

СОГЛАСОВАНО

Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



П. С. Казаков

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства измерения параметров нагрузки серии ЕМ

Методика поверки

ПРОМ.421455.071МП/01

г. Москва

2023 г.

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ .....	10
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	12

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства измерения параметров нагрузки серии ЕМ (далее – устройства), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ПРОМ-ТЭК» (ООО «ПРОМ-ТЭК»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость устройства к ГЭТ 153-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 года № 1436.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка устройства должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
7	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
9	Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
10	Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
10.1	Определение основной погрешности измерений активной, реактивной электрической энергии и электрической мощности	Да	Да
10.2	Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока	Да	Да
10.3	Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока	Да	Да
10.4	Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	Да	Да
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающей среды плюс  $(20\pm 5)$  °C;
  - относительная влажность от 30 % до 80 %;
  - атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые устройства и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, аккредитованные на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции по-верки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства по-верки, регистрационный номер в Фе-деральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологи-ческие или основные технические характеристики средства поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
8.2, 10.1-10.4 (Подготовка к по-верке и опробование средства из-мерений, определение метрологи-ческих ха-рактеристик средства из-мерений)	Средства измерений, соотв-етствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по При-казу № 1436, в диапазоне частот переменного тока от 45 до 65 Гц (при напряжении переменного тока от 3,1735 до 300 В, силе пе-ременного тока от 5 мА до 7 А).	Прибор электроизмерительный эта-лонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модифика-ция «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-001-2-0-50, рег. № 52854-13
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
8.2, 10.1-10.4 (Подготовка к по-верке и опробование средства из-мерений, определение метрологи-ческих ха-рактеристик средства из-мерений)	Источники с диапазоном вос-произведений напряжения пере-менного тока от 3,1735 до 300 В, диапазоном воспроизведений силы переменного тока от 5 мА до 7 А, диапазоном воспроизве-дений частоты переменного тока от 45 до 65 Гц	Источник переменного тока и напря-жения трехфазный программируе-мый «Энергоформа-3.3-12М»
8.2-10.4 (Подготовка к по-верке и опробование средства из-мерений, определение метрологи-ческих ха-рактеристик средства из-	Средства измерений темпе-ратуры окружающей среды в диа-пазоне от $+15$ °C до $+25$ °C, с пре-делами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1$ °C; Средства измерений относитель-ной влажности в диапазоне от	Термогигрометр ИВА-6А-КП-Д, рег. № 46434-11

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
мерений и проверка программного обеспечения средства измерений)	30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3\%$ ; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 5$ кПа.	
8.2, 9, 10.1-10.4 (Подготовка к поверке и опробование средства измерений, определение метрологических характеристик средства измерений и проверка программного обеспечения средства измерений)	Наличие интерфейсов Ethernet и USB	Персональный компьютер
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые средства измерений и применяемые средства поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид устройства соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство к дальнейшей поверке не допускается.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемое устройство и на применяемые средства поверки;
- выдержать устройство в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если оно находилось в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

### 8.2 Опробование устройства

Опробование проводить при помощи прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор-3.1КМ» (далее - эталон) и источника переменного тока и напряжения трехфазного программируемого «Энергоформа-3.3-12М» (далее - источник) в следующем порядке:

- 1) подать на устройство напряжение питания в соответствии со значениями руководства по эксплуатации (РЭ);
- 2) подать сигналы на аналоговые входы – убедиться в наличии индикации по аналоговым сигналам на дисплее устройства (при наличии) или значений на дисплее ПК.

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании не выявлено ошибок в режиме проверки функционирования устройства, аналоговые сигналы отображаются на дисплее ПК или на дисплее устройства (при наличии).

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в описании типа на устройство, с идентификационными данными ПО устройства одним из способов:

- через web-интерфейс, доступный при подключении через USB;
- считывание значений через интерфейсы CAN, RS-485, Ethernet.

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной погрешности измерений активной, реактивной электрической энергии и электрической мощности

Определение погрешности проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить устройство к источнику и эталону в соответствии с РЭ и рисунком 1;

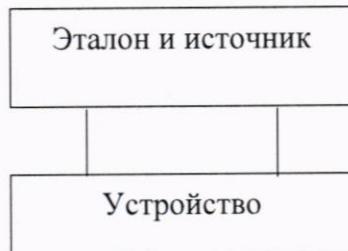


Рисунок 1 - Схема подключения устройства

- 2) Измерения проводить при номинальном значении фазного напряжения,  $U_{\text{ном.}}$ .
- 3) Погрешность измерений активной электрической энергии и мощности определить следующим образом:

- установить на выходе источника сигналы в соответствии с таблицами 3-4 в зависимости от исполнения:

