

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

А.Н. Лахонин

" 06 " 2019 г



**СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**ТРЕХФАЗНЫЙ СТАТИЧЕСКИЙ**

**СТЭМ-300**

**Руководство по эксплуатации**

**Приложение В**

**Методика поверки**

**НШТВ.411152.001РЭ1**

**с изменением № 1**

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



## 1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика составлена с учетом требований Приказа Минпромторга № 1815 от 02.07.15, РМГ-51-2002, ГОСТ 8.584-2004, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, НШТВ.411152.001 ТУ и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика распространяется на счетчики электрической энергии трёхфазные статические СТЭМ-300 (далее счетчики).

При выпуске счетчиков на заводе-изготовителе и после ремонта проводят первичную поверку.

Интервал между поверками 16 лет.

Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении интервала между поверками.

Внеочередную поверку проводят при эксплуатации счетчиков в случае:

- повреждения знака поверки (пломбы) и в случае утраты паспорта;
- при известном или предполагаемом ударном воздействии на счетчик или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счетчика, не реализованного по истечении срока 12 месяцев.
- ввода в эксплуатацию счетчика после складского хранения свыше 12 месяцев согласно п. 1.5.13 ПУЭ.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
														3

## 2 Операции и средства поверки

### 2.1 Операции поверки

2.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 1.

Последовательность операций проведения поверки обязательна.

Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений невозможно.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Необходимость проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	5.2	да	да
Проверка электрической прочности изоляции	5.3	да	да
Проверка стартового тока	5.5	да	да
Проверка отсутствия самохода	5.6	да	да
Проверка функционирования счетчика	5.4	да	да
Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии, мощности прямого и обратного направления, тока, напряжения и частоты, точности хода часов внутреннего таймера, частоты сети, напряжения электропитания, глубины и длительности провала напряжения, длительности перенапряжения, коэффициентов несимметрии напряжения, текущих значений кратковременной дозы фликера, коэффициента активной мощности, угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током, положительного и отрицательного отклонений напряжения электропитания, коэффициента реактивной мощности	5.7		
Оформление результатов поверки	6	да	да

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
						4

## 2.2 Средства поверки

2.2.1 Для проведения поверки должно быть организовано рабочее место, оснащенное средствами поверки в т. ч. вспомогательными устройствами в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Требования ГОСТ 31818.11-2012
5.2	Тестовое программное обеспечение на магнитных носителях «Meter_Tools.exe» и «Meter_Config.exe»*. Персональный компьютер IBM PC. Устройство сопряжения оптическое УСО-2 Скорость передачи данных 9600 бит/с
5.3	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10. Испытательное напряжение до 4 кВ, погрешность установки напряжения $\pm 5\%$
5.4	Тестовое программное обеспечение на магнитных носителях «Meter_Tools.exe»*. Персональный компьютер IBM PC. Устройство сопряжения оптическое УСО-2 Скорость передачи данных 9600 бит/с
5.5	Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УППУ – МЭ 3.1КМ-С-05 Частота переменного тока в диапазоне измерений от 40 до 70 Гц, $(0,1-1,2)U_{ном.}$ , $(0,1-1,2)I_{ном.}$ с абсолютной погрешностью, Гц $\pm 0,003$ . Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения в диапазоне $(0,1-1,2)U_{ном.}$ с относительной погрешностью, % $\pm 0,02$ . Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей тока в диапазоне $(0,1-1,2)I_{ном.}$ с относительной погрешностью, % $\pm 0,02$ . Активная электрическая мощность в диапазоне $(0,1-1,2) U_{ном.}$
5.6	Источник питания Б5-50: постоянное напряжение от 1 до 300 В, ток до 300 мА, погрешность установки: напряжения $\pm(0,5\%U_{уст} + 0,1\%U_{макс})$ В, тока $\pm(1\%I_{уст} + 0,2\%I_{макс})$ А. Секундомер СОСпр-26-2. Диапазон измерения (0-60) мин. ПГ $\pm 1,8$ с за 60 мин. Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УППУ – МЭ 3.1КМ-С-05 Частота переменного тока в диапазоне измерений от 40 до 70 Гц $(0,1-1,2)U_{ном.}$ , $(0,1-1,2)I_{ном.}$ с абсолютной погрешностью, Гц $\pm 0,003$ . Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения в диапазоне $(0,1-1,2)U_{ном.}$ с относительной погрешностью, % $\pm 0,02$ . Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей тока в диапазоне $(0,1-1,2)I_{ном.}$ с относительной погрешностью, % $\pm 0,02$ . Активная электрическая мощность в диапазоне $(0,1-1,2)$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001РЭ1

Лист

5

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.7	<p>Источник питания Б5-50: постоянное напряжение от 1 до 300 В, ток до 300 мА, погрешность установки: напряжения <math>\pm(0,5\%U_{уст} + 0,1\%U_{макс})</math> В, тока <math>\pm(1\%I_{уст} + 0,2\%I_{макс})</math> А. Персональный компьютер IBM PC.</p> <p>Тестовое программное обеспечение на магнитных носителях «Meter_Tools.exe» и «Meter_Config.exe»*.</p> <p>Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УППУ – МЭ 3.1КМ-С-05</p> <p>Частота переменного тока в диапазоне измерений от 40 до 70 Гц <math>(0,1-1,2)U_{ном.}</math>, <math>(0,1-1,2)I_{ном.}</math> с абсолютной погрешностью, Гц <math>\pm 0,003</math>.</p> <p>Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения в диапазоне <math>(0,1-1,2)U_{ном.}</math> с относительной погрешностью, % <math>\pm 0,02</math>.</p> <p>Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей тока в диапазоне <math>(0,1-1,2)I_{ном.}</math> с относительной погрешностью, % <math>\pm 0,02</math>.</p> <p>Активная электрическая мощность в диапазоне <math>(0,1-1,2)U_{ном.}</math>, <math>(0,1-1,2)I_{ном.}</math> Вт с относительной погрешностью, % <math>\pm 0,05</math>.</p> <p>Устройство сопряжения оптическое УСО-2</p> <p>Скорость передачи данных 9600 бит/с.</p> <p>Частотомер АК ИП 5102/1 погрешность опорного генератора 10 МГц с опцией 101 Опция 101(термостатированный ОГ): <math>\pm 5 \times 10^{-8}</math></p> <p>1 канал с диапазоном частот от 1 до 400 МГц</p> <p>Радиомодем ф. Моха АWK-4131А-EU-T или аналогичный, подключаемый к ПК по ETh и способный работать как WIFI клиент и точка доступа</p> <p>GSM-коммуникатор.</p>

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Примечание-Допускается проведение поверки счетчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 3, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

**3 Требования безопасности**

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а так же требования раздела 1 руководства по эксплуатации НШТВ.411152.001РЭ и соответствующих разделов из документации на применяемые средства измерений и испытательное оборудование.

