

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

2019 г.

# Счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3

## Методика поверки

МП 66754-17

С изменением №1

г. Москва  
2019 г.

## 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3 классов точности 0,5S, 1 при измерении активной электрической энергии и 0,5, 1, 2 при измерении реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), выпускаемые ООО «Телематические Решения», г. Москва и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 16 лет.

### Раздел 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Перечень операций, проводимых при поверке счетчиков

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
3. Опробование	8.3	Да	Да
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Да
5. Проверка стартового тока (порога чувствительности) и отсутствия самохода	8.5	Да	Да
6. Определение метрологических характеристик	8.6	Да	Да
7. Оформление результатов поверки	9	Да	Да

Примечание: пункты 8.6.6, 8.6.7 выполнять только для модификаций с символом Q – нормируемым контролем показателей качества электроэнергии.

### Пункт 2.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчики бракуют, их поверку прекращают.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчики вновь представляют на поверку.

### Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень эталонов единиц величин, средств измерений и вспомогательного оборудования (далее – средств поверки) при проведении операций поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень эталонов единиц величин, средств измерений и вспомогательного оборудования

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики	
Установка автоматическая трехфазная	НЕВА-Тест 6303	Основная относительная погрешность измерений среднеквадратических значений тока и напряжения, не более, %	± 0,2
		Абсолютная погрешность измерений частоты сети, не более, Гц	0,05
		Абсолютная погрешность измерений коэффициента мощности, не более	0,005
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-84	Диапазон измеряемых периодов, с	от $10^{-6}$ до $10^1$
		Период тактовой частоты, с	$10^{-7}$
Калибратор переменного тока	Ресурс-К2М	Диапазон измерений напряжения, В	от 10 до 300
		Пределы допускаемой относительной погрешности, %	± 0,01
		Диапазон измерений частоты, Гц	от 45 до 65
Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79603	Испытательное напряжение переменным током, кВ	от 0,1 до 5
Термогигрометр	CENTER 313	Диапазон измеряемых величин, - температура, °С	от -20 до +60
		- влажность относительная, %	от 10 до 100
Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Диапазон измеряемого давления, кПа (мм рт. ст.)	от 80 до 106 (от 600 до 800)
Преобразователь	RS-485 - USB	-	
Устройство сопряжение оптическое	УСО-2 ИПГШ 468351.008ТУ	Наличие интерфейса USB	
Оптический импульсный преобразователь (принимающая головка)	Комплектация НЕВА-Тест 6303	-	
Программное обеспечение	«DLMS_client_waviot»	-	

Примечание - Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

**Пункт 3.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

#### **5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на счетчики и применяемые средства измерений.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

#### **6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- счетчик проверяют в корпусе с установленным кожухом и без крышки зажимов;
- температура окружающего воздуха – плюс  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 80 до 106,7 кПа;
- отсутствие постоянного магнитного поля внешнего происхождения.

Параметры, обеспечиваемые поверочной установкой:

- номинальная частота сети –  $(50,0 \pm 0,5)$  Гц;
- значение выходного напряжения переменного трехфазного тока от 40 В до 276 В;
- значение выходного переменного трехфазного тока от 0,01 А до 120 А;
- отклонение значения тока в каждой из фаз от значений, указанных в каждом конкретном случае – не более  $\pm 1$  %;
- отклонение каждого из фазных (или линейных) напряжений от среднего значения – не более  $\pm 1$  %;
- сдвиги фаз между токами и напряжениями (независимо от значения коэффициента мощности) не должны отличаться друг от друга более чем на 2°;
- коэффициент искажения формы кривых синусоидального напряжения и тока – не более 2 %.

**Пункт 6.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

#### **7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдерживают счетчики в условиях окружающей среды, указанных в п. 6, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6;

– подготавливают к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

## **8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие счетчиков следующим требованиям:

– лицевая панель счетчиков должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

8.1.2 В комплекте счетчиков должны быть следующие документы:

1) «Счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3. Паспорт» (обязательно при первичной поверке).

2) «Счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3. Руководство по эксплуатации» (допускается использовать электронный документ, размещенный на сайте [www.waviot.ru](http://www.waviot.ru));

3) МП 66754-17 «Счетчики электрической энергии статические трехфазные ФОБОС 3. Методика поверки с изменением № 1» (допускается наличие не в комплекте, а на рабочем месте поверки).

