

СОГЛАСОВАНО

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



_____**П. С. Казаков**

_____**2024 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчики электрической энергии однофазные
многофункциональные КВАНТ ST 1000-9**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-045-24

г. Москва

2024 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.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии многофункциональные КВАНТ ST 1000-9 (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 должна обеспечиваться 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 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.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которой выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Проверка стартового тока (чувствительности)	10.1	Да	Да
Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений	10.2	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения	10.3	Да	Да
Определение точности хода часов при штатном электрическом питании	10.4	Да	Да

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс 21 до плюс 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		
р. 10 Определение метрологических характеристик	<p>Эталоны единицы электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436.</p> <p>Средства измерений и воспроизведений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц (при напряжении переменного тока от 172,5 до 276,0 В, силе переменного тока от 0,02 до 100,00 А)</p>	Установка автоматическая однофазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6103, рег. № 49992-12 (далее – поверочная установка)
Вспомогательные средства поверки		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств 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 не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 96 до 104 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,5$ кПа.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений времени с диапазоном измерений интервалов времени до 60 мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений ± 5 %	Секундомер электронный «СЧЕТ-2», рег. № 70387-18
п. 8.3 Проверка 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 не более $\pm 0,05$ кВ.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
р. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений периода следования импульса с диапазоном измерений периода следования импульса от 0,9999948 до 1,0000052 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,000005$ с	Частотомер универсальный GFC-8010H, рег. № 19818-00 (далее – частотомер).
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО)	Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)
р. 10 Определение метрологических характеристик	Регистрация излучения оптического импульсного выхода с частотой, пропорциональной измеряемой мощности в диапазоне постоянной счетчика от 800 до 3200 имп./кВт·ч [имп./квар·ч]	Устройство фотосчитывающее УФС

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	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.		

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

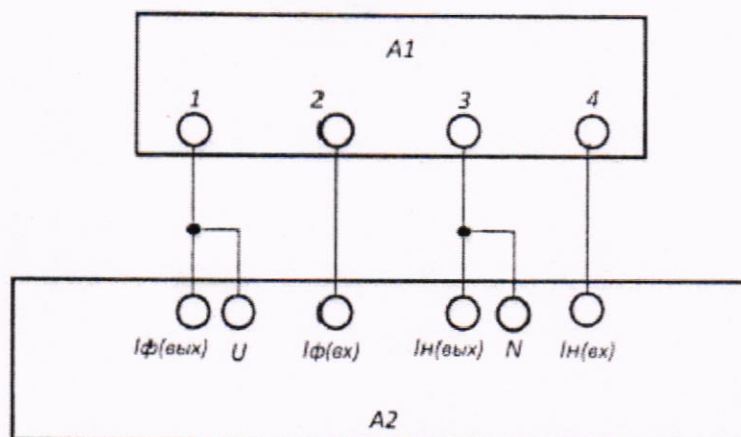
8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- 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 Опробование счетчика

8.2.1 Опробование для варианта исполнения корпуса W2 и W проводить в следующей последовательности:

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



A1 – счетчик;

A2 – поверочная установка.

Рисунок 1 – Схема подключения счетчика к поверочной установке

2) Проверить функционирование кнопок и светодиодных индикаторов на передней панели счетчика, а также жидкокристаллического дисплея (далее – ЖКИ) в соответствии с руководством по эксплуатации, зафиксировав число отображаемых разрядов ЖКИ и цену единицы младшего разряда при отображении активной (реактивной) энергии.

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

4) Запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком.

5) Во вкладке «Тарифы» зафиксировать число тарифов.

8.2.2 Опробование для варианта исполнения корпуса С проводить в следующей последовательности:

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

2) Подключить счетчик к ПК через УСО в соответствии с руководством по эксплуатации.

3) Запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком.

4) Зафиксировав число отображаемых разрядов и цену единицы младшего разряда при отображении активной (реактивной) энергии в ПО.

5) Во вкладке «Тарифы» зафиксировать число тарифов.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании зафиксированное число отображаемых разрядов, цена единицы младшего разряда при отображении активной (реактивной) энергии и число тарифов соответствуют требованиям, приведенным в описании типа.

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:

– 4 кВ – между всеми соединенными цепями тока и напряжения и «землей», 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.

П р и м е ч а н и е - «Землей» считать металлическую проводящую фольгу, охватывающую счетчик.

– 2 кВ – между цепями, которые не предполагается соединять вместе во время работы (цепями интерфейсов в любых комбинациях).

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.