3.2 К работе на поверочной установке допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
						6

#### 4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 Порядок представления счётчиков на поверку должен соответствовать требованиям Приказа Минпромторга № 1815 от 02.07.15.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....  $23 \pm 2$
- относительная влажность воздуха, % .....от 30 до 80
- атмосферное давление, мм. рт. ст..... от 630 до 795
- внешнее магнитное поле .....по ГОСТ 31818.11
- напряжение источника переменного тока, В..... $230 \pm 2,3$
- частота измерительной сети, Гц..... $50 \pm 0,15$
- форма кривой напряжения и тока измеряемой сети синусоидальная с коэффициентом искажения, % :  
для класса точности 0,5S, 1 ..... не более 2

4.3 Перед проведением поверки необходимо изучить НШТВ.411152.001РЭ «Руководство по эксплуатации».

4.4 Поверка должна производиться на аттестованном оборудовании и с применением средств поверки, имеющих действующий знак поверки или свидетельство о поверке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001РЭ1					Лист
										7
										Изм

## 5 Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии требованиям ГОСТ 31818.11-2012;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввернуты до упора винты с исправной резьбой;
- на клеммной крышке счетчика должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;
- в комплекте поставки счетчика должен быть формуляр НШТВ.411152.001 ФО и руководство по эксплуатации НШТВ.411152.001 РЭ.

### 5.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

5.2.1 Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения имеет следующие идентификационные признаки:

- название программного обеспечения – FWM\_СТЭМ-300;
  - версия программного обеспечения – 76 03-XX.XX.XXX.XX-X.X.XXX, где 76 03 – номер версии метрологически значимой части ПО, XX.XX.XXX.XX – номер версии метрологически незначимой части ПО (ВПО МИ), X.X.XXX – номер версии метрологически незначимой части ПО (ВПО ПУ);
  - значение контрольной суммы программного обеспечения – 00 00 СА 30.
- МИ – модуль интерфейсный, ПУ- плата управления.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена идентификация метрологически значимой части ПО. Идентификация проводится посредством оптопорта. Проверка может быть выполнена следующим способом. Подключите счётчик к компьютеру в соответствии со схемой А.1 Приложения А. Включите питание персонального компьютера. Запустите программу конфигурирования счетчиков СТЭМ «Meter\_Config.exe».

В разделе меню «Общие данные» появятся номер версии метрологического программного обеспечения и контрольная сумма, а также номера версий метрологически незначимых частей ПО (ВПО МИ и ВПО ПУ).

Вывод об аутентичности метрологически значимой части программного обеспечения принимается по результатам сравнения вычисленной контрольной суммы встроенного ПО со значением вышеприведенной контрольной суммы.

### 5.3 Проверка электрической прочности изоляции

5.3.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение подают, начиная с минимального или со значения рабочего напряжения. Увеличение напряжения до испытательного значения следует производить плавно или равномерно ступенями за время (10 – 15) с.

5.3.2 При достижении испытательного напряжения, счетчик выдержать под его воздействием в течение 1 мин, при этом контролировать отсутствие пробоя, затем плавно уменьшить испытательное напряжение. Точки приложения испытательного напряжения и величина испытательного напряжения приведены в таблице 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
											8

Таблица 3 – Точки приложения и величина испытательного напряжения.

Модификации счетчиков	Номера контактов счетчика, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Величина напряжения по п.7.3.3 ГОСТ 31818, кВ	Величина напряжения по п.7.3.2 ГОСТ 31818, кВ
Все модификации счетчиков	1-14	17-18	4	-
	1-14	19-20	4	-
	1-14	ETH-контакты, соединенные вместе	4	-
	1-14	23-24	4	-
	1-14	21-22	4	-
	1-14	XW1(GSM)- наружная оплетка и жила, соединенные вместе	4	-
	1-14	15-16	2	-
	17-18	19-20	2	-
	17-18	23-24	2	-
	17-18	21-22	2	-
	17-18	ETH-контакты, соединенные вместе	2	-
	17-18	XW1(GSM)- наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2	-
	19-20	23-24	2	-
	19-20	21-22	2	-
	19-20	ETH-контакты, соединенные вместе	2	-
	19-20	XW1(GSM) - наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2	-
	23-24	21-22	2	-
	23-24	ETH-контакты, соединенные вместе	2	-
	23-24	XW1(GSM) - наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2	-
	21-22	ETH-контакты, соединенные вместе	2	-
21-22	XW1(GSM) - наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2	-	
ETH-контакты, соединенные вместе	XW1(GSM) - наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2	-	
Счетчики прямого включения	1 – 8, 9-13	«земля»	4	6
Счетчики, включаемые через трансформатор	1	9	-	6
	3	11	-	6
	5	13	-	6
	9-13	«земля»	-	6

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Результат проверки считается положительным, если электрическая изоляция счётчика, при закрытом корпусе и закрытой крышке зажимов, выдерживает испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты.

Во время испытаний не должно быть искрения, пробивного разряда или пробоя.

**5.4 Проверка функционирования счетчиков**

5.4.1 Опробование функционирования проверяемого счетчика проводят на измерительной установке УППУ-МЭ при номинальном значении напряжения (3×230 В или

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001РЭ1

Лист

9

3×57,7 В), базовом или номинальном значении тока в каждой фазе и коэффициенте мощности, равном единице.

Обмен информацией со счетчиком производится с помощью персонального компьютера (IBM PC) и программы конфигурирования счетчиков СТЭМ «Meter\_Config.exe».

Подключение к последовательному порту компьютера осуществляется через устройство сопряжения оптическое (УСО-2) в соответствии со схемой А.1, приведенной на рисунке приложения А.

После подачи питания на счетчик начинают светиться все сегменты ЖКИ индикатора.

После этого счетчик переходит в автоматический режим индикации накопленной энергии по тарифам, о чем свидетельствует периодическая индикация символов точки в верхней строке ЖКИ возле надписей «кВт·ч», «кВар·ч».

