

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные
НЕВА СТ2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП ТАСВ.411152.014

г. Чехов
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки счетчиков электрической энергии однофазных многофункциональных НЕВА СТ2 (далее – счетчики), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с государственно поверочной схемой:

- для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 года № 1436;

- для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668;

- для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 года № 1942;

- для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 года № 1621.

Допускается при первичной поверке счетчиков массового производства при положительных результатах испытаний по пп. 7-10, 10% счетчиков из партии, испытания остальных счетчиков из принимаемой партии, проводить по пп. 7, 7.1-8.4, 10, а проверку по п. 8.6 проводить при токе $0,01 I_6$ (I_6 – базовый ток счетчика). Если при проведении испытаний 10% счетчиков из партии по п.п. 8.4 – 8.6 результат испытаний будет отрицательным, то испытания всей партии счетчиков проводить по пп. 7 – 10 до устранения причин отрицательных результатов испытаний.

Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены 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	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Подготовка и опробование средства измерений	да	да	8
3 Проверка программного обеспечения	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение	да	да	10

соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
---	--	--	--

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 счетчик бракуется и направляется в ремонт.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность, % от 30 до 80.
- Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795)

3.2 Форма кривой переменного напряжения питающей сети – Синусоидальная.

Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения не превышает 5 %

3.3. Поверку следует проводить в нормальных условиях применения, в соответствии с ГОСТ 31819.21 - 2012.

3.4 Допускается проводить поверку в реально существующих условиях, на месте эксплуатации, если влияющие величины не вызывают изменений основной относительной погрешности измерения активной энергии на величину более 0,2 %.

3.5. На первичную поверку должны предъявляться счетчики, принятые ОТК или представителем организации, производивший ремонт.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и средства измерений, участвующих при проведении поверки, имеющий группу по электробезопасности не ниже III до 1000 В, а также имеющий необходимую квалификацию в области измерений времени и частоты, электрических и магнитных величин и прошедший инструктаж по технике безопасности.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя (при поверке на автоматической установке НЕВА-Тест 6103 один поверитель, в зависимости от исполнения установки, одновременно может поверить от 1 до 48 штук)

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	<p>Диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,001 до 120 А,</p> <p>Диапазон воспроизведений фазного напряжения переменного тока от 10 до 300 В</p> <p>Диапазон измерений частоты сети от 42,5 до 57,5</p> <p>Диапазон задания фазового угла между током и напряжением от 0 до 360 градусов</p> <p>Класс точности 0,1</p> <p>Погрешность измерения периода следования импульсов $\pm 0,5ppm$</p>	<p>Установка автоматическая однофазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6103 (рег. № 49992-12)</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	(Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 года № 1436)	
	Диапазон от 100 до 5000 В, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,3 \cdot U_{\text{воспр.}} + 5 \text{ е.м.р.})$, где $U_{\text{воспр.}}$ - значение воспроизводимого напряжения переменного тока, е.м.р. - единица младшего разряда	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79804 (рег.№ 50682-12)
п.9 Проверка программного обеспечения	<p>Диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,001 до 120 А, Диапазон воспроизведений фазного напряжения переменного тока от 10 до 300 В Диапазон измерений частоты сети от от 42,5 до 57,5 Диапазон задания фазового угла между током и напряжением от 0 до 360 градусов Класс точности 0,1 Погрешность измерения периода следования импульсов $\pm 0,5 \text{ ppm}$ (Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 года № 1436)</p>	Установка автоматическая однофазная для проверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6103 (рег. № 49992-12)
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	<p>Диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,001 до 120 А, Диапазон воспроизведений фазного напряжения переменного тока от 10 до 300 В Диапазон измерений частоты сети от от 42,5 до 57,5 Диапазон задания фазового угла между током и напряжением от 0 до 360 градусов Класс точности 0,1 Погрешность измерения периода следования импульсов $\pm 0,5 \text{ ppm}$ (Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 года № 1436)</p>	Установка автоматическая однофазная для проверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6103 (рег. № 49992-12)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте за год $\pm 5 \cdot 10^{-7}$	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (рег.№ 9084-83)
	Средство воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 30 В; средство воспроизведений силы постоянного тока до 3 А.	Источник питания постоянного тока GPS-2303 (рег.№ 30166-05)
	Диапазон измерений интервалов времени от 0 до 59 мин. 59,99 с Дискретность отсчета 0,01 с ПГ $\pm 1,6с$ (на интервале 30 мин при норм. темп-ре)	Секундомер СОПр-2а-3-000 (рег. №11519-11)
	диапазон измерений постоянного напряжения (1 - 30) В, диапазон измерений постоянного тока (0,000001 - 1) А	Вольтметр универсальный В7-78/1 (рег.№ 52147-12)
	Скорость обмена данными от 300 до 38400 бод	Устройство сопряжения оптическое
	Средство воспроизведений электрического сопротивления постоянному току (резистор) 750 Ом, $\pm 5\%$	CF-100 (С1-4)
	ОС Windows 8 и старше и установленной программой обслуживания счетчиков НЕВА СТ2 программа GuruX DLMS Director (или аналогичный программный продукт)	Персональный компьютер (ПЭВМ)

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. Допускается применения других средств поверки обеспечивающий коэффициент передачи единицы физической величины в соответствии с Государственной поверочной схемой.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Минпромэнерго, технического описания и инструкции по эксплуатации установки для поверки счетчиков.

