

ОКПД 2 26.51.63.130

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор ООО «СИ-АРТ»

*[Подпись]*  
М.Е.Налькин



**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ТРЕХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ  
СТЭМ-300  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
НШТВ.411152.001ТУ**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник отдела

*[Подпись]*  
Р.Г.Калинин

« 03 » февраля 2020 г.

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

## Содержание

1	Технические требования .....	6
1.1	Общие требования .....	6
1.2	Основные параметры и характеристики .....	6
1.3	Комплектность .....	33
1.4	Маркировка и упаковка счетчиков, маркировка упаковки .....	33
2	Требования безопасности .....	35
3	Правила приемки .....	35
4	Методы испытаний .....	40
5	Транспортирование и хранение .....	74
6	Указания по эксплуатации .....	75
7	Гарантии изготовителя .....	75
Приложение А Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ .....		76
Приложение Б Схема подключения счетчиков к компьютеру .....		79
Приложение В Габаритный чертеж и установочные размеры счетчика .....		80
Приложение Г Схемы подключения счетчиков .....		82
Приложение Д Перечень элементов, необходимых для испытаний счётчиков .....		89
Приложение Е Перечень оборудования, необходимого для контроля параметров счетчиков .....		90

Имп. № подл.		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ			
Разраб.		Дорошенко		02.20	Счетчики электрической энергии трехфазные статические СТЭМ-300 Технические условия			
Проверил		Калинин		02.20				
Метр.экс.								
Н.контр.								
Утвердил		Налькин		02.20				
						Лит.	Лист	Листов
						0 <sub>1</sub>	2	92

Настоящие технические условия (далее ТУ) распространяются на счетчики электрической энергии трехфазные статические СТЭМ-300 (далее - счетчики), трансформаторного или непосредственного включения по напряжению и току.

Счетчики должны осуществлять многотарифный учет активной и реактивной энергии прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии переменного тока частотой 50 Гц в 3-х - и 4-х проводных сетях. Счетчики должны измерять параметры трехфазной сети.

Счетчики СТЭМ-300 должны иметь один интерфейс связи стандарта RS-485, интерфейс Ethernet и оптический порт. Интерфейсы должны быть независимые, равноприоритетные и гальванически развязанные. Счетчики должны функционировать автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).

Технические условия устанавливают требования к счетчикам, изготавливаемым для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт.

В части метрологических характеристик счетчики должны соответствовать требованиям ГОСТ 31819.22 при измерении активной энергии прямого и обратного направления для класса точности 0,2S и 0,5S, ГОСТ 31819.21 при измерении активной энергии прямого и обратного направления для класса точности 1, ГОСТ 31819.23 при измерении реактивной энергии прямого и обратного направления для класса точности 1,0 и настоящих технических условий при измерении реактивной энергии прямого и обратного направления для класса точности 0,5.

В части воздействия климатических факторов внешней среды и механических нагрузок счетчики должны соответствовать условиям группы 4 по ГОСТ 22261 с диапазоном рабочих температур в соответствии с таблицей 1.

Счетчики предназначены для эксплуатации в закрытом помещении.

Корпуса счетчиков по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов должны соответствовать степени IP51 по ГОСТ 14254. Счетчики могут быть выполнены в неразборном корпусе по требованию заказчика.

Таблица 1 - Диапазон рабочих температур счетчиков

Установленный рабочий диапазон, °С	Предельный рабочий диапазон, °С	Предельный диапазон хранения и транспортирования, °С
От минус 40 до плюс 70	От минус 40 до плюс 70	От минус 40 до плюс 70

Перечень документов, на которые даются ссылки в настоящих ТУ, приведен в приложении А.

Счетчики должны иметь несколько модификаций, отличающихся классом точности, номинальным напряжением, номинальным и максимальным током, числом интерфейсов связи, наличием резервного блока питания, антенны, датчика тока в цепи нулевого провода. Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 2.

Счетчики должны быть законченными укомплектованными изделиями, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации, в которой нормированы метрологические характеристики измерительных каналов системы.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист 3



Таблица 2 - Варианты исполнения счетчиков СТЭМ-300

Условное обозначение счетчика СТЭМ-300	Вариант исполнения НШТВ.411152.001	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный или базовый/максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Оptionальные интерфейсы			ТНП	РП	
					RS-485	GSM	RFID			
Счетчики непосредственного включения										
131	-	1/1	5/100	3×(120-230)/ (208-400)						
131G	-01	1/1				*				
131N	-02	1/1						*		
131GN	-03	1/1				*		*		
131U	-04	1/1								*
131GNU	-05	1/1				*		*		*
Счетчики непосредственного включения по напряжению и трансформаторного включения по току										
153S	-06	0,5S/1	5/10	3×(120-230)/ (208-400)	*					
153GS	-07	0,5S/1				*				
153SN	-08	0,5S/1				*		*		
153GSN	-09	0,5S/1				*	*	*		
153SU	-10	0,5S/1				*				*
153GSU	-11	0,5S/1				*	*			*
153SNU	-12	0,5S/1				*		*	*	*
153GSNU	-13	0,5S/1				*	*	*	*	*
153SIN	-14	0,5S/1				*		*	*	
153GSIN	-15	0,5S/1				*	*	*	*	
153SINU	-16	0,5S/1				*		*	*	*
153GSINU	-17	0,5S/1				*	*	*	*	*
155SU	-18	0,2S/0,5				*				*
155GSU	-19	0,2S/0,5				*	*			*
155SNU	-20	0,2S/0,5				*		*	*	*
155GSNU	-21	0,2S/0,5		*	*	*	*	*		
155SINU	-22	0,2S/0,5		*		*	*	*		
155GSINU	-23	0,2S/0,5		*	*	*	*	*		
165SU		0,2S/0,5	1/2	3×(120-230)/ (208-400)	*				*	
Счетчики трансформаторного включения по напряжению и по току										
253S	-24	0,5S/1	5/10	3×(57,7-115)/ (100-200)	*					
253GS	-25	0,5S/1				*				
253SN	-26	0,5S/1				*		*		
253GSN	-27	0,5S/1				*	*	*		
253SU	-28	0,5S/1				*				*
253GSU	-29	0,5S/1				*	*			*
253SNU	-30	0,5S/1				*		*	*	*
253GSNU	-31	0,5S/1				*	*	*	*	*
253SIN	-32	0,5S/1				*		*	*	
253GSIN	-33	0,5S/1				*	*	*	*	
253SINU	-34	0,5S/1				*		*	*	*
253GSINU	-35	0,5S/1				*	*	*	*	*
255SU	-36	0,2S/0,5				*				*
255GSU	-37	0,2S/0,5				*	*			*
255SNU	-38	0,2S/0,5				*		*	*	*

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

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист  
5

255GSNU	-39	0,2S/0,5			*	*		*	*
255SINU	-40	0,2S/0,5			*		*	*	*
255GSINU	-41	0,2S/0,5			*	*	*	*	*
265SU		0,2S/0,5	1/2	3×(57,7-115)/(100-200)	*				*

Примечания к таблице 2:

- \* означает наличие опции, пустое поле в таблице – отсутствие опции
- базовыми моделями являются счетчики вариантов исполнения НШТВ.411152.001-05, НШТВ.411152.001-23, НШТВ.411152.001-41.

## 1 Технические требования

### 1.1 Общие требования

1.1.1 Счетчики должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекту документации согласно НШТВ.411152.001.

1.1.2 Конструкция счётчиков должна соответствовать требованиям ГОСТ 22261, ГОСТ 31818.11, ГОСТ 31819.21, ГОСТ 31819.22, ГОСТ 31819.23.

1.1.3 В комплект поставки счетчиков должна входить эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610.

п. 4.3

### 1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Пределы допускаемой основной погрешности счетчиков при измерении активной энергии прямого и обратного направления должны соответствовать требованиям ГОСТ 31819.22 для классов точности 0,2S или 0,5S и ГОСТ 31819.21 для класса точности 1.

Пределы допускаемой основной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии прямого и обратного направления должны соответствовать ГОСТ 31819.23 для класса точности 1,0 или настоящим техническим условиям для класса точности 0,5 (в виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков должны находиться в пределах значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22).

п.4.18

1.2.2 Базовый  $I_b$  (номинальный  $I_{ном}$ ) ток счетчиков 5 А или 1 А (в зависимости от модификации).

Максимальный ток (в зависимости от модификации) 2, 10 или 100 А.

п. 4.18

#### 1.2.3 Номинальное напряжение

1.2.3.1 Номинальное напряжение  $U_{ном}$  (в зависимости от модификации)  $3 \times (57,7-115)/(100-200)$  В или  $3 \times (120-230)/(208-400)$  В.

Установленный рабочий диапазон напряжения от 0,9 до 1,1  $U_{ном}$ .

Расширенный рабочий диапазон напряжения от 0,8 до 1,2  $U_{ном}$ .

Предельный рабочий диапазон напряжения от 0 до 1,2  $U_{ном}$ .

п.п.4.18, 4.18.6

1.2.3.2 Номинальное напряжение резервного питания 230 В переменного или постоянного тока.

Источник резервного электропитания счетчиков должен обеспечивать параметры:

- род тока: постоянный или переменный промышленной частоты;

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

- диапазон входных напряжений: от 86 до 265 В постоянного или СКЗ переменного тока;
- потребляемая мощность: не более 2,3 Вт/5В·А;
- переход на резервное питание должен осуществляться автоматически без перерыва в работе счетчика при пропадании основного питания.

При работе от источника резервного питания должно обеспечиваться функционирование всех интерфейсов и внутренних узлов счетчика.

Цепь резервного питания счетчика должна иметь гальваническую изоляцию:

- от цепей фазных напряжений и фазных токов 2 кВ переменного тока;
- от цепей интерфейсов, УН, CLK 4 кВ переменного тока.

Счетчики, имеющие резервный блок питания, должны обеспечивать функционирование устройства индикации и интерфейсов связи при работе от резервного источника питания и отсутствии напряжений в измерительных цепях.

п.4.6

#### 1.2.4 Номинальная частота сети $f_{ном}$ 50 Гц.

п.4.18.5

1.2.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения энергии и мощности.

1.2.5.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной энергии и мощности прямого и обратного направления, вызываемой изменением тока в нормальных условиях должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3 для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения и в таблице 4 для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 0,2S и 0,5S.

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

Значение тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		Класс точности 0,2S	Класс точности 0,5S
$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1	$\pm 1,5$	
$0,1I_6 \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 1,0$	
$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$	
	0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,5$	
$0,2I_6 \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$	
	0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,0$	

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 0,2S и 0,5S

Значение тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		Класс точности 0,2S	Класс точности 0,5S
$0,01I_{ном} \leq I < 0,05I_{ном}$	1	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02I_{ном} \leq I < 0,1I_{ном}$	0,5 (при индуктивной нагрузке) и 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

1.2.5.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления, вызываемой изменением тока

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						7

в нормальных условиях должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5 для счетчиков непосредственного включения класса точности 1 и в таблице 6 для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 0,5 или 1.

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

Значение тока, А	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной погрешности, %
$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1	$\pm 1,5$
$0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,0$
$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	0,5	$\pm 1,5$
$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,0$
	0,25	$\pm 1,5$

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 0,5 или 1

Значение тока, А	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		Класс точности 0,5	Класс точности 1
$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
	0,25	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

1.2.5.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений в нормальных условиях, должны соответствовать значениям:

**при измерении активной энергии:**

а) для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения:

$\pm 2,0$  %, при  $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ;

$\pm 2,0$  %, при  $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\cos \varphi = 0,5$  инд.

б) для счетчиков класса 0,2S и 0,5S, включаемых через трансформатор:

$\pm 0,3$  % и  $\pm 0,6$  %, соответственно, при  $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ;

$\pm 0,4$  % и  $\pm 1,0$  % соответственно, при  $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\cos \varphi = 0,5$  инд.

**при измерении реактивной энергии:**

а) для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения:

$\pm 1,5$  %, при  $0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\sin \varphi = 1$ ;

$\pm 1,5$  %, при  $0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\sin \varphi = 0,5$  инд.(0,5 емк.).

б) для счетчиков класса точности 1, включаемых через трансформатор:

$\pm 1,5$  %, при  $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\sin \varphi = 1$ ;

$\pm 1,5$  %, при  $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\sin \varphi = 0,5$  инд.(0,5 емк.).

в) для счетчиков класса точности 0,5, включаемых через трансформатор:

$\pm 0,6$  % при  $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\sin \varphi = 1$ ;

$\pm 1,0$  % при  $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ ,  $\sin \varphi = 0,5$  инд.(0,5 емк.).

**при измерении активной энергии** разность между значениями погрешности при однофазной нагрузке счетчика и при симметричной многофазной нагрузке при токе  $I_6$  ( $I_{\text{НОМ}}$ ) и коэффициенте мощности, равном единице, должна быть в пределах:

$\pm 1,5$  % для счетчиков класса точности 1;

$\pm 1,0$  % для счетчиков класса точности 0,5S;

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

$\pm 0,4\%$  для счетчиков класса точности 0,2S.

**при измерении реактивной энергии** разность между значениями, определенными при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при токе  $I_b$  ( $I_{ном}$ ) и коэффициенте мощности, равном единице, должна быть в пределах:

$\pm 2,5\%$  для счетчиков класса точности 1;

$\pm 1,0\%$  для счетчиков класса точности 0,5.

п. 4.18.2

1.2.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям

1.2.6.1 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой изменением напряжения от  $0,9 U_{ном}$  до  $1,1 U_{ном}$ , **при измерении активной энергии** должны быть:

а) для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения:

$\pm 0,7\%$ , при  $0,05I_b \leq I \leq I_{макс}$  и  $\cos \varphi = 1$ ;

$\pm 1,0\%$ , при  $0,1I_b \leq I \leq I_{макс}$  и  $\cos \varphi = 0,5$  инд.

б) для счетчиков класса 0,2S и 0,5S, включаемых через трансформатор:

$\pm 0,1\%$  и  $\pm 0,2\%$ , соответственно, при  $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ;

$\pm 0,2\%$  и  $\pm 0,4\%$ , соответственно, при  $0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ ,  $\cos \varphi = 0,5$  инд

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой изменением напряжения от  $0,9 U_{ном}$  до  $1,1 U_{ном}$ , **при измерении реактивной энергии** должны быть:

а) для счетчиков класса точности 0,5 и 1, включаемых через трансформатор:

$\pm 0,2\%$  и  $\pm 0,7\%$ , соответственно, при  $0,02I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 1$ ;

$\pm 0,4\%$  и  $\pm 1,0\%$ , соответственно, при  $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 0,5$  инд.(0,5 емк.).

б) для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения:

$\pm 0,7\%$ , при  $0,05I_b \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 1$ ;

$\pm 1,0\%$ , при  $0,1I_b \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 0,5$  инд.(0,5 емк.).

**Примечание** – Для диапазонов напряжения от  $0,8 U_{ном}$  до  $0,9 U_{ном}$  и от  $1,1 U_{ном}$  до  $1,2 U_{ном}$  пределы дополнительной относительной погрешности измерения электрической энергии, выраженной в процентах, могут в три раза превышать значения, приведенные выше.

При напряжениях ниже  $0,8 U_{ном}$  погрешность счетчика может меняться в пределах от плюс 10 до минус 100 %.

п. 4.19

1.2.6.2 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении частоты на  $\pm 2\%$  от номинального значения **при измерении активной энергии** должны быть:

а) для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения:

$\pm 0,5\%$ , при  $0,05I_b \leq I \leq I_{макс}$ , и  $\cos \varphi = 1$ ;

$\pm 0,7\%$ , при  $0,1I_b \leq I \leq I_{макс}$  и  $\cos \varphi = 0,5$  инд.

б) для счетчиков класса 0,2S и 0,5S, включаемых через трансформатор:

$\pm 0,1\%$  и  $\pm 0,2\%$ , соответственно, при  $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ;

$\pm 0,1\%$  и  $\pm 0,2\%$ , соответственно, при  $0,1I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$ ,  $\cos \varphi = 0,5$  инд

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при отклонении частоты на  $\pm 2\%$  от номинального значения **при измерении реактивной энергии** должны быть:

а) для счетчиков класса точности 0,5 и 1, включаемых через трансформатор:

$\pm 0,2\%$  и  $\pm 1,5\%$ , соответственно, при  $0,02I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 1$ ;

$\pm 0,2\%$  и  $\pm 1,5\%$ , соответственно, при  $0,05I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 0,5$  инд.(0,5 емк.).

б) для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения:

$\pm 1,5\%$ , при  $0,05I_b \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 1$ ;

$\pm 1,5\%$ , при  $0,1I_b \leq I \leq I_{макс}$  и  $\sin \varphi = 0,5$  инд.(0,5 емк.).

п. 4.20

Ивл. № подл.	Подп. и дата
	Ивл. № дубл.
Изм	Взам. ивл. №
	Подп. и дата

ИШТВ.411152.001ТУ					Лист 9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1.2.6.3 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при обратном порядке следования фаз **при измерении активной энергии**, при значении тока  $0,1I_B$  для счетчиков непосредственного включения и  $0,1I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности  $\cos \phi$ , равном единице, должны быть:

- $\pm 0,05$  % для счетчиков класса точности 0,2S;
- $\pm 0,1$  % для счетчиков класса точности 0,5S;
- $\pm 1,5$  % для счетчиков класса точности 1.

п. 4.21

1.2.6.4 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой несимметрией напряжения, **при измерении активной энергии**, при значении тока  $I_B$  для счетчиков непосредственного включения и  $I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности  $\cos \phi$ , равном единице, должны быть:

- $\pm 0,5$  % для счетчиков класса точности 0,2S;
- $\pm 1,0$  % для счетчиков класса точности 0,5S;
- $\pm 2,0$  % для счетчиков класса точности 1.

п. 4.22

1.2.6.5 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой гармониками в цепях напряжения и тока, **при измерении активной энергии**, при  $0,5I_{макс}$  и коэффициенте мощности  $\cos \phi$ , равном единице, должны быть:

- $\pm 0,4$  % для счетчиков класса точности 0,2S;
- $\pm 0,5$  % для счетчиков класса точности 0,5S;
- $\pm 0,8$  % для счетчиков класса точности 1.

п. 4.23

1.2.6.6 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой постоянной составляющей и четными гармониками в цепи переменного тока, **при измерении активной энергии**, при значении тока  $I_{макс}/\sqrt{2}$  и коэффициенте мощности  $\cos \phi$ , равном единице, для счетчиков непосредственного включения класса точности 1, должны быть  $\pm 3,0$  %.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой постоянной составляющей в цепи тока, **при измерении реактивной энергии**, при значении тока  $I_{макс}/\sqrt{2}$  и коэффициенте мощности  $\sin \phi$ , равном единице, для счетчиков непосредственного включения класса точности 1, должны быть  $\pm 3,0$  %.

п. 4.23

1.2.6.7 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой нечетными гармониками и субгармониками в цепи переменного тока, **при измерении активной энергии** при значении тока  $0,5I_B$  для счетчиков непосредственного включения и  $0,5I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности  $\cos \phi$ , равном единице, должны быть:

- $\pm 0,6$  % для счетчиков класса точности 0,2S (только субгармоники);
- $\pm 1,5$  % для счетчиков класса точности 0,5S (только субгармоники);
- $\pm 3,0$  % для счетчиков класса точности 1.

п. 4.23

1.2.6.8 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения, **при измерении активной энергии**, при значении тока  $I_B$  для счетчиков непосредственного включения и  $I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности  $\cos \phi$ , равном единице, должны быть  $\pm 2,0$  %.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой постоянной магнитной индукцией внешнего происхождения, **при измерении реактивной энергии**, при значении тока  $I_B$  для счетчиков непосредственного включения и  $I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности  $\sin \phi$ , равном единице, должны быть  $\pm 2,0$  %.

п. 4.23

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист	
							10
Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			



Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков, вызываемой наносекундными импульсными помехами, **при измерении реактивной энергии**, при значении тока  $I_6$  для счетчиков непосредственного включения и  $I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности  $\sin \varphi$ , равном единице, должны быть:

- $\pm 2,0$  % для счетчиков класса точности 0,5;
- $\pm 4,0$  % для счетчиков класса точности 1.

п.4.31.2

1.2.6.13 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой колебательными затухающими помехами, **при измерении активной энергии**, при значении тока  $I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности, равном единице, должны быть:

- $\pm 1,0$  % для счетчиков класса точности 0,2S;
- $\pm 2,0$  % для счетчиков класса точности 0,5S.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков, вызываемой колебательными затухающими помехами, **при измерении реактивной энергии**, для счетчиков, включаемых через трансформатор, при значении тока  $I_{ном}$  и коэффициенте мощности, равном единице, должны быть  $\pm 2,0$  %.

п.4.31.6

1.2.6.14 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой самонагревом при токе  $I_{макс}$ :

**при измерении активной энергии:**

- $\pm 0,7$  % или  $\pm 1,0$  % для счетчиков класса точности 1 при  $\cos \varphi = 1$  или  $\cos \varphi = 0,5$  инд., соответственно;
- $\pm 0,2$  % для счетчиков класса точности 0,5S при  $\cos \varphi = 1$  или  $\cos \varphi = 0,5$  инд.;
- $\pm 0,1$  % для счетчиков класса точности 0,2S при  $\cos \varphi = 1$  или  $\cos \varphi = 0,5$  инд.

**при измерении реактивной энергии:**

- $\pm 0,2$  для счетчиков класса точности 0,5 при  $\sin \varphi = 1$  или  $\sin \varphi = 0,5$  инд.;
- $\pm 0,7$  % или  $\pm 1,0$  % для счетчиков класса точности 1 при  $\sin \varphi = 1$  или  $\sin \varphi = 0,5$  инд., соответственно.

п. 4.17

1.2.6.15 **Счетчики непосредственного включения** при измерении активной и реактивной энергии должны выдерживать кратковременные перегрузки током, превышающим в 30 раз максимальный ток с допустимым отклонением от 0 % до минус 10 % в течение одного полупериода при номинальной частоте.

Пределы изменения погрешности, вызываемые кратковременными перегрузками током при токе  $I_6$  и коэффициенте мощности  $\cos \varphi$  или  $\sin \varphi$ , равном единице, **при измерении активной энергии или реактивной энергии** должны быть  $\pm 1,5$  %.

**Счетчики, предназначенные для включения через трансформатор**, при измерении активной и реактивной энергии должны выдерживать в течение 0,5 с ток, превышающий в 20 раз максимальный ток с допустимым отклонением от 0 % до минус 10 %.

Пределы изменения погрешности, вызываемые кратковременными перегрузками током при токе  $I_{ном}$  и коэффициенте мощности  $\cos \varphi$  или  $\sin \varphi$ , равном единице, должны быть:

- при измерении активной энергии**  $\pm 0,05$  %;
- при измерении реактивной энергии**  $\pm 0,05$  % и  $\pm 0,5$  % для счетчиков класса точности 0,5 и 1 соответственно.

п.4.16

1.2.6.16 Отсутствие самохода.

При отсутствии тока в последовательных цепях и значении напряжения равном 115 % номинального значения, импульсные выходы активной и реактивной энергии счетчиков не создают более одного импульса в течение времени, приведенного в таблице 7.

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата		

Таблица 7 – 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 <sub>НОМ</sub> =3×230 В	5 (100)	-	-	33	-	-	26
U <sub>НОМ</sub> =3×230 В	5 (10)	50	33	-	33	26	-
U <sub>НОМ</sub> =3×57,7 В	5 (10)	195	131	-	131	104	-
U <sub>НОМ</sub> =3×230 В	1(2)	245	-	-	163	-	-
U <sub>НОМ</sub> =3×57,7 В	1(2)	985	-	-	650	-	-

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

п.4.13

1.2.6.17 Счетчики должны включаться и продолжать регистрировать электроэнергию при номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном единице, при токе в каждой фазе, указанном в таблице 8.

Таблица 8 – Значение стартового тока при симметричной нагрузке

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	-
1(2)	0,001	-	0,001	-	-

п.4.14

1.2.6.18 Счетчики должны нормально функционировать не позднее, чем через 5 с после приложения номинального напряжения к зажимам счетчиков.

Счетчики должны обеспечивать свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 10 мин после включения в сеть.

п.п.4.12, 4.18

1.2.6.19 Счетчики должны иметь встроенные энергонезависимые часы реального времени. При включенном счетчике ход часов должен обеспечиваться за счет питания от измеряемой сети или источника резервного электропитания. При отключенном счетчике ход часов должен обеспечиваться за счет питания от литиевой батареи.

При отсутствии или наличии напряжения питания на зажимах счетчиков до 10 лет точность хода часов внутреннего таймера должна быть ±0,5 с/сут в соответствии с ГОСТ ИЕС 61038.

Динамические изменения напряжения электропитания, изменение температуры, воздействие электростатического разряда, воздействие наносекундных и микросекундных импульсных помех, воздействие радиочастотного электромагнитного поля, воздействие магнитного поля постоянного и переменного тока не должны влиять на точность хода встроенных часов.

п.4.11

1.2.6.20 Потребляемая мощность.

Активная и полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения счетчика при номинальном значении напряжения, номинальном значении частоты и нормальной температуре, в вариантах исполнения счетчика с GSM модемом не превышает 2,3 Вт и 5 В·А соответственно.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

					НШТВ.411152.001ТУ	Лист
					Изн	13

Активная и полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения счетчика при номинальном значении напряжения, номинальном значении частоты и нормальной температуре, в вариантах исполнения счетчика без GSM модема не превышает 1,8 Вт и 3,1 В·А соответственно.

Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью счетчика при номинальном (базовом) значении тока, номинальном значении частоты и нормальной температуре, не более 0,1 В·А.

п.4.8

1.2.6.21 В счетчиках должны функционировать четыре программируемых дискретных выхода.

Функциональное назначение дискретных выходов приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Программируемые функции

Конт.	Доступные функции									
	RS-485-1	RS-485-2	A+	A-	R+	R-	A	R	УН	CLK
17-18	*		*							
19-20		*		*			*			
21-22					*			*		*
23-24						*			*	

Примечание:

УН – выход управления нагрузкой внешним исполнительным устройством.

CLK – дискретный выход тактирования внутренних часов (временязадающая основа по ГОСТ ИЕС 61038). Используется для проверки точности хода часов.

A+, A-, R+, R- - импульсные выходы активной и реактивной энергии прямого и обратного направления.

|A|,|R| - импульсные выходы активной и реактивной энергии по модулю

Допустимые комбинации функций на контактах 17...24

- A+, A-, R+, R- телеметрия;
- A+, A-, R+, R- поверка;
- RS-485-1, RS-485-2, CLK, УН;
- RS-485-1, |A|, |R| телеметрия, УН;
- RS-485-1, |A|, |R| поверка, УН.

