

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ


Генеральный директор

Заместитель директора по

производственной метрологии

ООО «ЭКФ Электротехника»

ФГУП «ВНИИМС»

  
\_\_\_\_\_ А. А. Гурбанова

  
\_\_\_\_\_ Н. В. Иванникова

« 17 » 11 2016 г.

« 23 » 11 2016 г.

## Счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ 1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РМЦФ.411152.011МП

Москва  
2016

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

Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки и распространяется на счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ 1 класса точности 0,2S, 0,5S, 1 или 2 по активной энергии и класса точности 0,5, 1 или 2 по реактивной энергии, выпускаемые ООО «ЭКФ Электротехника», г.Москва, предназначены для измерения и учета активной энергии или активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в однофазных двухпроводных цепях переменного тока промышленной частоты непосредственного или трансформаторного включения, в одно- или многотарифных режимах.

Методика устанавливает объем, условия испытаний, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик счетчиков и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал - 16 лет.

### 1. Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства измерений (в дальнейшем - СИ) и вспомогательные средства поверки и испытаний указаны в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование операции	№ пункта настоящей методики	Наименование эталонных СИ и вспомогательных средств поверки и испытаний
1. Внешний осмотр	4.1	Визуально
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.2	Визуально
3. Проверка электрической прочности изоляции	4.3	Универсальная пробойная установка УПУ-10.
4. Опробование	4.4	Установка для поверки счётчиков электрической энергии УППУ-МЭ 3.1 класс точности 0,015 по активной энергии и 0,03 по реактивной.
5. Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	4.5	Установка для поверки счётчиков электрической энергии УППУ-МЭ 3.1 Секундомер механический СОСпр-2б-2-000
6. Проверка стартового тока (порога чувствительности)	4.6	Установка для поверки счётчиков электрической энергии УППУ-МЭ 3.1 Секундомер механический СОСпр-2б-2-000

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

<i>РМЦФ.411152.011МП</i>				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Заюкова Н. В.		
Пров.		Галкин А. В.		
Т. контр.		Ельцов А. А.		
Н. контр.		Верютина В. Д.		
Утв.		Синенко С. А.		
<b>Счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ 1 Методика поверки</b>				
Лит		Лист	Листов	
А		2	9	
ООО «ЭКФ Электротехника»				

7. Проверка метрологических характеристик	4.7	Установка для поверки счётчиков электрической энергии УППУ-МЭ 3.1
8. Проверка точности хода часов	4.8	Радиоприёмник настроенный на приём сигналов точного времени Секундомер механический СОСпр-2б-2-000. Диапазон измерения от 1с до 60 мин.
9. Оформление результатов поверки	5	-

1.2. Допускается проведение поверки счётчика с применением средств измерений и вспомогательных средств поверки, не указанных в таблице 1, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых изделий с требуемой точностью.

1.3. Счётчики в качестве датчика тока имеют шунт и на установках, не имеющих блока гальванической развязки и стабилизированных источников тока и напряжения, поверяются только по одному.

## 2. Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок", утвержденные Минэнерго РФ.

2.2 К работе со счётчиком допускаются лица, имеющие общую техническую подготовку и имеющие опыт работы, а также умеющие оказывать первую помощь пострадавшим от электрического тока. Все допущенные к работе со счётчиком должны проходить ежегодную проверку на знание правил техники безопасности.

2.3 При работе со счётчиком помнить, что счётчик находится под напряжением сети.

## 3. Условия поверки и подготовка к ней

3.1. Поверка должна осуществляться на специализированном оборудовании и с применением средств измерений, имеющих действующее клеймо поверки.

