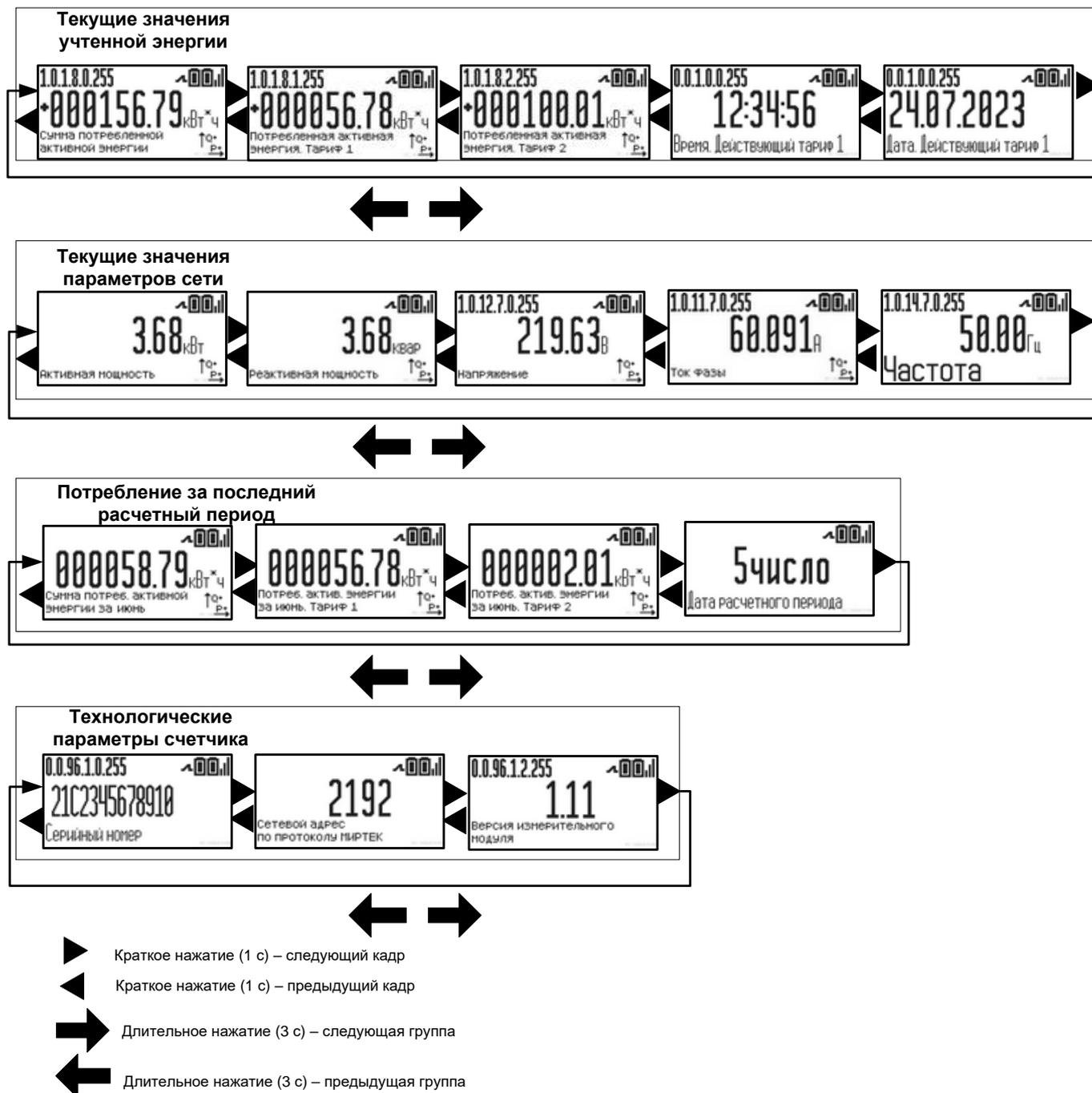


Рисунок 4 – Отображение циклов индикации при настройке по умолчанию

5.4.2 Принципы индикации

5.4.2.1 Автоматическая индикация

После теста ЖКИ счетчик переходит к автоматической циклической индикации параметров в основном цикле индикации. Индикация выполняется слева направо.



Автоматическая смена параметров индикации выполняется только в основном цикле индикации, см. рисунок 5.



Рисунок 5 – Циклы индикации

Для счетчиков, работающих по протоколу «МИРТЕК», в основном цикле индикации доступно отображение 48 параметров индикации. Первые 16 параметров (заводские настройки) настраиваются изготовителем, см. п. 5.4.6, остальные 32 параметра основного цикла (дополнительные параметры) доступны для конфигурирования.

Для счетчиков, работающих по протоколу «СПОДЭС», в основном цикле индикации доступно отображение 32 параметров индикации. Первые 16 параметров (заводские настройки) не используются.

Если какие-либо ячейки основного цикла индикации не заполнены, осуществляется переход к отображению следующего запрограммированного параметра индикации или, при отсутствии запрограммированных параметров, к первому параметру цикла.

Если счетчик настроен как однотарифный, индикация сумм по задействованным тарифам игнорируется.

Если в группе дополнительных параметров дублируются какие-либо параметры заводских настроек, эти параметры заводских настроек игнорируются.



Конфигурирование дополнительных параметров может быть выполнено изготовителем по предварительному заказу или организацией, отвечающей за эксплуатацию счетчика.

5.4.2.2 Индикация в ручном режиме

Ручное управление индикацией выполняется с помощью кнопок **ПРОСМОТР**.



Рисунок 6 – Кнопки ПРОСМОТР

1. При коротком нажатии на правую кнопку выполняется пролистывание параметров индикации вправо. Переход к следующему параметру в текущем цикле индикации или к первому параметру цикла, если текущий параметр является последним.
2. При коротком нажатии на левую кнопку выполняется пролистывание параметров индикации влево. Переход к предыдущему параметру в текущем цикле индикации или к последнему параметру цикла, если текущий параметр является первым.
3. При длительном нажатии на правую кнопку выполняется пролистывание циклов. После прекращения нажатия выполняется переход к первому параметру следующего дополнительного цикла индикации или к первому параметру первого цикла, если текущий цикл последний. Если в дополнительном цикле нет запрограммированных параметров, необходимо еще раз длительно нажать и отпустить кнопку для перехода к следующему дополнительному циклу.

4. При длительном нажатии на левую кнопку выполняется переход к предыдущему циклу индикации по аналогичным правилам.
5. После последнего нажатия на любую из кнопок текущий кадр будет отображаться в течение 60 с, после чего будет выполнен переход к автоматической индикации в основном цикле, см. п. 5.4.2.1.

5.4.3 Включение реле

В счетчике можно установить режим работы реле, при котором потребитель может в ручном режиме включить реле управления нагрузкой после команды разрешения на включение реле от системы верхнего уровня. После получения разрешения на включение на ЖКИ отображаются мигающие символы индикатора реле в соответствии с таблицей 15.

Для включения реле:

- нажать и удерживать обе кнопки **ПРОСМОТР** более 3 с для счетчика с ЖКИ.

После включения реле сообщение о включении отображается на ЖКИ счетчика:

Реле: замкнуто.