Контакты 23-24 в режиме «УН» обеспечивают управление внешним исполнительным устройством отключения нагрузки.

В режиме «нагрузка включена» выход УН функционирует как источник управляющего напряжения:

- выходное напряжение холостого хода: не менее 12 В;
- выходной ток в режиме короткого замыкания: не менее 27 мА.

В режиме «нагрузка отключена»: выход УН функционирует как последовательная цепь, состоящая из источника напряжения и размыкателя типа «открытый коллектор»:

- выходное напряжение холостого хода: не менее 12 В;
- выходной ток в режиме короткого замыкания: не более 300 мкА.

Цепь УН имеет гальваническую изоляцию.

- от цепей фазных напряжений, резервного питания, фазных токов 4 кВ переменного тока;
- от цепей интерфейсов 2 кВ переменного тока.

Выбор режима работы выходов должен осуществляться по команде, поступающей от внешнего компьютера по любому из интерфейсов.

п.4.6, 4.9

1.2.6.22 Импульсные выходы активной и реактивной энергии прямого и обратного направления A+, A-, R+, R-,|A|, |R| имеют два состояния, отличающиеся импедансом выходной цепи.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист 14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



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
	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

п.4.10

1.2.8 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию провалов и кратковременных прерываний напряжения электропитания в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11.

п. 4.15

1.2.9 Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении тока должны быть:

для счетчиков непосредственного включения

$$\text{в диапазоне токов от } 0,05I_b \text{ до } I_{\max} \quad \delta_I = \pm [1 + 0,01(I_b/I_x - 1)], \% \quad (1)$$

где  $I_b$  - базовый ток счетчика,  
 $I_x$  - измеряемое значение тока.

для счетчиков, включаемых через трансформатор

$$\text{в диапазоне токов от } 0,02I_{\text{ном}} \text{ до } I_{\max} \quad \delta_I = \pm [0,5 + 0,005 (I_{\text{ном}}/I_x - 1)], \% \quad (2)$$

где  $I_{\text{ном}}$  - номинальный ток счетчика,  
 $I_x$  - измеряемое значение тока.

п. 4.18.3

1.2.10 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении частоты сети в диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц на периоде усреднения 10 минут не должны превышать  $\pm 0,05$  Гц.

п. 4.18.4

1.2.11 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении фазных, межфазных напряжений должны быть  $\pm 0,5$  % при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2U_{\text{ном}}$ .

п.4.18.5

1.2.12 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении глубины провала напряжения должны быть  $\pm 1$  %  $U_{\text{дин}}$ . (по ГОСТ 30804.4.30 таблица С1) в диапазоне измерения глубины провала напряжения от 10% до 80%  $U_{\text{дин}}$ .

1.2.12.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности провала напряжения в диапазоне измерений от 0,04 с до 60 с при работе от резервного питания должны быть  $\pm 0,02$  с.

п. 4.18.6

1.2.13 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности перенапряжения в диапазоне измерений от 0,04 с до 60 с должны быть  $\pm 0,02$  с.

п. 4.18.6

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001ТУ					Лист
Изн					16

1.2.14 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении остаточного напряжения должны быть  $\pm 1\% U_{din}$ . в диапазоне измерения от 0% до 5%  $U_{din}$ . во всех фазах при работе счетчика от резервного питания.

1.2.14.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности прерывания напряжения в диапазоне измерений от 0,02 с до 180 с при работе от резервного питания должны быть  $\pm 0,02$  с.

п. 4.18.15

1.2.15 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности на периоде усреднения 10 минут в диапазоне измерений 1,0 – 5 должны быть  $\pm 0,3\%$ .

п. 4.18.7

1.2.16 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности на периоде усреднения 10 минут в диапазоне измерений 1,0 – 5 должны быть  $\pm 0,3\%$ .

п.4.18.7

1.2.17 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении текущих значений кратковременной дозы фликера на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений от 0,4 до 4 должны быть  $\pm 5\%$  при колебаниях напряжения формы меандра.

п. 4.18.8

1.2.18 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента активной мощности по каждой из трех фаз и по сумме в диапазоне от минус 1 до минус 0,5 и от 0,5 до 1 должны быть  $\pm 1\%$  при значениях тока в диапазоне  $0,2I_{ном.} \leq I \leq 1,2I_{ном.}$  и при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном.} \leq U \leq 1,2U_{ном.}$ .

п.4.18.9

1.2.19 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током в диапазоне измерений от минус  $180^\circ$  до  $180^\circ$  должны быть  $\pm 1^\circ$  при значениях тока в диапазоне  $0,2I_{ном.} \leq I \leq 1,2I_{ном.}$  и при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном.} \leq U \leq 1,2U_{ном.}$ .

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерений коэффициента реактивной мощности должны быть  $\pm (0,05 + 0,022 \cdot |\operatorname{tg}\varphi|)$  по каждой из трех фаз и по сумме в диапазоне от минус 5 до 5 при значениях тока в диапазоне  $0,2I_{ном.} \leq I \leq 1,2I_{ном.}$  и при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном.} \leq U \leq 1,2U_{ном.}$ .

п.4.18.10.

1.2.20 Счетчик должен соответствовать классу S по ГОСТ 30804.4.30. Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении положительного отклонения напряжения на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений 0-20%  $U_{ном.}$  не должны превышать  $\pm 0,5\%$ .

п.4.18.11

1.2.21 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении отрицательного отклонения напряжения на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений 0-20%  $U_{ном.}$  при отсутствии в счетчике опции резервного питания не должны превышать  $\pm 0,5\%$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении отрицательного отклонения напряжения на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений от 0-80%  $U_{ном.}$  при наличии в счетчике опции резервного питания не должны превышать  $\pm 0,5\%$ .

п.4.18.11

1.2.22 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении отклонения частоты на периоде усреднения 10 секунд в диапазоне измерений от 42,5 Гц до 57,5 Гц не должны превышать  $\pm 0,05$  Гц.

п.4.18.12

Изн. № подл.	Изн. № дубл.	Взам. изн. №	Подп. и дата	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист		
										17		
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

1.2.23 По точности измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения порядка  $n$  ( $K_{UA(n)}$ ,  $K_{UB(n)}$ ,  $K_{UC(n)}$ ) и суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения ( $K_{UA}$ ,  $K_{UB}$ ,  $K_{UC}$ ) счетчик должен соответствовать классу 2 согласно таблице 1 ГОСТ 30804.4.7-2013.

Пределы допускаемой погрешности счетчиков при измерении коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения  $K_{U(n)}$  ( $2 \leq n \leq 40$ ), усредненного на периоде 10 минут, не должны превышать:

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

п.4.18.13

1.2.24 Пределы допускаемой погрешности счетчиков при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения ( $K_{UA}$ ,  $K_{UB}$ ,  $K_{UC}$ ), усредненных на периоде 10 минут, не должны превышать:

- $\pm 0,15(\Delta)$  для  $K_U < 3\%$ ;
- $\pm 5\%$  ( $\delta$ ) для  $K_U \geq 3\%$ .

п.4.18.14

1.2.25 Счетчики должны иметь в качестве счётного механизма жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) с подсветкой, осуществляющие индикацию:

- накопленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме тарифов на ЖКИ при отключенной сети с питанием от встроенной литиевой батареи;
- накопленной активной и реактивной энергии по модулю независимо от направления по тарифам и по сумме;
- даты и времени;
- действующего значения текущего напряжения по каждой из трех фаз;
- действующего значения текущего тока по каждой из трех фаз;
- частоты;
- текущей температуры (справочно);
- текущей активной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей реактивной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей полной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- коэффициента активной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- коэффициента реактивной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- действующего тарифа;
- состояния встроенной батареи;
- состояния встроенных модемов;
- состояния выхода управления нагрузкой;
- значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;
- индикатора режима приема и отдачи электрической энергии;
- индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электропитания;
- индикатора неработоспособности счетчика вследствие аппаратного или программного сбоя.

Объем основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, порядок вывода, а также длительность индикации, должны программироваться через интерфейс с группировкой по группам, количеством программируемых групп от 1 до 5.

Поверх основной индикации должна быть обеспечена индикация тамперных событий. При наличии нескольких тамперных событий они должны индицироваться циклически.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	Индв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
												18

Счетчики должны иметь кнопку для управления режимами индикации. При коротком нажатии на кнопку, индикация должна переходить в основной режим. При отсутствии активности кнопки более 10с, индикация тамперного события должна возобновиться. Погашение тамперного события должно происходить при считывании последнего зарегистрированного события данного типа из журнала счетчика.

В счетчике должны быть предусмотрены следующие тамперные события:

- факт воздействия магнитных полей свыше 150 мТл на элементы счетчика;
- вскрытие электронной пломбы крышки клеммной колодки;
- вскрытие электронной пломбы корпуса счетчика;
- возникновение события в журнале напряжений;
- превышение максимальной мощности по сумме фаз;
- программирование параметров счетчика;
- выход отклонения напряжения любой фазы за пределы  $\pm 10\%$  - начало;
- выход положительного отклонения напряжения любой фазы за пределы  $20\%$  - начало;
- неправильное чередование фаз.

Счетчики должны обеспечивать отображение информации о накопленной энергии на ЖКИ в виде восьмиразрядных чисел, шесть старших разрядов должны давать показания в кВт·ч (квар·ч), седьмой и восьмой разряды, отделенные точкой, должны указывать десятые и сотые доли кВт·ч (квар·ч) соответственно.

Счетчики должны обеспечивать регистрацию и хранение в энергонезависимой памяти до 40 лет при отсутствии внешнего питания:

- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления нарастающим итогом с момента изготовления по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на текущий программируемый расчетный период и на начало предыдущих 36 программируемых расчетных периодов;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало текущего года и на начало предыдущих 2 лет;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало суток по всем тарифам на глубину 125 суток;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления и мощности нагрузки на интервале с программируемым временем интегрирования от 1 мин до 60 мин в интервалы времени, определяемые как целые числа, являющиеся делителями числа 60, на глубину 6000 записей;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало часа на глубину 125 суток;
- время превышения пороговых значений коэффициента реактивной мощности в зоне суток высокого и низкого потребления за расчетный период;
- максимальные значения коэффициента реактивной мощности в зоне суток высокого и низкого потребления за расчетный период;
- профиль параметров сети расчетного периода с программируемой датой окончания расчетного периода;
- профиль дневных данных модуля анализа качества электроэнергии (МАКЭ) (30 записей);
- профиль недельных данных МАКЭ (4 записи);
- профиль параметров сети, усредненных на периоде 10 минут (4320 записей);
- журналы событий счетчика;
- пароли считывателя и конфигулятора.

Счетчики с током  $I_b(I_{\text{макс}})$  равным 5(100) А должны обеспечивать сохранение информации об энергопотреблении в памяти в виде девятиразрядных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), три младших – указывают доли кВт·ч (квар·ч).

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

Счетчики с током  $I_{ном}(I_{макс})$  равным 5(10) и 1(2) А должны обеспечивать сохранение информации об энергопотреблении в памяти в виде девятиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), четыре младших – указывают доли кВт·ч (квар·ч).  
Счетчики в дистанционном режиме работы должны обеспечивать обмен информацией с компьютером.

Счётчики должны иметь возможность:

– записи тарифного расписания, текущего времени и даты, лимитов мощности, режимов управления нагрузкой, параметров интерфейсов и дискретных выходов, времени интегрирования профилей мощности нагрузки;

– очистки архивов и журналов;

– мягкой коррекции времени.

Счётчики должны иметь возможность выполнения команд по цифровым интерфейсам:

– считывания измеряемых параметров, архивов, журналов;

– включения/отключения нагрузки;

– мягкой коррекции времени;

– жесткой установки даты/времени;

– изменения тарифного расписания;

– изменения состава и порядка отображения информации на дисплее;

– изменения параметров фиксации нарушений по качеству электроэнергии;

– изменения параметров срабатывания размыкателя нагрузки;

– загрузки новой версии встроенного ПО;

– изменения паролей доступа;

– изменения коммуникационных параметров;

– изменения коэффициента трансформации по току, коэффициента трансформации по напряжению.

Счетчики с радиомодемом должны работать на частотах, выделенных по решению ГКРЧ № 7-20-03-001 от.07.05.2007 для устройств малого радиуса действия любого назначения с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

Параметры радиомодема ближнего радиуса действия счетчиков:

1. Радиомодуль WI-FI 802.11 b/g/n:

- диапазон частот 2,4 или 5 ГГц;

- скорость передачи с различными типами модуляции: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54, 150 Мб/с;

- выходная мощность передатчика не более 100 мВт;

- чувствительность приемника минус 100 дБм;

- режимы работы: точка доступа, точка-точка.

Назначение: обеспечение передачи данных на удаленные устройства.

2. Радиомодуль связи с радиочастотными UHF метками ближнего поля EPC Gen2 в соответствии со стандартом ETSI EN302-208-1 V1.2.1 (RFID):

- диапазон частот 866,6-867,4 МГц;

- мощность передатчика не более 100 мВт;

- дальность связи с пассивной радиочастотной меткой – до 5 м.

Назначение: контроль состояния связанных с прибором RFID меток пломб.

Срок службы радиоинтерфейса не менее срока службы счетчика.

GSM модем счетчиков должен соответствовать параметрам:

Диапазон частот:

GSM/GPRS/EDGE: 900/1800МГц

UMTS/HSPA+: 900/2100МГц;

Выходная мощность:

GSM 900МГц: +33dBm (Class 4)

GSM 1800МГц: +30dBm (Class 1)

EDGE 900МГц: +27dBm (Class E2)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										20
										Изм

EDGE 1800МГц: +26dBm (Class E2)  
 UMTS 900/2100МГц: +24dBm (Class 3)

Счетчики должны формировать и вести журналы событий, в которых должны фиксироваться времена наступления и окончания событий.

1. Журнал событий, связанных с напряжением (количество записей 1024):

- a) дата и время захвата;
- b) код события:
  - фаза А - пропадание напряжения;
  - фаза А - восстановление напряжения;
  - фаза В - пропадание напряжения;
  - фаза В - восстановление напряжения;
  - фаза С - пропадание напряжения;
  - фаза С - восстановление напряжения;
  - превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности – начало;
  - превышение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности – окончание;
  - фаза А – перенапряжение - начало;
  - фаза А - перенапряжение - окончание;
  - фаза В - перенапряжение - начало;
  - фаза В - перенапряжение - окончание;
  - фаза С - перенапряжение - начало;
  - фаза С - перенапряжение - окончание;
  - фаза А - провал - начало;
  - фаза А - провал - окончание;
  - фаза В - провал - начало;
  - фаза В - провал - окончание;
  - фаза С - провал - начало;
  - фаза С - провал - окончание;
  - превышение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности – начало;
  - превышение коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности – окончание;
- c) напряжение любой фазы;
- d) глубина провала/перенапряжения;
- e) длительность провала/перенапряжения;
- f) время работы счетчика.

2. Журнал событий, связанных с током (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;
- b) код события:
  - фаза А - экспорт начало;
  - фаза А - экспорт окончание;
  - фаза В - экспорт начало;
  - фаза В - экспорт окончание;
  - фаза С - экспорт начало;
  - фаза С - экспорт окончание;
  - разбаланс токов – начало;
  - разбаланс токов – окончание;
  - фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения начало;
  - фаза А - наличие тока при отсутствии напряжения окончание;
  - фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения начало;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										21
										Изм

- фаза В - наличие тока при отсутствии напряжения окончание;
  - фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения начало;
  - фаза С - наличие тока при отсутствии напряжения окончание;
  - фаза А - превышение максимального тока начало;
  - фаза А - превышение максимального тока окончание;
  - фаза В - превышение максимального тока начало;
  - фаза В - превышение максимального тока окончание;
  - фаза С - превышение максимального тока начало;
  - фаза С - превышение максимального тока окончание;
  - наличие тока при отсутствии напряжения (обрыв нейтрали);
- с) время работы счетчика.

3. Журнал событий, связанных с включением/выключением счетчика (количество записей 1000):

- а) дата и время захвата;
- б) код события:
  - выключение питания счетчика;
  - включение питания счетчика;
  - выключение абонента дистанционное;
  - включение абонента дистанционное;
  - получение разрешения на включение абоненту;
  - выключение реле нагрузки абонентом;
  - выключение локальное по превышению лимита мощности;
  - выключение локальное по превышению максимального тока;
  - выключение локальное при воздействии магнитного поля;
  - выключение локальное по превышению напряжения;
  - включение локальное при возвращении напряжения в норму;
  - включение резервного питания;
  - отключение резервного питания;
  - включение основного питания;
  - отключение основного питания;
- с) время работы счетчика.

4. Журнал событий программирования параметров счетчика (количество записей 1024):

- а) дата и время захвата;
- б) код события:
  - изменение адреса или скорости обмена RS-485-1;
  - изменение адреса или скорости обмена RS-485-2;
  - установка времени;
  - изменение параметров перехода на летнее время;
  - изменение сезонного профиля тарифного расписания (ТР);
  - изменение недельного профиля ТР;
  - изменение суточного профиля ТР;
  - изменение даты активации ТР;
  - активация ТР;
  - изменение режима индикации (параметры);
  - изменение режима индикации (автопереключение);
  - изменение пароля низкой секретности (на чтение);
  - изменение пароля высокой секретности (на запись);
  - изменение данных точки учета;
  - изменение коэффициента трансформации по току;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										22
										Изм

- изменение коэффициента трансформации по напряжению;
- изменение параметров линии для вычисления потерь в ЛЭП;
- изменение параметров линии для вычисления потерь в трансформаторах;
- изменение лимита мощности для отключения;
- изменение интервала времени на отключение по мощности;
- изменение интервала времени на отключение по превышению максимального тока;
- изменение интервала времени на отключение по максимальному напряжению;
- изменение интервала времени на отключение по воздействию магнитного поля;
- изменение порога для фиксации перерыва в питании;
- изменение порога для фиксации перенапряжения;
- изменение порога для фиксации провала напряжения;
- изменение порога для фиксации превышения тангенса;
- изменение порога для фиксации коэффициента несимметрии напряжений;
- изменение интервала интегрирования пиковой мощности;
- изменение периода захвата профиля 1;
- изменение режима телеметрии;
- очистка месячного журнала;
- очистка суточного журнала;
- очистка журнала событий, связанных с напряжением;
- очистка журнала событий, связанных с током;
- очистка журнала событий, связанных с вкл/выкл счетчика;
- очистка журнала событий внешних воздействий;
- очистка журнала коммуникационных событий;
- очистка журнала событий контроля доступа;
- очистка журнала параметров качества энергии;
- очистка журнала превышения реактивной мощности;
- очистка журнала состояний входов/выходов;
- очистка профиля 1;
- очистка профиля 2;
- очистка профиля 3;
- изменение таблицы специальных дней;
- изменение режима управления реле;
- изменение режима инициативного выхода;
- обновление ПО;
- изменение режима отключения по разбалансу токов;
- коррекция времени;
- изменение интервала времени на отключение по разбалансу токов;

- c) номер канала (интерфейс);
- d) время работы счетчика.

5. Журнал событий внешних воздействий (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;
- b) код события;
  - магнитное поле – начало;
  - магнитное поле – окончание;
  - срабатывание электронной пломбы крышки клеммников – начало;
  - срабатывание электронной пломбы крышки клеммников – окончание;
  - срабатывание электронной пломбы корпуса – начало;
  - срабатывание электронной пломбы корпуса – окончание;
- c) время работы счетчика.

6. Журнал коммуникационных событий (количество записей 500):

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

- a) дата и время захвата;
- b) код события:
  - разорвано соединение (интерфейс);
  - установлено соединение (интерфейс);
- c) номер канала (интерфейс);
- d) адрес (клиента);
- e) время работы счетчика.

7. Журнал событий контроля доступа (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;
- b) код события:
  - попытка несанкционированного доступа (интерфейс);
  - нарушение требований протокола;
- c) номер канала (интерфейс);
- d) адрес (клиента);
- e) время работы счетчика.

8. Журнал самодиагностики (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;
- b) код события:
  - использование команды MPro CMD\_WRITE\_MEM;
  - недопустимое значение температуры (событие возникает при выходе температуры за пределы от минус 40°C до плюс 70°C с гистерезисом 2°C);
  - сбой даты/времени (несоответствие значений DTS.day величинам даты/времени);
  - сбой обновления ВПО платы ПУ (при выполнении команды применения обновления, обнаружено несоответствие контрольной суммы);
  - перезагрузка МИ через Watchdog после зависания;
  - несоответствие контрольной суммы ВПО платы ПУ;
  - восстановление соответствия контрольной суммы ВПО платы ПУ;
  - несоответствие контрольной суммы ВПО платы МИ;
  - восстановление соответствия контрольной суммы ВПО платы МИ;
  - несоответствие контрольной суммы калибровочных коэффициентов;
  - восстановление соответствия контрольной суммы калибровочных коэффициентов;
- c) время работы счетчика.

ентов;

Диагностика производится автоматически в процессе работы счетчика. В журнал записываются результаты самодиагностики измерительного и вычислительного блоков (события несоответствия контрольных сумм плат ПУ и МИ), таймера (событие сбоя даты/времени), блока памяти (событие несоответствия контрольной суммы калибровочных коэффициентов). Результаты диагностики блока питания записываются в журнал включения/выключения.

9. Журнал превышения реактивной мощности (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;
- b) код события:
  - превышение установленного порога – начало;
  - превышение установленного порога – окончание;
- c) время работы счетчика.

10. Журнал параметров качества энергии (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;
- b) статус качества сети:
  - возврат после отклонения напряжения более чем на 10%;
  - отклонение напряжения более чем на 10%;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										24
										Изм

- снижение частоты более чем на 0,4 Гц;
  - снижение частоты более чем на 0,2 Гц;
  - увеличение частоты более чем на 0,2 Гц;
  - увеличение частоты более чем на 0,4 Гц;
  - возврат после отклонения частоты на 0,2Гц;
  - возврат после отклонения частоты на 0,4Гц;
  - неправильная последовательность фаз - начало;
  - неправильная последовательность фаз - окончание;
  - превышение коэффициента кратковременной дозы фликера по фазе А – начало;
  - превышение коэффициента кратковременной дозы фликера по фазе А – окончание;
  - превышение коэффициента кратковременной дозы фликера по фазе В – начало;
  - превышение коэффициента кратковременной дозы фликера по фазе В – окончание;
  - превышение коэффициента кратковременной дозы фликера по фазе С – начало;
  - превышение коэффициента кратковременной дозы фликера по фазе С – окончание;
  - отклонение коэффициента мощности от нормированного значения;
  - положительное отклонение напряжения по фазе А на 10% - начало;
  - положительное отклонение напряжения по фазе А на 10% - окончание;
  - положительное отклонение напряжения по фазе В на 10% - начало;
  - положительное отклонение напряжения по фазе В на 10% - окончание;
  - положительное отклонение напряжения по фазе С на 10% - начало;
  - положительное отклонение напряжения по фазе С на 10% - окончание;
  - отрицательное отклонение напряжения по фазе А на 10% - начало;
  - отрицательное отклонение напряжения по фазе А на 10% - окончание;
  - отрицательное отклонение напряжения по фазе В на 10% - начало;
  - отрицательное отклонение напряжения по фазе В на 10% - окончание;
  - отрицательное отклонение напряжения по фазе С на 10% - начало;
  - отрицательное отклонение напряжения по фазе С на 10% - окончание;
  - положительное отклонение напряжения по фазе А на 20% - начало;
  - положительное отклонение напряжения по фазе А на 20% - окончание;
  - положительное отклонение напряжения по фазе В на 20% - начало;
  - положительное отклонение напряжения по фазе В на 20% - окончание;
  - положительное отклонение напряжения по фазе С на 20% - начало;
  - положительное отклонение напряжения по фазе С на 20% - окончание;
- с) время работы счетчика.

11. Журнал состояний входов/выходов (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;
- b) статус входов/выходов (в комбинациях A+\_A-\_R+\_R-;  
RS485(1,2)\_CLK\_PM; RS485(1)\_|A|\_|R|\_PM):
  - A+, A-, R+, R- телеметрия;
  - A+, A-, R+, R- поверка;
  - RS-485-1, RS-485-2, CLK, УН;
  - RS-485-1, |A|, |R| телеметрия, УН (**default**);
  - RS-485-1, |A|, |R| поверка, УН.
- c) время работы счетчика.

12. Журнал коррекции времени (количество записей 500):

- a) время после коррекции;
- b) время до коррекции;
- c) время работы счетчика.

13. Журнал событий ICM-3.0 (количество записей 500):

- a) дата и время захвата;

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата		25

- б) код события;
  - вход 1 - установка;
  - вход 1 - снятие;
  - вход 2 – установка;
  - вход 2 – снятие;
  - выход 1 – установка;
  - выход 1 – снятие;
  - выход 2 – установка;
  - выход 2 – снятие;
- с) время работы счетчика.

14. Журнал событий коммуникационного модуля (количество записей 500):

- а) дата и время захвата;
- б) код события (определяется модулем);
- с) время работы счетчика.

Журналы по п.п. 1 - 12 хранятся в памяти прибора в течение всего срока службы счетчиков. Журналы по п.п.13-14 хранятся в памяти модуля в течение всего срока службы модуля и соответствующего ему счетчика.

Управление нагрузкой счетчика производится с помощью сигнала, который срабатывает:

- по внешней команде через цифровой интерфейс;
- по команде абонента с помощью кнопки;
- по превышению лимита мощности;
- автоматически по превышению лимита тока;
- автоматически по воздействию магнитным полем;
- автоматически по превышению лимита потребления активной энергии за период;
- автоматически по вскрытию клеммной крышки.

Время задержки на отключение нагрузки задается программным путем.

При автоматическом управлении по превышению лимита параметров сети, необходимо предусмотреть ограничение на количество автоматических повторных включений. При превышении лимита повторных включений, алгоритм должен переходить в режим ожидания включения по внешней команде. При поступлении внешней команды на включение, алгоритм должен возвращаться в режим автоматического управления.

1.2.25.1 Счётчики должны обеспечивать обмен информацией, хранящейся в энергонезависимой памяти, с компьютером через интерфейсы связи RS-485, модемы или оптический порт.

В счетчике должны функционировать от трех до шести независимых интерфейсов связи:

- оптопорт;
- один или два RS-485;
- Ethernet;
- GSM;
- RF.

Все счётчики должны иметь один интерфейс RS-485, интерфейс Ethernet и оптический порт.

