

«МИРТЕК-инжиниринг»



СЧЁТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ОДНОФАЗНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
**МИРТЕК-1-BY-SP**

МИРТ.411152.010\_031 ВУ РЭ

Руководство по эксплуатации

Беларусь  
г.Гомель  
2018

Настоящее руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных **МИРТЕК-1-BY-SP** (в дальнейшем – счетчиков).

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

### **1 Требования безопасности**

1.1 По безопасности эксплуатации счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 22261 и ГОСТ 12.2.091-2002.

1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.091-2002.

1.3 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:

20 МОм – в условиях п. 2.1.3;

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

1.4 Счётчики удовлетворяют степени защиты IP64 по ГОСТ 14254.

## **2 Описание счетчика**

### **2.1 Назначение**

2.1.1 Счетчики непосредственного или трансформаторного включения предназначены для многотарифного (до четырех тарифов) учета активной (реактивной) электрической энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в приложении А.

2.1.2 Счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 (только исполнения с индексами «R1», «R2»).

2.1.3. Счетчики подключаются к однофазной двухпроводной сети переменного тока и устанавливаются в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды (помещения, стойки), с рабочими условиями применения:

- температура окружающего воздуха – от минус 40 до плюс 70 °С\*;
- относительная влажность окружающего воздуха – до 98%;
- атмосферное давление – от 70 до 106,7 кПа;
- диапазон напряжений – от  $0,8U_{\text{номин}}$  до  $1,15U_{\text{номин}}$ ;
- частота измерительной сети –  $(50 \pm 2,5)$  Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 12%.

### **2.2 Технические характеристики**

2.2.1 Класс точности счетчиков – 1 или 2 по ГОСТ 31819.21-2012, 1 по ГОСТ 31819.23-2012 (только для исполнений с индексами «R1», «R2»), номинальное напряжение – 220 В или 230 В, базовый ток – 5 А или 10 А, постоянная счетчика по активной энергии – от 800 имп./кВт·ч до 16000 имп./кВт·ч, по реактивной энергии – от 800 имп./квар·ч до 16000 имп./квар·ч, положение запятой – 000000,00 (два знака после запятой).

2.2.2 Максимальная сила тока составляет 60 А, 80 А или 100 А.

2.2.3 Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения счетчика, при номинальном напряжении, нормальной температуре, номинальной частоте не превышает 1 В·А (0,9 Вт).

2.2.4 Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не превышает 0,5 В·А при базовом токе, нормальной температуре и номинальной частоте сети.

2.2.5 Счетчики начинают нормально функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к клеммам будет приложено номинальное напряжение.

2.2.6 Счетчики имеют одно или два (только для исполнений с индексами «R1», «R2») оптических испытательных выходных устройства.

2.2.7 Счетчики имеют световые индикаторы функционирования (могут совпадать с индикаторами оптических испытательных выходных устройств) и могут быть укомплектованы индикаторами неравенства токов в токовых цепях (только для исполнений с индексом «SS» и «ST»).

2.2.8 Счетчик включается и продолжает регистрировать показания при значении тока  $0,0014 I_b$  для класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012,  $0,0014 I_b$  для класса точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012,  $0,0025 I_b$  для класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

2.2.9 При отсутствии тока в последовательной цепи счетчики не измеряют электроэнергию (не имеют самохода).

2.2.10 При напряжении ниже  $0,8U_{\text{номин}}$  погрешность находится в пределах от 10 до минус 100%.

2.2.11 Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам (до 4) в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество месячных программ – до 12, количество тарифных зон в сутках – 48). Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней – до 45, для них могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы.

2.2.12 Счетчик обеспечивает учет:

- текущего времени и даты;
- количества потребленной активной (реактивной) электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества потребленной активной (реактивной) электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества потребленной активной (реактивной) электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца за 24 месяцев;
- количества потребленной активной (реактивной) электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток за 93 суток;
- профиля активной (реактивной) мощности, усредненной на интервале 30 минут за период 93 суток.

2.2.13 Счетчики с индексом «M» обеспечивают также измерение:

- мгновенной мощности с погрешностью  $\pm 1\%$ ;
- коэффициента мощности с погрешностью  $\pm 1\%$ ;
- действующего значения фазного напряжения с погрешностью  $\pm 1\%$ ;
- действующего значения фазного тока с погрешностью  $\pm 1,5\%$ ;
- частоты сети с погрешностью  $\pm 0,2\%$ .

Все указанные данные с заданной точностью доступны для считывания по имеющемуся интерфейсу с помощью программы «MeterTools».