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

На восьмиразрядном табло циклически в автоматическом режиме и посредством нажатия кнопки отображаются:

- накопленная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления по тарифам и по сумме;
- накопленная активная и реактивная энергия по модулю независимо от направления по тарифам и по сумме;
- дата и время;
- действующее значение текущего напряжения по каждой из трех фаз;
- действующее значение текущего тока по каждой из трех фаз;
- частота;
- текущая температура (справочно);
- текущая активная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущая реактивная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущая полная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- коэффициент активной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- коэффициент реактивной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- действующий тариф;
- состояние встроенной батареи;
- состояние встроенных модемов;
- состояние реле управления нагрузкой.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Индицируемая цифра рядом с буквой Т в верхнем правом углу индикатора указывает на действующую в данное время тарифную зону суток.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Перевод в режим измерения энергии осуществляется длительным нажатием кнопки на лицевой панели счетчика.

Мигание символа точки возле надписи «кВт·ч» обозначает, что происходит накопление активной энергии. Мигание символа точки возле надписи «кВар·ч» обозначает, что происходит накопление реактивной энергии.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
						10

Включите питание персонального компьютера и дождитесь загрузки операционной системы. Запустите программу поверки и проверки функционирования счетчиков СТЭМ «Meter\_Tools.exe», окно которой имеет вид, представленный на рисунке 1. Выберите поверочное место и поместите туда серийный номер проверяемого счетчика. Нажмите кнопку «Проверка функционир.». В нижнем поле окна программы появится надпись «Проверка прошла успешно». В этом случае результаты испытания считаются положительными.

При данной проверке проверяется и функционирование оптопорта и интерфейсов.

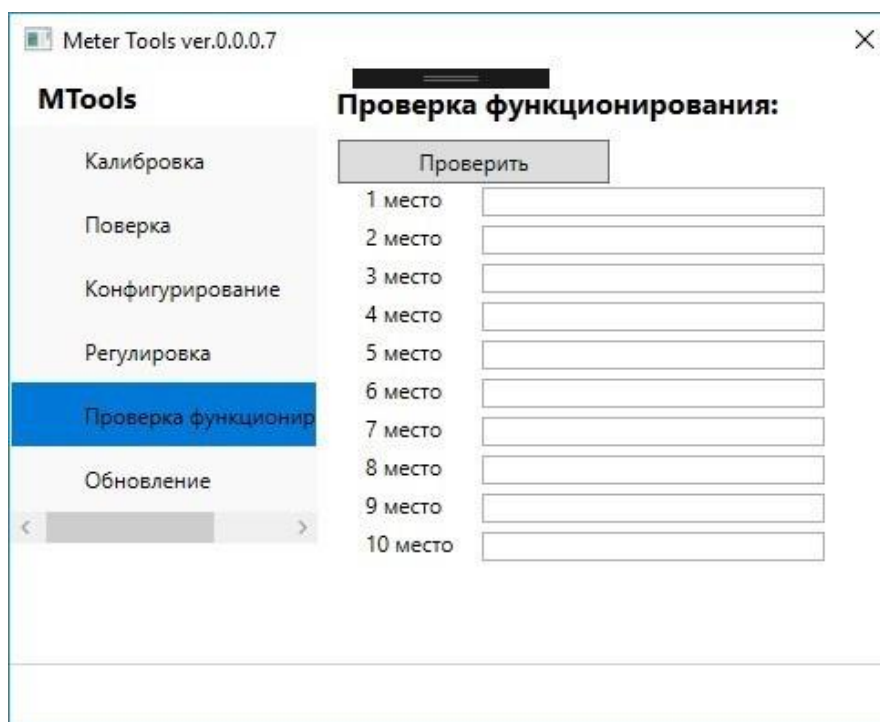


Рисунок 1 - Внешний вид окна программы поверки и проверки функционирования счетчиков СТЭМ «Meter\_Tools.exe»

5.4.2 Для проверки правильности работы счетного механизма счетчик необходимо подключить к персональному компьютеру и к измерительной установке УППУ-МЭ, и установить:

- номинальное напряжение в параллельных цепях счетчика;
- ток 7,5 А в каждой фазе;
- коэффициент мощности, равный 0,5 инд.

Через 180 с после включения по данным, считанным с персонального компьютера, необходимо убедиться, что:

- в счетчике с номинальным напряжением 230 В приращение активной энергии увеличилось на  $(0,129 \pm 0,012)$  кВт·ч, а реактивной энергии на  $(0,222 \pm 0,022)$  квар·ч;
- в счетчике с номинальным напряжением 57,7 В приращение активной энергии увеличилось на  $(0,0324 \pm 0,003)$  кВт·ч, а реактивной энергии на  $(0,0558 \pm 0,005)$  квар·ч.

### 5.5 Проверка стартового тока (чувствительности)

5.5.1 Проверка стартового тока (чувствительности) производится на установке УППУ-МЭ методом непосредственного сличения при номинальном напряжении, при коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока в каждой фазе, приведенном в таблице 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
											11

Проверка проводится для прямого и обратного направления.

Таблица 4 – Соответствие номинального и стартового тока по классам точности.

Базовый или номинальный (максимальный) ток, А	Стартовый ток, А				
	При измерении активной энергии		При измерении реактивной энергии		
	Класс точности 0,2S и 0,5S	Класс точности 1	Класс точности 0,5 тр. вкл.	Класс точности 1 тр. вкл.	Класс точности 1 н. вкл.
5 (100)	-	0,020	-	-	0,020
5 (10)	0,005	-	0,005	0,01	-

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Перед началом проверки необходимо перевести импульсные выходы счетчика в режим поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения активной и реактивной энергии находится в пределах  $\pm 30\%$ .

5.6 Проверка отсутствия самохода

5.6.1 При проверке отсутствия самохода установите в параллельной цепи счетчика напряжение  $1,15 U_{ном}$ .

Ток в последовательной цепи должен отсутствовать. Перед началом проверки необходимо перевести импульсные выходы счетчика в режим поверки.

При проверке самохода можно использовать схему, приведенную на рисунке 2.

