

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «ПРОМ-ТЭК»

А.В. Кочетков

2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров

2016 г.



## УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ НАГРУЗКИ СЕРИИ ЕМ

Методика поверки  
ПРОМ.421455.071МП

з.р. 65341-16

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на устройства измерения параметров нагрузки серии ЕМ (далее - устройства) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Устройства имеют две модификации (ЕМ-02 (с дисплеем, 8 дискретных входов) и ЕМ-12 (без дисплея, 6 дискретных входов)) отличающиеся конструктивом, каждая модификация имеет два исполнения (ТЛ и РН), отличающихся друг от друга диапазонами измеряемых токов (от 10 до 140 мА и от 0,02 до 7 А, соответственно), а также три исполнения (А, В и D), отличающихся напряжением питания и уровнями срабатывания каналов дискретного ввода. Основные метрологические и технические характеристики приведены в Приложение А.

Устройства серийно выпускаются ООО «ПРОМ-ТЭК», г. Санкт-Петербург в соответствии с ТУ 4217-011-20676432-2014.

Интервал между поверками - 16 лет.

Поверку устройств осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Устройства, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической. Периодической подвергается каждый экземпляр устройств, находящийся в эксплуатации, через установленный интервал между поверками. Устройства, введенные в эксплуатацию и находящиеся на длительном хранении (более одного интервала между поверками), подвергаются периодической поверке только после окончания хранения.

Обязательное представление устройств на периодическую поверку чаще установленного интервала между поверками (внеочередная поверка) осуществляется в установленном порядке в соответствии с Приказом Минпромторга России №1815 от 02.07.2015 г.

Периодическую поверку устройств, используемых для измерений меньшего числа величин и/или в более узком диапазоне измерений, допускается на основании решения главного метролога или руководителя юридического лица (оформленного в письменном виде) производить только для применяемых величин и диапазонов измерений (соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке).

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Поверку проводят по программе, приведённой в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Операции	Номер пункта настоящей методики	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периоди- ческой
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Комплексная проверка функционирования и работоспособности	6.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	6.3	Да	Да
4 Проверка соответствия программного обеспечения	6.4	Да	Да
5 Проверка наличия и целостности пломб (наклеек)	6.5	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки устройства бракуют и их поверку прекращают.

1.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, устройства вновь представляют на поверку.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Средства поверки с указанием основных метрологических и технических характеристик, используемые для поверки устройств, приведены в приложении Б.

2.2 Схема подключения поверяемого устройства к средствам поверки приведена в приложении В.

2.3 Допускается применение других средств поверки, отличных от приведенных в приложении Б, обеспечивающих поверку метрологических характеристик устройств с требуемой точностью (отношение метрологической характеристики обеспечиваемой средствами поверки к поверяемой метрологической характеристике не менее 1 к 3)

2.4 Все средства измерений (эталонные единицы величин) должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке или знак поверки.

### **3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % ..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля (кроме земного),

влияющие на работу преобразователей, должны быть исключены.

3.2 Соответствие условиям поверки контролируется средствами поверки в соответствии с приложением Б.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации на поверяемые средства измерений.

4.2 Должны соблюдаться действующие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования ГОСТ 12.3.019 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

4.3 При проведении работ по поверке устройств должны соблюдаться действующие Правила Устройства Электроустановок (ПУЭ).

### **5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

5.1 К поверке устройств допускаются лица, прошедшие аттестацию в качестве поверителей в установленном порядке.

### **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 Внешний осмотр проводят путем визуального контроля правильности и качества сборки, отсутствия каких-либо повреждений и дефектов.

6.1.2 Визуальный контроль осуществляется без разборки и демонтажа сборочных единиц.

6.1.3 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса;
- отсутствие коррозии на корпусе и разъёмных соединениях;
- целостность маркировки;
- изображение Знака утверждения типа;
- исправность зажимов клеммника.

Дополнительно:

- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности устройства паспорту;

- наличие отметки о приемке ОТК или отметки о выполнении регламентных работ;
- наличие схемы подключения устройства.

## **6.2 Проверка функционирования и работоспособности**

6.2.1 Для проведения проверки функционирования и работоспособности устройств, необходимо:

- подключить поверяемое устройство к многофункциональному трехфазному источнику переменного тока и напряжения «Энергоформа 3.3» (далее - ЭФ), а также к прибору для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т1» (далее - ЭМ). Схема подключения приведена в приложении В;

- соединить поверяемое устройство с персональным компьютером.