**Примечание:** погрешности измерения напряжения, тока, частоты, мощности нормируются для следующих значений входных сигналов:

- напряжение – (0,8...1,15)  $U_{\text{ном}}$  ;
- ток –  $0,05 I_{\text{б(ном)}} \dots I_{\text{макс}}$ ;
- частота измеряемой сети – (47,5...52,5) Гц;
- температура окружающего воздуха – от минус 40 до 70 °С.

2.2.14 Счетчик обеспечивает возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 65534);
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения 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;
- пароля для доступа по интерфейсу (до 9 цифр).

2.2.15 Счетчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания. Количество записей в журналах – не менее 1000.

2.2.16 Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющемуся интерфейсу (в зависимости от исполнения в соответствии со структурой условного обозначения). Скорость обмена по интерфейсу любого типа фиксированная – 9600 бит/с.

2.2.17 Формула обмена – 8 бит данных, без контроля четности, 1 стоповый бит. Обмен информацией с ПЭВМ производится с помощью программы «MeterTools» для опроса и программирования счетчиков.

2.2.18 Счетчики могут управлять устройствами ограничения нагрузки (мощности). У счетчиков исполнения Q2 присутствует дискретный выход, (SR), который коммутирует электрическую цепь с нагрузочной способностью 30 мА, ≤24 В постоянного тока. При использовании внешнего выключателя с дистанционным управлением (ДУ), например серии ВА 25-29, счетчик коммутирует через выключатель запрограммированную в счетчике мощность. Со счетчиком может применяться любой выключатель с ДУ, который срабатывает при замыкании внешним контактом цепи управления выключателя ДУ, сопротивлением менее 800 Ом при напряжении ≤24 В и токе 30 мА постоянного тока.

2.2.19 Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «К», оснащены встроенным контактором и позволяют:

- организовать отпуск потребителю предварительно оплаченного количества электроэнергии;
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности выше установленных лимитов;
- подключать нагрузку при уменьшении потребляемой мощности ниже установленных лимитов.

Коммутация встроенного контактора при подключении нагрузки происходит после подачи соответствующей команды по интерфейсу или в автоматическом режиме по перечисленным выше пунктам.

2.2.20 Счетчики, имеющие встроенное реле (символ «К» в обозначении) могут управлять наружным освещением.

Управление освещением может происходить тремя способами:

- вручную. Т.е. можно удаленно по встроенному интерфейсу связи с устройством подать команду на отключение или включение освещением на расстоянии.
- по графику. Все сутки разделены на 10-ти минутные интервалы. Выставляя необходимые интервалы, можно в течении суток управлять освещением.
- по координатам местности. В счетчик заносится координаты местности где он установлен. Устанавливается день начала управления. В дальнейшем счетчик

сам, следит за движением солнца и согласно выставленным точкам включает или выключает освещение. Например выставивши вкл. в 22.00 и выкл в 7.00 в дальнейшем эти точки будут автоматически смещаться вместе с солнцем в данной точке земли, тем самым отслеживая темное время суток. Можно давать упреждение или отставание на движение солнца. Также можно удаленно вносить коррекцию в это или любое другое расписание управлением освещением.

2.2.21 Время хранения информации об энергопотреблении в памяти счетчика при отсутствии напряжения питания – не менее 30 лет.

2.2.22 Пределы основной абсолютной погрешности хода часов – 0,5 с/сут.

2.2.23 Дополнительная погрешность хода часов при нормальной температуре при отключенном питании – 1 с/сут.

2.2.24 Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов  $\pm 0,15$  с/(°C·сут) в диапазоне от минус 10 до 45 °C;  $\pm 0,2$  с/(°C·сут) в диапазоне от минус 40 до 70 °C.

2.2.25 Длительность работы часов реального времени от встроенного резервного источника питания, при отсутствии сетевого напряжения, – не менее 10 лет.

2.2.26 Счетчики удовлетворяют степеням защиты IP64.

2.2.27 Средняя наработка до отказа счетчика с учетом технического обслуживания, регламентируемого в настоящем руководстве, – не менее 230000 ч.

Средняя наработка до отказа устанавливается для условий п. 2.1.3.

2.2.28 Средний срок службы счетчика – 30 лет.

2.2.29 Общий вид счетчиков, габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении В.

2.2.30 Масса счетчика – не более 2 кг.

### 3 Подготовка и порядок работы

3.1 Распаковывание. После распаковывания произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб.

#### 3.2 Порядок установки

3.2.1 Подключить счетчик к однофазной двухпроводной сети переменного тока по схеме включения, нанесенной на крышке колодки и приведенной в приложении Б.

Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка. Сначала затянуть верхний винт, затем нижний. Через 2–4 минуты подтянуть соединение еще раз.

