

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

2014 г



**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ОДНОФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ  
СЭТ1**

НД-00-00081Д

Методика поверки

Москва 2014

Настоящая методика поверки (в дальнейшем методика) распространяется на счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭТ1, классов точности 1 и 2 соответственно:

- а) с трансформатором тока:
  - однотарифные СЭТ1-1, СЭТ1-1-2;
  - с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) СЭТ1-1М, СЭТ1-4М, класс точности 1.
- б) с измерительным шунтом:
  - однотарифные: СЭТ1-1-Ш, класс точности 1;
  - четырехтарифные с ЖКИ СЭТ1-4М-Ш, класс точности 1, предназначенные для учета активной электроэнергии в однофазных сетях переменного тока;
- в) с трансформатором тока и измерительным шунтом:
  - однотарифные: СЭТ1-1-ТШ, класс точности 1;
  - четырехтарифные с ЖКИ СЭТ1-4М-ТШ, класс точности 1. Счетчики имеют один совмещенный информационный выход.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки, объем, условия испытаний и порядок оформления результатов.

При выпуске из производства, а также после ремонта проводят поверку каждого счетчика. Интервал между поверками - 16 лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом эталонные средства измерений (в дальнейшем - СИ) и вспомогательные средства указаны в таблице 1. При несоответствии счетчика хотя бы одному пункту таблицы 1 поверку прекращают, счетчик бракуют.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей инструкции	Наименование эталонных СИ и вспомогательных средств поверки
Внешний осмотр	4.1	---
Проверка соответствия ПО СИ	4.1.1	RS-485
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма	4.3	Установка для поверки счетчиков типа МТЕ или установка для поверки счетчиков ЦУ6800, ЦУ6800Р с эталонным счетчиком класс точности 0,2, секундомер СОС ПР-2Б
Проверка отсутствия самохода	4.4	То же
Определение основной погрешности (далее - погрешности) и чувствительности	4.5, 4.6	То же
Проверка переключения тарифов	4.3.3	Установка для поверки счетчиков типа МТЕ или установка для поверки счетчиков ЦУ6800, ЦУ6800Р с эталонным счетчиком класс точности 0,2, секундомер СОС ПР-2Б, IBM-PC (с Windows 98/XP, программой «Counter_v2»)
Проверка точности хода часов	4.7	IBM-PC (с Windows 98/XP, программой «Counter_v2»), частотомер ЧЗ-63
Проверка программирования и чтения параметров счетчика, информации часов	4.8	IBM-PC (с Windows 98/XP, программой «Counter_v2»).

Примечание - Допускается проверку электрической прочности изоляции счетчиков, вновь изготовленных, а также после их ремонта, проводить до поверки. В этом случае повторные испытания по этим позициям не проводят.

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

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке счетчика необходимо соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2 Лица, осуществляющие поверку счетчика, должны иметь квалификационную группу не ниже третьей.

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки изделий должны соблюдаться условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 2$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630—795 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети: ( $50 \pm 0,3$ ) Гц для класса точности 1,0; ( $50 \pm 0,5$ ) Гц для класса точности 2,0;
- отклонение напряжения (фазного или линейного) от среднего значения не более 1 %;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности менее: 2% для класса точности 1,0, 3% для класса точности 2,0.

Допускается проведение поверки при температуре окружающей среды реально существующей в цехе, лаборатории и отличающейся от вышеуказанной, если она не выходит за пределы рабочих условий применения испытуемых счетчиков и оборудования, необходимого для контроля параметров и характеристик счетчика и при этом температура окружающего воздуха не выходит за пределы, указанные для поверочного оборудования.

3.2 Поверка должна осуществляться на аттестованном испытательном оборудовании и с применением средств измерений, имеющих действующее клеймо поверки, свидетельство о поверке

3.3 Для проведения опробования и поверки счетчиков с трансформатором тока используется установка ЦУ6800, счетчиков с измерительным шунтом и счетчиков с трансформатором тока и измерительным шунтом – установка МТЕ или ЦУ6800Р с многообмоточным разделительным трансформатором напряжения. Допускается одновременно проверка счетчиков с измерительным шунтом на установке ЦУ6800 в количестве 1 шт. Для прогрева счетчиков, перед определением их метрологических характеристик, цепи тока и напряжения должны находиться под номинальной нагрузкой ( $20_{-0}^{+1}$ ) мин.

