

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Республиканского унитарного

предприятия «Гомельский центр

стандартизации, метрологии и

сертификации»

А. В. Казачок

«4» 107 2019 г

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 13 4972 12
---	---

Выпускают по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и
ТУ ВУ 90985821.010-2012

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ» (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в однофазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Область применения счетчиков – учет электрической энергии на объектах энергетики, на промышленных предприятиях и в коммунально-бытовой сфере в условиях применения дифференцированных по времени тарифов. Счетчики предназначены для применения как в составе автоматизированных систем учета электрической энергии, так и автономно.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия счетчиков основан на измерении входных сигналов напряжения и тока с помощью аналого-цифровых преобразователей и их перемножении с последующей обработкой с помощью специализированного контроллера.

Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки клеммной колодки. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы (шунты или трансформаторы тока). 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, при появлении разницы значений электроэнергии между измерительными элементами цепей тока фазы и нейтрали учет электроэнергии производится по большему значению.

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, интерфейс для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии, ЖК-дисплей для просмотра измеряемой информации.

В состав счетчиков, в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 1, по требованию заказчика могут входить дополнительные устройства: оптический порт (индекс в обозначении – «O», выполнен по IEC 1107), до четырех отдельных гальванически развязанных от сети дискретных выходов (индекс в обозначении – «Q»), до четырех отдельных гальванически развязанных от сети дискретных входов (индекс в обозначении – «I»).

Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один, два или три интерфейса удаленного доступа.

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

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

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

Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «Z», имеют вход для подключения внешнего резервного источника питания для снятия показаний счетчика при отсутствии основного питания.

Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «V», имеют встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика. Время и дата вскрытия фиксируются в журнале событий. Благодаря встроенному элементу питания, фиксация в журнале событий производится как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии.

Структура обозначения возможных исполнений счетчика приведена на рисунке 1.



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫
 XXXXXXXXXXXX -XXX-XXXX-XXX- X X -XXX- X X -XXXXXX-XXXX- X X -XXXXXXX- X

- ① Тип счетчика
 МИРТЕК-1-ВУ
- ② Тип корпуса
 W1 – для установки на щиток, модификация 1
 W2 – для установки на щиток, модификация 2
 W3 – для установки на щиток, модификация 3
 W4 – для установки на щиток, модификация 4
 W5 – для установки на щиток, модификация 5
 W6 – для установки на щиток, модификация 6
 W6b – для установки на щиток, модификация 6b
 W6h – для установки на щиток, модификация 6h
 W8 – для установки на щиток, модификация 8
 WD1 – для установки на щиток и DIN-рейку, модификация 1
 D1 – для установки на DIN-рейку, модификация 1
 D2 – для установки на DIN-рейку, модификация 2
 D3 – для установки на DIN-рейку, модификация 3
 D4 – для установки на DIN-рейку, модификация 4
 D5 – для установки на DIN-рейку, модификация 5
 D6 – для установки на DIN-рейку, модификация 6
 D7 – для установки на DIN-рейку, модификация 7
 W7 – для установки на щиток, модификация 7
 W9 – для установки на щиток, модификация 9
- ③ Класс точности
 A1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012
 AIR1 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012
 AIR2 – класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012
 A2 – класс точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012
- 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
 TT – два трансформатора тока в фазной цепи и в цепи тока нейтрали
- ⑧ Первый интерфейс
 CAN – интерфейс CAN RS232 – интерфейс RS-232
 RS485 – интерфейс RS-485 RF433 – радиointерфейс 433 МГц
 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
 CAN – интерфейс CAN G – радиointерфейс GSM/GPRS
 RS232 – интерфейс RS-232 E – интерфейс Ethernet
 RS485 – интерфейс RS-485 RFWF – радиointерфейс WiFi
 RF433 – радиointерфейс 433 МГц RFLT – радиointерфейс LTE
 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)
 G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, 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)
- ⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных
 (Нет символа) – протокол «МИРТЕК»
 P1 – протокол DLMS/COSEM
 P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM
- ⑪ Дополнительные функции
 H – датчик магнитного поля O – оптопорт
 In – дискретный вход, где n – количество входов (от 1 до 4)
 K – реле управления нагрузкой в фазной цепи тока L – подсветка индикатора
 M – измерение параметров электрической сети
 Qn – дискретный выход, где n – количество выходов (от 1 до 4)
 R – защита от выкручивания винтов кожуха U – защита целостности корпуса
 Y – защита от замены деталей корпуса Z – резервный источник питания
 Vn – электронная пломба, где n – индекс, принимающий значения:
 1 – электронная пломба на корпусе
 2 или нет символа n – электронная пломба на крышке зажимов
 3 – электронная пломба на корпусе и крышке зажимов
- ⑫ Количество направлений учета электроэнергии
 – измерение электроэнергии в одном направлении (по модулю)
 D – измерение электроэнергии в двух направлениях

