

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**


_____ **П. С. Казаков**

«05» _____ **2025 г.**



Государственная система обеспечения единства измерений
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КВАНТ ST 2000-12

Методика поверки

МП-НИЦЭ-069-25

г. Москва

2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
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.....	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	19
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	20

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КВАНТ ST 2000-12 (далее – счетчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью Завод «Промприбор» (ООО Завод «Промприбор»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость счетчика к ГЭТ 153-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436, ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.

1.3 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, информации об объеме проведенной поверки.

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

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

1.6 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.

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
Подготовка к поверке	Да	Да	8.1
Проверка электрической прочности изоляции	Да	Нет	8.2
Опробование счетчика, проверка функционирования жидкокристаллического дисплея (ЖК-дисплея) и числа тарифов	Да	Да	8.3

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 отсутствия самохода	Да	Да	10.1
Проверка стартового тока (чувствительности)	Да	Да	10.2
Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений	Да	Да	10.3
Определение основной абсолютной погрешности хода часов	Да	Да	10.4
Определение относительной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения	Да	Да	10.5
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 от +21 °С до +25 °С;
- относительная влажность от 40 % до 80 %;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

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 статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Количество специалистов, осуществляющих поверку, в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки – не менее 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		
<p>р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>	<p>Рабочий эталон единицы электрической мощности не ниже 2-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436</p> <p>Средства измерений электроэнергетических величин при частоте 50 Гц (при напряжении переменного тока от 43,3 до 276,0 В, силе переменного тока от 0,05 до 100 А, значениях коэффициента мощности от 0,5 инд. до 0,5 емк.)</p>	<p>Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6303, рег. № 52156-12 (далее – поверочная установка)</p>
<p>р. 10 Определение метрологических характеристик</p>	<p>Рабочий эталон единицы времени не ниже 5-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от «26» сентября 2022 г. № 2360 г.</p> <p>Средства измерений интервала периода следования импульса от 0,9999948 до 1,0000052 с с пределами допускаемой относительной погрешности, не превышающей $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ с (0,5 ppm)</p>	<p>Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6303 (модификация с блоком проверки точности хода часов), рег. № 52156-12 (далее – поверочная установка)</p>
Вспомогательные средства поверки		
<p>п. 8.1 Подготовка к поверке</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +21 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 96 до 104 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа.</p>	<p>Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕО-СКОП-М», рег. № 32014-11</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Определение электрической прочности изоляции	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 4 кВ, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ кВ.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
п. 8.3 Опробование счетчика, проверка функционирования жидкокристаллического дисплея (ЖК-дисплея) и числа тарифов, р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники (генераторы) испытательных сигналов с диапазоном воспроизведений напряжения переменного тока от 43,3 до 276,0 В, диапазоном воспроизведений силы переменного тока от 0,005 до 100 А, диапазоном воспроизведений частоты переменного тока от 42,5 до 57,5 Гц, диапазоном воспроизведения углов фазового сдвига между напряжением и током от 0° до 360° (или соответствующими данным углам коэффициентами мощности)	Установка автоматическая трехфазная для проверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6303, рег. № 52156-12 (далее – поверочная установка).
п. 8.3 Опробование счетчика, проверка функционирования жидкокристаллического дисплея (ЖК-дисплея) и числа тарифов р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows или Linux с установленным программным обеспечением (далее – ПО)	Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)
	Регистрация излучения оптического импульсного выхода с частотой, пропорциональной измеряемой мощности в диапазоне постоянной счетчика от 800 до 8000 имп./кВт·ч [имп./квар·ч]	Оптическая головка
	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
п. 10.1 Проверка отсутствия самохода	Средства измерений времени с диапазоном измерений интервалов времени до 120 мин, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 с	Секундомер электронный «СЧЕТ-2», рег. № 70387-18
<p>Примечания:</p> <p>1. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и/или 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.</p> <p>2. Допускается использование программного обеспечения предприятия – изготовителя счетчиков, в целях автоматизации при первичной поверке.</p>		

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;
- 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.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

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

8.2 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:

4 кВ – между всеми соединенными цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями с номинальным напряжением более 40 В с одной стороны и «землей», с подключенными к ней вспомогательными цепями с номинальным напряжением менее 40 В с другой стороны, при закрытом корпусе и крышке зажимов.

Примечание – «Землей» считать металлическую проводящую фольгу, охватывающую счетчик.

