

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

— А. В. Фёдоров

2023 г.



«ГСИ. Счетчики электрической энергии ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971. Методика поверки»

ЭЭ-971.000.000.00 МП

С изменением № 2

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии однофазные интеллектуальные непосредственного включения ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971 (далее - счетчики) класса точности 1 по активной энергии и классов точности 2 по реактивной энергии и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Счетчики до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Первичная поверка счетчиков до ввода в эксплуатацию проводится по заказу.

1.3 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения значений физических величин, измеренных поверяемым счетчиком, со значениями этих величин, воспроизводимыми рабочими эталонами.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования к счетчикам, установленные:

- ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний;
- ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2;
- ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии.

1.5 Поверка счетчиков по данной методике обеспечивает прослеживаемость:

- к государственному первичному эталону единицы электрической мощности в диапазоне частот 1 – 2500 Гц ГЭТ 153-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2022 г. № 1436;
- к государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот 10 – $3 \cdot 10^7$ Гц ГЭТ 89-2008, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 г. № 1053;
- к государственному первичному специальному эталону единицы силы электрического тока в диапазоне частот 20 – $1 \cdot 10^6$ Гц ГЭТ 88-2014 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668;
- к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.

1.6 Поверку счетчиков в партии при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию проводят или в отношении каждого образца изготовленной партии, или в отношении выборки счетчиков из партии.

Проведение поверки выборки счетчиков из партии принимается на основании решения. Данное решение оформляется в письменном виде и подписывается главным метрологом и/или техническим руководителем (главным инженером) организации изготовителя счетчиков.

1.7 Поверка счетчиков при выпуске из производства на основании выборки организуется в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы.

Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

1.8 Уровень контроля II при одноступенчатом нормальном контроле и приемлемом уровне качества $AQL = 0,65 \%$.

1.9 При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки выборку продукции формируют методом «вслепую» по ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции».

Выборка формируется из партии счётчиков, прошедших приёмо-сдаточные испытания. Объём выборки формируют в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Объём выборки распределителей для проведения первичной поверки партии приборов при выпуске из производства

Объём партии, шт.	Объём выборки, шт.
от 51 до 90 включ.	13
от 91 до 150 включ.	20
от 151 до 280 включ.	32
от 281 до 500 включ.	50
от 501 до 1200 включ.	80
от 1201 до 3600 включ.	125

1.10 Поверку проходят все образцы счётчиков, отобранных в выборку. Счетчики из партии, не попавшие в выборку, подвергаются внешнему осмотру.

1.11 После ремонта поверке подлежат все 100 % счетчиков.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной или периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций		Номер пункта методики поверки
	при первичной поверке	при периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	7
Проверка электрической прочности изоляции. Опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 На основании заявления владельца счетчика поверку счётчиков допускается провести для меньшего числа измеряемых физических величин, исключив из поверки:

- проверку реактивной электрической энергии;
- проверку погрешности измерения хода встроенных часов и переключения тарифных зон;
- проверку погрешности измерений напряжения электрической сети;
- проверку погрешности измерений частоты сети;
- проверку погрешности измерений коэффициента мощности электрической сети.

При оформлении результатов поверки соответствующая запись о поведении поверки для меньшего количества измеряемых физических величин должна быть сделана в свидетельстве о поверке счетчика или паспорте счетчика.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 10 до 30 °C;
- относительная влажность воздуха от 10 до 90 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- частота сети 50±0,5 Гц.

3.2 Постоянное магнитное поле внешнего происхождения отсутствует.

3.3 Коэффициент искажения формы кривой синусоидального напряжения и тока не более 5 %.

3.4 Отклонение напряжения от среднего значения ±1 %.