Допускается опробование и проверку правильности работы счетного механизма (по п.4.3 настоящей инструкции) производить во время прогрева счетчиков.

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр.

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

- счетчик, выпускаемый из производства и ремонта, должен быть представлен на поверку с паспортом;
- маркировка на лицевую панель должна быть нанесена четко;
- шрифты и знаки, применяемые для маркировки, должны соответствовать ГОСТ 26.020-80;
- на корпусе счетчика не должно быть сколов, трещин и царапин;
- клеммная колодка должна иметь все винты и резьба винтов должна быть исправна;
- для счетчиков с трансформатором тока переключатель между генераторным зажимом цепи тока и напряжения должна быть установлена после поверки;

- счетчик должен иметь приспособление для навешивания пломбы.

#### 4.1.1 Проверка соответствия ПО СИ

Проверку соответствия ПО СИ проводят путем подключения к счетчику интерфейса RS-485. Идентификационное наименование ПО, например: СЭТ1-4М, номер версии – 1.1 и контрольная сумма - 53DBE990 считываются визуально с ЖКИ.

Результат проверки соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют указанным в разделе «Программное обеспечение» Описания типа.

4.2 Проверку электрической прочности изоляции счетчика (между всеми соединенными входными и выходными цепями и корпусом) производить по ГОСТ 22261-94 в течение  $(1 \pm 0,1)$  мин напряжением переменного тока 2000 В (среднее квадратичное значение), частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

4.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма счетчиков.

4.3.1 Опробование функционирования поверяемого счетчика производить при номинальных значениях напряжения, тока, частоты и  $\cos \varphi = 1$ . Счетчик считается выдержавшим испытание, если имеются вспышки светодиода и вращается барабанчик младшего разряда счетного механизма. Для счетчиков СЭТ1-1М, СЭТ1-4М должны изменяться показания младшего разряда ЖКИ.

4.3.2 Проверка правильности работы счетного механизма производить при номинальном значении напряжения, максимальном значении тока, номинальной частоте и коэффициенте мощности равном 1. С помощью секундомера определить время изменения показаний суммирующего устройства на одну (оцифрованную) единицу младшего разряда. Результаты поверки считают положительными, если время изменения показаний суммирующих устройств соответствует с точностью  $\pm 5$  с, рассчитанному по формуле (1):

$$t = \frac{3600000}{P \times 10^n} (с), \quad (1)$$

где  $P$  — входная мощность (Вт), при которой производится поверка суммирующих устройств,  $n$  - число разрядов от запятой справа.

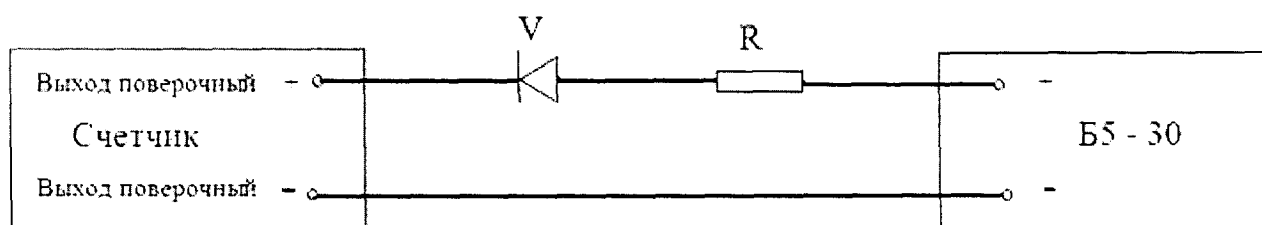
4.3.3 Для счетчиков СЭТ1-4М проконтролировать правильность установки даты, режима индикации часов и их работы (по показаниям секунд), функционирование тарификатора по показаниям времени включения тарифов. Для этого подключите оптопорт к компьютеру и счетчику, программой обслуживания счетчиков «Counter\_v2», установите время счетчика выбранного сезона и типа дня (рабочего, субботнего, воскресного или праздничного) за 1 минуту до наступления первой зоны, убедитесь в переключении тарифа и работе суммирующего устройства данного тарифа, другие суммирующие устройства не должны изменять свои показания.

Убедитесь в переключении тарифов во всех зонах данного дня.

Примечание - Необходимо для разных групп счетчиков выбирать для проверки разные типы дней. Таким образом, на партии счетчиков должно быть проверено все тарифное расписание.

4.4 Проверку отсутствия самохода производить при значении напряжения 115% от номинального и отсутствия тока в последовательной цепи в нормальных условиях применения.