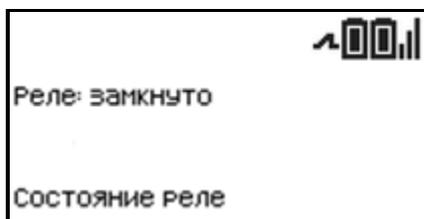


Рисунок 7 – Индикация включения реле

При отключении реле сообщение о причине отключения отображается на ЖКИ счетчика. Перечень сообщений приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Причины отключения реле

Состояние реле	Причина отключения реле
разомкнуто	команда оператора
	команда пользователя
	превышение потребительской мощности
	превышение максимального тока
	воздействие магнитного поля
	превышение пределов напряжения
	наличие тока при отсутствии напряжения
	небаланс токов
	перегрев микроконтроллера
	вскрытие клеммной крышки или корпуса
	превышение лимитов энергии по тарифам
	СПОДЭС арбитраж
	физический блокиратор
	достижение критического баланса
	установленный график отключения реле
установленный график освещения	

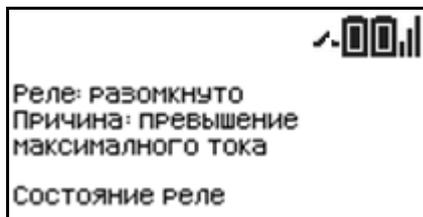


Рисунок 8 – Пример индикации причины отключения реле

5.4.4 Аппаратно-программные сбои

Если самодиагностика прошла успешно, на ЖКИ отображается сообщение: **Ошибки отсутствуют.**

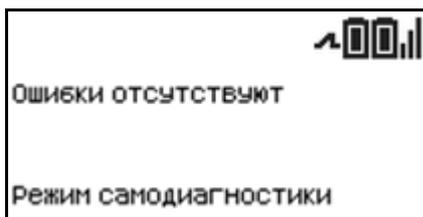


Рисунок 9 – Индикация корректной работы

Если в результате самодиагностики обнаружены ошибки счетчик отображает сообщения, связанные с аппаратно-программными сбоями.

Перечень сообщений:

- **Ошибка: 7 Сбой показаний тарифных накопителей;**
- **Ошибка: 8 Сбой EEPROM;**
- **Ошибка: 9 Сбой RTC;**
- **Ошибка: 10 Сбой интерфейса I2C;**
- **Ошибка: 14 Ошибка отключения реле;**
- **Ошибка: 15 Ошибка включения реле;**
- **Ошибка: 16 Перегрузка прибора учета;**
- **Ошибка: 23 Неверный ввод пароля более N раз.**

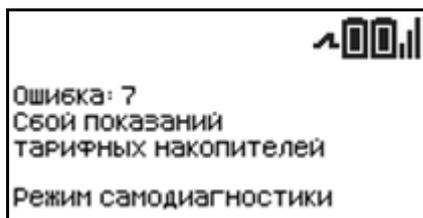


Рисунок 10 – Пример индикации ошибки

5.4.5 Работа GSM/GPRS модуля

Работа радиointерфейса GSM/GPRS, 4G/2G, NB-IoT отслеживается по специальному кадру индикации «Состояние GSM модуля», вид которого показан на рисунке 11. Для просмотра данного параметра он должен быть включен в цикл «Технологические параметры счетчика» при настройке.

```

Состояние GSM модуля:
Сим-карта N°1 Режим: клиент
Подключение: к сети - да,
к серверу - да
Качество связи:
99% (-103 dBm)
IP сервера: 192.192.192.192
Порт (TCP): 12345

```

Рисунок 11 –Индикация работы GSM/GPRS модуля

При настройке режима работы интерфейса GSM/GPRS в технологическом ПО **MeterTools** для каждой SIM-карты можно выбрать один из режимов работы в сети: «Auto», «2G», «Nb-Iot». Если в настройках счетчиков с радиointерфейсом G/5 установлен режим работы «Auto», приоритет отдается сети NB-IoT, если же сеть NB-IoT недоступна, счетчик будет работать в сети 2G.

5.4.6 Заводские настройки

Для счетчиков, работающих по протоколу «МИРТЕК», режимы индикации делятся на две группы: настраиваемые изготовителем и программируемые, которые могут быть изменены заказчиком. Описание заводской настройки режимов индикации для счетчиков приведено в таблице 17

Таблица 17 – Настройка режимов по умолчанию в счетчике с символами «A1R1»

Номер режима	Описание
1	текущее время и действующий тариф
2	текущая дата и статус действующей тарифной программы
3	адрес счетчика в протоколе обмена «МИРТЕК»
4 ¹	потребленная активная электрическая энергия нарастающим итогом суммарно по задействованным тарифам с указанием задействованных тарифов и единиц измерения (A+ + A-)
5 ¹	потребленная реактивная электрическая энергия нарастающим итогом суммарно по задействованным тарифам с указанием задействованных тарифов и единиц измерения (R+ + R-)
6	потребленная активная электроэнергия по тарифу 1 (A+ + A-)
7	потребленная реактивная электроэнергия по тарифу 1 (R+ + R-)
8 ²	потребленная активная электроэнергия по тарифу 2 (A+ + A-)
9 ²	потребленная реактивная электроэнергия по тарифу 2 (R+ + R-)
10 ²	потребленная активная электроэнергия по тарифу 3 (A+ + A-)
11 ²	потребленная реактивная электроэнергия по тарифу 3 (R+ + R-)
12 ²	потребленная активная электроэнергия по тарифу 4 (A+ + A-)
13 ²	потребленная реактивная электроэнергия по тарифу 4 (R+ + R-)
Примечания	
1 Если задействован только один тариф, данный режим не отображается	
2 Если тариф не задействован, данный режим не отображается	

5.5 Светодиодная индикация MC

Количество светодиодов в MC соответствует количеству интерфейсов модуля. Каждый светодиод отображает работу связанного с ним интерфейса по правилам, приведенным в таблицах 18–Таблица 2021.

Общие принципы цветовой индикации для интерфейсов GSM, Ethernet, RF (красный, желтый, зеленый цвет свечения светодиода):

	Неисправность MC, SIM-карты или чипа, а также неверные настройки модуля, не позволяющие осуществить соединение с базовой станцией, модемом (роутером)
	Нет возможности установить подключение модуля к базовой станции (модему) из-за отсутствия сигнала или проводного подключения, нет возможности сокетного подключения
	Активное сокетное подключение, процесс приема-передачи данных

Таблица 18 – Индикация неисправности или отсутствие питания модуля

Тип модуля			
	Не светится	Светится постоянно	Мигает с периодом 1 с
GSM	MC обесточен	MC неисправен	Невозможно подключиться к базовой станции. Не установлена (неисправна) ни одна SIM карта или SIM чип
Ethernet			Невозможно подключиться к модему (роутеру)
Wi-Fi			Невозможно подключиться к модему (роутеру)
RF			Нет связи с радиомодулем

Таблица 19 – Индикация проблем с подключением

Тип модуля		
	Светится постоянно	Мигает с периодом 0,5–1 с
GSM	MC не зарегистрирован в сети GSM	Модуль зарегистрирован в сети GSM, но нет подключения к серверу или доступа в Internet, сокетное подключение не установлено
Ethernet	Нет связи	Соединение с модемом (роутером) установлено, сокетное подключение не установлено
Wi-Fi	Нет связи	Соединение с модемом (роутером) установлено, сокетное подключение не установлено

Таблица 20 – Индикация при успешном подключении

Тип модуля			
	Светится постоянно	Мигает. Вспышка 0,2-0,3 с, пауза 1 с	Мигает. Две вспышки 0,2-0,3 с, пауза 1 с
GSM	Установлено сокетное подключение, модуль готов к приему-передаче данных	Передача/прием данных по первой SIM-карте	Передача/прием данных по второй SIM-карте
Ethernet		Передача/прием данных	–
Wi-Fi		Передача/прием данных	–
RF		Модуль готов к передаче данных	Передача/прием данных

Таблица 21 – Индикация для интерфейса RS485

			
Не светится	Светится постоянно	Мигает	Мигает
MC обесточен	MC неисправен	Передача данных (RX)	Прием данных (TX)

6 Поверка

Поверка счетчика проводится при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации через период времени, равный интервалу между поверками, в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-12-РУ». Методика поверки» РТ-МП-17-551-2022.