8.1.3 На крышке зажимов или на корпусе счетчиков должна быть нанесена схема подключения счетчиков или маркировка, однозначно указывающая на порядок подключения к электрической сети;

8.1.4 Все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, механические элементы хорошо закреплены;

8.1.5 При периодической поверке контролируют, чтобы источник автономного питания (литиевая батарея) был заменен на новый, со сроком годности не менее 16 лет.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

### **Пункт 8.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

### **8.2 Проверка электрической прочности изоляции**

8.2.1 Проверку электрической прочности изоляции при воздействии переменного напряжения проводят с помощью установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79603 (далее по тексту – пробойная установка) путем подачи испытательного напряжения 4,0 кВ частотой  $(50 \pm 1)$  Гц между всеми соединенными между собой зажимами цепей тока и напряжения счетчика и «землей» в течение одной минуты.

8.2.2 «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.

8.2.3 Испытательный выход счетчика соединяют с «землей».

Результаты проверки считают положительными, если во время проверки не произошло пробоя или перекрытия изоляции испытуемых цепей.

### **Пункт 8.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

### **8.3 Опробование**

Опробование проводят при помощи установки автоматической трехфазной НЕВА-Тест 6303 (далее по тексту – поверочная установка) в следующей последовательности:

8.3.1 Сконфигурировать электрический или оптический испытательный выход счетчика, отдельный или совмещенный с индикатором функционирования (красный светодиод). Для конфигурирования выхода счетчика:

1) собрать рабочее место в соответствии с рисунком 1.

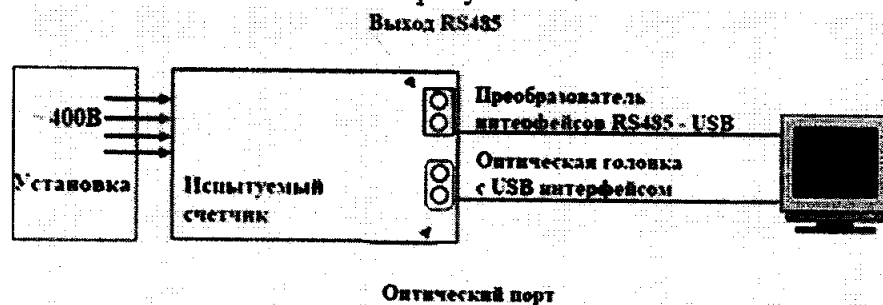


Рисунок 1 - Рабочее место для конфигурирования испытательного выхода счетчика

- 2) подключить счетчик к установке по схеме на рисунке А.1 Приложения А;
- 3) включить установку и подать на счетчик номинальное напряжение;
- 4) запустить на персональном компьютере программу «DLMS\_client\_waviot»;
- 5) выбрать тип интерфейса для конфигурирования счетчика;
- 6) выбрать в меню тип испытательного выхода (оптический или электрический) и тип энергии (активная или реактивная – только при использовании электрического испытательного выхода).

8.3.2 Подключить счетчик к поверочной установке в соответствии со схемой, представленной на рисунке А.1 Приложения А, и прогреть при номинальных значениях напряжения, тока и частоты. Время прогрева счетчика должно быть не менее 1 мин.

8.3.3 Зафиксировать наличие импульсов на электрическом или оптическом испытательном выходе счетчика (в зависимости от выполненной настройки).

8.3.4 Правильность работы счетного механизма счетчика проверяют по приращению показаний счетного механизма счетчика, пропорциональному числу включений светодиода (числу изменений состояния испытательного выхода).

Результат проверки считают положительным, если на каждое изменение состояния счетного механизма (на единицу младшего разряда дисплея счетчика) происходит  $n$  включений светодиода в соответствии с формулой (1):

$$n = \frac{C}{10^m} \quad (1)$$

где  $C$  – постоянная счетчика (число импульсов испытательного выходного устройства счетчика на  $1\text{кВт}\cdot\text{ч}$ ),  $\text{имп./кВт}\cdot\text{ч}$  (для реактивной энергии –  $\text{имп./квар}\cdot\text{ч}$ );

$m$  – число разрядов от запятой справа.

Примечание: допускается опробование проводить в процессе проверки метрологических характеристик счетчика.

### Пункт 8.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

#### 8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверку идентификационных данных ПО проводят путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в описании типа на счетчик, с идентификационными данными ПО, считанными со счетчика. Для этого на рабочем месте в соответствии с рисунком 1 запустить на персональном компьютере программу «DLMS\_client\_waviot» и считать информацию по вкладке «Паспортные данные».

