

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»


Н.В. Иванникова

“30” 04 2020 г.

Счетчики электрической энергии
серии iEM2050
МП 206.2-105-20

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии серии iEM2050 (далее – счетчики), предназначены для измерений и учета активной и реактивной электроэнергии по двум тарифам в однофазных двухпроводных цепях переменного тока промышленной частоты.

Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 – 1.

Класс точности по ГОСТ 31819.23-2012 – 2.

Методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки, объем, условия проведения поверки и ее методы, а также порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками - 10 лет.

1. Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства измерений (в дальнейшем - СИ) и вспомогательные средства поверки и испытаний указаны в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | № пункта настоящей методики | Наименование образцовых СИ и вспомогательных средств поверки и испытаний |
|---|-----------------------------|--|
| 1. Внешний осмотр | 4.1 | |
| 3. Проверка электрической прочности изоляции | 4.3 | Универсальная пробойная установка УПУ-10. |
| 4. Опробование | 4.4 | Установка для поверки счетчиков НЕВА-Тест 3303Л, класса точности 0,1 |
| 5. Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода) | 4.5 | то же |
| 6. Проверка основной погрешности счетчика | 4.6 | Установка для поверки счетчиков НЕВА-Тест 3303Л, класса точности 0,1, секундомер СДСпр-1 |
| 7. Проверка стартового тока (порога чувствительности) | 4.7 | Установка для поверки счетчиков НЕВА-Тест 3303Л, класса точности 0,1 |
| 8. Подтверждение соответствия ПО СИ | 4.8 | то же |
| 9. Оформление результатов поверки | 5 | |

1.2 Допускается проведение поверки счётчика с применением средств измерений и вспомогательных средств поверки, не указанных в таблице 1, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых изделий с требуемой точностью.

1.3 Допускается проведение первичной поверки счетчиков на основании выборки. 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». План контроля и количества поверяемых измерителей в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведены в Приложении Б.

1.4 Допускается проведение периодической поверки счетчиков только для активной или реактивной энергии а так же только в одном направлении энергии, на основании письменного заявления владельца СИ.

2. Требования безопасности

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

2.2 При поверке счетчика соблюдают требования безопасности, установленные стандартами, а также требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на средства измерительной техники и вспомогательное оборудование, используемые при поверке.

2.3 Специалисты, выполняющие поверку счетчиков, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

2.4 К работе на поверочной установке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3. Условия поверки и подготовка к ней

3.1. Поверка должна осуществляться на аттестованном оборудовании и с применением средств измерений, имеющих действующее клеймо поверки.

3.2. Для проведения опробования и поверки счетчики навешиваются на стенд соответствующей измерительной установки и подключаются с помощью специальных устройств.

3.3. Нормальными условиями при проведении поверки являются следующие:

- температура окружающего воздуха $23 \pm 2^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 - 800 мм.рт.ст.);
- напряжение переменного тока номинальное для данного типа счетчика с отклонением не более $\pm 1\%$;
- частота измерительной сети 49,5 - 50,5 Гц;
- Отклонение значения напряжения от среднего значения, не более 1 %
- Отклонение значения силы тока от среднего значения, не более 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.

4 Проведение поверки

4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого счётчика следующим требованиям:

- корпус счётчика, крышка зажимов не должны иметь трещин, сколов и других повреждений, которые могут нарушить нормальное функционирование счётчика;
- стекло счётчика должно быть прозрачным, не иметь царапин и трещин;
- на счетчике должна быть нанесена схема подключения счётчика к электрической сети;
- зажимы счётчика должны иметь все винты и резьба винтов должна быть исправна.

4.3 Проверка электрической прочности изоляции

4.3.1. Проверку электрической прочности изоляции счётчика (между всеми соединенными жилами и фольгой, которой оборачивается счётчик перед этими испытаниями) проводят по ГОСТ 31818.11-2012.