Увеличивать напряжение переменного тока следует плавно, или ступенями, не превышающими 10 % от испытательного напряжения 4 кВ переменного тока. Время нарастания напряжения установить в диапазоне от 5 до 20 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.

Результат поверки по п. 8.2 считается положительным, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

В случае выявления несоответствий по п. 8.2 счетчик признается непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводятся.

8.3 Опробование счетчика, проверка функционирования жидкокристаллического дисплея (ЖК-дисплея) и числа тарифов

8.3.1 Опробование, проверку функционирования ЖК-дисплея и числа тарифов для варианта исполнений корпуса W и W2 проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»). Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) Проверить функционирование кнопок и светодиодных индикаторов на передней панели счетчика, а также работу всех сегментов ЖК-дисплея при отображении активной (реактивной) электрической энергии.

3) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации, запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком.

4) Во вкладке «Тарифы» проверить соответствие количества тарифов, указанным в описании типа.

8.3.2 Опробование счетчика и проверку числа тарифов для варианта исполнения корпуса С проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»). Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации, запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком.

3) Проверить наличие значений активной (реактивной) энергии в конфигурационном ПО.

4) Во вкладке «Тарифы» проверить соответствие количества тарифов, указанным в описании типа.

Результат поверки по п. 8.3 считается положительным, если:

- функционируют кнопки и светодиодные индикаторы на передней панели счетчика, работают все сегменты ЖК-дисплея, число тарифов соответствуют указанным в описании типа (для вариантов исполнения корпуса W и W2)

- в конфигурационном ПО отображаются значения активной (реактивной) энергии, число тарифов соответствуют указанным в описании типа (для варианта исполнения корпуса С).

В случае выявления несоответствий по п. 8.3 счетчик признается непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводятся.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных метрологически значимой части встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) проводить путем сличения идентификационных данных метрологически значимой части ВПО, указанных в описании типа, с идентификационными данными метрологически значимой части ВПО, считанными со счетчика, в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»), если данная операция не выполнялась ранее. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) За время выдержки счетчика по п. 1) подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации, запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком», если данные операции не выполнялись ранее.

3) Сличить идентификационные данные метрологически значимой части ВПО, считанные в разделе меню «Общие параметры» → «Параметры прибора учёта», с идентификационными данными метрологически значимой части ВПО, указанными в описании типа.

Результат поверки по р. 9 считается положительным если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

В случае выявления несоответствий по р. 9 счетчик признается непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводятся.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода счетчика по активной и реактивной электрической энергии проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»), если данная операция не выполнялась ранее. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) За время выдержки счетчика по п. 1) настроить оптическую головку поверочной установки для фиксации импульсов с соответствующего индикатора импульсного выхода.

3) Установить на поверочной установке напряжение $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.

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

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

где, C – коэффициент, равный:

600 для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной электрической энергии,

480 для счетчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной электрической энергии,

900 для счетчиков класса точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электрической энергии,

600 для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электрической энергии,

480 – для счётчиков класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии;

k – постоянная счетчика (число импульсов выходного устройства счетчика на 1 кВт·ч (квар·ч)) имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч);

m – число измерительных элементов;

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

$I_{\text{макс}}$ – максимальный ток, А.

5) Время испытаний ΔT контролировать по секундомеру электронному «СЧЕТ-2» и/или с использованием функционала поверочной установки.

6) Считать с поверочной установки количество импульсов.

7) Для счетчиков, предназначенных для измерений электрической энергии прямого и обратного направления проверку выполнить для каждого направления.

Результат поверки по п. 10.1 считается положительным если за время испытаний ΔT , регистрируется не более одного импульса.

В случае выявления несоответствий по п. 10.1 счетчик признается непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводятся.

10.2 Проверка стартового тока (чувствительности)

Проверку стартового тока (чувствительности) счетчика по активной и реактивной электрической энергии проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»), если данная операция не выполнялась ранее. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) За время выдержки счетчика по п. 1) настроить оптическую головку поверочной установки для фиксации импульсов с соответствующего индикатора импульсного выхода, если данная операция не выполнялась ранее.

3) Установить на поверочной установке параметры испытательных сигналов в соответствии с таблицей 3 при номинальном значении напряжения и $\cos \varphi = 1$ (при измерении активной энергии) или $\sin \varphi = 1$ (при измерении реактивной энергии).

