

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»
(в части п.п. 9.1, 9.2, 9.3)



 _____ А.Н. Щипунов

« 14 » 10 _____ 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



 _____ А.Е. Коломин

« 14 » 10 _____ 2022 г.

«ГСИ. Устройства сбора и передачи данных НЕВА V02.

Методика поверки»

МП ТАСВ.421457.005

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок устройств сбора и передачи данных НЕВА V02, изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «Тайпит – Измерительные Приборы» (ООО «Тайпит-ИП»), г. Санкт-Петербург.

Устройства сбора и передачи данных НЕВА V02 (далее - УСПД) предназначены для сбора, накопления учетных данных со счётчиков электроэнергии, передачи их на сервер автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) и контроля объектов автоматизации.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость по ГПС утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г № 2360 к государственному первичному эталону единиц времени частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

Поверка устройств сбора и передачи данных НЕВА V02 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

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

Структура условного обозначения исполнений НЕВА V02 приведена в приложении А.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки необходимо выполнить последовательность операций, представленную в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций по поверке при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Опробование	Да	Да	7.1
Проверка источника питания 24 В	Да	Да	7.2
Проверка работоспособности электронных пломб	Да	Да	7.3
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Нет	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки УСПД должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 25 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106 (630 - 795).

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям правил содержания и применения применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных средств.

3. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТАВАМ ДЛЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

4.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

4.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также отметки о поверке в формулярах или в паспортах на СИ.

4.4 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Таблица 2

Операции поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
<p>Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС.</p> <p>Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP.</p> <p>Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки в нормальных условиях эксплуатации</p>	<p>Государственный рабочий эталон 1 разряда единиц времени в диапазоне значений от 1,0 нс до 9,(9) с, единиц частоты номинальных значений 1 Гц, 5 МГц, 10 МГц, 100 МГц и шкалы времени по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта №2360 от 26.09.2022 г.</p>	<p>Измерение интервалов времени в диапазоне значений от 1,0 нс до 9,(9) с. Пределы допускаемых смещений формируемой шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) $\Delta T_{UTC(SU)-ПИИ} \pm 2,0$ нс.</p>	<p>Блок коррекции времени ЭНКС-2, модификация ЭНКС-2Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15)</p>
	<p>Устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 1000 по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта №2360 от 26.09.2022 г.</p>	<p>Номинальное значение частоты выходного сигнала 1 Гц (1 с). Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени: выходного сигнала 1 Гц (1 PPS) к шкале времени UTC(SU) ± 1 мкс.</p>	<p>Блок коррекции времени ЭНКС-2, модификация ЭНКС-2Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15)</p>
	<p>Частотомер универсальный CNT-90 по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта №2360 от 26.09.2022 г.</p>	<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени $\pm 0,62$ нс для интервалов времени не более 100 мкс и ± 5 мкс для интервалов времени не более 1 с.</p>	<p>Частотомер универсальный CNT-90 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09)</p>
	<p>Персональный компьютер (ПК)</p>	<p>ОС Windows 7, 10; тактовая частота 1 ГГц, ОЗУ – не ниже 256 Мбайт, интерфейс Ethernet.</p>	<p>–</p>
	<p>Ethernet коммутатор</p>	<p>Не менее 3-х портов со скоростью передачи данных 100 Мбит/с</p>	<p>–</p>

Опробование Проверка работоспособности электронных пломб	ПК с ПО «Диагностика УСПД»;	ОС Windows 7, 10 Кабель Ethernet Cat.5; Наличие доступа к сети Ethernet Скорость передачи 100 Мбит/с	—
Проверка источника питания 24 В	Средство измерения напряжения в диапазоне до 100 В	Проверка наличия напряжения питания 24 В	Вольтметр универсальный В7-78 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52147-12)
Определение условий проведения поверки	Средство измерений атмосферного давления	от 840 до 1060 гПа ПГ ±3 гПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15500-12)
	Средство измерений температуры окружающего воздуха	от -20 до +60 °С ПГ ±0,2 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15500-12)
	Средство измерений относительной влажности воздуха	от 0 до 99,9% ПГ ±2,0%	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15500-12)

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Перед поверкой должны быть выполнены следующие мероприятия:

Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.

Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Все средства измерений, участвующие в поверке, должны быть надежно заземлены.

