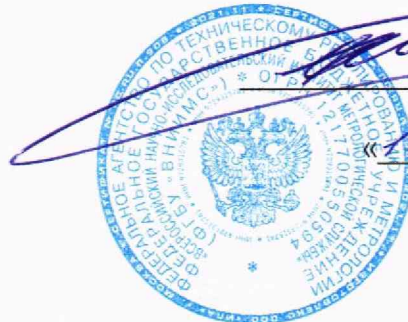


СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по  
производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин



«17» 09 2023 г.

**ГСИ. Счетчик электрической энергии  
многофункциональный PZ72-E4/C**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 206.1-042-2023**

г. Москва  
2023 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок счетчика электрической энергии многофункционального PZ72-E4/C, изготавливаемого Jiangsu Acrel Electrical Manufacture Co.,Ltd, Китай

Счетчик электрической энергии многофункциональный PZ72-E4/C (далее - счетчики) предназначен для измерений активной и реактивной электрической энергии и значений следующих параметров потребления электроэнергии: активной, реактивной мощности, действующих значений фазных и линейных напряжений, фазных токов, коэффициента мощности, частоты сети в трёхфазных трехпроводных или четырёхпроводных электрических сетях переменного тока.

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» Приказ Росстандарта от 23 июля 2021 г. N 1436.

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

Периодическая поверка счетчиков в случае их использования для измерений меньшего числа величин по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, только для п. 10.2, 10.3, 10.4, 10.6 для измерений активной и реактивной энергии, допускается на основании письменного заявления владельца приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1

Наименование операций поверки	Проведение операций при поверке		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2. Контроль условий поверки	Да	Да	3
3. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
4. Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
5. Оформление результатов поверки	Да	Да	11

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 3$ ) °С;
- относительная влажность от 20 до 75%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки.

#### 5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

5.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

5.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3. Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 25 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 0,7$ °С; Средства измерений влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений не более $\pm 2,5$ % ; Средства измерений давления в диапазоне от 70 до 106,7 кПа с пределами допускаемой основной относительной погрешности измерений $\pm 1,5$ % ; Средства измерений параметров сети электропитания по ГОСТ 32144	Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX 100-P, рег.№ 80508-20;  Мультиметр 3458А, рег.№77012-19
п. 10.1 контроль изоляции	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: от 100 В до 5 кВ, (50 – 60) Гц; пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ): $\pm (0,03 \cdot U + 30 \text{ В})$ .	Установка для проверки электрической безопасности GPI-825, регистрационный № 46633-11.
10. Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы электрической мощности и электрической энергии соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 2 разряда по ГПС для средств измерений электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц. Приказ №1436 от 23 июля 2021 года .  Эталон единицы напряжения переменного тока, соответствующий требованиям к эталонам не ниже	Калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» регистрационный №31319-12;  Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ 3.1КМ», регистрационный №39138-08;  Частотомер ЧЗ-54, регистрационный №5480-76.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>рабочего эталона 3 разряда по ГПС для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от <math>1 \cdot 10^{-1}</math> до <math>2 \cdot 10^9</math> Гц в диапазоне от 0 до 690 В Приказ №1706 от 18.08.2023 года</p> <p>Эталон единицы силы переменного электрического тока, соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 2 разряда по ГПС для средств измерений силы переменного электрического тока от <math>1 \cdot 10^{-8}</math> до 100 А в диапазоне частот от <math>1 \cdot 10^{-1}</math> до <math>1 \cdot 10^6</math> Гц Приказ № 668 от 17 марта 2022 года</p> <p>Эталон единицы частоты, соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 4 разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, погрешность измерений частоты не более <math>\pm 5 \times 10^{-7}</math> Приказ № 2360 от «26» сентября 2022 г.</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

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать паспорту;
2. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели. Все надписи должны быть четкими и ясными;

3. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
4. При опробовании необходимо подключить преобразователь к поверочной установке, подать номинальное значение напряжения, проверить работоспособность.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Номер версии программного обеспечения (ПО) счетчика определяется при считывании с соответствующих пунктов меню дисплея счетчика. Полученные данные необходимо сравнить с таблицей идентификационных данных ПО приведенной в описании типа.

