

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «6» ноября 2020 г. № 1799

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Высоковольтные приборы учета электрической энергии трехфазные многофункциональные «МИРТЕК-135-РУ»

Назначение средства измерений

Высоковольтные приборы учета электрической энергии трехфазные многофункциональные «МИРТЕК-135-РУ» (далее – ВПУ) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного (или только прямого) направления по дифференцированным во времени тарифам в трехфазных трехпроводных электрических сетях переменного тока промышленной частоты напряжением 6 или 10 кВ.

Описание средства измерений

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

Конструктивно ВПУ состоят из трех блоков: двух измерительных (далее – БИ) и одного соединительного (далее – БС) (или только трех БИ). В конструкции с двумя БИ и одним БС, БИ включаются по схеме Арона. При работе всегда один из БИ является ведущим (БИ 1), другой (или другие) – ведомым (или ведомыми) (БИ 2 или БИ 2 и БИ 3). Ведущий БИ 1 выполняет расчеты значений измеряемых величин, используя данные, полученные от ведомого БИ 2 (или ведомых БИ 2 и БИ 3).

ВПУ могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета (АИИС КУЭ) и технического учета электрической энергии, диспетчерского управления (АСДУ).

ВПУ имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (пояс Роговского), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, выполненные по ГОСТ ИЕС 61038-2011, оптические испытательные выходные устройства для поверки, а также интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электрической энергии. ВПУ может иметь в своем составе оптический порт, выполненный по ГОСТ ИЕС 61107-2011.

ВПУ, в зависимости от исполнения, могут иметь один или несколько интерфейсов удаленного доступа.

Структура обозначения возможных исполнений ВПУ приведена ниже.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫
 МИРТЕК-135-ПУ-XXX-XXXX-XXX-XX-XXXX-XX-XXXXXX-XXXXXX-XX-XXXXXXX-X

- ① Тип прибора учета
- ② Тип корпуса
 SPHV1 – для установки на высоковольтную линию с горизонтальным расположением проводов, модификация 1
- ③ Класс точности
 A0.5R1 – класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 и класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012
- ④ Номинальное напряжение
 6К – 6000 В
 10К – 10000 В
- ⑤ Номинальный ток
 5 – 5 А
 10 – 10 А
 20 – 20 А
- ⑥ Максимальный ток
 100А – 100 А
 200А – 200 А
 300А – 300 А
- ⑦ Тип и количество измерительных элементов
 RGC2 – пояс Роговского, 2 элемента
 RGC3 – пояс Роговского, 3 элемента
- ⑧ Основной интерфейс
 RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса
- ⑨ Дополнительные интерфейсы
 RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модификации модуля интерфейса
 G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, где n – номер модификации модуля интерфейса
 RFWF – радиointерфейс WiFi
 RFLT – радиointерфейс LTE
 (Нет символа) – интерфейс отсутствует
- ⑩ Поддерживаемые протоколы передачи данных
 (Нет символа) – протокол «МИРТЕК»
 P1 – протокол DLMS/COSEM/СПОДЭС
 P2 – протоколы «МИРТЕК» и DLMS/COSEM/СПОДЭС
 P3 – протоколы «МИРТЕК», DLMS/COSEM/СПОДЭС и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
- ⑪ Дополнительные функции
 Н – датчик магнитного поля
 М – измерение параметров качества электрической энергии
 О – оптопорт
 R – защита от выкручивания винтов кожуха
 U – защита целостности корпуса

V_n – электронная пломба, где n может принимать значения:

- 1 – электронная пломба на модуле высокого напряжения
- 2 – электронная пломба на открытие верхней поворотной полусферы
- 3 – электронная пломба на модуле высокого напряжения и на открытие верхней поворотной полусферы
- 4 – электронная пломба на модуле высокого напряжения, на открытие верхней поворотной полусферы и отсеке для установки SIM-карт

Y – защита от замены деталей корпуса

(Нет символа) – дополнительные функции отсутствуют

⑫ Количество направлений учета электрической энергии

(Нет символа) – измерение электрической энергии в одном направлении (по модулю)

D – измерение электрической энергии в двух направлениях

Для считывания информации из ВПУ используется дистанционное индикаторное устройство.

ВПУ, у которых в условном обозначении присутствует символ «V», имеют встроенные элементы для контроля вскрытия составных частей ВПУ. 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.

ВПУ ведет учет электрической энергии по действующим тарифам 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. ВПУ содержит в энергонезависимой памяти две тарифные программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

ВПУ обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- 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 интервале 30 минут (или настраиваемом из ряда: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30, 60 минут);
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 или 60 минут);
- количества электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 минут).

