

**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор  
ООО «СРТ»**



\_\_\_\_\_  
**П.Ю. Старюк**

«21» апреля 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор  
ООО «ИЦРМ»**



\_\_\_\_\_  
**М.С. Казаков**

«21» апреля 2017 г.

**Счетчики электрической энергии статические однофазные А1**

**Методика поверки**

г. Видное  
2017 г.

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	4
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	15
10 Приложение А.....	16

## 1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок (и калибровки) счетчиков электрической энергии статических однофазных А1, далее по тексту – счетчики.

1.2 Счетчики подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учётом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 16 лет.

## 2 Операции поверки

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

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Опробование	8.4	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.5	Да	Да
Проверка стартового тока (порога чувствительности) и отсутствия самохода	8.6	Да	Да
Определение нормируемых метрологических характеристик	8.7	Да	Да

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

2.3 Поверка счетчиков, в наименовании которых отсутствует символ «Q» проводится частично по пунктам 8.1 - 8.7.2 настоящей методики поверки.

2.4 Поверка счетчиков, в наименовании которых имеется символ «Q» проводится в полном объёме операций приведенных настоящей методики поверки.

## 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

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Требуемые характеристики)
Основные средства поверки		
1. Установка поверочная универсальная	УППУ-МЭ 3.1К	№ 39138-08
2. Частотомер	53220А	№ 51077-12

Продолжение таблицы 2

Наименование, обозначение	Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Требуемые характеристики)
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
3. Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79603	№ 58755-14
4. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	№ 22129-09
5. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	№ 5738-76
Примечание - Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.		

#### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускают 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

4.1 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.

4.2 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.

4.3 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;

#### 7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями

ГОСТ 12.2.007.0-75;

- выдержать счетчики в условиях окружающей среды, указанных в п.5, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.5;
- подготовить 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**

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;

- в комплекте счетчиков должны быть документы:

- 1) «Счетчики электрической энергии статические однофазные А1. Паспорт»;
- 2) «Счетчики электрической энергии статические однофазные А1. Руководство по эксплуатации»;

- 3) «Счетчики электрической энергии статические однофазные А1. Методика поверки»;

- на крышке зажима счетчиков должна быть нанесена схема подключения счетчиков к электрической сети;

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

- при периодической поверке проконтролировать, чтобы резервный источник питания был заменен на новый, со сроком годности не менее 16 лет.

Результаты проверки считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

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

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

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.

3) Испытательный выход счетчика соединять с «землей».

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

### **8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции**

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи GPT-79603 в следующей последовательности:

- 1) Подключить GPT-79603 между цепями, указанными в п.8.2.

- 2) Установить на выходе установки GPT-79603 напряжение постоянного тока 500 В.

- 3) Провести измерение электрического сопротивления изоляции не менее 3 раз.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если значение сопротивления изоляции составило не менее 20 МОм.

## 8.4 Опробование

Опробование проводится при помощи установки поверочной универсальной УППУ-МЭ 3.1 К (далее по тексту – УППУ) в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к УППУ 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 5 мин.

2) Зафиксировать наличие импульсов на импульсном выходном устройстве (при наличии) и (или) индикаторе функционирования (красный светодиод) и изменение показаний отчетного устройства.

3) Правильность работы счетчика проверяют по приращению показаний отчетного устройства и включения индикатора функционирования (красный светодиод), включающегося с частотой пропорциональной приращению показаний отчетного устройства счетчика.

4) Проверку правильности работы счетчиков проводить для каждого тарифа.

Результат проверки считается положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

## 8.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) счетчиков может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных средств программно-технических устройств, поэтому при поверке встроенное программное обеспечение не проверяется.

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

8.6.1 Проверку стартового тока проводится при помощи УППУ, устанавливая следующие параметры испытательных сигналов:

– для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,004 \cdot I_{\text{ном}}; \cos \varphi = 1.$$

– для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,004 \cdot I_{\text{ном}}; \sin \varphi = 1.$$

– для счётчиков классов точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \cos \varphi = 1.$$

– для счётчиков классов точности 0,5:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \sin \varphi = 1.$$

Проверку проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к УППУ согласно рисунку А.1 Приложения А.