Методика поверки размещена в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (сведения об утвержденном типе средств измерений) по ссылке <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/381639>.

Интервал между поверками – 16 лет.

7 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание счетчиков в местах установки заключается в систематическом наблюдении за их работой.

При появлении на ЖКИ счетчика сообщений о событиях самодиагностики необходимо обратиться в эксплуатирующую организацию.

При появлении на ЖКИ счетчика индикатора, свидетельствующего о разряде встроенного резервного источника питания (см. таблицу 15), а также при проведении периодической поверки, необходимо:

- источник питания заменить в организации, уполномоченной ремонтировать счетчик;

ИЛИ

- установить дополнительную батарею при отключенном питании счетчика с соблюдением полярности.

Запись о замене источника питания с указанием даты внести в формуляр.

8 Текущий ремонт

Текущий ремонт и регулировка счетчика осуществляется организацией, уполномоченной ремонтировать счетчики.

После проведения ремонта счетчик подлежит поверке в соответствии с п. 5.5.

9 Хранение и транспортирование

Счетчики должны храниться в складских помещениях потребителя (поставщика) в потребительской таре – по ГОСТ 22261.

Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 70 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

Счетчики должны транспортироваться в закрытых транспортных средствах любого вида (автомобильный транспорт с защитой от дождя и снега, водный транспорт, герметизированные отапливаемые отсеки самолетов). Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими для каждого вида транспорта.

Вид отправок – мелкий малотоннажный.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С;
- относительная влажность 98 % при температуре 25 °С.

Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

10 Правила и условия реализации и утилизации

Реализация счетчиков осуществляется через розничные и оптовые дилерские сети торговых партнеров, заключивших с изготовителем договор о реализации продукции.

При реализации счетчиков должны соблюдаться правила обращения на рынке, установленные статьей 3 ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», требования к реализации товаров потребителям, установленные в Законе РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей».

Счетчик не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. Выработавший ресурс и непригодный для дальнейшей эксплуатации счетчик подлежит утилизации в обслуживающей организации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации, либо разбирается и утилизируется предприятием-изготовителем.

Винты, не имеющие следов коррозии и износа, допускается использовать вторично.

Детали корпуса счетчика сделаны из пластика, допускающего вторичную переработку.

В составе счетчика применяются цветные и черные металлы в незначительном количестве, которое зависит от исполнения счетчика.

Цветные металлы в незначительном количестве применяются в компонентах и печатных платах:

- алюминиевые сплавы (в составе электролитических конденсаторов и пр.);
- медные сплавы (в составе токопроводящих проводников на печатной плате, в компонентах катушки индуктивности, трансформаторы, тоководы, реле и пр.);
- латунные или бронзовые сплавы (в составе тоководов, крепежные втулки и пр.).

Черные металлы в незначительном количестве применяются в виде винтов, кронштейнов для крепления на опоре и пр.

Литиевые батареи и свинцовые пломбы извлечь из счетчика и сдать в пункты приема аккумуляторных батарей.

Приложение А

Структура условного обозначения счетчиков

(обязательное)

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
МИРТЕК-12-РУ	-X X X-X X X X-X X	---	X-X X X-X X-X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X	-X X X X-X X-X X X X X X X

① Тип счетчика

② Тип корпуса

D17 – для установки на DIN-рейку, модификация 1

③ Класс точности

A1R1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23

④ Номинальное напряжение

220 – 220 В

230 – 230 В

⑤ Базовый ток

5 – 5 А

⑥ Максимальный ток

80А – 80 А

⑦ Количество и тип измерительных элементов

S – один шунт в фазной цепи тока

SS – два шунта в фазной цепи тока и цепи тока нейтрали

ST – шунт в фазной цепи тока и трансформатор тока в цепи тока нейтрали

TT – два трансформатора тока в фазной цепи тока и в цепи тока нейтрали

⑧ Основной интерфейс

RS485 – интерфейс RS-485

⑨ Дополнительные интерфейсы

CAN – интерфейс CAN

RS232 – интерфейс RS-232

RS485 – интерфейс RS-485

RF433/n¹ – радиointерфейс 433 МГцRF868/n¹ – радиointерфейс 868 МГцRF2400/n¹ – радиointерфейс 2400 МГцPF/n¹ – PLC-модем с FSK-модуляциейPO/n¹ – PLC-модем с OFDM-модуляциейG/n¹ – радиointерфейс GSM/GPRSE/n^{1,2} – интерфейс EthernetRWF/n^{1,2} – радиointерфейс WiFiRFLT/n^{1,2} – радиointерфейс LTE

MOD – возможность установки дополнительного интерфейса связи

(Нет символа) – интерфейс отсутствует

(¹n – номер модификации модуля интерфейса, ²для модификации 1 номер допускается не указывать)

⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных

(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»

P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM/СПОДЭС/ГОСТ Р 58940

⑪ Дополнительные функции

H – датчик магнитного поля

In – дискретный вход, где n – количество входов

K – реле управления нагрузкой в цепи тока

L – подсветка индикатора

M – измерение параметров качества электрической энергии

O – оптопорт

Qn – дискретный выход, где n – количество выходов

R – защита от выкручивания винтов кожуха

U – защита целостности корпуса

Vn – электронная пломба, где n - номер модификации электронных пломб

Y – защита от замены деталей корпуса

Z/n – резервный источник питания, где n – номер модификации источника питания

(для модификации 1 номер допускается не указывать)

(Нет символа) – дополнительные функции отсутствуют

⑫ Количество направлений учета электроэнергии

(Нет символа) – измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)

D – измерение электроэнергии в двух направлениях

⑬ Условия эксплуатации

(Нет символа) – температура окружающей среды от –40 до 70 °C

F – температура окружающей среды от –45 до 85 °C

Приложение Б

Схемы включения счетчиков

(обязательное)



Рисунок Б.1 – Схема включения счетчика в корпусе D17 с одним дискретным выходом, интерфейсом RS-485 и аппаратной блокировкой встроенного реле управления нагрузкой

Приложение В

Габаритные и установочные размеры счетчиков

(обязательное)