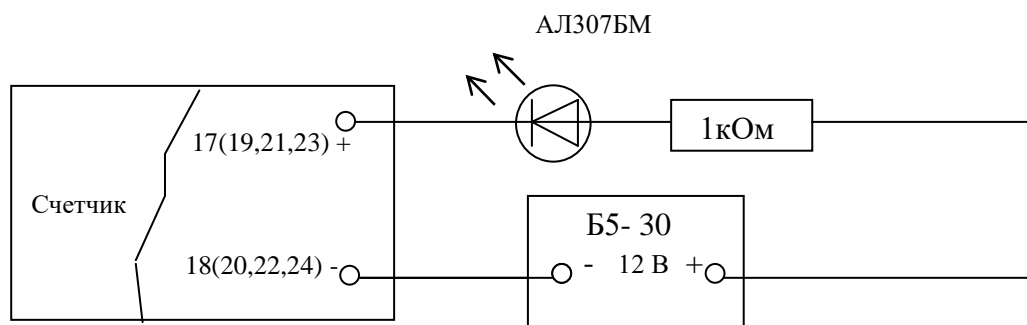


Рисунок 2 – Схема подключения светодиодного индикатора к импульсным выходам счетчика

С помощью секундомера необходимо убедиться, что период мигания светового индикатора (АЛ307БМ) в режиме поверки не более указанного в таблице 5:

Таблица 5 – Соответствие номинального напряжения и тока счетчика времени срабатывания индикатора

Напряжение	Базовый /номинальный (максимальный) ток, А	$\Delta t$ , в секундах, для счетчиков класса точности:					
		Импульсный выход активной энергии			Импульсный выход реактивной энергии		
		0,2S	0,5S	1	0,5	1 тр. вкл.	1 н. вкл.
$U_{ном}=3 \times 230$ В	5 (100)	-	-	33	-	-	26
$U_{ном}=3 \times 230$ В	5 (10)	50	33	-	33	26	-
$U_{ном}=3 \times 57,7$ В	5 (10)	195	131	-	131	104	-

**Примечание** - Импульсные выходы в режиме поверки.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист 12

**Примечание** - Для поверки по п.5.5 и п.5.6 допускается использовать аттестованный стенд.

### 5.7 Определение метрологических характеристик

5.7.1 Погрешность счетчика при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления, фазного напряжения, тока и частоты определяют методом непосредственного сличения на установке УППУ-МЭ.

Перед началом поверки прогрейте установку и счетчик в течение 30 минут.

5.7.2 Последовательность испытаний, информативные параметры входного сигнала и пределы допускаемого значения основной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления приведены в таблицах 6 – 11.

При измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления поверка счетчика:

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 6;
- класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 7;
- класса точности 0,2S, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 8.

Таблица 6 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	cos φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times 0,05 I_6$	1	$\pm 1,5$	-	10
2*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_6$	1	$\pm 1,0$	-	10
3*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 1,0$	10	-
4**	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_6$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	-	10
5**	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_6$	0,8 емк.	$\pm 1,0$	-	10
6*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$1 \times I_6$	1	$\pm 2,0$	-	10

\*испытания проводить только по мощности;  
\*\*испытания проводить по импульсам и по мощности.

Таблица 7 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	Напряжение, В	ток, А	cos φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,5$	-	10
2*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,5$	-	10
3*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 0,5$	10	-
4**	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{НОМ}}$	0,5 инд.	$\pm 0,6$	-	10
5**	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{НОМ}}$	0,8 емк.	$\pm 0,6$	-	10
6*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$1 \times I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,6$	-	10

\*испытания проводить только по мощности;  
\*\*испытания проводить по импульсам и по мощности.

Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Изм

НШТВ.411152.001РЭ1

Лист

13

Таблица 8- Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков класса точности 0,2S, включаемых через трансформатор

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	Напряжение, В	ток, А	cos φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,05 I_{НОМ}$	1	$\pm 0,2$	-	10
2*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	1	$\pm 0,2$	-	10
3*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	1	$\pm 0,2$	10	-
4**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	0,5 инд.	$\pm 0,3$	-	10
5**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	0,8 емк.	$\pm 0,3$	-	10
6*	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_{НОМ}$	1	$\pm 0,3$	-	10

\*испытания проводить только по мощности;  
 \*\*испытания проводить по импульсам и по мощности.

При измерении реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления поверка счетчика:

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 9;
- класса точности 1, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 10;
- класса точности 0,5, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 11.

Таблица 9 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,05 I_6$	1	$\pm 1,5$	-	10
2*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_6$	1	$\pm 1,0$	-	10
3*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	1	$\pm 1,0$	10	-
4**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_6$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	-	10
5**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_6$	0,5 емк.	$\pm 1,0$	-	10
6*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_6$	0,25 инд.	$\pm 1,5$	-	10
7*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_6$	0,25 емк.	$\pm 1,5$	-	10
8*	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_6$	1	$\pm 1,5$	-	10

\*испытания проводить только по мощности;  
 \*\*испытания проводить по импульсам и по мощности.

Таблица 10 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 1

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,02 I_{НОМ}$	1	$\pm 1,5$	-	10
2*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	1	$\pm 1,0$	-	10
3*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	1	$\pm 1,0$	10	-
4**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	-	10

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

НШТВ.411152.001РЭ1

Лист

14

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Номер испы- тания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы до- пускаемой по- грешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим поверки
5**	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
6*	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 инд.	±1,5	-	10
7*	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 емк.	±1,5	-	10
8*	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	1	±1,5	-	10

\*испытания проводить только по мощности;  
\*\*испытания проводить по импульсам и по мощности.

Таблица 11 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 0,5

Номер испы- тания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы до- пускаемой по- грешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим по- верки
1*	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,02 I <sub>НОМ</sub>	1	±1,0	-	10
2*	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,5	-	10
3*	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	1	±0,5	10	-
4**	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,6	-	10
5**	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±0,6	-	10
6*	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 инд.	±1,0	-	10
7*	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 емк.	±1,0	-	10
8*	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,6	-	10

\*испытания проводить только по мощности;  
\*\*испытания проводить по импульсам и по мощности.

Результаты поверки считаются положительными, если счетчик соответствует заданному классу точности, и если при всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемого значения погрешности, приведенных в таблицах 6 – 11, а разность погрешностей при симметричной и несимметричной нагрузке не превышает значений:

- при измерении активной нагрузки 1,5 % или 1,0 % для счетчиков класса точности 1 или 0,5S соответственно;
- при измерении реактивной нагрузки 2,5 %.

5.7.3 Определение основной погрешности измерения фазных напряжений производится методом сравнения со значениями напряжений, измеренными эталонным счетчиком установки УППУ-МЭ. Измерения производятся для каждой фазы сети для трех значений напряжений: U<sub>НОМ</sub>, 0,8 U<sub>НОМ</sub>, 1,15 U<sub>НОМ</sub>.

Для счетчиков с U<sub>НОМ</sub>=(57,7-115) В измерения проводятся для значений напряжений 46 В, 57,7 В, 115 В, 132В. Для счетчиков с U<sub>НОМ</sub>=(120-230) В измерения проводятся для значений напряжений 96 В, 120 В, 230 В, 265 В.