2) Проверку проводят, наблюдая за приращением показаний энергии счётчика.

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

4) Счётчики должны начинать непрерывную регистрацию показаний активной и реактивной энергии (для счётчиков соответствующих исполнений).

5) На испытательном выходе счетчика с помощью индикатора функционирования регистрируются импульсы количество которых пропорционально приращению показаний отчетного устройства счетчика.

6) Счетчик считают выдержавшим проверку при заданном стартовом токе, если за время проверки регистрируется хотя бы один импульс с импульсного выходного устройства и (или) включения индикатора функционирования (красный светодиод).

Результаты проверки считаются положительными, если счётчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной энергии (в зависимости от исполнения) и за время проверки регистрируется хотя бы один импульс с импульсного выходного устройства и (или) включения индикатора функционирования (красный светодиод).

### 8.6.2 Проверка отсутствия самохода

Проверка проводится при помощи УППУ в следующий последовательности:

1) Подключить счетчик к УППУ в соответствии со схемой, представленной на рисунке А.1 Приложения А.

2) При проверке отсутствия самохода к цепи напряжения счетчика приложить напряжение 264,5 В. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.

3) На импульсном выходном устройстве счетчика регистрируются импульсы с помощью УППУ (или) на индикаторе функционирования (красный светодиод).

4) Минимальное время наблюдения отсутствия самохода  $\Delta t$  определяется:

- для счетчиков, предназначенных для измерения активной энергии по формуле (1):

$$\Delta t \geq \frac{600 \cdot 10^6}{1000 \cdot 230 \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (1)$$

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

- для счетчиков, предназначенных для измерения реактивной энергии по формуле (2):

$$\Delta t \geq \frac{480 \cdot 10^6}{1000 \cdot 230 \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (2)$$

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

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

## 8.7 Определение нормируемых метрологических характеристик.

8.7.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии.

Определение проводится при помощи УППУ в следующей последовательности:

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

2) Измерения проводить при номинальном напряжении 230 В.

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

- установить на выходе установки УППУ сигналы в соответствии с таблицей 3 для счетчиков класса точности 0,5S и таблицей 4 для счетчиков класса точности 1;

- считать с дисплея установки УППУ значения погрешностей измерения энергии прямого и обратного направлений  $\delta_{\text{н}}$ , %;

4) Последовательно провести испытания по таблице 5 для счетчиков класса точности 0,5 и по таблице 6 для счетчиков класса точности 1 для прямого и обратного направлений реактивной энергии, выполнив действия в п. 3)

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) энергии не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, приведенных в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 0,5S

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 0,5$
3	$I_{\text{ном}}$		$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 3

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
4	$I_{\max}$	0,5 L и 0,8 C	$\pm 0,5$
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	$I_{\max}$		$\pm 0,6$
9	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25 L и 0,5 C	$\pm 1,0$
10	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
11	$I_{\max}$		$\pm 1,0$
Примечания			
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			
2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 1

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$
2	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
3	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
4	$I_{\max}$		$\pm 1,0$
5	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 L и 0,8 C	$\pm 1,5$
6	$0,2 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
7	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
8	$I_{\max}$		$\pm 1,0$
9	$0,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 C	$\pm 3,5$
10	$I_{\text{ном}}$		$\pm 3,5$
11	$I_{\max}$		$\pm 3,5$
Примечания			
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			
2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии для счетчиков класса точности 0,5

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



Продолжение таблицы 5

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
4	$I_{\max}$	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	$I_{\text{б}}$		$\pm 0,6$
8	$I_{\max}$		$\pm 0,6$
9	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 1,0$
10	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
11	$I_{\max}$		$\pm 1,0$
<b>Примечания</b> 1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка. 2 Знаком «С» обозначена емкостная нагрузка.			

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии для счетчиков класса точности 1

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
1	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$
2	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
3	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
4	$I_{\max}$		$\pm 1,0$
5	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,5$
6	$0,2 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
7	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
8	$I_{\max}$		$\pm 1,0$
9	$0,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 1,5$
10	$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,5$
11	$I_{\max}$		$\pm 1,5$
<b>Примечания</b> 1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка. 2 Знаком «С» обозначена емкостная нагрузка.			