ВПУ производят учет электрической энергии по модулю, независимо от направления или с учетом направления (ВПУ с символом «D» в условном обозначении).

ВПУ обеспечивают измерение следующих параметров:

- линейных напряжений;
- фазных токов;
- частоты сети;
- мощности активной суммарно для всех фаз;
- мощности реактивной суммарно для всех фаз;
- мощности полной суммарно для всех фаз;
- коэффициента мощности.

ВПУ, у которых в условном обозначении присутствует символ «М», дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- положительного и отрицательного отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);
- отклонения частоты (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);
- длительности провала напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);
- глубины провала напряжения;
- длительности перенапряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);
- остаточного напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);
- максимального значения перенапряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013).

ВПУ обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

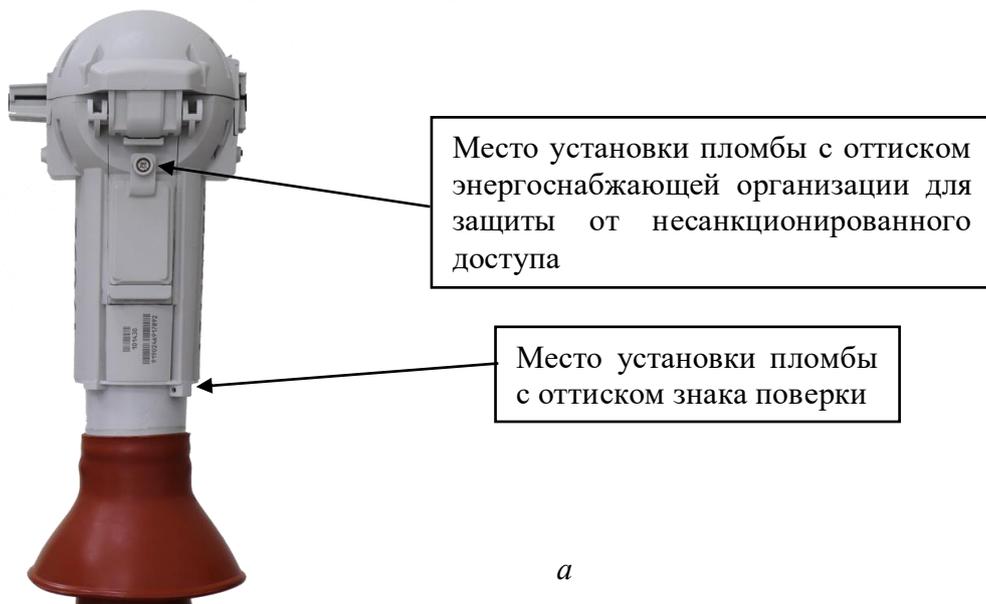
- адреса ВПУ (от 1 до 65000);
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на летнее/зимнее время (переход на летнее время осуществляется в 2:00 в последнее воскресенье марта, переход на зимнее время осуществляется в 3:00 в последнее воскресенье октября);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;
- до 45 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- паролей (основного и дополнительного) для доступа по интерфейсу (от 0 до 4294967295).

ВПУ обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, переходов на летнее или зимнее время, включений или отключений питания, наличия фазного тока при отсутствии напряжения, воздействия сверхнормативного магнитного поля, выходов параметров качества электрической сети за заданные пределы, значений положительного и отрицательного отклонений напряжения, аварийных ситуаций.

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

Обслуживание ВПУ производится с помощью технологического программного обеспечения.

Общий вид ВПУ представлен на рисунках 1 – 4.