Рисунок 1 – Структура обозначения возможных исполнений счетчика



Внешний вид счетчика представлен на рисунках 2-7. Схемы пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа к элементам счетчика с указанием мест нанесения знаков поверки приведены в приложении А.

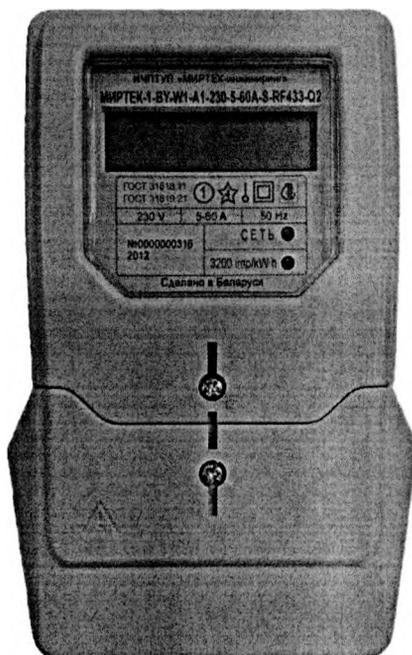


Рисунок 2 – Внешний вид счетчика в корпусе модификации W1

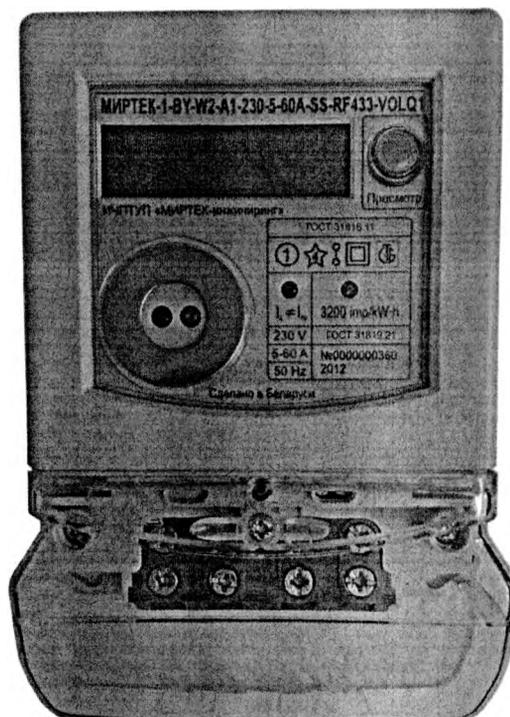


Рисунок 3 – Внешний вид счетчика в корпусе модификации W2

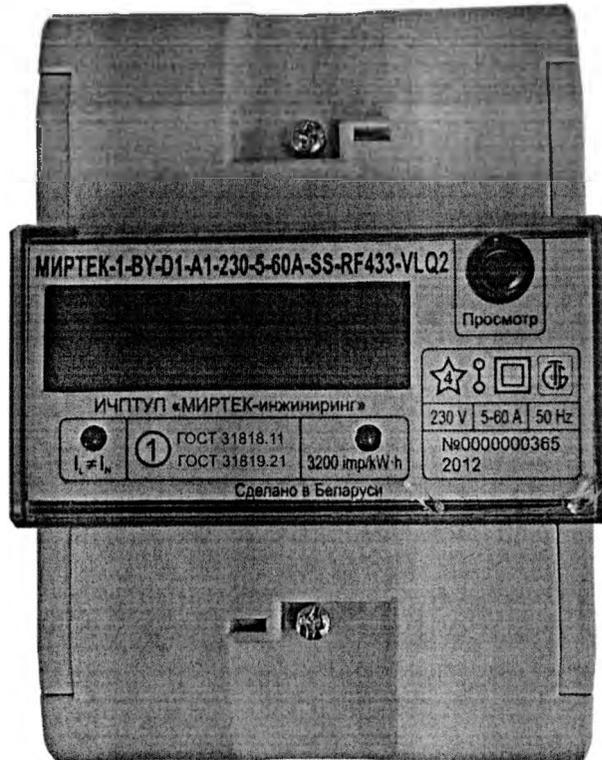


Рисунок 4 – Внешний вид счетчика в корпусе модификации D1



Рисунок 5 – Внешний вид счетчика в корпусе модификации W5