8.7.2 Определение основной абсолютной погрешности хода встроенных часов.

Определение основной погрешности хода встроенных часов проводят для счетчиков, имеющих два или более тарифов, проводить путем измерения среднесуточной погрешности хода часов счетчика следующим образом:

Определение проводят при помощи частотомера 53220А (далее по тексту-частотомер) следующим образом:

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

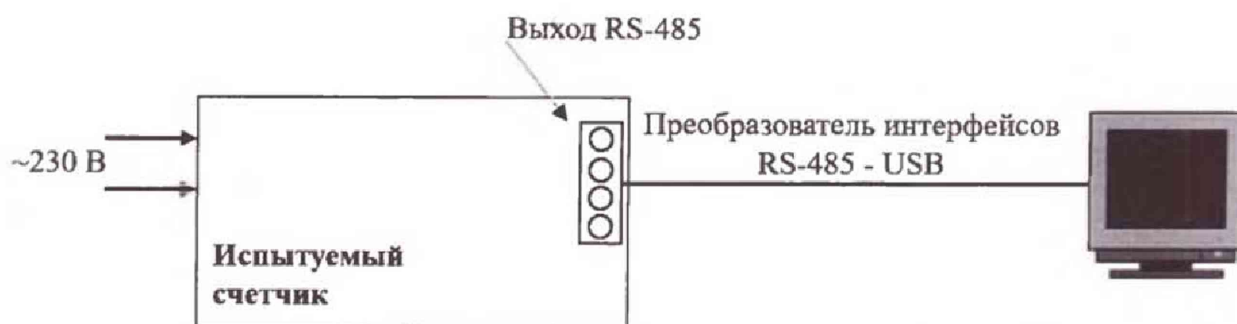


Рисунок 1 – Схема рабочего места для конфигурирования выхода счетчика

2) Конфигурируют поверочный импульсный выход счетчика на генерирование секундных импульсов следующим образом:

- запускают тестовую программу;
- в строке меню выбирают «Выходные импульсы: время»

3) Собирают схему согласно рисунку 2.

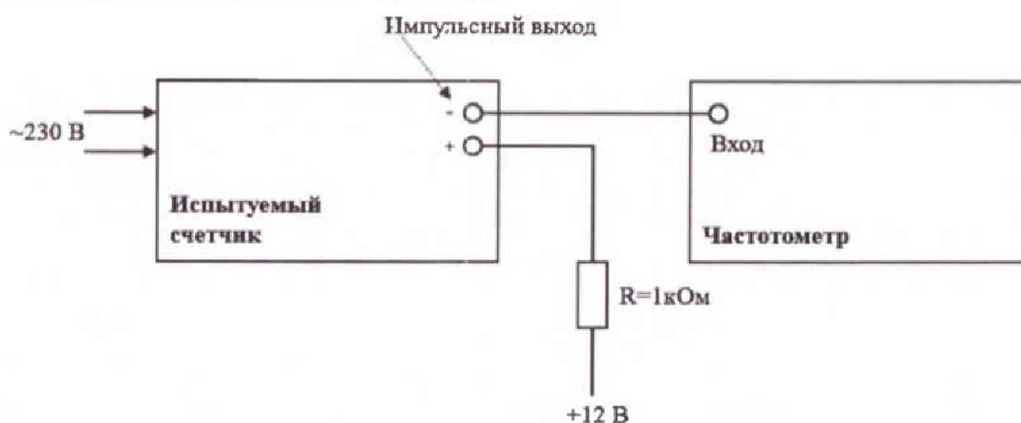


Рисунок 2 – Схема проверки основной абсолютной погрешности хода встроенных часов

- 4) Выбирают на частотомере режим измерения периода импульсов.
- 5) Устанавливают на частотомере количество импульсов усреднения, выбрав время счёта  $10^3$  с; в этом случае усреднение будет проводиться по 1 тысяче импульсов.
- 6) Запускают частотомер.
- 7) По истечении времени прохождения выбранного количества импульсов снимают показания частотомера ( $t_{meas}$ ).
- 8) Вычисляют отклонение заданного периода от измеренного ( $t_{ref} - t_{meas}$ ), с.
- 9) Погрешность часов счетчика рассчитывается по формуле (3):

