



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

2014 г.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ЭЛЕКТРОННЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ В23, В24

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП. СЧ.В23В24-14

1. Вводная часть

1.2 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии электронные однофазные В23, В24 (далее – счетчики) классов точности 0,5S и 1 по активной энергии и 2 по реактивной энергии и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 16 лет.

2. Операции и средства поверки

2.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом эталоны и вспомогательные средства поверки и испытаний указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта настоящей методики	Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки и испытаний
1. Внешний осмотр	6.1	-
2. Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Универсальная пробойная установка УПУ-10.
3. Опробование и проверка правильности работы отсчетного устройства	6.3	Установка ЦУ6800 с эталонным счётчиком класса точности 0,2, частотомер ЧЗ-57.
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения СИ	6.4	ЦУ6800
5. Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	6.5	Установка поверочная ЦУ6800
6. Проверка стартового тока	6.6	Установка поверочная ЦУ6800
7. Определение основной относительной погрешности	6.7	Установка поверочная ЦУ6800
8. Оформление результатов поверки	7	-

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик признают непригодным и его поверку прекращают.

2.3 При проведении поверки счетчиков должны применяться эталоны, указанные в таблице 1. Поверка должна осуществляться на аттестованном оборудовании. Допускается применение эталонов, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.4 Все эталоны должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

3. Требования безопасности

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

3.2 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

3.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку счетчиков, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4. Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, в установленном порядке.

5. Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха от 30% до 80%;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа;
- частота измерительной сети 49,5 - 50,5 Гц;
- отклонение значения фазного напряжения от среднего значения ± 1 %;
- отклонение значения силы тока от среднего значения ± 1 %.
- 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.

5.2 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с документом «Счетчики электрической энергии электронные трехфазные В23, В24. Руководство по монтажу и эксплуатации» и выполнить следующие операции:

5.3.1 Выдержать счетчик в нормальных условиях не менее 1 ч.

5.3.2 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

6. Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям ГОСТ 31818.11-2012 и эксплуатационных документов на счетчик конкретного типа.

6.1.2 На корпусе и крышке зажимной коробки счетчика должны быть места для навески пломб, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

6.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.1. Проверка электрической прочности изоляции счетчика напряжением переменного тока проводится на установке УПУ-10 или другой установке, которая позволяет плавно повышать испытательное напряжение практически синусоидальной формы частотой 50 Гц от нуля к заданному значению. Мощность источника испытательного напряжения должна быть не менее 500 Вт.

Скорость изменения напряжения должна быть такой, чтобы напряжение изменялось от нуля к заданному значению или от заданного значения к нулю за время от 5 до 20 с. Испытательное напряжение заданного значения должно быть приложено к изоляции в течение 1 мин.

Появление «короны» и шума не являются признаками неудовлетворительной изоляции.

6.2.2. Испытательное напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц прикладывают:

- между соединенными вместе всеми силовыми цепями тока и напряжения и «землей»;
- между соединенными вместе вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В и «землей».

Примечание – «Земля» – металлическая фольга, которой закрывают корпус счетчика. Расстояние от фольги до вводов коробки зажимов счетчика должно быть не более 20 мм.

Результаты проверки считают положительными, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие прикладываемого напряжения в течение 1 мин без пробоя или перекрытия изоляции.

6.3 Опробование и проверка правильности работы отсчетного устройства

6.3.1 При опробовании должна быть установлена работоспособность счетчика при подключении номинальных значений тока и напряжения. При этом дисплей светится и на нем происходит периодическая смена информации.

Результаты опробования считают положительными, если на дисплее происходит периодическая смена информации согласно эксплуатационным документам на счетчик.

6.3.2 Проверка правильности работы отсчетного устройства счетчика производится при подключении номинальных значений тока и напряжения при коэффициенте мощности равном единице для каждого тарифа и направления активной и реактивной энергии, которую отображает счетчик в зависимости от его конфигурации.

Результаты проверки считают положительными, если изменение единицы младшего разряда отсчетного устройства счетчика происходит на каждые N импульсов, поступающих с поверочного оптического выхода счетчика, где N рассчитывается по формуле:

$$N = C/10^p \quad (1)$$

C – постоянная счетчика, имп/кВт·ч или имп/квар·ч;
 p – число знаков после запятой единицы младшего разряда.
(Например для 0,1 кВт·ч $p=1$, а для 1 кВт·ч $p=0$).

6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения СИ

Идентификацию программного обеспечения проводят в следующей последовательности.

