

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов



«04» сентября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Счетчики электрической энергии статические трехфазные ШТРИХ-М РВТС-3хх

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-604/06-2023

2023 г.



## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии статические трехфазные ШТРИХ-М РВТС-3хх (далее по тексту – счетчики) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в описании типа на счетчики электрической энергии статические трехфазные ШТРИХ-М РВТС-3хх.

1.2 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону:

ГЭТ 153-2019 «Государственный первичный эталон единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» в соответствии с Приказом Росстандарта №1436 от 23.07.2021 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.

1.3 Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений, сличения показаний или компарирования.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции при		Номер пункта методики
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Проверка электрической прочности изоляции	Да	Нет	10
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			11
- Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	Да	Да	11.1
- Проверка стартового тока (чувствительности)	Да	Да	11.2
- Определение относительной погрешности	Да	Да	11.3
- Определение абсолютной погрешности часов	Да	Да	11.4
- Определение погрешности измерения параметров электрической энергии	Да	Да	11.5

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик бракуют и его поверку прекращают.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки. При проведении поверки достаточно участие одного поверителя.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталонные), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений: от +15 °С до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности: <math>\pm 0,2</math> °С;</p> <p>Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений: от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности: <math>\pm 2</math> %;</p> <p>Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности: <math>\pm 0,3</math> кПа</p>	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 М 5-Д (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
п. 10 Проверка электрической прочности изоляции	<p>Измеритель сопротивления изоляции на испытательное напряжение не ниже 4 кВ с погрешностью не более 4 %</p> <p>Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 3600 с, класс точности 2</p>	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 36055-07); Секундомер механический типа СОПпр, СОСпр (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 11519-11)
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений	Средство измерений активной, реактивной, полной энергии и мощности в диапазоне токовой нагрузки от 0,01 до 100 А и фазовым углом между напряжением и током первой гармоники от минус 180° до 180° с относительной погрешностью $\pm 1$ %, соответствующее требованиям не ниже рабочих эталонов 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1436 от	Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ» мод. УППУ-МЭ 3.1КМ-П-02 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 57346-14); Приборы электроизмерительные эталонные многофункциональные

метрологическим требованиям	<p>23.07.2021;  Средство измерений напряжения в диапазоне от 10 до 300 В с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,5</math> %, соответствующее требованиям не ниже рабочих эталонов 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021;  Средство измерений тока диапазоне от 0,25 до 100 А с относительной погрешностью <math>\pm 1</math> %, соответствующее требованиям не ниже рабочих эталонов 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021;  Средство измерений коэффициента мощности (<math>\cos \phi</math>) в диапазоне от минус 1 до 1 с относительной погрешностью <math>\pm 2</math> %, соответствующее требованиям не ниже рабочих эталонов 2-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021;  Средство измерений частоты в диапазоне от 42,5 до 57,5 Гц с погрешностью <math>\pm 0,05</math> Гц;  Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 3600 с, класс точности 2</p>	<p>«Энергомонитор-3.1КМ» (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52854-13);  Частотомер электронно-счетный с преобразователями тип ЧЗ-54 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 5480-76);  Секундомер механический типа СОПр, СОСпр (рег. № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 11519-11)</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2</p>		

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

6.3 К работе на электроустановках следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, соответствие внешнего вида счетчика требованиям эксплуатационной документации.

7.2 На корпусе и крышке зажимной коробки счетчика должны быть места для навески пломб, обеспечивающих защиту от несанкционированного доступа к местам настройки счетчика. Все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

7.3 На дисплее (при его наличии) не должно быть пятен и царапин, мешающих правильному

восприятию информации, отображение информации на дисплее должно быть четким и хорошо различимым.

Счетчики, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

## **8 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)**

8.1 Перед проведением поверки проводят контроль условий поверки. Если условия поверки соответствуют приведенным в п. 3.1, то приступают непосредственно к операциям поверки.

8.2 При опробовании необходимо подключить счетчик к поверочной установке, подать номинальное значение напряжения, проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш, режимы, отображаемые на дисплее, должны соответствовать выбранным при нажатии соответствующих клавиш и требованиям руководства по эксплуатации.

Счетчики, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

## **9 Проверка программного обеспечения**

9.1 Проверку возможности считывания информации со счетчика по интерфейсу проводить путем считывания идентификационных данных программного обеспечения счетчика (далее – ПО) с помощью компьютера с установленным конфигурационным программным обеспечением изготовителя и соответствующего адаптера интерфейса.

9.2 Для проверки наименования и номера версии ПО необходимо подать номинальное напряжение питания на счетчик, установить связь счетчика с конфигурационным программным обеспечением в соответствии указаниями руководства по эксплуатации на счетчик и считать значение идентификатора ПО. Например, отобразится: «SHTRIH-M-RVTS-3F 1.0», где версия 1.0 – номер версии (идентификационный номер) 1.0 ПО, SHTRIH-M-RVTS-3F – идентификационное наименование ПО).

