

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Н.А. Цехан

2019 г

Счётчики электрической энергии КОСМОС
Методика поверки.
МП-095/03-2019

г. Москва
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на счётчики электрической энергии КОСМОС и устанавливает методику их обязательной первичной и периодической поверок.

Не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Интервал между поверками 10 лет.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице Таблица 1 - Операции поверки.

Операции	Номер пункта настоящей методики	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Нет
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода	6.3	Да	Да
Проверка порога чувствительности	6.4	Да	Да
Проверка отсутствия самохода	6.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик счётчиков в режиме симметричной нагрузки.	6.5.1	Да	Да
Определение метрологических характеристик счётчиков в режиме несимметричной нагрузки.	6.5.2	Да	Да
Проверка соответствия программного обеспечения средства измерений	6.6	Да	Да

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

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице Таблица 2 - Средства поверки.

Операция проверки	Эталонные средства измерений, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура, их
Проверка электрической прочности изоляции	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MI 2094, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36055-07
Метрологические характеристики: проверка чувствительности и отсутствия самохода, проверка основной относительной погрешности счётчика при измерении электроэнергии	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.3Т1-П-10, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57346-14

2.2 Все средства измерений (эталонные единицы величин) должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке или знак поверки.

2.3 Допускается применение других средств поверки, с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке счётчиков допускаются лица, прошедшие аттестацию в качестве поверителей в установленном порядке.

4 Требования безопасности

4.1 В целях обеспечения безопасности при проведении поверки соблюдать требования ГОСТ 8.584-2004 и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

4.2 Обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по электро-безопасности не ниже III.

5 Условия поверки

5.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях применения, приведенных в таблице 3.

Таблица 3.

Влияющая величина	Нормальные значения
Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Относительная влажность воздуха, %	30-80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84-106,7 (630-800)
Частота сети, Гц	50±0,5
Внешнее магнитное поле	отсутствует
Коэффициент искажения формы кривой синусоидального напряжения и тока, %	Не более 5

Для контроля условий испытаний использовать: термометр с ценой деления не более 1 °С, гигрометр с диапазоном измерения относительной влажности от 30 до 90 %, барометр-анероид с диапазоном измерения от 80 до 106 кПа.

5.2 Поверку счётчиков, применяемых для измерений только некоторых измерительных каналов или в меньших диапазонах, допускается производить на основании заявления владельца счётчика по тем требованиям методики поверки и в тех диапазонах измерений, которые определяют пригодность счётчика для применения числа величин и применяемых диапазонов измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке счётчика или паспорте счётчика.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверить комплектность (в соответствии с паспортом), маркировку, наличие схемы подключения счётчика, отметки о приёмке отделом технического контроля или о выполнении регламентных работ.

При периодической поверке проконтролировать, чтобы резервный источник питания был заменён на новый, со сроком годности не менее 16 лет.

В маркировке счётчика должны быть отражены:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- обозначение типа счётчика;
- изображение Знака утверждения типа;
- изображение Знака соответствия по ГОСТ Р 50460;
- графическое обозначение числа фаз и проводов цепи, для которой счётчик предназначен, согласно ГОСТ 25372 - трёхфазная, трёх- или четырёхпроводная;
- номер счётчика по системе нумерации предприятия изготовителя;
- год изготовления;

- номинальное напряжение;
- базовый (номинальный) и максимальный ток;
- номинальная частота;
- обозначение ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003)
- класс точности по ГОСТ 8.401;
- испытательное напряжение изоляции (символ С2 по ГОСТ 23217);
- условное обозначение измеряемой энергии (кВт·ч, квар·ч);
- постоянная счётчика;

На корпусе и крышке клеммной колодки счётчика должны быть места для пломбирования и нанесения знака поверки, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены, не должно быть повреждений и коррозии.

6.2 Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку электрической прочности изоляции при воздействии переменного напряжения проводить с помощью установки МІ 2094 путем подачи испытательного напряжения 4,0 кВ переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц между всеми соединенными между собой зажимами цепей тока и напряжения счётчика и «землей» в течение одной минуты.

6.2.1 «Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая счётчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которую устанавливается цоколь счётчика. Проводящая пленка должна находиться от зажимов и отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

6.2.2 Испытательный выход счётчика соединять с «землей».

6.2.3 Счётчик считают выдержавшим испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Допускается при проведении испытания появление «короны» или шума.

6.3 Опробование и проверку правильности работы счетного механизма и испытательного выхода проводить в следующей последовательности.

6.3.1 Установить счётчик на установку поверочную универсальную УППУ-МЭ 3.3Т1-П-10 в соответствии со схемой его подключения и эксплуатационными документами на установку и прогреть при номинальных значениях напряжения, тока и частоты. Время прогрева счётчика должно быть не менее 5 мин.

Зафиксировать наличие импульсов на испытательном выходе (свидетельствует о его работоспособности) и срабатывание счетного механизма.

6.3.2 Правильность работы счетного механизма счётчика проверяют по приращению показаний счетного механизма счётчика и числу включений светодиода, включающегося с частотой испытательного выходного устройства (числу импульсов на испытательном выходе) при подаче на счётчик приращения энергии в 0,1 киловатт-час (киловар-час).

Результат проверки считают положительным, если на каждое изменение состояния счетного механизма происходит N срабатываний светодиода в соответствии с формулой (1):

$$N = K \times A \quad (1)$$

где A - постоянная счётчика, равная 400 или 1600 имп./кВт·ч (имп./квар·ч)
 $K=0,1$ кВт·ч (квар·ч).

6.3.3 Проверку правильности работы счетного механизма многотарифных счётчиков проводить для каждого из тарифов.

6.4 Проверка порога чувствительности (стартового тока) и отсутствия самохода.