3.2.2 Подать напряжение на счетчик. Должны загореться световые индикаторы функционирования (при наличии) на панели счетчика. При подключении нагрузки светодиоды «XXXX imp/kW·h» и «YYYY imp/kvar·h» (при наличии, в зависимости от исполнения счетчика и характера нагрузки) на панели счетчика должны мигать, на модуле отображения информации счетчика (далее – ЖКИ), при его наличии, должна происходить возрастающая смена значений учтенной электроэнергии. При отсутствии модуля отображения информации счетчика, проверить смену значений учтенной электроэнергии можно с помощью программы «MeterTools» для опроса и программирования счетчиков (см. п.п. 2.2.16 и 2.2.17).

**Примечание** – Здесь и далее XXXX и YYYY – числа, соответствующие постоянным счетчика по активной и реактивной энергии соответственно, в зависимости от исполнения.

**Примечание** – Для правильной работы с модулем отображения информации счетчика, необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации на данный модуль.

3.2.3 Убедившись в нормальной работе счетчика, опломбировать счетчик.

3.3 Для обеспечения функционирования испытательного устройства необходимо подать питающее напряжение по схеме, приведенной на рисунке 3.1. Форма сигнала  $F_{\text{вых}}$  - прямоугольные импульсы с амплитудой, равной поданному питающему напряжению  $U$ .

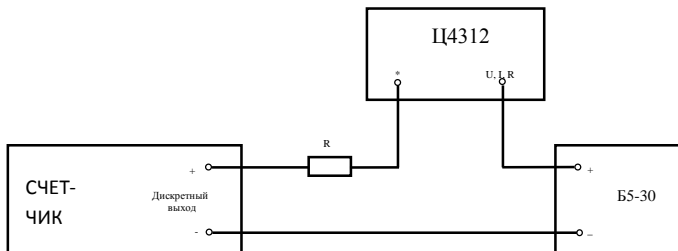


Рисунок 3.1 – Схема соединений для обеспечения функционирования испытательного устройства

3.4 Величина электрического сопротивления  $R$ , Ом, в цепи нагрузки испытательного устройства определяется по формуле

$$R = \frac{U}{I} \quad (3.1)$$

где  $U \leq 24$  В – напряжение питания;  $I \leq 30$  мА – сила тока.

3.5 Для подключения к оптическому испытательному выходному устройству фотосчитывающая головка закрепляется напротив светодиода оптического испытательного выходного устройства (обозначенного от 800 имп./((кВт·ч) до 16000 имп./((кВт·ч) и от 800 имп./((квар·ч) до 16000 имп./((квар·ч), в зависимости от исполнения). Дополнительную информацию можно получить из руководства по эксплуатации подключаемого оборудования.

3.6 Подключение к выводам интерфейса RS-485, дискретным выходам (при их наличии) производить по схемам включения, нанесенным на крышке колодки и приведенным в приложении Б.

3.7 Дополнительно при подключении к счетчику по интерфейсу следует руководствоваться документацией на используемый модем.

3.8 Информация об опросе и программировании счетчика с помощью программы «MeterTools» находится в документации на программу.

## 4 Поверка прибора

4.1 Поверка счетчика проводится при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ-SP». Методика поверки МРБ МП.\_\_\_\_\_-2017.», утвержденным Гомельским ЦСМС.

4.2 Межповерочный интервал – 16 лет.

## 5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой.

5.2 Периодическая поверка счетчика проводится в объеме, изложенном в разделе 4 настоящего руководства, через период времени равный межповерочному интервалу, либо после замены встроенного резервного источника питания или среднего ремонта.

5.3 При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика осуществляются организацией, уполномоченной ремонтировать счетчик. Последующая поверка производится в соответствии с п. 5.2.

## **6 Условия хранения и транспортирования**

6.1 Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25 °С.

6.2 Счетчики транспортируются в закрытых транспортных средствах любого вида.

6.3 Предельные условия транспортирования:

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Структура условного обозначения счетчиков МИРТЕК-1-BY-SP

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
МИРТЕК-1-BY-XXX-XXXX-XXX-XX-XXX-XX-XXXXXX-XXXX-XX-XXXXXXXXX-X											

① **Тип счетчика**

② **Тип корпуса**

**SP1** – для установки на опору ЛЭП, модификация 1

**SP2** – для установки на опору ЛЭП, модификация 2

**SP3** – для установки на опору ЛЭП, модификация 3

③ **Класс точности**

**A1** – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21

**AIR1** – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23

**AIR2** – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23

④ **Номинальное напряжение**

**220 – 220 В**

**230 – 230 В**

⑤ **Базовый ток**

**5 – 5 А**

**10 – 10 А**

⑥ **Максимальный ток**

**40А – 40 А**

**50А – 50 А**

**60А – 60 А**

**80А – 80 А**

**100А – 100 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

⑧ **Первый интерфейс**

**RS232** – интерфейс RS-232    **RS485** – интерфейс RS-485

**RF433/n** – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**RF868/n** – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**RF2400/n** – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**PF/n** – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**PO/n** – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