Результаты проверки считаются положительными, если номер версии программного обеспечения не ниже 1.0. Счетчики, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

*Примечание:* конфигурационное программное обеспечение можно скачать с сайта изготовителя или запросить у изготовителя.

## **10 Проверка электрической прочности изоляции**

10.1 Проверка электрической прочности изоляции счетчика напряжением переменного тока проводится при помощи измерителя, путем подачи в течение одной минуты испытательного напряжения 4,0 кВ частотой 50 Гц между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и «землей», соединенной вместе со вспомогательными цепями напряжением ниже 40 В.

10.2 «Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которую устанавливается цоколь счетчика. Проводящая пленка должна находиться от зажимов и отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

Результаты проверки считают положительными, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие прикладываемого напряжения в течение 1 минуты без пробоя или перекрытия изоляции.

## **11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### 11.1 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)

11.1.1 Проверку проводят на поверочной установке. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика должен отсутствовать.

11.1.2 Контроль числа импульсов на испытательном выходе выполняют при помощи частотомера. Если используемая поверочная установка предусматривает автоматизированную проверку отсутствия самохода счетчиков, то испытания проводят на поверочной установке.

Примечание – Перед началом контроля задают базовое значение силы тока в последовательных цепях счетчика, а для частотомера выполняют команду «СТАРТ» и убеждаются в том, что на цифровом табло частотомера происходит регистрация импульсов. Затем размыкают последовательные цепи счетчика, а зарегистрированное число импульсов принимают за начальное значение.

11.1.3 Счетчик считают выдержавшим проверку, если на испытательном выходе счетчика зарегистрировано не более 1 импульса за время испытаний  $\Delta t$ , мин, вычисленное по формуле (1):

$$\Delta t = \frac{N \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (1)$$

где  $k$  – постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];

$m$  – число задействованных измерительных элементов;

$N$  – коэффициент равный 600 для счетчиков классов точности 1 по ГОСТ 31819.21 и 0,5S по ГОСТ 31819.22, и равный 480 для счетчиков классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$  – максимальный ток, А.

### 11.2 Проверка стартового тока (чувствительности)

11.2.1 Проверку чувствительности счетчика проводят при номинальном значении напряжения и  $\cos \varphi = 1$  (при измерении активной энергии) или  $\sin \varphi = 1$  (при измерении реактивной энергии). Нормированные значения силы тока, которые соответствуют чувствительности для каждого исполнения счетчиков, указаны в описании типа. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

11.2.2 Результаты проверки признают положительными, если на испытательном выходе счетчика появится хотя бы 1 импульс за время испытаний  $\Delta t$ , мин, вычисленное по формуле (2):

$$\Delta t = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_c}, \quad (2)$$

где  $k$  – постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];

$m$  – число задействованных измерительных элементов;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение, В;

$I_c$  – стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 3).

### 11.3 Определение относительной погрешности

11.3.1 Определение относительной погрешности счетчиков проводят на поверочной установке.

11.3.2 Значение относительной погрешности  $\delta_0$  в процентах для счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки, используя импульсы оптического испытательного выхода счетчика.

11.3.3 Значения напряжения, силы тока и коэффициента мощности, допускаемые пределы относительной погрешности для счетчиков классов точности 0,5S и 1 при измерении

активной энергии приведены в таблицах 3 и 4. В таблицах 5 и 6 приведены данные для счетчиков, имеющих класс точности 1 и 2 при измерении реактивной энергии.

Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

**Примечание:**

1 Время измерений  $\Delta t$ , с, для каждого номера испытаний должно быть не менее вычисленного по формулам (3), (4):

$$\Delta t = \frac{3,6 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I \cdot \cos \varphi}, \tag{3}$$

или

$$\Delta t = \frac{3,6 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I \cdot \sin \varphi}, \tag{4}$$

где  $k$  – постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];

$m$  – число задействованных измерительных элементов;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение, В;

$I$  – ток, А;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности;

$\sin \varphi$  – коэффициент.

11.3.4 Результаты проверки признают положительными, если значения погрешности, не превышают значений, приведенных в описании типа.

