

Настоящая методика поверки предназначена для проведения поверки счетчиков активной электрической энергии однофазных СЕ 200, класса точности 1 и 2 (в дальнейшем - счетчики).

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

Интервал между поверками - 16 лет.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции поверки, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Операция	Номер пункта настоящей методики поверки	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Да
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода	7.3	Да	Да
Проверка стартового тока	7.4	Да	Да
Проверка без тока нагрузки	7.5	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.6	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик бракуют и его поверку прекращают.

1.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

1.4 Допускается проведение первичной поверки счетчиков одной модификации или отдельных метрологических характеристик счетчиков одной модификации при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества», по письменному заявлению владельца счетчиков, при общем уровне контроля II, приемлемом уровне качества AQL = 1,5 % и применением одноступенчатого плана выборочного контроля для нормального, усиленного и ослабленного контроля с переключением между ними в соответствии с п. 9.3 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

1.4. (Измененная редакция, Изм.№1)

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Средства поверки	Номер пункта настоящей методики поверки	Основные технические характеристики средства поверки
Универсальная пробойная установка УПУ-10	7.2	Частота 50 Гц; испытательное напряжение до 10 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 4\%$;
Установка ЭНЕРГОМЕРА СУ001/Х-ХХ-Р0 (в дальнейшем - установка СУ001*)	7.3...7.6	Основная погрешность $\delta = \pm 0,24\%$ при $\cos \varphi = 1$, $\delta = \pm 0,32\%$ при $\cos \varphi = 0,5$; диапазон напряжений (100..264) В; диапазон частот (47,5..52,5) Гц; диапазон силы тока (0,01..120) А
Секундомер СОСпр-2б	7.2, 7.4, 7.5	60 с; 60 мин, класс точности 2

Внимание. * - В качестве датчика тока в счетчике применен шунт. Цепь тока соединена с цепью напряжения внутри счетчика. В связи с этим, установка СУ001 должна эксплуатироваться с блоком гальванической развязки.

2.2 Допускается применение других средств поверки, по метрологическим характеристикам не уступающих указанным в п. 2.1.

2.3 Используемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с нормативными документами по ГОСТ Р 8.568-97.

3 Требования к квалификации поверителей

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

4 Требования безопасности

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

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

4.3 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.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
 температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
 относительная влажность воздуха (30...80) %;
 атмосферное давление (84...106) кПа или (630...795) мм рт.ст.;
 внешнее магнитное поле – отсутствует;
 частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
 форма кривой тока и напряжения – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %;

отклонение значения фазного напряжения от среднего значения ± 1 %;

отклонение значения силы тока от среднего значения ± 1 %.

5.2 На первичную поверку следует предъявлять счетчики, принятые ОТК организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, проводившим ремонт.

5.3 На периодическую поверку следует предъявлять счетчики по истечении 16 лет с момента предыдущей поверки, а также счетчики, которые были подвергнуты регулировке или ремонту.

6 Подготовка к поверке

6.1 Проверяют работоспособность средств поверки и готовят к работе поверочную установку согласно эксплуатационным документам на нее.

6.2 Определение исходных данных и формирование выборки для проведения выборочной поверки при первичной поверке при выпуске из производства.

6.2.1 В зависимости от объема партии представленных на поверку счетчиков и значению $AQL=1,5$ по таблице Б.1 (приложение Б) определяют объем выборки приемочное число A_c и браковочное число R_e .

6.2.2 В соответствии с ГОСТ 18321.-73 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции» формируют выборку из n счетчиков от объема N партии счетчиков, подлежащей выборочной поверке.

6.3 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- определяют количество выборок и формируют выборки из партии подлежащей выборочной поверке в соответствии с п. 6.2 настоящей методики (при первичной поверке при выпуске из производства);
- проверяют выполнение условий п.2 - п. 5 настоящей методики;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке на средства измерений, входящих в средства поверки, и (или) оттисков поверительных клейм;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

6.4. Анализ результатов выборочной поверки при выпуске из производства (первичной поверки).

Если при контроле число несоответствующих единиц в выборке менее или равно приемочному числу, всю партию признают годной. В случае если 5 проверенных последовательных партий счетчиков не имели замечаний, осуществляется переход с нормального на ослабленный контроль.

Если число несоответствующих единиц равно или превышает браковочное число, партию подвергают усиленному контролю.

