

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «ЭКФ Электротехника»

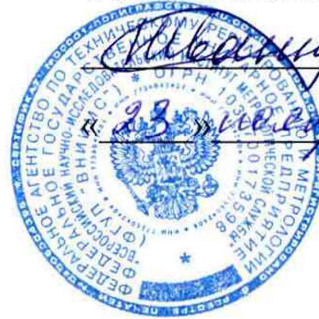

_____ А. А. Гурбанова
« 17 » 11 _____ 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


_____ Н. В. Иванникова
« 23 » 11 _____ 2016 г.



Счетчики электрической энергии статические трехфазные СКАТ 3

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РМЦФ. 411152.012МП

Москва
2016

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

Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки и распространяется на счетчики электрической энергии статические трехфазные СКАТ 3 класса точности 0,2S, 0,5S, 1 или 2 по активной энергии и класса точности 0,5, 1 или 2 по реактивной энергии 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 счетчиков электрической энергии ЦУ 6800 класс точности 0,05 по активной энергии и 0,1 по реактивной.
5. Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	4.5	Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ 6800
6. Проверка стартового тока (порога чувствительности)	4.6	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М, диапазон измерения от 1с до 60 мин.

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

<i>РМЦФ.411152.012МП</i>				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Заюкова Н. В.	<i>[Подпись]</i>	
Пров.		Галкин А. В.	<i>[Подпись]</i>	
Т. контр.		Ельцов А. А.	<i>[Подпись]</i>	
Н. контр.		Верятина В. Д.	<i>[Подпись]</i>	
Утв.		Синенко С. А.	<i>[Подпись]</i>	
Счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ 3				
Методика поверки				
Лит		Лист		Листов
А		2		10
ООО «ЭКФ Электротехника»				

7. Проверка метрологических характеристик	4.7	Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ 6800
8. Проверка точности хода часов	4.8	Радиоприёмник настроенный на приём сигналов точного времени Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М
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 так же 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.

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

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

РМЦФ.411152.012МП

Лист

3

3.3. Нормальными условиями при проведении испытаний являются следующие:

- температура окружающего воздуха 23 ± 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

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

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

РМЦФ.411152.012МП

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/(кВт·ч). 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:

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

где k – постоянная счетчика, имп/кВт·ч (имп./квар·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 положительны, если за время наблюдения оптический индикатор срабатывает не более 1 раза.

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

4.6. Проверка стартового тока (порога чувствительности).

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_b (трансформаторное вкл.) для счётчиков класса точности 1;
- 0,003 $I_{ном}$ (непосредственное вкл.) или 0,005 I_b (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 = 230 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 800 или 1600 имп./кВт·ч (имп./квар·ч);

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

4.7. Определение 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 2 и 3. 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 3 и для реактивной энергии в таблице 4.

Расчёт погрешности поверяемых счётчиков на поверочной установке может производиться автоматически.

Инв. № подл	Подп. и дата					РМЦФ.411152.012МП	Лист 6
	Взам. инв. №						
	Инв. № дубл.						
	Подп. и дата						
	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		

Таблица 2 - пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении 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.вкл.	Непоср.вкл					
1	3×U _{ном.}	3×0,01 I _{ном}	-	1,0	± 0,4	± 1,0	-	-
2		3×0,02 I _{ном}	-		-	-	-	-
3		3×0,05 I _{ном}	3×0,05 I _б		± 0,2	± 0,5	± 1,0	± 2,0
4		3×I _{ном}	3×0,1 I _б					
		-	3×I _б					
5		3×I _{макс}	3×I _{макс}					
6		3×0,02 I _{ном}	3×0,1 I _б	0,5 инд.	± 0,5	± 1,0	± 1,5	± 2,5
7		3×0,02 I _{ном}	3×0,1 I _б	0,8 емк.	-	-	± 1,0	-
8		3×0,05 I _{ном}	3×0,2 I _б	0,5 инд.	-	-		± 2,0
9		3×0,05 I _{ном}	3×0,2 I _б	0,8 емк.	-	-	-	-
10		3×0,1 I _{ном}	3×I _б	0,5 инд.	± 0,3	± 0,6	± 1,0	± 2,0
11		3×0,1 I _{ном}	3×I _б	0,8 емк.				-
12		3×I _{ном}	3×I _{макс}	0,5 инд.				± 2,0
13		3×I _{ном}	3×I _{макс}	0,8 емк.				-
14		3×I _{макс}	-	0,5 инд.				± 2,0
15	3×I _{макс}	-	0,8 емк.	-				
16		1 × 0,05 I _{ном}	1 × 0,1 I _б	1	± 0,3	± 0,6	± 2,0	± 3,0
17		1 × I _{ном}	1 × I _б					
18		1 × I _{макс}	1 × I _{макс}					
19		1 × 0,1 I _{ном}	1 × 0,2 I _б	0,5 инд.	± 0,4	± 1,0		
20		1 × I _{ном}	1 × I _б					
21		1 × I _{макс}	1 × I _{макс}					

Примечание – Испытания 16 – 21 с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений проводить поочередно для каждой фазы.