6.4.1 Проверку порога чувствительности проводить на поверочной установке для активной и реактивной энергии при номинальном фазном напряжении 230 В для модификации YEM031AL и 3x220/380 для модификации YEM041AL, коэффициенте мощности равном единице и токе запуска $0,004 \cdot I_{\text{макс}}$.

На испытательном выходе счётчика или на индикаторе функционирования регистрируются импульсы. Время наблюдения, определяется формулой (2):

$$T = 120000 / A \times W \text{ (минут)} \quad (2)$$

где A - постоянная счётчика, имп./кВт·ч (имп./квар·ч).

W - величина активной/реактивной нагрузки при заданном стартовом токе, Вт.

Счётчик считают выдержавшим проверку при заданном стартовом токе, если за время испытания регистрируется хотя бы один импульс с поверочного выхода или светового индикатора.

6.4.2 При проверке на поверочной установке отсутствия самохода к цепи напряжения счётчика приложить фазное напряжение $1,15 \cdot U_{ном}$. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.

Счётчик считают выдержавшим проверку, если за время испытания регистрируется не более одного импульса.

6.5 Определение метрологических характеристик счётчиков.

При групповой поверке счётчиков должны быть приняты меры по введению в поверочную установку гальванической развязки между цепями напряжения, подключаемых индивидуально к каждому счётчику (введение развязывающих измерительных трансформаторов напряжения).

6.5.1 Определение метрологических характеристик при симметричной нагрузке.

6.5.1.1 Определение метрологических характеристик при симметричной нагрузке проводить методом измерения отношения частоты эталонного ваттметра к частоте импульсов на испытательном выходе поверяемого счётчика техническими средствами, входящими в состав установки поверки счётчиков.

6.5.1.2 Измерения проводить при фазном напряжении 230 В для модификации YEM031AL и 3x220/380 для модификации YEM041AL, и номинальной частоте 50 Гц. Значение тока в контролируемых точках рабочего диапазона задавать по таблице

6.2.1 и 6.2.2 настоящей методики.

6.1.5.3 Основную относительную погрешность определять по показаниям вычислителя погрешности установки УППУ-МЭ 3.3Т1-П-10.

6.5.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности счётчика при всех токах нагрузки не превышают значений пределов, приведенных в таблицах 4 и 5.

6.5.1.5 Определение метрологических характеристик счётчиков в режиме несимметричной нагрузки производится только для счётчиков модификации YEM041AL.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной погрешности при симметричной нагрузке. Для активной энергии (при симметричной нагрузке для трехфазных счетчиков или для однофазных счетчиков).

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы относительной погрешности, %
U _{ном} , В	0,05·I _б	1	2	±1,5
	0,1·I _б	1	4	±1,0
	0,1·I _б	0,5 (инд.)	4	±1,5
	0,1·I _б	0,8 (емк.)	4	±1,5
	0,2·I _б	0,5 (инд.)	4	±1,0
	0,05·I _б	1	4	±1,0

Продолжение таблицы 4

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы относительной погрешности, %
U _{ном} , В	I _б	1	4	±1,0
	I _{макс}	1	10	±1,0
	I _{макс}	0,5 инд.	10	±1,0
	I _{макс}	0,8 емк.	10	±1,0

6.5.1.3 Проверку основной относительной погрешности счётчика в режиме несимметричной нагрузки производить последовательно в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемой основной погрешности при симметричной нагрузке. Для активной энергии (при несимметричной нагрузке, для трехфазных счетчиков).

Фаза тока нагрузки	Ток	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %
А	0,1·I _б	1	2	±2,0
	I _{макс}	1	4	±2,0
	0,2·I _б	0,5 (инд.)	2	±2,0
	I _{макс}	0,5 (инд.)	4	±2,0
В	0,1·I _б	1	2	±2,0
	I _{макс}	1	4	±2,0
	0,2·I _б	0,5 (инд.)	2	±2,0
	I _{макс}	0,5 (инд.)	4	±2,0
С	0,1·I _б	1	2	±2,0
	I _{макс}	1	4	±2,0
	0,2·I _б	0,5 (инд.)	2	±2,0
	I _{макс}	0,5 (инд.)	4	±2,0

Примечание - при испытании на соответствие требованиям таблицы 5 испытательный ток должен подаваться в цепь тока каждого измерительного элемента поочерёдно.

6.5.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности счётчика при всех токах нагрузки не превышают значений пределов, приведенных в таблицах 4 и 5.

6.6 Проверка соответствия программного обеспечения средства измерений

6.6.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения указанных в описании типа:

- наименование программного обеспечения;
- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

6.6.2 Идентификация ПО СИ реализуется следующими методами:

- с помощью ПО СИ или аппаратно-программных средств, разработанных организацией – разработчиком СИ (ПО СИ);

- с использованием специальных протестированных (аттестованных, сертифицированных) аппаратно-программных средств и/или протестированного (аттестованного, сертифицированного) ПО.

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные для встроенного и внешнего ПО соответствуют указанным в таблице 8.

Таблица 8 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Neuro-IoT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.2.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0x003AA1A2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки измерителей оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.2 Результаты поверки внести в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в ГОСТ 8.584-2004 (приложение Б).

7.3 Положительные результаты первичной поверки оформить записью в паспорте с нанесением знака поверки; кроме того, нанести знак поверки на счётчик в местах, указанных на рисунке 7.1.

7.4 Положительные результаты периодической поверки оформить записью в свидетельстве о поверке с нанесением знака поверки; кроме того, нанести знак поверки на счётчик в местах, указанных на рисунке 7.1.

7.4.1 При отрицательных результатах поверки счётчик к применению не допускают и оформляют извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с установленным порядком.