Погрешность измерения фазных напряжений рассчитывается по формуле

$$\delta u = [(U_{изм} - U_0) / U_{НОМ}] \times 100 \, \% , \quad (1)$$

где  $\delta u$  - приведенная к U<sub>НОМ</sub> погрешность измерения фазных напряжений;

U<sub>изм</sub> - значения фазных напряжений, измеренные проверяемым счетчиком;

U<sub>0</sub> - значения фазных напряжений, измеренные эталонным счетчиком.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
						15

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения фазных напряжений находятся в пределах  $\pm 0,9\%$ .

5.7.4 Определение основной погрешности измерения фазных токов производится методом сравнения со значениями токов, измеренными эталонным счетчиком установки УППУ-МЭ.

Измерения проводятся в каждой фазе при трех значениях тока:  $I_{\text{макс}}$ ,  $I_{\text{ном}}$  ( $I_6$ ),  $0,02I_{\text{ном}}$  ( $0,05I_6$ ).

Погрешности измерения токов рассчитываются по формуле:

$$\delta_i = [(I_{\text{изм}} - I_0) / I_0] \times 100, \% \quad (2)$$

где  $I_{\text{изм}}$  - значения токов, измеренные счетчиком;

$I_0$  - значения токов, измеренные эталонным счетчиком установки.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения токов находятся в пределах значений:

- для счетчиков трансформаторного включения  $\pm 0,5\%$ ;
- для счетчиков непосредственного включения  $\pm 1\%$ .

5.7.5 Определение абсолютной погрешности счетчиков при измерении частоты проводится методом сравнения со значением частоты сети, измеренной Энергомонитором для трех значений частоты: 50 Гц, 42,5 Гц, 57,5 Гц.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

Проверку диапазона и определение погрешностей метрологических характеристик проводят при номинальных для счетчика фазных значениях напряжения.

При задании каждого испытательного сигнала проводят не менее семи измерений частоты сети. Одно значение должно соответствовать номинальному значению частоты, остальные - отклонениям от номинального значения на минус 0,4 Гц, минус 0,2 Гц, плюс 0,2 Гц, плюс 0,4 Гц, ещё два значения, определяющих границы диапазона измерений – 42,5 Гц и 57,5 Гц. За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Абсолютную погрешность  $\Delta$  измерения определяют по формуле (3):

$$\Delta = A_{II} - A_{Э}, \quad (3)$$

где  $A_{Э}$  - значение ПКЭ, измеренное Энергомонитором, Гц;

$A_{II}$  - результат измерения счетчиком СТЭМ-300, Гц.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения частоты не превышает  $\pm 0,05$  Гц в диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц.

5.7.6 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении напряжения электропитания проводится методом сравнения со значением напряжения, измеренным Энергомонитором.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

Проводят измерения среднеквадратического значения напряжения на объединенном интервале времени, состоящим из 150 периодов основной частоты, непрерывно следующими друг за другом в течение 3 с. Значение величины на объединенном интервале времени получают объединением пяти результатов измерений на интервалах времени 10 периодов, полученных без пропусков.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

НШТВ.411152.001РЭ1

Лист

16

Одно значение должно соответствовать номинальному значению напряжения, остальные - отклонениям от номинального значения на минус 10%, минус 5%, плюс 5%, плюс 10%. За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Определяют относительную погрешность измерений по формуле (4):

$$\delta = \frac{A_{II} - A_{Э}}{A_{Э}} 100 \quad (4)$$

где  $A_{Э}$  - значение ПКЭ, измеренное Энергомонитором, В;

$A_{II}$  - результат измерения счетчиком СТЭМ-300, В.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения напряжения находится в пределах  $\pm 0,5\%$  при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$ .

5.7.7 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении глубины и абсолютных погрешностей длительности провала напряжения и длительности перенапряжения проводят методом сравнения с измеренными Энергомонитором значениями глубины, длительности провала напряжения, коэффициента временного перенапряжения и длительности перенапряжения.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

С помощью УППУ задать испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения, приведенными в таблице 12.

Таблица 12 – Параметры испытательного сигнала при измерении глубины и длительности провала напряжения

Параметр	Испытательный сигнал
$\delta U_A, \%$	0
$\delta U_B, \%$	0
$\delta U_C, \%$	0
$\delta U_{AB}, \%$	0
$\delta U_{BC}, \%$	0
$\delta U_{AC}, \%$	0
$\Delta f, \text{Гц}$	0
$U_1, \text{В}^{(1)}$	381,051 (100)
$\varphi_{UAB}$	120°
$\varphi_{UBC}$	120°
$\varphi_{UCA}$	120°
$K_{2U}, \%$	0
$K_{OU}, \%$	0
$K_{U(n)A}, \%$	0
$K_{U(n)B}, \%$	0
$K_{U(n)C}, \%$	0
$K_{U(n)AB}, \%$	0
$K_{U(n)BC}, \%$	0
$K_{U(n)CA}, \%$	0
$K_{UA}, \%$	0
$K_{UB}, \%$	0

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001РЭ1

Лист

17

$K_{UC}, \%$	0
$K_{UAB}, \%$	0
$K_{UBC}, \%$	0
$K_{UCA}, \%$	0
1) В скобках указано значение при $U_H = 100/\sqrt{3}$ В.	

На выходах каналов напряжений калибратора поочередно задают провалы напряжений с характеристиками, указанными в таблице 13.

Таблица 13 - Характеристики провалов и перенапряжений

Испытательный сигнал	Характеристики провалов, перенапряжений	Обозначение фазы или междуфазного напряжения					
		A	B	C	AB	BC	CA
1	$\delta U_n, \%$	30,00	-	-	14,56	-	14,56
	$\Delta t_n^{1)}$ , с	30	-	-	30	-	30
	N	1	-	-	1	-	1
2	$\delta U_n, \%$	-	50,00	-	23,62	23,62	-
	$\Delta t_n^{1)}$ , с	-	1	-	1	1	-
	N	-	5	-	5	5	-
3	$\delta U_n, \%$	-	-	90,00	-	39,17	39,17
	$\Delta t_n^{1)}$ , с	-	-	0,1	-	0,1	0,1
	N	-	-	10	-	10	10
4	$\delta U_n, \%$	1,15	-	-	-	-	-
	$\Delta t_n^{1)}$ , с	30	-	-	-	-	-
	N	1	-	-	-	-	-
5	$\delta U_n, \%$	-	1,30	-	1,15	1,15	-
	$\Delta t_n^{1)}$ , с	-	1	-	1	1	-
	N	-	5	-	5	5	-
6	$\delta U_n, \%$	-	-	1,40	-	1,21	1,21
	$\Delta t_n^{1)}$ , с	-	-	0,1	-	0,1	0,1
	N	-	-	10	-	10	10

1) Период повторения провалов и временных перенапряжений задают в два раза больше их длительности.