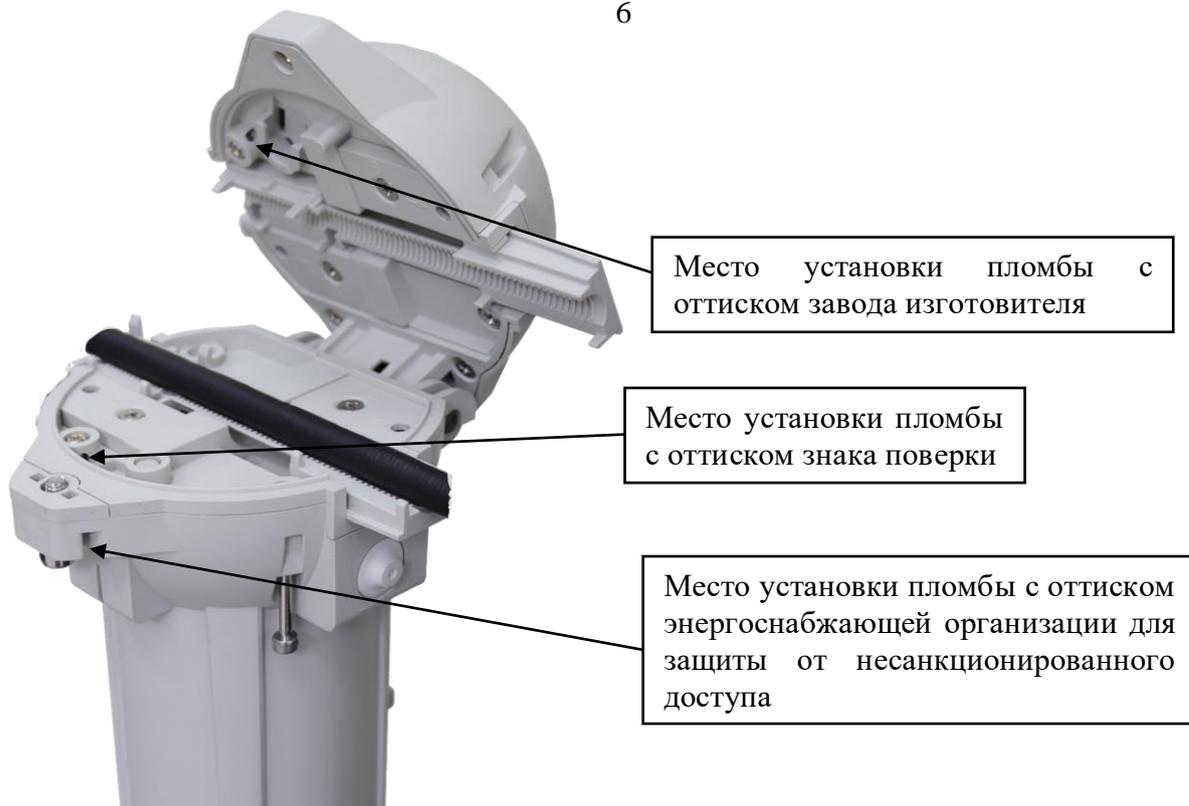
б

Рисунок 1 – Общий вид БИ 1 и БИ 2 ВПУ в корпусе типа SPHV1 RGC2, RGC3



а

б



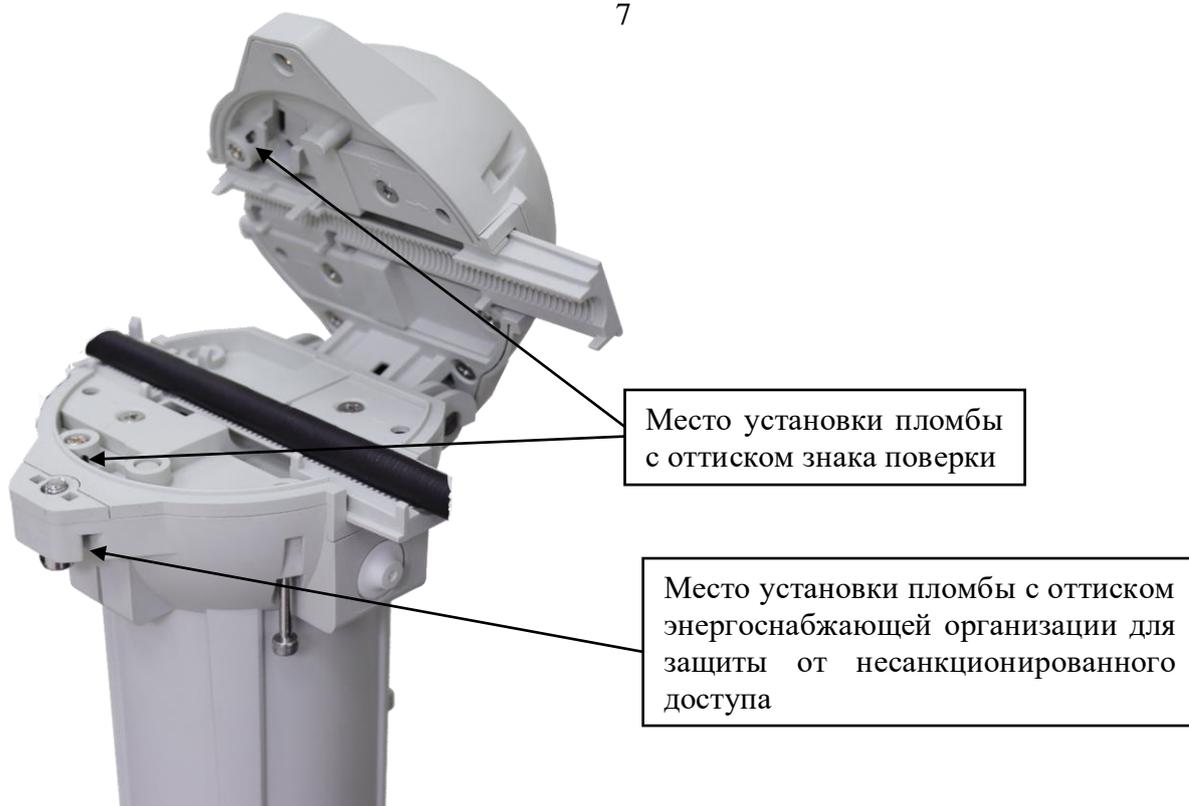
б

Рисунок 2 – Общий вид БС ВПУ в корпусе типа SPHV1 RGC2



а

7



б

Рисунок 3 – Общий вид БИ 3 ВПУ в корпусе типа SPHV1 RGC3



Рисунок 4 – Общий вид дистанционного индикаторного устройства

Программное обеспечение

По своей структуре ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет контрольную сумму метрологически значимой части и записывается в устройство на стадии его производства.

Влияние программного продукта на точность показаний ВПУ находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблицах 2 – 6. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности ВПУ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	MT1RGC2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	96F0	B90C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ВПУ соответствуют классу точности 0,5S по ГОСТ 31818.22-2012 при измерении активной энергии и классу точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной энергии с уточнением: при измерении реактивной энергии требования к точности установлены как для счетчиков, включаемых через трансформаторы.

Классы точности ВПУ указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Классы точности ВПУ

Символы в условном обозначении	Класс точности при измерении энергии	
	активной	реактивной
A0.5R1	0,5S	1

Пределы допускаемых основных относительных погрешностей при измерении активной и реактивной энергии указаны в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности ВПУ при измерении активной энергии

Значение тока	Коэффициент $\cos \varphi$	Пределы погрешности измерений, %
$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,00	$\pm 1,0$
$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,00	$\pm 0,5$
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,6$
