

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИИ «ЭНЕРГО»**



_____**П. С. Казаков**

_____**2026 г.**

М. п.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Счетчики электрической энергии трехфазные статические
«Меркурий 231», «Mercury 231»**

Методика поверки

АВЛГ.411152.027 РЭ2

с изменением № 1

г. Москва

2026 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	16
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	18

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 231», «Mercury 231» (далее – счетчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Моссар» (ООО «НПФ «Моссар»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость счетчика к ГЭТ 153-2025 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2025 г. № 1932; ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.

1.3 Поверка счетчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

(Измененная редакция, Изм. №1)

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Проверка отсутствия самохода	Да	Да	8.4

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Проверка стартового тока (чувствительности)	Да	Да	10.1
Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности (для счетчиков без индекса «М» в коде), определение основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии (для счетчиков с индексом «М» в коде)	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока (для счетчиков без индекса «М» в коде)	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (для счетчиков без индекса «М» в коде)	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и отклонения основной частоты напряжения электропитания (для счетчиков без индекса «М» в коде)	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности измерений отрицательного, положительного и установившегося отклонений напряжения переменного тока (для счетчиков без индекса «М» в коде)	Да	Да	10.6
Проверка точности хода встроенных часов (для счетчиков без индекса «М» в коде)	Да	Да	10.7

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс от +21 до +25 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

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, соответствующие требованиям, изложенным в п. 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

(Измененная редакция, Изм. №1)

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 8.2 Опробование р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы электрической мощности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932. Средства измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 45 до 55 Гц при напряжении переменного тока от 46 до 276 В, силе переменного тока от 0,02 до 60 А, коэффициенте мощности от -1 до +1.	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модификация «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-010-3-0-50-1000К10, рег. № 52854-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.09.2022 г. № 2360. Средства измерений интервала периода следования импульса от 0,9999942 до 1,0000058 с.	Частотомер электронно-счетный серии ЧЗ-85, модификация ЧЗ-85/6, рег. № 56478-14
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +21 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Воспроизведение напряжения постоянного тока 5 В, с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений $\pm 0,1$ В.	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
	Диапазон измерений интервалов времени от 0,001 до 99999,9 с, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ с.	Секундомер электронный «СЧЕТ-2», рег. № 70387-18
п. 8.4 Определение электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 4 кВ, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,01 \cdot U + 5)$ В.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
п. 8.2 Опробование р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения переменного тока от 46 до 276 В, диапазоном воспроизведений силы переменного тока от 0,02 до 60 А, диапазоном воспроизведений частоты переменного тока от 45 до 55 Гц.	Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100» (совместно с блоком трехфазным преобразователя напряжения РЕТ-ТН для воспроизведений напряжения переменного тока свыше 268 В)
р. 8 Подготовка	Наличие интерфейсов Ethernet и USB;	Персональный компьютер IBM PC

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
товка к поверке и опробование средства измерений	операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО) «Конфигуратор универсальный».	
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Регистрация излучения оптического импульсного выхода с частотой, пропорциональной измеряемой мощности в диапазоне постоянной счетчика от 500 до 32000 имп./($\text{кВт}\cdot\text{ч}$) [имп./($\text{квар}\cdot\text{ч}$)].	Устройство фотосчитывающее УФС
	Скорость передачи данных от 300 до 9600 бод.	Преобразователь интерфейса RS-485
	Скорость передачи данных от 300 до 38400 бод.	Устройство сопряжения оптическое УСО-2 (далее – УСО)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

(Измененная редакция, Изм. №1)

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид счетчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- все крепящие винты зажимной платы (клеммной колодки) должны быть в наличии, резьба винтов и зажимной платы должна быть исправна, механические элементы надежно закреплены;
- не нарушена целостность корпуса;
- соблюдаются требования по защите счетчика от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и счетчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, счетчик к дальнейшей поверке не допускается.