6.2.2 Проверка проводится поэтапно:

а) подать на устройство напряжение питания – убедиться в отсутствии перегорания предохранителя, перегрева корпуса устройства;

б) подать сигналы на аналоговые входы – убедиться в наличии индикации по аналоговым сигналам на передней панели устройства;

в) соединить устройство с персональным компьютером.

г) запустить на компьютере программное обеспечение «СConfigurator».

д) в главном окне программного обеспечения «СConfigurator» запустить режим проверки функционирования устройства.

е) дождаться результатов проверки.

6.2.3 Устройство признается годным, если оно выполняет свои функции, в противном случае его бракуют и не допускают до дальнейших операций поверки.

## **6.3 Определение метрологических характеристик**

6.3.1 Определение основной приведенной погрешности измерения напряжения

6.3.1.1 Определение основной приведенной погрешности измерения напряжения проводят в пяти контрольных точках ( $i=1, 2, 3, 4, 5$ ) равномерно распределенных в диапазоне измерений ( $D$ ), включая значения близкие к верхнему и нижнему пределам измерений. Значения задаваемых контрольных точек рекомендуется выбирать из диапазона: для  $i1$  (от 20 до 24 В); для  $i2$  (от 80 до 85 В); для  $i3$  (от 140 до 145 В); для  $i4$  (от 200 до 205 В); для  $i5$  (от 260 до 264 В).

6.3.1.2 С помощью поверочного оборудования ЭФ задают и фиксируют по показаниям ЭМ значение напряжения соответствующее контрольной точке ( $U_{эм(i)}$ ).

Далее считывают, с соответствующих регистров памяти поверяемого устройства при помощи программного обеспечения «СConfigurator», измеренное значение напряжения соответствующее задаваемой контрольной точке ( $U_{изм(i)}$ ).

6.3.1.3 Рассчитать для каждой контрольной точки приведенную погрешность измерения напряжения ( $\gamma_{U(i)}$ )

$$\gamma_{U(i)} = \frac{U_{изм(i)} - U_{эм(i)}}{D} \cdot 100 \%$$

6.3.1.4 Результаты поверки, в соответствии с п. 6.3.1, принимают положительными, если для каждой контрольной точки выполняется условие

$$\gamma_{U(i)} \leq \pm 0,5 \%$$

6.3.2 Определение основной приведенной погрешности измерения силы тока

6.3.2.1 Определение основной приведенной погрешности измерения силы тока проводят в пяти контрольных точках ( $i=1, 2, 3, 4, 5$ ) равномерно распределенных в диапазоне измерений ( $D$ ), включая значения близкие к верхнему и нижнему пределам измерений (допускаемое отклонение задаваемой контрольной точки от расчетного значения  $\pm 5 \%$ ). Значения задаваемых контрольных точек выбираются в соответствии с приложением А в зависимости от модификации и исполнения поверяемого устройства.

6.3.2.2 С помощью поверочного оборудования ЭФ задают и фиксируют по показаниям ЭМ значение силы тока соответствующее контрольной точке ( $I_{эм(i)}$ ). Далее считывают, с соответствующих регистров памяти поверяемого устройства при помощи программного обеспечения «SConfigurator», измеренное значение силы тока соответствующее задаваемой контрольной точке ( $I_{изм(i)}$ ).

6.3.2.3 Рассчитать для каждой контрольной точки приведенную погрешность измерения силы тока ( $\gamma_{I(i)}$ )

$$\gamma_{I(i)} = \frac{I_{изм(i)} - I_{эм(i)}}{D} \cdot 100 \%$$

6.3.2.4 Результаты поверки, в соответствии с п. 6.3.2, принимают положительными, если для каждой контрольной точки выполняется условие

$$\gamma_{I(i)} \leq \pm 0,5 \%$$

6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения частоты сети

6.3.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения частоты сети проводят при симметричной нагрузке при номинальном токе и напряжении, коэффициенте мощности, равном 1.

6.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения частоты сети проводят в трех контрольных точках ( $i=1, 2, 3$ ) равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая значения близкие к верхнему и нижнему пределам измерений. Значения задаваемых контрольных точек рекомендуется выбирать из диапазона: для  $i1$  (от 45 до 47 Гц); для  $i2$  (от 50 до 55 Гц); для  $i3$  (от 63 до 65 Гц).