$$\Delta t = (t_{ref} - t_{meas}) * 60 * 60 * 24, \text{ с/сутки} \quad (3)$$

Результаты проверки считают положительными, если  $\Delta t$  не превышает:  $\pm 0,5$  с в сутки в нормальных условиях.

### 8.7.3 Определение основной относительной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока

Определение проводят при помощи УППУ в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи УППУ воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 7.

Таблица 7

Значение напряжения, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,80 \cdot U_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	$\pm 0,5$
$U_{\text{ном}}$		
$1,2 \cdot U_{\text{ном}}$		

3) Сравнить показания, измеренные УППУ и счетчиком.

4) Рассчитать относительную погрешность измерения напряжения переменного тока, %, по формуле (4):

$$\delta X = \frac{X_{\text{н}} - X_{\text{с}}}{X_{\text{о}}} \cdot 100\%; \quad (4)$$

где  $X_{\text{н}}$  – показание счетчика, В (А);

$X_{\text{о}}$  – показание УППУ, В (А);

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения относительной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока не превышают пределов, приведенных в таблице 8.

8.7.4 Определение основной относительной погрешности измерения силы переменного тока

Определение проводят при помощи УППУ в следующей последовательности:

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

2) При помощи УППУ воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 8.

Таблица 8

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5$
$I_{\text{ном}}$		
$1,2 \cdot I_{\text{ном}}$		

3) Сравнить показания, измеренные УППУ и счетчиком.

4) Рассчитать относительную погрешность измерения силы переменного тока, %, по формуле (4).

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения относительной погрешности не превышают пределов, приведенных в таблице 9.

8.7.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока проводится одновременно с п 8.7.6 при определении основной абсолютной погрешности измерения отклонения частоты переменного тока.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают  $\pm 0,01$  Гц.

8.7.6 Определение основных погрешностей измерения отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока, измерения отклонения частоты переменного тока

Проверку проводить в следующей последовательности:

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

2) При помощи УППУ поочередно воспроизвести значения характеристик соответствующие испытательному сигналу 1, представленными в таблице 9.

Таблица 9

Характеристика	Испытательный сигнал						
	1	2	3	4	5	6	7
$\delta U, \%$	0	- 50	- 20	- 90	50	20	-90
$\Delta f, \text{Гц}$	0	- 7,5	0,996	0,2	- 0,2	- 1	7,5

3) Считывают со счетчика результаты измерений всех характеристик и сравнивают со значениями, воспроизведенными УППУ.

4) Рассчитать абсолютные погрешности измерения, % (Гц, с), по формуле (5).

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

где  $X_n$  – показание счетчика, % (Гц, с);

$X_0$  – показание УППУ, % (Гц, с).

5) Повторить пункты 2)-4) для испытательных сигналов 2-7.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения основных абсолютных погрешностей не превышают значений для измерения отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока  $\pm 0,5 \%$  и для измерения отклонения частоты переменного тока  $\pm 0,01$  Гц.

8.7.7 Определение основных абсолютных погрешностей измерения характеристик провалов напряжения и перенапряжений проводят в следующей последовательности:

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

2) Задают в счетчике пороговое значение провала напряжения, равное - 10,00 % относительно заданного напряжения, и пороговое значение перенапряжения, равное 10,00 % относительно заданного напряжения.

3) Подают на измерительные входы счетчика с выходов УППУ испытательный сигнал 1 с параметрами, приведёнными в таблице 10 в зависимости от номинального значения напряжения счетчика  $U_{ном}$ .

4) Поочерёдно устанавливают с помощью УППУ испытательные сигналы 1 – 7 с характеристиками, приведёнными в таблице 10.

