

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



Т.Б. Змачинская

« 11 » ноября 2022 г

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики электрической энергии

трехфазные статические

СТЭМ-300

Методика поверки

НШТВ.411152.001МП

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

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки счетчика	5
3 Требования к условиям проведения поверки.....	6
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	6
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	6
6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	8
7 Внешний осмотр.....	8
8 Подготовка к поверке и опробование счетчика	8
9 Проверка программного обеспечения (ПО) счетчика.....	10
10 Определение метрологических характеристик счетчика.....	11
11 Подтверждение соответствия счетчика метрологическим требованиям	26
12 Оформление результатов поверки.....	26
Приложение А Схемы подключения счетчика к IBM PC.....	28

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	12 Оформление результатов поверки.....26
					Приложение А Схемы подключения счетчика к IBM PC.....28

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика составлена с учетом требований Приказов Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020, № 2907 от 28.08.20 в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 8.584-2004 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика устанавливает требования к эталонам и средствам измерений для проведения поверки счетчиков, позволяющие оценить метрологические характеристики с требуемой точностью и обеспечивающие прослеживаемость поверяемого счетчика к государственным первичным эталонам:

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

ГЭТ 88-2014 «ГПСЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 \cdot 10^6$ Гц» в соответствии с приказом Росстандарта № 668 от 17.03.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

ГЭТ 89-2008 «ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 \div 3 \cdot 10^7$ Гц» в соответствии с приказом Росстандарта № 1942 от 03.09.2021 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц».

Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений, непосредственным сличением и сличением с помощью компаратора.

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.

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

Внеочередную поверку проводят при эксплуатации счетчиков в случае:

- отсутствия подтверждения результатов поверки средств измерений в соответствии с действующим на дату ее проведения нормативным правовым актом, принятым в соответствии с законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений;

- повреждения или отсутствия пломб, обеспечивающих защиту от несанкционированного доступа к узлам настройки (регулировки) средств измерений, с вскрытием пломб, предотвращающих доступ к узлам настройки (регулировки) и (или) элементам конструкции средств измерений;

- утраты паспорта счетчика;

- ввода в эксплуатацию счетчика после длительного хранения (более одного интервала между поверками);

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

– при известном или предполагаемом ударном воздействии на счетчик или неудовлетворительной его работе;

– продажи (отправки) потребителю счетчика, не реализованного по истечении срока, равного одному интервалу между поверками.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001МП					Лист
										4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2 Перечень операций поверки счетчика

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

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Необходимость проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке	8.1	да	да
Опробование счетчика: – проверка функционирования счетчика, устройства индикации и кнопки управления; – проверка правильности работы счетного механизма; – проверка электрической прочности изоляции	8.2	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	9	да	да
Определение метрологических характеристик	10	да	да
Проверка отсутствия самохода	10.1	да	да
Проверка стартового тока (чувствительности)	10.2	да	да
Определение основной погрешности измерения: – активной и реактивной энергии, мощности прямого и обратного направления; – фазных напряжений; – фазных токов; – частоты; – межфазных напряжений; – коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям; – коэффициента активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз; – угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током; – значений кратковременной дозы фликера; – положительного и отрицательного отклонения напряжения электропитания; – tgφ в каждой фазе и по сумме фаз; – отклонения частоты;	10.3.1 – 10.3.16	да	да

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НШТВ.411152.001МП

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Необходимость проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
– глубины и длительности провала напряжения и длительности перенапряжения; – коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения; – суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения; – остаточного напряжения и длительности прерывания напряжения.			
Определение точности хода часов внутреннего таймера	10.3.17	да	да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям.	11	да	да
Оформление результатов поверки	12	да	да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в «Порядке проведения поверки средств измерений», утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия, установленные в ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха, °С.....23±2
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80
- атмосферное давление, мм. рт. ст..... от 630 до 795
- напряжение источника переменного тока, В..... от 187 до 253
- частота сети, Гц.....50±2,5

3.3 Перед проведением поверки необходимо изучить НШТВ.411152.001РЭ «Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ-300. Руководство по эксплуатации».

