ВНИИМС

Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Тел.: (495) 437 55 77
E-mail: Office@vniims.ru
Факс: (495) 437 56 66
www.vniims.ru

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИМС»

_____ Ф.В. Булыгин
«05» _____ 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Счетчики трехфазные статические АГАТ 3

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
С изменением №1
ПФ2.720.023 МП

г. Москва
2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на счетчики трехфазные статические АГАТ 3 (далее – счетчики), изготавливаемые ООО «МЗЭП-АГАТ», г. Москва, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2. Счетчики предназначены для измерения и учета активной или активной и реактивной электрической энергии в прямом или в прямом и обратном направлении в четырехпроводных сетях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц.

1.3. Класс точности счетчиков 1,0 по активной энергии и 2,0 по реактивной энергии.

1.4. Счетчик АГАТ 3 с электромеханическим отсчетным устройством (ЭМУ) должен соответствовать требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 и техническим условиям ТУ 4228-003-66313781-2021. Счетчик АГАТ 3 с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) также должен соответствовать требованиям ГОСТ 31819.23-2012 и ГОСТ Р 8.654-2015.

1.5. Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону:

ГЭТ 153-2019 «Государственный первичный эталон единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц».

1.6. Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений, сличения показаний или компарирования.

1.7. Допускается проведение периодической поверки счетчиков для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца счетчика, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.8. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1-4 и пределы допускаемой основной погрешности встроенных часов счетчика с ЖКИ должны быть не более ± 0,5 с/сут.

Таблица 1. Метрологические требования к счетчикам с симметричными нагрузками при измерении активной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 1, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент мощности $cos\varphi$		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	5	2	1,00	± 1,5	5
2	100	10	5	0,5 инд.	± 1,5	5
3	100	10	5	0,8 емк.	± 1,5	5
4	100	10	5	1,00	± 1,0	5
5	100	20	10	0,5 инд.	± 1,0	5
6	100	20	10	0,8 емк.	± 1,0	5
7	100	100	100	1,00	± 1,0	25
8	100	100	100	0,5 инд.	± 1,0	25
9	100	100	100	0,8 емк.	± 1,0	25
10	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	1,00	± 1,0	50
11	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5 инд.	± 1,0	50
12	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,8 емк.	± 1,0	50

Таблица 2. Метрологические требования к счетчикам с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения при измерении активной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 1, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент мощности $cos\varphi$		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	10	5	1,00	± 2,0	5
2	100	20	10	0,5 инд.	± 2,0	5
3	100	100	100	1,00	± 2,0	25
4	100	100	100	0,5 инд.	± 2,0	25
5	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5 инд.	± 2,0	50

Таблица 3. Метрологические требования к счетчикам с симметричными нагрузками при измерении реактивной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 2, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент $sin\varphi$ (инд. или емк.)		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	5	2	1,00	± 2,5	5
2	100	10	5	1,00	± 2,0	5
3	100	10	5	0,50	± 2,5	5
4	100	20	10	0,50	± 2,0	5
5	100	20	10	0,25	± 2,5	5
6	100	100	100	1,00	± 2,0	25
7	100	100	100	0,50	± 2,0	25
8	100	100	100	0,25	± 2,5	25
9	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	1,00	± 2,0	50
10	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,50	± 2,0	50
11	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,25	± 2,5	50

Таблица 4. Метрологические требования к счетчикам с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения при измерении реактивной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 2, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент $sin\varphi$ (инд. или емк.)		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	10	5	1,0	± 3,0	5
2	100	20	10	0,5	± 3,0	5
3	100	100	100	1,0	± 3,0	25
4	100	100	100	0,5	± 3,0	25
5	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5	± 3,0	50

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняются следующие операции:

Таблица 5. Перечень операций поверки.

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Контроль условий поверки	да	да	3
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	11

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающей среды: от плюс 21 до плюс 25 °С;

– напряжение электропитания $U_{ном}$ ± 1%, В ($U_{ном}$=3х220/380 В или по заказу $U_{ном}$=3х230/400 В)

– частота электропитания (50 ± 0,15) Гц;

– суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения питающей сети не более 2 %.

– требования к симметрии токов и напряжений для многофазных счетчиков приведены в таблице 6.

Таблица 6. Требования к симметрии токов и напряжений.