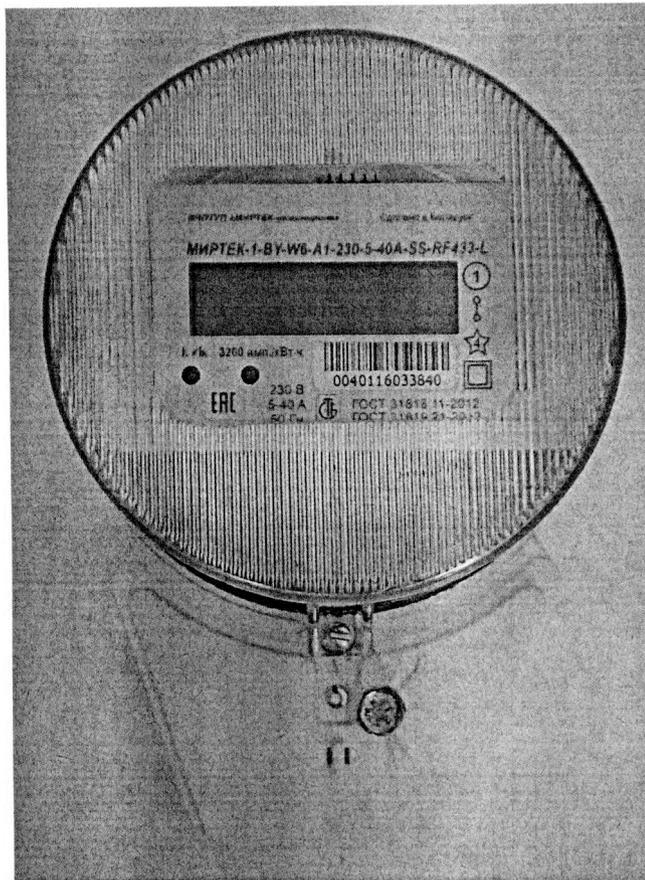


Рисунок 6 – Внешний вид счетчика в корпусе модификации W6

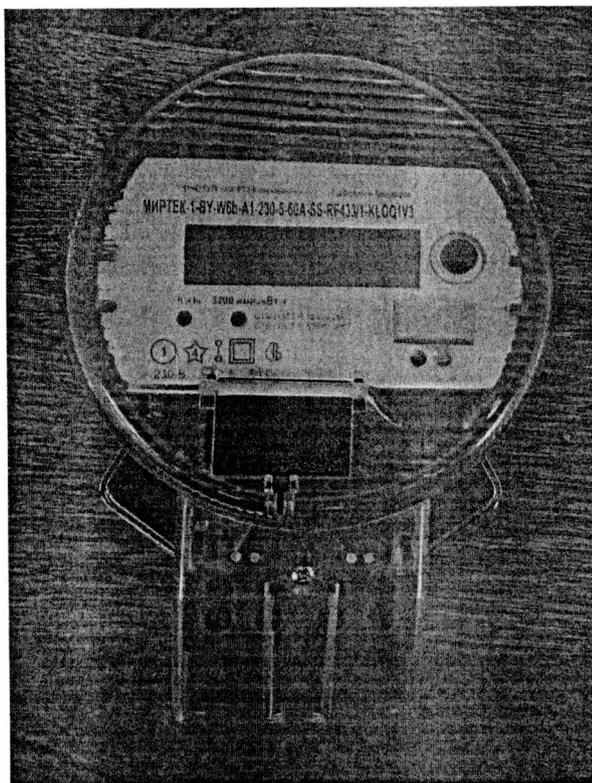


Рисунок 7 – Внешний вид счетчика в корпусе модификации W6b

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 – до 48). Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 45. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы. Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифных программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Счетчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиля мощности, усредненной на заданном интервале.