Соберите схему согласно рисунку 1.



$R$  – резистор С2-33Н-0,125-1кОм  $\pm 5\%$ -Д-В

$V$  – индикатор единичный АЛ 336 БМ

Выходное напряжение источника питания Б5-30 равно  $(10 \pm 1)$ В.

Рисунок 1

Результаты поверки считают положительными, если за период, рассчитанный по формуле (2):

$$\Delta t \geq \frac{C \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (2)$$

где С - 600 для счётчиков класса точности 1,

480 – для счётчиков класса точности 2;

к – число импульсов выходного устройства счётчика на 1 кВт·ч, (имп./кВт·ч);

m - число измерительных элементов;

U<sub>ном</sub> – номинальное напряжение, В;

I<sub>макс</sub> – максимальный ток, А

Для счетчиков с одним измерительным каналом тока (исполнения «Ш» и «1Т») – зарегистрировано не более 1 импульса.

Для счетчиков с двумя измерительными каналам тока (исполнения «ТШ» и «2Т») – на светодиодном индикаторе работы будет наблюдаться постоянное свечение.

4.5 Определение основной погрешности счетчиков производить при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Предел допускаемого значения основной погрешности, в % для классов точности		Число оборотов (периодов)
	Напряжение, В	Значение тока, А	Cos φ	1,0	2,0	
1	220	0,05 I <sub>б</sub> .	1	±1,5	±2,5	1
2	220	0,1 I <sub>б</sub>	1	±1,0	±2,0	1
3	220	0,1 I <sub>б</sub> .	0,5 (инд.)	±1,5	±2,5	1
			0,8 (емк.)	±1,5	-	-
4	220	I <sub>б</sub> .	1	±1,0	±2,0	10
5	220	I <sub>макс</sub>	1	±1,0	±2,0	100
6	220	0,2 I <sub>б</sub> .	0,5 (инд.)	±1,5	±2,5	2
			0,8 (емк.)	±1,5	-	2
7	220	I <sub>б</sub> .	0,5 (инд.)	±1,0	±2,0	10
8	220	I <sub>макс</sub>	0,8 (емк.)	±1,0	-	100

Основную погрешность определить по показаниям выхода основного передающего устройства.

При отсутствии автоматического вычисления погрешности на установках ЦУ6800(Р), МТЕ значение основной погрешности определить по формуле (3).

$$\delta = \left( \frac{N \cdot A}{E_0} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

где: А - постоянная поверяемого счетчика (кВт·h/ имп);

N - количество импульсов счетчика (имп);

E<sub>0</sub> - показание эталонного счетчика (кВт·h).

Результаты поверки считают положительными, если основная погрешность, вычисленная по формуле (3), не превышает предела погрешности, приведенной в таблице 2.

4.6 Определение стартового тока (чувствительности) счетчика производить при значениях информативных параметров номинальном напряжении, коэффициенте мощности равном 1, значениях тока:

для класса 1 - 0,004 I<sub>б</sub>;

для класса 2 - 0,005 I<sub>б</sub>.

Результаты поверки считают положительными, если:

- для счетчиков с одним измерительным каналом тока (исполнения «Ш» и «1Т») - основная погрешность, вычисленная по формуле (1), не превышает 30%.

- для счетчиков с двумя измерительными каналам тока (исполнения «ТШ» и «2Т») – на светодиодном индикаторе работы погаснет постоянное свечение.

4.7 Проверка погрешности хода часов для счетчиков типа СЭТ1-4М (оснащенных встроенным тарификатором)

4.7.1 Соберите схему в соответствии с рисунком 2.