Счетчики должны иметь защиту от несанкционированного доступа к данным.

Все интерфейсы и модемы счетчика равноприоритетны.

Скорость обмена информацией при связи с ПУ по цифровым интерфейсам:

- RS-485, не менее 9600 бит/с;
- Ethernet не менее 10Мбит/сек.

Счетчик должен поддерживать следующие скорости по интерфейсу RS-485: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

Формат данных при обмене информацией с компьютером по последовательным интерфейсам (оптопорт, RS-485): 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит.

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ				Лист
															26

Должна быть предусмотрена возможность спорадической передачи (по инициативе счетчика) уведомлений о тапперных событиях согласно СПОДЭС. Алгоритм спорадической передачи должен быть отключаемым.

1.2.25.2 Счетчики должны обеспечивать возможность считывания внешним устройством через интерфейсы связи:

- учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления:
  - 1) всего от сброса показаний;
  - 2) на начало часа (3000 записей);
  - 3) на начало суток (125 записей);
  - 4) на начало расчетного периода (36 записей);
  - 5) на начало года (3 записи).
- указателя текущего тарифа;
- интервала усреднения мощности для профиля мощности нагрузки;
- средних значений активной и реактивной мощностей нагрузки прямого и обратного направления на интервале усреднения (6000 записей);
  - максимумов мощности нагрузки (6000 записей);
  - серийного номера счетчика и даты выпуска;
  - максимальную мгновенную активную мощность от момента сброса по фазам и по сумме фаз;
  - величину энергии потерь в линии передачи нарастающим итогом;
  - величину энергии потерь в силовом трансформаторе нарастающим итогом;
  - фазное напряжение;
  - фазный ток;
  - дифференциальный ток;
  - текущее значение длительности превышения порогового значения коэффициента реактивной мощности на периоде усреднения 10 минут с автоматическим сбросом в начале каждого расчетного периода, с дифференциацией по зонам суток: зона суток высокого потребления, зона суток низкого потребления;
  - текущее максимальное значение коэффициента реактивной мощности по сумме фаз на периоде усреднения 10 минут с автоматическим сбросом в начале каждого расчетного периода, с дифференциацией по зонам суток: зона суток высокого потребления, зона суток низкого потребления;
  - варианта исполнения счетчика;
  - версии программного обеспечения счетчика;
  - наименования точки учета;
  - коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов напряжения и тока;
  - режимов индикации основных параметров;
  - текущего времени и даты;
  - тарифного расписания;
  - журналов событий прибора;
  - дополнительных и вспомогательных параметров:
    - 1) температуру внутри корпуса счетчика;
    - 2) время наработки (измеряется независимо от состояния встроенной литиевой батареи);
    - 3) напряжение встроенной литиевой батареи;
    - 4) сверхнормативная магнитная индукция внешнего происхождения (свыше 150 мТл для постоянного и переменного магнитного поля);
    - 5) контроль целостности калибровочных данных;
    - 6) значение тока в нулевом проводе (для вариантов исполнений, имеющих символ «N» в обозначении);

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

НШТВ.411152.001ТУ

7) состояния RFID пломб, относящихся к данному счетчику (для вариантов исполнения, имеющих символ «I» в обозначении).

1.2.25.3 Счетчики должны обеспечивать возможность программирования от внешнего устройства через интерфейсы связи:

- скорости обмена по интерфейсам RS-485;
- паролей считывателя и конфигуратора;
- наименования точки учета (места установки);
- сетевого адреса;
- коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов напряжения и тока;
- времени интегрирования мощности для профиля мощности (время интегрирования мощности от 1 до 60 минут);
- тарифного расписания, расписания праздничных дней, списка перенесенных дней;
- текущего времени и даты;
- даты начала расчетного периода;
- статуса разрешения перехода на сезонное время;
- программируемых флагов разрешения/запрета автоматического перехода на сезонное время;
- порогов активной и реактивной мощности прямого и обратного направления;
- конфигурации дискретных выходов и выхода УН;
- мягкой коррекции времени;
- жесткой установки даты и времени;
- режимов индикации.

Внутреннее время счетчиков должно быть синхронизировано в ручном или в автоматическом режиме. Автоматическая коррекция времени должна производиться путем подачи управляющих воздействий от ИВК (ИВКЭ) по цифровому интерфейсу в формате протокола счетчика.

В счетчиках должна иметься возможность автоматического перехода лето/зима.

1.2.25.4 Счетчики должны вести четырехканальный профиль мощности с переменным временем интегрирования от 1 мин. до 60 мин. в интервалы времени, определяемые как целые числа, являющиеся делителями числа 60.

1.2.25.5 Счетчики ведут григорианский календарь, содержат отключаемый переключатель сезонного времени.

1.2.25.6 Счетчик должен иметь гибко программируемый тарификатор, который обеспечивает дифференциацию количества потребляемой электроэнергии согласно созданным дневным, недельным и сезонным шаблонам. Возможно задание до 24 дневных шаблонов, каждый из которых может включать до 32 точек переключения тарифа внутри суток. Тарифное расписание счетчика состоит из дневных шаблонов, недельных шаблонов, сезонных шаблонов и таблицы специальных дней. Параметры тарификатора приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Параметры тарификатора

Наименование параметра	Значение
Количество тарифов (тарифных зон)	8 (Т1...Т8)
Количество дневных шаблонов	24
Количество недельных шаблонов	24
Количество сезонных шаблонов	24
Количество перенесенных дней	40
Количество переключаемых тарифных зон в сутках	32
Дискретность задания времени переключения тарифной зоны, с	1

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист 28
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.25.7 Счетчик должен иметь возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при следующих событиях:

- вскрытии клеммной крышки;
- воздействии сверхнормативным магнитным полем;
- перепараметрировании;
- превышении лимита активной мощности;
- отклонении от нормированного значения уровня напряжения;
- вскрытии крышки корпуса;
- неверном чередовании фаз.

1.2.25.8 В счетчике должны быть два дискретных входа напряжением 24 В и два дискретных выхода напряжением 24 В. Изменение состояния дискретных выходов и входов должно производиться путем подачи управляющих команд по цифровому интерфейсу счетчика в протоколе, совместимом с стандартом СПОДЭС. При изменении состояния дискретных выходов и входов в журнале счетчика должно сохраняться соответствующее событие.

1.2.25.9 В счетчике должен быть отсек для установки дополнительных модулей (коммуникационного модуля связи и модуля ИСМ-3.0). Габаритные и установочные размеры дополнительных модулей должны соответствовать размерам, указанным в приложении В. Габаритные размеры отсека 36×45×20 мм.

Модуль ИСМ-3.0 является модулем расширения счетчика и осуществляет преобразование двух дискретных входов и двух дискретных выходов счетчика в линию RS-485. Модуль должен устанавливаться под клеммную крышку счетчика и подключаться к интерфейсным цепям счетчика с помощью врубных контактов. Питание модуля должно осуществляться от активного выхода 12В.

1.2.25.10 Счетчики должны иметь модуль анализа (статистической обработки) следующих показателей качества электроэнергии (МАКЭ):

- текущих значений положительного и отрицательного отклонения напряжения на периоде усреднения 10 мин для каждой фазы;
- текущих значений отклонения частоты на периоде усреднения 10 с;
- текущих значений коэффициентов несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательностям на периоде усреднения 10 мин, в %;
- текущих значений кратковременной дозы фликера на периоде усреднения 10 мин для каждой фазы;
- текущих значений коэффициентов гармонических составляющих напряжения, усредненных на периоде 10 мин, в %;
- текущего значения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения, усредненных на периоде 10 мин, в %;
- результатов измерения числа провалов по остаточному напряжению и длительности;
- результатов измерения числа перенапряжений по проценту превышения и длительности;
- результатов измерения числа прерываний напряжения по остаточному напряжению и длительности;
- результатов измерений числа отклонений напряжения по величине отклонения и длительности.

Модуль производит анализ статистических данных измерений счетчиком показателей качества электроэнергии за периоды 1 сутки и 7 суток с хранением суточного профиля качества электроэнергии (30 записей) и семидневного профиля (4 записи) и формирует протокол испытаний электроэнергии. При формировании профиля МАКЭ маркированные данные отбрасываются.

Форма протокола при испытаниях электроэнергии в точках передачи электроэнергии в целях проверки соответствия электроэнергии нормам, установленным в ГОСТ 32144, должна соответствовать требованиям ГОСТ 33073-2014 (Приложение 1, таблицы 1-6, 8, 10-12).

п.4.6

Инд. № подл.	Подп. и дата				Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Инд. № дубл.								
	Взам. инв. №								
	Подп. и дата								
	Инд. № подл.								
НШТВ.411152.001ТУ								Лист	
								29	

1.2.26 Счетчики должны иметь датчик магнитного поля и фиксировать воздействие на счетчик магнитного поля повышенной индукции внешнего происхождения величиной свыше 150 мТл на поверхности прибора для постоянного и переменного магнитного поля.

Время начала и окончания воздействия должно фиксироваться в журнале событий счетчика, а факт воздействия должен индексироваться на ЖКИ. Факт воздействия и время воздействия должны считываться по запросу интерфейса.

п.4.36

1.2.27 Величина создаваемых счётчиками проводимых или излучаемых радиопомех должна соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 30805.22 для оборудования класса Б.

п.4.31.7

1.2.28 Счетчики, в части устойчивости к воздействию электромагнитных помех, должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». Счетчики должны быть устойчивы к воздействию наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4 (для степени жесткости 4, критерий качества функционирования при испытаниях В).

п.4.31.2

1.2.29 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию колебательных затухающих помех в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.12 степени жесткости 3, критерий качества функционирования при испытаниях А.

п. 4.31.6

1.2.30 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.3 степени жесткости 4, критерий качества функционирования при испытаниях В.

п. 4.32.5

1.2.31 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.6 степени жесткости 3, критерий качества функционирования при испытаниях А.

п.4.31.4

1.2.32 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию воздушных электростатических разрядов напряжением 15 кВ степени жесткости 4, критерий качества функционирования при испытаниях В в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.2.

п.4.31.1

1.2.33 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии степени жесткости 4, критерий качества функционирования при испытаниях В в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.5.

п.4.31.3

1.2.34 Устойчивость и прочность к климатическим воздействиям

1.2.34.1 Счетчики при климатических воздействиях должны удовлетворять требованиям, установленным для электронных приборов групп 4 ГОСТ 22261.

1.2.34.2 Счетчики должны быть теплоустойчивыми и холодоустойчивыми в диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 70°С и влагоустойчивыми при температуре 30°С и относительной влажности 90 %.

1.2.34.3 Счетчики, в части предельных условий транспортирования, должны быть теплопрочными, холодопрочными и влагопрочными в диапазоне температур транспортиро-

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										30
										Изм

вания и хранения от минус 40 до плюс 70°C и относительной влажности воздуха 95 % при 30°C.

п. 4.24

1.2.35 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию шести суточных циклов влажного тепла с верхним значением температуры плюс (40±2) °C (вариант 1 ГОСТ 28216).

п. 4.26

1.2.36 При максимальном токе в каждой цепи тока и при напряжении, равном 1,15 номинального напряжения, приложенного к каждой цепи напряжения (в том числе к вспомогательным цепям напряжения, которые находятся под напряжением более длительный период, чем их тепловые постоянные времени), и при коэффициенте мощности, равном 1, превышение температуры внешней поверхности счетчика не должно превышать 25 К при температуре окружающего воздуха 40 °C.

п. 4.25

1.2.37 Изменение погрешности, вызываемое коротким замыканием на землю одной из трех фаз для счетчиков, включаемых через трансформаторы, при номинальном напряжении, токе и коэффициенте мощности равном единице и возвращении к нормальной температуре, не должно превышать значений указанных в таблице 12.

Таблица 12- Изменение погрешности, вызываемое коротким замыканием на землю одной из трех фаз

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы дополнительной погрешности, %, для счетчиков			
		активной энергии		реактивной энергии	
		класса 0,2S	класса 0,5S	класса 0,5	класса 1
$I_{ном}$	1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,7

п. 4.34

1.2.38 Средний температурный коэффициент для счетчиков активной и реактивной энергии не должен превышать значений, приведенных в таблице 13

Таблица 13 –Средний температурный коэффициент

Значение тока	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент, %/К, для счетчиков				
		активной энергии			реактивной энергии	
		класс 0,2S	класс 0,5S	класс 1	класс 0,5	класс 1
от 0,1 $I_{ном}$ до $I_{max}$	1	0,01	0,03	0,05	0,03	0,05
от 0,1 $I_{ном}$ до $I_{max}$	0,5 (инд.)	0,02	0,05	0,07	0,05	0,07

п.4.24.4

1.2.39 Корпуса счетчиков должны быть устойчивы к механическому воздействию на наружные поверхности с кинетической энергией (0,20±0,02) Дж пружинным молотком в соответствии с требованием ГОСТ МЭК 60335-1 и ГОСТ 31818.11.

п. 4.28

1.2.40 Корпуса счетчиков должны быть устойчивы к воздействию механического удара в соответствии с требованием ГОСТ 28213. Импульс полусинусоидальной волны с максимальным ускорением 30g (300 м/с<sup>2</sup>) и длительностью 18 мс.

п. 4.29

1.2.41 Счетчики должны быть устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц. Свыше 60 Гц с ускорением 9,8 м/с<sup>2</sup>, ниже 60 Гц с амплитудой смещения 0,075 мм в соответствии с требованием ГОСТ 28203.

п. 4.30

1.2.42 Счетчики в транспортной таре должны выдерживать механические удары многократного действия ускорением 30 м/с<sup>2</sup>. Число ударов в минуту от 80 до 120.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						31

Продолжительность воздействия 1 ч.

п. 4.27

1.2.43 Устойчивость к нагреву и огню. Зажимная плата (изолятор зажимных контактов), корпус в области зажимной платы и крышка зажимов счетчиков должны быть устойчивы при контакте с раскаленной проволокой в течение 30 секунд в соответствии с требованиями ГОСТ 27483.

п. 4.32

1.2.44 Счетчики должны быть устойчивы к проникновению пыли и воды в соответствии с требованиями ГОСТ 14254 для степеней защиты IP51 без всасывания в счетчик.

п. 4.34

1.2.45 Воздушные зазоры и пути утечки зажимной платы (изолятора зажимных контактов), а также между зажимами и находящимися вблизи от них металлическими частями кожуха должны быть не менее 5,5 и 6,3 мм соответственно.

п. 4.37

1.2.46 Материал изолятора зажимных контактов должен выдерживать испытания при температуре 135 °С и давлении 1,8 МПа.

п. 4.38

1.2.47 Корпус и крышка зажимов должны обеспечивать возможность опломбирования счетчика таким образом, чтобы внутренние части были недоступны без нарушения целостности пломб.

п. 4.39

1.2.48 В кожухе счетчиков должно быть окно для наблюдения за элементами индикации. Окно должно быть из прозрачного материала; оно не может быть снято без нарушения целостности как самого окна, так и пломбы. Счетчики должны иметь прозрачную клеммную крышку. В счетчике должен иметься отсек для установки дополнительных модулей с возможностью пломбировки.

п. 4.40

1.2.49 Габаритные и установочные размеры счетчиков должны соответствовать размерам, указанным в приложении В.

п. 4.4

1.2.50 Масса счётчика не более 1,6 кг. Масса счётчика в потребительской таре не более 2,2 кг.

п. 4.5.5

1.2.51 Счетчики должны обеспечивать непрерывную работу в течение срока службы.

п. 4.17.4

1.2.52 Средняя наработка до отказа Тср счетчиков не менее 220000 ч.

п. 4.41

1.2.53 Средний срок службы до первого капитального ремонта (Тсл) не менее 30 лет.

п. 4.41

1.2.54 Среднее время восстановления счетчиков (Тв) не более 2 ч.

п. 4.41

1.2.55 После настройки счетчики должны быть подвергнуты технологической тряске в течение 30 мин на частоте (20–30) Гц ускорением 19,6 м/с<sup>2</sup> (2g).

Допускается проводить тряску в течение 10 мин с ускорением 39,2 м/с<sup>2</sup> (4g).

п. 4.42

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

					НШТВ.411152.001ТУ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32

1.2.56 Перед предъявлением отделу технического контроля (ОТК) 100 % счетчиков должны быть подвергнуты технологической приработке в течение 36 ч при температуре окружающего воздуха от плюс 25 до плюс 50 °С.

п. 4.43

1.2.57 Комплектующие электрорадиоэлементы (ЭРЭ) должны соответствовать государственным стандартам и ТУ на них и иметь паспорт (сертификат) о приемке их на предприятии-изготовителе.

п. 4.44

1.2.58 В счетчике должны быть установлены электрорадиоэлементы с учетом оставшегося срока сохраняемости (срока службы) элемента, а также срока сохраняемости (срока службы) счетчика. Применять комплектующие ЭРЭ, не соответствующие требованиям к счётчику по сроку сохраняемости (сроку службы), допускается в исключительных случаях.

п. 4.45

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки счётчиков приведён в таблице 14.

Таблица 14 – Комплект поставки счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ-300		1 шт.
Формуляр со знаком поверки	НШТВ.411152.001ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НШТВ.411152.001РЭ	1 экз.
Методика поверки	НШТВ.411152.001РЭ1*	1 экз.
Описание работы с программой конфигурирования счетчиков СТЭМ	НШТВ.411152.001РЭ2*	1 экз.
Программа поверки и проверки функционирования счетчиков СТЭМ «Meter_Tools.exe»	НШТВ.00001-01*	1 экз.
Программа конфигурирования счетчиков СТЭМ «Meter_Config.exe»	НШТВ.00001-02*	1 экз.
Антенна Adactus ADA-0062- SMA-M **	-	1 шт.
Модуль ICM-3.0***	-	1 шт.
Ящик	НШТВ.321324.001	1 шт.
Коробка	НШТВ.323229.001	1 шт.
Коробка (потребительская тара)	НШТВ.735391.001	1 шт.
* Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Входит в комплект поставки для вариантов исполнения, в условное обозначение которых входит буква G;		
*** Поставляется по отдельному заказу		

### 1.4 Маркировка и упаковка счетчиков, маркировка упаковок

1.4.1 Маркировка счётчиков, должна соответствовать техническим регламентам Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ГОСТ ИЕС 62053-52, ГОСТ 31818.11, ГОСТ 25372, ГОСТ 22261, ГОСТ ИЕС 61010-1-2014 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.4.2 На лицевую часть панели счётчиков должны быть нанесены офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления счётчика;

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

					НШТВ.411152.001ТУ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- условное обозначение типа счётчика;
- номер счётчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- класс точности счётчика по ГОСТ 25372;
- постоянная счётчика в основном (А) и поверочном (В) режиме по ГОСТ 25372  $\text{imp}/(\text{kW}\cdot\text{h})[\text{imp}/(\text{kvar}\cdot\text{h})]$ ;
- базовое (номинальное) и максимальное значение тока;
- номинальное значение напряжения:  $3\times 57,7/100\text{ V}$ , или  $3\times(120-230)/(208-400)\text{ V}$  (согласно таблице 1);
- номинальная частота энергосети;
- знак утверждения типа;
- испытательное напряжение изоляции (символ С2 по ГОСТ 23217);
- знак  по ГОСТ 25874;
- схема подключения счетчика к сети;
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 или ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 или НШТВ.411152.001ТУ (в зависимости от варианта исполнения с указанием года выпуска ГОСТа);
- условное обозначение подключения счетчиков к трехфазной сети по ГОСТ 25372;
- условное обозначение единиц учета электрической энергии  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ,  $\text{kvar}\cdot\text{h}$ ;
- графическое изображение оптопорта по ГОСТ СТБ ИЕС 62053-52;
- графическое изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов таможенного союза ;
- сделано в России.

Номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя представлен в виде:

а) штрих-кода «2 из 5 чередующийся» по ГОСТ ИСО/МЭК 16390 с закодированной информацией из 8 цифр в формате ГГ NNNNNN, где ГГ – последние две цифры текущего года, NNNNNN - номер счетчика в текущем году (от 000001 до 999999).

б) цифрового обозначения из восьми цифр в формате ГГ NNNNNN, где ГГ – последние две цифры текущего года, NNNNNN - номер счетчика в текущем году (от 000001 до 999999).

Идентификатор модема представлен на самоклеющейся этикетке, находящейся на лицевой либо боковых поверхностях корпуса счетчика.

1.4.3 На внутренней стороне крышки зажимов на самоклеющейся этикетке нанесен знак  по ГОСТ ИЕС 61010-1-2014.

Зажимные контакты счетчика должны быть промаркированы (Приложение Г).

1.4.4 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, должны соответствовать ГОСТ 26.020 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.4.5 Качество выполнения надписей и обозначений должно обеспечивать их четкое и ясное изображение в течение срока службы счетчиков.

1.4.6 Упаковка счетчиков должна соответствовать ГОСТ 22261, ГОСТ 23170 и документации завода-изготовителя.

1.4.7 Маркировка упаковки счётчиков, должна соответствовать техническим регламентам Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», прово-

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						34

даться в соответствии с ГОСТ 14192, ГОСТ 28594, чертежами предприятия-изготовителя и содержать следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение счетчиков;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- дату выпуска;
- массу брутто;
- штамп ОТК;
- гарантийный срок хранения;
- подпись ответственного лица за упаковку.

Маркировка упаковки для счетчиков, поставляемых на экспорт, должна содержать дополнительно надпись «РОССИЯ», выполненную на языке, указанном в договоре.

По требованию заказчика допускаются другие дополнительные надписи.

1.4.8 Маркировка должна наноситься на этикетку, прикрепленную к упаковке.

1.4.9 Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192, требованиям договора и чертежам предприятия-изготовителя.

На транспортной таре должен быть ярлык, выполненный типографским способом с манипуляционными знаками – «Хрупкое!», «Осторожно!», «Беречь от влаги», «Верх». Ярлыки на транспортной таре должны быть расположены согласно ГОСТ 14192.

При поставке счетчиков на экспорт маркировка транспортной тары должна быть выполнена окраской по трафарету непосредственно на тару, ясно, четко и разборчиво и содержать дополнительно надпись ЭКСПОРТ, РОССИЯ на языке, указанном в договоре.

п. 4.3

## 2 Требования безопасности

2.1 Счётчики должны удовлетворять требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ГОСТ ИЕС 61010-1-2014, ГОСТ 31818.11 класс защиты II, ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.091-2012.

## 3 Правила приемки

### 3.1 Виды испытаний

3.1.1 Счётчики должны подвергаться приёмо-сдаточным, периодическим, типовым испытаниям и контрольным испытаниям на надежность.

При выпуске счетчики подлежат первичной поверке.

### 3.2 Приемо-сдаточные испытания

3.2.1 Правила проведения приемо-сдаточных испытаний соответствуют ГОСТ 22261 и настоящим техническим условиям.

3.2.2 Вид контроля при приемо-сдаточных испытаниях сплошной.

3.2.3 Приёмо-сдаточным испытаниям подвергаются 100 % счётчиков, прошедших технологический прогон, порядок и время проведения которого устанавливаются предприятием-изготовителем.