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **10.1 Проверка электрической прочности изоляции**

Проверку электрической прочности изоляции напряжением переменного тока проводят в соответствии с ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

Мощность источника питания должна быть не менее  $500 \text{ В} \cdot \text{А}$ .

Напряжение практически синусоидальной формы с любой частотой в пределах от 45 до 65 Гц.

Среднеквадратическое значение испытательного напряжения – 4 кВ;

Время приложения испытательного напряжения 1 мин.

Точки приложения напряжения – между всеми вместе соединенными зажимами фазных цепей, цепи нейтрали и контактами дополнительного реле, с одной стороны и “землей” с другой стороны.

Цепи, не подвергаемые испытанию – все контакты разъемов проводных интерфейсов связи, контакты телемеханики, рассчитанных на напряжение до 40 В, контакты предназначенные для подключения к резервному источнику питания постоянного тока подсоединяются к “земле”. “Землей” служит проводящая пленка из фольги, охватывающая корпус счетчика.

После воздействий проверяют работоспособность счётчика.

Результаты проверки считают положительными, если в процессе проведения проверки не возникло искрения, пробивного разряда и пробоя, после воздействий изделие нормально функционирует, а основная погрешность счетчика не превышает установленных значений.

### **10.2 Стартовый ток (чувствительность)**

Так как счётчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то при проверке чувствительности (стартового тока) счётчика испытания следует проводить для случаев, когда ток должен подаваться для каждого направления поочередно.

Проверку чувствительности проводят с помощью установки для поверки счетчиков электрической энергии одним из двух способов, следующим образом.

На счётчик подают номинальное напряжение и ток в соответствии с описанием типа.

Включают секундомер и ожидают появление импульсов.

Появление импульса следует ожидать не более чем в течение времени ( $\Delta t$ ), рассчитанного по формуле (1).

$$\Delta t = \frac{1,2 \cdot 36 \cdot 10^5}{n \cdot k \cdot U_{ном} \cdot I_c}, \quad (1)$$

где:

$\Delta t$  – продолжительность проверки, с;

1,2 – повышающий коэффициент;

$n$  – количество измерительных элементов,  $n=3$ ;

$k$  – постоянная счётчика;

$U_{ном}$  – номинальное фазное напряжение;

$I_c$  – стартовый ток, А.

Результаты проверки считают положительными, если в течение времени, рассчитанного по формуле 1 на поверочном выходе счетчика был сформирован, по крайней мере, один импульс.

### 10.3 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода проводят с помощью установки для поверки счетчиков электрической энергии при нормальных условиях, по генерируемым испытываемым счетчиком поверочным импульсам. Поверку проводят в следующей последовательности.

Подключают испытываемый счетчик к установке для поверки счетчиков электрической энергии.

Вычислитель погрешности установки настраивают на подсчет числа поверочных импульсов.

При отсутствии тока в токовых цепях, устанавливают фазные напряжения равными  $1,15 \cdot U_{ном}$ .

Ожидают регистрацию поверочных импульсов вычислителем погрешности. Минимальная продолжительность ожидания вычисляется по формуле:

$$\Delta t = \frac{N \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (2)$$

где:

$\Delta t$  – расчетное время ожидания, мин;

$N$  – коэффициент равный 600 (класс точности 0,5S) при измерении активной энергии и равный 480 при измерении реактивной энергии;

$m$  – число измерительных элементов;

$k$  – постоянная счётчика;

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

$I_{макс}$  – максимальный ток, А.

Результаты проверки считают положительными, если при отсутствии тока в цепи тока и значении напряжения равного  $1,15 \cdot U_{ном}$  испытательный выход счетчика создает не более одного импульса за время, рассчитанное по формуле 2.

### 10.4 Определение основной относительной погрешности счетчика

Определение основной относительной погрешности счетчика при измерении электрической энергии проводят с помощью установки для поверки счетчиков электрической энергии при нормальных условиях, по генерируемым испытываемым счетчиком поверочным импульсам.