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки счётчиков допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

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

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
раздел 8; раздел 10	Рабочий эталон 2 разряда и выше согласно Приказу № 1436 (в диапазонах: напряжения от 46 до 299 В, тока от 0,001 до 110 А, частоты от 42,5 до 57,5 Гц, значений коэффициентов активной и реактивной мощности от -1 до +1); Рабочий эталон 2 разряда и выше согласно Приказу № 1942 (в диапазоне напряжения от 46 до 299 В); Рабочий эталон 2 разряда и выше согласно Приказу № 668 (в диапазоне тока от 0,001 до 110 А).	Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УППУ – МЭ 3.1КМ-С-02 Рег. № 29123/35427-07
раздел 10	Средство измерений с диапазоном измеряемых частот 0,1 Гц – 100 МГц; ПГ $5 \cdot 10^{-7}$, опция 101	Частотомер ЧЗ-63/1 Рег. № 9480-90
Вспомогательные средства поверки		
раздел 8; раздел 10	Диапазон измерений интервалов времени (0-60) мин. Погрешность измерения $\pm 1,8$ с за 60 мин	Секундомер СОСпр-26-2 Рег. № 11519-11
раздел 10	Источник питания с постоянным напряжением от 5 до 30 В, ток до 50 мА, ПГ индикации ± 200 мВ, ± 30 мА	Источник питания Б5-71 Рег. № 11999-01
раздел 8	Испытательное напряжение до 5 кВ, пульсации напряжения не более ± 5 %	Прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10
раздел 8; раздел 9; раздел 10	Операционная система «Windows XP» - «Windows 10» с тестовым программным обеспечением «Инструменты ИПУЭ».	Персональный компьютер
раздел 8	Преобразователь интерфейса: скорость передачи данных от 9600 бит/с	RS-485/USB
раздел 8	Устройство сопряжения оптическое: скорость передачи данных от 9600 бит/с	УСО-2
раздел 8	Роутер, подключаемый к ПК по ЕТН и способный работать как WIFI клиент и точка доступа	USB модем RF (Wi-Fi роутер TP-LINK TL-WR820N)
раздел 8	Роутер, подключаемый к ПК по ЕТН и способный работать как TCP сервер	GSM-коммуникатор (4G роутер TELEOFIS LT40 (X))
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НШТВ.411152.001МП

Лист

7

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.2 К работе на поверочной установке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика изображению, приведенному в описании типа счетчика, а также следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений корпуса счетчика;
- наличие неповрежденной пломбы изготовителя;
- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввернуты винты с исправной резьбой;
- на корпусе 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 по заказу потребителя.

8 Подготовка к поверке и опробование счетчика

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Выдержать счетчик при температуре, указанной в пункте 3.2 в течение 1 ч.

8.1.2 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 отключений.

8.1.3 Подключить средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течении времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

8.1.4 Проверить условия поверки по пункту 3.2.

8.2 Опробование счетчика

8.2.1 Проверку функционирования проверяемого счетчика, устройства индикации и кнопки управления проводят с помощью измерительной установки и ПК. Обмен информацией со счетчиком производится с помощью персонального компьютера (IBM PC) и программы работы со счетчиками СТЭМ «Инструменты ИПУЭ».

Установить на УППУ-МЭ номинальное значение напряжения (3×230 В или 3×57,7 В), базовый или номинальный ток в каждой фазе и коэффициент мощности, равный единице.

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

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

На восьмиразрядном табло циклически в автоматическом режиме отображается накопленная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления.

Сведения о работе с программой содержатся в Приложении В к Руководству по эксплуатации «Описание программы работы со счетчиками СТЭМ НШТВ.411152.001РЭ1. Проверить функционирование счетчика, производя описанные в Приложении В к Руководству по эксплуатации следующие процедуры:

- обмена данными по оптопорту,
- проверку работы интерфейсов GSM/RF/RS-485/ETH в зависимости от варианта исполнения (установить соединение, прочитать общие данные);
- чтение/установку даты и времени;
- запись/чтение тарифного расписания;

- проверку срабатывания реле управления нагрузкой;
- проверку наличия событий срабатывания датчиков вскрытия ККК и корпуса;
- проверку ЖКИ и подсветки нажатием на кнопку на передней панели или на пульте индикации;
- проверку срабатывания датчика магнитного поля.

8.2.2 Для проверки правильности работы счетного механизма счетчик необходимо подключить к персональному компьютеру и к измерительной установке УППУ-МЭ согласно схемам приложения А, и установить:

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

Через 300 с после включения по данным, считанным с персонального компьютера, необходимо убедиться, что в счетчике произошло приращение показаний, соответствующее значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Номинальное напряжение, В	Базовый (номинальный)/ максимальный ток, А	Изменение показаний на счетном механизме (индикаторе), кВт·ч (квар·ч) (в скобках – для реактивной энергии)		
		Класс точности		
		1/1	0,5S/1	0,2S/0,5
$U_{\text{ном}}=3 \times 230 \text{ В}$	5/100	$0,216 \pm 0,002$ ($0,373 \pm 0,004$)	$0,216 \pm 0,002$ ($0,373 \pm 0,004$)	-
$U_{\text{ном}}=3 \times 230 \text{ В}$	5/10	-	$0,2155 \pm 0,0022$ ($0,3733 \pm 0,0037$)	$0,2155 \pm 0,0011$ ($0,3733 \pm 0,0019$)
$U_{\text{ном}}=3 \times 230 \text{ В}$	1/10	-	$0,0575 \pm 0,0003$ ($0,0996 \pm 0,0005$)	$0,0575 \pm 0,0003$ ($0,0996 \pm 0,0005$)
$U_{\text{ном}}=3 \times 57,7 \text{ В}$	5/10	-	$0,0541 \pm 0,0005$ ($0,0937 \pm 0,0009$)	$0,0541 \pm 0,0002$ ($0,0937 \pm 0,0005$)
$U_{\text{ном}}=3 \times 57,7 \text{ В}$	1/10	-	$0,0144 \pm 0,0001$ ($0,0250 \pm 0,0001$)	$0,0144 \pm 0,0001$ ($0,0250 \pm 0,0001$)

