

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«22» января 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЕ
ОДНОФАЗНЫЕ ТИПА STAR 1

Методика поверки

РТ-МП-4763-551-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии статические однофазные STAR 1 (далее – счетчики), изготовленные ООО «ИЭК ХОЛДИНГ», Московская обл., г. Подольск, выпускаемые под товарными знаками IEK, GENERICA, и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 16 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Нет
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования	7.3	Да	Да
Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода)	7.4	Да	Да
Проверка стартового тока (чувствительности)	7.5	Да	Да
Определение основной относительной погрешности	7.6	Да	Да
Определение хода часов	7.7	Да	Да
Проверка идентификации программного обеспечения	7.8	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

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

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки счетчиков должны применяться основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

2.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки указанные в таблице 3.

2.3 Допускается применение, не приведённых в таблицах 2 и 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков и условий проведения поверки с требуемой точностью.

2.4 Все применяемые средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI 725 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19971-00)
7.3 – 7.8	Система поверочная переносная PTS 3.3C (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 60751-15)
7.7	Частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09). Секундомер СОСпр-26 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11519-11).
Примечание – основные метрологические и технические характеристики применяемых средств измерений утвержденного типа приведены в описаниях типа, доступных по ссылке: http://www.fundmetrology.ru/10_tipy_si/7list.aspx	

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 53505-13)
Примечание – основные метрологические и технические характеристики применяемых средств измерений утвержденного типа приведены в описаниях типа, доступных по ссылке: http://www.fundmetrology.ru/10_tipy_si/7list.aspx	

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке счетчиков допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

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 и поверяемый счетчик.

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, °С.....23±2;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;

- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106;
- частота измерительной сети, Гц.....50±0,5.

5.2 Условия напряжений и токов при поверке основных параметров:

- форма кривой напряжения и тока в измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом искажения не более 5 %;
- отклонение напряжений, и силы токов от среднего значения не более ±1 %;
- значения сдвига фаз для тока от соответствующего фазного напряжения, независимо от коэффициента мощности, не должны отличаться друг от друга более чем на 2°.

6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1 Выдержать счетчик при температуре, указанной в пункте 5.1 в течение 1 ч.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

6.3 Подключить счетчик и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

6.4 Проверить условия поверки по пункту 5.1.

6.5 При использовании системы поверочной переносной PTS 3.3С, условия поверки по пункту 5.2 не проверяются.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, отметки о приемке отделом технического контроля или о выполнении регламентных работ, а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии», эксплуатационных документов на счетчик конкретного типа.

7.1.2 На корпусе и крышке зажимной коробки 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

7.2.1 Проверка электрической прочности изоляции счетчика напряжением переменного тока проводится на установке GPI 725, которая позволяет плавно повышать испытательное напряжение синусоидальной формы частотой 50 Гц от нуля к заданному значению. Мощность источника испытательного напряжения должна быть не менее 500 Вт.

7.2.2 При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи.

7.2.3 Скорость изменения напряжения должна быть такой, чтобы напряжение изменялось от нуля к заданному значению или от заданного значения к нулю за время от 5 до 20 с.

7.2.2 Испытательное напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц прикладывают:

- между соединенными вместе всеми силовыми цепями тока и напряжения и «землей»;
- между соединенными вместе вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В и «землей».

Примечание – «Земля» – металлическая фольга, которой закрывают корпус счетчика. Расстояние от фольги до вводов коробки зажимов счетчика должно быть не более 20 мм.

Результаты проверки считают положительными, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие прикладываемого напряжения в течение 1 мин без пробоя или перекрытия изоляции.

Появление «короны» и шума не являются признаками неудовлетворительной изоляции.

7.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования

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

7.3.2 Проверку работы индикатора функционирования проводят на поверочной установке при номинальных значениях напряжения и силы тока, путем наблюдения за индикатором функционирования (светодиодным индикатором, расположенным на передней панели).

Результат проверки считают положительным, если наблюдается срабатывание светодиода индикатора.

7.3.3 Контроль наличия всех сегментов дисплея проводят сразу после подачи на счетчик номинального напряжения визуально.

7.3.4 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 (1):

$$N = \frac{k}{10^n} \quad (1)$$

где k – постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];
 n – число разрядов счетного механизма справа от запятой.

7.4 Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода)

7.4.1 Проверку проводят на поверочной установке путем подсчета (регистрации) количества импульсов. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика должен отсутствовать (токовые цепи разомкнуты).

7.4.2 Счетчик считают выдержавшим проверку, если на испытательном выходе счетчика зарегистрировано не более 1 импульса за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле (2):

$$\Delta t \geq \frac{N \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}} \quad (2)$$

где Δt – минимальный период испытаний, мин;
 k – постоянная счётчика на 1 кВт·ч, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];
 m – число задействованных измерительных элементов;
 $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В;
 $I_{\text{макс}}$ – максимальный ток, А;
 N – коэффициент, равный 600 для счетчиков классов точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012, 480 для счетчиков классов точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012.

7.5 Проверка стартового тока (чувствительности)

7.5.1 Проверку чувствительности счетчика проводят при номинальном значении напряжения и $\cos \varphi = 1$ (при измерении активной энергии) или $\sin \varphi = 1$ (при измерении реактивной энергии). Нормированные значения силы тока, которые соответствуют чувствительности для каждого исполнения счетчиков, указаны в таблице 4. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

Таблица 4 – Нормированные значения стартового тока

Тип включения счётчика	Класс точности счетчика	
	1	2
	ГОСТ 31819.21-2012	ГОСТ 31819.23-2012
Непосредственное	0,004 I _б	0,005 I _б
Примечание I _б – базовый ток, А		

7.5.2 Результаты проверки признают положительными, если индикатор счетчика включается, и на испытательном выходе счетчика появится хотя бы 1 импульс за время испытаний Δt , вычисленное по формуле (3):

$$\Delta t = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_c} \quad (3)$$

где Δt – минимальный период испытаний, мин;
 k – постоянная счётчика на 1 кВт·ч, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];
 $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В;
 I_c – стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 4).