3.2.4 На счетчики, принятые ОТК и прошедшие первичную поверку, в формуляре дается заключение, свидетельствующее о приемке счетчиков, и ставится отпечаток поверительного клейма.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ		Лист
													35

3.3 Объем и последовательность проведения приемо-сдаточных, и периодических испытаний приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Объем и последовательность проведения испытаний

Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта ТУ		Испытания	
	технических требований	методов испытаний	приёмо-сдаточные	периодические
1 Проверка на соответствие требованиям: – конструкторской документации; – безопасности.	1.1.1 2.1	4.3	+ -	+ *
2 Проверка комплектности, маркировки и маркировки упаковки	1.3, 1.4	4.3	+	+
3 Проверка внешнего вида и габаритных размеров	1.2.46	4.4	-	+
4 Определение массы счётчика	1.2.47	4.5	-	+
5 Проверка функционирования интерфейсов связи и устройства индикации	1.2.22	4.6	+	+
6 Проверка функционирования управления нагрузкой	1.2.22	4.6	+	+
7 Проверка емкости учета счетного механизма	1.2.6.24	4.7	-	+
8 Проверка изоляции: – импульсным напряжением; – напряжением переменного тока.	1.2.7	4.10	- +	+ +
9 Определение точности хода встроенных часов	1.2.6.19	4.11	+	+
10 Проверка функционирования резервного блока питания	1.2.3.2	4.6, 4.11, 4.18	+	+
11 Проверка характеристик испытательных выходов	1.2.6.21 1.2.6.22	4.9	-	+
12 Проверка функционирования импульсных выходов и определение значения постоянной счетчика	1.2.6.23	4.6, 4.9	+	+
13 Проверка начального запуска	1.2.6.18	4.12	+	+
14 Проверка отсутствия самохода	1.2.6.16	4.13	+	+
15 Проверка стартового тока (чувствительности)	1.2.6.17	4.14	+	+
16 Проверка класса точности и времени установления рабочего режима	1.2.1 1.2.6.18	4.18	+	+
17 Проверка номинального напряжения, рабочего и предельного диапазона напряжений	1.2.3	4.19	-	+
18 Проверка номинального и максимального тока	1.2.2	4.18	+	+
19 Определение основной погрешности измерения в нормальных условиях: – активной и реактивной энергии и мощности; – активной и реактивной энергии и мощности с однофазной нагрузкой; – частоты; – напряжения; – тока; – коэффициента активной мощности; – глубины, длительности провала напряжения, длительности перенапряжения; – коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям;	1.2.5.1 1.2.5.3  1.2.10 1.2.11 1.2.9 1.2.18 1.2.12 1.2.13 1.2.14 1.2.15	4.18.8 4.18.8  4.18.4 4.18.5 4.18.3 4.18.9 4.18.6 4.18.6 4.18.7	+ +  + + + - + + + +	+ +  + + + - - - -

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

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

Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта ТУ		Испытания	
	технических требований	методов испытаний	приёмочные	периодические
<ul style="list-style-type: none"> <li>– кратковременной дозы фликера;</li> <li>– угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током и тангенса φ;</li> <li>– положительного и отрицательного отклонения напряжения;</li> <li>– отклонения частоты сети;</li> <li>– коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения порядка n;</li> <li>– суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения;</li> <li>– остаточного напряжения;</li> <li>– длительности прерывания напряжения.</li> </ul>	1.2.16		+	-
	1.2.17	4.18.8	+	-
	1.2.19	4.18.10	+	-
	1.2.20	4.18.11	+	-
	1.2.21			
	1.2.22	4.18.12	+	-
	1.2.23	4.18.13	+	-
	1.2.24	4.18.14	+	-
	1.2.14	4.18.15	+	-
	1.2.14	4.18.15	+	-
20 Определение дополнительной погрешности измерения активной и реактивной энергии, вызываемой изменением влияющих величин:				
– изменением напряжения;	1.2.6.1	4.19	-	+
– изменением частоты;	1.2.6.2	4.20	-	+
– обратной последовательностью включения фаз;	1.2.6.3	4.21	-	+
– несимметрией напряжения;	1.2.6.4	4.22	-	+
– гармониками в цепях тока и напряжения;	1.2.6.5	4.23	-	+
– субгармониками в цепях тока;	1.2.6.7	4.23	-	+
– внешним постоянным магнитным полем;	1.2.6.8	4.23	-	+
– внешним магнитным полем индукции 0,5 мТл;	1.2.6.9	4.23	-	+
– радиочастотными электромагнитными полями;	1.2.6.10	4.31.5	-	*
– кондуктивными помехами, наводимыми радиочастотными электромагнитными полями;	1.2.6.11	4.31.4	-	*
– наносекундными импульсными помехами;	1.2.6.12	4.31.2	-	*
– колебательными затухающими помехами.	1.2.6.13	4.31.6	-	*
21 Определение потребляемой мощности:				
– параллельной цепью;	1.2.6.20	4.8.2	-	+
– последовательной цепью;		4.8.1	-	+
– мощности потребления от резервного источника питания.	1.2.3.2	4.8.3	-	+
22 Проверка устойчивости к воздействию провалов и кратковременных прерываний напряжения электропитания	1.2.8	4.15	-	*
23 Определение изменения погрешности, вызываемой кратковременными перегрузками током	1.2.6.15	4.16	-	+
24 Проверка влияния самонагрева	1.2.6.14	4.17	-	+
25 Проверка влияния нагрева	1.2.36	4.25	-	+
26 Проверка на устойчивость к замыканию на землю	1.2.37	4.34	-	+

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

37

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

Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта ТУ		Испытания	
	технических требований	методов испытаний	приёмочные	периодические
27 Проверка создаваемых и излучаемых счетчиком радиопомех	1.2.27	4.31.7	-	*
28 Проверка устойчивости счетчиков к воздействию наносекундных импульсных помех	1.2.28	4.31.2	-	*
29 Проверка устойчивости счетчиков к воздействию колебательных затухающих помех	1.2.29	4.31.6	-	*
30 Проверка устойчивости к воздействию радиочастотного электромагнитного поля	1.2.30	4.31.5	-	*
31 Проверка устойчивости к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями	1.2.31	4.31.4	-	*
32 Проверка устойчивости счетчиков к воздействию электростатических разрядов	1.2.32	4.31.1	-	*
33 Проверка устойчивости счетчиков к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии	1.2.33	4.31.3	-	*
34 Проверка устойчивости и прочности счётчиков к климатическим воздействиям: – теплоустойчивость; – теплопрочность; – холодоустойчивость; – холодопрочность; – влагоустойчивость; – влагопрочность; – воздействие циклического влажного тепла – определение среднего температурного коэффициента при измерении активной и реактивной энергии;	1.2.34.2 1.2.34.3 1.2.34.2 1.2.34.3 1.2.34.2 1.2.34.3 1.2.35 1.2.38	4.24.3 4.24.3 4.24.2 4.24.2 4.24.1 4.24.1 4.26 4.24.4	-	+
35 Проверка устойчивости и прочности счетчиков к механическим воздействиям: – проверка механической прочности корпуса; – проверка воздействия одиночных ударов; – проверка воздействия вибрации; – проверка прочности при транспортировании	1.2.39 1.2.40 1.2.41 1.2.42	4.28 4.29 4.30 4.27	-	+
36 Проверка устойчивости счетчиков к воздействию нагрева и огня	1.2.43	4.32	-	*
37 Проверка устойчивости счетчиков к воздействию пыли и воды	1.2.44	4.33	-	**
38 Определение воздушных зазоров и путей утечек	1.2.45	4.36	-	+
39 Проверку материала изолятора зажимных контактов	1.2.46	4.37	-	+
40 Проверка возможности опломбирования	1.2.47	4.38	+	+
41 Проверка наличия окна	1.2.48	4.39	+	+

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

38

Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта ТУ		Испытания	
	технических требований	методов испытаний	приёмо-сдаточные	периодические
42 Проверка показателей надежности: – средней наработки до отказа Тср; – среднего срока службы Тсл; – среднего времени восстановления Тв; – продолжительности непрерывной работы	1.2.52 1.2.53 1.2.54 1.2.51	4.40	-	*
43 Проверка датчика магнитного поля	1.2.26	4.35	+	+
44 Технологическая тряска	1.2.55	4.41	Проводится до предъявления в ОТК	
45 Технологическая приработка	1.2.56	4.42		
44 Проверка требований к комплектующим электрорадиоэлементам	1.2.57	4.43	+	
45 Проверка оставшегося срока сохраняемости комплектующих радиоэлементов	1.2.58	4.44	+	
<p>Примечания</p> <p>1 Знак «+» означает, что испытание проводится.</p> <p>2 Знак «-» означает, что испытание не проводится.</p> <p>3 Знак «*» означает отдельный вид испытаний.</p> <p>4 Знак «**» означает, что испытание проводится при изменении конструкции.</p>				

### 3.4 Периодические испытания

3.4.1 Периодические испытания проводятся один раз в год ОТК предприятия-изготовителя (при необходимости с участием потребителя) для проверки соответствия счётчиков всем требованиям настоящих ТУ и проверки стабильности технологического процесса их производства.

3.4.2 Периодическим испытаниям подвергаются случайно выбранные три счётчика из числа выдержавших приёмо-сдаточные испытания.

3.4.3 Результаты периодических испытаний считают удовлетворительными, если все предъявленные к испытаниям счётчики соответствуют требованиям настоящих ТУ.

3.4.4 При несоответствии счётчиков хотя бы одному из требований настоящих ТУ, проводят повторные периодические испытания на удвоенном количестве счётчиков.

3.4.5 Если при повторных периодических испытаниях будет обнаружено несоответствие требованиям ТУ хотя бы одного счётчика, счётчики бракуются, отгрузку готовых и приёмку новых счётчиков временно прекращают до установления причин обнаруженных дефектов.

3.4.6 После устранения дефектов, счётчики должны вновь подвергаться периодическим испытаниям в полном объеме на удвоенном количестве счётчиков.

Допускается проводить повторные испытания по тем видам, по которым были получены неудовлетворительные результаты, и по которым испытания не проводились.

3.4.7 При единичных выходах из строя элементов электронной техники (микросхем, полупроводниковых приборов, резисторов, конденсаторов и т.п.), используемых в режимах, установленных в стандартах и ТУ на них, вышедшие из строя элементы заменяют, испытания проводят по прерванному виду и продолжают по следующим видам испытаний после устранения причин отказа.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.	№ дубл.	Подп. и дата

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

39

При повторных выходах из строя тех же элементов испытания считают неудовлетворительными.

3.4.8 Результаты периодических испытаний должны быть оформлены в установленном порядке протоколами.

3.5 Контрольные испытания на надежность

3.5.1 Контрольные испытания на безотказность (средняя наработка до отказа п.1.2.52) проводить по ГОСТ Р 27.403 при серийном производстве в первый год выпуска и после модернизации счетчиков, влияющей на их безотказность.

3.5.2 Контроль среднего срока службы до первого капитального ремонта (п.1.2.53) проводят согласно РД 50-690 методом подконтрольной эксплуатации.

3.6 Типовые испытания

3.6.1 Типовые испытания проводят с целью оценки эффективности и целесообразности предлагающихся изменений в счетчике или технологии его изготовления, которые могут повлиять на технические характеристики счетчика и (или) его эксплуатацию.

Испытания проводят на счетчиках, в конструкцию или технологию изготовления которых, внесены предлагающиеся изменения.

#### 4 Методы испытаний

4.1 Проверку требований, установленных в ТУ, проводить при соблюдении следующих условий:

- счетчик должен быть испытан в корпусе с установленным кожухом;
- до проведения любых испытаний электрические цепи счетчика должны быть под напряжением в течение не менее 20 мин;
- порядок чередования фаз должен соответствовать порядку, указанному на схеме подключения счетчика;
- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.);
- номинальная частота измерительной сети  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
- номинальное напряжение сети  $(57,7 \pm 0,577)$  В для счетчиков с  $U_{\text{ном}}$  от 57,7 В до 115 В, если не оговорено особо;
- номинальное напряжение сети  $(220 \pm 2,2)$  В или  $(230 \pm 2,3)$  В для счетчиков с  $U_{\text{ном}}$  от 120 до 230 В, если не оговорено особо;
- отклонение каждого из фазных или линейных напряжений от среднего значения - не более  $\pm 1$  %;
- отклонение значения силы тока в каждой из фаз от среднего значения не более  $\pm 1$  %;
- значение сдвига фаз для каждого тока от соответствующего фазного напряжения независимо от коэффициента мощности не должны отличаться друг от друга более чем на  $2^\circ$ ;
- форма кривых синусоидального напряжения и тока с коэффициентом искажений менее 2 %;
- магнитная индукция внешнего происхождения при номинальной частоте не более 0,05 мТл;
- радиочастотные электромагнитные поля в полосе от 30 кГц до 2 Гц менее 1 В/м;
- кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями, менее 1 В.

4.1.1 Проверку погрешности измерения активной энергии и мощности прямого и обратного направления, частоты, напряжения и тока проводить с применением метрологической установки УППУ-МЭ 3.1КМ.С, состоящей из стационарного источника

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001ТУ				
Лист				
40				

испытательных сигналов «Энергоформа-3.1», прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор-3.1КМ» (далее эталонный счетчик), блока усилителя напряжения «УН-3.1», делителя напряжения индуктивного «ДНИ-3.1», усилителя тока «УТ-3.1», преобразователя постоянного тока и напряжения в частоту и блока коммутации. Перед испытаниями выдержать УППУ под напряжением в течение 30 минут.

Подключение проверяемого счетчика к метрологической установке производить по схеме, приведенной на рисунке Г.1, приложения Г.

4.2 На испытаниях счетчиков должны использоваться элементы и оборудование, приведенные в приложении Д и Е.

**Все коммутации силовых цепей необходимо производить только после выключения источников напряжения и тока.**

4.3 Проверку на соответствие требованиям конструкторской документации (п. 1.1.1), комплектности (п.1.3), маркировки и маркировки упаковки (п.1.4) производить сопоставлением с конструкторской документацией.

Результаты испытаний считают положительными, если выполняются требования перечисленных выше пунктов ТУ требованиям конструкторской документации.

4.4 Измерение габаритных и установочных размеров счетчиков (п. 1.2.49) производить линейкой.

Результаты испытаний считают положительными, если выполняются требования п. 1.2.49.

4.5 Проверку массы счётчиков (п. 1.2.50) производят на контрольных весах.

Результаты испытаний считают положительными, если выполняются требования п. 1.2.50.

4.6 Проверку функционирования счетчика - индикации, функций встроенного запоминающего устройства (п.1.2.25), проверку интерфейсов связи, проверку информации, хранящейся в энергонезависимой памяти (ОЗУ) счетчиков (п.1.2.25), проверку управления нагрузкой проводить в нормальных рабочих условиях эксплуатации.

4.6.1 Проверку функционирования счетчиков проводить с помощью метрологической установки УППУ-МЭ 3.1КМ.С при номинальном значении напряжения в параллельных цепях счетчика, базовом (номинальном) значении тока в каждой фазе, при коэффициенте мощности, равном единице. Обмен информацией со счетчиками производится с помощью персонального компьютера и специального программного обеспечения «Meter\_Tools.exe». В зависимости от модификации счетчика характеристики, которые отсутствуют в конкретном счетчике, не проверяются.

Подключение к последовательному порту компьютера осуществляется через устройство сопряжения оптическое УСО-2 или преобразователь интерфейсов RS-485/USB в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1 приложения Б.

После подачи питания на счетчик в строке показаний ЖКИ индикатора счетчика слева отображается код Е0, далее в строке и в правом поле – номер версии ПО. 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». На восьмиразрядном табло циклически в автоматическом режиме и посредством нажатия кнопок отображаются:

- накопленная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления по тарифам и по сумме тарифов на ЖКИ при отключенной сети с питанием от встроенной литиевой батареи;

- накопленная активная и реактивная энергия по модулю независимо от направления по тарифам и по сумме;

- дата и время;

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.	№ подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
															41

- 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 суммарная;
- текущая реактивная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и суммарная;
- текущая полная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и суммарная;
- коэффициент активной мощности (по каждой из трех фаз и суммарный);
- коэффициент реактивной мощности (по каждой из трех фаз и суммарный);
- действующий тариф;
- состояние встроенной батареи;
- состояние встроенных модемов;
- состояние реле управления нагрузкой;
- значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;
- индикатора режима приема и отдачи электрической энергии;
- индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
- индикатора неработоспособности счетчика вследствие аппаратного или программного сбоя.

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

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.

Включите питание персонального компьютера и дождитесь загрузки операционной системы. Запустите программу проверки и функционирования счетчиков СТЭМ «Meter\_Tools.exe», окно которой имеет вид, представленный на рисунке 1. Выберите проверочное место и поместить 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 одновременно проверяется функционирование оптопорта и интерфейсов, а также управление нагрузкой.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										42
										Изм

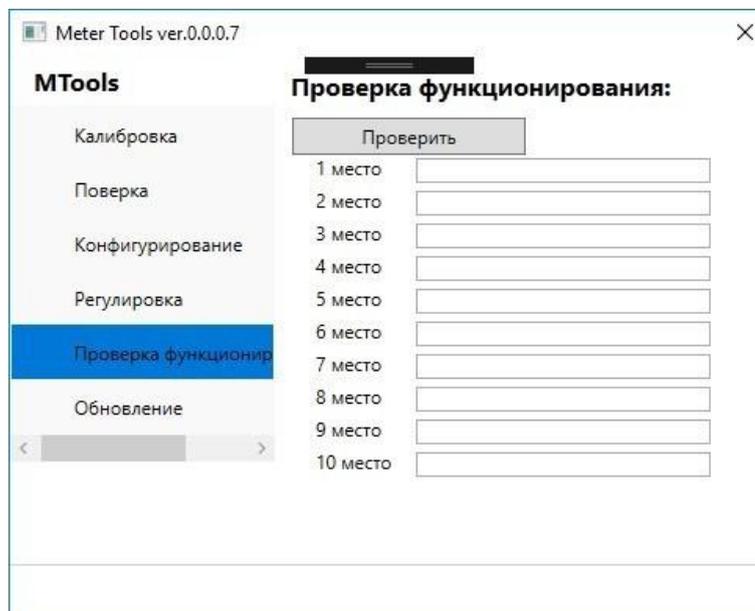


Рисунок 1 – Вид окна программы поверки и проверки функционирования счетчиков СТЭМ «Meter\_Tools.exe».

4.6.2 Отключить измерительные цепи счетчика от напряжения и повторить испытания при работе счетчика от резервного питания.

Результаты испытаний считают положительными, если появляется надпись о том, что проверка прошла успешно.

4.6.3 Для проверки правильности работы счетного механизма, проверки функционирования импульсных выходов необходимо подключить счетчик к измерительной установке УППУ и установить:

- номинальное напряжение в параллельных цепях счетчика;
- ток в каждой фазе:  $1,5I_{ном}$  для счетчиков с номинальным током 5А и  $I_{max}$  для счетчиков с номинальным током 1А;
- коэффициент мощности, равный 0,5 инд.

Записать показания индикатора счетчика. Через 300 с после подачи на счетчик напряжения и тока считать показания счетчика с помощью ПО MConfig раздел «Показания» подраздел «Энергия» и индикатора счетчика.

Испытания провести для всех испытательных выходов.

Результаты испытаний считаются положительными, если в счетчике произошло приращение показаний, соответствует значениям, приведенным в таблице 16:

Таблица 16

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
$U_{ном} = 3 \times 230$ В	5/100	$0,215538 \pm 0,002155$ ( $0,373322 \pm 0,003733$ )	-	-
$U_{ном} = 3 \times 230$ В	5/10	-	$0,215538 \pm 0,002155$ ( $0,373322 \pm 0,003733$ )	$0,215538 \pm 0,001077$ ( $0,373322 \pm 0,001866$ )
$U_{ном} = 3 \times 230$ В	1/2	-	-	$0,057477 \pm 0,000287$ ( $0,099553 \pm 0,000497$ )
$U_{ном} = 3 \times 57,7$ В	5/10	-	$0,054072 \pm 0,00054$ ( $0,093655 \pm 0,000936$ )	$0,054072 \pm 0,00027$ ( $0,093655 \pm 0,000468$ )
$U_{ном} = 3 \times 57,7$ В	1/2	-	-	$0,014419 \pm 0,000072$ ( $0,024974 \pm 0,000124$ )

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						43

4.7 Емкость учета суммирующих устройств  $E$ , ч, при учете энергии, соответствующей максимальному току при номинальном напряжении и коэффициенте мощности равном единице, определяется по формуле (3):

$$E = \frac{K}{3 \cdot U \cdot I_{\max}}, \quad (3)$$

где  $K$  – максимальное показание индикатора, кВт·ч;

$U$  – номинальное напряжение, В;

$I_{\max}$  – максимальный ток, А.

Результаты испытаний считаются положительными, если рассчитанное время изменения показаний и емкость отсчетных устройств электроэнергии удовлетворяют требованию п.1.2.6.24.

#### 4.8 Определение мощности потребления

4.8.1 Определение полной мощности, потребляемой последовательной цепью счетчика (п.1.2.6.20) в каждой цепи тока, производят при номинальном токе и напряжении, устанавливаемом с помощью УППУ-МЭ 3.1КМ. Собрать схему, приведенную на рисунке 2 и подключить цепи напряжения и тока к метрологической установке.

Падение напряжения следует измерять мультиметром GDM-78261 на зажимных контактах «1» и «2», «3» и «4», «5» и «6» последовательной цепи.

Величина полной мощности  $S$ , для каждой цепи тока, определяется по формуле (4):

$$S = U \cdot I_0(I_{\text{ном}}), \text{ ВА}, \quad (4)$$

где  $U$  – измеренное падение напряжения между контактами, В;

$I_{\text{ном}}$  – номинальный ток в последовательной цепи счётчиков, А.

Результаты испытаний считаются положительными, если выполняется требование п.1.2.6.20 для каждой из трех последовательных цепей.

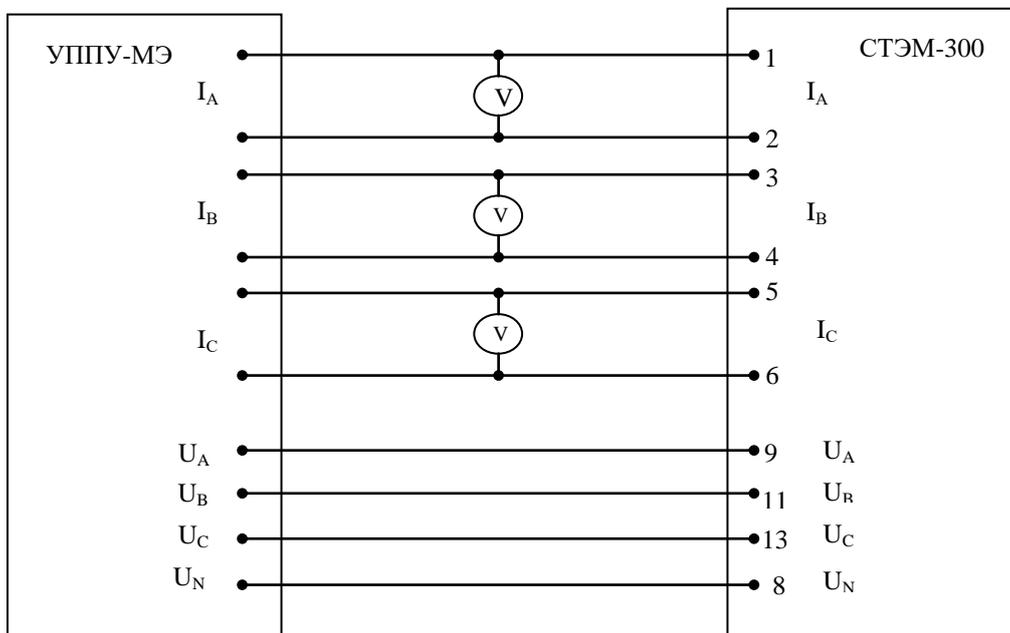


Рисунок 2 - Схема подключения для измерения потребления в последовательных цепях счетчика.

4.8.2 Измерение активной и полной мощности, потребляемой параллельными цепями счётчика (п.1.2.6.20), проводить при отсутствии тока в последовательных цепях для двух крайних значений номинальных напряжений:

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						44

- 57,7 и 115 В для счетчиков с  $U_{ном} 3 \times (57,7-115)/(100-200)$  В;
- 120 и 230 В для счетчиков с  $U_{ном} 3 \times (120-230)/(208-400)$  В.

Собрать измерительную схему, приведенную на рисунке 3 и подключить цепи напряжения к метрологической установке.

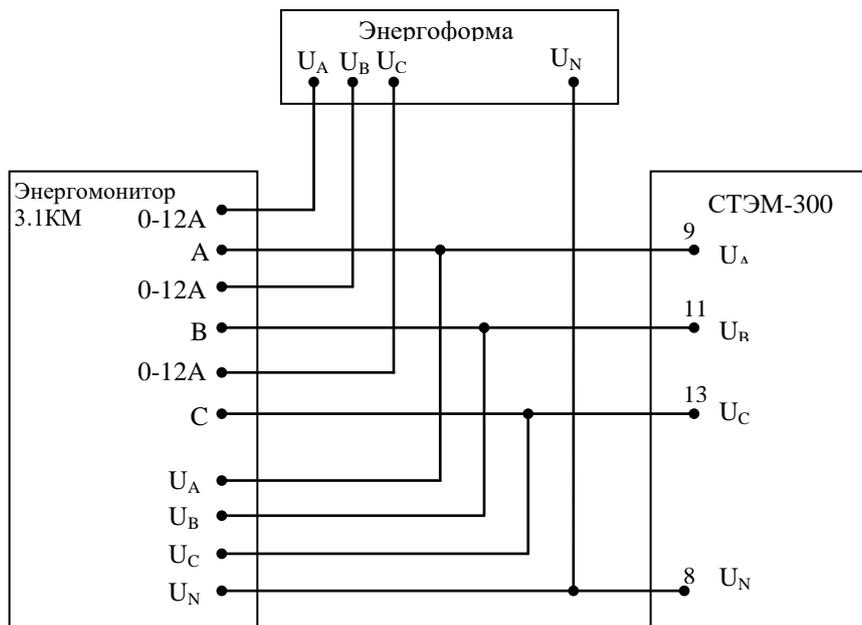


Рисунок 3 – Схема подключения счетчиков для измерения мощности потребления параллельными цепями

Подать испытательное напряжение с помощью генератора Энергоформа.

Установить Энергомонитор 3.1КМ в режим измерения активной мощности и измерить активную мощность, потребляемую проверяемым счетчиком по каждой фазе сети.

Установить Энергомонитор 3.1КМ в режим измерения полной мощности и измерить полную мощность, потребляемую проверяемым счетчиком по каждой фазе сети.

Результаты испытаний считают положительными, если потребляемая параллельными цепями активная и полная мощность находится в пределах требований п.1.2.6.20.

4.8.3 Определение активной и полной мощности резервного питания (п.1.2.3.2), потребляемой параллельными цепями счётчика, проводить с использованием УППУ-МЭ.

Собрать измерительную схему, приведенную на рисунке 4 и подключить цепи напряжения к метрологической установке.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист		
										45		
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

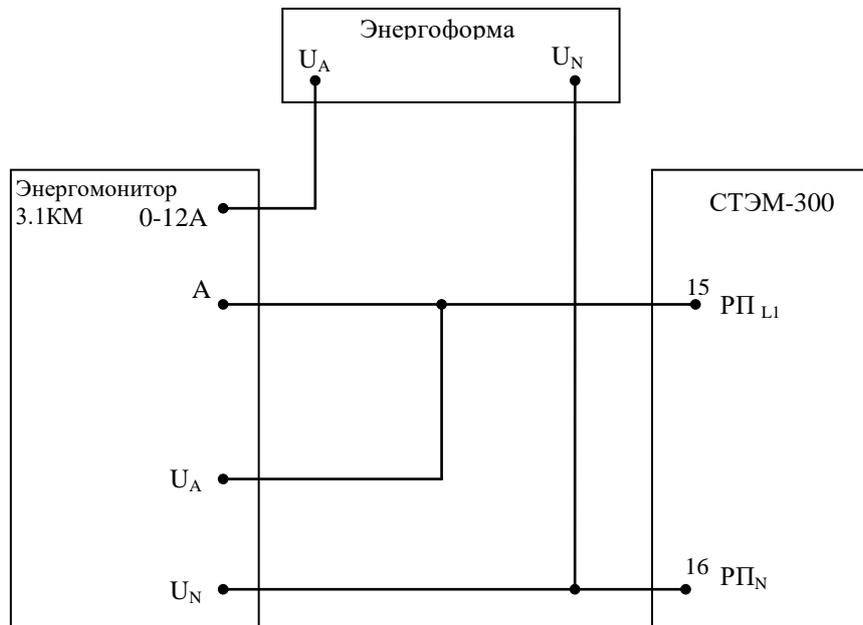


Рисунок 4 – Схема подключения счетчиков для измерения мощности потребления резервного питания

Подать испытательное напряжение с помощью генератора Энергоформа.

Установить Энергомонитор 3.1КМ в режим измерения активной мощности и измерить активную мощность, потребляемую проверяемым счетчиком по каждой фазе сети.

Установить Энергомонитор 3.1КМ в режим измерения полной мощности и измерить полную мощность, потребляемую проверяемым счетчиком по каждой фазе сети.

Результаты испытаний считают положительными, если мощность потребления от резервного источника питания не превышает значения, указанного в п.1.2.3.2.

#### 4.9 Проверка характеристик испытательных выходов (п.1.2.6.21)

4.9.1 Проверку сопротивления импульсных выходов в состоянии «разомкнуто» производить для импульсных выходов (контакты 17-24) на рабочем месте, собранном по схеме, приведенной на рисунке 5. Для этого последовательную и параллельную цепи счетчика подключить к установке УППУ-МЭ и установить номинальное напряжение ( $U_{ном}$ ) и ток 7,5 А при коэффициенте мощности, равном единице.

С помощью установки УППУ подать входное напряжение 24 В.