(Измененная редакция, Изм. №1)

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать счетчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

(Измененная редакция, Изм. №1)

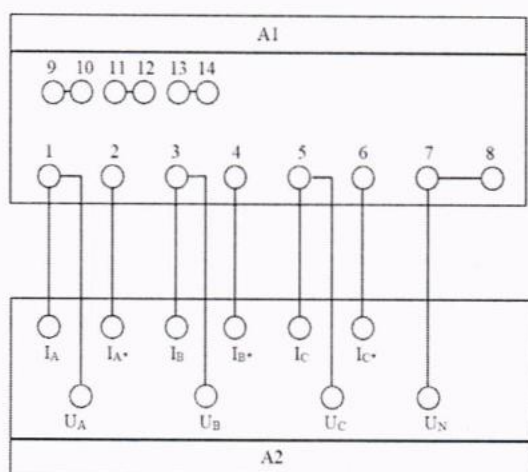
8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

(Измененная редакция, Изм. №1)

8.2 Опробование счетчика проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке, состоящей из прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор-3.1КМ» и источника переменного тока и напряжения трехфазного программируемого «Энергоформа-3.3-100» (совместно с блоком трехфазным преобразователя напряжения РЕТ-ТН) (далее – поверочная установка) согласно рисунку 1 и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.



А1 – счетчик;

А2 – поверочная установка.

Рисунок 1 – Подключение счетчика к поверочной установке

2) Проверить функционирование жидкокристаллического дисплея (далее – ЖКИ) и светодиодных индикаторов на передней панели счетчика в соответствии с руководством по эксплуатации для счетчика без индекса «М» в коде.

3) Проверить функционирование светодиодных индикаторов на передней панели счетчика в соответствии с руководством по эксплуатации для счетчика с индексом «М» в коде.

Примечание – Допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждено функционирование ЖКИ (только для счетчиков без индекса «М» в коде) и светодиодных индикаторов.

(Измененная редакция, Изм. №1)

8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты согласно таблице 3.

Таблица 3 – Обозначение контактов и величина испытательного напряжения переменного тока, прикладываемого между контактами счетчика

Номера контактов испытываемых счетчиков		Величина испытательного напряжения переменного тока
ХТ1-ХТ14	ХТ15, ХТ16, «земля» ¹⁾	4 кВ
ХТ1-ХТ8	«земля»	

¹⁾ Специально наложенная на счетчик металлическая проводящая фольга, касающаяся всех доступных проводящих частей и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика. В случаях, когда крышка зажимов позволяет, фольга должна находиться от зажимов и от отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

Увеличивать напряжение переменного тока следует плавно, начиная со 100 – 230 В и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10 % установленного напряжения переменного тока, в течение 5 – 10 с. По достижении заданного значения испытательного напряжения переменного тока счетчик выдержать под его воздействием в течение 1 минуты, контролируя отсутствие пробоя, затем плавно уменьшить испытательное напряжение переменного тока.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

(Измененная редакция, Изм. №1)

8.4 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно схеме, представленной на рисунке 1.

2) Подключить счетчик к персональному компьютеру (далее – ПК) через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации (для счетчика без индекса «М» в коде).

3) Запустить на ПК ПО «Конфигуратор универсальный» (для счетчика без индекса «М» в коде).

4) Установить связь со счетчиком. Перевести счетчик в режим работы «Поверка» (для счетчика без индекса «М» в коде).

5) К цепям напряжения переменного тока счетчика приложить напряжение переменного тока $1,15 \cdot U_{ф.ном.}$ При этом переменный ток в токовой цепи должен отсутствовать. Время испытания указано в таблицах 4-5.

6) На электрическом или оптическом испытательном выходе счетчика регистрировать импульсы с помощью поверочной установки.

7) Время контролировать по секундомеру электронному «СЧЕТ-2».

Таблица 4 – Время проверки отсутствия самохода для счетчиков без электромеханического отсчетного устройства (без индекса «М» в коде)

Постоянная счетчиков в режиме телеметрия/поверка, имп./($\text{kBt}\cdot\text{ч}$) [имп./($\text{kvar}\cdot\text{ч}$)]	Время в режиме поверки счетчиков при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений, мин	Время в режиме поверки счетчиков при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, мин
для счетчиков с индексом «АТ» в коде		
1000/32000	0,45	-
для счетчиков с индексом «ART» в коде		
500/32000	0,45	0,36

Таблица 5 – Время проверки отсутствия самохода для счетчиков с электромеханическим отсчетным устройством (с индексом «М» в коде)

Постоянная счетчиков в режиме телеметрия/поверка, имп./($\text{kBt}\cdot\text{ч}$) [имп./($\text{kvar}\cdot\text{ч}$)]	Время в режиме поверки счетчиков при измерении активной электрической энергии, мин
1600/1600	9,06

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если во время проверки отсутствия самохода за время наблюдения регистрируется не более одного импульса.