8.4 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку 1.
- 2) К цепям напряжения счётчика приложить напряжение $1,15 \cdot U_{ном}$. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать. Время испытаний ΔT , мин, рассчитывается по формуле (1):

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

где, C – коэффициент, равный 600 для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012, 480 – для счётчиков класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012;

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

m – число измерительных элементов;

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

$I_{макс}$ – максимальный ток, А.

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

- 4) Считать с поверочной установки количество импульсов.

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

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных метрологически значимой части встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) проводить путем сличения 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 ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации.

- 2) Подать на счетчик питание.

- 3) Запустить на ПК конфигурационное ПО и установить связь со счетчиком.

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.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

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 следующие параметры испытательных сигналов:

– по активной электрической энергии для класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-

2012:

$U = U_{ном}; I = 0,004 \cdot I_б; \cos \varphi = 1$ (прямого направления);

$U = U_{ном}; I = 0,004 \cdot I_б; \cos \varphi = -1$ (обратного направления).

– по реактивной электрической энергии для класса точности 1 по ГОСТ 31819.23-

2012:

$U = U_{ном}; I = 0,004 \cdot I_б; \sin \varphi = 1$ (прямого направления);

$U = U_{ном}; I = 0,004 \cdot I_б; \sin \varphi = -1$ (обратного направления).

– по реактивной электрической энергии для класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-

2012:

$U = U_{ном}; I = 0,005 \cdot I_б; \sin \varphi = 1$ (прямого направления);

$U = U_{ном}; I = 0,005 \cdot I_б; \sin \varphi = -1$ (обратного направления).

Результат проверки считать положительным, если счетчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной электрической энергии в прямом и обратном направлении.

10.2 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 1.

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

3) Запустить на ПК ПО и установить связь со счетчиком.

4) Измерения проводить при номинальном фазном напряжении 230 В и номинальной частоте сети 50 Гц.

5) Для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_б$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_б$		$\pm 1,0$
$I_б$		$\pm 1,0$
$I_{макс}$		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_б$	0,5L / 0,8C	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_б$		$\pm 1,0$
$I_б$		$\pm 1,0$
$I_{макс}$		$\pm 1,0$

Примечания:

1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

6) 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 таблицей 4.

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений

Измерения реактивной электрической энергии прямого и обратного направления		
Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
Класс точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,05 \cdot I_6$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_6$		$\pm 1,0$
I_6		$\pm 1,0$
$I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_6$	0,5	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_6$		$\pm 1,0$
I_6		$\pm 1,0$
$I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,20 \cdot I_6$	0,25	$\pm 1,5$
I_6		$\pm 1,5$
$I_{\text{макс}}$		$\pm 1,5$
Класс точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012		
$0,05 \cdot I_6$	1,0	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_6$		$\pm 2,0$
I_6		$\pm 2,0$
$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_6$	0,5	$\pm 2,5$
$0,20 \cdot I_6$		$\pm 2,0$
I_6		$\pm 2,0$
$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_6$	0,25	$\pm 2,5$
I_6		$\pm 2,5$
$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,5$

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

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

10.3 Определение относительной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения

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

1) Повторить п.п. 1)-3) п. 10.2.

2) Установить на входе поверочной установке сигналы в соответствии с таблицей 5 для определения относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения.

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения

Испытательные сигналы		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения, %
Значение отклонения, %	Значение напряжения, воспроизведенное с помощью поверочной установки, В	
5	241,5	±0,4
10	253,0	
20	276,0	

3) Считать с ЖКИ счетчика или с ПК измеренные значения положительного отклонения напряжения.

4) Рассчитать значения относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения переменного тока по формуле (2), приведенной в разделе 11.

5) Установить на входе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 6 для определения относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения.

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения

Испытательные сигналы		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения, %
Значение отклонения, %	Значение напряжения, воспроизведенное с помощью поверочной установки, В	
5	218,5	±0,4
15	195,5	
25	172,5	

6) Считать с ЖКИ счетчика или с ПК измеренные значения отрицательного отклонения напряжения.

7) Рассчитать значения относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока по формуле (2), приведенной в разделе 11.

10.4 Определение основной абсолютной погрешности хода часов

Проверку абсолютной погрешности суточного хода часов проводят методом измерения периода повторения секундных импульсов встроенных часов в следующем порядке:

1) Собрать схему согласно рисунку 2.