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО, считанные со счетчика, соответствуют указанным в описании типа.

## Пункт 8.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

### 8.5 Проверка стартового тока (порога чувствительности) и отсутствия самохода

#### 8.5.1 Проверка стартового тока

Проверку стартового тока проводят при помощи поверочной установки, устанавливая следующие параметры испытательных сигналов по ГОСТ 31819.21, ГОСТ 31819.22 и ГОСТ 31819.23.

Для счетчиков с непосредственным включением:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,004 \cdot I_6; \cos \varphi = 1 \text{ (активная энергия)}$$

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,004 \cdot I_6; \sin \varphi = 1 \text{ (реактивная энергия)}$$

Для счетчиков с трансформаторным включением:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \cos \varphi = 1 \text{ (активная энергия)}$$

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \sin \varphi = 1 \text{ (реактивная энергия)}$$

Проверку проводят в следующей последовательности:

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку А.1 Приложения А.
- 2) Подключить один из интерфейсов для конфигурирования счетчика согласно рисунку 1.
- 3) Рекомендуется с помощью программы «DLMS\_client\_waviot» установить кратность частоты генерации поверочных импульсов не менее 10.

4) Проверку проводят, наблюдая за приращением показаний энергии счётчика. Счётчики должны начинать непрерывную регистрацию показаний активной и реактивной энергии.

5) Результаты проверки считают положительными, если счётчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной энергии и за время проверки, не превышающее  $\Delta t$ , мин, рассчитываемое по формуле (2), регистрируется хотя бы один импульс на электрическом или оптическом испытательном выходе.

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

где  $C$  – коэффициент, равный 600 при измерении активной энергии и 480 при измерении реактивной энергии;

$k$  – количество импульсов на электрическом или оптическом испытательном выходе на каждый кВт·ч, имп/(кВт·ч) при измерении активной энергии и на каждый квар·ч, имп/квар·ч, при измерении реактивной энергии (с учетом установленной кратности);

$I_{\text{макс}}$  – максимальный ток, А;

$U_{\text{ном}}$  – номинальное напряжение.

- 6) Для счётчиков с двумя направлениями учёта проверку проводят в обоих направлениях.

#### 8.5.2 Проверка отсутствия самохода

Проверку проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Выполнить действия по подпунктам 1) – 3) п. 8.5.1.
- 2) При проверке отсутствия самохода к цепям напряжения счетчика приложить напряжение  $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ . При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.
- 3) На электрическом или оптическом испытательном выходе счетчика регистрируют импульсы с помощью поверочной установки или визуально.
- 4) Минимальное время наблюдения отсутствия самохода  $\Delta t$ , мин, определяется по формуле (2).

Результаты проверки считают положительными, если за время испытания регистрируется не более одного импульса.

Примечание: после окончания проверок по п. 8.5.1 и п. 8.5.2 вернуть кратность частоты генерации поверочных импульсов равной 1 с помощью программы «DLMS\_client\_waviot».

### Пункт 8.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

#### 8.6 Определение метрологических характеристик

##### 8.6.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии

Определение погрешностей проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно схеме, представленной на рисунке А.1 Приложения А.

2) Измерения проводить при номинальном фазном напряжении 230 В.

3) Последовательно провести испытания для прямого и обратного направлений активной энергии следующим образом:

– установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 3, 4 для счетчиков с непосредственным включением или 5, 6 для счетчиков, включаемых через трансформатор;

– считать с дисплея поверочной установки значения погрешностей измерений энергии прямого и обратного направлений  $\delta_w, \%$ ;

4) Последовательно проводят испытания для прямого и обратного направлений реактивной энергии, устанавливая сигналы в соответствии с таблицами 7, 8 для счетчиков с непосредственным включением или 9, 10 для счетчиков, включаемых через трансформатор, считывая с дисплея поверочной установки значения погрешностей измерений энергии прямого и обратного направлений  $\delta_{var}, \%$ ;

Примечание: с целью ускорения проверки допускается устанавливать с помощью программы «DLMS\_client\_waviot» кратность частоты генерации поверочных импульсов равной 10 для всех режимов, кроме проверок при значении тока  $I_{\max}$ . После окончания проверок необходимо вернуть кратность к значению 1.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) энергии не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, приведенных в таблицах 3 - 10.