(Измененная редакция, Изм. №1)

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) проводить для счетчиков без индекса «М» в коде путем сличения идентификационных данных ВПО, указанных в описании типа, с идентификационными данными ВПО, считанными со счетчика, в следующей последовательности:

- 1) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Подать на счетчик питание.
- 3) Запустить на ПК ПО «Конфигуратор универсальный» и установить связь со счетчиком.
- 4) Сличить идентификационные данные ВПО, считанные в разделе меню Измерения → Паспортные данные, с идентификационными данными ВПО, указанными в описании типа.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные встроенного программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

(Измененная редакция, Изм. №1)

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка стартового тока (чувствительности)

Проверку стартового тока (чувствительности) проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку 1.
- 2) Установить испытательные сигналы согласно таблице 6.

Таблица 6 – Испытательные сигналы для проверки стартового тока (чувствительности)

Тип электрической энергии	Класс точности	Напряжение переменного тока, В	Значение коэффициента мощности $\cos\varphi$ и коэффициента $\sin\varphi$	Стартовый ток, А
Активная	1	$U_{\varphi\cdot\text{ном}}$	$\cos\varphi = +1$	$0,004 \cdot I_6$
			$\cos\varphi = -1$	

Тип электрической энергии	Класс точности	Напряжение переменного тока, В	Значение коэффициента мощности $\cos\varphi$ и коэффициента $\sin\varphi$	Стартовый ток, А
Реактивная	2	$U\phi_{\text{ном}}$	$\sin\varphi = +1$	$0,005 \cdot I_6$
			$\sin\varphi = -1$	

3) Время испытаний ΔT , мин, рассчитывается по формуле (1):

$$\Delta T = \frac{1,4 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot m \cdot U\phi_{\text{ном}} \cdot I_c} \quad (1)$$

где k – постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) имп/(квар·ч);

m – число задействованных измерительных элементов;

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

I_c – стартовый ток чувствительности, А.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если за время испытаний ΔT на соответствующем индикаторе импульсного выхода счетчика зарегистрирован хотя бы 1 импульс при измерении показаний активной и реактивной электрической энергии в прямом и обратном направлении.

(Измененная редакция, Изм. №1)

10.2 Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности (для счетчиков без индекса «М» в коде), определение относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии (для счетчиков с индексом «М» в коде) проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно схеме, представленной на рисунке 1.

2) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации (для счетчика без индекса «М» в коде).

3) Запустить на ПК ПО «Конфигуратор универсальный» (для счетчика без индекса «М» в коде).

4) Установить связь со счетчиком. Перевести счетчик в режим работы «Поверка» (для счетчика без индекса «М» в коде).

5) Измерения проводить при номинальном фазном напряжении переменного тока $U\phi_{\text{ном}}$ и номинальной частоте сети 50 Гц.

6) Для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной и полной электрической мощности установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 7-8.

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной и полной электрической мощности при симметричной нагрузке и номинальном напряжении переменного тока

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, %
$0,05 \cdot I_6$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_6$	1,0	$\pm 1,0$
I_6	1,0	$\pm 1,0$
$I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,0$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, %
$0,10 \cdot I_{\bar{b}}$	0,5L	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_{\bar{b}}$	0,5L	$\pm 1,0$
$I_{\bar{b}}$	0,5L	$\pm 1,0$
$I_{\text{макс}}$	0,5L	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\bar{b}}$	0,8C	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_{\bar{b}}$	0,8C	$\pm 1,0$
$I_{\bar{b}}$	0,8C	$\pm 1,0$
$I_{\text{макс}}$	0,8C	$\pm 1,0$

Примечания:

- 1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
- 2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

Таблица 8 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной и полной электрической мощности при однофазной нагрузке и номинальном напряжении переменного тока

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, %
$0,10 \cdot I_{\bar{b}}$	1,0	$\pm 2,0$
$I_{\bar{b}}$	1,0	$\pm 2,0$
$I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_{\bar{b}}$	0,5L	$\pm 2,0$
$I_{\bar{b}}$	0,5L	$\pm 2,0$
$I_{\text{макс}}$	0,5L	$\pm 2,0$

Примечания:

- 1) Испытания проводить последовательно для каждой фазы счетчиков.
- 2) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

7) Считать с поверочной установки значения основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направления за время, достаточное для ее определения.