Основную относительную погрешность счетчика при измерении электрической энергии определяют при номинальном напряжении, номинальной частоте и значениях тока и коэффициентов мощности, указанных в таблицах 3–6.

Так как счетчики предназначены для измерения активной и реактивной энергии в двух направлениях, то необходимо провести определение основной относительной погрешности для каждого направления.

Программируемое количество поверочных импульсов не менее 3-х, период усреднения должен составлять не менее 30 с.

#### 10.4.1 Измерение активной энергии при симметричной нагрузке

Последовательность поверки и информативные параметры входного сигнала приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Определение основной погрешности измерения активной энергии

№ испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Пределы допускаемой основной погрешности, %
	Значение тока	$\cos\varphi$	
1	$0,01I_{\text{НОМ}}$	1	$0,5S$
2	$0,05I_{\text{НОМ}}$		$\pm 1,0$
3	$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,5$
4	$I_{\text{МАКС}}$		
5	$0,02I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$
6		0,8 (ёмк.)	
7	$0,1I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,6$
8		0,8 (ёмк.)	
9	$I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	
10		0,8 (ёмк.)	
11	$I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.)	
12		0,8 (ёмк.)	

Результаты поверки считают положительными, если погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 3.

#### 10.4.2 Измерение реактивной энергии при симметричной нагрузке

Последовательность поверки и информативные параметры входного сигнала, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Определение основной погрешности измерения реактивной энергии

№ испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Пределы допускаемой основной погрешности, %
	Значение тока	$\sin\varphi$ (инд.) или (ёмк.)	
1	$0,02I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 2,5$
2	$0,05I_{\text{НОМ}}$		$\pm 2,0$
3	$I_{\text{НОМ}}$		
4	$I_{\text{МАКС}}$		
5	$0,05I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 2,5$
6	$0,1 I_{\text{НОМ}}$		$\pm 2,0$
7	$I_{\text{НОМ}}$		
8	$I_{\text{МАКС}}$		

Результаты поверки считают положительными, если погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 4.

10.4.3 Определение погрешности счетчика при измерении активной энергии, с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения.

Поверку проводят, подавая ток в цепь каждого элемента поочередно.

Последовательность поверки, информативные параметры входного сигнала, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Определение погрешности измерения активной энергии

№ испытания	Нагруженная фаза (поочередно)	Значение тока	cosφ	Пределы допускаемой основной погрешности, %
				0,5S
1	А, В, С	0,05I <sub>НОМ</sub>	1	± 0,6
2		I <sub>НОМ</sub>		
3		I <sub>МАКС</sub>		
4		0,1I <sub>НОМ</sub>	0,5(инд.)	± 1,0
5		I <sub>НОМ</sub>		
6		I <sub>МАКС</sub>		

Результаты поверки считают положительными, если погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 5.

10.4.4 Определение погрешности счетчика при измерении реактивной энергии, с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения.

Поверку проводят, подавая ток в цепь каждого элемента поочередно.

Последовательность поверки, информативные параметры входного сигнала, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Определение погрешности измерения реактивной энергии

№ испытания	Нагруженная фаза (поочередно)	Значение тока	sin φ (инд.) или (ёмк.)	Пределы допускаемой основной погрешности, %
1	А, В, С	0,05I <sub>НОМ</sub>	1	± 3,0
2		I <sub>НОМ</sub>		
3		I <sub>МАКС</sub>		
4		0,1I <sub>НОМ</sub>	0,5	
5		I <sub>НОМ</sub>		
6		I <sub>МАКС</sub>		

Результаты поверки считают положительными, если погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 6.

## 10.5 Проверка точности счетчиков при измерении характеристик сети

10.5.1 Определение основной относительной погрешности при измерении активной, реактивной и полной мощности.

Для определения основной относительной погрешности при измерении активной, реактивной и полной мощности, счетчик подключают к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на испытательный стенд.

Так как счетчик предназначен для измерения активной и реактивной мощности в двух направлениях, то необходимо провести определение основной погрешности для каждого направления.

Определение основной относительной погрешности при измерении активной, реактивной и полной мощности определяют при номинальном напряжении и номинальной частоте.