Таблица 3 – Испытательные сигналы для проверки стартового тока (чувствительности)

Тип включения счетчика	Класс точности счетчика					
	1 ГОСТ 31819.21- 2012	2 ГОСТ 31819.21- 2012	0,2S ГОСТ 31819.22- 2012	0,5S ГОСТ 31819.22- 2012	1 ГОСТ 31819.23- 2012	2 ГОСТ 31819.23- 2012
Непосредственное	0,0025 I_b	0,005 I_b	–		0,0025 I_b	0,005 I_b
Через трансформаторы тока	0,002 $I_{ном}$	0,003 $I_{ном}$	0,001 $I_{ном}$		0,002 $I_{ном}$	0,003 $I_{ном}$

4) Время испытаний ΔT , мин, рассчитывается по формуле:

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

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

m – число задействованных измерительных элементов;

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

I_c – стартовый ток чувствительности, А (согласно таблице 3).

5) Время испытаний ΔT контролировать по секундомеру электронному «СЧЕТ-2» и/или с использованием функционала поверочной установки.

6) Считать с поверочной установки количество импульсов.

7) Для счетчиков, предназначенных для измерений электрической энергии прямого и обратного направления проверку выполнить для каждого направления.

Результат поверки по п. 10.2 считается положительным, 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 при симметричной нагрузке.

В случае выявления несоответствий по п. 10.2 счетчик признается непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводятся.

10.3 Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений

Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений проводить при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»), если данная операция не выполнялась ранее. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) За время выдержки счетчика по п. 1) настроить оптическую головку поверочной установки для фиксации импульсов с соответствующего индикатора импульсного выхода, если данная операция не выполнялась ранее.

3) Измерения проводить при номинальном фазном напряжении (симметричным по фазам) и номинальной частоте сети 50 Гц.

4) Для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 4-9.

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5S и 0,2S при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012		
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,5$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,5$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L / 0,8C	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,6$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,6$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,6$
Класс точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012		
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,2$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,2$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L / 0,8C	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,3$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,3$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,3$
<p>Примечания:</p> <p>1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.</p> <p>2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.</p>		

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного для счетчиков класса точности 0,5S и 0,2S при однофазной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012		
$0,05 \cdot I_{ном}$	1,0	±0,6
$I_{ном}$		±0,6
$I_{макс}$		±0,6
$0,10 \cdot I_{ном}$	0,5L	±1,0
$I_{ном}$		±1,0
$I_{макс}$		±1,0

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при симметричной нагрузке (при непосредственном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,05 \cdot I_б$	1,0	±1,5
$0,10 \cdot I_б$		±1,0
$I_б$		±1,0
$I_{макс}$		±1,0
$0,10 \cdot I_б$	0,5L / 0,8C	±1,5
$0,20 \cdot I_б$		±1,0
$I_б$		±1,0
$I_{макс}$		±1,0
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,05 \cdot I_б$	1,0	±2,5
$0,10 \cdot I_б$		±2,0
$I_б$		±2,0
$I_{макс}$		±2,0
$0,10 \cdot I_б$	0,5L	±2,5
$0,20 \cdot I_б$		±2,0
$I_б$		±2,0
$I_{макс}$		±2,0
Примечания: 1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка. 2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.		

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при однофазной нагрузке (при непосредственном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,10 \cdot I_b$	1,0	$\pm 2,0$
I_b		$\pm 2,0$
I_{\max}		$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_b$	0,5L	$\pm 2,0$
I_b		$\pm 2,0$
I_{\max}		$\pm 2,0$
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,10 \cdot I_b$	1,0	$\pm 3,0$
I_b		$\pm 3,0$
I_{\max}		$\pm 3,0$
$0,20 \cdot I_b$	0,5L	$\pm 3,0$
I_b		$\pm 3,0$
I_{\max}		$\pm 3,0$
Примечания:		
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.		

Таблица 8 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при симметричной нагрузке (при трансформаторном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L / 0,8C	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
I_{\max}		$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
I_{\max}		$\pm 2,0$
Примечания:		
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.		
2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.		

Таблица 9 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при однофазной нагрузке (при трансформаторном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 2,0$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 2,0$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L	$\pm 2,0$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 2,0$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 2,0$
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.21-2012		
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 3,0$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 3,0$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 3,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L	$\pm 3,0$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 3,0$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 3,0$
Примечания:		
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.		

5) Для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012 установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 10-13.