Проверку функционирования импульсных выходов проводят совместно с определением метрологических характеристик.

8.2.3 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.3.1 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.

8.2.3.2 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 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001МП					Лист
										10
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 4 – 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
Все модификации счетчиков	1-16	17-24, ETH-контакты, соединенные вместе, 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
	1 – 8, 9-16	«земля»	4

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.

9 Проверка программного обеспечения (ПО) счетчика

9.1 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 CA 30.

МИ – модуль интерфейсный, ПУ - плата управления.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001МП	Лист
						11

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 работы со счетчиками СТЭМ «Инструменты ИПУЭ».

В разделе меню «Общие данные» появятся номер версии метрологического программного обеспечения и контрольная сумма, а также номер версии метрологически незначимой 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.

10 Определение метрологических характеристик счетчика

10.1 Проверка отсутствия самохода

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

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.

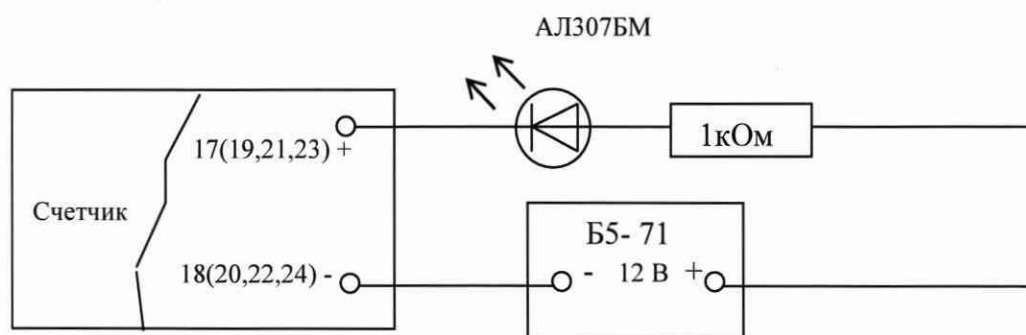


Рисунок 2 – Схема подключения светодиодного индикатора к импульсным выходам счетчика

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

Таблица 5 – Минимальный период испытания Δt

Напряжение	Базовый /номинальный (максимальный) ток, А	Δt , 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.
$U_{\text{ном}}=3 \times 230 \text{ В}$	5 (100)	-	33	33	-	-	26
$U_{\text{ном}}=3 \times 230 \text{ В}$	5 (10)	49	33	-	33	26	-
$U_{\text{ном}}=3 \times 115 \text{ В}$	5 (10)	98	66	-	66	53	-
$U_{\text{ном}}=3 \times 230 \text{ В}$	1(10)	49	33	-	33	26	-
$U_{\text{ном}}=3 \times 115 \text{ В}$	1(10)	98	66	-	66	53	-

Примечание - Импульсные выходы в режиме поверки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001МП					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	12

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

- Таблица 7 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

Таблица 8 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 0.5S

					НШТВ.411152.001МП	Лист
м	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

Таблица 9- Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков класса точности 0,2S и 0,5S, включаемых через трансформатор

Но- мер испы- тания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешно- сти, %		Время измерения, с	
	Напряже- ние, В	ток, А	cos φ	Класс точности 0,2S	Класс точности 0,5S	основ- ной ре- жим	режим поверки
1*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	-	10
2*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	-	10
3*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	10	-
4**	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{НОМ}}$	0,5 инд.	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$	-	10
5**	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_{\text{НОМ}}$	0,8 емк.	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$	-	10
6*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$1 \times I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$	-	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 10;
- класса точности 1, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 11;
- класса точности 0,5, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 12.

Таблица 10 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

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
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**	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_6$	0,5 емк.	$\pm 1,0$	-	10
6*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_6$	0,25 инд.	$\pm 1,5$	-	10
7*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$3 \times I_6$	0,25 емк.	$\pm 1,5$	-	10
8*	$3 \times U_{\text{НОМ}}$	$1 \times I_6$	1	$\pm 1,5$	-	10

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

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

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

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

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*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,02 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$	-	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**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,5 емк.	$\pm 0,6$	-	10
6*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,25 инд.	$\pm 1,0$	-	10
7*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,25 емк.	$\pm 1,0$	-	10
8*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,6$	-	10

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

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

10.3.2 Определение основной погрешности измерения фазных напряжений проводится методом сравнения со значениями напряжений, измеренными эталонным счетчиком установки УППУ-МЭ.