Таблица 3 – Определение основной погрешности измерений активной электрической энергии и активной электрической мощности для устройств исполнения ТЛ, РН, Л при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

№ испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении активной электрической энергии и активной электрической мощности, %
1	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
3	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
4	$I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,0$
5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 1,5$
6		0,8C	
7	$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 1,0$
8		0,8C	
9	$I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 1,0$
10		0,8C	
11	$I_{\text{макс}}$	0,5L	$\pm 1,0$
12		0,8C	

Примечания:

1. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
2. Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

Таблица 4 – Определение основной погрешности измерений активной электрической энергии и активной электрической мощности для устройств исполнения Н при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

№ испытания	Значение тока	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении активной электрической энергии и активной электрической мощности, %		
1	$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,4$		
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 0,2$		
3	$I_{\text{ном}}$				
4	$I_{\text{макс}}$	$0,5L$	$\pm 0,5$		
5	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$				
6					
7	$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 0,3$		
8		0,8C			
9	$I_{\text{ном}}$	0,5L			
10		0,8C			
11	$I_{\text{макс}}$	0,5L			
12		0,8C			

Примечания

- 1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
- 2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

- после подачи испытательных сигналов по истечении времени, достаточного для определения погрешностей, рассчитать основную погрешность измерений активной электрической энергии и активной электрической мощности по формуле (1):

$$\delta X = \frac{X_c - X_y}{X_y} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_c$  – показание устройства, считанное с дисплея устройства или с ПК;  
 $X_y$  – показание эталона.

4) Погрешность измерений реактивной электрической энергии и мощности определить следующим образом:

- установить на выходе источника сигналы в соответствии с таблицами 5-6:

Таблица 5 - Определение основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности для устройств исполнения TL, РН при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

№ испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы основной погрешности при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности %
1	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 2,5$
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 2,0$
3	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 2,0$
4	$I_{\text{макс}}$	1	$\pm 2,0$
5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,5$
6	$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,0$
7	$I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,0$
8	$I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 2,0$
9	$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 2,5$
10	$I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 2,5$
11	$I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 2,5$

Таблица 6 – Определение основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности для устройств исполнения L, Н при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

№ испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой погрешности при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности %
1	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
3	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
4	$I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,0$
5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,5$
6	$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,0$
7	$I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,0$
8	$I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,0$
9	$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 1,5$
10	$I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 1,5$
11	$I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,5$

- после подачи испытательных сигналов по истечении времени, достаточного для определения погрешностей, рассчитать основную погрешность измерений, реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности, считанной с дисплея устройства или с ПК, по формуле (1).

## 10.2 Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока

Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений значений фазного напряжения переменного тока проводится в следующей последовательности:

- 1) Подключить устройство к источнику и эталону в соответствии с РЭ и рисунком 1.
- 2) При помощи источника для каждой фазы воспроизвести испытательные сигналы, указанные в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока исполнений ТЛ, РН

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока, %
$0,1 \cdot U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	$\pm 0,5$
$0,25 \cdot U_{\text{ном}}$		
$0,5 \cdot U_{\text{ном}}$		
$U_{\text{ном}}$		
$U_{\text{макс}}$		

Таблица 8 – Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока исполнений Л, Н

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока, %
$0,055 \cdot U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	$\pm 0,2$
$0,25 \cdot U_{\text{ном}}$		
$0,5 \cdot U_{\text{ном}}$		
$U_{\text{ном}}$		
$U_{\text{макс}}$		

3) Считать с дисплея устройства или с ПК измеренные значения фазного напряжения переменного тока.

4) Рассчитать приведенную к диапазону измерений основную погрешность измерений фазного напряжения переменного тока по формуле:

$$\gamma = \frac{A_x - A_0}{A_n} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $A_x$  – измеренное устройством значение параметра, отображаемое на дисплее устройства или ПК;

$A_0$  – значение параметра, измеренное эталоном;

$A_n$  – нормирующее значение измеряемого параметра (диапазона измерений).

## 10.3 Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока

Определение приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока проводить при помощи источника и эталона в следующей последовательности:

- 1) Подключить устройство к источнику и эталону в соответствии с РЭ и рисунком 1.
- 2) При помощи источника воспроизвести пять испытательных сигналов, равномерно распределенные во всем диапазоне измерений.
- 3) Считать с дисплея устройства или с ПК измеренные значения силы переменного тока.

4) Рассчитать приведенную к диапазону измерений основную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (2).

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводить при помощи источника и эталона в следующей последовательности:

1) Подключить устройство к источнику и эталону в соответствии с РЭ и рисунком 1.

2) При помощи источника воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 9.

Таблица 9 – Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Значение частоты переменного тока, Гц	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц
45	$U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	$\pm 0,01$
50			
65			

3) Считать с дисплея устройства или с ПК измеренные значения частоты переменного тока.