6.2. Обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

6.3. При выполнении поверки непосредственно на энергетических объектах работы могут выполняться только бригадами, включающими в свой состав не менее двух человек.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие комплектности требованиям КД и ЭД, маркировки требованиям ГОСТ 31818.11-2012, КД и описанию типа, наличие схемы подключения счетчика, в соответствии с руководством по эксплуатации, соответствие внешнего вида счетчика требованиям эксплуатационной документации.

7.2 На корпусе счетчика должны быть места для навески пломб, обеспечивающих защиту от несанкционированного доступа к местам регулировки счетчика. Все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции.

8.1.1 Внимательно ознакомиться с данной методикой поверки.

8.1.2 Установить на компьютере программное обеспечение GuruX DLMS Director.

8.1.3 Подключить оптический преобразователь к свободному USB порту компьютера, установить необходимый драйвер.

8.1.4 Выдержать счетчик в нормальных условиях не менее 1 часа.

8.1.5 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

8.1.6 Подключить счетчик и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

8.1.7 Настроить счетчик на вывод на встроенный жидкокристаллический индикатор необходимых параметров потребления энергии.

8.2 Опробование.

8.2.1 Опробование счетчика проводить по ГОСТ 8.584-2004. Прогрев счетчика допускается не проводить, ввиду небольшого изменения погрешности от самонагрева.

ВНИМАНИЕ: При одновременной проверке на поверочной установке, исключая установки НЕВА-Тест 6103 группы счетчиков с шунтом в качестве датчика тока необходимо принятие дополнительных мер по введению на поверочной установке гальванической развязки между цепями напряжения, предназначенными индивидуально для подключения каждого счетчика (введение развязывающих измерительных трансформаторов напряжения).

8.3 Проверка работоспособности расцепителя счетчиков со встроенным расцепителем

8.3.1. Проверку работоспособности расцепителя счетчиков со встроенным расцепителем проводить при помощи программы обслуживания счетчиков НЕВА СТ2 – TRMeter.

8.3.2 Подключить интерфейс счетчика к последовательному порту ПЭВМ, используя соответствующий адаптер. Подать на счетчик напряжение. Подключить к счетчику нагрузку с контролем тока через нагрузку. Запустить на ПЭВМ программу параметризации счетчиков TRMeter. Через оптический порт или интерфейс удаленного доступа отправить в счетчик команды для размыкания/замыкания контактов расцепителя и проконтролировать отключение/включение нагрузки.

Допускается проводить проверку работоспособности расцепителя счетчиков с помощью переключателя коммутационного аппарата.

8.3.3 Результат проверки считают положительным, если состояние расцепителя изменится по соответствующей команде, поданной через интерфейс, или при

изменении положения переключателя коммутационного аппарата.

Правильность работы счетного механизма счетчика проверять в соответствии с ГОСТ 8.584-2004. Проверку производить при максимально возможном (при длительном протекании) токе для поверочной установки, но не более максимального значения, указанного на щитке счетчика, при коэффициенте мощности равном 1.

8.3.4 Проверка правильности работы счетного механизма

8.3.4.1 Проверку правильности работы счетного механизма счетчика проводить путем подачи от поверочной установки на счетчик фиксированного количества энергии W_0 (с точностью не хуже $\pm 0,5\%$). W_0 – энергия в кВт·ч, подаваемая на счетчик во время испытаний, рассчитывается по формуле:

$$W_0 \geq 200 \cdot W_{\text{мл.р.}} \quad (1)$$

где $W_{\text{мл.р.}}$ – энергия в кВт·ч, соответствующая единице младшего разряда счетного механизма суммарной активной энергии.

8.3.4.2 Перед испытаниями зафиксировать показания счетного механизма суммарной активной энергии счетчика W_1 . После отключения тока зафиксировать показания счетного механизма суммарной активной энергии W_2 .