За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты измерений и погрешность измерений глубины провала напряжения рассчитывают по формуле (4), результаты измерений и погрешности длительности провала напряжения и длительности временного перенапряжения рассчитывают по формуле (3).

Результаты поверки считаются положительными, если:

- погрешности измерения глубины провала находятся в пределах  $\pm 1 \%$  при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$ ;
- погрешности измерения длительности провала напряжения находятся в пределах  $\pm 0,02$  с при работе от резервного питания в диапазоне измерений от 0,04 с до 60 с;
- погрешности длительности перенапряжения находятся в пределах  $\pm 0,02$  с в диапазоне измерений от 0,04 с до 60 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
						18

5.7.8 Определение относительной погрешности счетчика при измерении коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям проводят методом сличения измеренных счетчиком и вычисленных коэффициентов.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

Измерьте трехфазное переменное напряжение при следующих условиях испытаний, приведенных в таблице 14:

Таблица 14 - Условия испытаний для измерения коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям

Условия испытаний 1	Условия испытаний 2	Условия испытаний 3
100 % ± 0,5 % $U_{din}$ во всех каналах. Все фазовые углы 120° (коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности $K_2$ , $K_0$ равны нулю)	Фаза А: 110 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 1; Фаза В: 115 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 2; Фаза С: 118 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 2; Углы сдвига фаз между основными составляющими межфазных напряжений 120° (значение $K_2 = 2,03$ %, значение $K_0 = 2,03$ %)	Фаза А: 152 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 1; Фаза В: 140 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 2; Фаза С: 128 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 3; Углы сдвига фаз между основными составляющими межфазных напряжений 120° (значение $K_2 = 4,95$ %, значение $K_0 = 4,95$ %)

При подтверждении выполнения требований к неопределенности измерений напряжения значение  $U_{din}$  заменяют на значение напряжения, выбранного для проведения испытаний.

Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности  $K_2$ , %, определяют по формуле (5):

$$K_2 = (U_2 / U_1) \times 100, \quad (5)$$

где  $U_2$  – напряжение обратной последовательности;  
 $U_1$  – напряжение прямой последовательности.

Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности  $K_0$ , %, определяют по формуле (6):

$$K_0 = (U_0 / U_1) \times 100, \quad (6)$$

где  $U_1$  – напряжение прямой последовательности;  
 $U_0$  – напряжение нулевой последовательности.

Коэффициенты должны быть в пределах от 1% $U_1$  до 5% $U_1$ . Инструментальная составляющая неопределенности измерений коэффициентов несимметрии по обратной и нулевой последовательностям не должна превышать ±0,3%. Показания СИ, подключенного к трехфазной системе напряжений с коэффициентом несимметрии по обратной последовательности 1 %, должны быть в пределах от 0,7% до 1,3% согласно ГОСТ 30804.30-2013 п.5.7.

При расчете погрешности измерений использовать формулу (4). За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям находятся в пределах ±0,3 % в диапазоне измерений 1,0 – 5.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

5.7.9 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении значений кратковременной дозы фликера проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением кратковременной дозы фликера.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

На калибраторе задают в каждой фазе испытательные сигналы с значениями параметров, приведенных в таблице 15.

Таблица 15 – Параметры испытательного сигнала для измерения кратковременной дозы фликера

Номер испытательного сигнала	1	2	3	4
Номинальное напряжение, В	220	220	57,7	57,7
Число изменений в минуту	2	110	2	110
Относительное изменение напряжения $\Delta U/U$ , %	2,21	0,725	2,21	0,725
Кратковременная доза фликера	1	1	1	1

Через 30 мин считывают результаты измерений прибора и вычисляют погрешность измерения кратковременной дозы фликера, %, по формуле (7):

$$\delta = \frac{A_n - A_3}{A_3} 100 \quad (7)$$

где  $A_3$  - значение кратковременной дозы фликера, воспроизведенное или измеренное Энергомонитором;

$A_n$  - результат измерения кратковременной дозы фликера счетчиком СТЭМ-300.

За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения кратковременной дозы фликера находятся в пределах  $\pm 5\%$  при колебаниях напряжения формы меандра в диапазоне измерений от 0,4 до 4.

5.7.10 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением коэффициента мощности в каждой фазе и по сумме фаз.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

Определение погрешности измерения коэффициента активной мощности проводить при номинальном токе, номинальном напряжении (57,7 или 230 В в зависимости от варианта исполнения счетчика) и двух значениях коэффициента мощности: 0,5 инд., 0,5 емк.

Установить угол сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе равным  $60^\circ$  ( $K_p=0,5$  инд.). Установить время усреднения эталонного счетчика 10 с и режим измерения коэффициента мощности. Произвести измерения по сумме фаз и вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (4). За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
						20

Повторить проверку для угла сдвига фаз  $0^\circ$ , диапазона напряжения от  $0,8U_{ном}$  до  $1,2U_{ном}$ , диапазона тока от  $0,2I_{ном}$  до  $1,2I_{ном}$ .

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные погрешности измерения коэффициента активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне от минус 1 до минус 0,5 и от 0,5 до 1 находятся в пределах  $\pm 1\%$  при значениях тока в диапазоне  $0,2I_{ном} \leq I \leq 1,2I_{ном}$  и при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$ .

5.7.11 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

Определение погрешности проводят в диапазоне измерений от минус  $180^\circ$  до плюс  $180^\circ$  при номинальном токе, номинальном напряжении. Установить на измерительной установке режим измерения угла фазового сдвига. Произвести измерения для диапазона напряжения от  $0,8U_{ном}$  до  $1,2U_{ном}$ , диапазона тока от  $0,2I_{ном}$  до  $1,2I_{ном}$ . За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (3).

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные погрешности измерения угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током в диапазоне измерений от минус  $180^\circ$  до плюс  $180^\circ$  не превышают  $\pm 1\%$  при значениях тока в диапазоне  $0,2I_{ном} \leq I \leq 1,2I_{ном}$  и при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$ .