Полная мощность источника испытательного напряжения должна быть не менее $500 \text{ В} \cdot \text{А}$. Увеличивать напряжение в ходе проверки следует плавно, начиная со 100 В, и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10% от установленной величины, в течение 5-10 с до величины 2 кВ. По достижению испытательного напряжения 2 кВ, счетчик выдерживают под его воздействием в течение 1 мин, контролируя отсутствие пробоя. Затем испытательное напряжение плавно уменьшают.

Результаты испытания считают положительными, если не произошло пробоя изоляции. Появление разряда или шума не является признаком неудовлетворительного результата испытания.

4.4 Опробование.

При опробовании поверяемого счётчика должно быть проверено наличие индикации значения потреблённой электроэнергии и изменение показаний счётного механизма.

Проверка соответствия показаний суммирующего устройства числу периодов изменения импеданса выходной цепи производится путем счета количества импульсов, создаваемых выходной цепью, с помощью поверочной установки за время заданного приращения показания суммирующего устройства. При приращении показаний на $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ число импульсов должно быть равно передаточному числу счётчика, указанному

на его панели.

4.5 Проверку без тока нагрузки (отсутствия самохода) производить при значениях напряжения 115% от номинального и отсутствии тока в последовательной цепи в нормальных условиях применения. Производить наблюдение за работой оптического индикатора в течение времени рассчитанного по формуле:

$$\Delta t \geq \frac{C \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}} \quad (1)$$

где m - число измерительных элементов;

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

$I_{макс}$ – максимальный ток, А

для счетчиков активной энергии:

C - 600 - для счётчиков кл.т. 0,5S и 1;

480 – для счётчиков кл.т.2;

k – число импульсов выходного устройства счётчика на 1 кВт·ч, (имп./кВт·ч);

для счетчиков реактивной энергии:

Результаты поверки положительны, если за время наблюдения оптический индикатор срабатывает не более 1 раза или на дисплее отображается значение мощности равное «0».

4.6. Определение основной погрешности счетчика производить при значениях информативных параметров входного сигнала, указанного в таблице 2, 3. Основную погрешность определять по испытательному выходу или рассчитывают по формуле 2. Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то необходимо провести определение основной погрешности для каждого направления.

4.6.1 Измерение активной энергии.

Таблица 2 – Определение основной погрешности измерения активной энергии

| № испытания | Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении | | Пределы допускаемой основной погрешности, % |
|-------------|---|------------|---|
| | Значение тока | cosφ | |
| 1 | 0,05 I_b | 1 | ± 1,5 |
| 2 | 0,1 I_b | | ± 1,0 |
| 3 | I_b | | ± 1,0 |
| 4 | $I_{макс}$ | | ± 1,0 |
| 5 | 0,1 I_b | 0,5 (инд.) | ± 1,5 |
| 6 | | 0,8 (ёмк.) | |
| 7 | 0,2 I_b | 0,5 (инд.) | ± 1,0 |
| 8 | | 0,8 (ёмк.) | |
| 9 | | 0,5 (инд.) | |
| 10 | I_b | 0,8 (ёмк.) | |
| 11 | | 0,5 (инд.) | |
| 12 | $I_{макс}$ | 0,8 (ёмк.) | |

4.6.2 Измерение реактивной энергии.

Для определения погрешности измерений реактивной электроэнергии необходимо использовать поверочную установку и секундомер. Время проведения измерений необходимо выбрать таким образом, что бы минимизировать влияние методической погрешности на результаты измерений.