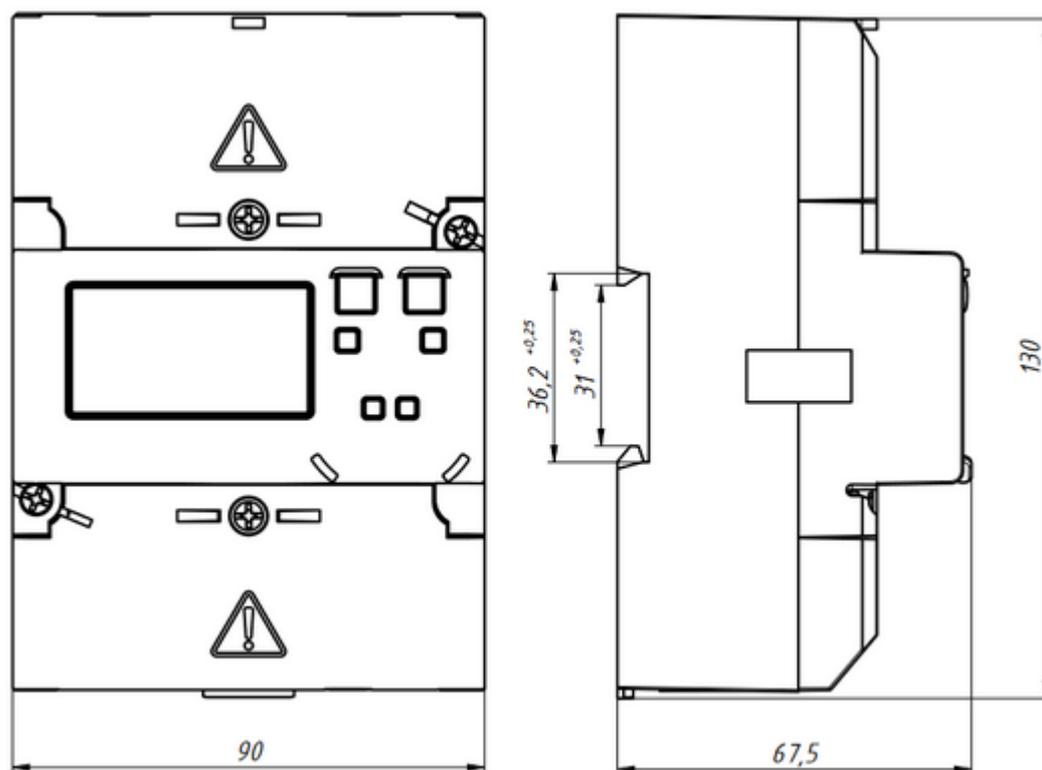


Рисунок В.1 – Тип корпуса D17

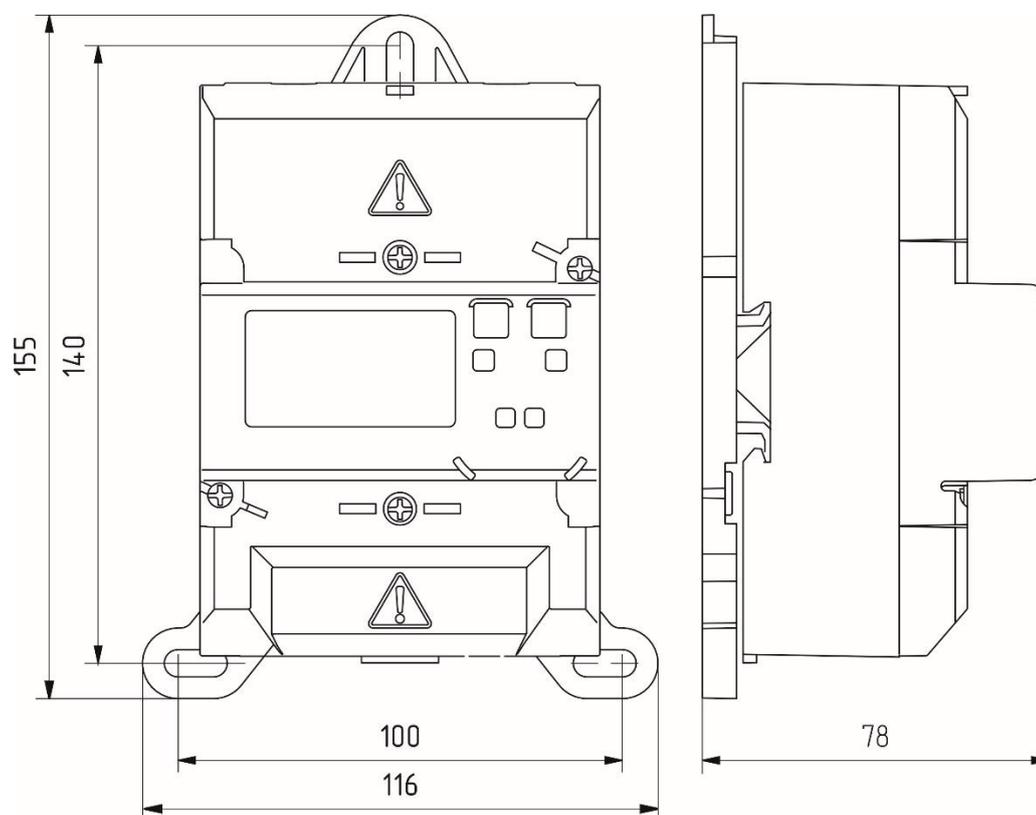


Рисунок В.2 – Тип корпуса D17, крепление на кронштейн

Приложение Г

Соответствие требованиям ППРФ 890

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-РУ D17, пп. РЭ	Соответствует
28.а измерение активной энергии в сетях переменного тока в двух направлениях с классом точности не хуже	1	2.1, Таблица 2	да
28.а измерение реактивной энергии в сетях переменного тока в двух направлениях с классом точности не хуже	2	2.1, Таблица 2	да
28.а установленный интервал между поверками не менее	16	5.5	да
28.б возможность выполнения измерений с применением коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения	для ПУ трансформаторного включения	ПУ прямого включения, не требуется	не требуется
28.в ведение времени независимо от наличия напряжения в питающей сети с абсолютной погрешностью хода внутренних часов не более	5 секунд в сутки	2.3, Таблица 4	да
28.в возможность смены часового пояса	да	2.5	да
28.г возможность синхронизации и коррекции времени с внешним источником сигналов точного времени	да	2.5	да
28.д возможность учета активной и реактивной энергии с фиксацией на конец программируемых расчетных периодов и по не менее чем 4 программируемым тарифным зонам с не менее чем 4 диапазонами суммирования в каждом (далее - тарифное расписание)	да	2.4	да
28.е измерение и вычисление фазного напряжения в каждой фазе	да	2.4	да
28.е измерение и вычисление линейного напряжения	для трехфазных ПУ	не требуется	не требуется
28.е измерение и вычисление фазного тока в каждой фазе		2.4	да
28.е измерение и вычисление активной, реактивной и полной мощности в каждой фазе и суммарной мощности	да	2.4	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-ПУ D17, пп. РЭ	Соответствует
28.е измерение и вычисление значения тока в нулевом проводе	да для однофазного	2.4	да
28.е измерение и вычисление небаланса токов в фазном и нулевом проводах	да для однофазного	2.4	да
28.е измерение и вычисление частоты электрической сети	да для однофазного	2.4	да
28.ж нарушение индивидуальных параметров качества электроснабжения (погрешность измерения параметров должна соответствовать классу 8 или выше согласно ГОСТ 30804.4.30-2013)	да	2.4	да
28.з контроль наличия внешнего переменного и постоянного магнитного поля	да	4.3.4	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее текущих даты и времени	да	5.4.1, Рисунок 4	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее текущих значений потребленной электрической энергии суммарно и по тарифным зонам	да	5.4.1, Рисунок 4	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее текущих значений активной и реактивной мощности, напряжения, тока и частоты	да	5.4.1, Рисунок 4	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам	да	5.4.1	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее индикатора режима приема и отдачи электрической энергии	да	5.4.1 Таблица 15	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения	да	5.4.1 Таблица 15	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-РУ D17, пп. РЭ	Соответствует
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее индикатора вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке прибора учета электрической энергии	да	5.4.1 Таблица 15	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее индикатора факта события воздействия магнитных полей со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) на элементы прибора учета электрической энергии	да	5.4.1 Таблица 15	да
28.и отображение на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее индикатора неработоспособности прибора учета электрической энергии вследствие аппаратного или программного сбоя	да	5.4.4	да
28.к отображение информации в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации Положением о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 "Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации" (обозначение активной электрической энергии - в кВт ч, реактивной - в кВАр ч)	да	5.4.1 Таблица 14	да
28.л индикацию функционирования (работоспособного состояния) на корпусе и выносном дисплее (при наличии выносного дисплея)	да	4.1, 5.1 п.9	да
28.м наличие 2 интерфейсов связи для организации канала связи (оптического и иного другого), а в отношении приборов учета электрической энергии трансформаторного включения также по цифровому электрическому интерфейсу связи RS-485 или цифровому электрическому интерфейсу связи Ethernet	да	3.1, Таблица 10, 4.1, Приложение А Структура условного обозначения счетчиков п.9	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-ПУ D17, пп. РЭ	Соответствует
28.н защита прибора учета электрической энергии от несанкционированного доступа с помощью идентификации и аутентификации	да	4.3.4, 3.5	да
28.н защита прибора учета электрической энергии от несанкционированного доступа с помощью контроля доступа	да	4.3.4	да
28.н защита прибора учета электрической энергии от несанкционированного доступа с помощью контроля целостности	да	4.3.4	да
28.н защита прибора учета электрической энергии от несанкционированного доступа с помощью регистрации событий безопасности в журнале событий	да	4.3.4, Приложение Д	да
28.о фиксирование несанкционированного доступа к прибору учета посредством энергонезависимой электронной пломбы, фиксирующей вскрытие клеммной крышки и вскрытие корпуса (для разборных корпусов)	да	4.3.4	да
28.п фиксацию воздействия постоянного или переменного магнитного поля с указанием даты и времени воздействия со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение)	да	4.3.4	да
28.р запись событий в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти прибора учета электрической энергии (с указанием даты и времени), результатов нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения - в отдельные выделенные сегменты энергонезависимой памяти прибора учета	не менее 500 записей	4.3.5	да
28.с Фиксация в журнале событий: дата и время вскрытия клеммной крышки	да	Приложение Д п. 10 (Миртек) п. 5 (СПОДЭС)	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-РУ D17, пп. РЭ	Соответствует