Напряжение и ток многофазных счетчиков	Допускаемые отклонения для счетчиков
Напряжения между фазой и нейтралью, а также между любыми двумя фазами не должны отличаться от соответствующего среднего значения более чем на	± 1 %
Токи в токовых цепях не должны отличаться от среднего значения более чем на	± 2 %
Значения сдвига фаз для каждого их этих токов от соответствующих напряжений между фазой и нейтралью, независимо от фазового угла, не должны отличаться друг от друга более чем на	2 °

3.2. Перед определением основной погрешности счетчик должен находиться под номинальным напряжением и номинальным током не менее 20 мин.

3.3. Допускается совмещать следующие операции по поверке счетчика: время выдержки и проведение опробования работы счетчика, проверку времени изменения показаний суммирующих устройств.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые счетчики и средства поверки.

4.2. К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, непосредственно осуществляющие поверку средств данного вида измерений.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При поверке счетчиков должны использоваться следующие основные и вспомогательные средства поверки:

Таблица 7. Перечень основных и вспомогательных средств поверки.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3. Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 21 °С до плюс 25 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более ±0,7 °С; Средства измерений показателей качества электрической энергии: диапазон измерений частоты от 45 до 55 Гц; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты не более ±0,02 Гц; диапазон измерений действующего значения напряжения от 154 до 286 В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений действующего значения напряжения не более ±0,2 %;	Термогигрометр электронный «CENTER», модель 314, рег. № 22129-09; Регистратор показателей качества электрической энергии «ПАРМА РК3.01ПТ», рег.№25731-05

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения питающей сети от 0,1 до 30 %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения питающей сети не более ± 0,5 %	
п. 8.2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Высоковольтный аппарат для воспроизведений напряжения переменного тока 4,0 кВ, частотой 50 Гц с пределами допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока не более ±2,1 %; Высоковольтный аппарат для воспроизведения импульсного напряжения до 8 кВ; Измеритель времени с емкостью шкалы 60 с, класс точности второй; Эталон единицы электрической мощности (подсистема воспроизведения единиц напряжения и тока основных гармоник 40-400 Гц), соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 2-го разряда по ГПС для средств измерений единицы электрической мощности в диапазоне частот 1-2500 Гц	Прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10; Испытательный генератор микросекундных импульсов ИГМ 8.1; Секундомер СОСпр-2б-2, рег.№11519-11; Установка MTE-40.1F для поверки электросчетчиков, рег.№17750-98
10. Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы электрической мощности, соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 2-го разряда по ГПС для средств измерений единицы электрической мощности в диапазоне частот 1-2500 Гц Эталон единицы времени, обеспечивающий воспроизведение единицы времени с соотношением погрешностей поверяемого средства измерений к эталонному не менее 3 к 1	Установка MTE-40.1F для поверки электросчетчиков, рег.№17750-98; Персональный компьютер (наличие интерфейсов Ethernet и USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением), синхронизированный по времени от сервера NTP (ntp3.vniiftri.ru)

Примечание. Средства измерений и оборудование, перечисленные в таблице 7, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность измерения соответствующих параметров.

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые счетчики и применяемые средства поверки.

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 отсоединений.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчиков следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указанной в паспорте счетчика. Все надписи на счетчиках должны быть четкими и соответствовать функциональному назначению. На корпусах счетчиков должно быть место для пломбы согласно описанию типа;
- на крышке зажимов или на корпусах счетчиков должна быть нанесена схема подключения счетчиков к электрической сети;
- не должно быть механических повреждений корпуса, дисплея, органов управления, светодиодных индикаторов, оптического порта (IrDA), мешающих нормальному функционированию счетчиков;
- все разъемы и контакты должны быть чистыми, крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, механические элементы хорошо закреплены.

7.2. Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Перед проведением поверки выполняются следующие подготовительные работы:

– изучается паспорт и руководство по эксплуатации на поверяемый счетчик и на применяемые средства поверки;

– счетчик выдерживается в условиях окружающей среды, указанных в разделе 3, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, и подготавливается к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;

– подготавливаются к работе средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.2. Проверка электрической прочности изоляции.

8.2.1. Изоляция между соединенными вместе следующими цепями: тока, напряжения, вспомогательными цепями и «землей» должна выдерживать импульсное напряжение, форма кривой которого и характеристики генератора должны быть в соответствии с ГОСТ 27918, а амплитудное значение импульсного напряжения должно быть 6 кВ. При проведении испытаний импульсное напряжение прикладывается 10 раз одной полярности, затем столько же другой полярности. Минимальное время между импульсами должно быть 3 с. Проверка проводится с помощью испытательного генератора микросекундных импульсов ИГМ 8.1. Во время проведения испытаний не должно возникать искрения и пробивного разряда.

Результаты проверки считаются положительными, если не произошло пробоя изоляции.