8.3.4.3 Результат проверки считается положительным, если приращение энергии по окончании испытаний, рассчитанное по формуле:

$$\Delta W = (W_1 - W_2) \quad (2)$$

находиться в пределах:

$$W_0 \cdot (1 - 0,01 \cdot K) < \Delta W < W_0 \cdot (1 + 0,01 \cdot K) \quad (3)$$

где K – класс точности счетчика,

а количество импульсов на испытательном выходе счетчика N , зафиксированное на установке, находится в пределах:

$$W_0 \cdot (1 - 0,01 \cdot C) < N < W_0 \cdot (1 + 0,01 \cdot C) \quad (4)$$

где C – постоянная счетчика;

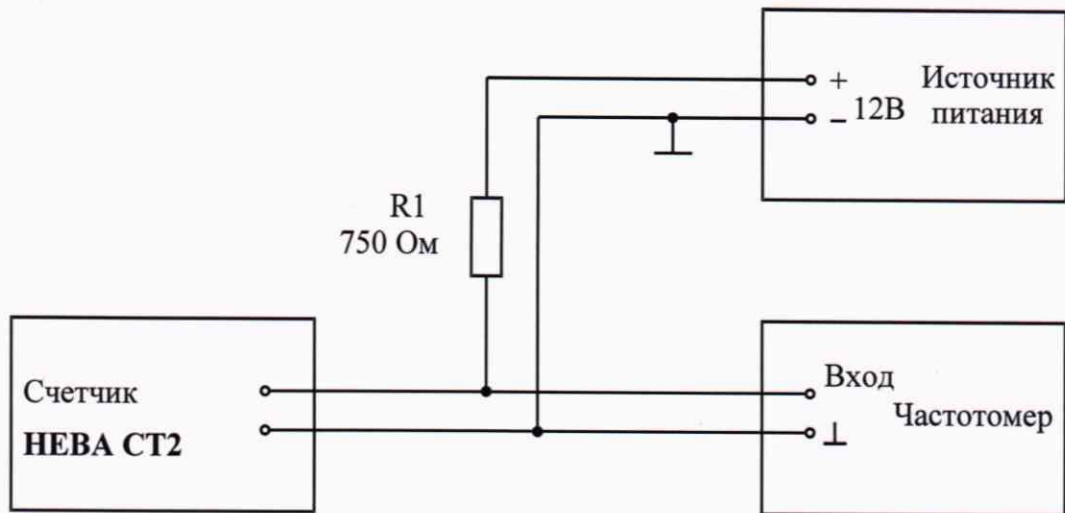
8.3.4.4 Допускается проверку счетного механизма проводить на установке, фиксируя количество импульсов на оптическом испытательном выходном устройстве счетчика. Подать напряжение и ток в измерительные цепи счетчика, контролировать количество импульсов на испытательном выходе. Отключить ток при достижении числа импульсов на испытательном выходе:

$$N = C \cdot W_0 \quad (5)$$

где C – постоянная счетчика, указанная на щитке.

8.3.4.5 Результат проверки считается положительным, если приращение энергии по окончании испытаний, рассчитанное по формуле 2, соответствует формуле 3.

8.3.4.6 В качестве регистратора импульсов допускается использовать частотомер в режиме счета импульсов, подключаемый к испытательному выходу счетчика в соответствии с рисунком 1.



Испытательный выход для активной энергии – 20, 21.

Рисунок 1 Схема подключения частотомера к испытательному выходу.

8.3.4.7 По окончании проверки правильности работы счетного механизма на 15-20 секунд снять напряжение питания с параллельных цепей счетчиков, после включения счетчиков проконтролировать, что счетчик сохранил показания, зафиксированные за время проверки, т.е. показания счетного механизма равны W_2 и на ЖКИ не выводятся сообщения об ошибках.

8.3.4.8 Результаты проверки электрических испытательных выходов считают положительными, если поверочная установка регистрирует импульсы, сформированные на выходах счетчиков.

8.3.5 Проверка работоспособности датчиков магнитного поля.

8.3.5.1 Подать на параллельные цепи счетчика напряжение.

8.3.5.2 Поднести к лицевой панели счетчика магнит так, чтобы значение индукции у границы корпуса счетчика составляло не менее 150 мТл.

8.3.5.3 Убедиться, что при воздействии на счетчик магнитным полем подсветка ЖКИ начинает мигать и на ЖКИ появляется соответствующий символ. Воздействие магнита не должно превышать 5-7 секунд, до отключения нагрузки.

8.3.5.4 Результаты проверки датчика магнитного поля считают положительными, если при воздействии на счетчик магнитного поля индукцией 150 мТл, подсветка счетчика мигает и на ЖКИ появляется соответствующий символ.

8.3.6 Проверка работоспособности интерфейсных выходов, возможности считывания данных и работы в локальной сети.

8.3.6.1 Проверку работоспособности интерфейсов и возможности считывания данных проводить с помощью ПО TRMeter.