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$	0,80 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,80 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности ВПУ при измерении реактивной энергии

Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$	Пределы погрешности измерений, %
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,00	$\pm 1,5$
$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,00	$\pm 1,0$

Продолжение таблицы 4

Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$	Пределы погрешности измерений, %
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$	0,50 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,5$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,50 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,5$

Таблица 5 – Максимальные значения стартовых токов ВПУ

Параметр	Значение стартового тока
При измерении активной энергии	$0,001 I_{ном}$
При измерении реактивной энергии	$0,002 I_{ном}$

Таблица 6 – Пределы допускаемых погрешностей при измерении напряжения, положительного и отрицательного отклонения напряжения, тока, частоты, отклонения частоты, мощности, коэффициента мощности

Параметр	Пределы погрешности измерений
Частота, Гц	$\pm 0,01$
Отклонение частоты, Гц	$\pm 0,01$
Активная мощность, %	$\pm 0,5$
Реактивная мощность, %	$\pm 1,0$
Полная мощность, %	$\pm 1,0$
Положительное отклонение напряжения, %	$\pm 0,4$
Отрицательное отклонение напряжения, %	$\pm 0,4$
Напряжение линейное, %	$\pm 0,4$
Фазный ток, %	$\pm 0,5$
Коэффициент мощности, %	$\pm 0,5$
<p>Примечание – погрешности измерений напряжения, положительного и отрицательного отклонения напряжения, тока, частоты, отклонения частоты, мощности, коэффициента мощности нормируются для следующих значений входных сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение – (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$; - ток – от $0,05 I_{ном}$ до $I_{макс}$; - частота измерительной сети – от 42,5 до 57,5 Гц; - температура окружающего воздуха – от -45 до $+70$ °С. 	

Метрологические и основные технические характеристики ВПУ указаны в таблицах 7, 8.