Таблица 3 - Определение погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 1 при симметричной многофазной нагрузке

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ )	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	$0,05 \cdot I_6$	1	$\pm 1,5$
2	$0,1 \cdot I_6$		$\pm 1,0$
3	$I_6$		$\pm 1,0$
4	$I_{\max}$		$\pm 1,0$
5	$0,1 \cdot I_6$	0,5 L и 0,8 C	$\pm 1,5$
6	$0,2 \cdot I_6$		$\pm 1,0$
7	$I_6$		$\pm 1,0$
8	$I_{\max}$		$\pm 1,0$

#### Примечания

1. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

2. Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.



Таблица 4 - Определение погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 1 при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала		Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности (cos φ)	
1	$0,1 \cdot I_6$	1,0	±2,0
2	$I_6$		±2,0
3	$I_{\text{макс}}$		±2,0
4	$0,2 \cdot I_6$	0,5 L	±2,0
5	$I_6$		±2,0
6	$I_{\text{макс}}$		±2,0

**Примечания**  
 1. Испытания проводятся последовательно для каждой фазы счетчиков.  
 2. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

Таблица 5 - Определение погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 0,5S при симметричной нагрузке

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности (cos φ)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	1	±1,0
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		±0,5
3	$I_{\text{ном}}$		±0,5
4	$I_{\text{макс}}$		±0,5
5	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 L и 0,8 C	±1,0
6	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		±0,6
7	$I_{\text{ном}}$		±0,6
8	$I_{\text{макс}}$		±0,6

Таблица 6 - Определение погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 0,5S при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала		Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности (cos φ)	
1	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	±0,6
2	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		±0,6
3	$I_{\text{ном}}$		±0,6
4	$I_{\text{макс}}$		±0,6
5	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 L	±1,0
6	$I_{\text{ном}}$		±1,0
7	$I_{\text{макс}}$		±1,0

**Примечания**  
 1. Испытания проводятся последовательно для каждой фазы счетчиков.  
 2. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

Таблица 7 - Определение погрешности измерений реактивной энергии для трехфазных счетчиков классов точности 1 и 2 при симметричной нагрузке

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А, для счетчиков		$\sin \varphi$ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, % для классов:	
	с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2
1	$0,05 \cdot I_B$	$0,02 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2	$0,1 \cdot I_B$	$0,05 \cdot I_{НОМ}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
3	$I_B$	$I_{НОМ}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
4	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
5	$0,1 \cdot I_B$	$0,05 \cdot I_{НОМ}$	0,5	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
5	$0,2 \cdot I_B$	$0,1 \cdot I_{НОМ}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
6	$I_B$	$I_{НОМ}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
7	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$	0,25	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
8	$0,2 \cdot I_B$	$0,1 \cdot I_{НОМ}$		$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
9	$I_B$	$I_{НОМ}$		$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
10	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$		$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

Таблица 8 - Определение погрешности измерений реактивной энергии для трехфазных счетчиков классов точности 1 и 2 при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала		$\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, % для классов:	
	Значение силы переменного тока, А, для счетчиков			1	2
	с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
1	$0,1 \cdot I_B$	$0,05 \cdot I_{НОМ}$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
2	$I_B$	$I_{НОМ}$		$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
3	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$		$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
4	$0,2 \cdot I_B$	$0,1 \cdot I_{НОМ}$	0,5 L	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
5	$I_B$	$0,2 \cdot I_{НОМ}$		$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
6	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$		$\pm 1,5$	$\pm 3,0$

**Примечания**

- Испытания проводятся последовательно для каждой фазы счетчиков.
- Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

Таблица 9 - Определение погрешности измерений реактивной энергии при симметричной нагрузке для исполнений счётчиков класса точности 0,5 при симметричной многофазной нагрузке

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	$\sin \varphi$ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
1	$0,01 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 1,0$
2	$0,05 \cdot I_{НОМ}$		$\pm 0,5$
3	$I_{НОМ}$		$\pm 0,5$

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	$\sin \varphi$ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
4	$I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,5$
5	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
6	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 0,6$
7	$I_{\text{ном}}$		$\pm 0,6$
8	$I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$
9	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 1,0$
10	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
11	$I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$

Таблица 10 – Определение погрешности измерений реактивной энергии при симметричной нагрузке для исполнений счётчиков класса точности 0,5 при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала		Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
	Значение силы переменного тока, А	$\sin \varphi$ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	
1	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,6$
2	$I_{\text{ном}}$		$\pm 0,6$
3	$I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$
4	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,0$
5	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
6	$I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$

**Примечания**

- Испытания проводятся последовательно для каждой фазы счетчиков.
- Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

**8.6.2 Определение основной погрешности измерений текущего времени**

Определение основной погрешности измерений текущего времени проводят путем измерения среднесуточной погрешности хода часов счетчика.