3.5 Отклонение значения тока от среднего значения ±1 %.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяются средства поверки, с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 7. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 50 °C с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °C. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 15 до 85 % с погрешностью не более 3 %.	Прибор комбинированный Testo 608-H1 рег. № 53505-13

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с основной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа, с дополнительной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа</p>	<p>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 рег. № 5738-76</p>
<p>Раздел 10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям</p>	<p>В соответствие с разделом 7</p> <p>Средства измерений электроэнергетических величин:</p> <ul style="list-style-type: none"> – погрешность измерений активной энергии $\pm 0,05$ %; – погрешность измерений реактивной энергии $\pm 0,1$ %; – погрешность измерений напряжения $\pm 0,1$ %, погрешность измерения частоты 0,05 Гц; – погрешность измерения коэффициента активной мощности 0,005; – погрешность измерений активной энергии $\pm 0,05$ %; – погрешность измерений реактивной энергии $\pm 0,1$ %; – погрешность измерений напряжения $\pm 0,05$ %; – погрешность измерений частоты 0,01 Гц; – верхнее значение диапазона измерений напряжения переменного тока 750 В; – предел допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока 0,45 В при частоте от 10 Гц до 20 кГц; – верхнее значение диапазона измерений силы переменного тока 3 А; – предел допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока 0,46 А при частоте от 10 Гц до 5 кГц; 	<p>Средства измерений в соответствие с разделом 7</p> <p>Установка автоматическая трёхфазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6303, рег. № 52156-12</p> <p>Установка поверочная автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электроэнергии HS-6303Е рег. № 44220-10</p> <p>Мультиметр 34401A (Agilent) рег. № 16500-97</p>

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<ul style="list-style-type: none"> – диапазон измерений частоты от 0,01/30 Гц до 120 МГц; – относительная погрешность измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-6}$; – диапазон измерений длительности интервалов времени от 0,01 до $3,6 \cdot 10^4$ с. – класс точности (погрешность) $\Delta = \pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, T_x – значение измеренного интервала времени, с; – диапазон выходных напряжений (50/60 Гц) от 100 до 5000 В; – пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения переменного тока $\pm (0,03 \cdot U_{изм} + 3$ В) от 0 до 1999 В; – пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения переменного тока $\pm (0,03 \cdot U_{изм} + 30$ В) от 2 до 5 кВ; – диапазон измеряемого электрического сопротивления от 1 до 1999 Мом; – пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения переменного тока $\pm (0,03 \cdot U_{изм} + 3$ В) от 0 до 1999 В; – пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения переменного тока $\pm (0,03 \cdot U_{изм} + 30$ В) от 2 до 5 кВ; – диапазон измеряемого электрического сопротивления от 1 до 1999 Мом; – пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрического сопротивления ± 5 % от 1 до 500 Мом; – пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрического сопротивления ± 10 % от 501 до 1999 Мом. 	Универсальный частотометр GFC-8131Н рег. № 19818-00 Секундомер электронный «Интеграл С-01» рег. № 44154-16 Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-825 рег. № 46633-11
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице</p>		

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в:

- «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- эксплуатационной документации на счётчики;
- эксплуатационной документации на средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, используемые при поверке.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей и прошедшие обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», годных по состоянию здоровья.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие заводского номера счётчика номеру, указанному в паспорте или другом документе, подтверждающем поверку счётчика;
- качество маркировки с точки зрения ее правильного восприятия;
- отсутствие на счётчике механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей и снятию отсчетов по дисплею счётчика, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность.

6.2 При проверке маркировки счётчика проверяют наличие:

- товарного знака предприятия – изготовителя;
- обозначения типа счетчика;
- изображения Знака утверждения типа;
- изображения Знака соответствия по ГОСТ Р 50460;
- графического обозначение числа фаз и проводов цепи, для которой счетчик предназначен, согласно ГОСТ 25372 – однофазная, двухпроводная;
- номера счетчика по системе нумерации предприятия изготовителя;
- года изготовления;
- значения номинального напряжения;
- значений базового и максимального тока;
- значения номинальной частоты;
- указания классов точности по ГОСТ 8.401;
- знака для счетчиков в изолирующем корпусе класса защиты II;
- испытательного напряжения изоляции (символ С2 по ГОСТ 23217);
- условных обозначений измеряемой энергии (кВт·ч, кВар·ч);
- постоянной счетчика;
- обозначения стандарта в зависимости от исполнения (надпись «ГОСТ-31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012»).

6.3 При проверке состояния и внешнего вида счётчика проверяют наличие на корпусе и крышке клеммной колодки счётчика мест для пломбирования и нанесения знака поверки, всех крепящих винтов, проверяют исправность резьбы винтов, крепление механических элементов, отсутствие их повреждений.