8.3.6.2 Проводные интерфейсы подключить в соответствии со схемой подключения счетчика к интерфейсному порту счетчика соответствующий адаптер интерфейса.

8.3.6.3 В программе параметризации счетчиков TRMeter во вкладке "Подключение" выбрать COM-порт, к которому подключен адаптер.

8.3.6.4 Подать на счетчик питание.

8.3.6.5 Считать со счетчика параметры пользователя (тарифные расписания, интервал усреднения мощности, дату и время, сетевой адрес), показания энергии нарастающим итогом и по тарифам.

8.3.6.6 Задать сетевой адрес счетчика.

8.3.6.7 Используя ранее заданный сетевой адрес счетчика, по интерфейсу удаленного доступа, считать со счетчика значение энергии нарастающим итогом.

8.3.6.8 Счетчики считают выдержавшими проверку, если считывание

информации происходит только по сетевому адресу и показания энергии, считанные из памяти счетчика, соответствуют значениям, выводимым на ЖКИ, значения параметров пользователя соответствуют заданным на этапе производства и занесенным в паспорт.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

8.4.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить по ГОСТ 8.584-2004 в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 31819.21-2012.

Проверка электрической прочности изоляции счетчика напряжением переменного тока проводится на измерителе, который позволяет плавно повышать испытательное напряжение практически синусоидальной формы частотой 50 Гц от нуля к заданному значению. Мощность источника испытательного напряжения должна быть не менее 500 Вт.

Скорость изменения напряжения должна быть такой, чтобы напряжение изменялось от нуля к заданному значению или от заданного значения к нулю. Испытательное напряжение заданного значения должно быть приложено к изоляции в течение 1 мин.

Появление «короны» и шума не являются признаками неудовлетворительной изоляции.

8.4.2 Испытательное напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц прикладывают:

- между соединенными вместе контактами 1-4 счетчика и «землей». Контакты 5-18 счетчика должны быть подключены к «земле».

Примечание – «Земля» – металлическая фольга, которой закрывают корпус счетчика. Расстояние от фольги до вводов коробки зажимов счетчика должно быть не более 20 мм.

8.4.3 Результаты проверки считать положительными, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие прикладываемого напряжения в течение 1 мин без пробоя или перекрытия изоляции.

Появление "короны" или шума при проверке не является признаком неудовлетворительных результатов проверки. Примечание – при массовом производстве, при первичной поверке проверку электрической прочности изоляции допускается проводить на 10% счетчиков из партии. При отрицательном результате испытаний 10% счётчиков испытания проводить на 100% счетчиков до устранения причин отрицательных результатов испытаний.

8.5 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)

8.5.1 Проверку отсутствия самохода производить на установке для поверки счетчиков при отсутствии тока в цепи тока и значении напряжения 264 В. В качестве показаний следует принимать количество импульсов, зафиксированное на испытательном выходе счетчика.

8.5.2 Результат поверки считать положительным, если за время проверки в минутах, определяемое как:

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

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

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

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

с испытательного выхода счетчика поступит не более 1 импульса.

8.5.3 При первичной поверке 90% счетчиков массового производства допускается проверять отсутствие самохода счетчика путем оценки погрешности, зафиксированной при проверке порога чувствительности (п.8). Счетчик считается выдержавшим испытание, если погрешность при проверке порога чувствительности не превышает $\pm 5\%$.

8.6 Проверка стартового тока (чувствительности)

8.6.1 Проверку стартового тока (чувствительности) проводить на установке для поверки счетчиков при номинальном напряжении и $\cos\varphi = 1$.

8.6.2 В последовательные цепи счетчиков подается ток равный $0,004 I_b$

8.6.3 В качестве показаний следует принимать количество импульсов, зафиксированное на испытательных выходах счетчиков.

8.6.4 Результат поверки считать положительным, если на оптическом испытательном выходе счетчика будет сформировано не менее 2 световых импульсов за время испытаний, в минутах, не более:

$$\Delta t = 2,2 \cdot \frac{60 \cdot 10^3}{k \cdot U \cdot I} \quad (7)$$

где U – напряжение, подаваемое на счетчик, В;

I – ток подаваемый на счетчик, А;

k – постоянная счетчика, указанная на щитке.

8.6.5 Допускается у 90% счетчиков массового производства, проверку стартового тока проводить путем измерения основной погрешности счетчика при токе равном $0,01 I_b$. При этом основная погрешность счетчика, не должна превышать $\pm 5 \%$.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку программного обеспечения проводить с помощью ПО TRMeter.

9.2 В соответствии со схемой подключения счетчика подключить к интерфейсному порту счетчика соответствующий адаптер интерфейса. В программе во вкладке “Подключение” выбрать COM-порт, к которому подключен адаптер. Считать версию ПО счетчика.