Учет электрической энергии счетчиками производится по модулю, независимо от направления или с учетом направления (счетчики с индексом «D»)

Счетчики с индексами «A1R1», «A1R2» дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазного напряжения;
- фазного тока;
- частоты сети;
- коэффициента мощности.

Счетчики обеспечивают 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 осуществляется в 2:00 в последнее воскресенье марта, переход на зимнее время осуществляется в 3:00 в последнее воскресенье октября);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;
- до 45 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- пароля для доступа по интерфейсу (до 9 цифр).

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.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющемуся интерфейсу, в зависимости от исполнения.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения «MeterTools».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ ВУ 490985821.010-2012 в зависимости от исполнения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение исполнения счетчика	Класс точности при измерении энергии	
	активной	Реактивной
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А1-xxxxxxx	1	-
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А2-xxxxxxx	2	-
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А1R1-xxxxxxx	1	1
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А1R2-xxxxxxx	1	2

Основные относительные погрешности при измерении напряжения, тока, частоты, мощности, коэффициента мощности по ТУ ВУ 490985821.010-2012, в зависимости от исполнения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение исполнения счетчика	Основная погрешность измерения				
	Напряжения, %	Тока, %	Частоты, %	Мощность, %	Коэффициента мощности, %
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А1-xxxxxxx	-	-	-	-	-
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А2-xxxxxxx	-	-	-	-	-
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А1R1-xxxxxxx	±2	±2	±0,2	±1	±1
МИРТЕК-1-ВУ-хх-А1R2-xxxxxxx	±2	±2	±0,2	±1	±1

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

- напряжение – $(0,75 \dots 1,15) U_{номин}$;
- ток – $0,05 I_b \dots I_{макс}$;
- частота измерительной сети – $(47,5 \dots 52,5)$ Гц.

Значения порога чувствительности счетчиков в зависимости от класса точности и типа включения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип включения счетчика	Класс точности счетчика			
	1 ГОСТ 31819.21	2 ГОСТ 31819.21	1 ГОСТ 31819.23	2 ГОСТ 31819.23
Непосредственное	$0,0025 I_b$	$0,0035 I_b$	$0,0025 I_b$	$0,0035 I_b$



Габаритные размеры и масса счетчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение исполнения счетчика	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
МИРТЕК-1-ВУ-W1-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	178×122×57	1
МИРТЕК-1-ВУ-W2-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	172×125×55	1
МИРТЕК-1-ВУ-W3-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	201×118×74	1
МИРТЕК-1-ВУ-D1-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	130×90×69	1
МИРТЕК-1-ВУ-D2-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	127×126×75	1
МИРТЕК-1-ВУ-D3-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	90×90×65	1
МИРТЕК-1-ВУ-D4-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	160×90×69	1
МИРТЕК-1-ВУ-D5-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	110×90×61	1
МИРТЕК-1-ВУ-D6-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	131×90×67	1
МИРТЕК-1-ВУ-D7-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	101×90×67	1
МИРТЕК-1-ВУ-W4-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	204×130×84	1
МИРТЕК-1-ВУ-W5-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	211×135×109	1
МИРТЕК-1-ВУ-W6-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	211×135×113	1
МИРТЕК-1-ВУ-W6b-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	209×135×113	1
МИРТЕК-1-ВУ-W6h-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	211×135×113	1
МИРТЕК-1-ВУ-W7-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	209×135×113	1
МИРТЕК-1-ВУ-W8-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	180×122×57	1
МИРТЕК-1-ВУ-W9-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	211×125×113	1
МИРТЕК-1-ВУ-WD1-xxxx-xxx-xx-xxx-xx-xxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-x	211×135×113	1

Остальные технические характеристики приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение параметра
Номинальное фазное напряжение, В	220; 230
Базовый ток, А	5; 10
Максимальный ток, А	40; 50; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов: сила тока напряжение коэффициент мощности	$0,05I_B \dots I_{\max}$ $(0,75 \dots 1,15) U_{\text{номин}}$ $0,8(\text{емк}) \dots 1,0 \dots 0,5(\text{инд})$
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха	от минус 40 до 70 °С
Относительная влажность	до 98% при 25°С
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика	$(50 \pm 2,5)$ Гц
Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп./кВт·ч	от 800 до 16000



Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение параметра
Степень защиты от пыли и влаги	IP51, IP54 по ГОСТ 14254-96
Наработка на отказ, не менее:	230000 часов
¹⁾ По требованию заказчика возможна реализация настраиваемого интервала усреднения мощности из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель счетчиков офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество	Примечание
Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный «МИРТЕК-1-ВУ»	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пломба свинцовая	1 шт.	Допускается увеличение количества
Леска пломбирочная	1 шт.	Допускается увеличение количества
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Формуляр	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	Поставляется по отдельному заказу
Упаковка	1 шт.	Потребительская тара

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 31818.11-2012 (МЭК 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ТУ ВУ 490985821.010-2012 Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ», «АИСТ-1», «ЭТАЛОН-1-ВУ». Технические условия.

МРБ МП.2286-2012 Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ». Методика поверки.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ» обеспечены поверкой в Республике Беларусь. Методика



поверки МРБ МП. 2286-2012 Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ». Методика поверки.

Применяемые эталоны:

- 1 Универсальная пробойная установка УПУ-10
- 2 Установка для поверки счетчиков электрической энергии МИРТЕК-МЕТРОЛОГИЯ-ВУ-1-F-0,05-VT.
- 3 Счетчик электрической энергии эталонный «МИРТЕК-МЕТРОЛОГИЯ-ВУ-5100».
- 4 Частотомер ЧЗ-54, погрешность измерения частоты, не более $\pm 5 \cdot 10^{-7} \pm 1$ ед. сч.
- 5 Секундомер электронный Интеграл С-01, относительная погрешность - $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с

Прослеживаемость передачи единиц физических величин обеспечивается действующими поверочными схемами до национальных эталонов Республики Беларусь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные «МИРТЕК-1-ВУ» соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и ТУ ВУ 490985821.010-2012.

Межповерочный интервал – не более 96 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь не более 96 месяцев

Государственные контрольные испытания проведены

Республиканским унитарным предприятием

«Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

Адрес: Республика Беларусь, 246015, г. Гомель, ул. Лепешинского, 1
тел./факс (+375 232) 26-33-00, приемная 26-33-01

Электронный адрес: mail@gomelcsms.by

Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.1751

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК-инжиниринг»
(ООО «МИРТЕК-инжиниринг»).

Адрес: Республика Беларусь, 246144, г. Гомель, ул. Федюнинского, д. 11А
Тел./факс: (+375 232) 26-10-11

Начальник испытательного центра

А. В. Зайцев

Начальник сектора электромагнитных
и радиотехнических измерений

А.С.Фабушев



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Места установки пломб и нанесения знака поверки