Определение погрешности измерений проводят при помощи частотомера электронно-счетного ЧЗ-84 (далее - частотомер) следующим образом:

1) Для конфигурирования выхода счетчика собрать рабочее место, в соответствии с рисунком 1.

2) Подключить счетчик к поверочной установке согласно схеме, представленной на рисунке А.1 Приложения А, подать на него номинальное напряжение.

3) Сконфигурировать электрический или оптический испытательный выход счетчика на генерирование секундных импульсов следующим образом:

- запустить на персональном компьютере ПО «DLMS\_client\_waviot»;
- в строке меню выбрать «Выходные импульсы: время»;
- считать с помощью ПО «DLMS\_client\_waviot» со счетчика значение суточной поправки хода часов  $T_k$  с учетом знака.

4) Собрать схему согласно рисунку 2.

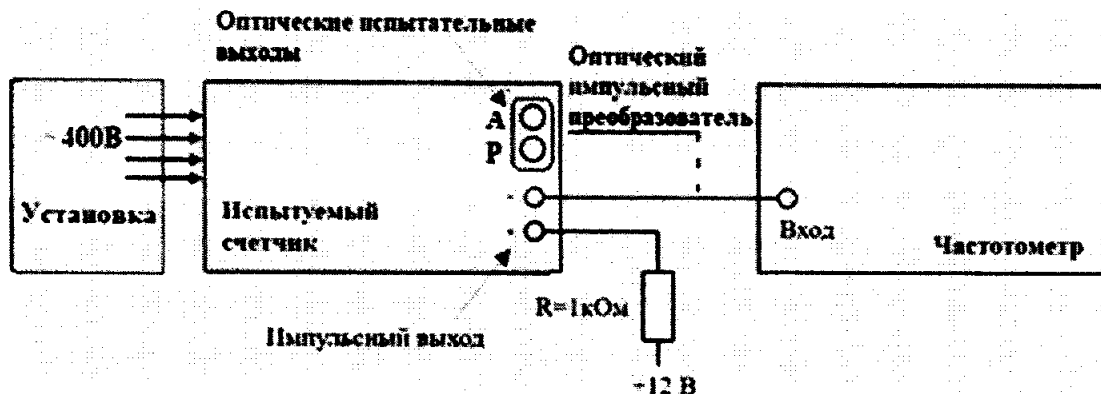


Рисунок 2 - Схема проверки основной погрешности измерений текущего времени

- 5) Выбрать на частотомере режим измерения периода импульсов, «метки времени», соответствующий измерению периода с точностью  $10^{-7}$  с; время счёта 10.
- 6) Запустить частотомер.
- 7) По истечении времени ориентировочно 10 с (но не ранее 2-го изменения показания частотомера) зафиксировать показания частотомера ( $t_n$ ) с точностью до 0,1 мкс.
- 8) Рассчитать погрешность хода часов  $\Delta T$ , с/сут с учетом коррекции хода часов  $T_k$  с/сут, установленной в счетчике, по формуле (3)

$$\Delta T = \frac{10^6 - T_n}{10^6} \cdot 86400 + T_k \quad (3)$$

где ( $T_k$ ) - коррекция хода часов (поправка), указанная в сопроводительной документации на счетчик (сопроводительный лист, паспорт) или считанная со счетчика визуально или с помощью ПО «DLMS\_client\_waviot».

Счетчики считают выдержавшими испытания, если погрешность хода часов с учетом суточной коррекции не более  $\pm 0,5$  с/сут.

### 8.6.3 Определение основной относительной погрешности измерений фазного/линейного напряжения переменного тока

Определение погрешности проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 11.