28.с Фиксация в журнале событий: дата и время вскрытия корпуса прибора учета электрической энергии (для разборных корпусов)	да	Приложение Д п. 10 (Миртек) п. 5 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: дата, время и причина включения и отключения встроенного коммутационного аппарата	да	Приложение Д п. 4 (Миртек) п. 3 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: дата и время последнего перепрограммирования	да	Приложение Д пп. 5, 6 (Миртек) п. 4 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: дата, время, тип и параметры выполненной команды	да	Приложение Д пп. 5, 6 (Миртек) п. 4 (СПОДЭС) 4.3.5	да
28.с Фиксация в журнале событий: попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией	да	Приложение Д п. 3 (Миртек) п. 7 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: попытка доступа с нарушением правил управления доступом	да	Приложение Д п. 3 (Миртек) п. 7 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;	да	Приложение Д п. 2 (Миртек) п. 8 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: изменение направления перетока мощности (для однофазных и трехфазных приборов учета электрической энергии)	да	Приложение Д п. 9 (Миртек) п. 2 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) с визуализацией индикации	да	Приложение Д п. 10 (Миртек) п. 5 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: факт связи с прибором учета электрической энергии, приведшей к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой	да	Приложение Д п. 4, 5, 6 (Миртек) п. 3, 4 (СПОДЭС)	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-ПУ D17, пп. РЭ	Соответствует
28.с Фиксация в журнале событий: дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов	да	Приложение Д п. 11 (Миртек) п. 1 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: отсутствие или низкое напряжение при наличии тока в измерительных цепях с конфигурируемыми порогами	кроме ПУ прямого включения	не требуется	не требуется
28.с Фиксация в журнале событий: отсутствие напряжения либо значение напряжения ниже запрограммированного порога по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения	да	Приложение Д п. 11 (Миртек) п. 1 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности	да	Приложение Д п. 11 (Миртек) п. 9 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: небаланс тока в нулевом и фазном проводе	Для однофазных ПУ	Приложение Д п. 9 (Миртек) п. 2 (СПОДЭС)	да
28.с Фиксация в журнале событий: превышение заданного предела мощности	да	Приложение Д п. 11 (Миртек) п. 3 (СПОДЭС)	да
28.т формирование по результатам автоматической самодиагностики обобщенного события или каждого факта события	да	Приложение Д п. 2 (Миртек) п. 8 (СПОДЭС)	да
28.у изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано значение	да	Приложение Д п. 7 (Миртек) п. 4 (СПОДЭС)	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-РУ D17, пп. РЭ	Соответствует
<p>28.ф возможность полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии, приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги (управление нагрузкой) с использованием встроенного коммутационного аппарата, в том числе путем его фиксации в положении "отключено" непосредственно на приборе учета электрической энергии (кроме приборов учета электрической энергии трансформаторного включения), в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - запрос интеллектуальной системы учета; - превышение заданных в приборе учета электрической энергии пределов параметров электрической сети; - превышение заданного в приборе учета электрической энергии предела электрической энергии (мощности); - несанкционированный доступ к прибору учета электрической энергии (вскрытие клеммной крышки, вскрытие корпуса (для разборных корпусов) и воздействие постоянным и переменным магнитным полем) 	да	4.3.3, 5.4.3	да
<p>28.х возобновление подачи электрической энергии по запросу интеллектуальной системы учета, в том числе путем фиксации встроенного коммутационного аппарата в положении "включено" непосредственно на приборе учета электрической энергии</p>	да	4.3.3	да
<p>28.ц хранение профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии (мощности) с программируемым интервалом времени интегрирования от 1 минуты до 60 минут</p>	не менее 90 суток (при времени интегрирования 30 минут)	2.4, 3.1 Таблица 7	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-ПУ D17, пп. РЭ	Соответствует
28.ч хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учета электрической энергии данных по принятой и отданной активной и реактивной энергии с нарастающим итогом	на начало текущего расчетного периода и не менее 36 предыдущих программируемых расчетных периодов	3.1 Таблица 7	да
28.ш обеспечение энергонезависимого хранения журнала событий, выявление фактов изменения (искажения) информации, влияющих на информацию о количестве и иных параметрах электрической энергии, а также фактов изменения (искажения) программного обеспечения прибора учета электрической энергии	да	4.3.5	да
28.щ возможность организации с использованием защищенных протоколов передачи данных из состава протоколов, утвержденных Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации по согласованию с Министерством энергетики Российской Федерации, информационного обмена с интеллектуальной системой учета, в том числе передачи показаний, предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электрической энергии, передачи журналов событий и данных о параметрах настройки, а также удаленного управления прибором учета электрической энергии, не влияющих на результаты выполняемых приборами учета электрической энергии измерений, включая: - корректировку текущей даты и (или) времени, часового пояса; - изменение тарифного расписания; - программирование состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей;	да	0, 4.3.3	да

Пункт ППРФ 890	Требования ППРФ 890	Выполнение требований в ПУ МИРТЕК-12-РУ D17, пп. РЭ	Соответствует
<ul style="list-style-type: none">- программирование параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;- программирование даты начала расчетного периода;- программирование параметров срабатывания встроенных коммутационных аппаратов;- изменение паролей доступа к параметрам;- изменение ключей шифрования;- управление встроенным коммутационным аппаратом путем его фиксации в положении "отключено" (кроме приборов учета электрической энергии трансформаторного включения);			
28.э возможность передачи зарегистрированных событий в интеллектуальную систему учета по инициативе прибора учета электрической энергии в момент их возникновения и выбор их состава.	да	4.3.6	да