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В	6000; 10000
Номинальный ток $I_{ном}$, А	5; 10; 20
Максимальный ток $I_{макс}$, А	100; 200; 300
Диапазон входных сигналов: - сила тока - напряжение - коэффициент мощности	от $0,01I_{ном}$ до $I_{макс}$ от $0,75U_{ном}$ до $1,2U_{ном}$ от 0,8 (емкостная) до 1,0 от 1,0 до 0,5 (индуктивная)
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети ВПУ, Гц	$50 \pm 7,5$
Погрешность хода часов, с	$\pm 0,5$

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений постоянной ВПУ по активной электрической энергии, имп/(кВт·ч)	от 4 до 500
Диапазон значений постоянной ВПУ по реактивной электрической энергии, имп/(квар·ч)	от 4 до 500
Количество десятичных знаков отсчетного устройства, не менее	8
Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не более	1
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом (номинальном) токе, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном значении напряжения, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А (Вт), не более	70 (8,5)
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	40
Срок службы батареи, лет, не менее	16
Число тарифов, не менее	4
Число временных зон, не менее	12
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, мес, не менее	36
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, сут, не менее	128
Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 30 мин, сут, не менее	128
Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 мин, сут, не менее	128
Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки, мин ¹⁾	30
Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут ²⁾ , не менее	128
Количество записей в журнале событий, не менее	1000
Количество оптических испытательных выходов	1, 2, 3
Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015	IP65

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
Скорость обмена информацией по интерфейсам, не менее, бит/с	9600
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более, для типа корпуса SPHV1	246×169×440
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -45 до +70 от 30 до 100 от 70 до 106,7
Масса, кг, не более	7
Средний срок службы, лет, не менее	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	220000
<p>¹⁾ По требованию заказчика возможна реализация настраиваемого интервала усреднения мощности из ряда: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 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, мин; D_{30} – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 мин, сут.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на панель ВПУ офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Высоковольтный прибор учета трехфазный многофункциональный «МИРТЕК-135-РУ»	«МИРТЕК-135-РУ»	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пакет с пломбами и леской пломбировочной	–	1 шт.	
Элемент питания 1,5 В тип АА	–	2 шт.	
Отвертка PH2	–	1 шт.	
Отвертка HEX3	–	1 шт.	
Клин №1 (для кабеля диаметром 8-12 мм)	–	6 шт.	
Сжимы ответвительные для подключения к СИП	–	4 шт.	
Сжимы ответвительные для подключения к АС	–	4 шт.	
Антенна 433 МГц	–	1 шт.	
Кабель USB, 1 м	Mini-B plug – Type-A plug	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	МИРТ.411152.136РЭ	1 экз.	В электронном виде
Формуляр	МИРТ.411152.136ФО	1 экз.	В бумажном виде
Инструкция по монтажу	МИРТ.411152.136ИМ	1 экз.	В электронном виде

Продолжение таблицы 9

Методика поверки	РТ-МП-7306-551-2020	1 экз.	В электронном виде по отдельному заказу
Дистанционное индикаторное устройство	МИРТ-830	1 шт.	По согласованию с заказчиком может быть исключено из комплекта поставки
Мастер считывания данных для конфигурирования через персональный компьютер	МИРТ-141	1 шт.	
Упаковка	–	1 шт.	Потребительская тара
Технологическое программное обеспечение «MeterTools»	–	1 экз.	В электронном виде
Примечание – Последние версии технологического программного обеспечения и документации размещены на официальном сайте mirtekgroup.ru и свободно доступны для загрузки.			

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-7306-551-2020 «ГСИ. Высоковольтные приборы учета электрической энергии трехфазные многофункциональные «МИРТЕК 135 РУ». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 10 июля 2020 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии «МИРТЕК-МЕТРОЛОГИЯ», (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70802-18);
- трансформатор напряжения незаземляемый НОЛ.08-10, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 66629-17);
- трансформатор напряжения измерительный лабораторный НЛЛ-10, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46942-11);
- частотомер универсальный СNT-90 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70888-18).
- секундомер механический СОСпр-26-2-000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 11519-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится в соответствующем разделе формуляра и на корпус ВПУ в виде пломбы.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к высоковольтным приборам учета электрической энергии трехфазным многофункциональным «МИРТЕК-135-РУ»

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ГОСТ 8.551-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

МИРТ.411152.136ТУ Высоковольтные приборы учета электрической энергии трехфазные многофункциональные «МИРТЕК-135-РУ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК»

(ООО «МИРТЕК»)

ИНН 6154125635

Адрес: 347927, Ростовская обл., г. Таганрог, Поляковское Шоссе, 15-к

Телефон: +7 (8634) 34-33-33

Веб-сайт: www.mirtekgroup.ru

E-mail: info@mirtekgroup.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00, факс: +7 (495) 546-45-01

E-mail: info@rostest.ru

Веб-сайт: www.rostest.ru

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.