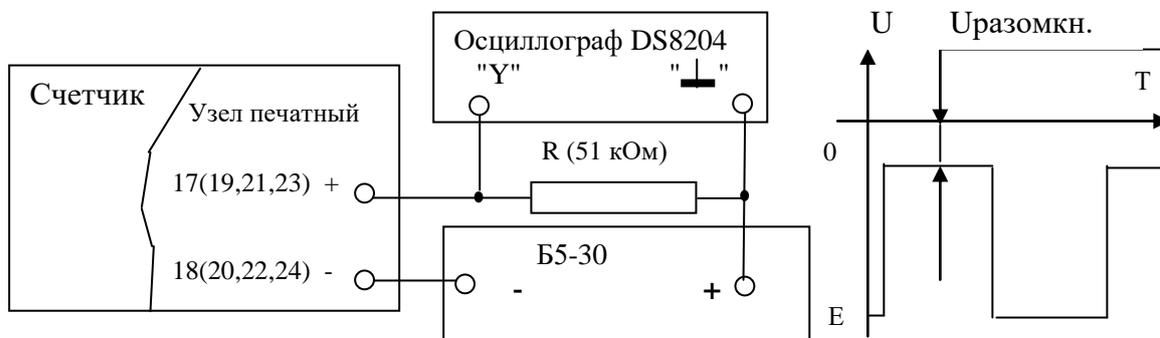


Рисунок 5 – Схема подключения оборудования для измерения характеристик испытательных выходов в режиме «разомкнуто» и осциллограмма напряжения на испытательном выходе

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

46

По экрану осциллографа OWON DS8204 измерить величину остаточного напряжения на нагрузке и вычислить сопротивление выхода в режиме «разомкнуто» по формуле (5):

$$R_{\text{разомк.}} = R_{\text{н}} \left( \frac{24}{U_{\text{разомк}}} - 1 \right), \quad (5)$$

где  $R_{\text{разомк.}}$  – сопротивление в режиме «разомкнуто», Ом;

$R_{\text{н}}$  – сопротивление нагрузки, Ом;

$U_{\text{разомк.}}$  – напряжение на нагрузке в режиме «разомкнуто», В.

4.9.2 Проверку сопротивления импульсных выходов в состоянии «замкнуто» производить для импульсных выходов (контакты 17-24) на рабочем месте, собранном по схеме, приведенной на рисунке 6.

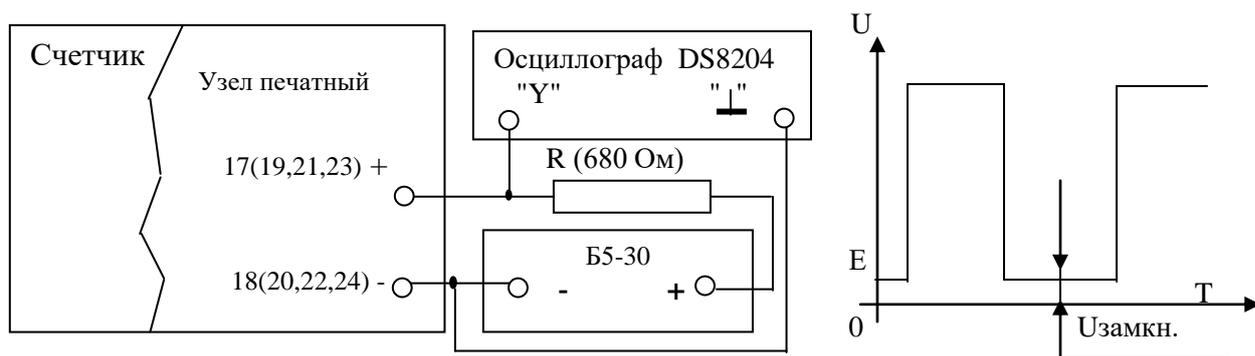


Рисунок 6 – Схема подключения оборудования для измерения сопротивления импульсных выходов в режиме «замкнуто» и осциллограмма напряжения на испытательном выходе

Установить номинальное напряжение и ток счетчика аналогично п.4.9.1 и контролировать (и при необходимости выставить) напряжение источника питания 24 В.

По экрану осциллографа измерить величину остаточного напряжения на выходе передающего устройства  $U_{\text{замкн.}}$  и вычислить сопротивление выхода в режиме «замкнуто» по формуле (6):

$$R_{\text{замкн.}} = R_{\text{н}} \left( \frac{U_{\text{замкн.}}}{24 - U_{\text{замкн.}}} \right), \quad (6)$$

где  $R_{\text{замкн.}}$  – сопротивление в режиме «замкнуто», Ом;

$R_{\text{н}}$  – сопротивление нагрузки, Ом;

$U_{\text{замкн.}}$  – напряжение на нагрузке в режиме «замкнуто», В.

Результаты испытаний считают положительными, если в состоянии «замкнуто» сопротивление выходной цепи  $R_{\text{замкнуто}}$  не более 200 Ом, а в состоянии «разомкнуто» сопротивление  $R_{\text{разомкнуто}}$  не менее 50 кОм для каждого испытательного выхода.

4.10 Проверку электрической прочности изоляции напряжением переменного тока частотой 50 Гц и импульсным напряжением (п.1.2.7) проводить по ГОСТ 31818.11.

Проверку электрической прочности изоляции цепей относительно «земли» и между цепями проводить прикладыванием испытательного напряжения между контактами счетчика, указанными в таблице 10.

Мощность источника переменного испытательного напряжения должна быть не менее 500 В·А. Увеличивать напряжение в ходе испытания следует плавно, начиная со (100 – 230) В и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10 % установленного напряжения, в течение (10 – 15) с до испытательного значения. При достижении испытательного напряжения, счетчик выдержать под его воздействием в течение 1 мин, при этом контролировать отсутствие пробоя, затем плавно уменьшить испытательное напряжение.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
											47

Проверку импульсным напряжением электрических цепей проводить подачей десяти высоковольтных импульсов 6000 В положительной полярности, а затем отрицательной с интервалом 3 с. Зажимы цепей, не подвергаемых испытанию импульсным напряжением, должны быть соединены с «землей».

Результаты испытаний считаются положительными, если не произошло пробоя изоляции и ни один импульс не вызвал образования дуги, а погрешность счетчика при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице, соответствует установленной в п.1.2.5.

4.11 Проверку точности хода часов внутреннего таймера за сутки (п.1.2.6.19) можно производить измерением точности времязадающей основы по ГОСТ ИЕС 61038. Счетчик подсоединить к частотомеру АК ИП 5102/1 с опцией 101 в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Г. 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.

Проверку повторить при включенном резервном питании счетчика.

4.11.1 Определение точности хода часов внутреннего таймера в рабочем диапазоне температур проводить при температуре: минус 40 °С, минус 10 °С, плюс 45 °С, плюс 60 °С. Проверку точности хода часов внутреннего таймера при изменении температуры окружающего воздуха проводить в соответствии с ГОСТ 61038 по изменению частоты времязадающего генератора. Подсоедините счетчик к частотомеру АК ИП 5102/1 с опцией 101 для измерения периода следования импульсов с импульсных выходов в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Г.

С помощью управляющего ПО подать команду на установку выхода 21-22 в режим CLK.

Счетчик вместе с кабелем помещают в климатическую камеру и измеряют его времязадающую основу при температуре 23 °С.

Устанавливают температуру 45 °С. После достижения теплового равновесия измеряют времязадающую основу, при этом изменение периода следования импульсов должно находиться в пределах  $\pm (38 \times 10^{-6})$  при 23 °С

Затем устанавливают температуру плюс 60 °С. После достижения теплового равновесия измеряют времязадающую основу, при этом она не должна отличаться от измеренной основы при 23 °С более чем на  $\pm (185 \times 10^{-6})$ .

Затем устанавливают температуру минус 10 °С. После достижения теплового равновесия измеряют времязадающую основу, при этом она не должна отличаться от измеренной основы при 23 °С более чем на  $\pm (57 \times 10^{-6})$ .

Затем устанавливают температуру минус 40 °С. После достижения теплового равновесия измеряют времязадающую основу, при этом она не должна отличаться от измеренной основы при 23 °С более чем на  $\pm (365 \times 10^{-6})$ .

Результаты проверки считают удовлетворительными, если изменение времязадающей основы при значениях рабочих температур не более приведенной выше.

Проверку повторить при включенном резервном питании счетчика.

#### 4.12 Проверка начального запуска (п.1.2.6.18)

4.12.1 Проверка производится подачей на параллельные цепи счетчика от установки УППУ-МЭ номинального напряжения и максимального тока.

Необходимо проверить на импульсных выходах счетчика момент появления импульсной последовательности после включения напряжения. К импульсным выходам подключите светодиоды в соответствии с рисунком 7.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						48

Результаты испытаний считаются положительными, если за время не более 5 с появляется последовательность импульсов на контактах 17-24.

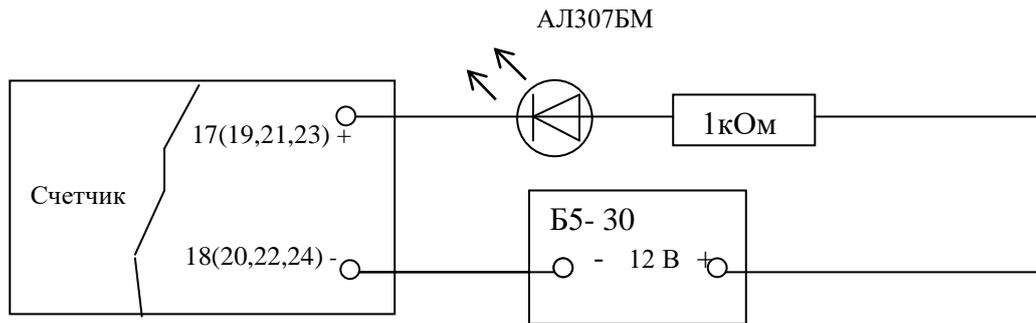


Рисунок 7 – Схема подключения светодиодного индикатора к импульсным выходам счетчика

4.13 Проверка отсутствия самохода (п.1.2.6.16) проводится при отсутствии тока и после приложения напряжения  $1,15U_{ном}$ .

При проверке отсутствия самохода можно использовать схему, приведенную на рисунке 7. Импульсные выходы счетчика должны быть переведены в режим проверки.

4.13.1 Проверку отсутствия самохода проводить при отсутствии токов в последовательных цепях для значения фазных напряжений  $1,15U_{ном}$ :

- 132 В для счетчиков с  $U_{ном}=(57,7-115)$  В;
- 265 В для счетчиков с  $U_{ном} (120-230)$  В.

4.13.2 Проверку проводить по каждому виду энергии обоих направлений. В качестве индикаторов использовать светодиодные индикаторы, подключенные к испытательным выходам по схеме, приведенной на рисунке 7.

С помощью секундомера необходимо убедиться, что период мигания светового индикатора (АЛ307БМ) не менее значений, приведенных в п. 1.2.6.16.

4.13.3 Через 10 с подать напряжения на параллельные цепи счетчика и включить секундомер. Дождаться включения любого первого светодиодного индикатора, подключенного к импульсному выходу и остановить секундомер.

Результаты испытаний считают положительными, если ни один светодиод не включился за время, рассчитанное по формуле (7) для счетчиков класса точности 0,2S и по формуле (8) для счетчиков активной энергии класса точности 0,5S и реактивной энергии класса 0,5 и 1:

$$t = \frac{900 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \text{ мин} \quad (7)$$

$$t = \frac{600 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \text{ мин} \quad (8)$$

где  $t$  - время анализа самохода, мин;  
 $m$  - число измерительных элементов;  
 $k$  - число импульсов выходного устройства на 1 кВт·ч, имп/кВт·ч (имп/квар·ч);  
 $U_{ном}$  - номинальное напряжение, В;  
 $I_{макс}$  - максимальный ток, А.

Расчетные времена анализа самохода приведены в п.1.2.6.16.

4.14 Проверку стартового тока (п.1.2.6.17) производить на установке УППУ-МЭ методом непосредственного сличения при номинальном напряжении, коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока в каждой фазе в соответствии с п. 1.2.6.17.

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	Индв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
												49

Результаты испытаний считаются положительными, если погрешность при измерении активной и реактивной энергии находится в пределах  $\pm 30\%$ .

4.15 Испытание на влияние провалов и кратковременных прерываний напряжения (п.1.2.8) проводится в соответствии с ГОСТ 31818.11 при отсутствии тока в последовательных цепях тока и при номинальных фазных напряжениях.

Прерывания и провалы напряжения производятся в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11 с помощью специального стенда ИСП-1 и установки УППУ-МЭ при следующих условиях:

- а) прерывание напряжения  $\Delta U=100\%$ :
  - продолжительность прерывания 1 с;
  - число прерываний 3;
  - время восстановления между прерываниями 50 мс;
- б) прерывание напряжения  $\Delta U=100\%$ :
  - продолжительность прерывания 20 мс;
  - число прерываний 1;
- в) провалы напряжения  $\Delta U=50\%$ :
  - продолжительности провала 1 мин;
  - число провалов 1.

Испытания проводят поочередно фаза за фазой при подаче номинального трехфазного напряжения. В случае одновременного воздействия провалов, выбросов или прерываний напряжения в трех фазах условие перехода напряжения через нуль должно осуществляться только в одной фазе.

К импульсным выходам подключить светодиоды для контроля количества импульсов при прерывании и провалах фазных напряжений в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 7.

Результаты испытаний считаются положительными, если изменение показаний на счетном механизме и зарегистрированное количество импульсов на импульсных выходах не более значений, приведенных в таблице 17.

Таблица 17 - Значения импульсов на импульсных выходах

Номинальное напряжение, В	Базовый (номинальный)/максимальный ток, А	Изменение показаний на счетном механизме (индикаторе), кВт·ч (квар·ч)	Постоянная счетчика, имп./ (кВт·ч) [имп.(квар·ч)]	Количество зарегистрированных импульсов
3x(120 – 230)/(208 – 400)	5/100	0,07	500	35
3x(120 – 230)/(208 – 400)	5/10	0,005	5000	25
3x(120 – 230)/(208 – 400)	1/2	0,039	5000	19
3x57,7/100	5/10	0,001	5000	5
3x57,7/100	1/2	0,0009	5000	4

При восстановлении напряжения питания погрешность измерения активной и реактивной энергии и мощности при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице, должна удовлетворять п.1.2.5.

4.16 Определение влияния кратковременных перегрузок входным током (п.1.2.6.15) проводят по ГОСТ 31819.23, ГОСТ 31819.21, ГОСТ 31819.22 с помощью установки УППУ-МЭ и стенда, обеспечивающего ток в 30 раз превышающий максимальный ток для счетчиков с непосредственным включением в течение 10 мс или в 20 раз превышающий максимальный ток для счетчиков включаемых через трансформаторы тока в течение 0,5 с.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

50

После испытания счетчиков на кратковременные перегрузки входным током на зажимы цепи напряжения счетчика должно быть подано номинальное напряжение и базовый (номинальный) ток при коэффициенте мощности равном единице.

Погрешность следует определять после выдержки счетчиков в течение 1 ч при номинальном напряжении и токе.

Результаты испытаний считаются положительными, если после влияния кратковременных перегрузок счетчик нормально функционирует при возвращении к рабочим условиям, а изменение погрешности не превышает указанной п.1.2.6.15.

4.17 Испытание счетчиков на влияние самонагрева (п.1.2.6.14) проводится в два этапа:

- выдержка счетчиков под номинальным напряжением в течение 2 ч при обесточенных цепях тока;

- подключение токовой цепи счетчиков на максимальное значение тока при коэффициенте мощности, равном единице.

Погрешность счетчиков должна быть измерена сразу после приложения тока, а затем через промежутки времени, достаточно короткие для точного построения кривой изменения погрешности в зависимости от времени.

Испытание следует проводить в течение 1 ч и до тех пор, пока очередное изменение погрешности в течение 20 мин не будет превышать:

- $\pm 0,05$  % для счетчиков класса точности 0,5S;
- $\pm 0,2$  % для всех остальных.

Испытания повторяются при коэффициенте мощности равном 0,5 инд.

Кабель, используемый для подачи питания на счетчики, должен иметь длину примерно 1м и такое поперечное сечение, чтобы плотность тока была в диапазоне от 3,2 до 4,0 А/мм<sup>2</sup>.

Результаты испытаний считаются положительными, если изменение погрешности не превышает требований п.1.2.6.14.

4.18 Проверка основной погрешности измерений в нормальных условиях

4.18.1 Одновременно с проверкой основной погрешности при измерении энергии и мощности в процессе испытаний по п. 4.18.2 производится проверка класса точности (п.1.2.1), базового (номинального) и максимального тока (п.1.2.2), номинального напряжения (п.1.2.3), постоянной счетчика в режимах телеметрии и поверки (п.1.2.6.23), времени установления рабочего режима (1.2.6.18).

4.18.2 Проверка основной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и активной и реактивной мощности в рабочем диапазоне токов в нормальных условиях (п.1.2.5.1), погрешности счетчиков с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений (п.1.2.5.3) проводится методом непосредственного сличения на установке УППУ-МЭ с Энергомонитором-3.1КМ.

При измерении активной энергии и мощности испытание счетчиков:

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 18;

- класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 19;

- класса точности 0,2S, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 20.

Инд. № подл.	Подп. и дата				НШТВ.411152.001ТУ	Лист
	Инд. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
	Изм					
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			51

Таблица 18 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допустимой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	cosφ		основной режим	режим поверки
1	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05I <sub>б</sub>	1	±1,5	-	10
2	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1I <sub>б</sub>	1	±1,0	-	10
3	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>б</sub>	1	±1,0	-	10
4	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>макс</sub>	1	±1,0	10	-
5	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,5	-	10
6	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1I <sub>б</sub>	0,8 емк.	±1,5	-	10
7	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,2I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
8	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
9	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>макс</sub>	0,5 инд.	±1,0	10	-
10	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,2I <sub>б</sub>	0,8 емк.	±1,0	-	10
11	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>б</sub>	0,8 емк.	±1,0	-	10
12	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>макс</sub>	0,8 емк.	±1,0	10	-
13	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1I <sub>б</sub>	1	±2,0	-	10
14	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>б</sub>	1	±2,0	-	10
15	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>макс</sub>	1	±2,0	10	-
16	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,2I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±2,0	-	10
17	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±2,0	-	10
18	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>макс</sub>	0,5 инд.	±2,0	10	-

Таблица 19 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допустимой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	cosφ		основной режим	режим поверки
1	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,01 I <sub>НОМ</sub>	1	±1,0	-	10
2	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±0,5	-	10
3	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,5	-	10
4	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>макс</sub>	1	±0,5	10	-
5	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,02 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
6	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,02 I <sub>НОМ</sub>	0,8 емк.	±1,0	-	10
7	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,6	-	10
8	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,6	-	10
9	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>макс</sub>	0,5 инд.	±0,6	10	-
10	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1I <sub>НОМ</sub>	0,8 емк.	±0,6	-	10
11	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,8 емк.	±0,6	-	10
12	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>макс</sub>	0,8 емк.	±0,6	10	-
13	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±0,6	-	10
14	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,6	-	10
15	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>макс</sub>	1	±0,6	10	-
16	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
17	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
18	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>макс</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						52

Таблица 20 - 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	cosφ		основной режим	режим поверки
1	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,01 I <sub>НОМ</sub>	1	±0,4	-	10
2	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±0,2	-	10
3	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,2	-	10
4	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	1	±0,2	10	-
5	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,02 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,5	-	10
6	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,02 I <sub>НОМ</sub>	0,8 емк.	±0,5	-	10
7	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,5	-	10
8	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,3	-	10
9	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±0,3	10	-
10	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,8 емк.	±0,3	-	10
11	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,8 емк.	±0,3	-	10
12	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,8 емк.	±0,3	10	-
13	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±0,3	-	10
14	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,3	-	10
15	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	1	±0,3	10	-
16	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,4	-	10
17	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,4	-	10
18	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±0,4	-	10

При измерении реактивной энергии испытание счетчиков:

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 21;
- класса точности 1, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 22;
- класса точности 0,5, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 23.

Таблица 21 - 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	cos φ		основной режим	режим поверки
1	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>б</sub>	1	±1,5	-	10
2	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>б</sub>	1	±1,0	-	10
3	3×U <sub>НОМ</sub>	3× I <sub>б</sub>	1	±1,0	-	10
4	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	1	±1,0	10	-
5	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,5	-	10
6	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>б</sub>	0,5 емк.	±1,5	-	10
7	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,2 I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
8	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,2 I <sub>б</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
9	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
10	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>б</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
11	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±1,0	10	-
12	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,5 емк.	±1,0	10	-
13	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,2 I <sub>б</sub>	0,25 инд.	±1,5	-	10
14	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,2 I <sub>б</sub>	0,25 емк.	±1,5	-	10

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

53

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Номер испы- тания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы до- пускаемой по- грешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	cos φ		основной режим	режим поверки
15	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>б</sub>	0,25 инд.	±1,5	-	10
16	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>б</sub>	0,25 емк.	±1,5	-	10
17	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,25 инд.	±1,5	10	-
18	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,25 емк.	±1,5	10	-
19	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1 I <sub>б</sub>	1	±1,5	-	10
20	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>б</sub>	1	±1,5	-	10
21	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	1	±1,5	10	-
22	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,2I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,5	-	10
23	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,2I <sub>б</sub>	0,5 емк.	±1,5	-	10
24	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>б</sub>	0,5 инд.	±1,5	-	10
25	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>б</sub>	0,5 емк.	±1,5	-	10
26	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±1,5	10	-
27	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	0,5 емк.	±1,5	10	-

Таблица 22 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 1

Номер испы- тания	Информативные параметры входно- го сигнала			Пределы допускае- мой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряже- ние, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим поверки
1	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,02 I <sub>НОМ</sub>	1	±1,5	-	10
2	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±1,0	-	10
3	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	1	±1,0	-	10
4	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	1	±1,0	10	-
5	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,5	-	10
6	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,5	-	10
7	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
8	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
9	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
10	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
11	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±1,0	10	-
12	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,5 емк.	±1,0	10	-
13	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1I <sub>НОМ</sub>	0,25 инд.	±1,5	-	10
14	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1I <sub>НОМ</sub>	0,25 емк.	±1,5	-	10
15	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 инд.	±1,5	-	10
16	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 емк.	±1,5	-	10
17	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,25 инд.	±1,5	10	-
18	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,25 емк.	±1,5	10	-
19	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±1,5	-	10
20	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	1	±1,5	-	10
21	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	1	±1,5	10	-
22	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,5	-	10
23	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,5	-	10
24	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,5	-	10
25	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,5	-	10
26	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±1,5	10	-
27	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	0,5 емк.	±1,5	10	-

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

					НШТВ.411152.001ТУ	Лист 54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 23 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 0,5

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим поверки
1	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,02 I <sub>НОМ</sub>	1	±1,0	-	10
2	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±0,5	-	10
3	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,5	-	10
4	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	1	±0,5	10	-
5	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
6	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,05 I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
7	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,6	-	10
8	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±0,6	-	10
9	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±0,6	10	-
10	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±0,6	-	10
11	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±0,6	-	10
12	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,5 емк.	±0,6	10	-
13	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,25 инд.	±1,0	-	10
14	3×U <sub>НОМ</sub>	3×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,25 емк.	±1,0	-	10
15	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 инд.	±1,0	-	10
16	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>НОМ</sub>	0,25 емк.	±1,0	-	10
17	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,25 инд.	±1,0	10	-
18	3×U <sub>НОМ</sub>	3×I <sub>МАКС</sub>	0,25 емк.	±1,0	10	-
19	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,05 I <sub>НОМ</sub>	1	±0,6	-	10
20	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	1	±0,6	-	10
21	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	1	±0,6	10	-
22	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
23	3×U <sub>НОМ</sub>	1×0,1 I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
24	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	0,5 инд.	±1,0	-	10
25	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>НОМ</sub>	0,5 емк.	±1,0	-	10
26	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	0,5 инд.	±1,0	10	-
27	3×U <sub>НОМ</sub>	1×I <sub>МАКС</sub>	0,5 емк.	±1,0	10	-

При программировании установки УППУ-МЭ время измерения выбирают по таблицам 18-23.

Испытания с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений проводятся последовательно для каждой из фаз отдельно по номерам испытаний:

- 13 - 18 таблиц 18, 19, 20;
- 19 - 27 таблиц 21, 22, 23;

Периодические испытания счетчиков проводятся по всем пунктам таблиц 18-23. При проведении приемо-сдаточных испытаний допускается проверка погрешности измерения энергии по импульсному выходу на точках:

- 8, 11 таблиц 18, 19, 20, 23 по импульсам и по мощности;
- 9, 10 таблиц 21, 22 по импульсам и по мощности;
- 1, 3, 4, 14 таблицы 18 только по мощности;
- 2, 3, 4, 14 таблиц 19 и 20 только по мощности;
- 1, 3, 4, 15, 16, 20 таблиц 21, 22, 23 только по мощности.

Погрешности счетчиков на приемо-сдаточных испытаниях не должны превышать значений, приведенных в таблицах 18 - 23 с коэффициентом 0,8.

Испытание №3 таблицы 18 для счетчиков с фазным напряжением (120-230) В проводить при двух крайних значениях номинальных напряжений 120 В и 230 В. Допускается

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001ТУ					Лист
Изн. Лист № докум. Подп. Дата					55

проводить испытания при номинальных напряжениях 127 В и 220 В. Остальные проводятся при напряжении 230 В.

Допускается при проведении приёмо-сдаточных испытаний с целью проверки функционирования активного и реактивного испытательных выходов проводить испытания:

- 8, 11 таблиц 18, 19, 20, 23 по импульсам и по мощности;
- 9, 10 таблиц 21, 22 по импульсам и по мощности;
- 1, 3, 4, 14 таблицы 18 только по мощности;
- 2, 3, 4, 14 таблиц 19 и 20 только по мощности;
- 1, 3, 4, 15, 16, 20 таблиц 21, 22, 23 только по мощности.

4.18.2.1 Определение погрешности измерения четырехквadrантной реактивной энергии прямого и обратного направления, вызываемой изменением тока в нормальных условиях при симметричной нагрузке (п.1.2.5.1) проводить при значениях информационных параметров, соответствующим испытаниям № 8, 11 таблиц 19, 20, 23 и № 9, 10 таблиц 21, 22 для прямого и обратного направления реактивной энергии. При этом испытательные выходы должны быть сконфигурированы на формирование импульсов телеметрии.