7 КОНТРОЛЬ УСЛОВИЙ ПОВЕРКИ (ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ)

7.1 Счетчик принимается на поверку:

- с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию счетчика.

7.2 При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;
- подготавливают к работе средства измерений и вспомогательные средства в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- сверяют заводской номер поверяемого счетчика с данными, указанными в эксплуатационной документации, предоставленной на поверку вместе с счетчиком.

8 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ. ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проверка электрической прочности изоляции

8.1.1 Проверку электрической прочности изоляции при воздействии переменного напряжения проводят с помощью установки для проверки параметров электрической безопасности GPI 825 путем подачи испытательного напряжения 4,0 кВ переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц между всеми соединенными между собой зажимами цепей тока и напряжения счетчика и «землей» в течение одной минуты.

П р и м е ч а н и е – Все телеметрические выходы счётчика в исполнении «Х» или «ХК» объединяются между собой и подключаются к «земле».

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

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

8.2 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательного выхода

8.2.1 Подключают счётчик к поверочной установке, устанавливают следующие параметры сети:

- напряжение сети 230 В ($U_{\text{ном}}$);
- ток сети 5 А (I_6).

8.2.2 К испытательному выходу счётчика исполнения «Х» или «ХК» подключают импульсный вход поверочной установки или частотомер. К испытательному выходу счётчика исполнения «С» подключают фотосчитывающую головку поверочной установки. Прогревают счётчик не менее 1 минуты. На поверочной установке устанавливают режим измерений активной электрической энергии прямого направления, на частотомере режим измерения количества импульсов. Зафиксировать наличие импульсов на испытательном выходе (свидетельствует о его работоспособности) или срабатывание счетного механизма.

8.2.3 Счётчики считают выдержавшими проверку правильности работы счетного механизма и испытательного выхода, если:

- светодиодный индикатор активной энергии счётчика при включении токовой цепи в прямом направлении работает непрерывно;

- показания активной электрической энергии на дисплее счётчика (для исполнений «Х» и «ХК») возрастают;
- поверочная установка (частотомер) регистрирует импульсы, поступающие с испытательного выхода счётчика.

8.2.4 На поверочной установке устанавливают режим измерений реактивной электрической энергии прямого направления, на частотомере режим измерения количества импульсов.

8.2.5 Наличие импульсов на испытательном выходе (свидетельствует о его работоспособности) или срабатывание счетного механизма.

8.2.6 Счётчик считают выдержавшими проверку правильности работы счетного механизма и испытательного выхода, если:

- светодиодный индикатор реактивной энергии счётчика при включении токовой цепи в прямом направлении работает непрерывно;
- показания активной/реактивной электрической энергии на дисплее счётчика (для исполнений «Х» и «ХК») возрастают;
- поверочная установка (частотомер) регистрирует импульсы, поступающие с испытательного выхода счётчика.

П р и м е ч а н и е – При проверке счётчиков с программно переключаемым испытательным выходом, переключение с активной на реактивную электрическую энергию проводить при помощи программы-конфигуратора счетчиков. Подключение к компьютеру производиться с помощью адаптера «ЭМИС-СИСТЕМА 750» или других преобразователей интерфейсов.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 В качестве идентификационных данных принимаются наименование и номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения (ПО), которые указываются в паспорте (ЭЭ-971.000.000.00 ПС) на поверяемый счётчик.

9.2 Проверку идентификационных данных ПО провести путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в таблице 4, с информацией, указанной в паспорте.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО счётчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЕЕ971
Номер версии (идентификационный номер), не ниже	1.04.00
Цифровой идентификатор	-

9.3 Результаты поверки по п. 10.2 считаются положительными, если идентификационные данные ПО, указанные в паспорте поверяемого счётчика соответствуют данным таблицы 4.

9.4 При положительных результатах проверки идентификационных данных ПО поверка счетчика продолжается по операциям, указанным в таблице 2.

9.5 При отрицательных результатах проверки идентификационных данных ПО поверку счетчика прекращают, считая результаты поверки счетчика отрицательными.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка стартового тока (чувствительности)

10.1.1 Подключают счётчик к поверочной установке. К испытательному выходу счётчика исполнения «Х» или «ХК» подключают импульсный вход поверочной установки или частотомер в режиме измерений количества импульсов. К испытательному выходу счётчика исполнения «С» подключают фотосчитывающую головку поверочной установки.