7.6 Определение основной относительной погрешности

7.6.1 Определение основной относительной погрешности счетчиков проводят при помощи системы поверочной переносной PTS 3.3С. Значение основной относительной погрешности δ в процентах для счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки, используя импульсы оптического испытательного выхода поверяемого счетчика.

7.6.2 Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

7.6.3 Значения напряжения, силы тока и коэффициента мощности, допускаемые пределы основной относительной погрешности для счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии приведены в таблице 5. В таблице 6 приведены данные для счетчиков, имеющих класс точности 2 при измерении реактивной энергии.

7.6.4 Результаты проверки признают положительными, если определенные значения погрешности, не превышают соответствующих допускаемых значений.

Таблица 5 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012

Значение силы тока для счетчиков	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков по ГОСТ 31819.21-2012
С непосредственным включением		класса точности 1
0,05 $I_6 \leq I < 0,10 I_6$	1,0	±1,5
0,10 $I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		±1,0
0,10 $I_6 \leq I < 0,20 I_6$	0,5 (инд.)	±1,5
	0,8 (емк.)	
0,20 $I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	±1,0
	0,8 (емк.)	
По требованию потребителя		
0,20 $I_6 \leq I \leq I_6$	0,25 (инд.)	±3,5
	0,5 (емк.)	±2,5

Таблица 6 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 2 при измерении реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012

Значение силы тока для счетчиков	Коэффициент $\sin\varphi$ (инд., емк.)	Пределы допускаемой основной погрешности, %, по ГОСТ 31819.23-2012
С непосредственным включением		класса точности 2
0,05 $I_6 \leq I < 0,10 I_6$	1	±2,5
0,10 $I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		±2,0
0,10 $I_6 \leq I < 0,20 I_6$	0,5	±2,5
0,20 $I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		±2,0
0,20 $I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	±2,5

7.7 Определение хода часов

7.7.1 Определение хода часов счетчика проводят при использовании системы поверочной переносной PTS 3.3С в следующей последовательности:

- к цепям напряжения счетчика подать напряжение, значение которого равно $U_{\text{ном}}$, при этом ток в токовой цепи счетчика отсутствует;
- синхронизировать часы счетчика по сигналам точного времени;
- по истечении 4-х суток начать наблюдение за временем на индикаторе счетчика.

По началу шестого сигнала точного времени включить секундомер. Зафиксировать остановкой секундомера момент обнуления секунд на считывающем устройстве счетчика.

Результаты проверки считают положительными, если погрешность хода часов счетчика по истечении 4-х суток не превышает ± 2 с.

7.7.2 При наличии на счетчике оптических или импульсных выходов, позволяющих определить погрешности хода часов счетчика инструментальным методом, контроль проводится по следующей методике:

7.7.3 Измерение точности хода часов счетчика следует проводить с использованием частотомера. Следует установить счетчик в нормальные климатические условия. Счетчик подсоединить к частотомеру. На счетчик следует подать напряжение. При этом частотомер измеряет период следования импульсов времязадающего генератора. Следует оставить

счетчик во включенном состоянии при нормальных условиях на сутки. Через 24 часа производится повторное снятие показаний частотомера.

Период следования импульсов времязадающего генератора должен находиться в пределах от 999995,4 до 100000,4 мкс, что соответствует точности хода часов $\pm 0,5$ с/сут.

Счетчик считается выдержавшим поверку, если точность хода часов в нормальных условиях не превышает $\pm 0,5$ с/сут.

7.8 Проверка идентификации программного обеспечения

7.8.1 Для проверки идентификационных данных ПО необходимо с помощью программы обслуживания считать из счетчика, с электронным счетным механизмом, считать значение идентификатора ПО (контрольная сумма исполняемого кода).

7.8.2 Для счетчика с электромеханическим счетным механизмом проверка идентификации программного обеспечения не предусмотрена.

7.8.3 Результат проверки соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 7.

Таблица 7 – Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков с электронным счетным механизмом

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	MT0	MT1	MT2	A0400100
Идентификационное наименование ПО	MT0	MT1	MT2	A0400100
Полное наименование программного обеспечения	MT0V108E2A .hex	MT1V101E27 .hex	MT2V10254A .hex	A0400100C44E .hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0	1.0	1.0	B1160223
Цифровой идентификатор ПО	8E2A	1E27	254A	C44E
Алгоритм вычисления контрольной суммы цифрового идентификатора ПО	CRC16			

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы с указанием даты.

8.2 При проведении поверки на автоматизированной установке решение о признании пригодности счетчика принимают на основании визуального просмотра на мониторе установки или распечатки протокола поверки, выданного автоматизированной установкой.

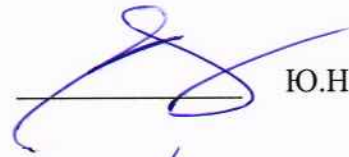
8.3 После поверки счетчик пломбируют пломбой с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

8.4 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе паспорта (в паспорте гасят клеймо предыдущей поверки) или выдают свидетельство о поверке установленной формы и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

8.5 При отрицательных результатах поверки счетчик признается непригодным к применению, оформляется «Извещение о непригодности» с указанием причин его выдачи или

делается соответствующая запись в формуляре, а клеймо предыдущей поверки, пломбы с оттиском поверительного клейма (при наличии) гасятся.

Начальник лаборатории № 551



Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551



А.Д. Чикмарев