4.18.2.2 Определение погрешности измерения активной и реактивной мощности проводить методом сравнения со значением активной и реактивной мощности, измеренной эталонным счетчиком установки. Погрешность измерения активной мощности  $\delta P$  рассчитывать по формуле (9), погрешность измерения реактивной мощности  $\delta Q$  рассчитывать по формуле (10):

$$\delta P = \frac{P_{изм} - P_o}{P_o} \cdot 100, \% \quad (9)$$

$$\delta Q = \frac{Q_{изм} - Q_o}{Q_o} \cdot 100, \% \quad (10)$$

где  $\delta P$  - относительная погрешность измерения активной мощности, %;  
 $P_{изм}$  - значение активной мощности измеренной проверяемым счетчиком, Вт;  
 $P_o$  - значение активной мощности измеренной эталонным счетчиком, Вт.  
 $\delta Q$  - относительная погрешность измерения реактивной мощности, %;  
 $Q_{изм}$  - значение реактивной мощности измеренной проверяемым счетчиком, вар;  
 $Q_o$  - значение реактивной мощности измеренной эталонным счетчиком, вар.

Результаты испытаний считают положительными, и счетчик соответствует классу точности п.1.2.1, если:

- испытательные выходы функционируют в соответствии с требованиями п.1.2.6.21;
- погрешности измерений активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии не превышают значений, приведенных в таблицах 18-23;
- разность между значениями погрешности при однофазной нагрузке и значениями погрешности при симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе и коэффициенте мощности равном единице не превышает 0,4 % и 1,0 % для счетчиков активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S соответственно и 1,0 % и 2,5 % для счетчиков реактивной энергии классов точности 0,5 и 1 соответственно.

4.18.3 Проверка основной погрешности измерения токов (п.1.2.9) производится методом сравнения со значениями токов, измеренных эталонным счетчиком установки УППУ-МЭ. Измерения проводятся для тока в каждой фазе при трех значениях токов:  $I_{макс}$ ,  $I_{ном}$  ( $I_6$ ),  $0,02I_{ном}$  ( $0,05I_6$ ).

Погрешности измерения токов рассчитываются по формуле (11):

$$\delta i = [(I_{изм} - I_o) / I_o] \times 100, \% \quad (11)$$

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

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001ТУ				
				Лист
				56

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

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения токов не превышают значений, приведенных в п.1.2.9.

4.18.4 Проверка абсолютной погрешности счетчиков при измерении частоты (п.1.2.10) 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 Г.1 Приложения Г. 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 (12):

$$\Delta = A_{II} - A_{Э}, \quad (12)$$

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

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

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения частоты не превышает значений, приведенных в п.1.2.10.

4.18.5 Проверка относительной погрешности счетчиков при измерении фазного, межфазного напряжений (п.1.2.11) проводится методом сравнения со значением напряжения, измеренным Энергомонитором.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1 Приложения Г. 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.

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 (13):

$$\delta = \frac{A_{II} - A_{Э}}{A_{Э}} 100 \quad (13)$$

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

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

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения напряжения не превышает значений, приведенных в п.1.2.11.

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата		

4.18.6 Проверку относительной погрешности счетчиков при измерении глубины и абсолютных погрешностей длительности провала напряжения и длительности перенапряжения (п.п. 1.2.12, 1.2.13) проводят методом сравнения с измеренными Энергомонитором значениями глубины, длительности провала напряжения, и длительности перенапряжения.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1 Приложения Г. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

С помощью УППУ задать испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения, приведенными в таблице 24.

Таблица 24 – 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
$U_I, \text{В}^{1)}$	381,051 (100)
$\varphi_{UAB}$	120°
$\varphi_{UBC}$	120°
$\varphi_{UCA}$	120°
$K_{2U}, \%$	0
$K_{0U}, \%$	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
$K_{UC}, \%$	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 25.

Таблица 25 - 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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

<sup>1)</sup> 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 рассчитывают по формуле (12). Результаты измерений и погрешность измерений длительности провала напряжения, а также длительности временного перенапряжения рассчитывают по формуле (13).

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения глубины и длительности провала напряжения, длительности перенапряжения не превышают значений, приведенных в п.п. 1.2.12, 1.2.13.

4.18.7 Проверку относительной погрешности счетчика при измерении коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям (п.п. 1.2.15, 1.2.16) проводят методом сличения измеренных счетчиком и вычисленных коэффициентов.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1 Приложения Г. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

Измерьте трехфазное переменное напряжение при следующих условиях испытаний, приведенных в таблице 26:

Таблица 26 - 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 $K_0 = 4,95$ %)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист 59
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



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 испытаний считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения кратковременной дозы фликера не превышают значений, приведенных в п.п. 1.2.17.

4.18.9 Проверку относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента мощности в каждой фазе и по сумме фаз (п.1.2.18) 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 Г.1 Приложения Г. 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 относительную погрешность измерений, используя формулу (13). За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

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 испытаний считают положительными, если вычисленные погрешности измерения коэффициента активной мощности не превышают  $\pm 1\%$ .

4.18.10 Проверку абсолютной погрешности счетчика при измерении угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током (п.1.2.19) 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 Г.1 Приложения Г. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

Определение погрешности проводят в диапазоне измерений от минус  $180^\circ$  до  $180^\circ$  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 (12).

Результаты испытаний считают положительными, если вычисленные погрешности измерения угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током не превышают  $\pm 1\%$ .

Для определения абсолютной погрешности счетчика при измерении коэффициента реактивной мощности  $\text{tg}\varphi$  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 Г.1 Приложения Г. 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  $\text{tg}\varphi$  коэффициента реактивной мощности соответствует диапазону от минус 5 до плюс 5. Про-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										61
										Изм

известить 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.

Результаты испытаний 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  $\pm(0,05+0,022 \cdot |\operatorname{tg}\varphi|)$  при значениях тока в диапазоне  $0,2I_{ном} \leq I \leq 1,2I_{ном}$  и при значениях напряжения в диапазоне  $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$ .

4.18.11 Проверку относительной погрешности счетчика при измерении положительного и отрицательного отклонения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения (п.1.2.20) проводят методом сличения величины поданного на счетчик напряжения и измеренного счетчиком.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1 Приложения Г. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

Проводят шесть 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 +10%, +20% (в случае положительного отклонения напряжения); на -10%, -20% (в случае отрицательного отклонения напряжения). Подать напряжение с установки на счетчик и сравнить величину напряжения с измеренным счетчиком напряжением.

Принимая во внимание стационарный характер испытательного воздействия, допускается считать измеренное 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 (17) и (18):

$$\delta U_{(-)} = [(U_0 - U_{m(-)}) / U_0] \cdot 100 \quad (17)$$

$$\delta U_{(+)} = [(U_0 - U_{m(+)}) / U_0] \cdot 100 \quad (18)$$

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

4.18.12 Проверка абсолютной погрешности счетчиков при измерении отклонения частоты на периоде усреднения 10 секунд в диапазоне измерений от 47,5 Гц до 52,5 Гц проводится методом сличения измеренных счетчиком и вычисленных значений отклонения частоты.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1 Приложения Г. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут.

Определение погрешности проводят при заданной в пределах диапазона измерений частоте в условиях изменения напряжения от номинальных для счетчика фазных значениях напряжения до  $0,8U_{ном}$  в течение 10 секунд. Измерения проводят каждые 20 секунд.

На основании результатов измерений частоты вычисляют отклонение частоты  $\Delta f$ , Гц, по формуле (19):

$$\Delta f = f - f_{ц.}, \quad (19)$$

где  $f$  — значение частоты на измерительном интервале;

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата			

$f_n$  – номинальное значение частоты.

По окончании 20-секундного интервала должны быть определены максимальное и минимальное измеренные значения и диапазон значений, содержащий 95% всех результатов измерений. Диапазон значений, содержащий 95% всех результатов измерений определяют как  $\Delta f_n$ ,  $\Delta f_b$ , где  $\Delta f_n$  – нижнее значение отклонения частоты,  $\Delta f_b$  – верхнее значение отклонения частоты.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленное максимальное значение погрешности измерения отклонения частоты не превышает  $\pm 0,05$ Гц.

4.18.13 Проверка погрешности счетчиков при измерении коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения  $K_{U(n)}$  проводится 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 Г.1 Приложения Г. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

На калибраторе задают испытательный стационарный сигнал с гармоническими составляющими. Параметры сигнала указаны в таблице 24. 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 MConfig. 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 напряжения  $U_{ном}$ ,

После считывания результатов измерений прибора вычисляют погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения по формуле (12) для  $K_{U(n)} < 3\%$ .

Для  $K_{U(n)} \geq 3\%$  погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения вычисляют по формуле (13).

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения не превышают значений, приведенных в п.п. 1.2.23.

4.18.14 Проверка погрешности счетчиков при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения ( $K_{UA}$ ,  $K_{UB}$ ,  $K_{UC}$ ) проводится методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1 Приложения Г. Перед испытанием выдержать установку под напряжением в течение 30 минут.

На калибраторе задают испытательный стационарный сигнал с гармоническими составляющими. Параметры сигнала указаны в таблице 24. Гармонические составляющие 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 MConfig. 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 напряжения  $U_{ном}$ ,

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ				Лист
									63
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

После считывания результатов измерений прибора вычисляют погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения по формуле (12) для  $K_{U(n)} < 3\%$ .

Для  $K_{U(n)} \geq 3\%$  погрешность измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения вычисляют по формуле (13).

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения не превышают значений, приведенных в п.п. 1.2.24.

4.18.15 Проверку относительной погрешности счетчиков при измерении остаточного напряжения и длительности прерывания напряжения (п.1.2.14) 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. Перед испытанием выдержите установку под напряжением в течение 30 минут. Испытания проводить при резервном питании счетчика.

С помощью УППУ задать испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения, приведенными в таблице 24.

На выходах каналов напряжений калибратора поочередно задают прерывания напряжений с характеристиками, указанными в таблице 28.

Таблица 28 - Характеристики прерываний напряжений

Испытательный сигнал	Характеристики провалов, перенапряжений	Обозначение фазы или междуфазного 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 остаточного напряжения рассчитывают по формуле (12). Результаты измерений и погрешность измерений длительности прерывания напряжения рассчитывают по формуле (13).

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

64

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения остаточного напряжения, длительности прерывания напряжения не превышают значений, приведенных в п.1.2.14, при резервном питании счетчика.

4.19 Проверка установленного рабочего диапазона и предельного рабочего диапазона напряжений (п.1.2.3), проверка дополнительной погрешности, вызываемой изменением напряжения (п.1.2.6.1), проводится с помощью установки УППУ-МЭ при базовом (номинальном) значении тока, коэффициенте мощности, равном единице, и 0,5 инд., и напряжениях:

- 46 В, 51 В, 64 В, 67 В для счетчиков с номинальным напряжением  $3 \times 57,7/100$  В;
- 184 В, 207 В, 253 В и 265 В для счетчиков с номинальным напряжением  $3 \times (120 - 230)/(208 - 400)$  В.

При этом выдержка счетчика после каждого изменения напряжения должна быть не менее 3 мин.

Результаты испытаний считаются положительными, если дополнительная погрешность находится в пределах требований п.1.2.6.1.

4.20 Проверка работы счетчиков в нормируемом диапазоне частот (п.п.1.2.4, 1.2.6.2) производится путем определения дополнительной погрешности  $\delta_{fd}$  при крайнем верхнем и крайнем нижнем значении частоты сети методом непосредственного сличения при симметрии фазных напряжений и значениях тока  $I_{ном}$  и коэффициентах мощности, равном единице, и 0,5 инд.

Значение дополнительной погрешности вычисляют по формуле (20):

$$\delta_{fd} = \delta_f - \delta_o, \quad (20)$$

где  $\delta_f$  – погрешность, полученная при крайнем верхнем (крайнем нижнем) значении частоты, %;

$\delta_o$  – погрешность счетчиков при номинальной частоте (50 Гц), %.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если дополнительная погрешность соответствует требованиям п.п.1.2.4, 1.2.6.2.

4.21 Проверка дополнительной погрешности, вызываемой обратной последовательностью фаз (п.1.2.6.3), проводится при токе  $0,1I_b$  для счетчиков непосредственного включения или  $0,1I_{ном}$  для счетчиков, включаемых через трансформатор, и коэффициенте мощности, равном единице.

При этом фазу 1 подключают на место фазы 3, фазу 3 подключают на место фазы 1.

Результаты испытаний считаются положительными, если дополнительная погрешность находится в пределах требований п.1.2.6.3.

4.22 Проверка дополнительной погрешности счетчика, вызываемой несимметрией напряжения (п.1.2.6.4), проводится при коэффициенте мощности, равном единице, базовом (номинальном) значении тока. При этом, последовательно отключают одну, например, фазу 1, затем фазу 2 или 3, оставив, при этом работающими две фазы. Затем отключают две любые фазы, оставляя работающей одну.

Дополнительную погрешность измерения рассчитывают по формуле (21):

$$\delta_d = \delta_c - \delta_n \quad (21)$$

где  $\delta_n$  – погрешность при несимметричном включении фаз;

$\delta_c$  – погрешность при симметричном включении фаз.

Результаты испытаний считаются положительными, если дополнительная погрешность, вычисленная как разность погрешностей при симметричном ( $\delta_c$ ) и несимметричном ( $\delta_n$ ) включении находится в пределах требований п.1.2.6.4.

4.23 Проверка дополнительной погрешности проводится путем определения погрешности при отсутствии воздействий, а затем при воздействиях определяемых ГОСТ 31819.21, ГОСТ 31819.22, ГОСТ 31819.23 и ГОСТ 31818.11, а именно:

- гармониками в цепях тока и напряжения (п.1.2.6.5);

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										65
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- постоянной составляющей и четными гармониками в цепи переменного тока (п.1.2.6.6);
- нечетными гармониками и субгармониками в цепи переменного тока (п.1.2.6.7);
- внешним постоянным магнитным полем (п.1.2.6.8);
- внешним магнитным полем индукции (п.1.2.6.9).

Дополнительная погрешность  $\delta_d$ , выраженная в процентах, определяется по формуле (22):

$$\delta_d = \delta_1 - \delta_0, \quad (22)$$

где  $\delta_1$  - погрешность счетчика, измеренная в процентах, при любом одном из воздействий;

$\delta_0$  - погрешность счетчика при отсутствии воздействий, измеренная в процентах.

Результаты испытаний считаются положительными, если при воздействующих на счетчик дестабилизирующих факторов дополнительные погрешности удовлетворяют требованиям (п.п. 1.2.6.5 - 1.2.6.9).

4.24 Проверки устойчивости и прочности счетчиков к климатическим (п.1.2.34) воздействиям проводятся по ГОСТ 22261.

4.24.1 Испытания на влагоустойчивость и влагопрочность проводятся в соответствии с разделом 7 ГОСТ 22261 со следующими уточнениями:

- при испытаниях на влагоустойчивость устанавливается значение относительной влажности 90 % при температуре окружающего воздуха 30 °С (счетчик во включенном состоянии), время выдержки счетчика в камере влажности должно быть 48 ч. В камере влажности проводится проверка погрешности измерения активной энергии при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице;

- при испытаниях на влагопрочность устанавливается значение относительной влажности 95 % при 30 °С (счетчик в выключенном состоянии), время выдержки счетчика в камере влажности должно быть 48 ч. По истечении 12 ч выдержки в нормальных условиях после окончания испытаний на влагопрочность счетчики подвергаются:

- а) проверке погрешности измерения активной энергии при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице;

- б) визуальной оценке коррозионной стойкости, влияющей на функциональные свойства счетчика.

Результаты испытаний считаются положительными, если после изъятия из камеры погрешность измерения активной энергии при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице, соответствует требованиям п.1.2.5.

4.24.2 Испытание на холодоустойчивость и холодопрочность проводятся в соответствии с разделом 7 ГОСТ 22261.

При этом:

- при испытаниях на холодоустойчивость время выдержки счетчика в включенном состоянии при температуре минус 40 °С должно быть не менее 2 ч. При испытаниях на холодоустойчивость в камере холода измеряют погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице;

- при испытаниях на холодопрочность время выдержки счетчика в включенном состоянии 72 ч при температуре минус 40 °С. По истечении 12 ч выдержки в нормальных условиях после изъятия счетчиков из камеры холода измеряют погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если:

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.	№ подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ		Лист
												66

- в камере холода погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности соответствует п.1.2.5;

- через 12 ч после изъятия из камеры погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности соответствует требованиям п.1.2.5.

В процессе испытания на холодоустойчивость и холодопрочность определяют средний температурный коэффициент (п. 1.2.38) при измерении активной и реактивной энергии для температур минус 10°C, минус 30°C. Для чего:

- установить в камере температуру 0°C и выдержать счетчики во включенном состоянии в течение двух часов;

- определить погрешность измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления ( $\delta t_0$ ) при значениях информативных параметров входного сигнала, соответствующих испытаниям №№ 1, 2, 6, 7, 11, 12 таблицы 20 при температуре 0°C;

- установить в камере температуру минус 20°C и выдержать счетчики во включенном состоянии в течение двух часов;

- определить погрешность измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления ( $\delta t_{20}$ ) при значениях информативных параметров входного сигнала, соответствующих испытаниям:

№ 2-5, 8, 9 таблицы 18;

№ 2-4, 7-9 таблиц 19 и 20;

№ 2-5, 9, 11 таблицы 21;

№ 2-4, 7, 9, 11 таблицы 22;

№ 2-4, 7-9 таблицы 23 при температуре минус 20°C;

- рассчитать средний температурный коэффициент (п. 1.2.38) для температуры минус 10°C ( $t_{кн}$ ) по формуле (24), как описано в п. 4.24.4;

- установить в камере температуру минус 40°C и выдержать счетчики во включенном состоянии в течение двух часов;

- определить погрешность измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления ( $\delta t_{40}$ ) при значениях информативных параметров входного сигнала, соответствующих испытаниям:

№ 2-5, 8, 9 таблицы 18;

№ 2-4, 7-9 таблиц 19 и 20;

№ 2-5, 9, 11 таблицы 21;

№ 2-4, 7, 9, 11 таблицы 22;

№ 2-4, 7-9 таблицы 23 при температуре минус 40°C;

- рассчитать средний температурный коэффициент (п. 1.2.38) для температуры минус 30°C ( $t_{кн}$ ) по формуле (24), как описано в п. 4.24.4.

4.24.3 Испытание на теплоустойчивость и теплопрочность проводятся в соответствии с разделом 7 ГОСТ 22261.

При испытаниях на теплоустойчивость время выдержки счетчика во включенном состоянии при температуре плюс 60°C должно быть не менее 2 ч. В камере тепла измеряют погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности при номинальном значении напряжения и базовом (номинальном) значении тока, и коэффициенте мощности, равном единице.

При испытаниях на теплопрочность в камере устанавливается верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 70 °C. Время выдержки счетчика в камере тепла в выключенном состоянии должно быть не менее 72 ч. По истечении 12 ч выдержки в нормальных условиях после изъятия из камеры измеряется погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если:

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										67
										Изм

- при испытаниях на теплоустойчивость погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности соответствует п.1.2.5;

- при испытаниях на теплопрочность через 12 ч после изъятия из камеры погрешность измерения активной и реактивной энергии, напряжения, тока, частоты, мощности соответствует требованиям п.1.2.5.

В процессе испытания на теплоустойчивость и теплопрочность определяют средний температурный коэффициент (п. 1.2.38) при измерении активной и реактивной энергии для температур плюс 30°C, плюс 50°C. Для чего:

– установить в камере температуру плюс 20°C и выдержать счетчики во включенном состоянии в течение двух часов;

– определить погрешность измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления ( $\delta t_{20}$ ) при значениях информативных параметров входного сигнала, соответствующих испытаниям:

№ 2-5, 8, 9 таблицы 18;

№ 2-4, 7-9 таблиц 19 и 20;

№ 2-5, 9, 11 таблицы 21;

№ 2-4, 7, 9, 11 таблицы 22;

№ 2-4, 7-9 таблицы 23 при температуре 20°C;

– установить в камере температуру плюс 40°C и выдержать счетчики во включенном состоянии в течение двух часов;

– определить погрешность измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления ( $\delta t_{40}$ ) при значениях информативных параметров входного сигнала, соответствующих испытаниям:

№ 2-5, 8, 9 таблицы 18;

№ 2-4, 7-9 таблиц 19 и 20;

№ 2-5, 9, 11 таблицы 21;

№ 2-4, 7, 9, 11 таблицы 22;

№ 2-4, 7-9 таблицы 23 при температуре 40°C;

– рассчитать средний температурный коэффициент (п. 1.2.38) для температуры плюс 30°C (ткв) по формуле (23), как описано в п. 4.24.4;

– установить в камере температуру плюс 60°C и выдержать счетчики во включенном состоянии в течение двух часов;

– определить погрешность измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления ( $\delta t_{60}$ ) при значениях информативных параметров входного сигнала, соответствующих испытаниям:

№ 2-5, 8, 9 таблицы 19;

№ 2-4, 7-9 таблиц 19 и 20;

№ 2-5, 9, 11 таблицы 21;

№ 2-4, 7, 9, 11 таблицы 22;

№ 2-4, 7-9 таблицы 23 при температуре 60°C;

– рассчитать средний температурный коэффициент (п. 1.2.38) для температуры плюс 50°C (ткв) по формуле (23), как описано в п. 4.24.4.

4.24.4 Определение среднего температурного коэффициента при измерении активной и реактивной энергии прямого и обратного направления (п.1.2.38), проводить при значениях информативных параметров входного сигнала, соответствующих испытаниям:

№ 2-5, 8, 9 таблицы 18;

№ 2-4, 7-9 таблиц 19 и 20;

№ 2-5, 9, 11 таблицы 21;

№ 2-4, 7, 9, 11 таблицы 22;

№ 2-4, 7-9 таблицы 23 для значений температур: плюс 50 °С, плюс 30 °С, плюс 10 °С, минус 10 °С и минус 30 °С.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						68

Средний температурный коэффициент для плюсовых температур (середины поддиапазонов: плюс 50 °С, плюс 30 °С, плюс 10 °С) ( $t_{KB}$ ), %/К, вычисляется по формуле (23)

$$t_{KB} = \frac{\delta t_{B+10} - \delta t_{B-10}}{20}, \quad (23)$$

где  $t_{KB}$  - средний температурный коэффициент для плюсовых температур, %/К;  
 $\delta t_{B+10}$  - погрешность измерения активной энергии при температуре на 10 °С выше середины поддиапазона, %;  
 $\delta t_{B-10}$  - погрешность измерения активной энергии при температуре на 10 °С ниже середины поддиапазона, %;  
 константа 20 - разница между температурами измерения, К.

Средний температурный коэффициент для минусовых температур (середины поддиапазонов: минус 10 °С и минус 30 °С) ( $t_{KH}$ ), %/К, вычисляется по формуле (24)

$$t_{KH} = \frac{\delta t_{H-10} - \delta t_{H+10}}{20}, \quad (24)$$

где  $t_{KH}$  - средний температурный коэффициент для минусовых температур;  
 $\delta t_{H-10}$  - погрешность измерения активной энергии при температуре на 10 °С ниже середины поддиапазона;  
 $\delta t_{H+10}$  - погрешность измерения активной энергии при температуре на 10 °С выше середины поддиапазона;  
 константа 20 - разница между температурами измерения.

4.25 Испытание на влияние нагрева (п.1.2.34) проводится в камере тепла.

Счетчик помещается в камеру тепла плюс 40 °С и выдерживается в течение 2 ч при напряжении, равном  $1,15 U_{ном}$ , приложенным к каждой цепи напряжения и максимальном токе.

Во время испытаний не допускается подвергать счетчик воздействию воздушных потоков.

Результаты считаются удовлетворительными, если температура внешней поверхности счётчика не превышает 65 °С, а после испытаний изоляция счетчиков соответствует требованиям п.п.1.2.7.

4.26 Циклическое испытание на влажное тепло (п.1.2.35) проводится в соответствии с ГОСТ 28216 при следующих условиях:

- цепь напряжения и вспомогательные цепи должны находиться под напряжением;
- ток в цепи тока отсутствует (отсутствует нагрузка);
- вариант цикла 1;
- верхнее значение температуры  $(40 \pm 2)$  °С;
- продолжительность испытания – шесть циклов;

- в испытательной камере воздух должен постоянно перемешиваться со скоростью, обеспечивающей поддержание заданных условий по температуре и влажности.

4.26.1 Перед установкой в камеру счетчиков проводится внешний осмотр контактирующих устройств, измеряется погрешность при базовом (номинальном) значении тока, номинальном значении напряжения и коэффициенте мощности, равном единице.

4.26.2 Счетчики без упаковки с подключенным напряжением и установленной защитной крышкой помещаются в камеру с температурой  $(25 \pm 3)$  °С. Температура в камере должна быть предварительно стабилизирована в течение не менее 3 ч.

4.26.3 Счетчики выдерживаются в камере при температуре 25 °С и влажности 80 % в течение не менее 2 ч.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
						69

По истечении 2 ч выдержки счетчика в камере, влажность в ней повышают в течение 1 ч до 95 % без изменения температуры.

4.26.4 В течение  $(3 \pm 0,5)$  ч температуру в камере повышают до плюс  $(40 \pm 2)$  °С. Счетчик выдерживается в камере в этих условиях 9 ч. Относительная влажность при этом должна быть от 90 до 96 %.

4.26.5 По истечении 9 ч температуру в камере в течение 4-х часов понижают до  $(25 \pm 3)$  °С. Счетчики выдерживают при этой температуре и относительной влажности 95 % в течение 7 ч. Суммарное время одного цикла от начала повышения температуры должно быть 24 ч.

4.26.6 Следующий цикл начинают с повышения температуры в течение  $(3 \pm 0,5)$  ч. Всего шесть циклов.

4.26.7 По истечении шестого цикла, влажность в камере понижают до  $(75 \pm 2)$  % за время не более 30 мин, после чего, в следующие 30 мин, температуру в камере следует довести до температуры помещения (лаборатории) с точностью  $\pm 1$  °С. В этих условиях счетчики выдерживают в камере не менее 2 ч.

4.26.8 Через 24 ч, после окончания испытаний, счетчики должны быть подвергнуты:

- испытанию изоляционных свойств по пп.1.2.7 испытательным напряжением, умноженным на коэффициент 0,8;
- проверке функционирования при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице;
- визуальной оценке коррозионной стойкости, влияющей на функциональные свойства счетчика.

Результаты испытаний считаются положительными, если после испытаний счетчиков на влажное тепло погрешность измерения активной энергии при  $I_0$  ( $I_{ном}$ ) не превышает значений, определенных в п.1.2.5, и счетчики не имеют каких либо повреждений.