3.2. Для проведения опробования и поверки счетчики навешиваются на стенд соответствующей измерительной установки и подключаются с помощью поставляемых со счётчиками специальными панелями для их подключения. Для прогрева счетчиков, перед определением их метрологических характеристик, цепи тока и напряжения должны находиться под номинальной нагрузкой не менее 20 минут. Прогрев можно совмещать с опробованием.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

РМЦФ.411152.011МП

Лист

3

3.3. Нормальными условиями при проведении испытаний являются следующие:

- температура окружающего воздуха  $23 \pm 2$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 - 800 мм рт. ст.);
- напряжение переменного тока номинальное для данного типа счетчика с отклонением не более  $\pm 1\%$ ;
- частота измерительной сети 49,5 - 50,5 Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 3%;
- индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте не более 0,05 мТл.

#### 4. Проведение поверки

##### 4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого счётчика следующим требованиям:

- корпус счётчика не должны иметь трещин, сколов и других повреждений, которые могут нарушить нормальное функционирование счётчика;
- стекло счётчика должно быть прозрачным, не иметь царапин и трещин;
- счётчик должен плотно крепиться к специальной панели для установки, надписи на нём должны быть четкими, хорошо читаемыми;
- счётчик должен иметь все винты, и резьба винтов должна быть исправна.

##### 4.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Установить программное обеспечение «СКАТ-МЕТРИК» и драйверы интерфейсов на ПЭВМ в соответствии с руководством по эксплуатации РМЦФ.411152.011РЭ.

Подключить счётчик к ПЭВМ с помощью любого из предусмотренных конструкцией интерфейсов. Способы и схемы подключения, а также требуемые вспомогательные устройства и преобразователи интерфейса в соответствии с РМЦФ.411152.011РЭ.

Запуск установленного на компьютере ПО, проведение процедуры установки связи со счетчиком, выбор протокола производить также в соответствии с руководством по эксплуатации РМЦФ.411152.011РЭ.

Значения контролируемых параметров отображаются с помощью графического пользовательского интерфейса программного обеспечения «СКАТ-МЕТРИК».

##### 4.3. Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку электрической прочности изоляции счётчика (между всеми соединенными зажимами и фольгой, которой оборачивается счётчик перед этими испытаниями) проводят по ГОСТ 31818.11-2012.

Полная мощность источника испытательного напряжения должна быть не менее 500 В·А. Увеличивать напряжение в ходе испытаний следует плавно, начиная со 100 В, и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10% от установленной величины, в течение 5-10 с до величины 2 кВ. По достижению

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	РМЦФ.411152.011МП	Лист
						4

испытательного напряжения 2 кВ, счетчик выдерживают под его воздействием в течение 1 мин, контролируя отсутствие пробоя. Затем испытательное напряжение плавно уменьшают.

Результаты испытания считают положительными, если не произошло пробоя изоляции. Появление разряда или шума не является признаком неудовлетворительного результата испытания.

4.4. Опробование. При опробовании поверяемого счётчика должно быть проверены начальный запуск счётчика, наличие индикации значения потреблённой электроэнергии в прямом и обратном направлениях и изменение показаний счётного механизма или электронного дисплея.

Проверка соответствия показаний суммирующего устройства числу периодов изменения импеданса выходной цепи производится путем счета количества импульсов, создаваемых светодиодами, с обозначением передаточного числа счетчика в импульсах на 1 кВт·ч, например, 1600 imp/(кWh). При приращении показаний на 1 кВт·ч для каждого тарифа число импульсов должно быть равно указанному передаточному числу счётчика.

Для многотарифных модификаций следует убедиться, что на индикаторе счётчика цифровые символы попеременно отображают значение потреблённой электроэнергии по каждому тарифу отдельно, а также суммарное потребление по всем тарифам. Переключение режимов отображения информации на дисплее для каждой конкретной модификации следует производить кнопками управления в соответствии с руководством по эксплуатации РМЦФ.411152.011РЭ.

Для проверки отсчета времени и календаря надо войти в режим отображения текущего времени, даты и года и проконтролировать правильность отображаемой информации.

Все высвечиваемые цифры и символы не должны иметь пропущенных сегментов.