Приложение Д

Перечень типов событий в журналах событий

(обязательное)

Протокол передачи данных «МИРТЕК»

Имя журнала	События
1 Перезагрузок	<ul style="list-style-type: none"> - Первый запуск счетчика - Перезагрузка счетчика - Перезагрузка счетчика по причине нарушения работы накопителей - Перезагрузка накопителей энергии по причине сбоя ЕПРОМ - Перезагрузка накопителей энергии по причине сбоя в ОЗУ - Перезагрузка конфигурации по причине сбоя адреса прибора - Порядковый номер количества перезагрузок счетчика - Сброс показаний тарифных накопителей - Порядковый номер сброса счетчика - Порядковый номер количества перезагрузок счетчика - Перезагрузка Power On Reset - Перезагрузка WDT Reset - Перезагрузка Reset Instruction - Перезагрузка Stack Overflow - Перезагрузка Stack Underflow
2 Самодиагностики	<ul style="list-style-type: none"> - Самодиагностика прошла успешно - Сбой EEPROM - Сбой RTC - Сбой I2C - Ресурс батареи истекает - Защита заводских настроек разблокирована - Ошибка восстановления энергии из основного накопителя - Ошибка восстановления энергии из дополнительного накопителя - Время восстановлено после сброса и требует синхронизации. - Ошибка отключения реле - Ошибка включения реле - Переинициализация измерителя по причине сбоя - Ошибка вычислительного блока - Ошибка идентификации модуля связи - Ошибка контрольной суммы (попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения) - Ошибка диагностики модуля LCD - Ошибка диагностики блока питания
3 Попыток несанкционированного доступа	<ul style="list-style-type: none"> - Неверный ввод пароля (попытка доступа с нарушением правил доступа) - Блокировка интерфейса, пароль введен неверно более чем заданное количество раз
4 Управления нагрузкой	<ul style="list-style-type: none"> - Отключение нагрузки по превышению мощности - Отключение нагрузки по превышению напряжения - Отключение нагрузки по превышению потребления

Имя журнала	События
	<ul style="list-style-type: none"> - Разрешение на включение нагрузки после отключения по превышению мощности - Разрешение на включение нагрузки после отключения по превышению напряжения - Разрешение на включение нагрузки после отключения по превышению потребления - Выдано разрешение оператором на включение нагрузки кнопкой - Включение нагрузки кнопкой - Отключение нагрузки оператором - Включение нагрузки оператором - Включение нагрузки автоматически - Отключение реле по воздействию магнитного поля
5 Изменения настроек	<ul style="list-style-type: none"> - Запись заводской конфигурации - Изменение заводского номера счетчика - Изменение адреса счетчика - Изменение пароля №1 - Изменение коэффициента коррекции RTC - Изменение пароля №2 - Изменение номера дня сохранения показаний на начало месяцев (на начало текущего расчетного периода) - Изменение режима блокировки интерфейса - Изменение описания исполнения счетчика - Изменение времени индикации - Сброс паролей - Изменение настройки автоматического перевода времени зима/лето - Изменение конфигурации работы реле - Изменение интервала усреднения суточных профилей мощности - Получение системных параметров
6 Изменения конфигурации	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение полей «описания» - Изменение тарифной программы действующего расписания - Изменение тарифной программы нового расписания - Установка даты введения нового расписания - Введено новое тарифное расписание - Очистка всей безадресной таблицы данных счетчиков воды/газа - Привязка адреса счетчика воды/газа - Запись графика управления реле - Изменение номера сетевой группы - Перепрограммирование счетчика
7 Изменений времени и даты	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение даты/времени - Время установлено - Переход на зимнее время - Переход на летнее время - Синхронизация времени
8 Отключения/включения питания	<ul style="list-style-type: none"> - Отключение питания - Включение питания - Включение питания после перезагрузки - Пропадание фазного напряжения - Появление фазного напряжения - Переход на резервный источник питания

Имя журнала	События
	- Переход на основной источник питания
9 Небалансов токов	<ul style="list-style-type: none"> - Возникновение небаланса токов - Возвращение к балансу токов - Установка статуса «небаланс токов» - Сброс статуса «небаланс токов» - Изменение направления мощности на прямое - Изменение направления мощности на обратное
10 Событий электронных пломб	<ul style="list-style-type: none"> - Вскрытие клеммной крышки - Вскрытие корпуса - Вскрытие отсека сменного модуля - Сброс состояний пломб - Вскрытие магнитной пломбы постоянного поля - Вскрытие магнитной пломбы переменного поля - Окончание воздействия магнитного поля
11 Параметров качества сети	<ul style="list-style-type: none"> - Превышение напряжения – порог №1 - Превышение напряжения – порог №2 - Провал напряжения – порог №1 - Провал напряжения – порог №2 - Отклонение частоты – верхний порог - Отклонение частоты – нижний порог - Достигнута величина превышения напряжения - Достигнута величина понижения напряжения - Достигнута величина превышения верхнего порога частоты - Достигнута величина превышения нижнего порога частоты - Окончание превышения напряжения – порог №1 - Окончание превышения напряжения – порог №2 - Окончание провала напряжения – порог №1 - Окончание провала напряжения – порог №2 - Окончание отклонения частоты – верхний порог - Окончание отклонения частоты – нижний порог - Достигнуто величина превышения коэффициента мощности – порог №1 - Достигнуто величина превышения коэффициента мощности – порог №2 - Окончание превышения коэффициента мощности – порог №1 - Окончание превышения коэффициента мощности – порог №2 - Превышение заданного предела активной мощности - Начало перенапряжения - Конец перенапряжения - Начало провала напряжения - Конец провала напряжения - Начало прерывания напряжения - Конец прерывания напряжения - Начало превышения первого порога положительного отклонения частоты – 0,2 Гц - Окончание превышения первого порога положительного отклонения частоты – 0,2 Гц - Начало превышения второго порога положительного отклонения частоты – 0,4 Гц

Имя журнала	События
	<ul style="list-style-type: none"> - Окончание превышения второго порога положительного отклонения частоты – 0,4 Гц - Начало превышения первого порога отрицательного отклонения частоты – 0,2 Гц - Окончание превышения первого порога отрицательного отклонения частоты – 0,2 Гц - Начало превышения второго порога отрицательного отклонения частоты – 0,4 Гц - Окончание превышения второго порога отрицательного отклонения частоты – 0,4 Гц - Превышение положительного отклонения напряжения - Окончание превышения положительного отклонения напряжения - Превышение отрицательного отклонения напряжения - Окончание превышения отрицательного отклонения напряжения - Начало превышения тока - Окончание превышения тока - Начало превышения установленного порога тангенса - Окончание превышения установленного порога тангенса
12 Потребительского баланса	<ul style="list-style-type: none"> - Пополнение потребительского баланса. Величина пополнения - Достижение нуля на потребительском балансе - Достижение критического уровня потребительского баланса - Установка критического уровня потребительского баланса - Изменение весовых коэффициентов потребительского баланса
13 Вскрытия корпуса	Вскрытие корпуса счетчика

Протокол передачи данных «СПОДЭС» в.3 (СТО 34.01-5.1-006-2021)