9.3 Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО счетчика соответствует указанной в таблице 3. ПО, записываемое в память программ микроконтроллеров, зависит от исполнения счетчика.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО НЕВА СТ21Х	Встроенное ПО НЕВА СТ22Х
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА СТ21Х	Встроенное ПО НЕВА СТ22Х
Номер версии (идентификационный номер ПО)	01	02
Цифровой идентификатор ПО	BB49C488D020F3DF966B 515D48A5BCB0	32FA429CC94F6D4E109B 5B6723884179
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	md5	md5
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.014-01 Д1	ТАСВ.411152.014-02 Д1

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение основной относительной погрешности счетчиков

10.1.1 Определение основной относительной погрешности счетчиков проводить на установке НЕВА-Тест 6103 в соответствии с ГОСТ 8.584-2004, при номинальном напряжении и значениях информативных параметров входных сигналов, указанных в таблице 4 при измерении активной энергии и в таблице 5 при измерении реактивной энергии. Определение погрешности измерения реактивной энергии проводить только для исполнений счетчика измеряющих реактивную энергию.

10.1.2 Перед определением метрологических характеристик счетчик следует выдерживать при номинальной нагрузке не менее 5 мин. При серийном производстве допускается уменьшать время выдержки счетчика, если это не оказывает существенного влияния на точность результатов измерения.

10.1.3 Основную погрешность счетчика определять по оптическому или электрическому испытательному выходу активной энергии и в соответствии с постоянной, указанной на лицевой панели. При определении погрешности по оптическому выходу, должно быть проверено функционирование электрического испытательного выхода.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной энергии

Номер испытания	Информативные параметры входных сигналов		Предел погрешности, %	
	ток	cos φ	для кл. 1	для кл.0,5
1	0,05 I _б	1,0	±1,5	±0,7
2	0,1 I _б	1,0	±1,0	±0,5
3	0,1 I _б	0,5 (инд.)	±1,5	±0,7
4	0,2 I _б	0,8 (емк.)*	±1,0	±0,5
5	I _б	1,0		
6	I _б	0,5 (инд.)		
7	I _{maxc}	1,0		
8	I _{maxc}	0,5 (инд.)		

* - проверку допускается проводить при cos φ = 0,5 (емк.).

Таблица 5 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной энергии

Номер испытания	Информативные параметры входных сигналов		Предел погрешности, %	
	ток	cos φ	для кл. 2	Для кл.1
1	0,05 I _б	1,0	±2,5	±1,5
2	0,2 I _б	0,25 (инд.)		
3	I _б	1,0	±2,0	±1,0
4	I _б	0,5 (инд.)		
5	I _{maxc}	1,0		
6	I _{maxc}	0,5 (емк.)		
7	I _{maxc}	0,25 (инд.)	±2,5	±1,5

10.1.4 Для исполнений счетчика НЕВА СТ2ХХ 2ХХХ, предназначенных для измерения энергии в двух направлениях, определение основной относительной погрешности проводить для каждого направления отдельно. На приемо-сдаточных испытаниях определение основной относительной погрешности счетчика при измерении активной энергии в обратном направлении проводить при номинальном входном напряжении в режимах 1, 5, 8 по табл. 4.

10.1.5 Результат поверки считают положительным, если измеренные значения основной относительной погрешности для каждой проверки не превышают пределов допустимых значений, указанных в таблице 4, функционируют оптические испытательные выходы. При первичной поверке значения основной погрешности счетчиков не должны превышать 0,8 от допускаемых значений погрешности, указанных в таблицах 4 и 5.

10.1.6 Основные относительные погрешности измерения активной и реактивной мощностей не определяются, так как измерение активной и реактивной энергии

осуществляется на основе измеренных значений соответствующих мощностей, поэтому основные относительные погрешности активной и реактивной мощности будут равны соответствующим погрешностям измерения активной и реактивной энергии.

10.2 Определение дополнительной погрешности при пониженном напряжении проводить на установке НЕВА-Тест 6103 в соответствии с ГОСТ 8.584-2004, при напряжении 0,7 от номинального, коэффициенте активной мощности 0,5(инд.) и максимальном токе.

Результат поверки считают положительным, если дополнительная погрешность не превышает $\pm 0,5\%$.

10.3 Определение погрешности измерения параметров сети.

Примечание – определение погрешности измерения параметров сети допускается проводить на 1% счетчиков из партии, но не менее 24 шт. При отрицательном результате испытаний 1% счетчиков испытания проводить на 100% счетчиков до устранения причин отрицательных результатов испытаний.