4.27 Испытания счетчиков на механическую прочность при транспортировании (п.1.2.42) производится по ГОСТ 22261.

Время выдержки в нормальных условиях по окончании транспортной тряски не менее 1 ч. Затем определяют погрешность измерения активной энергии при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице.

Результаты испытаний считаются положительными, если после воздействия транспортной тряски погрешность счетчика не превышает значений погрешности, определенных для данного класса счетчиков, нет механических повреждений и ослабления креплений.

4.28 Испытание на устойчивость к воздействию молотка пружинного действия по ГОСТ Р МЭК 60335-1 и ГОСТ 31818.11 (п.1.2.39) проводится путем воздействия на наружные поверхности кожуха счетчика, в том числе на окна и крышку с кинетической энергией  $(0,20 \pm 0,02)$  Дж.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если корпус счетчика и крышка зажимов не подверглись повреждению, которое может повлиять на работу счетчика, и если отсутствует возможность соприкосновения с частями, находящимися под напряжением. Небольшое повреждение, не ухудшающее защиту от косвенного контакта или проникновения твердых тел, пыли и воды, считают допустимым.

4.29 Испытание на устойчивость к удару (п.1.2.40) проводится в соответствии с ГОСТ 28213 на ударном стенде импульсом синусоидальной волны длительностью 18 мс с максимальным ускорением  $30 \text{ g}$  ( $300 \text{ м/с}^2$ ). Счетчик должен быть в нерабочем положении без упаковки.

После испытаний счетчик не должен иметь каких-либо повреждений и должен соответствовать требованиям п.1.2.5 при базовом (номинальном) токе, номинальном напряжении и коэффициенте мощности равном единице.

4.30 Испытание на виброустойчивость (п.1.2.41) проводится в соответствии с ГОСТ 28203 при условиях, изложенных в ГОСТ 31818.11.

После испытаний счетчики не должны иметь каких-либо повреждений и должны нормально функционировать и погрешность должна соответствовать требованиям п.1.2.5

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НШТВ.411152.001ТУ	Лист
Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата		

при базовом (номинальном) токе, номинальном напряжении, и коэффициенте мощности равном единице.

4.31 Испытание на устойчивость к электромагнитным воздействиям

4.31.1 Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам (п.1.2.32) проводится по ГОСТ 31818.11 при воздействиях, определяемых ГОСТ 30804.4.2.

Счетчик должен быть в рабочем положении с установленным кожухом и крышкой зажимов.

Цепи напряжения счетчика должны находиться под номинальным напряжением, к токовым зажимам нагрузку не подключают.

Счетчики подвергаются прямому воздействию десяти воздушных электростатических разрядов при испытательном напряжении 15 кВ, при этом контролируется количество импульсов на импульсном выходе счетчика.

Результаты испытаний считаются положительными, если при воздействии электростатического разряда изменение показаний на счетном механизме и количество зарегистрированных импульсов не более приведенных в таблице 17.

Во время испытаний допустимы временное ухудшение качества функционирования или потеря функции или работоспособности с последующим самовосстановлением.

4.31.2 Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам (п.1.2.28) проводится в соответствии с ГОСТ 31818.11 и ГОСТ 30804.4.4. При этом счетчик должен находиться в рабочем состоянии, под номинальным напряжением, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице.

Испытательное напряжение импульсных помех 4 кВ, прикладывается к цепи напряжения, подсоединенной к источнику помех через устройство связи-развязки.

Результаты испытаний считаются положительными, если при воздействии импульсных наносекундных помех дополнительная погрешность счетчика соответствует требованиям п.1.2.6.12.

Во время испытаний допустимы временное ухудшение качества функционирования или потеря функции или работоспособности с последующим самовосстановлением.

4.31.3 Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам (п.1.2.33) проводится в соответствии с ГОСТ 31818.11 и ГОСТ Р 51317.4.5. При этом счетчик должен находиться в рабочем состоянии, под номинальным напряжением, нагрузка в цепи тока отключена.

Результаты испытаний считаются положительными, если при воздействии изменение показаний на счетном механизме и количество зарегистрированных импульсов не более приведенных в таблице 17.

Во время испытаний допустимы временное ухудшение качества функционирования или потеря функции или работоспособности с последующим самовосстановлением.

4.31.4 Испытание на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, проводится в соответствии с ГОСТ 31818.11 и ГОСТ Р 51317.4.6. При этом счетчик должен находиться в рабочем состоянии, под номинальным напряжением, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице.

Полоса частот от 150 кГц до 80 МГц, уровень напряжения 10 В.

Результаты испытаний считаются положительными, если дополнительная погрешность не более, указанной в п.1.2.6.12.

4.31.5 Испытание на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю проводится в соответствии с ГОСТ 31818.11 и ГОСТ 30804.4.3 (полоса частот от 80 до 2000 МГц, несущая модулирована синусоидальной волной 1кГц с глубиной модуляции 80%):

а) счетчик находится в рабочем состоянии, под номинальным напряжением, базовом (номинальным) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице. Напряженность немодулированного поля 10 В/м.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.	№ подл.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	------	---------	--------------	---------------	--------------

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

71

Результаты испытания считаются положительными, если дополнительная погрешность счетчика соответствует требованиям п. 1.2.6.10 и функционирование счетчика не нарушается;

б) счетчик находится в рабочем состоянии, под номинальным напряжением при отсутствии тока в цепи тока. Напряженность немодулированного поля 30 В/м.

Результаты испытаний считаются положительными, если при воздействии изменение показаний на счетном механизме и количество зарегистрированных импульсов не более приведенных в таблице 17.

Во время испытаний допустимы временное ухудшение качества функционирования или потеря функции или работоспособности с последующим самовосстановлением после прекращения воздействия.

4.31.6 Испытание на устойчивость к затухающим колебательным помехам проводится в соответствии с ГОСТ 31818.11 и ГОСТ 30804.4.12 только для счетчиков трансформаторного включения. При этом счетчик должен находиться в рабочем состоянии, под номинальным напряжением, номинальном токе и коэффициенте мощности, равном единице.

Во время испытаний не должно быть сбоев счетчика, а дополнительная погрешность не более указанной в п.1.2.6.13.

4.31.7 Проверка создаваемых счетчиком проводимых или излучаемых радиопомех проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 30805.22.

Результаты испытаний считаются положительными, если помехи не превышают норм ГОСТ 30805.22 для оборудования класса Б.

4.32 Испытание на устойчивость к нагреву и огню (п.1.2.43) проводится в соответствии с ГОСТ 27483 при условиях, изложенных ГОСТ 31818.11.

Контакт раскаленной проволоочной петлей допускается осуществлять в любом случайном месте проверяемого элемента конструкции счетчика однократно в течение  $(30 \pm 1)$  с.

Результаты испытаний считаются положительными, если во время испытаний корпус счетчика и зажимная плата не поддерживают горение.

4.33 Испытание защиты от проникновения пыли и воды (п.1.2.41) проводится в соответствии с ГОСТ 14254 при условиях, изложенных в ГОСТ 31818.11.

Перед началом испытаний установить счетчики на искусственной вертикальной стене.

Счетчики в нерабочем состоянии помещают в специальную камеру. Испытание пылью проводят по категории 2, т.е. без перепада давления в камере и внутри корпуса счетчиков. Продолжительность испытания пылью 8 ч.

После окончания испытаний путем осмотра счетчиков проверяют допустимое количество пыли внутри корпуса, не влияющее на его нормальное функционирование.

Испытание изоляции счётчика импульсным напряжением и напряжением переменного тока проводят согласно п.7.3 ГОСТ 31818.11. Испытаниям подвергают только собранный счётчик с установленным кожухом. Методика испытаний – согласно МЭК600601[5]. Сначала должны быть проведены испытания импульсным напряжением, а затем напряжением переменного тока. Во время испытаний импульсным напряжением и напряжением переменного тока цепи, не подвергаемые испытаниям, присоединяют к земле. Испытания проводятся в нормальных условиях. Во время испытаний качество изоляции не должно ухудшаться из-за воздействия пыли или других аномальных условий.

Результаты испытаний считаются положительными, если после испытаний счетчик функционирует, а его погрешность при нормальных условиях соответствует требованиям п.1.2.5 при базовом (номинальном) значении тока, номинальном значении напряжения, и коэффициенте мощности, равном единице, а так же не должно быть механического повреждения счётчика.

Испытание на воздействие капель воды проводят в течение 10 мин. По окончании этого времени вода не должна скапливаться вблизи силовой колодки счетчиков.

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

НШТВ.411152.001ТУ					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	72

По окончании каждого воздействия и времени выдержки не менее 3 ч счетчики проверяются при номинальном значении напряжения, базовом (номинальном) значении тока и коэффициенте мощности, равном единице.

Результаты испытаний считаются положительными, если после испытаний счетчик функционирует, а его погрешность соответствует требованиям п.1.2.5 при базовом (номинальном) значении тока, номинальном значении напряжения, и коэффициенте мощности, равном единице.

4.34 Проверку на влияние короткого замыкания на землю одной из трех фаз (п.1.2.37) проводить в соответствии с рекомендациями ГОСТ 31818.11.

4.34.1 Установить значения фазных напряжений  $1,1U_{ном}$ .

4.34.2 Отключить нулевой провод от проверяемого счетчика и соединить фазу 2 с нулем перемычкой между контактами 7 и 12 колодки. При этом, после включения источника фиктивной мощности метрологической установки, фазные напряжения в фазах 1 и 3 проверяемого счетчика возрастут в 1,9 раза.

4.34.3 Установить ток в каждой фазе  $0,5I_{ном}$  и выдержать счетчик во включенном состоянии в течение 4 часов.

4.34.4 После четырех часов испытаний, восстановить четырехпроводную схему подключения проверяемого счетчика к метрологической установке и проверить погрешность измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления при номинальном напряжении, номинальном токе и коэффициенте мощности, равном единице.

Результаты испытаний считают положительными, если изменение погрешности находится в пределах требований п.1.2.37.

4.35 Проверку функционирования датчика магнитного поля (п.1.2.26) проводить с помощью магнита, который прикладывается к корпусу счетчика. Через 10-20 с воздействия магнит убрать, открыть журнал времени воздействия на счетчик магнитного поля повышенной индукции в меню «Журналы» программы конфигурирования счетчиков СТЭМ «Meter\_Config.exe», прочитать последнюю запись журнала и убедиться, что в журнале зафиксировано время начала и окончания воздействия.

Величина индукции магнитного поля внешнего происхождения, фиксируемая датчиком, не проверяется и гарантируется параметрами применяемого датчика (DRV5033 Texas Instrument).

Результаты испытаний считают положительными, если при воздействии магнитного поля повышенной индукции в журнале времени воздействия на счетчик повышенной магнитной индукции фиксируется время начала/окончания воздействия.

4.36 Воздушные зазоры и длина пути утечки на зажимной плате, а также между зажимами и находящимися вблизи от них металлическими частями кожуха проверяются штангенциркулем на соответствие требованиям п.1.2.45 и должны быть не менее 5,5 и 6,3 мм соответственно.

4.37 Материал зажимной платы (п.1.2.46) проверяется на соответствие требованиям чертежа путём проверки сертификата на материал.

4.38 Проверка возможности опломбирования корпуса и крышки зажимов счетчика (п.1.2.47) проводится визуально и путем сличения с требованиями чертежей.

4.39 Наличие окна для наблюдения за световыми и электронными индикаторами (п.1.2.48) проверяется визуально и путем сличения со сборочным чертежом.

4.40 Испытания на надежность

4.40.1 Контрольные испытания на среднюю наработку на отказ  $T_{ср}$  (п.1.2.52), средний срок службы  $T_{сл}$  (п.1.2.53), среднее время восстановления  $T_{в}$  (п.1.2.54) и проверка продолжительности непрерывной работы (п.1.2.51) проводится в следующих режимах и условиях:

- температура окружающей среды от минус 10 до плюс 35 °С;
- напряжение сети –  $U_{ном} \pm 10\%$ ;
- ток нагрузки не более базового (номинального).

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										73
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Испытания на надежность допускается проводить на базовых типах счетчиков и распространять результаты испытаний на остальные типы.

4.40.2 Проверка показателя безотказности (средней наработки на отказ) по п.1.2.52 проводится в соответствии с ГОСТ 27.402.

Контролируемыми параметрами при испытаниях на надежность являются:

- функционирование индикаторов, счетного устройства, интерфейса связи (п.1.2.25);
- значение погрешности (п.1.2.5) при базовом (номинальном) значении тока, номинальном значении напряжения, и коэффициенте мощности, равном единице;
- отсутствие самохода (п.1.2.6.16);
- стартовый ток (п.1.2.6.17).
- точность хода часов внутреннего таймера (п.1.2.6.19)

Контрольные параметры проверяются в начале и в конце испытаний. В ходе испытаний периодически визуально контролируют функционирование счетного устройства.

4.40.3 Оценка показателей долговечности (п.1.2.52), ремонтпригодности (п.1.2.53) проводится в соответствии с ГОСТ 27.410 и ОСТ4.0018.

Результаты считают удовлетворительными, если наработка на отказ соответствует требованиям п.1.2.52, а показатели долговечности и ремонтпригодности соответствуют требованиям пп.1.2.53, 1.2.54, соответственно.

4.41 Технологическую тряску (п.1.2.55) проводят в выключенном состоянии в соответствии с требованиями РД 4.4110.03. Результаты считают удовлетворительными, если после испытаний счётчик функционирует, а его погрешность соответствует требованиям п.1.2.5 при базовом (номинальном) значении тока, номинальном значении напряжения, и коэффициенте мощности, равном единице.

4.42 Технологическую приработку (п.1.2.56) проводят в соответствии с требованиями РД 4.4110.03. Результаты считают удовлетворительными, если после испытаний счётчик функционирует, а его погрешность соответствует требованиям п.1.2.5 при базовом (номинальном) значении тока, номинальном значении напряжения, и коэффициенте мощности, равном единице.

4.43 Проверку соответствия комплектующих ЭРЭ государственным стандартам и ТУ на них (п.1.2.57) следует проводить в соответствии с ведомостью покупных изделий выборочно при входном контроле и в процессе производства путем проверки наличия клейм и документов, подтверждающих их приемку ОТК на предприятии-изготовителе.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если комплектующие ЭРЭ имеют клейма и документы, подтверждающих их приемку ОТК на предприятии-изготовителе.

4.44 Проверку оставшегося срока сохраняемости (срока службы) комплектующих ЭРЭ (п.1.2.58) следует проводить путем проверки даты их выпуска согласно маркировке и данным, указанным в паспортах (аттестатах).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если оставшийся срок сохраняемости (срок службы) покупных комплектующих ЭРЭ с вероятностью 95 % не менее срока сохраняемости (срока службы) счётчика.

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261 с учетом требований п. 1.2.47 настоящих ТУ. Вид отправок - мелкий малотоннажный.

5.2 Счетчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отопляемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

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

					НШТВ.411152.001ТУ	Лист 74
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные министерством автомобильного транспорта;
- «Правила перевозок грузов», утвержденные министерством путей сообщения;
- «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»;
- «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное министерством гражданской авиации.

**5.3 Условия хранения счетчиков в складских помещениях потребителя (поставщика):**

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре плюс 35 °С.

**5.4** При крайних значениях диапазона температур транспортирование и хранение следует осуществлять в течение не более 6 часов.

**6 Указания по эксплуатации**

**6.1** Установка, монтаж и эксплуатация счётчиков должны проводиться в соответствии с требованиями, приведенными в руководстве по эксплуатации НШТВ.411152.001РЭ и формуляре НТШВ.411152.001ФО.

**6.2** Интервал между поверками для счетчиков, находящихся в эксплуатации, 16 лет.

**7 Гарантии изготовителя**

**7.1** При поставке счетчиков для нужд народного хозяйства предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки, хранения, монтажа, установленных настоящими ТУ и руководством по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации счетчиков 5 лет со дня ввода их в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления счетчиков.

По истечении гарантийного срока хранения начинает использоваться гарантийный срок эксплуатации, не зависимо от введения счетчиков в эксплуатацию.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет счетчик и его составные части по предъявлению гарантийного талона.

**7.2** Гарантии предприятия-изготовителя прекращаются, если счетчик имеет механические повреждения, возникшие не по вине предприятия-изготовителя, а также, если сорваны или заменены пломбы счетчика.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										75
										Изм

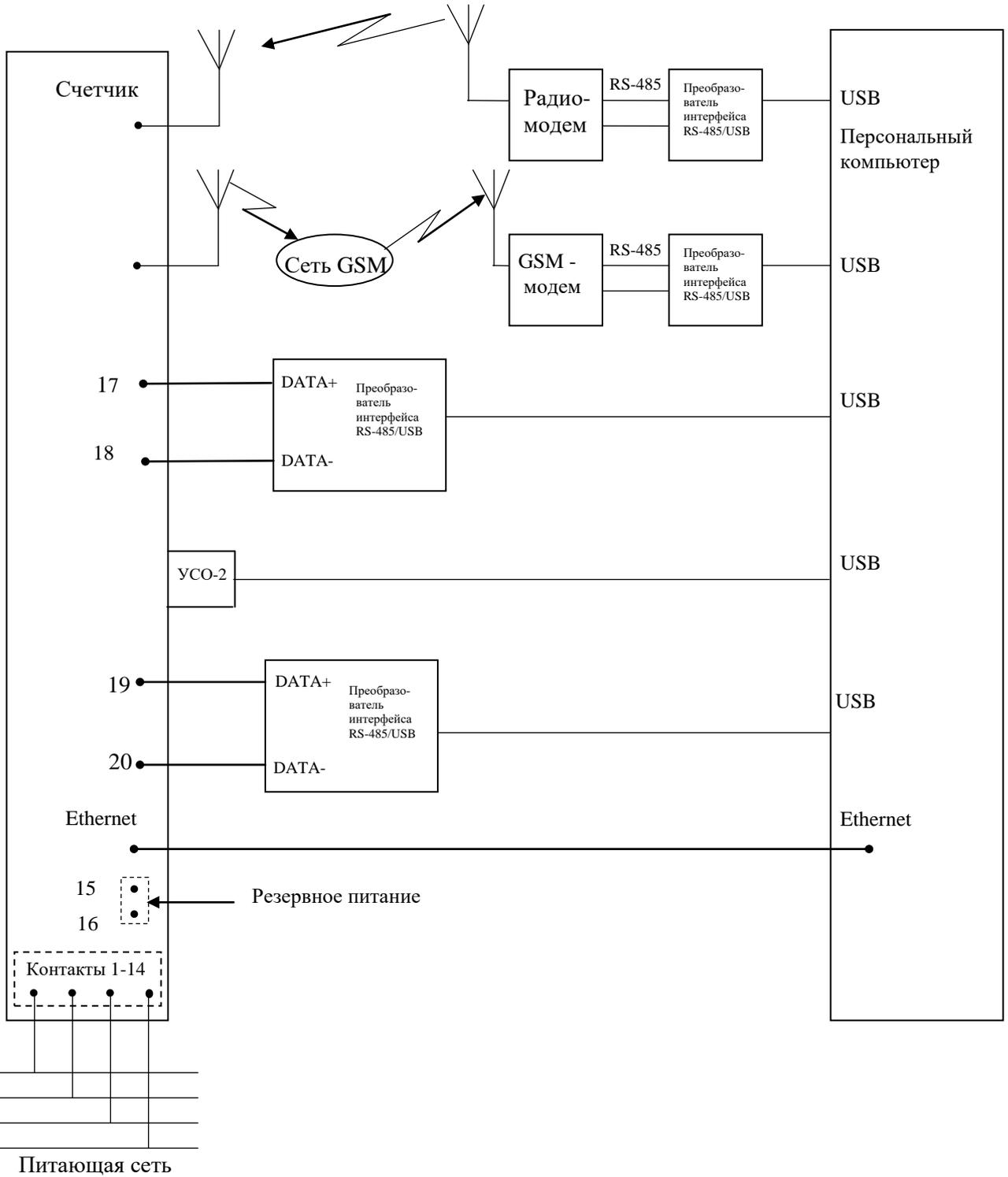






## Приложение Б (рекомендуемое)

### Схема подключения счетчиков к компьютеру



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

**Приложение В**  
(справочное)

Габаритный чертеж и установочные размеры счетчика

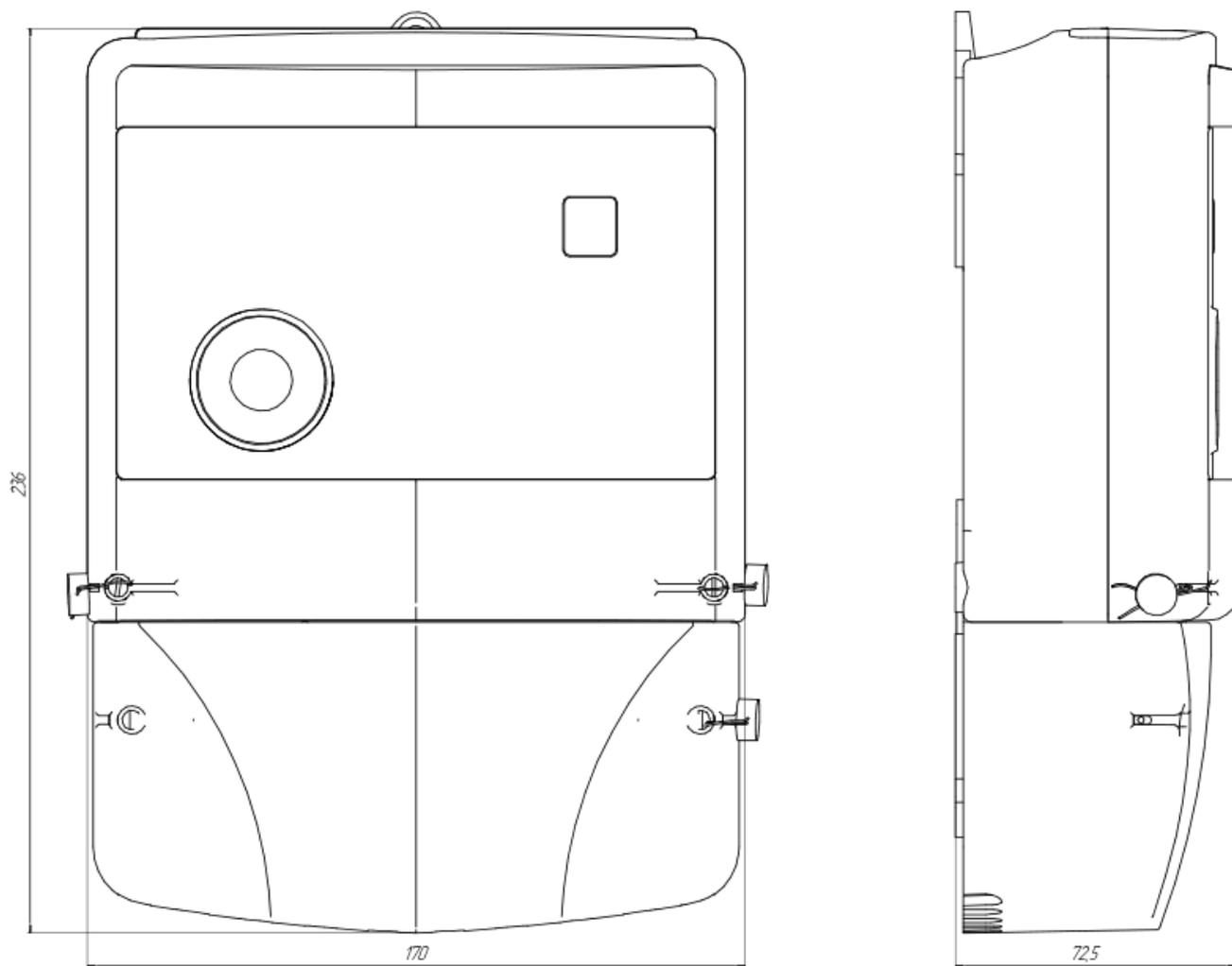


Рисунок В.1 – Габаритный чертеж и установочные размеры счетчика.