6.3.3.3 С помощью поверочного оборудования ЭФ задают и фиксируют по показаниям ЭМ значение частоты питающей сети соответствующее контрольной точке ( $f_{эм(i)}$ ). Далее считывают, с соответствующих регистров памяти поверяемого устройства при помощи программного обеспечения «SConfigurator», измеренное значение частоты питающей сети соответствующее задаваемой контрольной точке ( $f_{изм(i)}$ ).

6.3.3.4 Рассчитать для каждой контрольной точки абсолютную погрешность измерения частоты сети ( $\Delta f_{(i)}$ )

$$\Delta f_{(i)} = f_{изм(i)} - f_{эм(i)}$$

6.3.3.5 Результаты поверки, в соответствии с п. 6.3.3, принимают положительными, если для каждой контрольной точки выполняется условие

$$\Delta f_{(i)} \leq \pm 0,1 \text{ Гц}$$

6.3.4 Определение относительной погрешности устройства при измерении электрической энергии (активной и реактивной)

6.3.4.1 Определение погрешностей устройства при измерении электрической энергии (активной и реактивной) проводят по методике, основанной на сличении с эталонным средством измерений электрической энергии ЭМ.

6.3.4.2 Определение допускаемой относительной погрешности устройств исполнения ТЛ проводят при номинальном напряжении в режимах, указанных в таблице 2 при измерении активной энергии и в таблице 3 при измерении реактивной энергии. При значении тока менее 10 мА погрешность не нормируется.

Таблица 2 – Устройства исполнения ТЛ, режимы и пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии ( $\delta w_p$ )

<i>i</i>	Ток, от $I_{\text{ном}}$	$\cos\varphi$	Квадрант	$\delta w_{p(i)}, \%$	Угол $\varphi, ^\circ$
1	0,10	1	1	$\pm 1,0$	0
2	0,20	1	1	$\pm 1,0$	0
3	1,00	1	1	$\pm 1,0$	0
4	$I_{\text{max}}$	1	1	$\pm 1,0$	0
5	0,10	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
6	0,20	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
7	1,00	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
8	$I_{\text{max}}$	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
9	0,10	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323
10	0,20	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323
11	1,00	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323
12	$I_{\text{max}}$	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323

Таблица 3 – Устройства исполнения ТЛ, режимы и пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии ( $\delta w_q$ )

<i>i</i>	Ток, от $I_{\text{ном}}$	$\sin\varphi$	Квадрант	$\delta w_{q(i)}, \%$	Угол $\varphi, ^\circ$
1	0,10	1	1	$\pm 2,0$	90
2	0,20	1	1	$\pm 2,0$	90
3	1,00	1	1	$\pm 2,0$	90
4	$I_{\text{max}}$	1	1	$\pm 2,0$	90
5	0,10	0,5 инд	1	$\pm 2,0$	30
6	0,20	0,5 инд	1	$\pm 2,0$	30
7	1,00	0,5 инд	1	$\pm 2,0$	30
8	$I_{\text{max}}$	0,5 инд	1	$\pm 2,0$	30
9	0,10	0,25 инд	1	$\pm 2,5$	15
10	0,20	0,25 инд	1	$\pm 2,5$	15
11	1,00	0,25 инд	1	$\pm 2,5$	15
12	$I_{\text{max}}$	0,25 инд	1	$\pm 2,5$	15

6.3.4.3 Определение допускаемой относительной погрешности устройств исполнения РН проводят при номинальном напряжении в режимах, указанных в таблице 4 при измерении активной электрической энергии и в таблице 5 при измерении реактивной электрической энергии.

Таблица 4 – Устройства исполнение РН, режимы и пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии ( $\delta w_p$ )

$i$	Ток, от $I_{ном}$	$\cos\varphi$	Квадрант	$\delta w_{p(i)}, \%$	Угол $\varphi, ^\circ$
1	0,02	1	1	$\pm 1,5$	0
2	0,03	1	1	$\pm 1,5$	0
3	0,04	1	1	$\pm 1,5$	0
4	0,05	1	1	$\pm 1,0$	0
5	1,00	1	1	$\pm 1,0$	0
6	$I_{max}$	1	1	$\pm 1,0$	0
7	0,05	0,5 инд	1	$\pm 1,5$	60
8	0,07	0,5 инд	1	$\pm 1,5$	60
9	0,09	0,5 инд	1	$\pm 1,5$	60
10	0,05	0,8 емк	4	$\pm 1,5$	323
11	0,07	0,8 емк	4	$\pm 1,5$	323
12	0,09	0,8 емк	4	$\pm 1,5$	323
13	0,10	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
14	0,20	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
15	1,00	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
16	$I_{max}$	0,5 инд	1	$\pm 1,0$	60
17	0,10	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323
18	0,20	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323
19	1,00	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323
20	$I_{max}$	0,8 емк	4	$\pm 1,0$	323