10.3.1 Для исполнений счетчика НЕВА СТ2ХХ ХХ2S определение относительной погрешности измерения тока в цепи нулевого провода проводить для 100% счетчиков.

10.3.2 Определение относительной погрешности измерения полной мощности определять при определении основной относительной погрешности счетчиков.

10.3.2.1 Погрешность измерений полной мощности определять при номинальном напряжении и значениях информативных параметров, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Режим	Значение тока	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Допускаемое значение основной относительной погрешности измерения полной мощности, %	
			для кл. 1	для кл.0,5
1	$0,05 I_b$	1	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$
2	$0,2 I_b$	0,5 (L)	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$
3	I_b	1		
4	I_{max}	0,5 (L)		

10.3.2.2 Погрешность измерения полной мощности рассчитать по формуле:

$$\delta = \frac{S_{сч.} - U_0 \cdot I_0}{U_0 \cdot I_0} \cdot 100 \quad (8)$$

где $S_{сч.}$ – значение полной мощности, измеренное счетчиком, В;

U_0 – среднеквадратическое значение напряжения в В, измеренное эталонным счетчиком установки НЕВА-Тест 6103;

I_0 – среднеквадратическое значение тока в А, измеренное эталонным счетчиком установки НЕВА-Тест 6103.

10.3.2.3 Результат поверки считают положительным, если погрешности измерения полной мощности не превышают допускаемых пределов погрешностей, приведенных в таблице 6.

10.3.3 Определение относительной погрешности измерения напряжения переменного тока определять при определении дополнительной погрешности счетчиков.

10.3.3.1 Измерения проводить при напряжении переменного тока $U_{ном}$, $1,15 U_{ном}$ и $0,7 U_{ном}$.

10.3.3.2 Погрешность измерений напряжения переменного тока рассчитать по формуле:

$$\delta = \frac{U_{\text{сч.}} - U_0}{U_0} \cdot 100, \quad (9)$$

где $U_{\text{сч.}}$ – значение напряжения, измеренное счетчиком, В;

U_0 – значение напряжения, измеренное эталонным счетчиком установки, В.

Допускается измерять среднеквадратичное значение напряжения с помощью вольтметра, подключая его между зажимом нулевого провода счетчика и зажимом цепи напряжения фазы.

10.3.3.3 Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне напряжений не превышает $\pm 0,5\%$.

10.3.4 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока определять при определении основной относительной погрешности счетчиков

10.3.4.1 Измерения проводить при токах $0,05 I_6$, $0,2 I_6$, и I_{max} .

10.3.4.2 Погрешность измерений силы переменного тока счетчиком для каждого значения тока рассчитать по формуле:

$$\delta = \frac{I_{\text{сч.}} - I_0}{I_0} \cdot 100, \quad (9)$$

где $I_{\text{сч.}}$ – значение тока, измеренное, поверяемым счетчиком, А;

I_0 – значение тока, измеренное эталонным счетчиком установки, А.

10.3.4.3 Допускается измерять среднеквадратичное значение тока с помощью вольтметра универсального, подключая его в разрыв токовой цепи фазы, при измерении токов превышающих максимально допустимое для вольтметра значение использовать измерительный трансформатор тока И561.

10.3.4.4 Для исполнений счетчика НЕВА СТ2ХХ ХХ2S определение относительной погрешности измерения тока проводить в цепи фазного и нулевого проводах.

10.3.4.5 Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность силы переменного тока не превышает $\pm 1\%$ при токе $0,05 I_6$ и $\pm 0,5\%$ при $0,2 I_6$, и I_{max} .

10.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты сети проводить на поверочной установке при номинальной частоте сети и при крайних значениях диапазона измерения частоты сети.

10.3.5.1 Погрешность, определять как разность между показаниями образцового счетчика входящего в состав установки и поверяемого счетчика. Для измерения частоты сети допускается использовать частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/6.

10.3.5.2 Результат поверки считают положительным, если погрешность измерения частоты сети не превышает $\pm 0,05$ Гц.

10.3.6 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициентов активной и реактивной мощностей проводить на поверочной установке при номинальной частоте сети, номинальном напряжении, токе $0,2 I_6$ при коэффициентах активной мощности 1; 0,5L; 0,5C; 0,8L; 0,8C.

10.3.6.1 Зафиксировать значения активной и реактивной мощностей, измеренные образцовым счетчиком, входящим в состав установки при различных значениях коэффициента активной мощности.

10.3.6.2 Рассчитать значения коэффициента реактивной мощности как отношение реактивной мощности к активной.

10.3.6.3 Погрешность измерений коэффициента активной мощности, определять как разность между показаниями образцового счетчика входящего в состав установки и поверяемого счетчика.

10.3.6.4 Погрешность измерений коэффициента реактивной мощности, определять как разность между расчетными значениями коэффициента реактивной мощности и показаниями поверяемого счетчика в соответствующих режимах измерения.

