



**СЧЕТЧИКИ СТАТИЧЕСКИЕ АКТИВНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ «МС-101»**

НСКП.411152.011МП

Методика поверки

нр. 41908-09

2009

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики статические активной электрической энергии «МС-101», 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 показаний счетного механизма	7.3	Да	Да
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 предела погрешности таймера.*	7.7	Да**	Да
9 Проверка отсутствия ошибок при считывании информации со счетчика через интерфейс RS-485*	7.8	Да**	Да

Примечание: * - только для исполнений счетчиков с встроенным тарификатором.

Примечание: ** - допускается совмещать с первичной настройкой счетчика.

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.

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-1М	Частота 50 Гц; испытательное напряжение до 10 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$;	1
Установка для регулировки и поверки счетчиков УАПС-1М/Р (в дальнейшем – установка УАПС-1М/Р *)	Погрешность измерения по напряжению 0,5%, по току 0,5/0,25%, Погрешность по энергии и по мощности – 0,25/0,15%	1
Секундомер СДС.	Емкость шкалы не менее 30 мин	1
Компьютер с установленной программой	НСКП.411152.011ПО Программное обеспечение	1
Преобразователь интерфейсов USB-RS-485 НСКП. 431324.001	Считывание информации по тарифным зонам и цифровому интерфейсу	1

Внимание. * - В качестве датчика тока в счетчике применен шунт. В счетчиках с дополнительной защитой от хищения электроэнергии в цепи «нуля» используется измерительная катушка. Вышесказанное необходимо учесть при использовании других установок и во избежание выхода их из строя или выхода погрешности измерений за допустимые пределы, следует использовать их с блоком гальванической развязки, при измерениях по цепи «нуля» возможно использование установки без блока 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 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 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(30...80) \%$;
- атмосферное давление $(84...106) \text{ кПа}$ или $(630...795) \text{ мм рт.ст.}$;
- внешнее магнитное поле – отсутствует;
- частота измерительной сети $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$;
- форма кривой тока и напряжения – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5% ;
отклонение значения фазного напряжения от среднего значения $\pm 1 \%$;
отклонение значения силы тока от среднего значения $\pm 1 \%$.

5.2 Поверку счетчиков с исполнениями со встроенным тарификатором осуществляют на одном тарифе, т.к. переключение тарифов осуществляется программно.

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

5.4 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 Р 52320-2005.

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 Р 52322-2005 для счетчиков классов точности 1.

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 Рном. 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). Счетчики с исполнениями со встроенным тарификатором проверяются на одном тарифе, т.к. переключение тарифов осуществляется программно.

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

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

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

7.4 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 0,0125 А, выходное устройство, включится хотя бы один раз за время наблюдения Т, мин., определенное по формуле:

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

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

Uном – номинальное напряжение, В;

Iп – пусковой ток, А;

cos φ – 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 - 20 мин не было зарегистрировано более одного включения светодиода.

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 7.2. Значения пределов допускаемой основной относительной погрешности цепи «нуля» для счетчиков с дополнительной защитой от хищений электроэнергии должны соответствовать второму классу указанных в таблице 2.

Таблица 7.2

Номер испытания	Параметры входного сигнала			Допускаемое значение погрешности, %		Число учитываемых периодов установки
	напряжение, В	сила тока,	коэф.	1 кл.	2 кл.	
1	230	0,25	1,0	± 1,5	± 2,5	1
2*	230	0,5	1,0	± 1,0	± 2,0	1
3	230	5,0	1,0	± 1,0	± 2,0	1
4	230	60,0	1,0	± 1,0	± 2,0	10
5	230	0,5	0,5инд.	± 1,5	± 2,5	1
6	230	0,5	0,8емк.	± 1,5	-	1
7*	230	1,0	0,5инд.	± 1,0	± 2,0	1
8*	230	5,0	0,5инд.	± 1,0	± 2,0	1
9	230	60,0	0,5инд.	± 1,0	± 2,0	10
10*	230	1,0	0,8емк.	± 1,0	-	1
11	230	5,0	0,8емк.	± 1,0	-	1
12	230	60,0	0,8емк.	± 1,0	-	10

Примечание: * По требованию владельца счетчика.

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.

7.7 Определение предела погрешности таймера в счетчиках со встроенным тарификатором производится в следующей последовательности:

7.7.1 Подключить счетчик к компьютеру при помощи преобразователя интерфейсов USB-RS-485 НСКП. 431324.001. Время на компьютере должно быть синхронизировано с сервером времени ntp1.imvp.ru или др. аналогичным.

7.7.2 Запустить программное обеспечение НСКП.411152.011ПО.

7.7.3 Определить расхождение хода часов счетчика и персонального компьютера путем нажатия на кнопку «прочитать дату/время счетчика» (будет выведена разность времени в счетчике и на компьютере). Записать значение расхождения.

7.7.4 Определить расхождения часов счетчика и компьютера полученных на предыдущем шаге.

- 7.7.5 Записать время, в которое были произведены вычисления.
- 7.7.6 Выдержать счетчики в нормальных условиях 96 часов.
- 7.7.7 Повторить шаги 7.7.1-7.7.5
- 7.7.8 Определить погрешность таймера по формуле:

$$\Delta T = \frac{T_2 - T_1}{N} \times 24 \quad , \quad (7.4)$$

где Т1 – разность времени счетчика и компьютера, измеренная первоначально
 Т2 – разность времени счетчика и компьютера, измеренная спустя N часов
 N – интервал времени, прошедший между измерениями (96 часов).

Примечание: В шаге 7.7.6 допускаются другие промежутки времени, кратные часу, и превышающие 96 часов.

7.7.9 Счетчик считается прошедшим проверку, если погрешность таймера не превышает $\pm 0,5$ с/сут.

7.8 Проверка отсутствия ошибок при считывании информации со счетчика через интерфейс RS485 для счетчиков имеющих такую функцию осуществляется при помощи специального программного обеспечения НСКП.411152.011ПО и преобразователя интерфейсов USB-RS-485 НСКП. 431324.001:

7.8.1 Соединить с ПК при помощи преобразователя интерфейсов. 9.3 Запустить на ПК программное обеспечение НСКП.411152.011ПО.

7.8.2 Выполнить чтение настроек счетчика, нажав на экранную кнопку «Прочитать настройки счетчика».

7.8.2 Проверка считается выполненной, если в окне программы появляется список настроек счетчика, и не выполненной, если появилось сообщение «Не выполнено».

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 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.

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 выходов _____

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)

Лист регистрации изменений