Таблица 11 – Определение основной относительной погрешности измерений фазного/линейного напряжения переменного тока

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А, для счётчиков		Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	
$0,80 \cdot U_{ном}$	$I_б$	$I_{ном}$	$\pm 0,5$
$U_{ном}$			
$1,2 \cdot U_{ном}$			

- 3) Сравнить показания, измеренные поверочной установкой и счетчиком.
- 4) Рассчитать относительную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле (4).

$$\delta X = \frac{X_n - X_o}{X_o} \cdot 100; \quad (4)$$

где  $X_n$  – показание счетчика;

$X_o$  – показание поверочной установки.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений фазного/линейного напряжения не превышают пределов, приведенных в таблице 11.

8.6.4 Определение основной относительной погрешности измерений силы переменного тока

Определение погрешности проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 12.

Таблица 12 – Определение основной относительной погрешности измерений силы переменного тока

Значение силы переменного тока, А, для счётчиков		Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
$0,01 \cdot I_b$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$U_{ном}$	$\pm 0,5$
$I_b$	$I_{ном}$		
$1,5 \cdot I_b$	$1,5 \cdot I_{ном}$		

3) Сравнить показания, измеренные поверочной установкой и счетчиком.

4) Рассчитать относительную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (4).

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают пределов, приведенных в таблице 12.

8.6.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

8.6.5.1 Для счетчиков модификаций с символом Q определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока допускается проводить одновременно с п. 8.7.6 при определении основной абсолютной погрешности измерений отклонения частоты.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают  $\pm 0,03$  Гц.

8.6.5.2 Для счетчиков модификаций без символа Q определение основной абсолютной погрешности измерений частоты проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 13.

Таблица 13 – Испытательные сигналы для проверки погрешности измерений частоты переменного тока

Характеристика	Испытательный сигнал при $I_b$ ( $I_{ном}$ ), $U_{ном}$						
	1	2	3	4	5	6	7
$f$ , Гц	50,0	57,5	51,0	50,2	49,8	49,0	45

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают  $\pm 0,03$  Гц.

8.6.6 Определение основных погрешностей измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока, измерений отклонения частоты переменного тока

Определение погрешностей проводят при помощи калибратора переменного тока «Ресурс-К2М» (далее – калибратор) в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи калибратора подать на счетчик последовательно испытательные сигналы 1 - 7, с характеристиками, представленными в таблице 14.

Таблица 14 - Испытательные сигналы для проверки основных погрешностей измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения, измерений отклонения частоты

Характеристика	Испытательный сигнал (отклонение относительно заданного напряжения)						
	1	2	3	4	5	6	7
$\delta U_A, \%^{1)}$	0	-5	-10	-20	5	10	20
$\delta U_B, \%^{1)}$	0	-5	-10	-20	5	10	20
$\delta U_C, \%^{2)}$	0	-5	-10	-20	5	10	20
$\Delta f, \text{Гц}^{2)}$	0	7,5	1	0,2	-0,2	-1	-5,0

Примечания  
<sup>1)</sup> напряжения должны быть заданы симметричными.  
<sup>2)</sup> указанные значения отклонения частоты приводятся к ближайшим дискретным значениям, обеспечиваемым калибратором.

3) Считать со счетчика результаты измерений всех характеристик, в том числе рассчитанных междуфазных напряжений и сравнить со значениями, установленными в калибраторе.

4) Рассчитать абсолютные погрешности измерений по формуле (5).

$$\Delta X = X_n - X_0, \quad (5)$$

где  $X_n$  – показание счетчика;  
 $X_0$  – показание калибратора.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают значений для измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока  $\pm 0,5\%$  и для измерений отклонения частоты переменного тока  $\pm 0,03$  Гц.

8.6.7 Определение основных абсолютных погрешностей измерений характеристик провалов напряжения и перенапряжений проводят в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) Задать в счетчике пороговое значение провала напряжения, равное -10 % относительно номинального напряжения, и пороговое значение перенапряжения, равное 10 % относительно номинального напряжения, а в калибраторе заданное напряжение равное номинальному.
- 3) Подать поочередно с помощью калибратора испытательные сигналы 1 – 7 с характеристиками, приведёнными в таблице 15.
- 4) Считать со счетчика результаты измерений характеристик провалов напряжения (длительность провала напряжения, глубина провала напряжения) и перенапряжений (длительность) для каждого испытательного сигнала.
- 5) Рассчитать погрешности измерений характеристик провалов напряжения и перенапряжений по формуле (5).