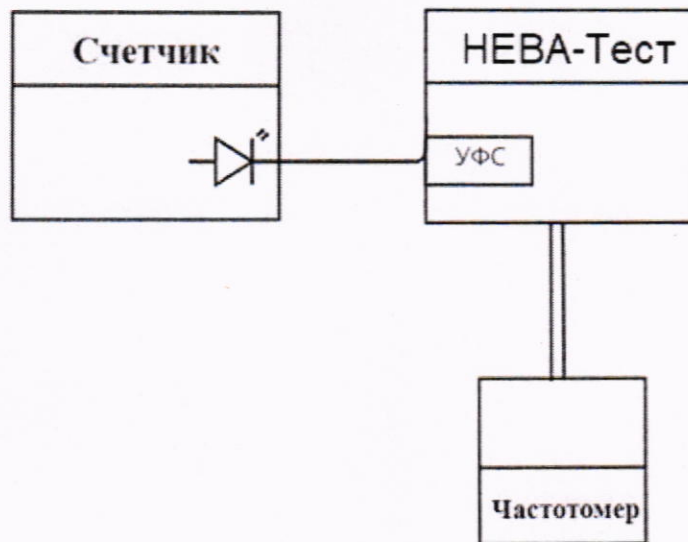


Рисунок 2 – Схема подключения для проверки хода внутренних часов

- 2) Подключить счетчик к ПК через преобразователь интерфейсов RS-485 или УСО в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 3) Подать на счетчик напряжение питания 230 В.
- 4) Запустить на ПК ПО и установить связь со счетчиком.
- 5) С помощью ПО перевести счетчик в режим проверки времени.
- 6) Измерить частотомером период следования импульсов.
- 7) По окончании измерений рассчитать пределы абсолютной погрешности периода следования импульса по формуле (3), приведенной в разделе 11.
- 8) Рассчитать полученное значение абсолютной погрешности периода следования импульса по формуле (4) приведенной в разделе 11.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

$$\delta X = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где, $X_{\text{изм}}$ – значение положительного или отрицательного отклонения напряжения, измеренное счетчиком, %;

$X_{\text{эт}}$ – эталонное значение положительного или отрицательного отклонения, заданное поверочной установкой, %.

$$\Delta T = \frac{\Delta}{86400} \cdot 10^6 \quad (3)$$

где, ΔT – пределы абсолютной погрешности периода следования импульса, мкс;

Δ – пределы основной абсолютной погрешности хода часов, с/сут;

86400 – количество секунд в одних сутках.

$$\Delta T_{\text{изм}} = T_{\text{изм}} - 1^* \quad (4)$$

где, $\Delta T_{\text{изм}}$ – полученное значение абсолютной погрешности периода следования импульса, с (мкс);

$T_{\text{изм}}$ – измеренный частотомером, период следования импульса, с (мкс);

* 1 секунда или 1 000 000 мкс.

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 не превышают пределов, указанных в таблицах 3 и 4;

- полученные значения относительной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения не превышают пределов, указанных в таблице А.3 Приложения А;

- измеренное значение периода следования импульсов в нормальных условиях находится в диапазоне от 0,99999421 до 1,00000058 с, полученное значение абсолютной погрешности периода следования импульса не превышает пределов абсолютной погрешности периода следования импульса, рассчитанных по формуле (3), соответствующих пределам основной абсолютной погрешности точности хода часов при штатном электрическом питании и при отключенном питании, указанным в таблице А.3 приложения А.

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

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки 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 указывается информация, для каких измерительных каналов 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) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на счетчик знака поверки, и (или) внесением в паспорт 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) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.6 Протоколы поверки счетчика оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики счетчиков

Таблица А.1 – Классы точности счетчиков

Символы в условном обозначении	Класс точности при измерении энергии	
	Активной (по ГОСТ 31819.21-2012)	Реактивной (по ГОСТ 31819.23-2012)
КВАНТ ST 1000-9-х-х-1-х...х	1	–
КВАНТ ST 1000-9-х-х-1/1-х...х	1	1
КВАНТ ST 1000-9-х-х-1/2-х...х	1	2

Таблица А.2 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

	Класс точности счетчика		
	1 ГОСТ 31819.21-2012	1 ГОСТ 31819.23-2012	2 ГОСТ 31819.23-2012
Стартовый ток	0,004 I_b	0,004 I_b	0,005 I_b

Таблица А.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В	230
Базовый ток I_b , А	5; 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	50; 60; 80; 100
Диапазон входных сигналов: - сила тока - напряжение - коэффициент мощности	от 0,05 I_b до $I_{макс}$ (от 0,75 до 1,2) $U_{ном}$ 0,8 (емкостная) от 1,0 до 0,5 (индуктивная)
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц	50±7,5
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов при штатном электрическом питании и питании от батареи, с/сут	±0,5
Пределы 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
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, %	±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