Таблица 5 – Устройства исполнение РН, режимы и пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии ( $\delta w_q$ )

$i$	Ток, от $I_{ном}$	$\sin\varphi$	Квадрант	$\delta w_{q(i)}$	Угол $\varphi, ^\circ$
1	2	3	4	5	6
1	0,02	1	1	$\pm 2,5$	90
2	0,03	1	1	$\pm 2,5$	90
3	0,04	1	1	$\pm 2,5$	90
4	0,05	1	1	$\pm 2,0$	90
5	1,00	1	1	$\pm 2,0$	90
6	$I_{max}$	1	1	$\pm 2,0$	90
7	0,05	0,5 инд	1	$\pm 2,5$	30
8	0,07	0,5 инд	1	$\pm 2,5$	30
9	0,09	0,5 инд	1	$\pm 2,5$	30
10	0,10	0,5 инд	1	$\pm 2,0$	30

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
11	0,20	0,5 инд	1	±2,0	30
12	1,00	0,5 инд	1	±2,0	30
13	$I_{\max}$	0,5 инд	1	±2,0	30
14	0,05	0,5 инд	1	±2,5	30
15	0,07	0,5 инд	1	±2,5	30
16	0,09	0,5 инд	1	±2,5	30
17	0,10	0,5 инд	1	±2,0	30
18	0,20	0,5 инд	1	±2,0	30
19	1,00	0,5 инд	1	±2,0	30
20	$I_{\max}$	0,5 инд	1	±2,0	30
21	0,10	0,25 инд	1	±2,5	15
22	0,20	0,25 инд	1	±2,5	15
23	1,00	0,25 инд	1	±2,5	15
24	$I_{\max}$	0,25 инд	1	±2,5	15

6.3.4.4 С помощью поверочного оборудования ЭФ задают и фиксируют по показаниям ЭМ значение электрической энергии соответствующее контрольной точке ( $E_{эм(i)}$ ) в соответствии с таблицами 2 и 3 или таблицами 4 и 5, в зависимости от исполнения поверяемого устройства. Далее считывают, с соответствующих регистров памяти поверяемого устройства при помощи программного обеспечения «SConfigurator», измеренное значение электрической энергии соответствующее задаваемой контрольной точке ( $E_{изм(i)}$ ).

6.3.4.5 Рассчитать для каждой контрольной точки относительную погрешность измерения электрической энергии ( $\delta E_{(i)}$ )

$$\delta E_{(i)} = \frac{E_{изм(i)} - E_{эм(i)}}{E_{эм(i)}} \cdot 100 \%$$

6.3.4.6 Результаты поверки, в соответствии с п. 6.3.4, принимают положительными, если для каждой контрольной точки выполняются условия

- для активной энергии  $\delta E_{(i)} \leq \pm \delta w_{р(i)}$ ;
- для реактивной энергии  $\delta E_{(i)} \leq \pm \delta w_{q(i)}$ .

#### 6.4 Проверка соответствия программного обеспечения

6.4.1 Проверку соответствия, встроенного ПО производят путем сравнения данных, указанных в паспорте на поверяемое устройство с данными приведенными в таблице 6.

Таблица 6 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EMSoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО (не ниже)	12.x.xxx
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

6.4.2 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные для встроенного ПО поверяемого устройства полученные при поверке соответствуют приведенным в таблице 6 (идентификационное наименование: EMSOft; номер версии: от 12.0.001 до 12.9.999).

### **6.5 Проверка наличия и целостности пломб (наклеек)**

6.5.1 Конструкция устройств обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, с целью предотвращения несанкционированного доступа, на корпус наносится пломба (наклейка), не повредив которые невозможно вскрыть корпус.

6.5.2 Результаты поверки по п.6.5 принимают положительными, если установлена целостность пломб (наклеек).

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Результаты поверки вносятся в протокол поверки произвольной формы.