Примечание: пункт 8.2.1. выполняется для счетчиков, предназначенных для поставки по контракту в те страны, для которых этот пункт испытаний является обязательным или по особому требованию собственника.

8.2.2. Изоляция между соединенными вместе цепями тока, напряжения и вспомогательными цепями с номинальным напряжением 40 В или ниже соединенными с

«землей», в соответствии с ГОСТ 31819.21-2012, должна выдерживать испытательное напряжение практически синусоидальной формы 4 кВ переменного тока частотой (45-65) Гц. Вспомогательными цепями с номинальным напряжением ниже 40 В считать контакты импульсных каналов и цифровых интерфейсов (в зависимости от модификации счетчика). Проверка проводится с помощью установки для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10. Во время проведения испытаний не должно возникать искрения и пробивного разряда.

Результат проверки электрической прочности изоляции считается положительным, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие испытательного напряжения в течение 1 минуты.

8.3. Опробование.

Опробование проводится в следующей последовательности:

1) Подключается счетчик к установке для поверки счетчиков электрической энергии МТЕ-40.1F согласно ЭД и выдерживается при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) Устанавливается на МТЕ-40.1F номинальное напряжение и максимальный ток.

Результаты опробования считаются положительными, если светодиод на лицевой панели счетчика мигает, на ЖКИ происходит циклическая смена отображаемой информации, на ЭМУ или ЖКИ значение учтенной электрической энергии возрастает.

Примечание: допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик.

8.4. Проверка времени изменения показаний счетного механизма.

Проверка времени изменения показаний проводится при номинальном напряжении и максимальном токе на МТЕ-40.1F путем измерения времени смены показаний счетного механизма на 1 кВт·ч. Измерения времени проводят с помощью секундомера СОСпр-2б-2.

Результаты проверки считаются положительными, если время изменения показаний на 1 кВт·ч равно:

для счетчиков с $U_{ном}$=3х220/380В

– для тока $I_{макс}$=10 А – 9 мин 5 сек ± 5 с

– для тока $I_{макс}$=50 А – 1 мин 49 с ± 2 с;

– для тока $I_{макс}$=60 А – 1 мин 31 с ± 2 с.

– для тока $I_{макс}$=100А – 55 сек ± 2 с

для счетчиков с $U_{ном}$=3х230/400В

– для тока $I_{макс}$=10 А – 8 мин 42 сек ± 5 с

– для тока $I_{макс}$=50 А – 1 мин 44 с ± 2 с;

– для тока $I_{макс}$=60 А – 1 мин 27 с ± 2 с.

– для тока $I_{макс}$=100А – 52 сек ± 2 с

** примечание: счетчики с номинальным напряжением $U_{ном}$=230 В изготавливаются по спецзаказу*

8.5. Проверка стартового тока (чувствительности).

8.5.1. Проверку порога чувствительности при измерении активной энергии проводят по ГОСТ 31819.21-2012 при симметричной нагрузке по току и напряжению на МТЕ-40.1F при напряжении $U_{ном}$ и $cos\varphi$=1.

На проверяемые счетчики подают стартовый ток нагрузки I_c:

- для счетчиков с $I_б$ = 5 А, I_c=0,02 А;
- для счетчиков с $I_б$ = 10 А, I_c=0,04 А;
- для счетчиков с $I_{ном}$ = 5 А, I_c=0,01 А.

8.5.2. Проверка порога чувствительности при измерении реактивной энергии проводят по ГОСТ 31819.23-2012 при напряжении $U_{ном}$ и $sin\varphi$=1

На проверяемые счетчики подают ток нагрузки I_c:

- для счетчиков с $I_б$ = 5 А, I_c=0,025 А;
- для счетчиков с $I_б$ = 10 А, I_c=0,05 А;
- для счетчиков с $I_{ном}$ = 5 А, I_c=0,015 А.

8.5.3. Проверка проводится путем наблюдения за индикатором, срабатывающим с частотой основного передающего устройства, в течение:

$$\Delta t = \frac{1{,}2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_c} \text{ [мин];}$$

где k – постоянная счетчика, имп/кВт·ч, имп/квар·ч;
m – число измерительных элементов;
$U_{ном}$ – номинальное напряжение, В;
I_c – стартовый ток, А.

Результат проверки считается положительным, если за время наблюдения индикатор сработает не менее одного раза. Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то испытание должно быть проведено для каждого направления.

8.6. Проверка отсутствия самохода.

8.6.1. На MTE-40.1F устанавливаются следующие значения испытательного сигнала: напряжение переменного тока 115 % от $U_{ном}$, ток в цепи отсутствует.