Предварительно счетчик должен быть настроен на вывод на дисплей мгновенных значений активной, реактивной и полной мощности.

10.5.1.1 Определение погрешности счетчиков при измерении активной мощности при симметричной нагрузке.

Погрешность при измерении активной мощности при симметричной нагрузке определяют при значениях входных сигналов, указанных в таблице 7.

Таблица 7 – Определение основной погрешности измерения активной мощности

№ испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Пределы допускаемой основной погрешности, %
	Значение тока	$\cos \varphi$	
1	$0,1 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,5$
2	$I_{\text{макс}}$		
3	$0,2 I_{\text{ном}}$	0,5 (инд.)	
4		0,8 (ёмк.)	
5	$I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	
6		0,8 (ёмк.)	

Основную относительную погрешность при измерении активной мощности при  $\delta_P$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_P = \frac{P_C - P_O}{P_O} \times 100\% ,$$

где:

$P_C$  – показания поверяемого счетчика в режиме измерения активной мощности, Вт;

$P_O$  – значение активной мощности, измеренное эталонным счетчиком, Вт.

Результат считают положительным, если основная относительная погрешность при измерении активной мощности не превышает значений, указанных в таблице 7.

10.5.1.2 Определение погрешности счетчиков при измерении реактивной мощности при симметричной нагрузке.

Погрешность при измерении реактивной мощности при симметричной нагрузке определяют при значениях входных сигналов, указанных в таблице 8.

Таблица 8 – Определение основной погрешности измерения реактивной мощности

№ испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Пределы допускаемой основной погрешности, %
	Значение тока	$\sin \varphi$ (инд.) или (ёмк.)	
1	$0,1 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,5$
2	$I_{\text{макс}}$		
3	$0,2 I_{\text{ном}}$	0,5	
4	$I_{\text{макс}}$		

Основную относительную погрешность при измерении реактивной мощности при симметричной нагрузке  $\delta_Q$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_Q = \frac{Q_C - Q_O}{Q_O} \times 100\% ,$$

где:

$Q_C$  – показания поверяемого счетчика в режиме измерения реактивной мощности, ВАр;

$Q_0$  – значение реактивной мощности, измеренное эталонным счетчиком, ВАр.

Результат считают положительным, если основная относительная погрешность при измерении реактивной мощности не превышает значений, указанных в таблице 8.

10.5.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения фазных напряжений.

Для проверки погрешности измерения среднеквадратических значений фазных напряжений, счетчик подключают к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку.

Предварительно счетчик должен быть настроен на вывод на дисплей значений фазных напряжений.

Испытание проводят при номинальной частоте 50 Гц и разомкнутых цепях тока, поочередно устанавливая значения фазного напряжения указанные в таблице 9.

Таблица 9

Значение фазного напряжения	Пределы допускаемой относительной погрешности
20 В	± 0,5 %
0,5 $U_{ном}$	
$U_{ном}$	

Устанавливая на испытательном стенде значения входного сигнала, проверяют выполнение условия:

$$\frac{U_{Lc} - U_{Lэ}}{U_{Lэ}} \times 100\%$$

где:

$U_{Lc}$  – фазное напряжение отображаемое на дисплее счётчика, В;

$U_{Lэ}$  – фазное напряжение, отображаемое эталонным счётчиком, В.

Результат считают положительным, если основная относительная погрешность при измерении напряжения не превышает значений, указанных в таблице 9.

10.5.3 Определение основной относительной погрешности измерения фазных токов.

Для проверки основной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения фазных токов, счетчик подключают к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку.

Предварительно счетчик должен быть настроен на вывод на дисплей значений фазных токов.

Испытание проводят при номинальном напряжении, номинальной частоте 50 Гц и  $\cos\varphi=1$ , устанавливая значения тока, указанные в таблице 10.