10.1.2 Проверку порога чувствительности проводят при следующих заданных параметрах сети:

- номинальное напряжение ($U_{\text{ном}}$) 230 В;
- коэффициент мощности $\cos \phi = 1$;
- ток запуска 0,02 А для счётчиков класса точности 1 по активной и реактивной электрической энергии;
- ток запуска 0,025 А для счётчиков класса точности 2 по реактивной электрической энергии.

10.1.3 Результаты проверки считают положительными, если при заданном стартовом токе после подачи нагрузки светодиодный индикатор включается и счётчик начинает регистрировать показания.

10.1.4 На светодиодном индикаторе счётчика визуально (или на испытательном выходе счётчика) осуществляют регистрацию наличия импульсов, пропорциональных измеренной электрической энергии. Время наблюдения измеряют поверочной установкой или секундомером, а длительность периода наблюдения определяют по формуле

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

где $\Delta\tau$ – время наблюдения, мин;

k – число импульсов выходного устройства счётчика на 1 кВтч, имп/(кВтч);

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

I_c – стартовый ток (ток запуска), А

10.1.5 Счётчик считают выдержавшим проверку, если за время испытания ($\Delta\tau$) при заданном стартовом токе регистрируется хотя бы один импульс на световом индикаторе или с поверочного выхода.

10.2 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)

10.2.1 Проверку проводят при следующих заданных параметрах сети:

- номинальное напряжение ($1,15U_{\text{ном}}$) 264,5 В;
- ток сети 0 А.

10.2.2 Счётчик считают выдержавшим проверку, если за время испытания ($\Delta\tau$) регистрируется не более одного импульса на световом индикаторе или с поверочного выхода.

10.2.3 Время наблюдения определяют поверочной установкой или секундомером, а длительность периода наблюдения рассчитывают по формулам (2) и (3):

а) для счётчиков класса точности 1

$$\Delta\tau \geq \frac{600 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}}; \quad (2)$$

б) для счётчиков класса точности 2

$$\Delta\tau \geq \frac{480 \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (3)$$

где k – число импульсов выходного устройства счётчика на 1 кВт·ч, имп/(кВт·ч);
 $m = 1$ – число измерительных элементов;
 $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, 230 В;
 $I_{\text{макс}}$ – максимальный ток, 60 А (80 А или 100 А согласно паспорту на счётчик).

10.3 Определение (контроль) основной относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии

10.3.1 Проверку (определение) значений основной относительной погрешности счётчика измерений электрической энергии проводят на поверочной установке при следующих заданных параметрах сети:

- напряжение сети 230 В;
- значения коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) и тока сети в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчика в нормальных условиях

Номер испытания	Значение тока, А	Коэффициент мощности		Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ_0 , %, для счетчиков класса точности	
		$\cos \varphi$	$\sin \varphi$	1 по активной энергии	2 по реактивной энергии
1	0,25	1	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2	0,5	1	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
3		0,5 (инд.)	0,5 (инд.)	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
4	1	0,8 (емк.)	0,5 (емк.)	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
5		0,5 (инд.)	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
6		0,8 (емк.)	0,5 (емк.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
7	5	1	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
8		0,5 (инд.)	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
9		0,8 (емк.)	0,5 (емк.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
10	60*	1	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
11		0,5 (инд.)	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
12		0,8 (емк.)	0,5 (емк.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

* Значение 60 – для счетчиков с максимальным током 60 А, 80 – для счетчиков с максимальным током 80 А, 100 – для счётчиков с максимальным током 100 А

10.3.2 Значения пределов основной относительной погрешности поверяемого счётчика рассчитывают по формуле

$$\delta_0 = \left(\frac{N_{\text{сч}} - N_0}{N_0} \cdot 100 \right), \quad (4)$$

где $N_{\text{сч}}$ – значение электрической энергии, измеренное счётчиком, кВт·ч (квар·ч);

N_3 – значение электрической энергии, измеренное поверочной установкой, кВт·ч (квар·ч).