8.6.2. В течение одного часа проводится наблюдение за состоянием индикатора функционирования, срабатывающего с частотой основного передающего устройства.

Результат проверки считается положительным, если индикатор сработает не более одного раза за время наблюдения.

8.7. Проверка телеметрических выходов.

Импульсный канал также может являться испытательным выходом для поверки счетчика. Проверку работы импульсного выхода допускается проводить любым подходящим способом. Опробование и проверка работы испытательных выходов заключаются в установлении их работоспособности – наличия выходного сигнала, регистрируемого соответствующими устройствами поверочной установки.

Результат проверки считать положительным, если импульсный выход выдает число импульсов пропорциональное количеству измеренной энергии.

8.8. Проверка цифровых интерфейсов.

Проверка цифровых интерфейсов RS232u, RS485 (выполняется только для счетчиков с ЖКИ) производится при помощи сервисного программного обеспечения («MConfig») путем доступа к счетчику. При этом счетчик необходимо подключить по цифровому интерфейсу при помощи преобразователя интерфейса производства «МЗЭП» к персональному компьютеру. Включить компьютер, подать на счетчик номинальное напряжение $U_{ном}$, произвести подключение к счетчику при помощи сервисного программного обеспечения.

Результат проверки считают положительным в случае успешного доступа к счетчику.

8.9. Проверка работы внутреннего тарификатора.

Проверку работы внутреннего тарификатора проводить в следующей последовательности (только для счетчиков с ЖКИ):

Подать на счетчик номинальное напряжение.

Зафиксировать показания счетчика по активной и реактивной энергиям в 4-х тарифных зонах и общие показания с помощью сервисного программного обеспечения ("MConfig").

Установить режим работы счетчика на измерение энергии в 4-х тарифных зонах с длительностью 15 минут. Отображаемый на ЖКИ счетчика идентификатор действующего тарифа должен индицироваться постоянно, например: идентификатор тарифа 1 (T1), как

действующий, индицируется в непрерывном режиме, при переходе индикации на недействующий тариф 2 надпись Т2 должна мигать.

Подать на счетчик номинальный ток и установить коэффициент мощности, равный $cos\varphi$=0,5 (инд). Во время испытания показания потребления по действующему тарифу должны накапливаться, по недействующим тарифам изменения показаний быть не должно. Через 1 час ток отключить.

Снять приращение показаний по активной и реактивной энергиям в 4-х тарифных зонах и приращение общих показаний энергии.

Счетчик считается выдержавшим испытание, если для активной и реактивной энергии сумма приращенных показаний в тарифных зонах равна приращению общей энергии за то же время.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проверка соответствия программного обеспечения счетчика проводится только для модификаций счетчиков с ЖКИ. При включении счетчика выполняется контроль целостности встроенного программного обеспечения (ПО) счетчика вычислением контрольного кода CRC. Если ПО не повреждено, в течение 3-х секунд на ЖКИ индицируется идентификационный номер ПО: 1.1 19921, где 1.1 – номер версии, 19921 – код CRC представленный в десятичном виде.

Результат проверки соответствия программного обеспечения счетчиков считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения соответствуют указанным в описании типа.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1. Основная погрешность счетчика при измерении активной энергии определяется методом эталонного счетчика на МТЕ-40.1F при значениях параметров, указанных в таблицах 8, 9. Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, значения, установленные в таблицах 8 и 9, действительны для каждого направления.

Погрешность счетчика определяют по показаниям основного передающего устройства.

Таблица 8. Значения параметров для счетчиков с симметричными нагрузками при измерении активной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 1, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент мощности $cos\varphi$		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	5	2	1,00	± 1,5	5
2	100	10	5	0,5 инд.	± 1,5	5
3	100	10	5	0,8 емк.	± 1,5	5
4	100	10	5	1,00	± 1,0	5
5	100	20	10	0,5 инд.	± 1,0	5
6	100	20	10	0,8 емк.	± 1,0	5
7	100	100	100	1,00	± 1,0	25
8	100	100	100	0,5 инд.	± 1,0	25
9	100	100	100	0,8 емк.	± 1,0	25
10	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	1,00	± 1,0	50

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 1, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент мощности $cos\varphi$		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
11	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5 инд.	± 1,0	50
12	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,8 емк.	± 1,0	50

Таблица 9. Значения параметров для счетчиков с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения при измерении активной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 1, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент мощности $cos\varphi$		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	10	5	1,00	± 2,0	5
2	100	20	10	0,5 инд.	± 2,0	5
3	100	100	100	1,00	± 2,0	25
4	100	100	100	0,5 инд.	± 2,0	25
5	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5 инд.	± 2,0	50

Примечание - при испытании на соответствие требованиям таблицы 9 испытательный ток должен подаваться в цепь тока каждого измерительного элемента поочередно.