Проверить наличие всех крепящих винтов и надежность крепления механических элементов.

Проверить наличие и возможность навешивания пломб, предусмотренных в описании типа: на крышках лицевой панели и клеммного отсека.

К первичной поверке допускаются УСПД без видимых повреждений.

К периодической поверке могут быть допущены УСПД с незначительными царапинами и следами эксплуатации, не влияющими на работоспособность устройства.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Состав и последовательность действий при проведении поверки определяется исполнением УСПД НЕВА V02, в том числе составом модулей связи с приборами учёта.

Перед поверкой необходимо проверить соблюдение условий предусмотренных в разделе 2 данной методики поверки и внести их в протокол поверки.

Подготовить к работе средства поверки, приведенные в таблице 2 согласно их эксплуатационным документам.

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- выдержать УСПД в нормальных условиях окружающей среды, указанных в п.2, не менее 1 часа, если оно находилось в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.2;

- соединить зажимы заземления используемых средств поверки с контуром заземления;

- подключить УСПД и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать поработать до выхода в рабочий режим работы в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.1.Опробование

Опробование проводится при проверке выхода в рабочий режим

Подать питание на УСПД, проверить наличие питания на УСПД по индикации «Сеть» или «Резерв». В течение первых 10 минут работы УСПД установить факт выхода УСПД в рабочий режим по наличию индикации светодиода «Статус» (или «АКТ»).

УСПД считают выдержавшим испытание, если индикация «Статус» на лицевой панели определяется в соответствии с руководством по эксплуатации ТАСВ.421457.005 РЭ.

7.2.Проверка источника питания 24 В

Проверку питания дискретного порта 24 В проводить с использованием вольтметра В7-78 (или аналогичного) в режиме измерения напряжения на диапазоне 100 В.

Подать питание на УСПД, дождаться выхода УСПД в рабочий режим. Используя вольтметр проверить наличие напряжения питания 24 В на клемме «24 В» относительно клеммы GND.

УСПД считают выдержавшим проверку, если уровень напряжения питания на дискретном порте питания соответствует 24 В.

7.3.Проверка работоспособности электронных пломб.

Проверку работоспособности электронных пломб проводить с использованием ПО «Диагностика УСПД». Предварительно УСПД должно быть отключено. Для проверки срабатывания электронных пломб выполнить последовательность действий:

- Открыть крышку лицевой панели УСПД;
- Убедиться в факте срабатывании электронной пломбы крышки лицевой панели (пломба находится в «отжатом» состоянии);
- Выкрутить крепёжные винты лицевой панели УСПД;
- Поднять лицевую панель и убедиться в срабатывании электронной пломбы крышки лицевой панели (пломба находится в «отжатом» состоянии);

- Выкрутить крепёжные винты крышки клеммного отсека УСПД и убедиться в срабатывании электронной пломбы клеммного отсека (пломба находится в «отжатом» состоянии);
- Выполнить сборку УСПД в обратном порядке;
- Подать питание на УСПД и дождаться выхода УСПД в рабочий режим;
- Запустить программу «Диагностика УСПД»;
- Выбрать подсеть, в которую подключено УСПД в выпадающем списке «Подсеть».
- Нажать кнопку «Сканировать»;
- В появившемся списке устройств выбрать испытуемое, определяемое серийным номером УСПД;
- В правой части окна программы в разделе «Тестирование» найти вкладку «Список тестов» и отобразить с помощью неё весь список тестов, выбрав пункт «Все тесты»;
- Выбрать тест «_ журнал_ пломбы_» и нажать на кнопку «Запуск теста»;

УСПД считают прошедшим проверку, если результат выполнения теста в программе «Диагностика УСПД» помечен меткой «Пройден» и в отображаемом списке присутствуют события срабатывания электронных пломб.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения УСПД проводить в соответствии с данными, представленными в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Встроенное ПО УСПД «НЕВА V02»
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не ниже v.01
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0xFAEC88AD
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC32

Проверку проводить с использованием программного обеспечения «Панель управления УСПД», для чего подключить УСПД по сети Ethernet к ПК или ноутбуку, подключённому к сетевому концентратору с возможностью автоматического присвоения IP адресов.

Результаты проверки программного обеспечения считаются положительными, если данные таблицы 3 соответствуют информации, указанной в программе «Панель управления УСПД».

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС.