⑨ **Второй интерфейс**

**RS232** – интерфейс RS-232    **RS485** – интерфейс RS-485    **E** – интерфейс Ethernet

**RF433/n** – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**RF868/n** – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**RF2400/n** – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**PF/n** – PLC-модем с FSK-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**PO/n** – PLC-модем с OFDM-модуляцией, где n – номер модификации модуля (от 1 до 9)

**G** – радиointерфейс GSM/GPRS

**RFWF** – радиointерфейс WiFi

**RFLT** – радиointерфейс LTE



- ⑩ **Поддерживаемые протоколы передачи данных**  
(Нет символа) – протокол «МИРТЕК»  
**P1** – протокол DLMS/COSEM  
**P2** – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM

⑪ **Дополнительные функции**

**Vn** – электронная пломба, где n – индекс, принимающий значения:

1 – электронная пломба на корпусе

2 – электронная пломба на крышке зажимов

3 – электронная пломба на корпусе и крышке зажимов

**O** – оптопорт

**H** – датчик магнитного поля

**Qn** – дискретный выход, где n – количество выходов (от 1 до 4)

**In** – дискретный вход, где n – количество входов (от 1 до 4)

**K** – реле управления нагрузкой в фазной цепи тока

**M** – измерение параметров электрической сети

**Z** – резервный источник питания

**U** – защита целостности корпуса

⑫ **Количество направлений учета электроэнергии**

– измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)

**D** – измерение электроэнергии в двух направлениях

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Маркировка схем включения счетчиков МИРТЕК-1-BY-SP

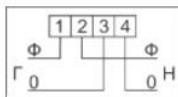


Рисунок Б.1 – Схема включения счетчиков без дискретных выходов

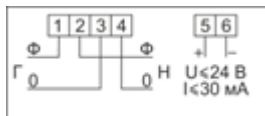


Рисунок Б.2 – Схема включения счетчиков исполнения «Q1»

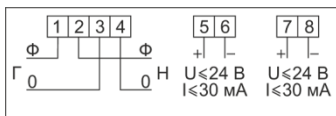


Рисунок Б.3 – Схема включения счетчиков исполнения «Q2»

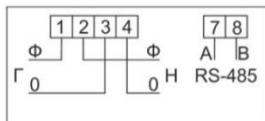


Рисунок Б.4 – Схема включения счетчиков исполнения «RS485»

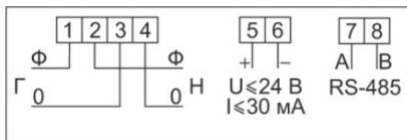


Рисунок Б.5 – Схема включения счетчиков исполнения «RS485-Q1»

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчиков МИРТЕК-1-BY-SP1

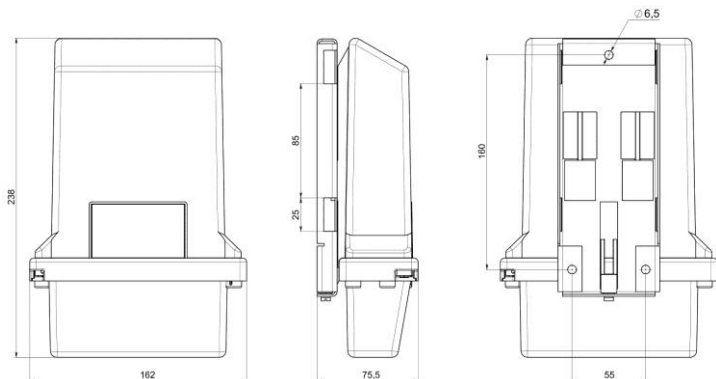


Рисунок В.1 – Внешний вид

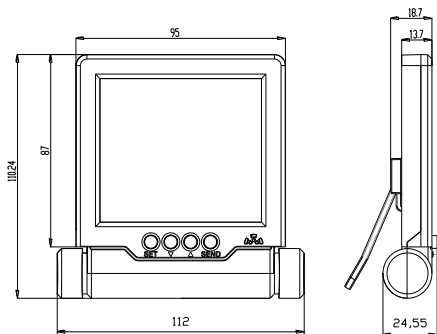


Рисунок В.2 – Модуль отображения информации

## Сведения о продаже

---

---

---

---

---

---

---

**Примечание:** в счетчиках МИРТЕК-1-ВУ-SP драгметаллы не содержатся.