4.5. Проверку без тока нагрузки (отсутствия самохода) производить при значениях напряжения 115% от номинального и отсутствии тока в последовательной цепи в нормальных условиях. Производить наблюдение за работой оптического индикатора в течение времени, рассчитанного по формуле:

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{C \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \text{ мин.}$$

где  $C$  – постоянная счетчика, имп/кВт·ч;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$  – максимальный ток, А;

$R$  – коэффициент, равный:

- 900 для счётчиков класса точности 0,2S;
- 600 для счётчиков класса точности 0,5 S и 1
- 480 для счётчиков класса точности 2.

Результаты поверки положительные, если за время наблюдения оптический индикатор срабатывает не более 1 раза.

4.6. Проверка стартового тока (порога чувствительности).

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	РМЦФ.411152.011МП	Лист
						5

Проверку стартового тока производить на установке для поверки счетчиков при номинальном напряжении,  $\cos \varphi = 1$  и токе равном:

Проверку стартового тока производить на установке для поверки счетчиков при номинальном напряжении,  $\cos \varphi = 1$  и токе равном:

- $0,001 I_{ном}$  для счётчиков класса точности 0,2S и 0,5S;
- $0,002 I_{ном}$  (непосредственное вкл.) или  $0,004 I_б$  (трансформаторное вкл.) для счётчиков класса точности 1;
- $0,003 I_{ном}$  (непосредственное вкл.) или  $0,005 I_б$  (трансформаторное вкл.) для счётчиков класса точности 2.

В качестве показаний следует принимать количество импульсов, зафиксированное визуально с оптических выходов.

Результат поверки считать положительным, если за время испытаний, указанном в формуле с оптических выходов поступит не менее 2-х импульсов.

$$t = \frac{m \cdot 1000 \cdot 3600}{(U_{ном} \cdot I \cdot PF \cdot P)}, \text{ с} \quad (4)$$

где  $t$  - время испытаний в секундах;

$m$  – коэффициент для 2-х импульсов = 2,6 ( $t$  для 2-х имп.+ 30% погрешность);

1000 и 3600 – коэффициенты для перевода кВт·ч в ватт-секунды;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение = 220 В;

$I$  - ток =  $I_n \cdot K$ , А;

$I_n$  – ток нагрузки, протекающий через счётчик, А;

$K$  – коэффициент трансформации тока, запрограммированный в счётчике (по умолчанию 1);

$P$  - частота импульсного выхода 1000 имп./кВт·ч (имп./квар·ч);

$PF$  – коэффициент мощности (по условиям испытания равен 1).

#### 4.7. Проверка метрологических характеристик.

Определение метрологических характеристик счётчиков проводить на установке для поверки счётчиков. Для проведения проверки в автоматическом режиме, в соответствии с инструкцией оператора на установку, на ПК создать проекты тестирования счётчика в соответствии с графой «Информативные параметры входных сигналов» таблиц 3 и 4. Основную относительную погрешность счётчиков определять по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки или из протокола, сформированного на ПК по окончании поверки.

Определение основной погрешности счетчика производить методом эталонного счетчика на установке для поверки счетчиков при значениях информативных параметров входного сигнала для активной энергии, указанного в таблице 2 и для реактивной энергии в таблице 3.

Расчёт погрешности поверяемых счётчиков на поверочной установке УППУ-10 производится автоматически.

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

Таблица 2 - пределы допускаемой основной относительной погрешности по активной энергии