6.4.1 Для проверки номера версии и контрольной суммы ПО необходимо подать номинальное напряжение питания на счетчик, после чего на ЖКИ в меню Status-About отобразится номер версии ПО (например: В 1.15.0) и контрольная сумма (AFD6F210).

Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют данным, указанным при утверждении типа в разделе «Программное обеспечение» документа «Описание типа средства измерений».

6.5 Проверку без тока нагрузки (отсутствия самохода) производить при значениях напряжения 115% от номинального и отсутствии тока в последовательной цепи в нормальных условиях применения. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют для импульсов по каждому из двух направлений.

Для счетчиков, предназначенных для измерений как активной, так и реактивной энергии, проверку выполняют для импульсов, поступающих по каждому из двух видов энергии.

6.5.1 Результаты поверки для импульсов по активной энергии считают положительными, если за период, Δt , мин, рассчитанный по формуле 2, зарегистрировано не более одного импульса.

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

где:

C – постоянная счетчика, имп/кВт·ч;

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

$I_{макс}$ – максимальный ток, А;

R – коэффициент, равный 600 для счетчиков классов точности 1.

6.5.2 Результаты поверки для импульсов по реактивной энергии считают положительными, если за период за период, Δt , мин, рассчитанный по формуле 3, зарегистрировано не более одного импульса.

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{C \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}} \quad (3)$$

где:

C – постоянная счетчика, имп/квар·ч;

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

$I_{макс}$ – максимальный ток, А;

R – коэффициент, равный 480 для счетчиков класса точности 2.

6.6. Проверка стартового тока.

Проверку стартового тока счетчика проводят при номинальном значении напряжения и $\cos \varphi = 1$ (при измерении активной энергии) или $\sin \varphi = 1$ (при измерении реактивной энергии). Нормированные значения силы тока, которые соответствуют стартовому току, указаны в таблице 2. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

Таблица 2

Тип включения счетчика	Класс точности счетчика		
	1 ГОСТ 31819.21-2012	0,5S ГОСТ 31819.22-2012	2 ГОСТ 31819.23-2012
Непосредственное	0,004 I_6	0,001 I_6	0,005 I_6
Трансформаторное включение	0,002 $I_{ном}$	0,001 $I_{ном}$	0,003 $I_{ном}$

Результаты проверки признают положительными, если на испытательном выходе счетчика появится хотя бы 1 импульс за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле:

$$\Delta t = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_c}, \quad (4)$$

где:

k – постоянная счётчика, имп./кВт·ч (имп./квар·ч);

$m=1$ – число задействованных измерительных элементов для однофазных СИ;

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

I_c – стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 2).

6.7 Определение основной относительной погрешности

6.7.1 Определение основной относительной погрешности счетчиков проводят на поверочной установке.

6.7.2 Значение основной относительной погрешности δ_0 в процентах для счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки, используя импульсы оптического испытательного выхода счетчика.

6.7.3 Значения напряжения, силы тока и коэффициента мощности, допускаемые пределы основной относительной погрешности для счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии приведены в таблице 3. В таблице 4 приведены данные для счетчиков, класса точности 2 при измерении реактивной энергии.

Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

Результаты проверки признают положительными, если значения погрешности, определенные по п. 6.7.3, не превышают соответствующих допускаемых значений.

Таблица 3 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 и 0,5S при измерении активной энергии

Таблица 4 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 2 при измерении реактивной энергии

При симметричной нагрузке

Таблица 3

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	Cos ϕ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %		
				Кл. т. 0,5S трансформаторного включения	Кл. 1,0 трансформаторного включения	Кл. 1,0 Прямого включения
U _{ном} , В	0,01 I _{ном}	1	2	± 1,0%	---	---
	0,02 I _{ном}	1	2	---	± 1,5%	---
	0,02 I _{ном}	0,5 инд.	2	± 1,0%	---	---
	0,05 I _{ном}	1	2	± 0,5%	± 1,0%	± 1,5%
	0,05 I _{ном}	0,5 инд.	2	---	± 1,5%	---
	0,1 I _{ном}	1	4	---	---	± 1,0%
	0,1 I _{ном}	0,5 инд.	4	± 0,6%	± 1,0%	± 1,5%
	0,1 I _{ном}	0,8 емк	4	± 0,6%	± 1,0%	± 1,5%
	0,2 I _{ном}	0,5 инд.	4	---	---	± 1,0%
	0,2 I _{ном}	0,8 емк.	4	---	---	± 1,0%
	I _{ном}	1	4	± 0,5%	± 1,0%	± 1,0%
	I _{макс}	1	10	± 0,5%	± 1,0%	± 1,0%
	I _{макс}	0,5 инд.	10	± 0,6%	± 1,0%	± 1,0%
	I _{макс}	0,8 емк.	10	± 0,6%	± 1,0%	± 1,0%