10.3.6.5 Результат поверки считают положительным, если погрешность измерений коэффициента активной мощности не превышает $\pm 0,02$.

10.3.7 Проверку погрешности при измерении медленных изменений напряжения основной частоты проводить на установке поверочной при базовом токе, номинальной частоте, коэффициенте мощности равном 1.

10.3.7.1 Задать напряжение, превышающее $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ на 3-5%. Провести выдержку не менее 30 минут.

10.3.7.2 Считать журнал событий счетчика. Убедиться, что в журнале имеется запись о превышении порога 20 % от $U_{\text{ном}}$.

10.3.7.3 Определить погрешность измерения фазного напряжения.

10.3.7.4 Задать напряжение, меньше чем $0,7 \cdot U_{\text{ном}}$ на 3-5%. Провести выдержку не менее 30 минут.

10.3.7.5 Считать журнал событий счетчика. Убедиться, что в журнале имеется запись о возвращении напряжения к установленному рабочему диапазону. Определить погрешность измерения среднеквадратического фазного напряжения.

10.3.7.6 Результат поверки считают положительным, если записи в журнале событий счетчика соответствуют выполненным проверкам, погрешность измерения среднеквадратического фазного напряжения не превышает $\pm 0,5\%$.

10.3.8 Проверку погрешности при измерении отклонения частоты проводить на установке поверочной универсальной при базовом токе, номинальном напряжении и коэффициенте мощности, равном 1.

10.3.8.1 Задать частоту сети в пределах от 57,5 до 57,7 Гц. Провести выдержку не менее 20 секунд.

10.3.8.2 Считать журнал событий счетчика, убедиться в том, что в журнале имеется запись о превышении порога +7,5 Гц.

10.3.8.3 Определить погрешность измерений частоты сети.

10.3.8.4 Задать частоту сети в пределах от 42,3 до 42,5 Гц. Провести выдержку не менее 20 секунд.

10.3.8.5 Считать журнал событий счетчика, убедиться в том, что в журнале имеется запись о превышении порога -7,5 Гц. Определить погрешность измерения частоты.

10.3.8.6 Задать частоту 50 Гц. Провести выдержку не менее 20 секунд.

10.3.8.7 Считать журнал событий счетчика, убедиться в том, что в журнале имеется запись о возвращении частоты к номинальному значению. Определить погрешность измерения частоты.

10.3.8.8 Результат поверки считают положительным, если записи в журнале событий счетчика соответствуют выполненным проверкам, погрешность измерения частоты не превышает $\pm 0,05$ Гц

10.3.9 Проверка точности хода часов.

10.3.9.1 Проверку точности хода часов счетчиков осуществлять в автоматическом режиме с помощью установки НЕВА-Тест 6103.

10.3.9.2 Испытательный выход счетчика подключить к установке в соответствии с руководством по эксплуатации установки НЕВА-Тест 6103.

10.3.9.3 Считывание импульсов для проверки точности хода часов производить по испытательному выходу активной энергии, предварительно переключив импульсный выход активной энергии в режим выхода импульсов хода часов.

10.3.9. Результат поверки считают положительным, если длительность периода испытательного сигнала находится в пределах от 999994 до 1000006 мкс

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки счетчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ. Счетчик опломбируется с наложением оттиска поверительного клейма или установки пломбы-заглушки со знаком поверки.

11.2 При осуществлении поверки на автоматизированной установке, решение о признании годности счетчика осуществляется на основании протокола поверки, выданного автоматической установкой

11.3 Результаты поверки отражаются в протоколе поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

11.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.5 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.С. Ермаков