10.3.3 Результаты контроля (определения) метрологических характеристик считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности счётчика измерений электрической энергии при всех режимах испытаний не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, приведенных в таблице 5.

10.4 Проверка погрешности хода встроенных часов и переключения тарифных зон

10.4.1 Для исполнения «Х» и «ХК»:

- Выход секундных тактовых импульсов счетчика ($f=1\text{ Гц}$, $T=1\text{ с}$) подключают к источнику питания с постоянным напряжением от 5 до 24 В, включив в электрическую цепь резистор с номиналом от 1 до 10 кОм
- Частотомер подключают в электрическую цепь согласно схеме (см. Рисунок А.1, Приложение А)

10.4.2 Для исполнения «С»:

- Считывание секундных тактовых импульсов счетчика ($f=1\text{ Гц}$, $T=1\text{ с}$) производится со светодиода активной энергии с помощью фотодатчика с областью спектральной фоточувствительности по крайней мере от 0,6 до 1,0 мкм.
- Фотодатчик соединяют последовательно с резистором номиналом 120 кОм и подсоединяют к источнику питания постоянного напряжения от 5 до 12 В
- Частотомер подключают в электрическую цепь согласно схеме (см. Рисунок А.2, Приложение А)

10.4.3 Подают на вход счётчика номинальное напряжение 230 В частотой 50 Гц, ток в токовой цепи должен отсутствовать.

10.4.4 Измеряют период ($\tau_{изм}$) тактовых импульсов (настраивают время индикации частотомера таким образом, чтобы на дисплее стабильно отображались не менее 7 разрядов).

10.4.5 Вычисляют абсолютную погрешность ($\Delta_t^{\text{осн}}$) хода внутренних часов по формуле

$$\Delta_t^{\text{осн}} = 86400 \cdot (1 - \tau_{изм}), \quad (5)$$

где 86400 – количество секунд в сутках.

П р и м е ч а н и е – При проверке счётчиков с программно переключаемым испытательным выходом, при помощи программы-конфигуратора счетчиков производят переключение испытательного выхода счетчика на выход секундных тактовых импульсов. Подключение к компьютеру производят с помощью адаптера «ЭМИС-СИСТЕМА 750» или других преобразователей интерфейсов.

10.4.6 Результаты контроля (определения) погрешности хода встроенных часов и переключения тарифных зон считают положительными, если значения абсолютной погрешности хода внутренних часов ($\Delta_t^{\text{осн}}$) не превышают допускаемых значений $\pm 0,5$ с.

10.5 Проверка погрешности измерений напряжения электрической сети

П р и м е ч а н и е – Данный пункт настоящей методики поверки распространяется на счётчики с наличием нормируемых измерений показателей качества электроэнергии по классу S, ГОСТ 30804.4.30-2013 (приведена аббревиатура «Q» в буквенно-цифровом коде прибора, указанном в паспорте).

10.5.1 Подключают счетчик к поверочной установке.

10.5.2 Подключают счётчик к компьютеру с помощью адаптера «ЭМИС-СИСТЕМА 750». Запускают программу-конфигуратор счетчиков и настраивают счетчик на отображение текущих значений напряжения на дисплее.

10.5.3 Переключают установку в режим измерения переменного напряжения. Подают на счетчик напряжения 55%, 100% и 120% от $U_{\text{ном}}$, при номинальном токе, номинальной частоте, коэффициенте мощности, равном единице.

10.5.4 Определение погрешности измерения напряжения производят методом сравнения прочитанного значения напряжения в программе-конфигураторе счетчиков или на дисплее счетчика (для счетчиков исполнений «Х» и «ХК») со значением напряжения на дисплее поверочной установки или мультиметра.

10.5.5 Определение допускаемой относительной погрешности измерений напряжения проводят последовательно для напряжений 55%, 100 % и 120 % от $U_{\text{ном}}$ (230 В).

10.5.6 Значения относительной погрешности измерений напряжения рассчитывают по формуле

$$\delta_U = \left(\frac{U_{\text{изм}} - U_o}{U_o} \right) \cdot 100, \quad (6)$$

где δ_U – значение относительной погрешности измерений напряжения, %;

$U_{\text{изм}}$ – значение напряжения, измеренное счётчиком, В;

U_o – значение напряжения, измеренное образцовым средством, В.