Таблица 3 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5S при измерении активной энергии

Значение тока	Коэффициент мощности	Допускаемая погрешность измерений, %
$0,01I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$	1	± 1,0
$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		± 0,5
$0,02I_{ном} \leq I < 0,10I_{ном}$	0,5 (при индуктивной нагрузке) и 0,8 (при емкостной нагрузке)	± 1,0
$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		± 0,6
При однофазной нагрузке		
$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	± 0,6
$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	± 1,0

Таблица 4 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии

Значение тока для счетчиков с непосредственным включением	Коэффициент мощности	Допускаемая погрешность измерений, %
$0,05I_{б} \leq I < 0,10I_{б}$	1	± 1,5
$0,10I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	1	± 1,0
$0,10I_{б} \leq I < 0,20I_{б}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	± 1,5
	0,8 (при емкостной нагрузке)	
$0,20I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	± 1,0
	0,8 (при емкостной нагрузке)	
При однофазной нагрузке		
$0,10I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	1	± 2,0
$0,20I_{б} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	



Таблица 5 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении реактивной энергии

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Допускаемая погрешность измерений, %
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
$0,05I_b \leq I < 0,10I_b$	$0,02I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$	1	$\pm 1,5$
$0,10I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 1,0$
$0,10I_b \leq I < 0,20I_b$	$0,05I_{ном} \leq I < 0,10I_{ном}$	0,5	$\pm 1,5$
$0,20I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 1,0$
$0,20I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 1,5$
При однофазной нагрузке			
$0,10I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 1,5$
$0,20I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	

Таблица 6 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой относительной погрешности счетчиков класса точности 2 при измерении реактивной энергии

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Допускаемая погрешность измерений, %
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
$0,05I_b \leq I < 0,10I_b$	$0,02I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$	1	$\pm 2,5$
$0,10I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 2,0$
$0,10I_b \leq I < 0,20I_b$	$0,05I_{ном} \leq I < 0,10I_{ном}$	0,5	$\pm 2,5$
$0,20I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 2,0$
$0,20I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 2,5$
При однофазной нагрузке			
$0,10I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 3,0$
$0,20I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	

#### 11.4 Определение абсолютной погрешности часов

11.4.1 Определение абсолютной погрешности часов проводят при номинальном входном напряжении.

11.4.2 Выполнить функцию коррекции даты и времени счетчика с помощью внешнего программного обеспечения и оптического преобразователя. Включить режим выдачи управляющих импульсов, с помощью конфигурационного ПО в режиме «Конфигуратор» в разделе «Часы» нужно поставить галочку «Управление счетным выходом».

11.4.3 Фотосчитывающее устройство для определения хода часов расположить напротив светодиодного индикатора поверяемого счетчика.

11.4.4 На частотомере выбрать режим измерения периода импульсов. Установить «метки времени», соответствующие измерению периода с точностью  $10^{-6}$ . Запустить частотомер, нажав кнопку «ПУСК».

11.4.5 По истечении времени прохождения выбранного количества импульсов снять показания с частотомера ( $t_{meas}$ ).

11.4.6 Рассчитать значение погрешности хода часов счетчика ( $\Delta T$ ) по формуле (5):

$$\Delta T = (t_{meas} - 1) \square 60 \square 60 \square 24 \quad (5)$$

Результаты определения абсолютной погрешности часов считать положительными, если значение  $\Delta T$  не превышает  $\pm 1,0$  с.

#### 11.5 Определение погрешности измерений параметров электрической энергии

11.5.1 Определение погрешности измерений параметров электрической энергии проводят на поверочной установке.

11.5.2 Пределы допускаемых погрешностей измерений параметров электрической энергии приведены в описании типа.

11.5.3 Определение погрешности счетчика при измерении среднеквадратических значений напряжения переменного тока проводится при номинально (базовом) токе, коэффициенте мощности 1 и следующих значениях напряжения:  $0,8U_{ном}$ ,  $U_{ном}$ ,  $1,2U_{ном}$ . С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение фазного напряжения  $U_{сч}$ . С дисплея эталонного счетчика, входящего в состав поверочной установки, считать показания фазного напряжения  $U_{обр}$ . Определить погрешность измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока по формуле (6):

$$\delta U = \frac{U_{сч} - U_{обр}}{U_{обр}} \cdot 100\%. \quad (6)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность при измерении среднеквадратических значений напряжения переменного тока не превышает значения, указанного в описании типа.

11.5.4 Определение погрешности счетчика при измерении положительного отклонения напряжения переменного тока проводится при номинально (базовом) токе, коэффициенте мощности 1 и значение напряжения  $1,2U_{ном}$ . Не менее чем через 10 мин после подачи напряжения с помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение положительного отклонения напряжения  $\delta U_{(+)\сч}$ . С дисплея эталонного счетчика, входящего в состав поверочной установки, считать показания фазного напряжения  $U_{обр}$ . Определить погрешность измерений положительного отклонения напряжения переменного тока по формуле (7):

$$\Delta(\delta U_{(+)}) = \delta U_{(+)\сч} - \frac{U_{обр} - U_{ном}}{U_{ном}} \cdot 100\%. \quad (7)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность при измерении положительного отклонения напряжения переменного тока не превышает значения, указанного в описании типа.