Таблица 3– Определение основной погрешности измерения реактивной энергии

| Напряжение на каждую фазу | Ток нагрузки на каждую фазу | sin φ | Пределы допускаемого значения основной погрешности, % |
|---------------------------|-----------------------------|----------|---|
| | | | Кл. 2,0 Прямого включения |
| U _{ном} , В | 0,05 I _{ном} | 1 | ±2,5 |
| | 0,2 I _{ном} | 0,5 инд. | ±2,0 |
| | I _{ном} | 1 | ±2,0 |
| | I _{макс} | 1 | ±2,0 |
| | I _{макс} | 0,5 инд. | ±2,0 |

Расчет относительной погрешности счетчика производить по формуле 2:

$$\delta \text{ сч} = 100\% \cdot (E_{\text{сч}} - E_{\text{эт}}) / E_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где: δ сч – относительная погрешность поверяемого счетчика, %;

E_{сч} – значение энергии, измеренное поверяемым счетчиком;

E_{эт} – значение энергии, измеренное эталонным счетчиком.

Результаты поверки положительны, если значения погрешности не превышают указанные в таблице 2 и 3.

4.7. Проверка стартового тока (порога чувствительности).

Таблица 4

| Класс точности | I _{баз} , А | U _{ном} , В Напряжение | Ток нагрузки, А | коэффициент мощности | Количество импульсов, шт. |
|----------------|----------------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | 5 | U _{ном} , В | 0,02 | cos φ = 1 | 2 |
| 2 | 5 | U _{ном} , В | 0,025 | sin φ = 1 | -- |

Проверку стартового тока производить на установке для поверки счетчиков при номинальном напряжении, коэффициенте мощности и токе, указанном в таблице 4. В качестве показаний следует принимать количество импульсов, зафиксированное поверочной установкой с выхода основного передающего устройства или значения мощности на дисплее счетчика. Результат поверки считать положительным, если на дисплее во время проверки мощность имеет не нулевое значение или за время испытаний, указанное в формуле, с выхода основного передающего устройства поступит не менее 2-х импульсов.

$$t = \frac{m \cdot 1000 \cdot 3600}{(U_{\text{ном}} \cdot I \cdot PF \cdot C)}, \text{ с} \quad (3)$$

где t – время испытаний в секундах;

m – коэффициент для 2-х импульсов = 2,6 (t для 2-х имп.+ 30% погрешность);

1000 и 3600 – коэффициенты для перевода кВт·ч в ватт-секунды;

U_{ном}– номинальное напряжение = 230 В;

I – ток нагрузки, протекающий через счётчик, А;

C – передаточное число импульсного выхода имп./ кВт·ч.

PF – коэффициент мощности (по условиям испытания равен 1).

4.8 Подтверждение соответствия ПО СИ.

Проверка соответствия ПО СИ осуществляется визуальным контролем версии ПО отображаемой на экране счетчика при включении.

Результат поверки считается положительным, если полученные данные о версии ПО соответствуют заявленным в описании типа.

Оформление результатов

5.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют путем нанесения знака поверки в виде оттиска клейма в соответствующем разделе паспорта и на корпус счетчика в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

5.2 Счетчики, прошедшие периодическую поверку и удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными. Положительные результаты поверки оформляют в виде пломбы с оттиском знака поверки или наклейки с изображением знака поверки и, путем нанесения знака поверки в виде оттиска клейма в соответствующем разделе паспорта и (или) выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

5.3 Счетчики, не удовлетворяющие требованиям любого из пунктов настоящей методики признают непригодными и изымают из обращения. При этом знак предыдущей поверки гасят, запись в паспорте счетчика о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории 206.2 ФГУП «ВНИИМС»

Д.А. Мясников



**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 95 штук счетчиков в каждой ($N = M = 95$) на соответствие счетчиков настоящей методики. Среди общего числа счетчиков прошедших проверку, дефектных было 0 штук.

Входной уровень дефектности $q_n = 0 \times 100 / 950 = 0 \%$.

По таблице 3 (для $M = 64-100$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п. 1.7; п. 1.8), выбираем $q_0 = 0.01$, $E = 0.1$ и устанавливаем план выборочного одноступенчатого контроля: **$n = 8$; $c = 0$** .

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 8 счетчиков из партии 95 шт. счетчиков на соответствие настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.