Таблица 15 – Испытательные сигналы для проверки погрешности измерений характеристик провалов напряжения и перенапряжений

Испытательный сигнал	Характеристика провала, перенапряжения (относительно заданного напряжения)	Значение характеристики провала, перенапряжения для фазного и междуфазного напряжений					
		A	B	C	AB <sup>2)</sup>	BC <sup>2)</sup>	CA <sup>2)</sup>
1	$\delta U_{п}, \%$	-10	-10	-10	-10	-10	-10
	$\Delta t_{п}^{1)}$ , с	60	60	60	60	60	60
	Количество	1	1	1	1	1	1
2	$\delta U_{п}, \%$	-20	-20	-20	-20	-20	-20
	$\Delta t_{п}^{1)}$ , с	10	10	10	10	10	10
	Количество	2	2	2	2	2	2
3	$\delta U_{п}, \%$	-15	-15	-15	-15	-15	-15
	$\Delta t_{п}^{1)}$ , с	1	1	1	1	1	1
	Количество	5	5	5	5	5	5
4	$\delta U_{п}, \%$	-10	-10	-10	-10	-10	-10
	$\Delta t_{п}^{1)}$ , с	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Количество	12	12	12	12	12	12
5	$\delta U_{пер}, \%$	10	10	10	10	10	10
	$\Delta t_{перU}^{1)}$ , с	60	60	60	60	60	60
	Количество	1	1	1	1	1	1
6	$\delta U_{пер}, \%$	12	12	12	12	12	12
	$\Delta t_{перU}^{1)}$ , с	1	1	1	1	1	1
	Количество	5	5	5	5	5	5
7	$\delta U_{пер}, \%$	12	12	12	12	12	12
	$\Delta t_{перU}^{1)}$ , с	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Количество	10	10	10	10	10	10

Примечания:

<sup>1)</sup> период повторения провалов напряжения и перенапряжений задаётся в два раза больше их длительности; длительность и период повторения провалов напряжения и перенапряжений должны быть кратны периоду сигнала основной частоты.

<sup>2)</sup> значения междуфазного напряжения рассчитываются калибратором.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают:

- пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности провалов и прерываний напряжения  $\pm 0,04$  с;
- пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины провала напряжения  $\pm 0,5$  %;
- пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности перенапряжения  $\pm 0,04$  с.

8.6.8 Определение основных погрешностей измерений активной, реактивной и полной электрической мощности, коэффициента мощности

Порядок следования фаз должен соответствовать порядку, указанному в схеме подключений счетчика.

Напряжения и токи должны быть симметричными.

8.6.8.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной мощности

Определение погрешностей проводят в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками, представленными в таблице 16.

Таблица 16

№/№	Напряжение переменного тока, % от $U_{ном}$	Сила переменного тока, % от $I_б$ ( $I_{ном}$ )	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
1	80	10	1,0
2		10	0,5L
3		20	1
4		20	0,5L
5		100	1,0
6		100(A)	1,0
7		100(B)	
8		100(C)	
9		$I_{макс}$	
1	100	10	1,0
2		10	0,5L
3		20	1
4		20	0,5L
5		100	1,0
6		100(A)	1,0
7		100(B)	
8		100(C)	
9		$I_{макс}$	
1	120	10	1,0
2		10	0,5L
3		20	1
4		20	0,5L
5		100	1,0
6		100(A)	1,0
7		100(B)	
8		100(C)	
9		$I_{макс}$	

**Примечания**

1. Буквы А, В, и С в графе «Сила переменного тока» означают, что указанное значение устанавливается только в одной из последовательных цепей счетчика А, В или С соответственно, при отсутствии тока в других последовательных цепях.

2. Допускается данную проверку совмещать с проверкой по п. 8.6.1 для одинаковых условий и значений входных сигналов.

3) Рассчитать относительную погрешность измерений активной мощности по формуле (4).

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают значений:

- $\pm 0,5$  % для модификаций А и В;
- $\pm 1,0$  % для модификаций С и D.

8.6.8.2 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной мощности.

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками, представленными в таблице 17.



3) Рассчитать относительную погрешность измерений реактивной мощности по формуле (4).