					НШТВ.411152.001МП	Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Для счетчиков с $U_{ном}=(57,7-115)$ В измерения проводятся для значений напряжений 46 В, 57,7 В, 115 В, 138В. Для счетчиков с $U_{ном}=(120-230)$ В измерения проводятся для значений напряжений 96 В, 120 В, 230 В, 276 В.

Погрешность измерения фазных напряжений рассчитывается по формуле:

$$\delta u = [(U_{изм} - U_0) / U_0] \times 100 \, \%, \quad (3)$$

где δu - относительная погрешность измерения фазных напряжений;

$U_{изм}$ - значения фазных напряжений, измеренные проверяемым счетчиком;

U_0 - значения фазных напряжений, измеренные эталонным счетчиком.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения фазных напряжений находятся в пределах $\pm 0,5 \, \%$.

10.3.3 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: $I_{макс}$, $I_{ном}$ (I_6), 0,1 А.

Погрешности измерения токов рассчитываются по формуле:

$$\delta i = [(I_{изм} - I_0) / I_0] \times 100 \, \%, \quad (4)$$

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

I_0 - значения токов, измеренные эталонным счетчиком установки.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения токов находятся в пределах $\pm 0,5 \, \%$.

10.3.4 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.

Измерения 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 за период времени 10 минут.

Для определения абсолютной погрешности используют формулу (1). Тогда формула для определения абсолютной погрешности измерения частоты примет вид:

$$\Delta = f_{и} - f_{э}, \quad (5)$$

где $f_{э}$ - значение частоты, измеренное Энергомонитором, Гц;

$f_{и}$ - результат измерения частоты счетчиком СТЭМ-300, Гц.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001МП					Лист				
										17				
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

10.3.5 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении межфазных напряжений проводится методом сравнения со значением напряжения, измеренным Энергомонитором.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Проводят измерения среднеквадратического значения напряжения для следующих значений напряжения:

- для счетчиков непосредственного включения и трансформаторного включения по току: 398 В, 166 В, 378 В, 418 В, 478 В;

- для счетчиков трансформаторного включения по напряжению и по току: 100 В, 80 В, 95 В, 105 В, 239 В.

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

Для определения относительной погрешности измерений используют формулу (2). Тогда формула для определения относительной погрешности измерения напряжения примет вид:

$$\delta = \frac{U_{II} - U_{Э}}{U_{Э}} 100 \quad (6)$$

где $U_{Э}$ - значение напряжения, измеренное Энергомонитором, В;

U_{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 $0,8U_{ном.} \leq U \leq 1,2U_{ном.}$

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

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Измерьте трехфазное переменное напряжение при следующих условиях испытаний, приведенных в таблице 13:

Таблица 13 - Условия испытаний для измерения коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям

Условия испытаний 1	Условия испытаний 2	Условия испытаний 3
100 % $\pm 0,5\%$ 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001МП	Лист
											18

Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_2 , %, определяют по формуле (7):

$$K_2 = (U_2/U_1) \times 100, \quad (7)$$

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

Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_0 , %, определяют по формуле (8):

$$K_0 = (U_0/U_1) \times 100, \quad (8)$$

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

Коэффициенты должны быть в пределах от $0,01U_1$ до $0,05U_1$. Инструментальная составляющая неопределенности измерений коэффициентов несимметрии по обратной и нулевой последовательностям должна быть в пределах $\pm 0,3$ %. 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 (2). 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 $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений от 1,0 до 5,0.

10.3.7 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.

Определение погрешности измерения коэффициента активной мощности проводить при номинальном напряжении (57,7 или 230 В в зависимости от варианта исполнения счетчика), значениях тока $0,2I_{ном}$, $I_{ном}$, $I_{мах}$, и значениях коэффициента мощности: минус 1, минус 0,5, плюс 1, плюс 0,5 при емкостной и индуктивной нагрузках; при напряжениях $0,8U_{ном}$ и $1,2U_{ном}$, значении тока $I_{ном}$, значениях коэффициента мощности минус 0,5, плюс 0,5.

Установить время усреднения эталонного счетчика 10 с и режим измерения коэффициента мощности. Произвести измерения по сумме фаз и вычислить относительную погрешность измерений, используя формулу (2). За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

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 ± 1 % при значениях тока $0,2I_{ном}$, $I_{ном}$, $I_{мах}$ и при значениях напряжения $0,8U_{ном}$, $U_{ном}$, $1,2U_{ном}$.

10.3.8 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током проводят методом сравнения с из-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001МП					Лист
										19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

меренным 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.