10.5.7 Результаты проверки считаются положительными, если значения относительной погрешности измерений напряжения не превышают допускаемых значений $\pm 0,5 \%$.

10.6 Проверка погрешности измерений частоты электрической сети

П р и м е ч а н и е – Данный пункт настоящей методики проверки распространяется на счётчики с наличием нормируемых измерений показателей качества электроэнергии по классу S, ГОСТ 30804.4.30-2013 (приведена аббревиатура «Q» в буквенно-цифровом коде прибора, указанном в паспорте).

10.6.1 Подключают счетчик к поверочной установке.

10.6.2 Подключают счётчик к компьютеру с помощью адаптера «ЭМИС-СИСТЕМА 750». Запускают программу-конфигуратор счетчиков и настраивают счетчик на отображение текущих значений частоты на дисплее.

10.6.3 Переключают поверочную установку в режим измерения частоты. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты напряжения проводят последовательно для частот 45, 50 и 57,5 Гц, при номинальном напряжении, номинальном токе, коэффициенте мощности, равном единице.

10.6.4 Определение погрешности измерения частоты производят методом сравнения прочитанного значения частоты в программе-конфигураторе счетчиков или на дисплее счетчика (для счетчиков исполнений «Х» и «ХК») со значением частоты на дисплее поверочной установки.

10.6.5 Значение абсолютной погрешности измерений частоты напряжения рассчитывают по формуле

$$\Delta_f = (f_{\text{изм}} - f_o), \quad (7)$$

где Δ_f – значение абсолютной погрешности измерения частоты, Гц;

$f_{\text{изм}}$ – значение частоты, измеренное счётчиком, Гц;

f_o – значение частоты, измеренное образцовым средством, Гц.

10.6.6 Результаты проверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности измерений частоты напряжения не превышают допускаемых значений $\pm 0,05$ Гц.

10.7 Проверка погрешности измерений коэффициента мощности

10.7.1 Подключают счетчик к поверочной установке.

10.7.2 Подключают счётчик к компьютеру с помощью адаптера «ЭМИС-СИСТЕМА 750». Запускают программу-конфигуратор счетчиков и настраивают счетчик на отображение текущих значений коэффициента мощности на дисплее.

10.7.3 Переключают поверочную установку в режим измерения коэффициента мощности. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности проводят последовательно для $\cos\varphi$ 0,5 (инд.); 1; 0,5 (емк.); минус 0,5 (инд.); минус 1; минус 0,5 (емк.) методом сравнения прочитанного значения коэффициента мощности в программе-конфигураторе счетчиков или на дисплее счетчика (для счетчиков исполнений «Х» и «ХК») со значением коэффициента мощности на дисплее поверочной установки.

10.7.4 Значение абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\cos\varphi} = (\cos\varphi_{\text{изм}} - \cos\varphi_0), \quad (8)$$

где $\Delta_{\cos\varphi}$ – значение абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности;

$\cos\varphi_{\text{изм}}$ – значение коэффициента мощности, измеренное счётчиком, доли ед.;

$\cos\varphi_0$ – значение коэффициента мощности, измеренное образцовым средством, доли ед.

10.7.5 Результаты проверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности не превышают допускаемых значений $\pm 0,01$.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 При положительных результатах поверки каждого образца счетчика, отобранного из партии в выборку, результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию, результаты поверки оформляют в соответствии с настоящим разделом методики поверки.

11.2 При отрицательных результатах хотя бы одного образца счетчика из выборки, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин, а поверку на основании выборки прекращают и переходят на поверку каждого счетчика, входящего в состав данной партии.

11.3 Счетчик признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

11.4 Сведения о результатах поверки счетчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.5 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.6 Места нанесения знака поверки на корпус средства измерений приведены на рисунках 1, 2 и 3.



