

Утверждаю
Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



10 20 15 г.

ОУСЛАВЛЕНИЕ
ГОСРЕЕСТР СФ
2016

**СЧЕТЧИКИ СТАТИЧЕСКИЕ АКТИВНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ «МС-301»**

НСКП.411152.022МП

Методика поверки

зр. 62746-15

Настоящая методика поверки предназначена для проведения поверки счетчиков статических активной электрической энергии трехфазных «МС-301», класса точности 1 (в дальнейшем - счетчики).

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

Межповерочный интервал - 16 лет.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки счетчика должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.1

Таблица 1.1 Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение поверки	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Испытание на электрическую прочность изоляции напряжением переменного тока 4 кВ	7.2	Да	Нет
3 Опробование	7.3	Да	Да
4 Проверка правильности показаний счетного механизма	7.3	Да	Да
5. Подтверждение соответствия ПО СИ	7.3		
5 Проверка отсутствия самохода	7.5	Да	Да
6 Проверка порога чувствительности	7.4	Да	Да
7 Определение основной погрешности счетчика	7.6	Да	Да
8. Определение основной абсолютной погрешности часов	7.7	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 выборочная первичная поверка счетчиков. При этом объем выборки счетчиков из партии, подвергаемых первичной поверке, определяется в соответствии с ГОСТ 24660-81 «Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей». Пример выбора плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведен в Приложении В.

2 Средства поверки

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

Таблица 2.1

Средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки	Кол.
Универсальная пробойная установка УПУ-10	Частота 50 Гц; испытательное напряжение до 10 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$;	1
Установка для регулировки и поверки счетчиков ЦУ 6800/3Р (в дальнейшем – установка ЦУ 6800/3Р)	Погрешность измерения по напряжению 0,5%, по току 0,5/0,25%, Погрешность по энергии и по мощности – 0,25/0,15%	1
Секундомер СО спр - 26.	Емкость шкалы не менее 30 мин	1

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 поверке счетчиков допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в установленном порядке в соответствии с ПР 50.2.012-94.

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

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

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.

На корпусе и крышке 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 с его схемой подключения и эксплуатационными документами на поверочную установку и прогревают при $U=U_{ном}$ и $I=I_b$. Время прогрева счетчика должно быть не менее 2 мин.

Опробование работы счетного механизма заключается в следующем:

- светодиод, включающийся одновременно с испытательным выходным устройством, при включении токовых цепей в прямом направлении (коэффициент мощности равен 1), работает непрерывно (частота включения 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 светодиода включающегося 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:

$$n = \frac{C}{10^m} \quad (7.1)$$

где C – передаточное число счетчика (число импульсов испытательного выходного устройства счетчика на $1\text{ кВт}\cdot\text{ч}$), $\text{имп./кВт}\cdot\text{ч}$;

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.

7.3.4 Проверку возможности считывания информации со счетчика по интерфейсу проводить путем считывания данных с помощью компьютера с установленной программой опроса и программирования счетчиков «MS Soft 101.4» и соответствующего адаптера интерфейса.

Для проверки номера версии и контрольной суммы ПО необходимо подать номинальное напряжение питания на счетчик. Считывание номера версии ПО и контрольной суммы исполняемого кода производится с экрана счетчика в момент подачи питания. Например, отобразится параметр «1.01 D6ADECA2» (где 1.01 – номер версии ПО, D6ADECA2 – контрольная сумма исполняемого кода CRC32).

Результат проверки возможности считывания информации по интерфейсу и подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют указанным в разделе «Программное обеспечение» Описания типа.

7.4 Проверка порога чувствительности

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

Результаты проверки считают положительными, если при токе запуска $0,02\text{ А}$ (для счетчиков с базовым током 5 А) для 1,0 класса точности и при токе запуска $0,04\text{ А}$ (для счетчиков с базовым током 10 А) для 1,0 класса точности, выходное устройство включится хотя бы один раз за время наблюдения не превышающее T , мин., определенное по формуле:

$$T = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{3 \cdot C \cdot U_{ном} \cdot I_n \cdot \cos \varphi}, \quad (7.2)$$

где C – передаточное число счетчика, $\text{имп./кВт}\cdot\text{ч}$;

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

I_p – ток запуска, А;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

7.5 Проверка отсутствия самохода

Проверку 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 светодиода, включающегося с частотой испытательного выходного устройства.

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{3 \cdot C \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (7.3)$$

где C – передаточное число счетчика, имп/кВт·ч;

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

$I_{макс}$ – максимальный ток, А;

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

7.6 Определение метрологических характеристик

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

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 7.2.

Таблица 7.2

Номер испы- тания	Параметры входного сигнала				Допускаемое значение по- грешности, %	Число учиты- ваемых периодов установки
	напряжение, В	сила тока, А		коэфф. мощности		
			I ₆ =5А		I ₆ =10А	
1	230	0,25	0,5	1,0	± 1,5	1
2	230	0,5	1,0	1,0	± 1,0	1
3	230	5,0	10,0	1,0	± 1,0	1
4	230	100,0	100,0	1,0	± 1,0	10
5	230	0,5	1,0	0,5инд.	± 1,5	1
6	230	0,5	1,0	0,8емк.	± 1,5	1
7	230	1,0	2,0	0,5инд.	± 1,0	1
8	230	5,0	10,0	0,5инд.	± 1,0	1
9	230	100,0	100,0	0,5инд.	± 1,0	10
10	230	1,0	2,0	0,8емк.	± 1,0	1
11	230	5,0	10,0	0,8емк.	± 1,0	1
12	230	100,0	100,0	0,8емк.	± 1,0	10

Внимание: Во время поверки перемычки 1-2, 4-5, 7-8 должны быть разъединены.