10.2. Основная погрешность счетчика при измерении реактивной энергии определяется методом эталонного счетчика на МТЕ-40.1F при значениях параметров, указанных в таблицах 10, 11.

Погрешность счетчика определяют по показаниям основного передающего устройства.

Таблица 10. Значения параметров для счетчиков с симметричными нагрузками при измерении реактивной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 2, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент $sin\varphi$ (инд. или емк.)		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	5	2	1,00	± 2,5	5
2	100	10	5	1,00	± 2,0	5
3	100	10	5	0,50	± 2,5	5
4	100	20	10	0,50	± 2,0	5
5	100	20	10	0,25	± 2,5	5
6	100	100	100	1,00	± 2,0	25
7	100	100	100	0,50	± 2,0	25
8	100	100	100	0,25	± 2,5	25
9	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	1,00	± 2,0	50
10	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,50	± 2,0	50
11	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,25	± 2,5	50

Таблица 11. Значения параметров для счетчиков с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения при измерении реактивной энергии

Номер испытания	Параметры входного сигнала				Предел допускаемой основной погрешности для счетчиков класса точности 2, %	Число импульсов основного передающего устройства
	Напряжение, % от $U_{ном}$	Сила тока для счетчиков		Коэффициент $sin\varphi$ (инд. или емк.)		
		с непосредственным включением, % от $I_б$	включаемых через трансформатор, % от $I_{ном}$			
1	100	10	5	1,0	± 3,0	5
2	100	20	10	0,5	± 3,0	5
3	100	100	100	1,0	± 3,0	25
4	100	100	100	0,5	± 3,0	25
5	100	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5	± 3,0	50

Примечание - при испытании на соответствие требованиям таблицы 11 испытательный ток должен подаваться в цепь тока каждого измерительного элемента поочередно.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов допускаемой основной погрешности указанных в таблицах 8, 9, 10, 11.

10.3. Проверка допускаемой погрешности хода часов проводится только для счетчиков с ЖКИ в следующей последовательности: при помощи преобразователя интерфейса счетчик подключить к персональному компьютеру в соответствии с ЭД. Включить компьютер и синхронизировать время компьютера с сервером точного времени, например, ntp3.vniiftri.ru.

Подать на счетчик номинальное напряжение. С помощью сервисного программного обеспечения («MConfig») синхронизировать время и дату счетчика с временем персонального компьютера.

Выдержать включенный в нормальных условиях счетчик в течение не менее трех суток. Подключить счетчик с помощью преобразователя интерфейса к персональному компьютеру в соответствии с ЭД. Включить компьютер и синхронизировать время компьютера с сертифицированным сервером точного времени, например, ntp3.vniiftri.ru. С помощью программы сервисного программного обеспечения («MConfig») сравнить текущее время и дату счетчика и персонального компьютера. Вычислить основную погрешность часов счетчика по формуле:

$$\Delta_{вр} = \frac{\Delta_Э}{n},$$

где **Δэ** – значение расхождения часов счетчика и компьютера за количество суток ***n***.

Результат проверки считается положительным, если значения погрешности $\Delta_{вр}$ не превышают ± 0,5 с/сут.

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

1) Полученные значения относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии не превышают пределов, представленных в таблицах 1-4.

2) Полученное значение основной абсолютной погрешности измерений текущего времени по отношению к временной шкале UTC (SU) при (23±2) ºС при отсутствии синхронизации не превышает ± 0,5 с/сут (только для модификаций с ЖКИ).

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку счетчика прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1. Результаты поверки счетчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

12.2. В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) счетчиков в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливают пломбы, содержащие изображение знака поверки.

12.3. По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510 и (или) нанесением на счетчик знака поверки и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке. Оформление результатов поверки в паспорте средств измерений, по результатам поверки которых подтверждено их соответствие метрологическим требованиям, включает запись о проведенной поверке в виде «поверка выполнена». Указанная запись заверяется подписью поверителя с расшифровкой подписи (указываются фамилия и инициалы поверителя), наносится знак поверки и указывается дата поверки.

12.4. По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510, и (или) внесением в паспорт счетчика соответствующей записи.

12.5. Протоколы поверки счетчика оформляются по произвольной форме.

Начальник центра 201
ФГБУ «ВНИИМС» И.М. Каширкина

Инженер лаборатории 201/1.1 НИО 201/1 центра 201
ФГБУ «ВНИИМС» А.А. Куцобин