11.5.5 Определение погрешности счетчика при измерении отрицательного отклонения напряжения переменного тока проводится при номинально (базовом) токе, коэффициенте мощности 1 и значение напряжения:  $0,8U_{ном}$ . Не менее чем через 10 мин после подачи напряжения с помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение отрицательного отклонения напряжения  $\delta U_{(-)\сч}$ . С дисплея эталонного счетчика, входящего в состав поверочной установки, считать показания фазного напряжения  $U_{обр}$ . Определить погрешность измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока по формуле (8):

$$\Delta(\delta U_{(-)}) = \delta U_{(-)\сч} - \frac{U_{ном} - U_{обр}}{U_{ном}} \cdot 100\%. \quad (8)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность при измерении отрицательного отклонения напряжения переменного тока не превышает значения, указанного в описании типа.

11.5.6 Определение погрешности счетчика при измерении среднеквадратических значений силы переменного тока производится при значениях информативных параметров,

указанным в таблицах 3-6 в зависимости от класса точности. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение тока  $I_{сч}$ . С дисплея эталонного счетчика, входящего в состав поверочной установки, считать показания тока  $I_{обр}$ . Определить погрешность измерений тока по формуле (9):

$$\delta I = \frac{I_{сч} - I_{обр}}{I_{обр}} \cdot 100\%. \quad (9)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность измерений среднеквадратических значений силы переменного тока не превышает значений, указанных в описании типа.

11.5.7 Определение погрешности счетчика при измерении частоты переменного тока проводится при номинальном напряжении и при следующих значениях частоты: 42,5 Гц, 50 Гц, 57,5 Гц. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение частоты сети  $F_{сч}$ . С дисплея поверочной установки, считать показания частоты сети  $F_{обр}$ . Определить погрешность измерений частоты по формуле (10):

$$\Delta F = F_{сч} - F_{обр}. \quad (10)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность при измерении частоты переменного тока не превышает значения, указанного в описании типа.

11.5.8 Определение погрешности счетчика при измерении активной электрической мощности производится при значениях информативных параметров, указанным в таблицах 3-6 в зависимости от класса точности. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение активной мощности  $P_{сч}$ . С дисплея эталонного счетчика, входящего в состав поверочной установки, считать показания активной электрической мощности  $P_{обр}$ . Определить погрешность измерений активной электрической мощности по формуле (11):

$$\delta P = \frac{P_{сч} - P_{обр}}{P_{обр}} \cdot 100\%. \quad (11)$$

Результат определение погрешности признают положительным, если погрешность при измерении активной электрической мощности не превышает значений, указанных в описании типа.

11.5.9 Определение погрешности счетчика при измерении реактивной электрической мощности производится при значениях информативных параметров, указанным в таблицах 3-6 мв зависимости от класса точности. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение реактивной мощности  $Q_{сч}$ . С дисплея эталонного счетчика, входящего в состав поверочной установки, считать показания реактивной электрической мощности  $Q_{обр}$ . Определить погрешность измерений реактивной электрической мощности по формуле (12):

$$\delta Q = \frac{Q_{сч} - Q_{обр}}{Q_{обр}} \cdot 100\%. \quad (12)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность при измерении реактивной электрической мощности не превышает значений, указанных в описании типа.

11.5.10 Определение погрешности счетчика при измерении полной электрической мощности производится при значениях информативных параметров, таблицах 3-6 в зависимости от класса точности. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение полной мощности  $S_{сч}$ . С дисплея эталонного счетчика, входящего в состав поверочной установки, считать показания полной электрической мощности  $S_{обр}$ . Определить погрешность измерений полной электрической мощности по формуле (13):

$$\delta S = \frac{S_{сч} - S_{обр}}{S_{обр}} \cdot 100\% . \quad (13)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность при измерении полной электрической мощности не превышает значений, указанных в описании типа.

11.5.11 Определение погрешности счетчика при измерении коэффициента мощности производится при номинальном напряжении, базовом токе, и при следующих значениях коэффициента мощности: 0,5инд, 0,8емк, 1. С помощью конфигурационного программного обеспечения считать из счетчика значение коэффициента мощности  $\cos \varphi_{сч}$ . С дисплея поверочной установки считать показания коэффициента мощности  $\cos \varphi_{обр}$ . Определить погрешность измерений коэффициента мощности по формуле (14):

$$\delta \cos \varphi = \frac{\cos \varphi_{сч} - \cos \varphi_{обр}}{\cos \varphi_{обр}} \cdot 100\% . \quad (14)$$

Результат определения погрешности признают положительным, если погрешность при измерении коэффициента мощности не превышает значения, указанного в описании типа.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о результатах поверки, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами и в паспорт средства измерений вносится запись о результатах поверки, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.