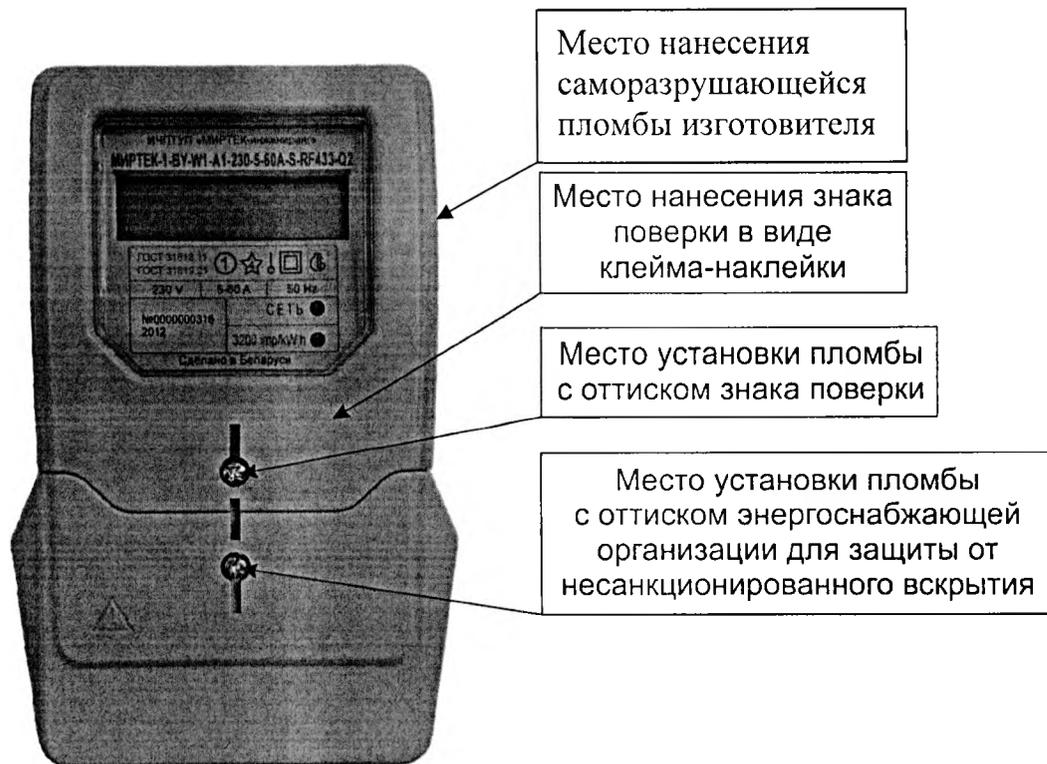


Рисунок А.1 – Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W1



Рисунок А.2 – Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W2



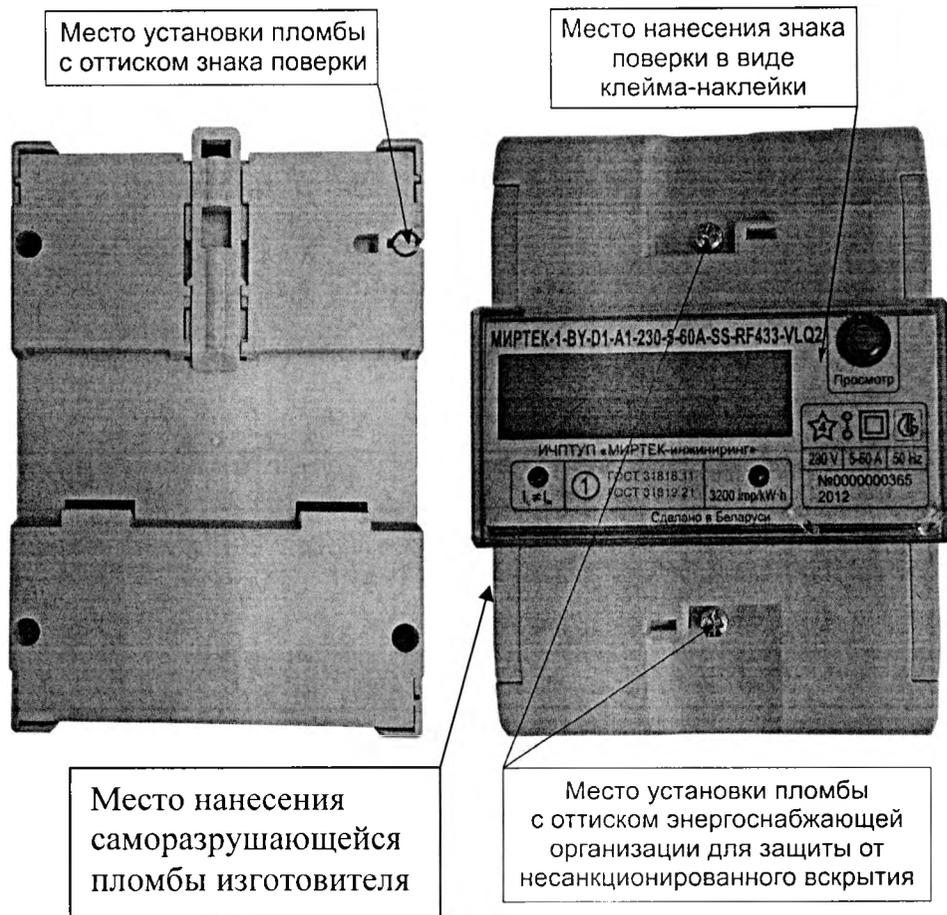


Рисунок А.3 – Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации D1