7.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте с нанесением знака поверки.

7.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке с нанесением знака поверки на бланк свидетельства.

7.4 При отрицательных результатах поверки устройство к применению не допускают и оформляют извещение о непригодности к применению с указанием причин.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица А.1 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
1	2			
Модификация	ЕМ-02		ЕМ-12	
Диапазон показаний напряжения, В	от 20 до 320			
Диапазон измерений напряжения (фазы А, В, С), В	от 20 до 264			
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 45 до 65			
Диапазон измерений тока - исполнение ТЛ, мА - исполнение РН, А	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{max}}$ от $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{max}}$			
Номинальный (максимальный) ток - исполнение ТЛ, мА - исполнение РН, А	$I_{\text{ном}}(I_{\text{max}})$ 30 (35) 1(1,75)	$I_{\text{ном}}(I_{\text{max}})$ 100(140) 5(7)	$I_{\text{ном}}(I_{\text{max}})$ 30 (35) 1(1,75)	$I_{\text{ном}}(I_{\text{max}})$ 100(140) 5(7)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к диапазону измерений напряжения, %, не более	±0,5			
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к диапазону измерений силы тока, %, не более	±0,5			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности к диапазону измерений силы тока и напряжения вызванной изменением температуры окружающей среды от минус 40 °С (вкл.) до плюс 20 °С и от 25 °С до 55 °С (вкл.), % /10 °С	±0,05			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	±0,1			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии ( $\delta w_p$ ), %	в соответствии с Таблицей А.2			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии ( $\delta w_q$ ), %	в соответствии с Таблицей А.3			
Тип подключения	трансформаторное			
Количество каналов дискретного ввода, шт.	8		6	
Исполнение дискретных вводов А - уровень сигнала «лог. 1» переменного тока, В - уровень сигнала «лог. 0» переменного тока, В	от 48 до 264 от 0 до 24			
Исполнение дискретных вводов В - уровень сигнала «лог. 1» постоянного тока, В - уровень сигнала «лог. 0» постоянного тока, В	от 160 до 264 от 0 до 60			
Исполнение дискретных вводов Д - уровень сигнала «лог. 1» постоянного тока, В - уровень сигнала «лог. 0» постоянного тока, В	от 10 до 30 от 0 до 4			

\* - но не менее 10 мА.

Продолжение таблицы А.1

1	2	
Тип интерфейса	RS-485/CAN	
Протокол передачи данных (скорость)	Modbus RTU (от 4,8 до 115,2 кбит/с)	
	CANopen (от 10 до 1000 кбит/с)	
Разрешение графического монохромного ЖК-дисплея	132x64	–
Рабочие условия измерений (окружающая среда): - температура, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 от 30 до 90 от 84 до 106,7	
Напряжение питания (исполнения А и В), В - от источника постоянного тока - от источника переменного тока (частота, Гц)	от 160 до 370; от 160 до 264 (от 47 до 440)	
Напряжение питания (исполнение D), В - от источника постоянного тока	от 18 до 30	
Потребляемая мощность, В·А, не более	6,0	
Степень защиты, корпус/лицевая панель	IP30/IP54	IP30
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм	95,0 × 80,4 × 110,7	111,0 × 35,2 × 113,6
Масса, кг, не более	0,5	0,3
Средний срок службы, лет	16	
Средняя наработка на отказ, ч	320000	

Таблица А.2 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии

Значение тока, $I_i$	$U_{ном}$ , В	Коэффициент мощности	$\delta w_p$ , %
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I_i < 0,05 \cdot I_{ном}$	230	1,00	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I_i < I_{max}$			$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I_i < 0,10 \cdot I_{ном}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I_i < I_{max}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
	0,80 (при емкостной нагрузке)		

Таблица А.3 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии

Значение тока, $I_i$	$U_{ном}$ , В	Коэффициент $\sin\phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	$\delta w_q$ , %
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I_i < 0,05 \cdot I_{ном}$	230	1,00	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I_i < I_{max}$			$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I_i < 0,10 \cdot I_{ном}$		0,50	$\pm 2,5$
			$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I_i < I_{max}$		0,25	$\pm 2,5$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

### СРЕДСТВА ПОВЕРКИ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПОВЕРКИ УСТРОЙСТВ

Б.1 Термометр стеклянный ртутный лабораторный ТЛ-4 (ТУ 25-2021.003-88)

Диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления шкалы 0,1 °С, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,2$  °С.