4) Рассчитать абсолютную погрешность измерений частоты переменного тока по формуле:

$$\Delta X = X_c - X_y \quad (3)$$

где  $X_c$  – показание устройства, считанное с дисплея устройства или с ПК;

$X_y$  – показание эталона.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Устройство подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

1) Полученные значения основной погрешности измерений активной, реактивной электрической энергии не превышают пределов, указанных в Приложении А, значения основной погрешности измерений активной и реактивной электрической мощности, рассчитанных по формуле (1), не превышают пределов, указанных в Приложении А.

2) Полученные значения приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока не превышают пределов, указанных в Приложении А.

3) Полученные значения приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока не превышают пределов, указанных в Приложении А.

4) Полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока не превышают пределов, указанных в Приложении А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда устройство не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку устройства прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки устройства подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов / измеряемых величин / поддиапазонов измерений выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца устройства или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда устройство подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт устройства записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца устройства или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда устройство не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки устройства оформляются в произвольной форме. Протоколы поверки выдаются по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку и указавшего при сдаче (оформлении) их на поверку необходимость выдачи протокола поверки.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики устройств

Таблица А.1 – Метрологические и основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение фазного (линейного) напряжения $U_{\text{ном}}, \text{В}$ :	
- для исполнений TL, РН	230 (400)
- для исполнений L, Н	57,7 (100); 230 (400)
Максимальное значение фазного (линейного) напряжения $U_{\text{макс}}, \text{В}$ :	
- для исполнений TL, РН	264 (457)
- для исполнений L, Н	300 (520)
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В:	
- для исполнений TL, РН	$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$
- для исполнений L, Н	$0,05 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений фазного (линейного) напряжения переменного тока, %:	
- для исполнений TL, РН	$\pm 0,5$
- для исполнений L, Н	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений фазного (линейного) напряжения переменного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые $10^{\circ}\text{C}$ , %	$\pm 0,1$
Номинальный ток $I_{\text{ном}}$ :	
- для исполнений TL, мА	250
- для исполнений РН, А	1; 5
- для исполнений L, мА	250
- для исполнений Н, А	1; 5
Максимальный ток $I_{\text{макс}}$ :	
- для исполнений TL, мА	300
- для исполнений РН, А	1,75; 7
- для исполнений L, мА	400
- для исполнений Н, А	6
Диапазон измерений силы переменного тока	от 0 до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений силы переменного тока, %:	
- для исполнений TL, РН	$\pm 0,5$
- для исполнений L, Н	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений силы переменного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые $10^{\circ}\text{C}$ , %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в диапазоне рабочих температур, Гц	$\pm 0,01$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной погрешности измерений активной электрической энергии, активной электрической мощности соответствует <sup>1)</sup> классу точности: - для исполнений TL, PH, L - для исполнений Н	1 по ГОСТ 31819.21-2012 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012
Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии, активной электрической мощности соответствует <sup>1)</sup> классу точности: - для исполнений TL, PH, L - для исполнений Н	1 по ГОСТ 31819.21-2012 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012
Пределы допускаемой основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, реактивной электрической мощности соответствует <sup>2)</sup> классу точности: - для исполнений TL, PH - для исполнений L, H	2 по ГОСТ 31819.23-2012 1 по ГОСТ 31819.23-2012
Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии, реактивной электрической мощности соответствует <sup>2)</sup> классу точности: - для исполнений TL, PH - для исполнений L, H	2 по ГОСТ 31819.23-2012 1 по ГОСТ 31819.23-2012
Параметры электрического питания (исполнение А): - номинальное напряжение постоянного тока, В - номинальное напряжение переменного тока, В - номинальная частота переменного тока, Гц	220 230 50
Параметры электрического питания (исполнение D): - номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более: - для модификаций EM-02 - для модификаций EM-12	100×80×120 110×182×113,5
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP20
Масса, кг, не более: - для модификаций EM-02 - для модификаций EM-12	1,0 1,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от -40 до +60 от 30 до 80
Средняя наработка на отказ, ч	320000
Средний срок службы, лет	16

<sup>1)</sup> Диапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерений активной электрической энергии, активной электрической мощности и средний температурный коэффициент соответствуют диапазонам измерений, пределам основной погрешности измерений активной энергии и среднему температурному коэффициенту для указанных классов точности по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.22-2012;

<sup>2)</sup> Диапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, реактивной электрической мощности и средний температурный коэффициент соответствуют диапазонам измерений, пределам основной погрешности измерений реактивной энергии и среднему температурному коэффициенту для указанных классов точности по ГОСТ 31819.23-2012