Установить на измерительной установке режим измерения угла фазового сдвига.

Установить угол сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе равным 180° . Произвести измерения и определить погрешность при токе $0,2I_{\text{ном}}$, напряжении $0,8U_{\text{ном}}$. За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (1). Абсолютную погрешность Δ измерения угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током определить по формуле (9):

$$\Delta = \varphi_{\text{UII}} - \varphi_{\text{UIЭ}} \quad (9)$$

где $\varphi_{\text{UIЭ}}$ - значение величины угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током, измеренное Энергомонитором, $^\circ$;

φ_{UII} - результат измерения величины угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током счетчиком СТЭМ-300, $^\circ$.

Установить угол сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе равным 0° . Произвести измерения и определить погрешность при токе $I_{\text{ном}}$, напряжении $U_{\text{ном}}$. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (9).

Установить угол сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе равным 180° . Произвести измерения и определить погрешность при токе $I_{\text{мах}}$, напряжении $1,2U_{\text{ном}}$. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (9).

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные погрешности измерения угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током в диапазоне измерений от минус 180° до плюс 180° не превышают $\pm 0,5^\circ$ при значениях тока $0,2I_{\text{ном}}$, $I_{\text{ном}}$, $I_{\text{мах}}$ и при значениях напряжения $0,8U_{\text{ном}}$, $U_{\text{ном}}$, $1,2U_{\text{ном}}$.

10.3.9 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. На калибраторе задают в каждой фазе испытательные сигналы с значениями параметров, приведенных в таблице 14.

Таблица 14 – 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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001МП					Лист				
										20				
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Через 30 мин считывают результаты измерений прибора и вычисляют погрешность измерения кратковременной дозы фликера, %, по формуле (10):

$$\delta = \frac{A_n - A_3}{A_3} 100 \quad (10)$$

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.

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

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Измерения производят при отклонениях напряжения от динамического значения на плюс 10 %, плюс 20 % (в случае положительного отклонения напряжения); на минус 10 %, минус 20 % (в случае отрицательного отклонения напряжения) и токе, равном $I_{ном}$.

Принимая во внимание стационарный характер испытательного воздействия, допускается считывать 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 динамического/согласованного значения, %, определяются по формулам (11) и (12):

$$\delta U_{(-)} = [(U_0 - U_{m(-)}) / U_0] \cdot 100 \quad (11)$$

$$\delta U_{(+)} = [(U_0 - U_{m(+)}) / U_0] \cdot 100 \quad (12)$$

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 динамическому напряжению U_{din} или согласованному напряжению U_c .

Результаты поверки считают положительными, если разница между поданным и измеренным напряжением не превышает $\pm 0,5\%$.

Для счетчиков с резервным питанием повторить испытания при подключенном резервном питании при отклонениях напряжения от динамического напряжения на минус 80 % (в случае отрицательного отклонения напряжения) и токе, равном $I_{ном}$.

10.3.11 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении $\lg f$ в каждой фазе и по сумме фаз проводят в диапазонах от 0° до 78° , от 102° до 180° , от 0° до минус 78° и от минус 102° до минус 180° при номинальном токе и номинальном напряжении.

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

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Произведите измерения при напряжении $U_{ном}$, токе $0,2I_{ном}$, $I_{ном}$, $I_{мах}$, углах 0° , плюс 78° , плюс 102° , плюс 180° , минус 102° , минус 78° ; и при напряжениях $0,8U_{ном}$ и $1,2U_{ном}$, значении тока $I_{ном}$, углах 0° , плюс 78° , минус 78° . За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты поверки считают положительными, если абсолютные погрешности измерения $\text{tg}\phi$ 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 $0,2I_{ном}$, $I_{ном}$, $I_{мах}$ и при значениях напряжения $0,8U_{ном}$, $U_{ном}$, $1,2U_{ном}$.

10.3.12 Определение абсолютной погрешности счетчиков при измерении отклонения частоты на периоде усреднения 10 секунд в диапазоне измерений от 42,5 Гц до 57,5 Гц проводят методом сличения измеренных счетчиком и вычисленных значений отклонения частоты.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Определение погрешности проводят при заданной в пределах диапазона измерений частоте при номинальном значении напряжения сети и номинальном токе.

На основании результатов измерений частоты вычисляют отклонение частоты Δf , Гц, по формуле (13):

$$\Delta f = f - f_n, \quad (13)$$

где f – значение частоты на измерительном интервале, Гц;

f_n – номинальное значение частоты, Гц.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения отклонения частоты находится в пределах $\pm 0,05$ Гц.

10.3.13 Определение абсолютной погрешности счетчиков при измерении глубины и 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.

С помощью УППУ задать испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения, приведенными в таблице 15.