Если число несоответствующих единиц при усиленном контроле равно или превышает браковочное число, партию признают негодной с позиций выборочного контроля и подвергают сплошной поверке.

6. (Измененная редакция, Изм.№1)

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика на крышке зажимов, отметки о приемке счетчика ОТК (при первичной поверке) или отметки о предыдущей поверке (при периодической поверке), а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

Цифры роликового электромеханического счетного механизма не должны выходить за пределы окошек более чем на $1/5$ своей высоты (это требование не относят к крайнему справа ролику, а также к другим роликам, если они в данный момент вращаются вместе с крайним справа роликом или при переходе через нуль).

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

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции при воздействии напряжением переменного тока проводят в последовательности и в соответствии с режимами, установленными в таблице 5 ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков классов точности 1 и 2.

Счетчик не должен иметь пробоя или перекрытия изоляции испытуемых цепей.

7.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода

7.3.1 Счетчик подключают к поверочной установке в соответствии со схемой подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации, и эксплуатационными документами на поверочную установку и прогревают при $P_{\text{ном}}$. Время прогрева счетчика должно быть не менее 2 мин.

Опробование работы счетного механизма заключается в следующем:

- светодиод, включающийся (или выключающийся) одновременно с испытательным выходным устройством, при включении токовых цепей в прямом направлении (коэффициент мощности равен 1) и при обратном направлении (коэффициент мощности равен минус 1) работает непрерывно (частота включения (или выключения) пропорциональна входной мощности), и при этом показания счетного механизма возрастают.

7.3.2 Правильность работы счетного механизма счетчика проверяют по приращению показаний счетного механизма счетчика и числу включений (или выключений) светодиода включающегося (или выключающегося) с частотой испытательного выходного устройства (числу импульсов на испытательном выходе).

Результат проверки считают положительным, если на каждое изменение состояния счетного механизма происходит n срабатываний светодиода в соответствии с формулой:

$$n = \frac{C}{K \cdot 10^{(m-1)}} \quad (7.1)$$

где C – постоянная счетчика (число импульсов испытательного выходного устройства счетчика на 1кВт·ч), имп/кВт·ч;

$K = 10$ для электронного счетного механизма;

$K = 200$ для электромеханического счетного механизма;

m – число разрядов от запятой справа.

7.3.3 Опробование и проверка работы испытательных выходов заключаются в установлении их работоспособности – наличия выходного сигнала, регистрируемого соответствующими устройствами поверочной установки.

7.4 Проверка стартового тока

Проверку стартового тока (порога чувствительности) счетчика проводят на поверочной установке при номинальном напряжении и коэффициенте мощности равном единице.

Результаты проверки считают положительными, если при токе запуска 0,02 А для счетчика с базовым током 5 А и при токе запуска 0,04 А для счетчика с базовым током 10 А светодиод, включающийся (или выключающийся) с частотой испытательного выходного устройства, включится (или выключится) хотя бы один раз за время наблюдения T , мин. определенное по формуле:

$$T = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{C \cdot U_{ном} \cdot I_C \cdot \cos \varphi}, \quad (7.2)$$

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

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

I_C – стартовый ток, А;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

7.5 Проверка без тока нагрузки

Проверку без тока нагрузки (самохода) проводят на поверочной установке. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика отсутствует.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле не было зарегистрировано более одного включения (или выключения) светодиода, включающегося (или выключающегося) с частотой испытательного выходного устройства.

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{C \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (7.3)$$

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 и равный 480 для счетчиков класса точности 2.

7.6 Определение метрологических характеристик

7.6.1 Основную относительную погрешность счетчика определяют на поверочной установке при номинальном напряжении.

7.6.2 Значения силы тока (далее – ток) и коэффициента мощности, а также соответствующие им пределы допускаемой основной относительной погрешности, выраженные в процентах, указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Предел допускаемого значения основной относительной погрешности, %, счетчиков класса точности		Время измерения, с
	напряжение, % от номинального	ток, % от базового	cos φ	1	2	
1	115	5	1,0	± 1,5	± 2,5	85
2		10	0,5(инд)			
3			0,8(емк)			
4	100	100	1,0	± 1,0	± 2,0	20
5	75	$I_{макс}$	0,5(инд)			
6			0,8(емк)			
7			-			

Примечания: В зависимости от варианта зажимной платы (клеммной колодки) испытания проводятся:

1. Для счетчиков, у которых на клеммной колодке имеется отдельный контакт цепи напряжения в "нулевой" цепи, испытание 4 проводится три раза: при наличии тока только в "фазной" цепи тока, только в "нулевой" цепи тока и при наличии тока одновременно в "фазной" и в "нулевой" цепи тока. Остальные испытания проводятся при наличии тока одновременно в "фазной" и в "нулевой" цепи тока.