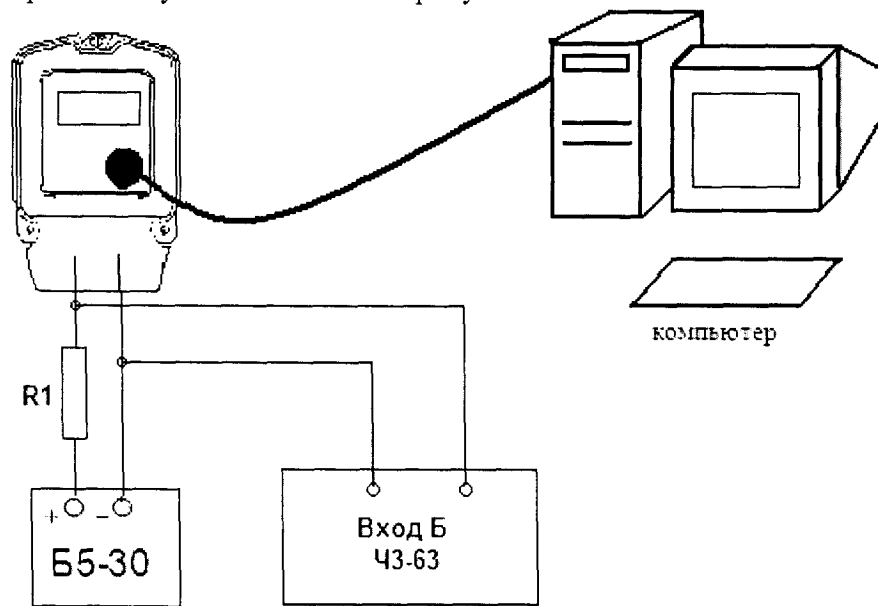


Рисунок 2

R1-резистор С2-33Н-0,125-820 Ом±5%-Д-В

4.7.2 Программой «Counter\_v2», установите счетчик в режим теста кварца часов.

4.7.3 Установите на выходе блока питания 9 В.

4.7.4 Частотомером измерьте период импульсов часов реального времени.

Переключатели установите в следующее положение:

- Время счета –  $10^3$ .
- Метки времени –  $10^{-7}$ .
- Запуск автоматический.

4.7.5 Программой «Counter\_v2», считайте корректирующий коэффициент со счетчика.

4.7.6 Измеренное значение периода импульсов и коэффициент коррекции, записанный в счетчик, подставить в формулы (4) и (5):

$$\Delta t = (T_{\text{изм}} - T_0 + K \times 4 \times 10^{-9}) \times 44236800, \text{ если } T_{\text{изм}} < T_0 \quad (4),$$

$$\Delta t = (T_{\text{изм}} - T_0 + K \times 8 \times 10^{-9}) \times 44236800, \text{ если } T_{\text{изм}} > T_0 \quad (5),$$

где  $\Delta t$  – основная погрешность таймера, с/сутки;

$T_{\text{изм}}$  – измеренное значение периода, с;

$T_0$  – номинальное значение периода частоты 512 Гц ( $T_0=0,001953125$  с);

$K$  – корректирующий коэффициент ( $K=(-31\div31)$ );

$4 \times 10^{-9}$  – изменение периода при положительной коррекции;

$8 \times 10^{-9}$  – изменение периода при отрицательной коррекции;

44236800 – число периодов частоты 512 Гц в сутки ( $24 \times 3600 \times 512$ )

Результат проверки считают положительным, если  $\Delta t$  меньше  $\pm 0,5$  с/сутки.

4.8 Проверка совпадения показаний суммирующего устройства со значением энергии, прочитанным со счетчика для счетчиков типа СЭТ1-4М (оснащенных встроенным тарификатором).

4.8.1 Запустите на ПЭВМ программу «Counter\_v2», установите связь со счетчиком и выберите пункт «Энергия по тарифам» и нажмите кнопку «Чтение».

Данные, выданные на монитор, должны совпадать со значениями, прочитанными с суммирующих устройств счетчика.

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Счетчик, прошедший поверку с положительными результатами, признают годным к применению.

5.2 Результаты поверки счетчика при выпуске из производства или ремонта оформляют записью в паспорте, навешиванием пломбы с нанесением оттиска поверительного клейма.

5.3 Если счетчик по результатам поверки признан не пригодным к применению, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в технической документации.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ

Счетчик СЭТ1- \_\_\_\_\_ класс точности 1,0 или 2,0 по ГОСТ 31819.21-2012

Год выпуска \_\_\_\_\_

Номинальное напряжение 230 В

Номинальный ток 5 А (10 А)

Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Эталонное средство измерений:

Счетчик, тип \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Класс точности \_\_\_\_\_

Дата предыдущей поверки \_\_\_\_\_

1. Результат внешнего осмотра \_\_\_\_\_

(соответствует, не соответствует)

2. Самоход \_\_\_\_\_

3. Чувствительность \_\_\_\_\_

4. Результаты определения основной относительной погрешности:

Заводской номер	Нагрузка, А	Cos φ	Основная относительная погрешность, %

5. Точность часов \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_ Поверку провел \_\_\_\_\_

(годен, не годен)

(подпись)