Таблица 17

№/№	Напряжение переменного тока, % от $U_{ном}$	Сила переменного тока, % от $I_b$ ( $I_{ном}$ )	Коэффициент $\sin \varphi$
1	80	10	1,0
2		10	0,5
3		10	0,25
4		50	0,5
5		100 (А)	1,0
6		100 (В)	1,0
7		100 (С)	1,0
8		100	1,0
9		$I_{макс}$	1,0
1	100	10	1,0
2		10	0,5
3		10	0,25
4		50	0,5
5		100 (А)	1,0
6		100 (В)	1,0
7		100 (С)	1,0
8		100	1,0
9		$I_{макс}$	1,0
1	120	10	1,0
2		10	0,5
3		10	0,25
4		50	0,5
5		100 (А)	1,0
6		100 (В)	1,0
7		100 (С)	1,0
8		100	1,0
9		$I_{макс}$	1,0

Примечания:

1. Буквы А, В, и С в графе «Сила переменного тока» означают, что указанное значение устанавливают только в одной из последовательных цепей счетчика А, В или С соответственно, при отсутствии тока в других последовательных цепях.
2. Допускается данную проверку совмещать с проверкой по п. 8.6.1 для одинаковых условий и значений входных сигналов.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают значений:

- $\pm 0,5$  % для модификации А;
- $\pm 1,0$  % для модификаций В и С;
- $\pm 2,0$  % для модификации D.

8.6.8.3 Определение основной относительной погрешности измерений полной мощности  
 Определение относительной погрешности измерений полной мощности проводят одновременно с пунктами 8.6.8.1 и 8.6.8.2.

Полная мощность (S) связана с активной (P) и реактивной (Q) мощностями следующим соотношением:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (6)$$

1) Используя значения активной и реактивной мощностей, заданных установкой при воспроизведении испытательных сигналов с совпадающими характеристиками, представленными в таблицах 16 и 17, рассчитать соответствующие заданные значения полной мощности.

2) Считать показания полной мощности, воспроизводимые счетчиком для каждого испытательного сигнала с совпадающими характеристиками, представленными в таблицах 16 и 17, и рассчитать относительную погрешность измерений полной мощности по формуле (4).

Результаты считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают пределов:

- ±0,5 % для модификации А;
- ±1,0 % для модификаций В и С;
- ±2,0 % для модификации D.

8.6.8.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности

Определение основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности проводят одновременно с пунктом 8.6.8.

1) Рассчитать абсолютную погрешность измерений коэффициента мощности по формуле (5).

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают ±0,02.

**Пункт 8.6 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

**Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

## **9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

1) Результаты поверки счетчиков оформляют в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

2) При положительном результате поверки счетчики удостоверяют знаком поверки и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдают «Свидетельство о поверке».

3) При отрицательных результатах поверки счетчиков свидетельство о поверке не выдаётся, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на счетчики гасится и выдаётся извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

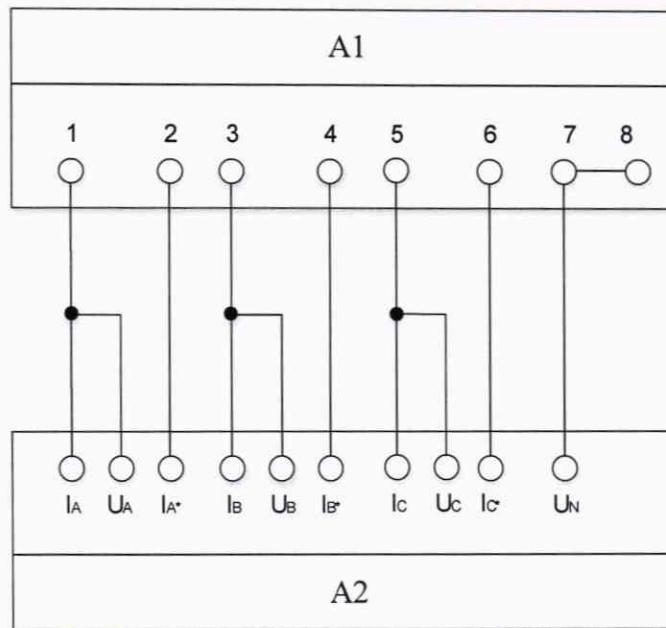
**Раздел 9 (Измененная редакция, Изм. № 1)**

Начальник отдела испытаний ООО «ИЦРМ» \_\_\_\_\_ А. В. Гладких

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ» \_\_\_\_\_ М. М. Хасанова

**Приложение А**  
(обязательное)

**Схема подключения счётчиков**



A1 – счётчик;

A2 – поверочная установка или калибратор переменного тока.

Рисунок А.1 – Схемы подключения измерительных цепей счётчиков к поверочной установке и калибратору переменного тока

**Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)**