5.7.12 Определение точности хода часов внутреннего таймера производить измерением точности времязадающей основы по ГОСТ ИЕС 61038. Счетчик подсоединить к частотомеру АКПП 5102/1 с опцией 101 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 в Приложении А. Частотомер в режиме измерения периода в положении 1:10.

С помощью управляющего ПО подать команду на установку выхода 21-22 в режим CLK. При этом частотомер измеряет период следования импульсов времязадающего генератора, который должен находиться в пределах от 999995 до 1000005 мкс, что соответствует точности хода часов  $\pm 0,5$  с/сут.

5.7.13 Определение относительной погрешности счетчика при измерении положительного и отрицательного отклонения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения проводят методом сличения величин поданного на счетчик напряжения и напряжения, измеренного счетчиком.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

Проводят пять измерений напряжения электропитания для каждой фазы на объединенном интервале времени 10 мин. в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30, подпункт 4.5.3 для класса S. Одно значение должно соответствовать номинальному значению напряжения, остальные - отклонениям от номинального значения на плюс 10 %, плюс 20 % (в случае положительного отклонения напряжения); на минус 10 %, минус 20 % (в случае отрицательного отклонения напряжения). Подать напряжение с установки на счетчик и сравнить величину напряжения с измеренным счетчиком напряжением.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
											21

Принимая во внимание стационарный характер испытательного воздействия, допускается считать измеряемое значение по истечении 150 периодов сети с момента установки сигнала.

Отрицательное  $\delta U_{(-)}$  и положительное  $\delta U_{(+)}$  отклонения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального/согласованного значения, %, определяются по формулам (8) и (9):

$$\delta U_{(-)} = [(U_0 - U_{m(-)}) / U_0] \cdot 100 \quad (8)$$

$$\delta U_{(+)} = [(U_0 - U_{m(+)}) / U_0] \cdot 100 \quad (9)$$

где  $U_{m(-)}$ ,  $U_{m(+)}$  — значения напряжения электропитания, меньшие  $U_0$  и большие  $U_0$  соответственно, усредненные в объединенном интервале времени;

$U_0$  — напряжение, равное стандартному номинальному напряжению  $U_{ном}$  или согласованному напряжению  $U_c$ .

При наличии в счетчике опции резервного питания измерения проводят при значениях отклонения от номинального напряжения электропитания минус 20 %, минус 80 %.

Результаты поверки считают положительными, если разница между установленным и измеренным отклонением напряжения находится в пределах  $\pm 0,5$  %.

### 5.7.13 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

5.7.14 Для определения абсолютной погрешности счетчика при измерении коэффициента реактивной мощности  $\text{tg}\phi$  в каждой фазе и по сумме фаз проводят измерения в диапазонах от  $0^\circ$  до  $78^\circ$ , от  $102^\circ$  до  $180^\circ$ , от  $0^\circ$  до минус  $78^\circ$  и от минус  $102^\circ$  до минус  $180^\circ$  при номинальном токе и номинальном напряжении. Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

На УППУ установить угол сдвига между током и напряжением поочередно  $0^\circ$ , плюс  $78^\circ$ , плюс  $102^\circ$ , плюс  $180^\circ$ , минус  $102^\circ$ , минус  $78^\circ$ . Убедиться, что диапазон измерений  $\text{tg}\phi$  соответствует диапазону от минус 5 до плюс 5. Произвести измерения при напряжении  $0,8U_{ном}$ ,  $U_{ном}$ ,  $1,2U_{ном}$ , при токе  $0,2I_{ном}$ ,  $I_{ном}$ ,  $1,2I_{ном}$ . За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты поверки считают положительными, если абсолютные погрешности измерения коэффициента реактивной мощности в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне измерений от минус 5 до плюс 5 находятся в пределах  $\pm(0,05 + 0,022 \cdot |\text{tg}\phi|)$  при значениях тока в диапазоне  $0,2I_{ном} \leq I \leq 1,2I_{ном}$  и при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$ .

### 5.7.14 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляются в порядке, установленном метрологической службой, которая осуществляет поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815.

6.2 Если счетчик по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносится знак поверки и выдается свидетельство о поверке или делается запись в формуляре, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

Знак поверки наносится на счетчик давлением на навесную или мастичную пломбу, расположенную в месте винтового крепления крышки к корпусу.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001РЭ1	Лист
						22

6.3 В случае отрицательных результатов поверки счетчик признают непригодным к применению и направляют в ремонт. Выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в формуляр.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

6.4 Критерием предельного состояния счетчика является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

Счетчики, не подлежащие ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001РЭ1					Лист
										23
										Изм

# Приложение А

(обязательное)