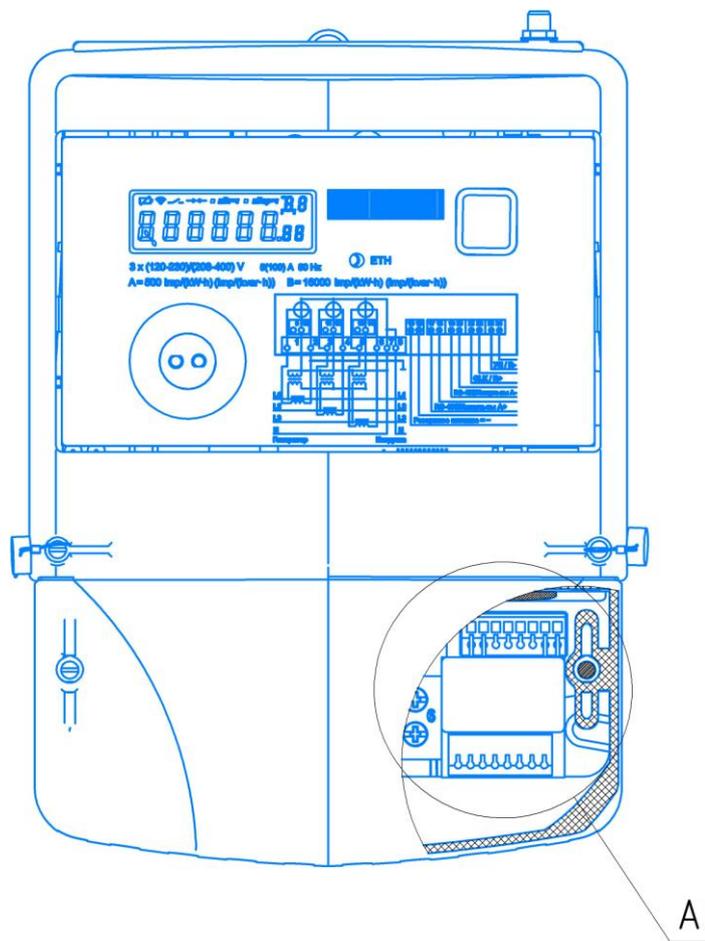
Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инов. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

80



A

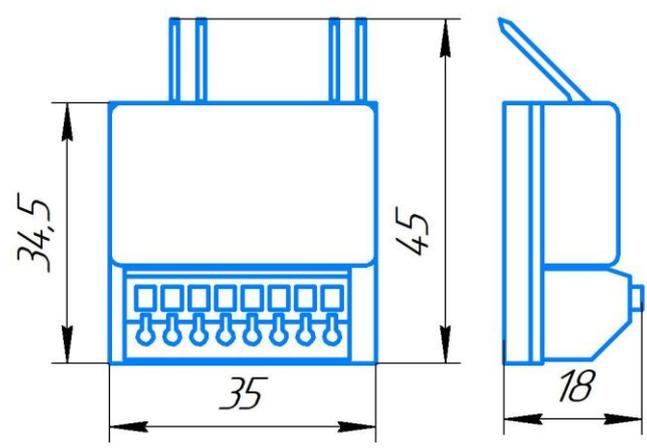


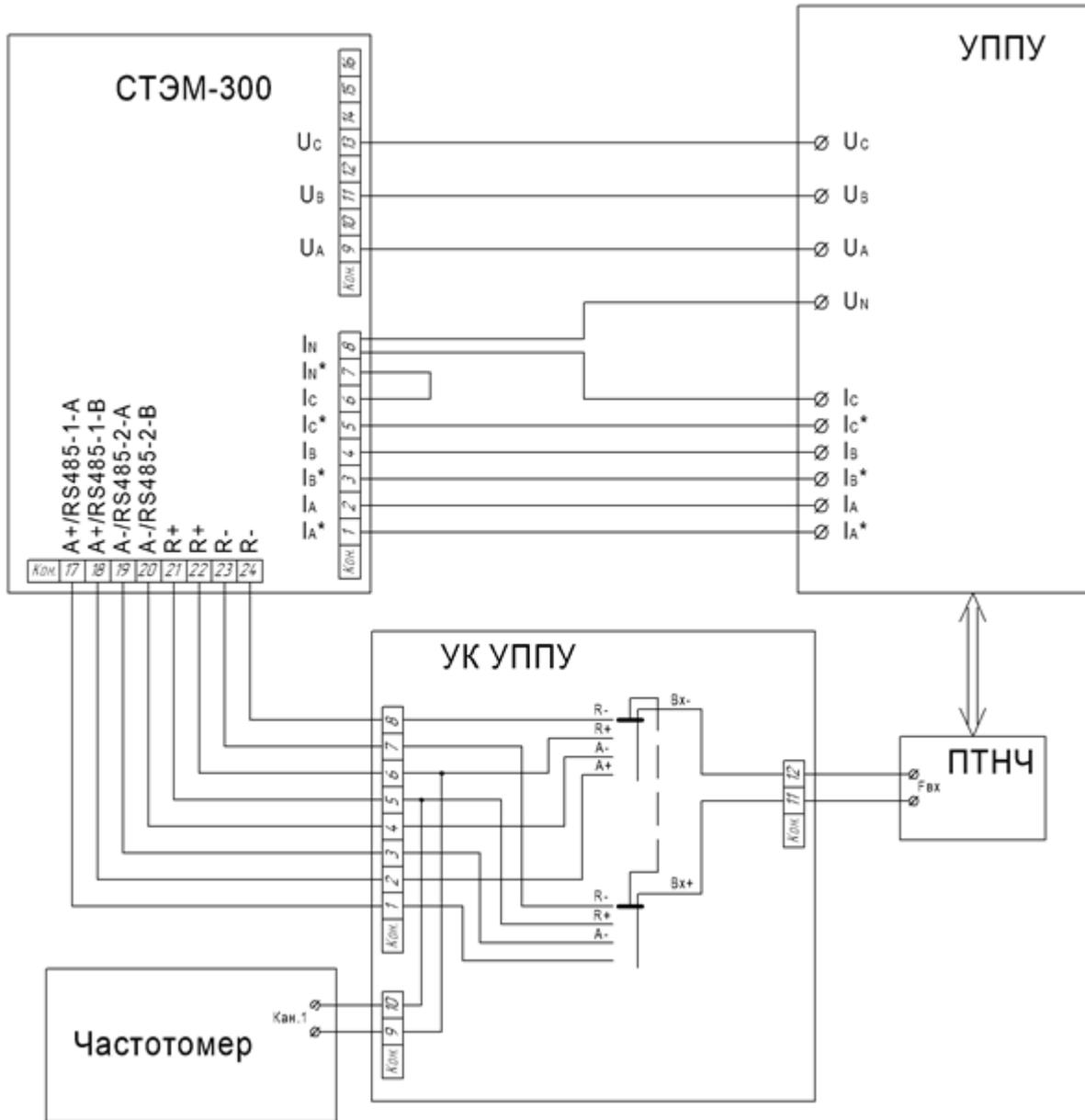
Рисунок В.2 - Габаритные и установочные размеры отсека счетчика и дополнительных модулей

Инов. № подл.	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Инов. № подл.					Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм						
№ докум.					Инов. инв. №	Подп. и дата
Подп.						
Дата					НШТВ.411152.001ТУ	
					Лист	
					81	

## Приложение Г (обязательное)

### Схемы подключения счетчиков



УППУ – установка поверочная универсальная «УППУ – МЭ 3.1 КМ-С»

ПТНЧ – преобразователи постоянного тока и напряжения в частоту

УК УППУ – переключатель для установки поверки приборов учета

Рисунок Г.1 - Схема подключения счётчика к метрологической установке

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

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

82

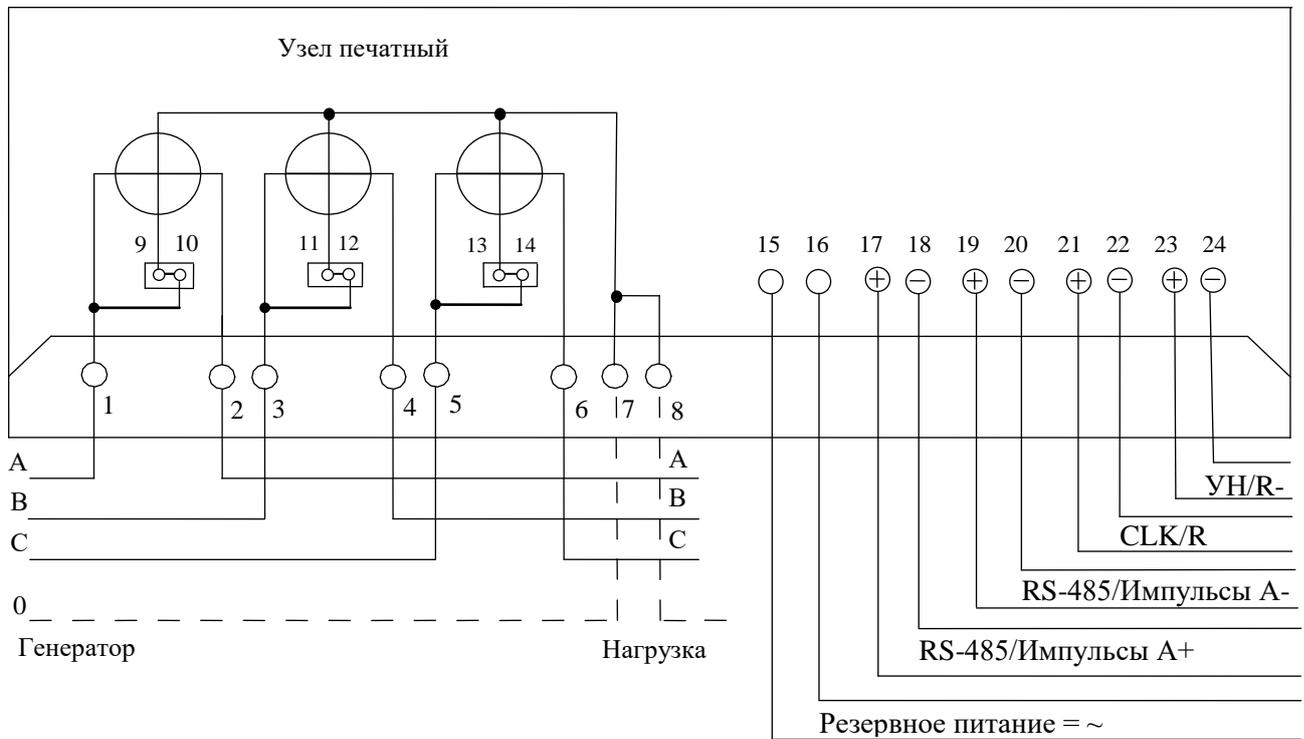


Рисунок Г.2 – Схема для подключения счетчиков  
непосредственного включения

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

83

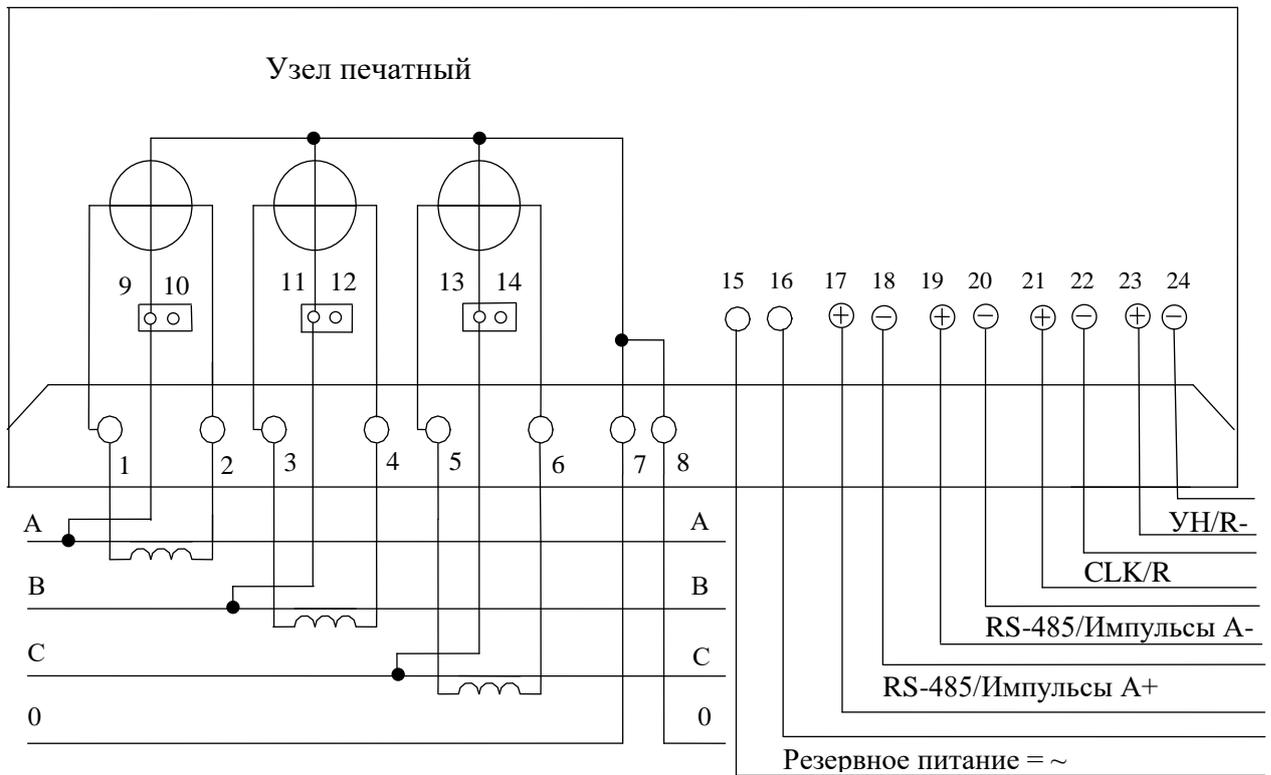


Рисунок Г.3 Схема для подключения счетчиков,  
предназначенных для включения через трансформатор тока

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата	<b>НШТВ.411152.001ТУ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		84
						Копировал:



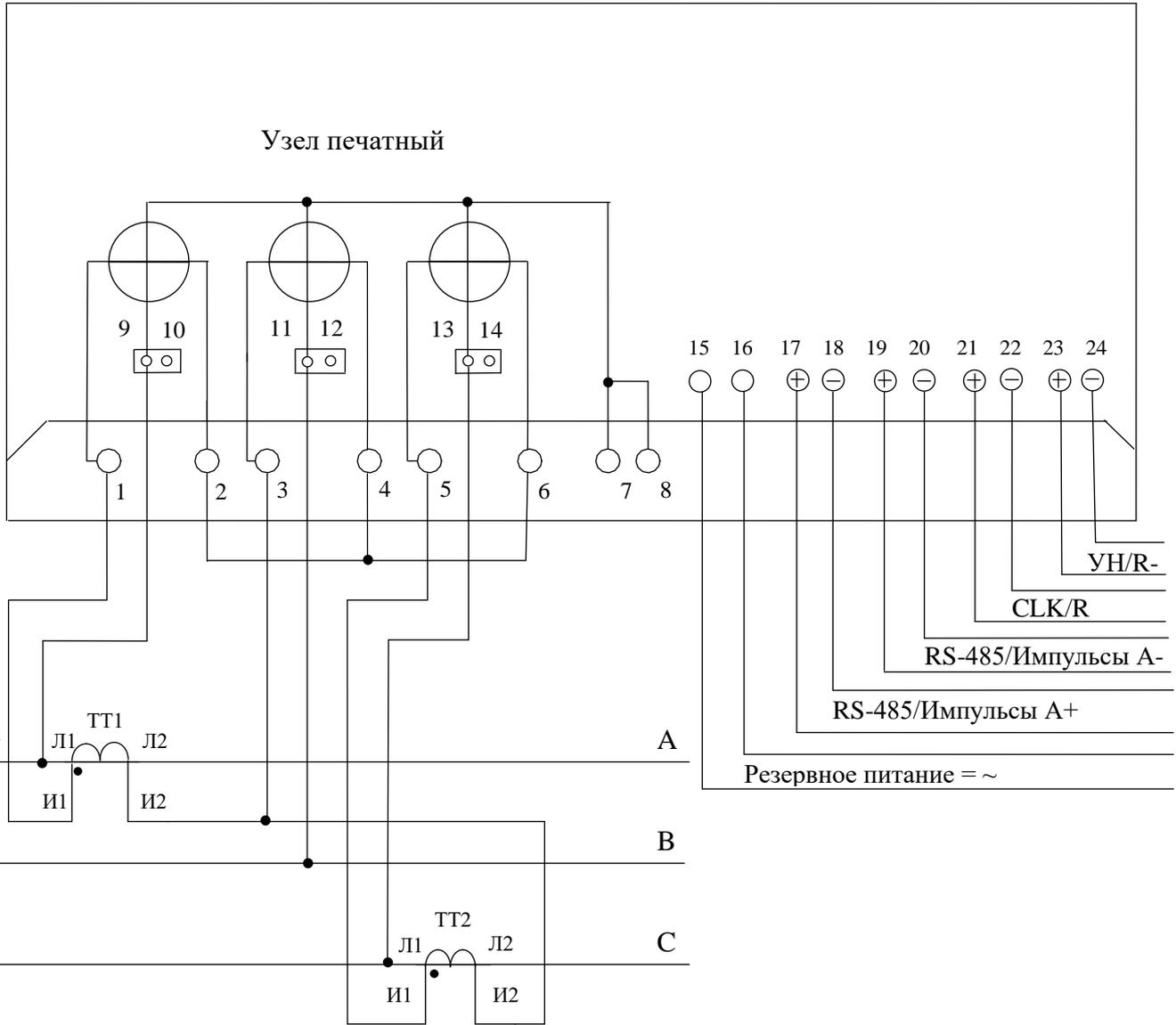


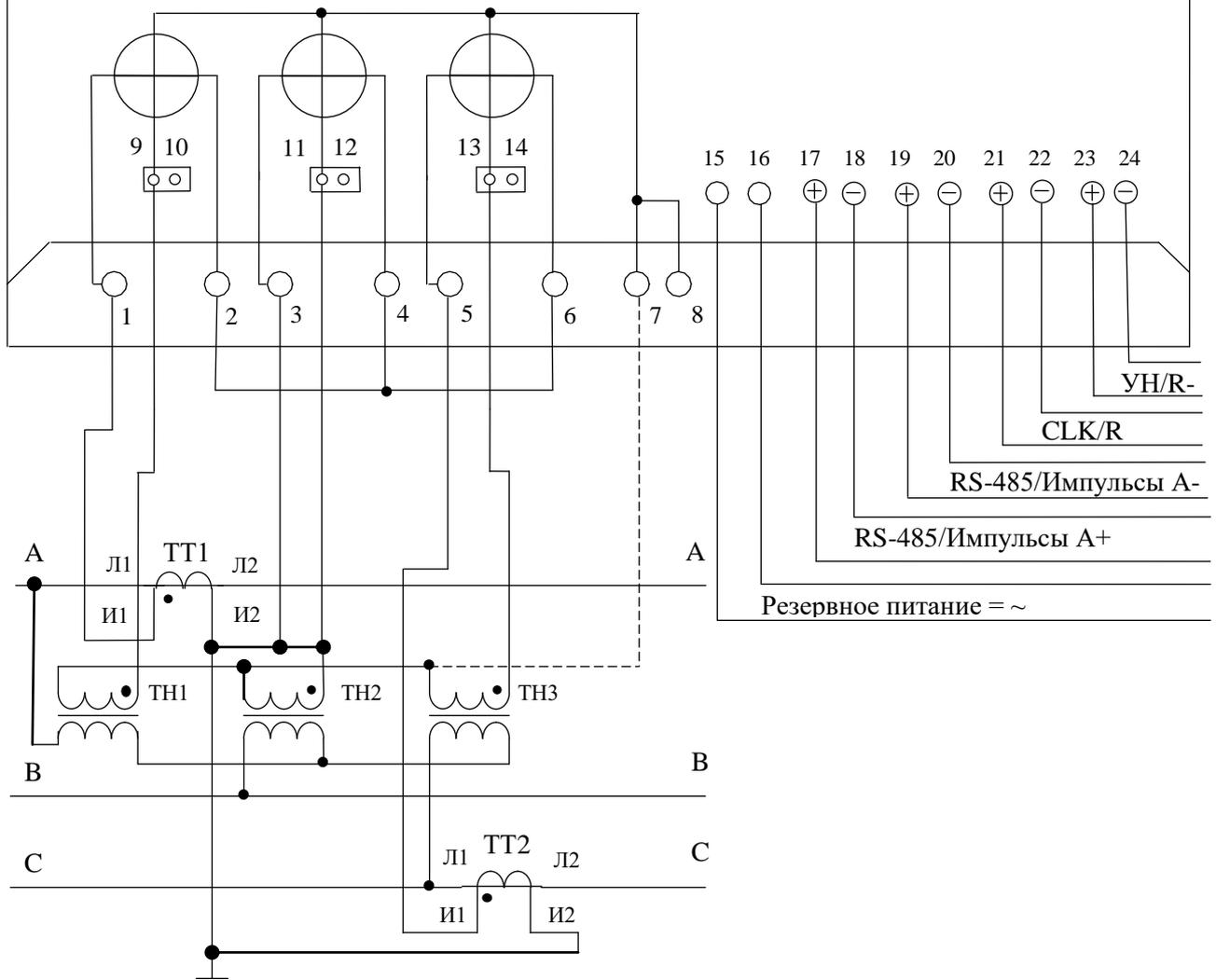
Рисунок Г.5 – Схема подключения счётчика к трёхфазной трёхпроводной сети с помощью двух трансформаторов тока

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НШТВ.411152.001ТУ

Узел печатный



Пунктир означает, что соединение может отсутствовать.

Рисунок Г.6 - Схема подключения счётчика к трёхфазной трёхпроводной сети с помощью трёх трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

87

Узел печатный

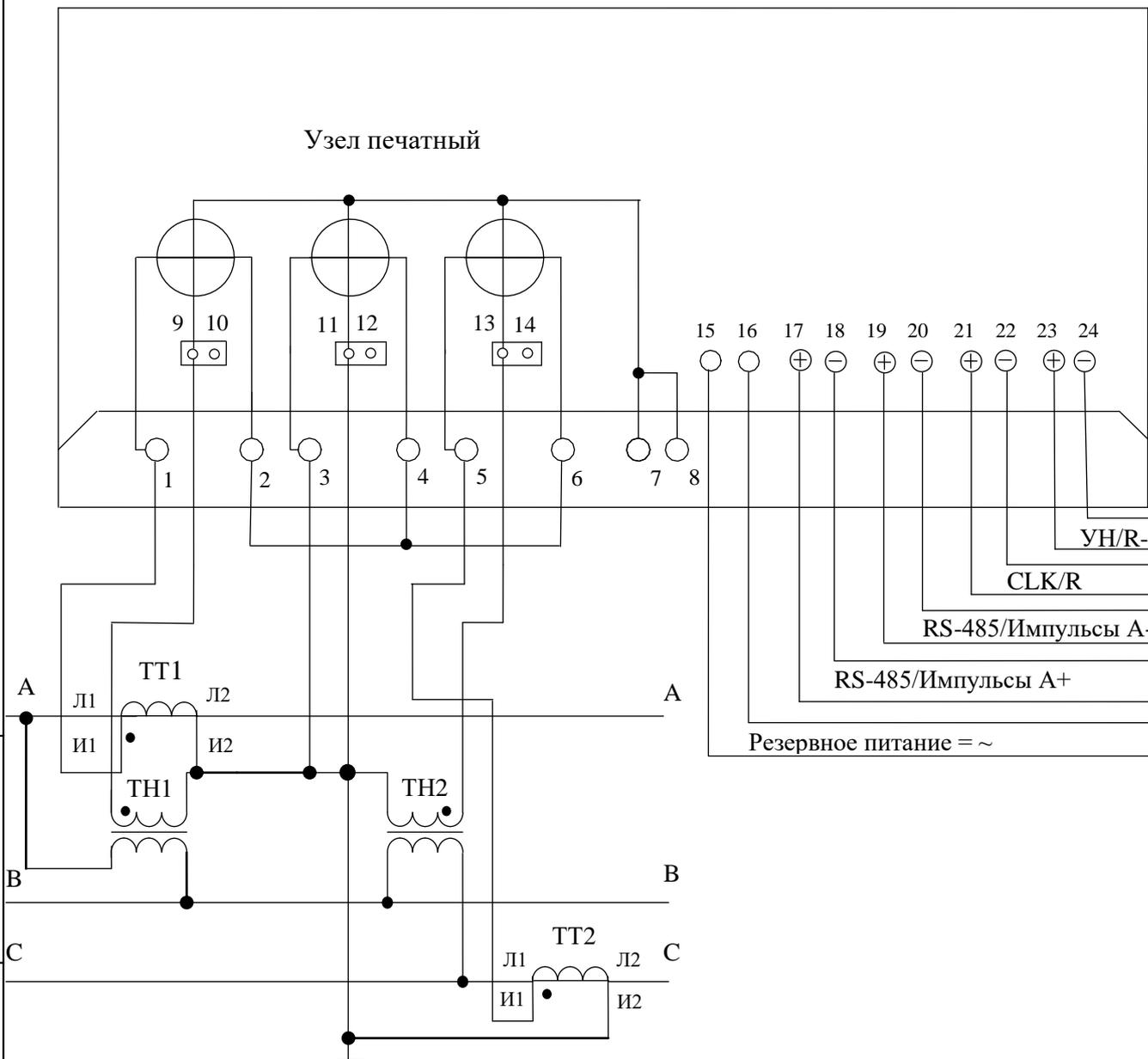


Рисунок Г.7 - Схема подключения счётчика к трёхфазной трёхпроводной сети с помощью двух трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

88

**Приложение Д**  
(рекомендуемое)

Перечень элементов, необходимых для испытаний счётчиков

Наименование	Тип, характеристика	Количество, шт.
Резистор	C2-33H-2-910 Ом +- 5%	1
Резистор	C2-33H-0,25-1 кОм+-5 %	9
Резистор	C2-33H-0,25-100 Ом+-5 %	4
Резистор	C2-33H-0,25-120 Ом+-5 %	2
Резистор	C2-33H-1-68 кОм±5 %	1
Резистор	C2-33H-1-2,2 кОм±5 %	1
Резистор	C2-33H-0,25-4,3 кОм+-5 %	1
Конденсатор	K10-176-H50-4700 пФ	4
Индикатор единичный	АЛ307БМ	4
Кнопка с фиксацией	PSW-9А	1

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	НШТВ.411152.001ТУ					Лист
										89
										Изм

**Приложение Е**  
(рекомендуемое)

Перечень оборудования, необходимого для контроля параметров счетчиков

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Кол. шт.
Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УППУ – МЭ 3.1КМ-С-05	Частота основной гармонической составляющей выходных сигналов, Гц в диапазоне работы от 42,5 до 70 с абсолютной погрешностью ±0,01. Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения, В в диапазоне (0,25-1,2) U <sub>ном.</sub> с относительной погрешностью ±1%. Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей тока, А в диапазоне (0,2-1,2) I <sub>ном.</sub> с относительной погрешностью ±1%.	1
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1К 02»	Частота переменного тока, Гц в диапазоне работы от 40 до 70 с абсолютной погрешностью ±0,003. Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения, В в диапазоне (0,1-1,2) U <sub>ном.</sub> с относительной погрешностью ±[0,02+0,005(1,2U <sub>ном.</sub> /U-1)], % Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей тока, А в диапазоне (0,1-1,2) I <sub>ном.</sub> с относительной погрешностью ±[0,02+0,005(1,2 I <sub>ном.</sub> /I -1)], %.	1
Мультиметр GDM-78261 GWINSTEK	6½ разрядов, динамический диапазон 1.200.000 Максимальное разрешение 0,1 мкВ / 0,1 нА / 100 мкОм / 0,001°С Базовая погрешность ±0,0035%	1
Осциллограф OWON DS8204 200 mHz 2GSa/S	Полоса пропускания: 200 МГц Макс. частота дискретизации в реальном времени: 2 ГГц Количество каналов: 4 Глубина памяти 7.6М, вертикальное разрешение 8 бит Чувствительность осциллографа: 2 мВ/дел - 10 В/дел Коэффициент развертки: 2 нс/дел ~ 100 с/дел Максимальная скорость регистрации до 50 000 осциллограмм в секунду	1
Устройство для проверки грозостойкости УПГС	Импульсное напряжение до 6 кВ, длительность импульса по уровню 0,5 – от 50 до 70 мкс.	1
Универсальная пробойная установка УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения не более 5 %.	1
Блок питания Б5-70	Постоянное напряжение от 5 до 24 В, ток не более 50 мА.	1
Блок питания Б5-50	Постоянное напряжение от 100 до 300 В, ток до 30 мА	1
Камера климатическая К3626/11	Объём 1 м <sup>3</sup> диапазон температур от минус 40 °С до плюс 60 °С (погрешность ±3 °С), относительная влажность до 95 % (погрешность менее 3 %)	1

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист  
90



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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

НШТВ.411152.001ТУ

Лист

92