Имя журнала	События
1 События, связанные с напряжением	<ul style="list-style-type: none"> - Фаза А – пропадание напряжения - Фаза А – восстановление напряжения - Превышение напряжения - Окончание перенапряжения - Низкое напряжение – начало - Низкое напряжение – окончание - Прерывание напряжения - Восстановление напряжения
2 События, связанные с током	<ul style="list-style-type: none"> - Фаза А – экспорт начало - Фаза А – экспорт окончание - Небаланс токов – начало - Небаланс токов – окончание - Превышение тока любой фазы – начало - Окончание превышения тока любой фазы
3 События, связанные с включением/выключением ПУ, коммутации реле нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> - Выключение питания ПУ - Включение питания ПУ - Выключение абонента дистанционное - Включение абонента дистанционное - Получение разрешения на включение абонента - Выключение реле нагрузки абонентом - Включение реле нагрузки абонентом - Выключение локальное по превышению лимита активной мощности

Имя журнала	События
	<ul style="list-style-type: none"> - Выключение локальное по превышению максимального тока - Выключение локальное при воздействии магнитного поля - Выключение локальное по превышению напряжения - Включение локальное при возвращении напряжения в норму - Выключение локальное по наличию тока при отсутствии напряжения - Выключение локальное по небалансу токов - Выключение локальное по температуре - Включение резервного питания (РИП) - Отключение резервного питания (РИП) - Выключение локальное при вскрытии клеммной крышки или корпуса - Выключение реле при превышении лимитов энергии по тарифам - Включение реле после выключения по причине превышения активной мощности - Включение реле после выключения по причине превышения тока - Включение реле после выключения по причине превышения небаланса токов - Включение реле после возвращения температуры в норму - Включение реле после возвращения магнитного поля в норму - Выключение реле через арбитр - Включение реле через арбитр - Включение реле через физический блокиратор - Выключение реле через физический блокиратор - Полное пропадание питания ПУ
4 События программирования параметров ПУ	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение адреса или скорости обмена RS-485-1 (Порт P2) - Изменение адреса или скорости обмена RS-485-2 (Порт P3) - Установка времени - Изменение параметров перехода на летнее время - Изменение сезонного профиля тарифного расписания (ТР) - Изменение недельного профиля ТР - Изменение суточного профиля ТР - Изменение даты активации ТР - Активация ТР - Изменение расчетного дня/часа (РДЧ) - Изменение режима индикации (параметры) - Изменение режима индикации (автопереключение) - Изменение пароля низкой секретности (на чтение) - Изменение пароля высокой секретности (на запись) - Изменение данных точки учета - Изменение коэффициента трансформации по току - Изменение коэффициента трансформации по напряжению - Изменение параметров линии для вычисления потерь в ЛЭП - Изменение лимита активной мощности для отключения - Изменение интервала времени на отключение по активной мощности - Изменение интервала времени на отключение по превышению максимального тока - Изменение интервала времени на отключение по максимальному напряжению

Имя журнала	События
	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение интервала времени на отключение по воздействию магнитного поля - Изменение порога для фиксации перерыва в питании - Изменение порога для фиксации перенапряжения - Изменение порога для фиксации провала напряжения - Изменение порога для фиксации превышения тангенса - Изменение порога для фиксации коэффициента несимметрии напряжений - Изменение согласованного напряжения - Изменение интервала интегрирования пиковой мощности - Изменение периода захвата профиля 1 - Изменение периода захвата профиля 2 - Изменение режима подсветки ЖКИ - Изменение режима телеметрии 1 - Очистка «Месячного журнала» - Очистка «Суточного журнала» - Очистка «Журнала напряжения» - Очистка «Журнала тока» - Очистка «Журнала вкл/выкл» - Очистка журнала «Внешних воздействий» - Очистка журнала «Коммуникационные события» - Очистка журнала «Контроль доступа» - Очистка журнала «Параметры качества сети» - Очистка журнала «Превышение тангенса» - Очистка журнала «Состояний дискретных входов и выходов» - Очистка профиля 1 (нагрузки) - Очистка профиля 2 - Очистка профиля 3 - Изменение таблицы специальных дней - Изменение режима управления реле нагрузки - Фиксация показаний в месячном журнале - Изменение режима инициативного выхода - Изменение одноадресного ключа для низкой секретности - Изменение широковещательного ключа шифрования для низкой секретности - Изменение одноадресного ключа для высокой секретности - Изменение широковещательного ключа для высокой секретности - Изменение ключа аутентификации для высокой секретности - Изменение мастер-ключа - Изменение уровня преобразования для низкой секретности - Изменение уровня преобразования для высокой секретности - Изменение номера дистанционного дисплея - Изменение режима учета активной энергии (по модулю или в раздельно в двух направлениях) - Установка времени по GPS/ГЛОНАСС - Изменение режима отключения по обрыву нейтрали - Обновление ПО - Изменение режима отключения по небалансу токов - Изменение режима отключения по температуре - Коррекция времени

Имя журнала	События
	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение ключа аутентификации для низкой секретности - Очистка флагов инициативного выхода - Изменение таймаута для HDLC соединения - Изменение часов больших нагрузок - Изменение часов контроля максимума - Изменение схемы подключения - Изменение режима телеметрии 2 - Изменение режима телеметрии 3 - Изменение режима телеметрии 4 - Изменение режима отключения реле нагрузки при вскрытии клеммной крышки или корпуса - Изменение настройки активного коммуникационного профиля для портов связи - Очистка журнала качества сети за расчётный период - Резерв - Изменение порогового значения по времени. Коэффициент реактивной мощности ($\text{tg } \phi$) средний по всем фазам. - Изменение порогового значения по времени. Дифференциальный ток, %. - Изменение порогового значения по времени. Коэффициент несимметрии по обратной последовательности. - Изменение адреса или скорости обмена (Оптопорт P1) - Изменение адреса или скорости обмена (Порт P4) - Изменение фильтра событий отключения реле нагрузки - Изменение монитора событий реле нагрузки - Изменение настройки учёта энергии - Изменение порогового значения отклонения частоты - Изменение порогового значения контроля активной мощности на интервале интегрирования - Изменение порогового значения контроля активной мощности на интервале интегрирования в часы пиковых нагрузок - Изменение времени фиксации стоп кадра. Фиксация стоп кадра - Монитор событий реле нагрузки - Монитор событий реле сигнализации 1 - Монитор событий реле сигнализации 2 - Монитор событий реле сигнализации 3 - Монитор событий реле сигнализации 4 - Изменение параметров арбитра реле нагрузки - Изменение параметров арбитра реле сигнализации 1 - Изменение параметров арбитра реле сигнализации 2 - Изменение параметров арбитра реле сигнализации 3 - Изменение параметров арбитра реле сигнализации 4 - Изменение фильтра событий реле сигнализации 1 - Изменение фильтра событий реле сигнализации 2 - Изменение фильтра событий реле сигнализации 3 - Изменение фильтра событий реле сигнализации 4 - Изменение режима управления реле сигнализации 1 - Изменение режима управления реле сигнализации 2 - Изменение режима управления реле сигнализации 3 - Изменение режима управления реле сигнализации 4