Схемы подключения счетчиков к IBM PC и метрологической установке

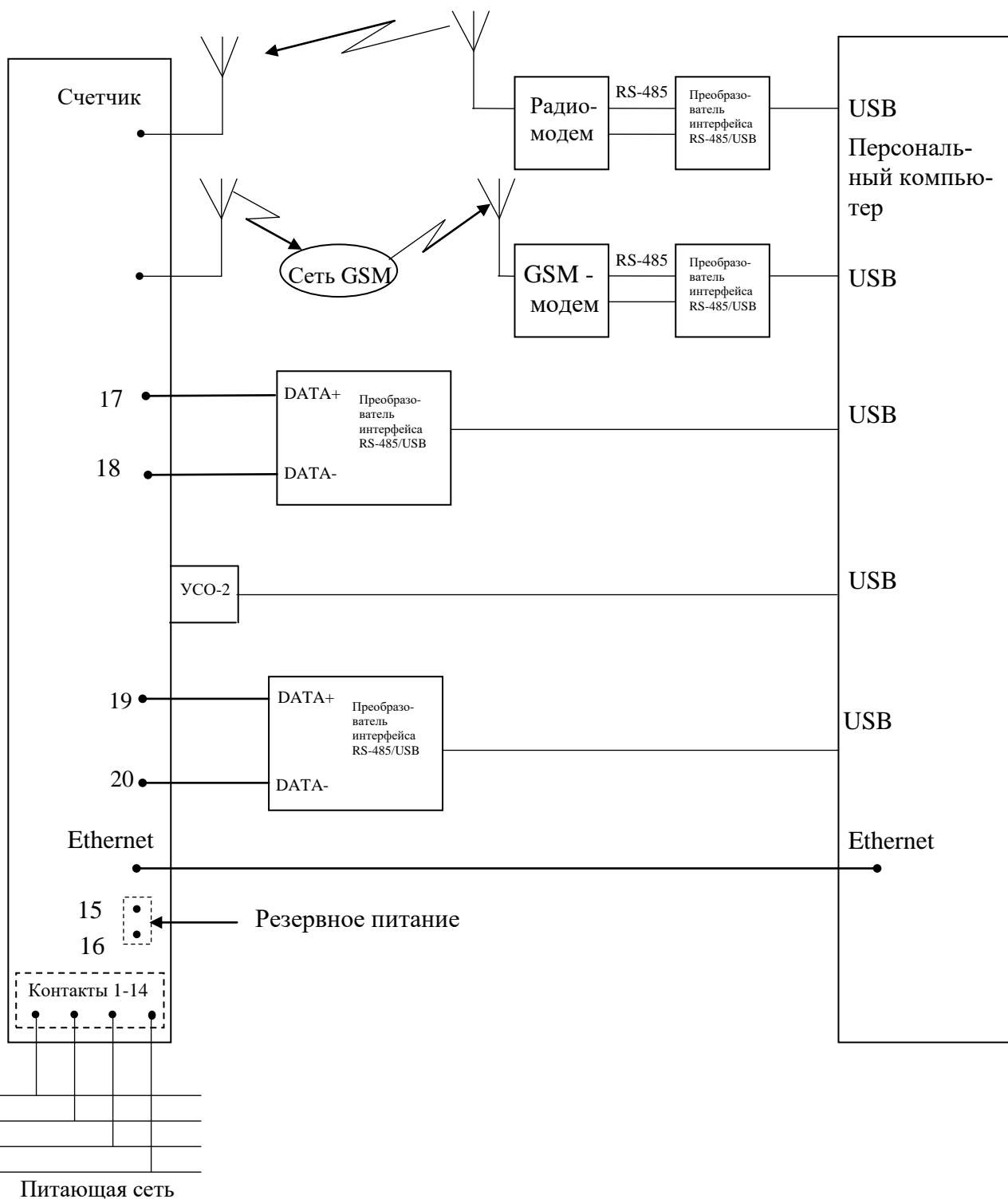


Рисунок А.1 – Схема подключения счетчиков к IBM PC

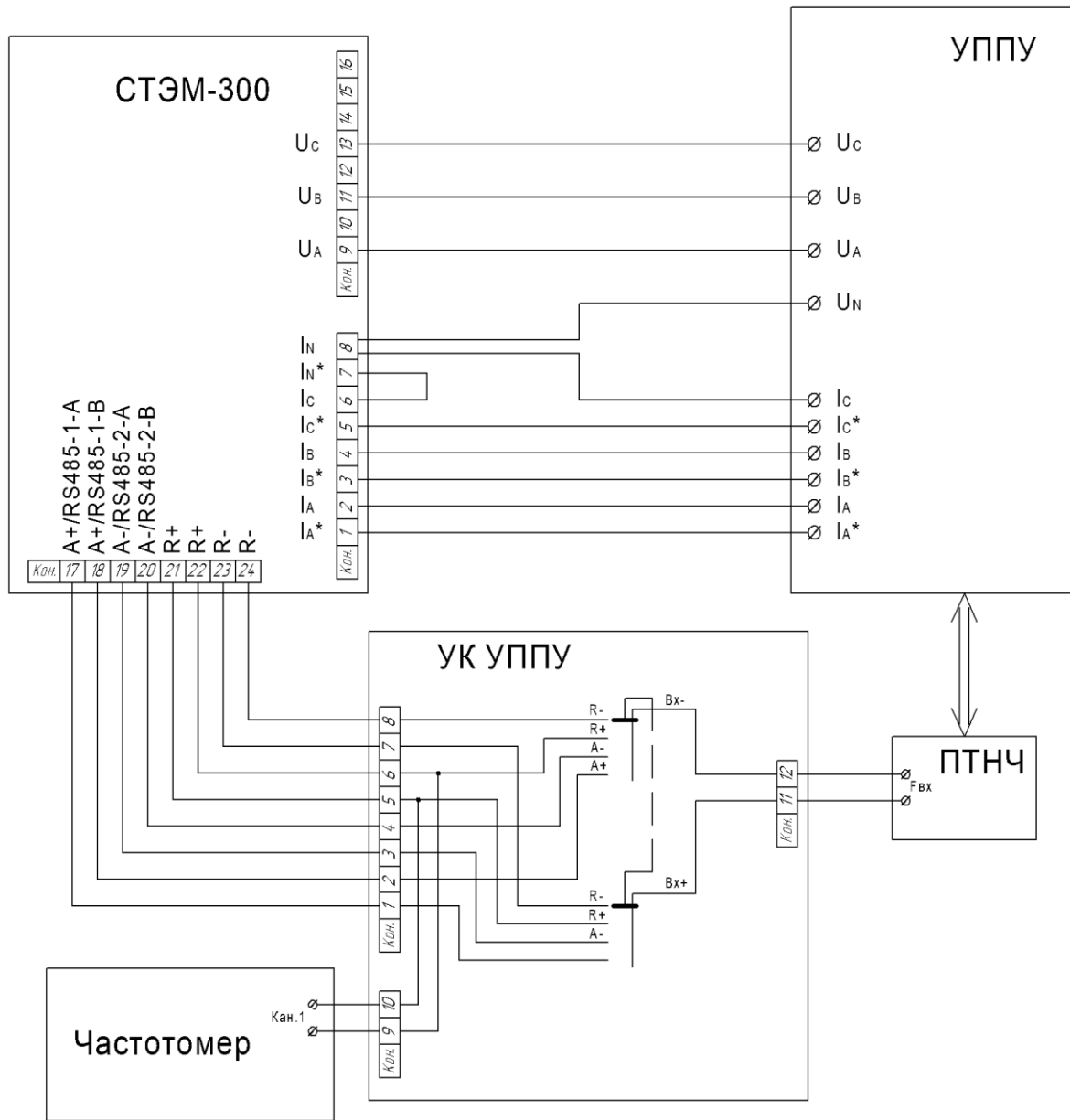
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

НШТВ.411152.001РЭ1

Лист

24


Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата



УППУ – установка поверочная универсальная «УППУ – МЭ 3.1 КМ-С»  
 ПТНЧ – преобразователи постоянного тока и напряжения в частоту  
 УК УППУ – Устройство коммутации (переключатель) для установки поверки приборов учета

Рисунок А.2 – Схема подключения счётчиков к метрологической установке

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	заменённых	новых	аннулированных					
1		1-25	26		26	ИШТВ.002-19			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИШТВ.411152.001РЭ1

Лист

26