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 7.2.

Определение основной абсолютной погрешности часов

7.7.1 Проверку точности хода часов проводят при номинальном входном напряжении.

7.7.2 Подключить к счетчику персональный компьютер по RS-485.

8.7.3 Провести синхронизацию компьютера с NTP сервером (например ntp1.vniiftri.ru). При помощи программного обеспечения «MS Soft 101.4» записать дата/время в счетчик и не отключая питание счетчика оставить его на 48 часов.

8.7.4 Через 48 часов провести синхронизацию компьютера с NTP сервером и при помощи программного обеспечения «MS Soft 101.4» сравнить показания часов счетчика и компьютера.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если разница показаний счетчика и компьютера не превышает 1 секунды, что соответствует значению погрешности часов в пределах $\pm 0,5$ с/сутки.

9 Оформление результатов поверки

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

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

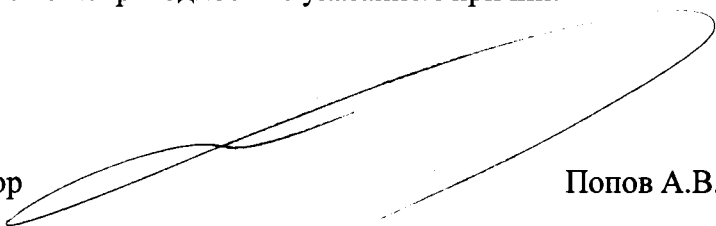
При проведении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки решение о признании пригодности счетчика принимают на основании распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

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

9.3 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.

9.4 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.

Генеральный директор



Попов А.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

(наименование организации, проводившей поверку)

Протокол поверки счетчика

Счетчик типа _____ Год выпуска _____ Изготовитель _____

Принадлежит _____

Основные технические характеристики по ТУ

- класс точности или предел допускаемой основной относительной погрешности _____

- номинальное напряжение _____

- номинальный ток _____

Дата предыдущей поверки _____

Поверочная установка типа _____ № _____,

свидетельство о поверке установки № _____ от _____ 200 ____ г.,

срок действия до _____ 200 ____ г.; эталонный счетчик типа _____

№ _____, предназначена для поверки счетчиков типа _____ и
класса точности _____ при соотношении основных относительных по-
грешностей эталонного и поверяемого счетчиков, не превышающем _____.

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Проверка изоляционных свойств _____

Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выхо-
дов _____

Проверка отсутствия самохода _____

Проверка порога чувствительности _____

Результаты определения основной относительной погрешности:

Напряжение, В	Нагрузка, % номи- нального тока	cos φ	Основная относи- тельная погрешность, %	Примечание

Заключение _____

Поверку провел _____

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

**Пример выбора плана контроля и количества
поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81**

Принятые условные обозначения:

N – объем контролируемой партии (шт.);

M – отношение убытков от забракования партии к затратам на контроль одной единицы продукции. При неразрушающем контроле с последующим сплошным контролем забракованной партии $M = N$ (п. 1.3 ГОСТ 24660-81);

q_n – входной уровень дефектности в процентах;

q_0 – приемочный уровень дефектности в процентах;

n – объем выборки;

c – допускаемое количество дефектных счетчиков в выборке;

E – средний относительный уровень затрат. При неразрушающем контроле $E \approx q_0$.

До принятия решения о выборочном контроле был проведен сплошной контроль 10 партий по 110 штук счетчиков в каждой ($N = M = 110$) на соответствие счетчиков п. 8.4, п. 8.5 и п.8.6 настоящей методики и 5 партий по 30 штук счетчиков в каждой ($N = M = 30$) на соответствие п. 8.7 настоящей методики. Среди общего числа счетчиков, испытанных на наличие «чувствительности», отсутствие «самохода», проверка основной погрешности счетчика (1100 штук), дефектных по «чувствительности», «самоходу» и основной погрешности счетчика было 0 штук. Из общего количества счетчиков, испытанных на точность хода встроенных часов (150 штук) дефектных по точности хода встроенных часов было 1 штука.

Входной уровень дефектности по «чувствительности» и «самоходу»

$q_n = 0 \times 100 / 1100 = 0 \%$. Входной уровень дефектности по точности хода часов $q_n = 0,66 \%$.

По таблице 4 (для $M = 101-160$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п. 1.7; п. 1.8), выбираем $q_0 = 0.01$, $E = 0.01$ и устанавливаем план выборочного одноступенчатого контроля: **$n = 13$; $c = 0$** .

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 13 счетчиков из партии 110 шт. счетчиков на соответствие п. 8.4, п. 8.5 и п.8.6 настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков по «чувствительности», «самоходу» и основной погрешности счетчика всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

По таблице 1 (для $M = 26-40$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п. 1.7; п. 1.8), выбираем $q_0 = 1$, $E = 0.63$ и устанавливаем план выборочного контроля: **$n = 16$; $c = 0$** .

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 16 счетчиков из партии 30 шт. счетчиков на соответствие п. 8.7 настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков по точности хода встроенных часов всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

Лист регистрации изменений

[illegible]