Таблица 10

№ испытания	Значение тока	Коэффициент мощности( $\cos \varphi$ )	Пределы допускаемой относительной погрешности
1	0,1 $I_H$	1	± 0,5 %
2	$I_{макс}$		

Относительная погрешность  $\delta I_L$  вычисляется по формуле.

$$\delta I_L = \frac{I_{Lc} - I_{Lэ}}{I_{Lэ}} \times 100\%$$

где:

$I_{Lc}$  – среднеквадратическое значение фазного тока измеренное испытуемым счетчиком,

А;

$I_{Lэ}$  – среднеквадратическое значение фазного тока измеренное эталонным счетчиком, А;

Результат считают положительным, если основная относительная погрешность при измерении тока не превышает значений, указанных в таблице 10.

10.5.4 Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты основной гармоники сетевого напряжения.

Для проверки относительной погрешности измерения частоты основной гармоники сетевого напряжения, счетчик подключают к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку.

Предварительно счетчик должен быть настроен на вывод на встроенный дисплей значения частоты.

Погрешность определяют с помощью показаний эталонного счетчика.

Испытание проводят, устанавливая значения частоты основной гармоники, указанные в таблице 11 при номинальном напряжении. Цепи тока разомкнуты.

Таблица 11

№ испытания	Значение частоты сетевого напряжения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %
1	45 Гц	± 0,5
2	50 Гц	
3	55 Гц	

Устанавливая на поверочной установке значения входного сигнала, проверяют выполнение условия:

$$\delta F = \frac{F_c - F_{\text{э}}}{F_{\text{э}}} \times 100\%$$

где:

$f_c$  – частота напряжения отображаемая на дисплее испытуемого счётчика, Гц;

$f_{\text{э}}$  – частота напряжения отображаемая на дисплее эталонного счетчика, Гц.

Результат считают положительным, если основная абсолютная погрешность при измерении частоты не превышает значений, указанных в таблице 11.

10.5.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности.

Для проверки относительной погрешности измерения коэффициента мощности, счетчик подключают к поверочной установке в соответствии с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку.

Предварительно счетчик должен быть настроен на вывод на встроенный дисплей значения коэффициента мощности.

Погрешность определяют с помощью показаний эталонного счетчика.

Испытание проводят, устанавливая значения частоты основной гармоники, указанные в таблице 12 при номинальном напряжении. Цепи тока разомкнуты.

Таблица 12

№ испытания	Значение коэффициента мощности	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %
1	1	± 0,5
2	0,866	
3	0,5	

Устанавливая на поверочной установке значения входного сигнала, проверяют выполнение условия:

$$\delta PF = \frac{PF_c - PF_{\text{э}}}{PF_{\text{э}}} \times 100\%$$

где:

$PF_c$  – частота напряжения отображаемая на дисплее испытуемого счётчика, Гц;

$PF_{\text{э}}$  – частота напряжения отображаемая на дисплее эталонного счетчика, Гц.

Результат считают положительным, если основная абсолютная погрешность при измерении частоты не превышает значений, указанных в таблице 12.

## 10.6 Определение погрешности хода часов

10.6.1 Определение погрешности хода часов проводят при номинальном напряжении по измеренному интервалу между двумя импульсами, которые выдает счетчик на испытательный выход по активной энергии.

Значение интервала можно произвольно задать кратно секунде. Этот интервал следует измерять.

10.6.2 Частотомер настроить на подсчет интервала между двумя импульсами в секундах с точностью до 6-го знака после запятой.

При этом импульсный выход выдаст импульсы с настраиваемой частотой.

10.6.3 Измерить  $\Delta t_{\text{изм}}$  - интервал между двумя импульсами в секундах.

Результат проверки признают положительным, если выполняется условие.

$$\frac{(\Delta t_{\text{зад}} - \Delta t_{\text{изм}})}{\Delta t_{\text{зад}}} * 86400 \leq 0,5 \text{ с / сутки},$$

где:

$\Delta t_{\text{изм}}$  – интервал между двумя импульсами, измеренный частотомером, с;

$\Delta t_{\text{зад}}$  – заданный интервал между двумя импульсами, с;

86400 – число секунд в сутках.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 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 проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 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.

Заместитель начальника отдела 206.1  
ФГБУ «ВНИИМС»

Инженер отдела 206.1  
ФГБУ «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

А.А. Куцобин