8) Считать с дисплея поверочной установки измеренные значения активной и полной электрической мощности.

9) Для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной и полной электрической мощности установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 9-10.

Таблица 9 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и мощности прямого и обратного направлений при симметричной нагрузке и номинальном напряжении переменного тока

Значение силы переменного тока прямого включения, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении реактивной электрической энергии и мощности, %
$0,05 \cdot I_{\bar{b}}$	1,00	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_{\bar{b}}$	1,00	$\pm 2,0$
$I_{\bar{b}}$	1,00	$\pm 2,0$
$I_{\text{макс}}$	1,00	$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{\bar{b}}$	0,50	$\pm 2,5$
$0,20 \cdot I_{\bar{b}}$	0,50	$\pm 2,0$
$I_{\bar{b}}$	0,50	$\pm 2,0$
$I_{\text{макс}}$	0,50	$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_{\bar{b}}$	0,25	$\pm 2,5$

Значение силы переменного тока прямого включения, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении реактивной электрической энергии и мощности, %
I_0	0,25	$\pm 2,5$
$I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 2,5$

Таблица 10 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и мощности прямого и обратного направлений при однофазной нагрузке и номинальном напряжении переменного тока

Значение силы переменного тока прямого включения, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении реактивной электрической энергии и мощности, %
$0,10 \cdot I_0$	1,00	$\pm 3,0$
I_0	1,00	$\pm 3,0$
$I_{\text{макс}}$	1,00	$\pm 3,0$
$0,20 \cdot I_0$	0,50	$\pm 3,0$
I_0	0,50	$\pm 3,0$
$I_{\text{макс}}$	0,50	$\pm 3,0$

10) Считать с поверочной установки значения основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направления за время, достаточное для ее определения.

11) Считать с дисплея поверочной установки измеренные значения реактивной электрической мощности.

12) Рассчитать разность между значениями полученных погрешностей при измерении активной и реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при I_0 и коэффициенте $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$), равном 1,0, по формуле (2), приведенной в разделе 11.

13) Рассчитать значения относительной основной погрешности измерений активной, реактивной и полной электрической мощности по формуле (3), приведенной в разделе 11.

(Измененная редакция, Изм. №1)

10.3 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока (для счетчиков без индекса «М» в коде) проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно схеме, представленной на рисунке 1.

2) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации.

3) Запустить на ПК ПО «Конфигуратор универсальный» и установить связь со счетчиком.

4) Установить на выходе поверочной установки испытательные сигналы, указанные в таблице 11.

Таблица 11 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, %
$0,6 \cdot U_{\phi \cdot \text{ном}}$	I_0	$\pm 0,5$
$U_{\phi \cdot \text{ном}}$		
$1,2 \cdot U_{\phi \cdot \text{ном}}$		

5) Считать с поверочной установки и с ЖКИ счетчика или ПК измеренные среднеквадратические значения напряжения переменного тока.

6) Рассчитать значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока для каждой фазы по формуле (3), приведенной в разделе 11.

(Измененная редакция, Изм. №1)

10.4 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (для счетчиков без индекса «М» в коде) проводить в следующей последовательности:

1) Повторить операции 1)-3) п. 10.3.

2) Установить на выходе поверочной установки испытательные сигналы, указанные в таблице 12.

Таблица 12 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %
$0,05 \cdot I_b$	$U_{ф.ном}$	$\pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_b}{I} - 1 \right) \right]$
$0,99 \cdot I_b$		
I_b	$U_{ф.ном}$	$\pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{\max}}{I} - 1 \right) \right]$
$I_{\max}$		

3) Считать с поверочной установки и с ЖКИ счетчика или ПК измеренные среднеквадратические значения силы переменного тока.

4) Рассчитать значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока для каждой фазы по формуле (3), приведенной в разделе 11.

(Измененная редакция, Изм. №1)

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и отклонения частоты напряжения электропитания (для счетчиков без индекса «М» в коде) проводить в следующей последовательности:

1) Повторить операции 1)-3) п. 10.3.

2) Установить на выходе поверочной установки испытательные сигналы, указанные в таблице 13.