№№ п/п	Информативные параметры входного сигнала				Пределы погрешности при измерении активной энергии, %, для счетчиков класса точности				
	Напряже ние, В	Ток (для прямого и обратного направлений), А		cos φ	0,2S	0,5S	1	2	
		Трансф-е вкл.	Непоср.вкл.						
1	$U_{ном.}$	0,01 $I_{ном}$	-	1,0	± 0,4	± 1,0	-	-	
2		0,02 $I_{ном}$	-		-	-	-	-	-
3		0,05 $I_{ном}$	0,05 $I_b$		± 0,2	± 0,5	± 1,0	± 1,5	± 2,5
4		$I_{ном}$	0,1 $I_b$						
		-	$I_b$						
5		$I_{макс}$	$I_{макс}$						
6		0,02 $I_{ном}$	0,1 $I_b$						
7		0,02 $I_{ном}$	0,1 $I_b$		0,8 емк.	-			
8		0,05 $I_{ном}$	0,2 $I_b$		0,5 инд.	-	-	± 1,0	± 2,0
9		0,05 $I_{ном}$	0,2 $I_b$		0,8 емк.	-	-		-
10		0,1 $I_{ном}$	$I_b$		0,5 инд.	± 0,3	± 0,6	± 1,0	± 2,0
11		0,1 $I_{ном}$	$I_b$		0,8 емк.				-
12		$I_{ном}$	$I_{макс}$		0,5 инд.				± 2,0
13		$I_{ном}$	$I_{макс}$		0,8 емк.				-
14		$I_{макс}$	-		0,5 инд.				± 2,0
15	$I_{макс}$	-	0,8 емк.	-					

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

Таблица 3- пределы допускаемой основной относительной погрешности по реактивной энергии

№№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы погрешности при измерении реактивной энергии, %			
	Напряжение, В	Ток (для прямого и обратного направлений), А		Sin φ при индуктивной или емкостной нагрузке			
		Непоср. вкл.	Трансф-е вкл.		0,5	1	2
1	U <sub>ном.</sub>	0,05 I <sub>б.</sub>	0,02 I <sub>ном.</sub>	1,0	± 0,75	± 1,5	± 2,5
2		0,1 I <sub>б.</sub>	0,05 I <sub>ном.</sub>		± 0,5	± 1,0	± 2,0
3		I <sub>б.</sub>	I <sub>ном.</sub>				
4		I <sub>макс.</sub>	I <sub>макс.</sub>				
5		0,1 I <sub>б.</sub>	0,05 I <sub>ном.</sub>	0,5	± 0,75	± 1,5	± 2,5
6		0,2 I <sub>б.</sub>	0,1 I <sub>ном.</sub>	0,5	± 0,5	± 1,0	± 2,0
7		I <sub>б.</sub>	I <sub>ном.</sub>	0,5			
8		I <sub>макс.</sub>	I <sub>макс.</sub>	0,5			
9		0,2 I <sub>б.</sub>	0,1 I <sub>ном.</sub>	0,25	± 0,75	± 1,5	± 2,5
10		I <sub>б.</sub>	I <sub>ном.</sub>	0,25			
11		I <sub>макс.</sub>	I <sub>макс.</sub>	0,25			

#### 4.8. Проверка точности хода часов.

Визуально проверить все таймеры счетчиков. Они должны показывать текущее время и текущий день недели. Погрешность таймеров определяется с помощью секундомера и радиоприемника.

В начале испытания по радиосигналу точного времени в конце любого часа запустить секундомер, с помощью которого зафиксировать погрешность таймера счетчика  $T_o$  в момент, когда показания таймера составят ровно 1 минуту следующего часа.

В конце испытания снова по радиосигналу точного времени в конце любого часа запустить секундомер и зафиксировать показания таймера счетчика  $T_i$  так же, как и в начале испытания.

Вычислить погрешность таймера по формуле:

$$\Delta T = \frac{24 * (T_i - T_o)}{T_{исп}}, \text{ где}$$

$T_{исп}$  - время испытаний в часах.

Рекомендуемое время проверки работы таймера – 1-2 суток.

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



Результаты поверки признаются положительными, если основная погрешность таймера не превышает  $\pm 0,5$  с в сутки.

## 5. Оформление результатов

5.1. Результаты поверки отражаются в протоколе поверки.

5.2. Положительные результаты поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта или свидетельстве о поверке, заверенной оттиском поверительного клейма. Счетчик опломбируется навесной пломбой.

5.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на счетчик гасится и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Начальник отд.206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Вед. инженер отд.206.1  
ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

РМЦФ.411152.011МП

Лист

9