Таблица 15 – 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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.	№ подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001МП Лист 22

Испытательный сигнал 1 задают при работе счетчика от основного питания. Испытательные сигналы 2 и 3 задают при работе счетчика от резервного питания. За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты измерений и погрешность измерений рассчитывают по формуле (1).

Результаты поверки считаются положительными, если:

- погрешности измерения глубины провала находятся в пределах $\pm 1\%$ в диапазоне измерения глубины провала напряжения $0-30\%U_{din}^*$ при работе от основного питания, $0-90\%U_{din}^*$ при работе от резервного питания, где U_{din} – входное напряжение;
- 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.

10.3.14 Определение погрешности счетчиков при измерении коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения $K_{U(n)}$ проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения $K_{U(n)}$.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

На калибраторе задают испытательный стационарный сигнал с гармоническими составляющими. Параметры сигнала указаны в таблице 15. Гармонические составляющие сигнала для генератора «Энергоформа-3.1» задаются вручную с помощью интерфейса оператора в меню «Специальные сигналы». Выбрать «Форма сигнала» в меню «Произвольная форма», далее в правом поле окна выбрать номера гармоник и в поле ниже задать напряжение каждой гармоники 0,05 %. После подачи сигнала через 5 с считать измеренные коэффициенты в подразделе «Качество ЭЭ» раздела «Показания» во вкладке «Профиль гармоник» ПО «Инструменты ИПУЭ». Повторить измерения для напряжения каждой гармоники 0,01 %.

Принимая во внимание стационарный характер испытательного воздействия, допускается считывать измеряемое значение по истечении 150 периодов сети с момента установки сигнала с последующим усреднением в интервале времени 10 минут для каждого из напряжений $0,8U_{ном}$, $U_{ном}$, $1,2U_{ном}$.

После считывания результатов измерений прибора вычисляют абсолютную погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения по формуле (1) для $K_{U(n)} < 3\%$.

Для $K_{U(n)} \geq 3\%$ относительную погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения вычисляют по формуле (2).

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения находятся в пределах:

- $\pm 0,15\%$ (Δ) для $K_{U(n)} < 3\%$;
- $\pm 5\%$ (δ) для $K_{U(n)} \geq 3\%$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001МП					24

10.3.15 Определение допускаемой погрешности счетчиков при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения (K_{UA} , K_{UB} , K_{UC}) проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

На калибраторе задают испытательный стационарный сигнал с гармоническими составляющими. Параметры сигнала указаны в таблице 15. Гармонические составляющие сигнала для генератора «Энергоформа-3.1» задаются вручную с помощью интерфейса оператора в меню «Специальные сигналы». Выбрать «Форма сигнала» в меню «Произвольная форма», далее в правом поле окна выбрать номера гармоник и в поле ниже задать напряжение каждой гармоники 0,05 %. После подачи сигнала через 5 с считать измеренные коэффициенты в подразделе «Качество ЭЭ» раздела «Показания» во вкладке «Профиль гармоник» ПО «Инструменты ИПУЭ». Повторить измерения для напряжения каждой гармоники 0,01 %.

Принимая во внимание стационарный характер испытательного воздействия, допускается считывать измеряемое значение по истечении 150 периодов сети с момента установки сигнала с последующим усреднением в интервале времени 10 минут для каждого из напряжений $0,8U_{ном}$; $U_{ном}$; $1,1U_{ном}$.

После считывания результатов измерений прибора вычисляют абсолютную погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения по формуле (1) для $K_{U(n)} < 3\%$.

Для $K_{U(n)} \geq 3\%$ относительную погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения вычисляют по формуле (2).

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения находятся в пределах:

- $\pm 0,15\%$ (Δ) для $K_{U(n)} < 3\%$;
- $\pm 5\%$ (δ) для $K_{U(n)} \geq 3\%$.

10.3.16 Определение абсолютной погрешности счетчиков при измерении остаточного напряжения и длительности прерывания напряжения проводят методом сравнения с измеренными Энергомонитором значениями среднеквадратического напряжения и длительности прерывания напряжения.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1 Приложения Г. Испытание проводить при резервном питании счетчика.

С помощью УППУ задать испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения, приведенными в таблице 15.

На выходах каналов напряжений калибратора поочередно задают прерывания напряжений с характеристиками, указанными в таблице 17.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001МП					25

Таблица 17 - Характеристики прерываний напряжений

Испыта- тельный сиг- нал	Характери- стики прова- лов, перена- пряжений	Обозначение фазы или междупазного напряжения					
		A	B	C	AB	BC	CA
1	$\delta U_n, \%$	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	$\Delta t_n, \text{с}$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	N	10	10	10	10	10	10
2	$\delta U_n, \%$	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	$\Delta t_n, \text{с}$	1	1	1	1	1	1
	N	3	30	3	3	3	3
3	$\delta U_n, \%$	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	$\Delta t_n, \text{с}$	180	180	180	180	180	180
	N	1	1	1	1	1	1
4	$\delta U_n, \%$	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	$\Delta t_n, \text{с}$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	N	10	10	10	10	10	10
5	$\delta U_n, \%$	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	$\Delta t_n, \text{с}$	1	1	1	1	1	1
	N	3	30	3	3	3	3
6	$\delta U_n, \%$	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	$\Delta t_n, \text{с}$	180	180	180	180	180	180
	N	1	1	1	1	1	1

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

Результаты измерений и погрешность измерений рассчитывают по формуле (1).