Таблица 13 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и отклонения частоты напряжения электропитания

Значение частоты переменного тока, Гц	Отклонение частоты, Гц	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и отклонения частоты напряжения электропитания, Гц
45	-5	$U_{ф.ном}$	I_b	$\pm 0,02$
50	0			
55	+5			

3) Считать с дисплея счетчика или с ПК измеренные значения частоты переменного тока и отклонения основной частоты напряжения электропитания.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (4), приведенной в разделе 11

5) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений отклонения частоты напряжения электропитания по формуле (4), приведенной в разделе 11, где за показания поверочной установки принимать значения, рассчитанные по формуле (5), приведенной в разделе 11.

(Измененная редакция, Изм. №1)

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений отрицательного, положительного и установившегося отклонений напряжения переменного тока (для счетчиков без индекса «М» в коде) проводить в следующей последовательности:

1) Повторить операции 1)-3) п. 10.3.

2) Установить на выходе поверочной установки испытательные сигналы, указанные в таблице 14.

Таблица 14 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений отрицательного, положительного и установившегося отклонений напряжения переменного тока для счетчиков

Характеристика	Испытательный сигнал				
	1	2	3	4	5
δU_A , % от $U_{\phi, \text{ном}}$	$\delta U(-)=80\%$ $\delta U_{(y)}=-80\%$	$\delta U(-)=55\%$ $\delta U_{(y)}=-55\%$	$\delta U(-)=30\%$ $\delta U_{(y)}=-30\%$	$\delta U(-)=5\%$ $\delta U_{(y)}=-5\%$	$\delta U(+)=20\%$ $\delta U_{(y)}=+20\%$
δU_B , % от $U_{\phi, \text{ном}}$	$\delta U(-)=80\%$ $\delta U_{(y)}=-80\%$	$\delta U(-)=55\%$ $\delta U_{(y)}=-55\%$	$\delta U(-)=30\%$ $\delta U_{(y)}=-30\%$	$\delta U(-)=5\%$ $\delta U_{(y)}=-5\%$	$\delta U(+)=20\%$ $\delta U_{(y)}=+20\%$
δU_C , % от $U_{\phi, \text{ном}}$	$\delta U(-)=80\%$ $\delta U_{(y)}=-80\%$	$\delta U(-)=55\%$ $\delta U_{(y)}=-55\%$	$\delta U(-)=30\%$ $\delta U_{(y)}=-30\%$	$\delta U(-)=5\%$ $\delta U_{(y)}=-5\%$	$\delta U(+)=20\%$ $\delta U_{(y)}=+20\%$

3) Считать с дисплея счетчика или с ПК измеренные значения отрицательного, положительного и установившегося отклонений напряжения переменного тока.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений отрицательного, положительного и установившегося отклонений напряжения переменного тока по формуле (6), приведенной в разделе 11.

(Измененная редакция, Изм. №1)

10.7 Проверку точности хода часов (для счетчиков без индекса «М» в коде) проводить при помощи частотомера электронно-счетного серии ЧЗ-85, модификации ЧЗ-85/6 (далее – частотомер) и источника питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания) в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к ПК. Импульсный выход счетчика (контакты 15, 16) подключить к частотомеру по схеме, приведенной на рисунке 2.

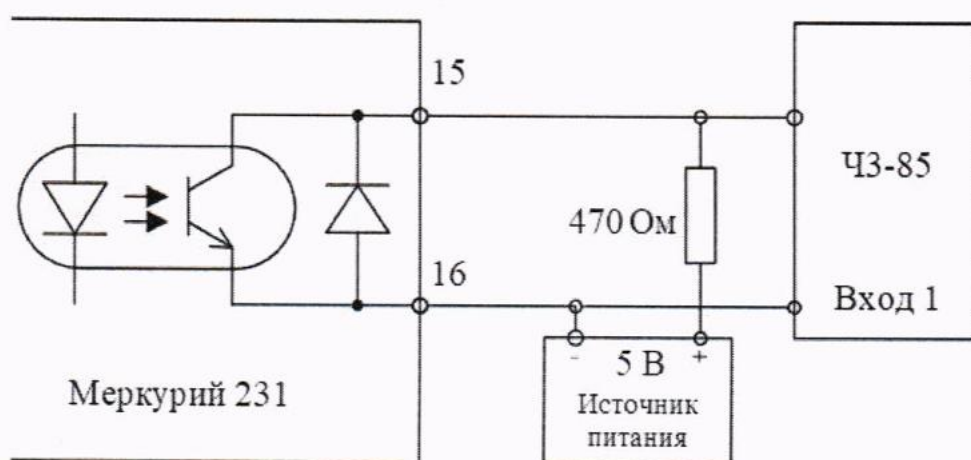


Рисунок 2 – Схема подключения счетчика к частотомеру

- 2) С помощью ПО, установленного на ПК, перевести импульсный выход счетчика в режим поверки частоты кварца.
- 3) Измерить период следования импульсов (измерение проводить по спаду).
- 4) Рассчитать точность хода часов без коррекции по формуле (7), приведенной в разделе 11.
- 5) Рассчитать точность хода часов с учетом коррекции по формуле (8), приведенной в разделе 11.