2. Для счетчиков, у которых на клеммной колодке контакт цепи напряжения в "нулевой" цепи совмещен с контактом цепи тока испытания 1..7 (таблица 7.1) проводятся два раза: при наличии тока в "фазной" цепи тока и при наличии тока в "нулевой" цепи тока.

7.6.3 Значение основной относительной погрешности поверяемого счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности при всех токах нагрузки не превышают значений пределов допускаемой основной относительной погрешности, установленных в таблице 7.1.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе формуляра, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы.

При проведении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки решение о признании пригодности счетчика принимают на основании визуального просмотра на мониторе установки или распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

Счетчик пломбируют оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

8.3 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе формуляра 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.

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

Начальник отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Вед.инженер отд.206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Е.Н. Мартынова

Главный конструктор счетчиков
АО «Энергомера»

А.В. Запорожский

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

_____ (наименование организации, проводившей поверку)

Протокол поверки счетчика

Счетчик типа _____ Год выпуска _____ Изготовитель _____

Принадлежит _____

Основные технические характеристики по ТУ 4228-056-22136119-2006

- класс точности или предел допускаемой основной относительной погрешности _____

- номинальное напряжение _____

- номинальный ток _____

Дата предыдущей поверки _____

Поверочная установка типа _____ № _____,

свидетельство о поверке установки № _____ от _____ 20__ г.,

срок действия до _____ 20__ г.; эталонный счетчик типа _____

№ _____, предназначена для поверки счетчиков типа _____

и класса точности _____ при соотношении основных относительных

погрешностей эталонного и поверяемого счетчиков, не превышающем _____.

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Проверка изоляционных свойств _____

Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выходов _____

Проверка отсутствия самохода _____

Проверка порога чувствительности _____

Результаты определения основной относительной погрешности:

Напряжение, В	Нагрузка, % номинального тока	cos φ	Основная относительная погрешность, %	Примечание

Заключение _____

Поверку провел _____ (подпись) _____ (фамилия, имя, отчество)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Одноступенчатый план выборочного контроля при нормальном, усиленном и ослабленном контроле

Таблица Б.1

Объем партии	Код объема выборки при уровне контроля II	Объем выборки при нормальном и усиленном контроле	Приемлемый уровень качества AQL (процент несоответствующих единиц продукции)				
			Усиленный контроль	Нормальный контроль	Объем выборки при ослабленном контроле	Ослабленный контроль	
			1,5	1,5		1,5	
			Ac Re	Ac Re			Ac Re
От 2 до 8	A	2	↓	↓	2	↓	
От 9 до 15	B	3	↓	↓	2	↓	
От 16 до 25	C	5	↓	↓	2	↓	
От 26 до 50	D	8	↓	0 1 ↑	3	0 1 ↑	
От 51 до 90	E	13	0 1 ↓	↓	5	↓	
От 91 до 150	F	20	↓	↓	8	↓	
От 151 до 280	G	32	↓	1 2	13	↓	
От 281 до 500	H	50	1 2	2 3	20	1 2	
От 501 до 1200	J	80	2 3	3 4	32	2 3	
От 1201 до 3200	K	125	3 4	5 6	50	3 4	
От 3201 до 10000	L	200	5 6	7 8	80	5 6	
От 10001 до 35000	M	315	8 9	10 11	125	6 7	
От 35001 до 150000	N	500	12 13	14 15	200	8 9	

Обозначения:
 ↓ - Используют ближайший план выборочного контроля ниже стрелки. Если объем выборки больше объема партии или равен ему, выполняют 100%.
 ↑ - Используют ближайший план выборочного контроля выше стрелки.
 Ac - Приемочное число.
 Re - Браковочное число.

Примечание: Таблица Б.1 составлена при уровне контроля II, $AQL = 1,5 \%$ с использованием таблиц ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1 Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества»:

- Таблица 1 – Коды объема выборки
- Таблица 2-А – Одноступенчатые планы при нормальном контроле (основная таблица)
- Таблица 2-В – Одноступенчатые планы при усиленном контроле (основная таблица)
- Таблица 2-С – Одноступенчатые планы при ослабленном контроле (основная таблица)