Таблица 10 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при симметричной нагрузке (при трансформаторном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 1,0$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 1,0$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L/0,5C	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 1,0$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 1,0$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,25L/0,25C	$\pm 1,5$
$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 1,5$
$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 1,5$

Таблица 11 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при симметричной нагрузке (при непосредственном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,05 \cdot I_b$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_b$		$\pm 1,0$
I_b		$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_b$	0,5L/0,5C	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_b$		$\pm 1,0$
I_b		$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$
$0,20 \cdot I_b$	0,25L/0,25C	$\pm 1,5$
I_b		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$

Таблица 12 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при однофазной нагрузке (при трансформаторном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,5$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L/0,5C	$\pm 1,5$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 3,0$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 3,0$
I_{\max}		$\pm 3,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L/0,5C	$\pm 3,0$
$I_{\text{ном}}$		$\pm 3,0$
I_{\max}		$\pm 3,0$
Примечания:		
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.		
2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.		

Таблица 13 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 1 и 2 при однофазной нагрузке (при непосредственном типе включения)

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,10 \cdot I_b$	1,0	$\pm 1,5$
I_b		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_b$	0,5L/0,5C	$\pm 1,5$
I_b		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,10 \cdot I_b$	1,0	$\pm 3,0$
I_b		$\pm 3,0$
I_{\max}		$\pm 3,0$
$0,20 \cdot I_b$	0,5L/0,5C	$\pm 3,0$
I_b		$\pm 3,0$
I_{\max}		$\pm 3,0$
Примечания:		
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.		
2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.		

6) Считать с поверочной установки значения основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений.

7) Считать с поверочной установки значения основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений.

Результат поверки по п. 10.3 считается положительным, если:

- полученные значения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений не превышают пределов, указанных в таблицах 4-9.

- полученные значения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений не превышают пределов, указанных в таблицах 10-13.

В случае выявления несоответствий по п. 10.3 счетчик признается непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не проводятся.

Примечание – Если применяемые средства поверки не позволяют в автоматическом режиме определить погрешность счетчика при измерении активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления, необходимо воспользоваться формулой:

$$\delta_{W\%} = \frac{W_{\text{изм}} - W_{\text{эт}}}{W_{\text{эт}}} \cdot 100 \quad (3)$$

где, $W_{\text{изм}}$ – энергия, измеренная счетчиком,

$W_{\text{эт}}$ – энергия, измеренная эталонным счетчиком поверочной установки.

10.4 Определение основной абсолютной погрешности хода часов

Определение основной абсолютной погрешности суточного хода часов проводят при штатном электрическом питании методом измерения периода повторения секундных импульсов встроенных часов счетчика.

10.4.1 Определение основной абсолютной погрешности суточного хода часов счетчиков для варианта исполнения корпуса W проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»), если данная операция не выполнялась ранее. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) Подключить соответствующие разъемы блока для проверки точности хода часов поверочной установки к выходу счетчика 1PPS.

3) Измерить период следования импульсов с помощью при помощи блока для проверки точности хода часов поверочной установки.

10.4.2 Определение основной абсолютной погрешности суточного хода часов счетчиков для варианта исполнения корпуса С и W2 проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»), если данная операция не выполнялась ранее. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации, запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком, если данные операции не выполнялись ранее.

3) С помощью конфигурационного ПО перевести счетчик в режим проверки времени, в котором соответствующий индикатор переходит режим излучения импульсов в режиме 1PPS (для счетчиков варианта исполнения корпуса С индикатор «А» или «В», для счетчиков варианта исполнения корпуса W2 индикатор «Тревога»).

4) Настроить оптическую головку поверочной установки для фиксации импульсов с индикатора «Тревога».

5) Измерить при помощи блока для проверки точности хода часов поверочной установки период следования импульсов.

Результат проверки по п. 10.4 считается положительным, если измеренный период сигнала 1PPS находится в диапазоне от 999994,8 до 1000005,2 мкс (или частота периода сигнала 1PPS находится в диапазоне от 1,0000052 до 0,9999948 Гц).

В случае выявления несоответствий по п. 10.4 счетчик признается непригодным к применению и дальнейшие операции проверки не проводятся.

10.5 Определение относительной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения

Определение относительной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения проводить при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б и выдержать при номинальных значениях напряжения, силы и частоты переменного тока (выполнить «прогрев»), если данная операция не выполнялась ранее. Время выдержки счетчика должно быть не менее 1 минуты.

2) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации, запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком, если данные операции не выполнялись ранее.

3) Установить на входе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 14 для определения относительной погрешности измерений положительного отклонения.

Таблица 14 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения

Испытательные сигналы		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения, %
Значение отклонения от $U_{ном}$, %	Значение напряжения, воспроизведенное с помощью поверочной установки $U_{эт(+)}$, В	
Для счетчиков с $U_{ном} = 57,7$ В		
5	60,6	±0,4
10	63,5	
20	69,2	
Для счетчиков с $U_{ном} = 100$ В		
5	105,0	±0,4
10	110,0	
20	120,0	
Для счетчиков с $U_{ном} = 230$ В		
5	241,5	±0,4
10	253,0	
20	276,0	

4) Считать при помощи конфигурационного ПО измеренные значения положительного отклонения напряжения.

5) Рассчитать значения положительного отклонения заданное поверочной установкой по формуле:

$$\delta U_{эт(+)} = \frac{U_{эт(+)} - U_{ном}}{U_{ном}} \cdot 100 \quad (4)$$

где, $U_{эт(+)}$ – эталонное значение напряжения, заданное поверочной установкой, В.
 $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения согласно таблице 14.

6) Рассчитать значения относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения переменного тока по формуле:

$$\delta U_{(+)} = \frac{\delta U_{изм(+)} - \delta U_{эт(+)}}{\delta U_{эт(+)}} \cdot 100 \quad (5)$$

где, $\delta U_{изм(+)}$ – значение положительного отклонения напряжения, измеренное счетчиком, %

7) Установить на входе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 15 для определения относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения.

Таблица 15 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения

Испытательные сигналы		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения, %
Значение отклонения от $U_{ном}$, %	Значение напряжения, воспроизведенное с помощью поверочной установки $U_{эт(-)}$, В	
Для счетчиков с $U_{ном} = 57,7$ В		
5	54,8	±0,4
10	51,9	
25	43,3	
Для счетчиков с $U_{ном} = 100$ В		
5	95,0	±0,4
10	90,0	
25	75,0	
Для счетчиков с $U_{ном} = 230$ В		
5	218,5	±0,4
10	207,0	
25	172,5	

8) Считать при помощи конфигурационного ПО измеренные значения положительного отклонения напряжения.

9) Рассчитать значения отрицательного отклонения заданное поверочной установкой по формуле:

$$\delta U_{эт(-)} = \frac{U_{ном} - U_{эт(-)}}{U_{ном}} \cdot 100 \quad (6)$$

где, $U_{эт(-)}$ – эталонное значение напряжения, заданное поверочной установкой, В.
 $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения согласно таблице 15.

10) Рассчитать значения относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока по формуле:

$$\delta U_{(-)} = \frac{\delta U_{изм(-)} - \delta U_{эт(-)}}{\delta U_{эт(-)}} \cdot 100 \quad (7)$$

где, $\delta U_{изм(-)}$ – значение отрицательного отклонения напряжения, измеренное счетчиком, %.

Результат поверки по п. 10.5 считается положительным, если полученные значения относительной погрешности положительного и отрицательного значения напряжения не выходят за пределы, указанные в таблицах 14 и 15.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Соответствие счетчика метрологическим требованиям подтверждается положительными результатами поверки по каждому пункту разделов 7 – 10 настоящей методики поверки.

При выявлении несоответствий по любому из пунктов разделов 7 – 10 счетчик признается непригодным к применению.

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.

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

12.3 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, указывается информация, для каких измеряемых величин выполнена поверка.

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

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

12.6 Протоколы поверки счетчика оформляются по произвольной форме.

Инженер 3 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Ю. А. Мещерякова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики счетчиков

Таблица А.1 – Классы точности счетчиков

Обозначение исполнения счетчика	Класс точности при измерении энергии	
	Активной (по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012)	Реактивной (по ГОСТ 31819.23-2012)
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,5S-х...х	0,5S	–
КВАНТ ST 2000-12-х-х-1-х...х	1	–
КВАНТ ST 2000-12-х-х-2-х...х	2	–
КВАНТ ST 2000-12-х-х-1/1-х...х	1	1
КВАНТ ST 2000-12-х-х-1/2-х...х	1	2
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,5S/1-х...х	0,5S	1
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,5S/2-х...х	0,5S	2
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,2S/1-х...х	0,2S	1
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,2S/2-х...х	0,2S	2