(Измененная редакция, Изм. №1)

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

$$\Delta = \delta_{\text{одн}} - \delta_{\text{симм}}, \quad (2)$$

где $\delta_{\text{одн}}$ – значение погрешности при измерении активной (реактивной) электрической энергии при однофазной нагрузке, %;

$\delta_{\text{симм}}$ – значение погрешности при измерении активной (реактивной) электрической энергии при симметричной нагрузке, %.

$$\delta X = \frac{X_{\text{и}} - X_0}{X_0} \cdot 100, \quad (3)$$

где $X_{\text{и}}$ – показание счетчика, считанное с ЖКИ или с ПК;
 X_0 – показание поверочной установки.

$$\Delta X = X_{\text{и}} - X_0, \quad (4)$$

где $X_{\text{и}}$ – показание счетчика, считанное с ЖКИ или с ПК;
 X_0 – показание поверочной установки.

$$\Delta f = f_{\text{в}} - 50, \quad (5)$$

где $f_{\text{в}}$ – значение частоты напряжения электропитания, воспроизведенное с поверочной установки, Гц.

$$\Delta U = \delta U_{\text{и}} - \frac{|U_{\text{ф. ном}} - U_{\text{эт}}|}{U_{\text{ф. ном}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $\delta U_{\text{и}}$ – значение отклонения напряжения переменного тока, считанное с ЖКИ или с ПК, %;

$U\phi_{ном}$ – номинальное напряжение переменного тока, В;
 $U_{эт}$ – эталонное значение напряжения переменного тока (воспроизведенное с помощью поверочной установки), В.

$$T_{\text{ч}} = \frac{86400 \times (t_{\text{ист}} - t_{\text{изм}})}{t_{\text{ист}}}, \quad (7)$$

где 86400 – количество секунд в сутках, с;

$t_{\text{ист}}$ – образцовый период, равный 1/0,5 Гц, с;

$t_{\text{изм}}$ – измеренный период, с.

$$T = \frac{86400}{K} + T_{\text{ч}}, \quad (8)$$

где K – коэффициент коррекции, считанный из счетчика.

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

- при проверке стартового тока (чувствительности) счетчик начинает и продолжает регистрировать показания активной (и реактивной) электрической энергии;
- полученные значения относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной, реактивной и полной электрической мощности не превышают пределов, указанных в таблицах А.2 и А.3 Приложения А;
- полученные значения разности между значениями полученных погрешностей при измерении активной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при I_6 и коэффициенте мощности $\cos\phi$, равном 1,0, не должна превышать $\pm 1,5$ % для счетчиков класса точности 1;
- полученные значения разности между значениями полученных погрешностей при измерении реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при I_6 и коэффициенте $\sin\phi$, равном 1,0, не должна превышать $\pm 2,5$ % для счетчиков класса точности 2;
- полученные значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока для каждой фазы не превышают пределов, приведенных в таблице 11;
- полученные значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока для каждой фазы не превышают пределов, приведенных в таблице 12;
- полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и отклонения основной частоты напряжения электропитания не превышают пределов, приведенных в таблице 13;
- полученные значения абсолютной погрешности измерений отрицательного, положительного и установившегося отклонений напряжения переменного тока не превышают пределов, приведенных в таблице 14;
- полученные значения погрешности хода внутренних часов не превышают значений $\pm 0,5$ с/сут.

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

(Измененная редакция, Изм. №1)

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки счетчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством, а также нанесением знака поверки на корпус прибора.

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 (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в формуляр (паспорт) счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 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.

12.5 Протоколы поверки счетчика оформляются по произвольной форме.