Рекомендуется объединить измерения по данному пункту с измерениями по п. 9.3.

9.1.1 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС провести по схеме, представленной на рисунке 1.

Перед проведением измерений УСПД в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS должен проработать не менее 1 суток.

На компьютере предварительно необходимо установить программное обеспечение (далее – ПО): «Диагностика УСПД» и «PuTTY».

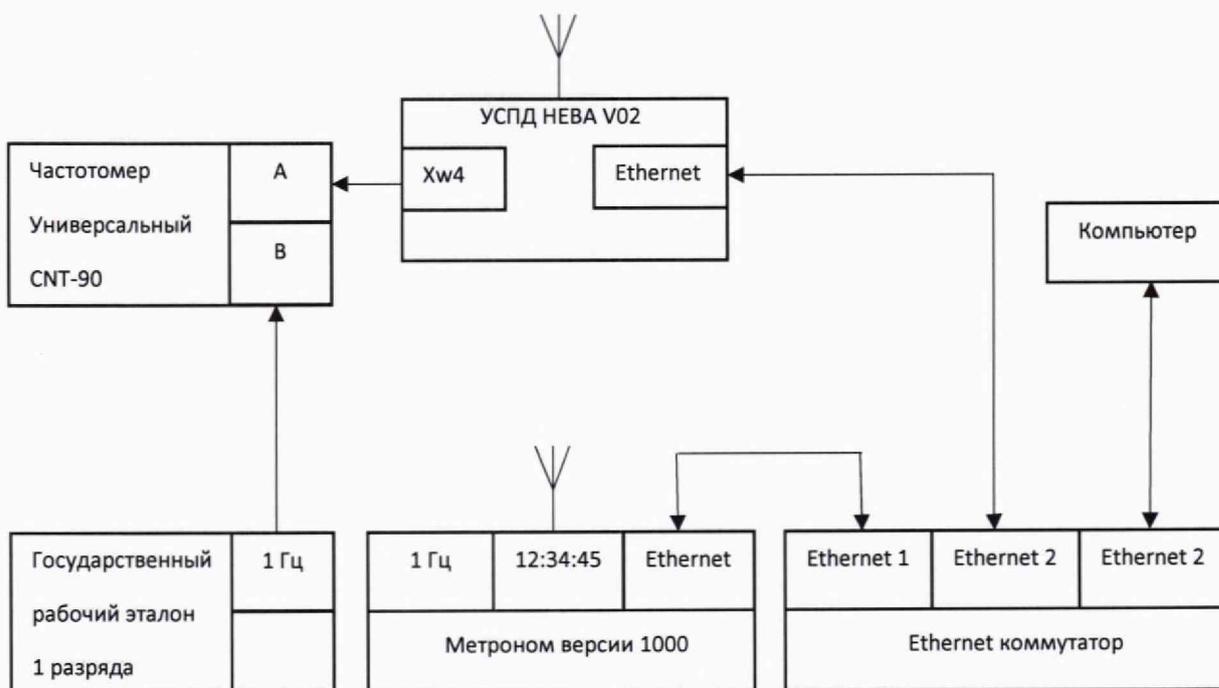


Рисунок 1 – Схема определения абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС

9.1.2 В настройках сетевого подключения компьютера установить IP-адрес, маску подсети и основной шлюз таким образом, чтобы IP-адрес не совпадал с IP-адресом УСПД, который определяется в соответствии с п. 9.1.3. Пример настройки приведен на рисунке 2.