**Приложение А
(Обязательное)**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Модификация счетчика по классу точности измерений активной/реактивной энергии		
	1/2	1/1	0,5/1
1	2	3	4
Класс точности для активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1	1	см. табл.3
для реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	2	1	1
Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	230		
Базовый (максимальный) ток $I_б$ ($I_{макс}$), А	5(60); 5(80); 5(100); 10(100)		
Номинальное значение частоты сети, Гц	50		
Рабочий диапазон частоты сети, Гц	от 47,5 до 52,5		
Рабочий диапазон напряжений, В	от 161 до 264		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной мощности при $\cos \varphi$ от 0,8 до 1,0, % при токе от $0,2 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ при токе от $0,05 \cdot I_б$ до $0,2 \cdot I_б$	$\pm 0,5$ ± 1		$\pm 0,3$ $\pm 0,7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной мощности при $\sin \varphi$ от 0,5 до 1,0, % при токе от $0,2 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ при токе от $0,05 \cdot I_б$ до $0,2 \cdot I_б$	± 1 ± 2		$\pm 0,5$ ± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, % при токе от $0,2 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ при токе от $0,05 \cdot I_б$ до $0,2 \cdot I_б$		$\pm 2,0$ $\pm 3,0$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока, % при токе от $0,2 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ при токе от $0,05 \cdot I_б$ до $0,2 \cdot I_б$			$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергии потерь в линии, % при токе от $0,2 \cdot I_б$ до $I_{макс}$ при токе от $0,05 \cdot I_б$ до $0,2 \cdot I_б$			$\pm 1,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения в диапазоне от $0,7 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$, %			$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты сети в диапазоне от 42,5 до 57,5 Гц, Гц			$\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента активной мощности в диапазоне от 1,0 до 0,5			$\pm 0,02$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности в диапазоне от 1,0 до 0,1	± 0,02		
Диапазон измерений медленных изменений напряжения основной частоты δU_y , % от $U_{ном}^{1)}$	от 70 до 120		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений медленных изменений напряжения основной частоты, % ¹⁾	±0,5		
Диапазон измерений отклонения основной частоты напряжения Δf , Гц ¹⁾	от 42,5 до 57,5		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения Δf , Гц ¹⁾	±0,05		
Пределы абсолютной основной погрешности точности хода часов, с/сут при наличии напряжения питания при отсутствии напряжения питания	±0,5 ±1,0		
Предел абсолютной основной погрешности точности хода часов в рабочем диапазоне температур, с/сут	±5		
¹⁾ – Измерение показателей качества электроэнергии выполняется в соответствии с классом «S» характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30-2013.			

Таблица А.2 – Метрологические характеристики счетчиков при измерении активной энергии, не попадающие под требования ГОСТ 31819.21-2012

Наименование характеристики	Значение
Пределы основной относительной погрешности измерений активной энергии при симметричной нагрузке, % при $0,05 \cdot I_b \leq I < 0,1 \cdot I_b$, $\cos\varphi = 1$ при $0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 1$ при $0,1 \cdot I_b \leq I < 0,2 \cdot I_b$, $\cos\varphi = 0,5$ при $0,2 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 0,5$	±0,7 ±0,5 ±0,7 ±0,5
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии, вызванные изменением напряжения от $0,75 U_{ном}$ до $1,15 U_{ном}$, % при $0,05 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 1$ при $0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 0,5$	±0,4 ±0,6
Пределы дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии, вызванные изменением частоты от 47,5 Гц до 52,5 Гц, % при $0,05 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 1$ при $0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 0,5$	±0,4 ±0,6
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии при $0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 1$, %/К при $0,2 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$, $\cos\varphi = 0,5$, %/К	±0,03 ±0,05
Примечание: пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений активной энергии, не указанных в таблице, соответствуют значениям по ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1.	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от «__» _____ 20__ г

счетчика НЕВА СТ2 _____

Заводской номер

(исполнение)

Год выпуска _____ Дата предыдущей поверки «__» _____ 20__ г

Поверочная установка типа _____, № _____ свидетельство о поверке установки № _____ от «__» _____ 20__ г., срок действия до «__» _____ 20__ г.;

Предельные значения допускаемой основной суммарной погрешности эталонных средств поверочной установки не более _____ %.

Эталонный счетчик типа _____ № _____ предел основной относительной погрешности, не более _____ %;

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ:

1. Внешний осмотр _____

2. Проверка электрической прочности изоляции _____

3. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и

испытательных

выходов _____

4. Результаты определения основной относительной погрешности

№ пп	Напряжение, В	Нагрузка в % от I _б	Коэффициент мощности cosφ, sinφ	Значение основной относительной погрешности, %
1				
2				

5. Проверка чувствительности _____

6. Проверка отсутствия самохода _____

7. Проверка точности хода часов _____

Заключение

счетчик НЕВА СТ2 _____

Поверитель _____ (Ф.И.О.) _____ (Подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(продолжение)

Форма протокола автоматизированной поверки счетчиков массового производства

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
СЧЕТЧИКОВ**

Класс точности _____ Постоянная _____ Уном _____ Ином _____ Дата _____ Время _____

Изготовитель _____ Температура _____

Установка _____ Эталонный счетчик типа _____ Влажность _____

Свидетельство о поверке установки _____ до _____

No	Зав. No	Cos = 1.0					Cos = 0.5L			Cos = 0.5C	ТХЧ	Самоход	Чувств.	Пост.	Изоляция	Внешний вид	Заключение
		I _{max}	1.0I _b	0.1I _b	0.05I _b	0.01I _b	I _{max}	1.0I _b	0.1I _b	0.2I _b							
1																	
2																	
3																	
4																	

Оператор _____

Контроллер _____

Поверитель _____