(Измененная редакция, Изм. №1)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики счетчика

(Измененная редакция, Изм. №1)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики счётчиков

Наименование характеристики	Значение
Класс точности:	
- по ГОСТ 31819.21-2012	1
- по ГОСТ 31819.23-2012	2
Номинальное напряжение $U_{ф.ном}/U_{л.ном}$, В	3х230/400
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,9 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,1 \cdot U_{ф.ном}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,8 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,15 \cdot U_{ф.ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до $1,15 \cdot U_{ф.ном}$
Базовый ток I_b , А	5
Максимальный ток $I_{макс}$, А	60
Номинальное значение частоты сети $f_{ном}$, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА	20 ($0,004 \cdot I_b$)
Постоянная счетчиков в режиме телеметрия/поверка, имп./ (кВт·ч) / имп./ (квар·ч):	
- для счетчиков с индексом «АМ» в коде	1600/1600
- для счетчиков с индексом «АТ» в коде	1000/32000
- для счетчиков с индексом «ART» в коде	500/32000
Точность хода часов, с/сутки:	
- в нормальных условиях измерений	$\pm 0,5$
- в рабочих условиях измерений	$\pm 5,0$
- при отключенном электрическом питании	$\pm 5,0$
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +21 до +25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80

Таблица А.2 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012, активной и полной электрической мощности

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности cos φ	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, %
При симметричной нагрузке			
$0,05 \cdot I_{\bar{\phi}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\bar{\phi}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	1,0	±1,5
$0,10 \cdot I_{\bar{\phi}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$		±1,0
$0,10 \cdot I_{\bar{\phi}} \leq I < 0,20 \cdot I_{\bar{\phi}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	0,5L / 0,8C	±1,5
$0,20 \cdot I_{\bar{\phi}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$		±1,0
При однофазной нагрузке при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения			
$0,10 \cdot I_{\bar{\phi}} \leq I < I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	1,0	± 2,0
$0,20 \cdot I_{\bar{\phi}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	0,5L	± 2,0
Примечания:			
1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			
2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Разность между значениями погрешности при измерении активной энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при I_6 и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать $\pm 1,5\%$ для счётчиков класса точности 1.

Таблица А.3 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012 и реактивной электрической мощности

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении реактивной электрической энергии и электрической мощности, %
При симметричной нагрузке			
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq 0,10 \cdot I_6$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	1,00	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$		$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_6 \leq I < 0,20 \cdot I_6$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	0,50	$\pm 2,5$
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$		$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	0,25	$\pm 2,5$
При однофазной нагрузке при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения			
$0,10 \cdot I_6 \leq I < I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	1,00	$\pm 3,0$
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$U_{\phi \cdot \text{ном}}$	0,50	$\pm 3,0$

Разность между значениями погрешности при измерении реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при I_6 и коэффициенте $\sin \varphi$, равном 1, не должна превышать $\pm 2,5\%$.

Таблица А.4 – Метрологические характеристики счётчиков при измерении параметров сети переменного тока

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Номинальное значение	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ)
Частота переменного тока, Гц	от 45,0 до 55,0	50 Гц	$\pm 0,02$ Гц (Δ)
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от $0,6 \cdot U_{\phi \cdot \text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\phi \cdot \text{ном}}$	230 В	$\pm 0,5\%$ (δ)
Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от $0,05 \cdot I_6$ до I_6 не включ.	5 А	$\pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_6}{I} - 1 \right) \right]$ (δ)
	от I_6 до $I_{\text{макс}}$	5 А	$\pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{\text{макс}}}{I} - 1 \right) \right]$ (δ)
П р и м е ч а н и е – I – измеренное среднеквадратическое значение силы переменного тока, А.			

Таблица А.5 – Метрологические характеристики при измерении ПКЭ

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ) погрешности
Параметры измерения отклонения частоты		
Отклонение частоты Δf , Гц	от -5 до +5	$\pm 0,02$ Гц (Δ)
Параметры измерения отклонения напряжения		

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ) погрешности
Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)} , \% \text{ от } U_{\phi.\text{ном}}$	от 0 до 20	$\pm 0,5 \% (\Delta)$
Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)} , \% \text{ от } U_{\phi.\text{ном}}$	от 0 до 80	$\pm 0,5 \% (\Delta)$
Установившееся отклонение напряжения $\delta U_{(y)} , \% \text{ от } U_{\phi.\text{ном}}$	от -80 до +20	$\pm 0,5 \% (\Delta)$