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

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

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков реактивной энергии

№№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы погрешности при измерении реактивной энергии, %, для счетчиков класса точности			
	Напряжение, В	Ток (для прямого и обратного направлений), А		Sin φ при индуктивной или емкостной нагрузке	0,5	1	2
		Непоср. вкл.	Трансф. вкл.				
1	3 × U _{ном.}	3 × 0,05 I _{б.}	3 × 0,02 I _{ном.}	1,0	± 0,75	± 1,5	± 2,5
2		3 × 0,1 I _{б.}	3 × 0,05 I _{ном.}		± 0,5	± 1,0	± 2,0
3		3 × I _{б.}	3 × I _{ном.}		± 0,5	± 1,0	± 2,0
4		3 × I _{макс}	3 × I _{макс}		± 0,5	± 1,0	± 2,0
5		3 × 0,1 I _{б.}	3 × 0,05 I _{ном.}	0,5	± 0,75	± 1,5	± 2,5
6		3 × 0,2 I _{б.}	3 × 0,1 I _{ном.}	0,5	± 0,5	± 1,0	± 2,0
7		3 × I _{б.}	3 × I _{ном.}	0,5			
8		3 × I _{макс}	3 × I _{макс}	0,5			
9		3 × 0,2 I _{б.}	3 × 0,1 I _{ном.}	0,25	± 0,75	± 1,5	± 2,5
10		3 × I _{б.}	3 × I _{ном.}	0,25			
11		3 × I _{макс}	3 × I _{макс}	0,25			
12	3 × U _{ном.}	1 × 0,1 I _{б.}	1 × 0,05 I _{ном.}	1,0	± 1,0	± 2,0	± 3,0
13		1 × I _{б.}	1 × I _{ном.}				
14		1 × I _{макс}	1 × I _{макс}				
15		1 × 0,2 I _{б.}	1 × 0,1 I _{ном.}	0,5			
16		1 × I _{б.}	1 × I _{ном.}				
17		1 × I _{макс}	1 × I _{макс}				

Примечание – Испытания 12 – 17 с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений проводить поочередно для каждой фазы.

Результаты поверки признаются положительными, если погрешности счётчиков не превышают значений указанных в таблицах 3 и 4.

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.

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

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

РМЦФ.411152.012МП

Лист

8

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 также, как и в начале испытания.

Вычислить погрешность таймера по формуле:

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

где $T_{исп}$ - время испытаний в часах.

Рекомендуемое время проверки работы таймера – 1-2 суток.

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. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

При осуществлении поверки на автоматизированной установке, решение о признании годности счетчика осуществляется на основании протокола поверки, выданного установкой.

5.2. Положительные результаты поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта, заверенной оттиском поверительного клейма. Счетчик опломбируется с наложением оттиска поверительного клейма.

5.3. В случае отрицательных результатов периодической поверки счетчик признается непригодным. При этом клейма предыдущей поверки счетчика гасят, пломбы предыдущей поверки снимают.

Вед. инженер отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова

Начальник отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

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

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

РМЦФ.411152.012МП

Лист

9

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от «__» _____ 20__ г

счетчика СКАТ _____ Заводской номер _____
(исполнение)

Год выпуска _____ Дата предыдущей поверки «__» _____ 20__ г

Поверочная установка типа _____, № _____ свидетельство о поверке
установки № _____ от «__» _____ 20__ г., срок действия до «__» _____ 20__ г.;

Предельные значения допускаемой основной суммарной погрешности эталонных
средств поверочной установки не более _____ %.

Эталонный счетчик типа _____ № _____ предел основной относительной
погрешности, не более _____ %;

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ:

1. Внешний осмотр _____
2. Проверка электрической прочности изоляции _____
3. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных

выходов _____

4. Результаты определения основной относительной погрешности

№ пп	Напряжение, В	Нагрузка в % от I _б	Коэффициент мощности cos φ	Значение основной относительной погрешности, %
1				
2				
3				

5. Проверка чувствительности _____

6. Проверка отсутствия самохода _____

Заключение

счетчик _____

Поверитель _____ (Ф.И.О.) _____ (Подпись)

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

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