Имя журнала	События
	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение типа контакта реле сигнализации - Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Оптопорт P1) - Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Порт P2) - Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Порт P3) - Изменение таймаута для TCP/UDP соединения (Порт P4) - Очистка журнала «выхода тангенса за порог на интервале интегрирования» - Очистка журнала «коррекции времени» - Очистка журнала «На начало года» - Очистка журнала «Контроля мощности» - Очистка журнала «Батарей» - Очистка журнала «Контроль блокиратора реле нагрузки» - Очистка журнала «Контроль температуры» - Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы А» - Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы В» - Очистка журнала «Отклонение напряжения фазы С» - Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения АВ» - Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения ВС» - Очистка журнала «Отклонение линейного напряжения СА» - Очистка журнала «Превышение напряжения» - Очистка журнала «Прерывание напряжения» - Очистка журнала «Телесигнализация» - Очистка журнала «Нештатная ситуация сети» - Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, максимальное значение, В (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения по нулевой последовательности, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения, минимальное значение, В (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения по обратной последовательности, максимальное значение, В (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения по обратной последовательности, время до срабатывания события, с (нештатная ситуация сети) - Изменение порога напряжения по обратной последовательности, время задержки установки события PUSH, с (нештатная ситуация сети) - Обжатие электронных пломб - Очистка фиксации событий воздействия магнитного и/или ВЧ поля - Изменение часового пояса - Изменение последовательности вывода на ЖКИ в режиме «Автопрокрутка»

Имя журнала	События
	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение последовательности вывода на ЖКИ в режиме «По кнопке» - Изменение уровня лимита по току - Изменение уровня лимита по напряжению - Номер аварийного тарифа
5 События внешних воздействий	<ul style="list-style-type: none"> - Магнитное поле – начало - Магнитное поле – окончание - Срабатывание электронной пломбы крышки клеммников - Срабатывание электронной пломбы корпуса - Срабатывание электронной пломбы внешнего датчика - Воздействие ВЧ поля – начало - Воздействие ВЧ поля – окончание
6 Коммуникационные события	<ul style="list-style-type: none"> - Разорвано соединение (интерфейс) - Установлено соединение (интерфейс)
7 События контроля доступа	<ul style="list-style-type: none"> - Попытка несанкционированного доступа (интерфейс) - Нарушение требований протокола - Блокировка по превышению количества неправильных паролей - Ошибка верификации прошивки
8 Коды событий для журнала самодиагностики	<ul style="list-style-type: none"> - Инициализация ПУ - Измерительный блок – ошибка - Измерительный блок – норма - Вычислительный блок – ошибка - Часы реального времени – ошибка - Часы реального времени – норма - Блок питания – ошибка - Блок питания – норма - Дисплей – ошибка - Дисплей – норма - Блок памяти данных – ошибка - Блок памяти данных – норма - Блок памяти программ – ошибка - Блок памяти программ – норма - Система тактирования ядра – ошибка - Система тактирования ядра – норма - Система тактирования часов – ошибка - Система тактирования часов – норма - Вычислительный блок – норма
9 События по превышению реактивной мощности $\text{tg}(\varphi)$ (тангенс сети)	<ul style="list-style-type: none"> - Превышение установленного порога – начало - Превышение установленного порога – окончание

Приложение Е

Перечень типов пакетов для инициативной передачи

(обязательное)

Протокол передачи данных «МИРТЕК»

- Включение питания;
- Отключение питания;
- Переход на резервный источник питания;
- Переход на основной источник питания;
- Вскрытие электронной пломбы клеммной крышки;
- Вскрытие электронной пломбы корпуса;
- Вскрытие электронной пломбы отсека сменного модуля;
- Сброс состояний электронных пломб;
- Начало воздействия постоянного магнитного поля;
- Начало воздействия переменного магнитного поля;
- Окончание воздействия магнитного поля;
- Начало превышения нижнего порога положительного отклонения частоты;
- Окончание превышения нижнего порога положительного отклонения частоты;
- Начало превышения верхнего порога положительного отклонения частоты;
- Окончание превышения верхнего порога положительного отклонения частоты;
- Начало превышения нижнего порога отрицательного отклонения частоты;
- Окончание превышения нижнего порога отрицательного отклонения частоты;
- Начало превышения верхнего порога отрицательного отклонения частоты;
- Окончание превышения верхнего порога отрицательного отклонения частоты;
- Начало превышения положительного отклонения напряжения;
- Окончание превышения положительного отклонения напряжения;
- Начало превышения отрицательного отклонения напряжения;
- Окончание превышения отрицательного отклонения напряжения;
- Начало провала напряжения;
- Окончание провала напряжения;
- Начало прерывания напряжения;
- Окончание прерывания напряжения;
- Начало перенапряжения;
- Окончание перенапряжения;
- Начало превышения тока;
- Окончание превышения тока;
- Начало превышения порога тангенса;
- Окончание превышения порога тангенса.

Протокол передачи данных «СПОДЭС» в.3 (СТО 34.01-5.1-006-2021)

- Событие в журнале самодиагностики;
- Прерывание напряжения (согласно ГОСТ 32144);
- Событие в журнале параметров качества сети;
- Воздействие магнитного поля;
- Вскрытие клеммной крышки;
- Вскрытие корпуса;
- 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;
- Изменение состояния дискретных входов;
- Событие в журнале программирования;
- Превышение лимита небаланса токов;
- Сработка реле по матрице событий;
- Возврат реле в замкнутое состояние.

Приложение Ж

Параметры индикации

(обязательное)

TN – номер тарифа, где N – от 1 до 4

Параметр
Текущие значение учтенной энергии (показания текущие)
Aabs (T1), кВт*ч
Aabs (T2), кВт*ч
Aabs (T3), кВт*ч
Aabs (T4), кВт*ч
Aabs $\sum(T1...T4)$, кВт*ч
Aabs $\sum(T1...Tn)$, кВт*ч
Rabs (T1), кВар*ч
Rabs (T2), кВар*ч
Rabs (T3), кВар*ч
Rabs (T4), кВар*ч
Rabs $\sum(T1...T4)$, кВар*ч
Rabs $\sum(T1...Tn)$, кВар*ч
Время
Дата / Время
A+ (T1), кВт*ч
A+ (T2), кВт*ч
A+ (T3), кВт*ч
A+ (T4), кВт*ч
A+ $\sum(T1...T4)$, кВт*ч
A+ $\sum(T1...Tn)$, кВт*ч
R+ (T1), кВар*ч
R+ (T2), кВар*ч
R+ (T3), кВар*ч
R+ (T4), кВар*ч
R+ $\sum(T1...T4)$, кВар*ч
R+ $\sum(T1...Tn)$, кВар*ч
Текущие значения параметров сети
Мощность активная (P), кВт
Мощность реактивная (Q), кВар
Напряжение, В
Ток фазы (I fase), А
Ток нейтрали (In), А
Частота, Гц
Потребление за последний расчетный период
Aabs (T1), кВт*ч
Aabs (T2), кВт*ч
Aabs (T3), кВт*ч
Aabs (T4), кВт*ч
Aabs $\sum(T1...T4)$, кВт*ч
Aabs $\sum(T1...Tn)$, кВт*ч
Rabs (T1), кВт*ч
Rabs (T2), кВт*ч

Параметр
Rabs (T3), кВт*ч
Rabs (T4), кВт*ч
Rabs $\sum(T1...T4)$, кВт*ч
Rabs $\sum(T1...Tn)$, кВт*ч
A+ (T1), кВт*ч
A+ (T2), кВт*ч
A+ (T3), кВт*ч
A+ (T4), кВт*ч
A+ $\sum(T1...T4)$, кВт*ч
A+ $\sum(T1...Tn)$, кВт*ч
R+ (T1), кВт*ч
R+ (T2), кВт*ч
R+ (T3), кВт*ч
R+ (T4), кВт*ч
R+ $\sum(T1...T4)$, кВт*ч
R+ $\sum(T1...Tn)$, кВт*ч
Технологические параметры счетчика
Заводской номер
Версия модуля
Отображение состояния GSM модуля (опционально)
Версия рабочей части ВПО
CRC рабочей части ВПО
Сетевой адрес