Рисунок 1 – Место нанесения знака поверки на корпус счётчиков ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971 исполнения «Х»



Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки на корпус счётчиков ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971 исполнения «ХК»

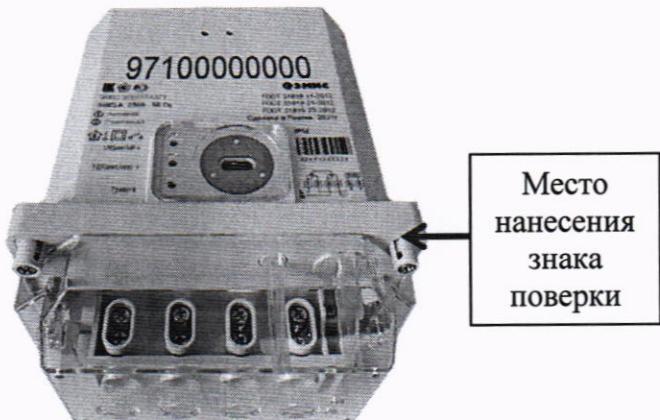


Рисунок 3 – Место нанесения знака поверки на корпус счётчиков ЭМИС-ЭЛЕКТРА 971 исполнения «С»

11.7 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Схемы подключения частотомера к поверяемому счетчику

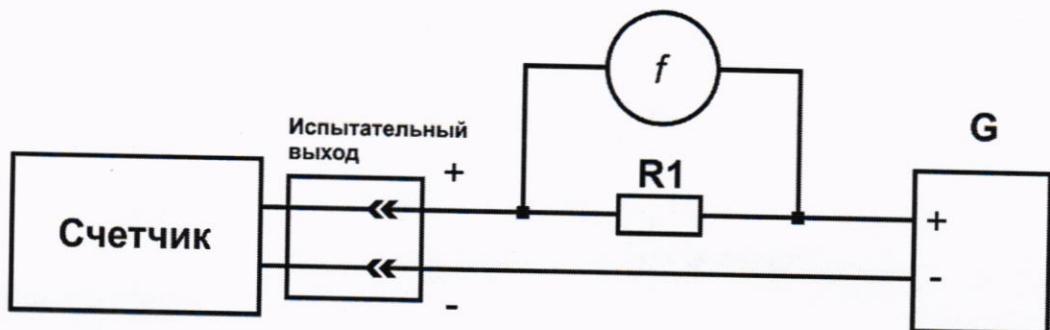


Рисунок А.1 – Схема подключения частотомера к счётчикам исполнения «Х» и «ХК»
 G – источник постоянного напряжения 5-24В;
 R1 – резистор С2-23-0,25-10 кОм ±1%;
 f – частотомер GFC-8131Н;
 «+», «-» – контакты испытательного выхода

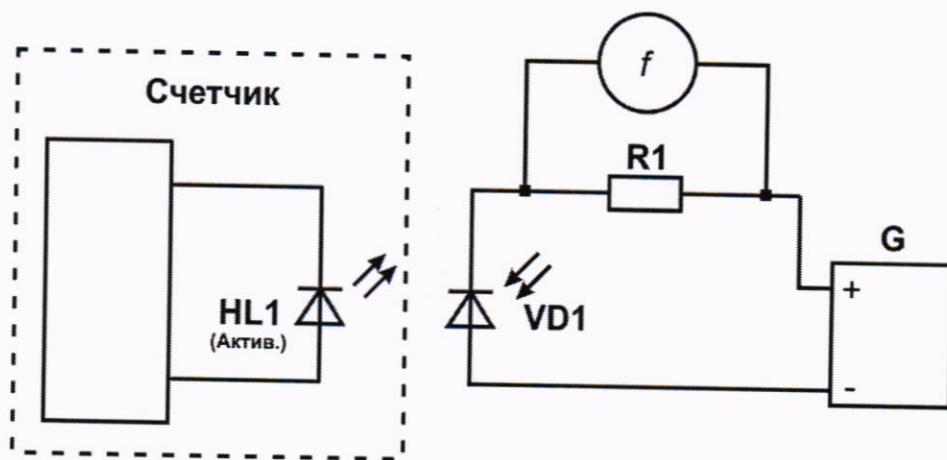


Рисунок А.2 – Схема подключения частотомера к счётчикам исполнения «С»
 G – источник постоянного напряжения 5-12В;
 R1 – резистор С2-23-0,25-120 кОм ±1%;
 f – частотомер GFC-8131Н;
 HL1 – светодиодный индикатор активной энергии на корпусе счетчика;
 VD1 – фотодиод ФД263-01