5) Считывают со счетчика результаты измерений характеристик провалов напряжения (длительность провала напряжения, глубина провала напряжения) и перенапряжений (длительность) для каждого испытательного сигнала.

6) Рассчитывают погрешности измерений характеристик провалов напряжения и перенапряжений по формуле (5).

Таблица 10

Испытательный сигнал	Характеристика провала, перенапряжения	Значение характеристики провала, перенапряжения
1	$\delta U_n, \%$	12
	$\Delta t_n, \text{с}$	60
	Количество	1
2	$\delta U_n, \%$	30
	$\Delta t_n, \text{с}$	10
	Количество	2
3	$\delta U_n, \%$	50
	$\Delta t_n, \text{с}$	1
	Количество	5
4	$\delta U_n, \%$	99
	$\Delta t_n, \text{с}$	0,02
	Количество	10

Продолжение таблицы 10

Испытательный сигнал	Характеристика провала, перенапряжения	Значение характеристики провала, перенапряжения напряжения
5	$\Delta t_{перU}, c$	60
	Количество	1
6	$\Delta t_{перU}, c$	1
	Количество	5
7	$\Delta t_{перU}, c$	0,02
	Количество	10

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

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

8.7.8 Определение основных погрешностей измерения активной, реактивной и полной мощностей, коэффициента мощности.

8.7.8.1 Определение основной относительной погрешности измерения активной электрической мощности.

Определение проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи УППУ воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками представленными в таблице 11.
- 3) Ввести передаточное число счетчика в кВт·ч (постоянную импульсного выхода счетчика).

Таблица 11

№/№	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока, % от $I_6$	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
1	80	10	1,0
2		10	0,5L
3		10	0,25L
4		20	1
5		20	0,5L
6		100	1,0
7		120	
1	100	10	1,0
2		10	0,5L
3		10	0,25L
4		20	1
5		20	0,5L
6		100	1,0
7		120	
1	120	10	1,0
2		10	0,5L
3		10	0,25L
4		20	1
5		20	0,5L

Продолжение таблицы 11

№/№	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока, % от $I_б$	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
6		100	1,0
7		120	

4) Рассчитать относительную погрешность измерения активной электрической мощности по формуле (4).

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

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

8.7.8.2 Определение основной относительной погрешности измерения реактивной электрической мощности.

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

2) При помощи УППУ воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками представленными в таблице 11.

3) Ввести передаточное число счетчика в вар·ч (постоянную импульсного выхода счетчика).

4) Рассчитать относительную погрешность измерения реактивной электрической мощности по формуле (4).

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

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

Таблица 11

№/№	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока, % от $I_{ном}$	$\sin \varphi$
1	80	10	1,0
2		10	0,5
3		10	0,25
4		50	0,5
5		100	1,0
6		120	1,0
1	100	10	1,0
2		10	0,5
3		10	0,25
4		50	0,5
5		100	1,0
6		120	1,0
1	120	10	1,0
2		10	0,5
3		10	0,25
4		50	0,5
5		100	1,0
6		120	1,0

8.7.8.3 Определение основной относительной погрешности измерения полной электрической мощности.

1) Определение основной относительной погрешности измерения полной электрической

мощности проводить одновременно с пунктами 8.7.8.1 и 8.7.8.2. Полная мощность (S) связана с активной (P) и реактивной (Q) мощностями следующим соотношением:

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

2) Рассчитать относительную погрешность измерения полной электрической мощности по формуле (4).

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения относительной погрешности не превышают пределов:

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

8.7.8.4 Определение основной абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности

Определение основной абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности проводить одновременно с пунктом 8.7.8.1.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают  $\pm 0,01$ .

## **9 Оформление результатов поверки**

9.1 Результаты поверки счетчиков оформить 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».

9.2 При положительном результате поверки счетчики удостоверяются знаком поверки и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки или выдается «Свидетельство о поверке».

9.3 При отрицательном результате поверки счетчики не допускаются к дальнейшему применению, знак поверки гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте на счетчик.

## Приложение А

### Схемы подключения счётчиков



Рисунок А.1 - Подключение счётчика к УППУ