Б.2 Барометр-анероид контрольный М-67 (ТУ 25-04-1797-75)

Диапазон измерений от 610 до 790 мм рт. ст.; погрешность измерений  $\pm 0,8$  мм рт. ст.

Б.3 «Энергоформа 3.3» (ТУ 4345-019-49976497-2003)

Источник переменного тока и напряжения (фиктивной мощности) осуществляет формирование трехфазной или однофазной системы токов и напряжений в соответствии с программируемой цифровой моделью сигнала.

Основные характеристики:

– диапазон установки выходного значения напряжения по каждой фазе от 20 до 264 В;

– диапазон установки выходного значения тока по каждой фазе от 0,005 до 12 А;

– диапазон установки выходного значения частоты первой гармоники по каждой фазе от 42,5 до 70 Гц.

Б.4 «Энергомонитор» (номер в Госреестре СИ РФ: 39952-08).

Основные технические характеристики:

– диапазон измерения фазного напряжения, В: 0,6..360;

– номинальный ток, А:  $I_n = 0,1, 1, 0,5, 5, 10, 50, 100, 300, 500, 1000, 3000$ ;

– ПКЭ по ГОСТ 13109;

– класс точности: 0,1;

– диапазон рабочих температур, °С: от минус 20 до плюс 50.

Б.5 Персональный компьютер с установленным программным обеспечением «SConfigurator» (допускается использовать другое программное обеспечение поддерживающее работу с протоколом обмена устройства).

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(обязательное)**  
**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОВЕРЯЕМОГО УСТРОЙСТВА**  
**К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ**

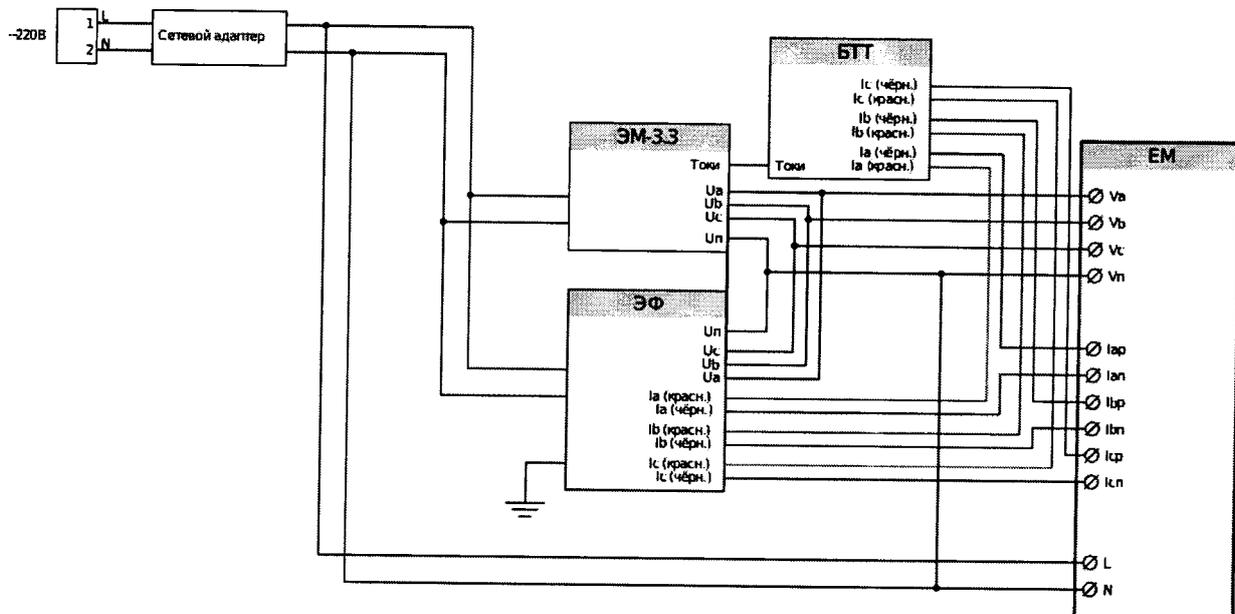


Рисунок В.1 – Схема подключения устройства для оценки погрешности

На схеме условно показаны:

- EM – проверяемое устройство;
- ЭМ-3.3 – Энергомонитор;
- ЭФ – Энергоформа;
- БТТ – блок трансформаторов тока для Энергомонитора.