Таблица А.2 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

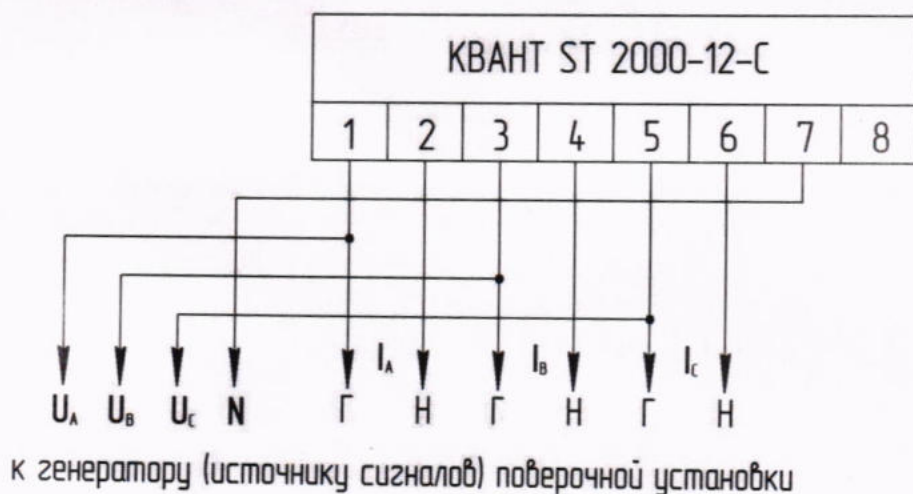
Тип включения счётчика	Класс точности счетчика					
	1 ГОСТ 31819.21 -2012	2 ГОСТ 31819.21- 2012	0,2S ГОСТ 31819.22- 2012	0,5S ГОСТ 31819.22- 2012	1 ГОСТ 31819.23- 2012	2 ГОСТ 31819.23- 2012
Непосредственное	0,0025 I_B	0,005 I_B	–		0,0025 I_B	0,005 I_B
Трансформаторного включения	0,002 $I_{НОМ}$	0,003 $I_{НОМ}$	0,001 $I_{НОМ}$		0,002 $I_{НОМ}$	0,003 $I_{НОМ}$

Таблица А.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение, В	57,7 100 230
Базовый или номинальный ток, А	5; 10
Максимальный ток, А	10; 50; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов: – сила тока – напряжение – коэффициент мощности	от 0,05 I_B (0,01 $I_{НОМ}$ или 0,02 $I_{НОМ}$) до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{НОМ}$ $\cos\phi$ от 0,8 емк. до 0,5 инд. $\sin\phi$ от 0,5 емк. до 0,5 инд.
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	50±7,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов при штатном электрическом питании и питании от батареи, с/сут	±0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов при отключенном питании счетчика, с/сут	±1
Средний температурный коэффициент хода часов в диапазоне рабочих температур, (с/сут)/°С	±0,03

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения, % от $U_{ном}$	от 0 до 20
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения, % от $U_{ном}$	от 0 до 25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения, %	$\pm 0,4$
Нормальные условия измерений, °С – температура, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 40 до 80 от 96 до 104

Приложение Б
Схемы подключения счетчиков



а) Схема подключения счетчиков для варианта исполнения корпуса С к генератору (источнику сигналов) поверочной установки



б) Схема подключения счетчиков для варианта исполнения корпуса W и W2 к генератору (источнику сигналов) поверочной установки

Примечания:

– для счетчиков варианта исполнения корпуса W и W2 перемычки между клеммами 1 – 2, 4 – 5, 7 – 8 (в случае их наличия) необходимо разомкнуть при подключении счетчика к генератору (источнику сигналов) поверочной установки;

– на схемах обозначено: Г и Н – сторона генератора и сторона нагрузки соответственно при подключении токовых цепей.

Рисунок Б.1 – Схемы подключения счетчиков к генератору (источнику сигналов) поверочной установки

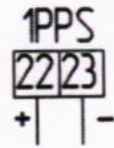


Рисунок Б.2 – Подключение сигнала 1PPS для проверки внутренних часов счетчиков варианта исполнения корпуса W

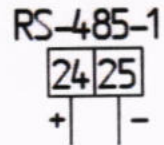


Рисунок Б.3 – Подключение цепей интерфейса RS-485 счетчиков варианта исполнения корпуса W и W2