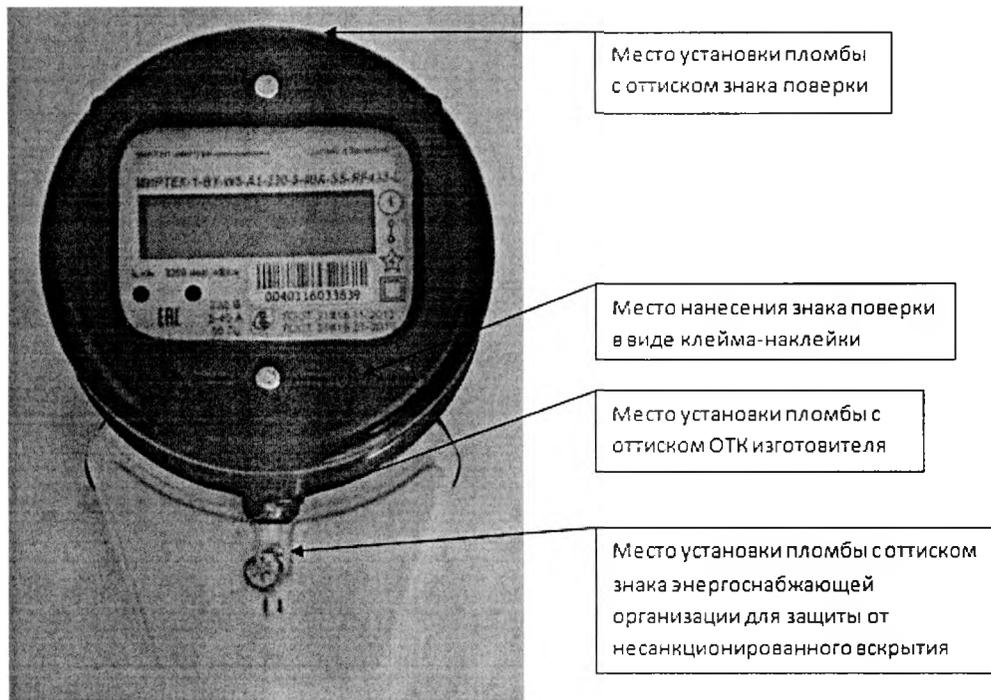


Рисунок А.4 – Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W5

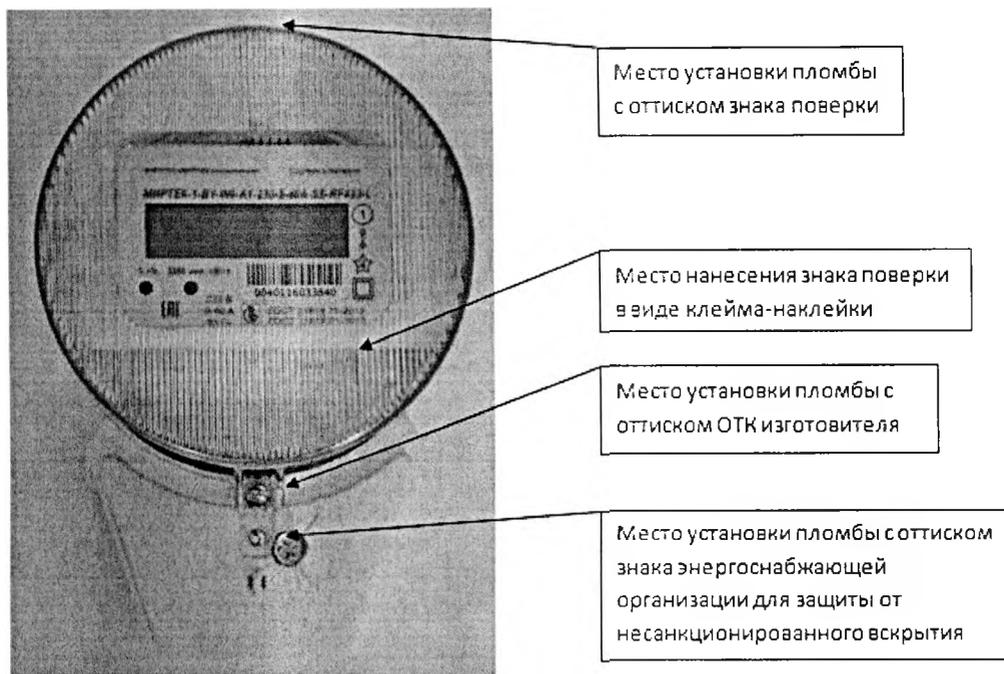


Рисунок А.5 – Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W6



Рисунок А.6 – Места установки пломб и нанесения знака поверки для счетчиков в корпусе модификации W6b