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения остаточного напряжения находятся в пределах $\pm 1 \% U_{\text{din}}$ (где U_{din} входное напряжение) во всех фазах при работе счетчика от резервного питания, длительности прерывания напряжения находятся в пределах $\pm 0,02 \text{ с}$ при работе счетчика от резервного питания.

10.3.17 Определение точности хода часов внутреннего таймера производить измерением точности времязадающей основы. Счетчик подсоединить к частотомеру 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 18 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 $\pm 0,5 \text{ с/сут.}$

11 Подтверждение соответствия счетчика метрологическим требованиям

11.1 Соответствие счетчика метрологическим требованиям подтверждается положительными результатами поверки по каждому пункту раздела 10 «Определение метрологических характеристик счетчика» данной методики поверки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001МП	Лист
						26

Приложение А

(обязательное)

Схемы подключения счетчиков к IBM PC и метрологической установке

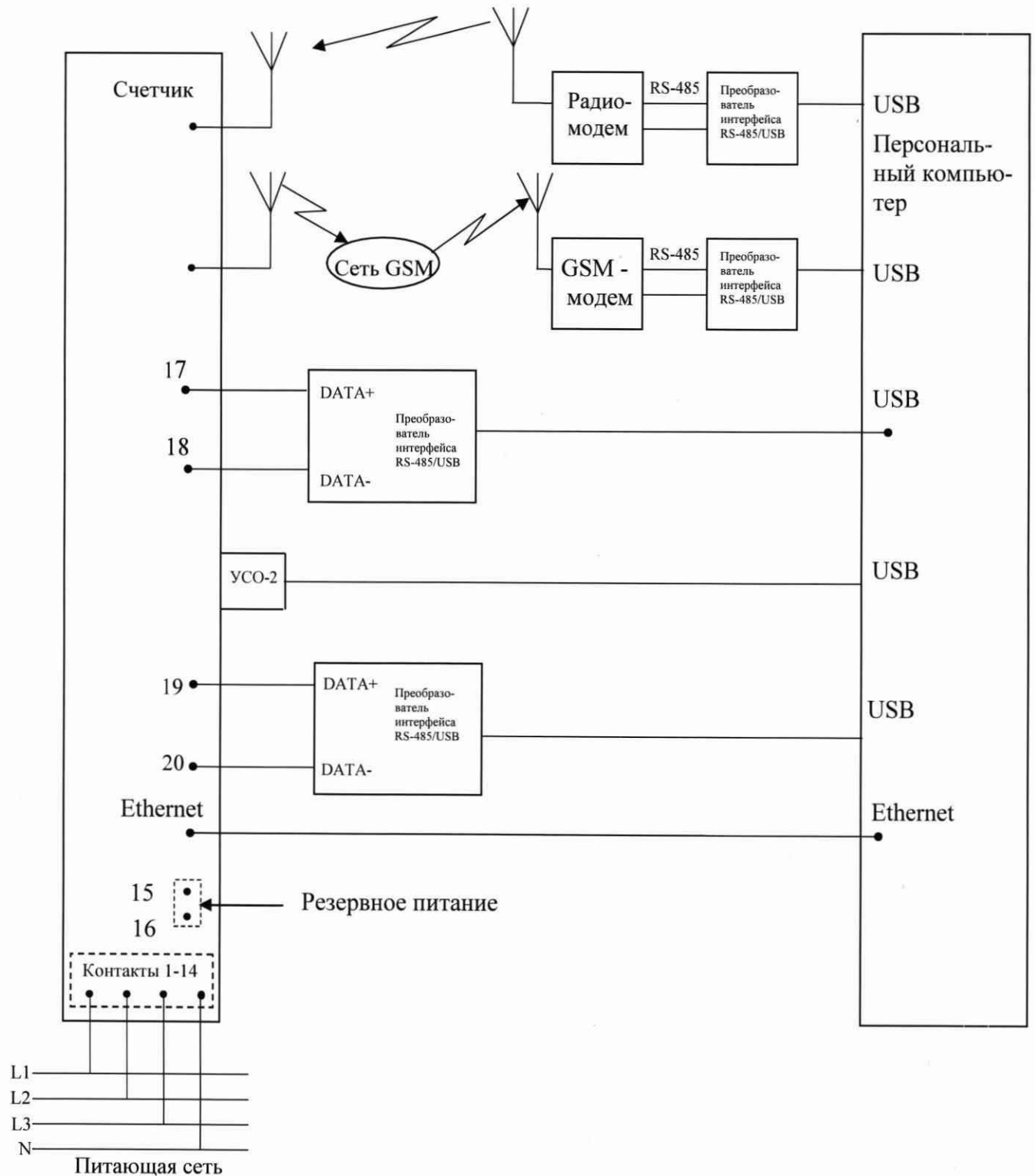


Рисунок А.1 – Схема подключения счетчиков к IBM PC

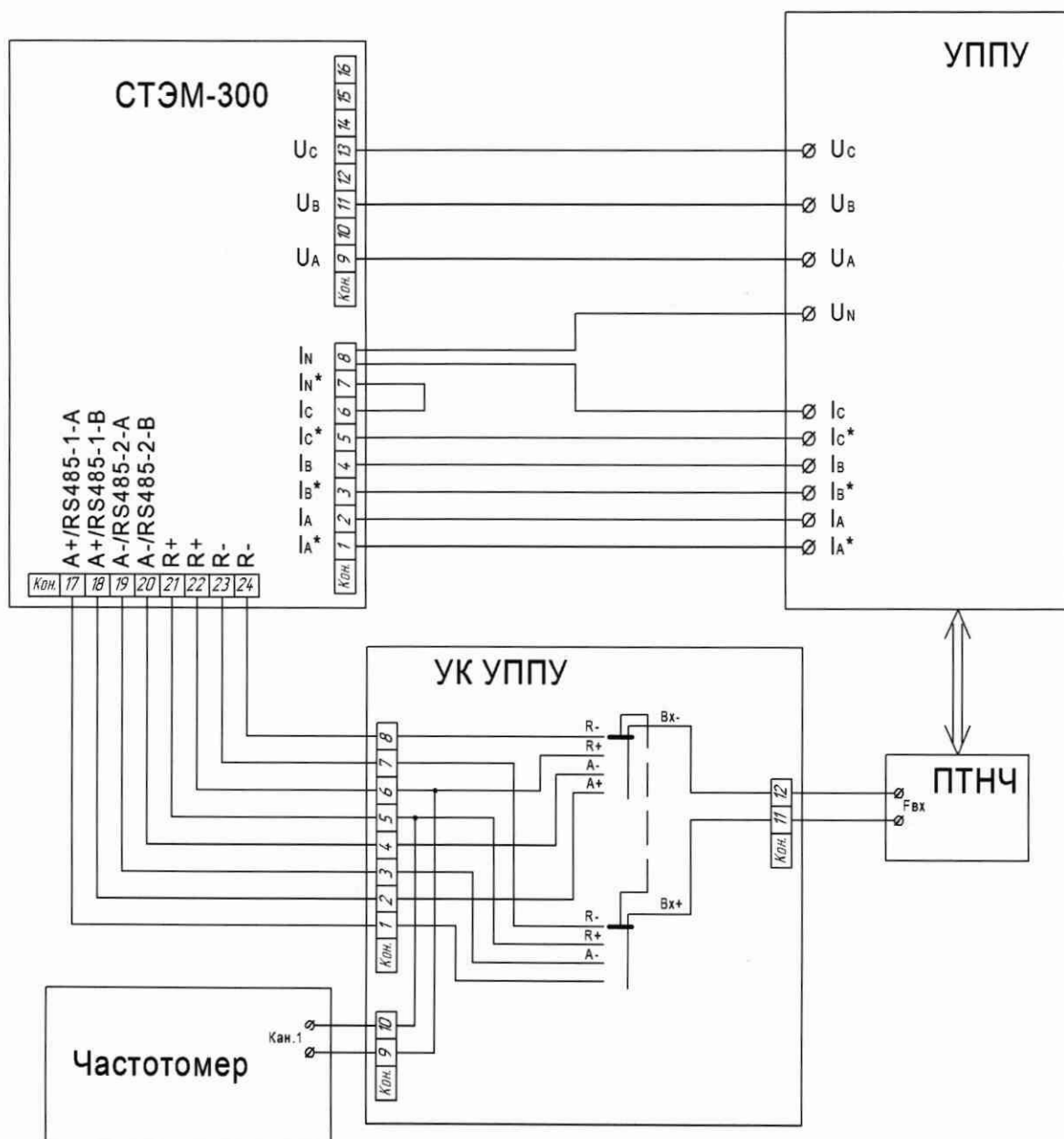
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НШТВ.411152.001МП

Лист
28

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



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

Рисунок А.2 – Схема подключения счётчиков к метрологической установке

[illegible]

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

НШТВ.411152.001МП

Лист

30