при несимметричной нагрузке

Фаза тока нагрузки	Ток	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %		
				Кл. т. 0,5 трансформаторного включения	Кл. 1,0 трансформаторного включения	Кл. 1 Прямого включения
А	0,1 I ном	1	2	±0,6	±2,0	±2,0
	I макс	1	4	±0,6	±2,0	±2,0
	0,1 I ном	0,5 инд.	2	±1,0	±2,0	±2,0
	I макс	0,5 инд.	4	±1,0	±2,0	±2,0
В	0,1 I ном	1	2	±0,6	±2,0	±2,0
	I макс	1	4	±0,6	±2,0	±2,0
	0,1 I ном	0,5 инд.	2	±1,0	±2,0	±2,0
	I макс	0,5 инд.	4	±1,0	±2,0	±2,0
С	0,1 I ном	1	2	±0,6	±2,0	±2,0
	I макс	1	4	±0,6	±2,0	±2,0
	0,1 I ном	0,5 инд.	2	±1,0	±2,0	±2,0
	I макс	0,5 инд.	4	±1,0	±2,0	±2,0

Таблица 4

для реактивной энергии

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %			
				Кл. т. 2,0 трансформаторного включения	Кл. 2,0 трансформаторного включения	Кл. 2,0 Прямого включения	Кл. 2,0 Прямого включения
U _{ном} , В	0,01 I ном	1	2	± 2,5%	---	---	---
	0,02 I ном	1	2	---	± 2,5%	---	---
	0,02 I ном	0,5 инд.	2	± 2,0%	---	---	---
	0,05 I ном	1	2	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%
	0,05 I ном	0,5 инд.	2	---	± 2,5%	---	---
	0,1 I ном	1	4	---	---	± 2,0%	± 2,0%
	0,1 I ном	0,5 инд.	4	± 2,1%	± 2,0%	± 2,2%	± 2,2%
	0,1 I ном	0,8 емк.	4	± 2,1%	± 2,0%	± 2,1%	-
	0,2 I ном	0,5 инд.	4	---	---	± 2,0%	± 2,0%
	0,2 I ном	0,8 емк.	4	---	---	± 2,0%	-
	I ном	1	4	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	I макс	1	10	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	I макс	0,5 инд.	10	± 2,1%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	I макс	0,8 емк.	10	± 2,1%	± 2,0%	± 2,0%	-

при несимметричной нагрузке

Фаза тока нагрузки	Ток	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %			
				Кл. т. 2,0 трансформаторного включения	Кл. 2,0 трансформаторного включения	Кл. 2,0 Прямого включения	Кл. 2,0 Прямого включения
А	0,1 I ном	1	2	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	I макс	1	4	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	0,1 I ном	0,5 инд.	2	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%
	I макс	0,5 инд.	4	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%
В	0,1 I ном	1	2	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	I макс	1	4	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	0,1 I ном	0,5 инд.	2	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%
	I макс	0,5 инд.	4	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%
С	0,1 I ном	1	2	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	I макс	1	4	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%	± 2,0%
	0,1 I ном	0,5 инд.	2	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%
	I макс	0,5 инд.	4	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%	± 2,1%

7. Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки вносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении 1.

7.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы и пломбируют счетчик с оттиском клейма установленной формы на определенных для этого местах.

7.3 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе паспорта по желанию владельца счетчика, выдают свидетельство о поверке установленной формы, гасят клеймо предыдущей поверки и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

7.4 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы с указанием причин. Клеймо и свидетельство предыдущей поверки гасят. В паспорт вносят запись о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Новиков

Представитель заказчика



Е.С. Цыплакова

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ

Счетчик _____ Класс точности: _ активная/реактивная энергия _____

Год выпуска _____ № _____

Дата поверки _____

1. Внешний осмотр _____

2. Идентификация ПО _____

3. Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода) _____

4. Проверка стартового тока _____

5. Определение основной относительной погрешности при измерении энергии

Напряжение, В, (Направление и вид энергии)	Ток, А	$\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	Основная относительная погрешность, %	Примечание

Заключение _____

Дата поверки _____

Проверку произвели _____