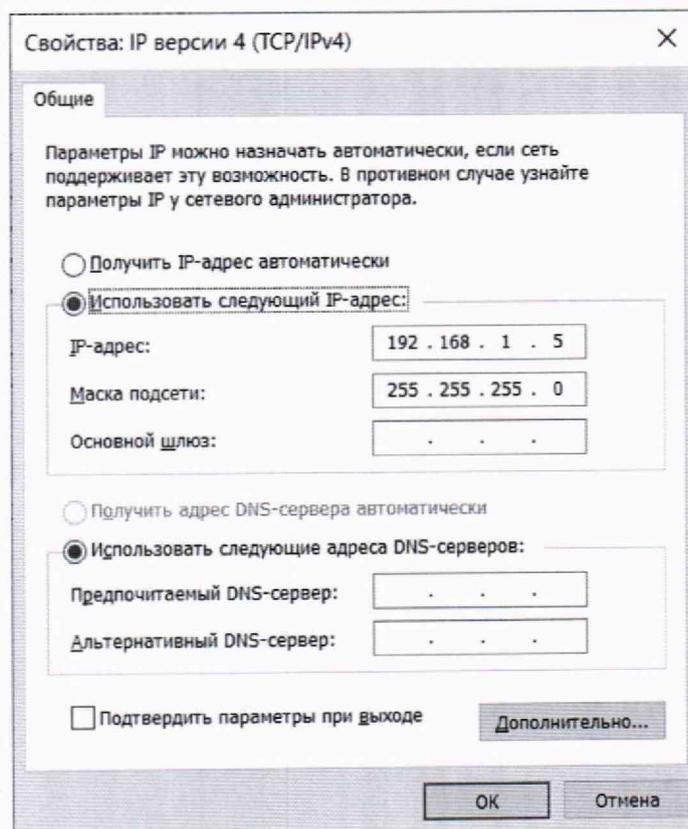


Рисунок 2 – Настройка сетевого подключения компьютера

9.1.3 Запустить программу «Диагностика УСПД» и определить IP-адрес подключения УСПД по серийному номеру в окне программы как показано на рисунке 3.

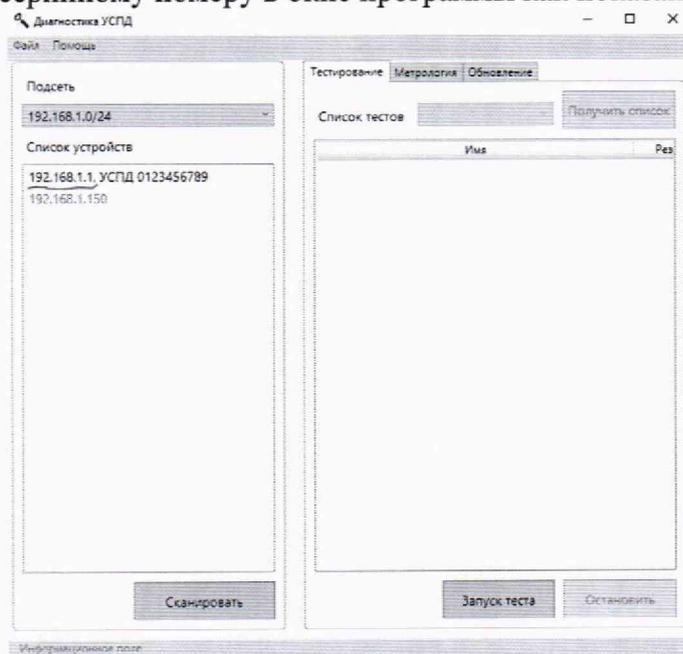


Рисунок 3 – Определение IP-адреса УСПД

В программе «Диагностика УСПД» в строке «Список тестов» нажать «Получить список». В отобразившемся списке выбрать следующие тесты:

- «системное_время»;
- «GNSS_получение_данных_времени».

Нажать «Запуск теста».

По результатам теста отобразятся текущие значения времени и календарной даты УСПД и времени из протокола NMEA.

9.1.4 С помощью программы «Диагностика УСПД» во вкладке «Метрология» нажать кнопку «Активация», включится режим работы формирования импульсного сигнала 1 Гц (1PPS).

9.1.5 На вход «В» частотомера универсального CNT-90 подать сигнал 1 Гц от от Государственного рабочего эталона 1 разряда единиц времени в диапазоне значений от 1,0 нс до 9,(9) с, единиц частоты номинальных значений 1 Гц, 5 МГц, 10 МГц, 100 МГц и шкалы времени, на вход «А» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от УСПД.

9.1.6 Частотомер универсальный CNT-90 установить в режим измерений интервалов времени.

Настроить входы «А» и «В» частотомера в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц:

- импульсный сигнал;
- измерения по переднему фронту;
- входное сопротивление 50 Ом;
- уровень напряжения точки привязки по переднему фронту 1,0 В.

9.1.7 Произвести не менее 100 измерений интервалов времени между импульсными сигналами 1 Гц (абсолютная погрешность привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС).

9.1.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС находятся в пределах ± 10 мс.

9.2 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP

9.2.1 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP провести по схеме, представленной на рисунке 4.

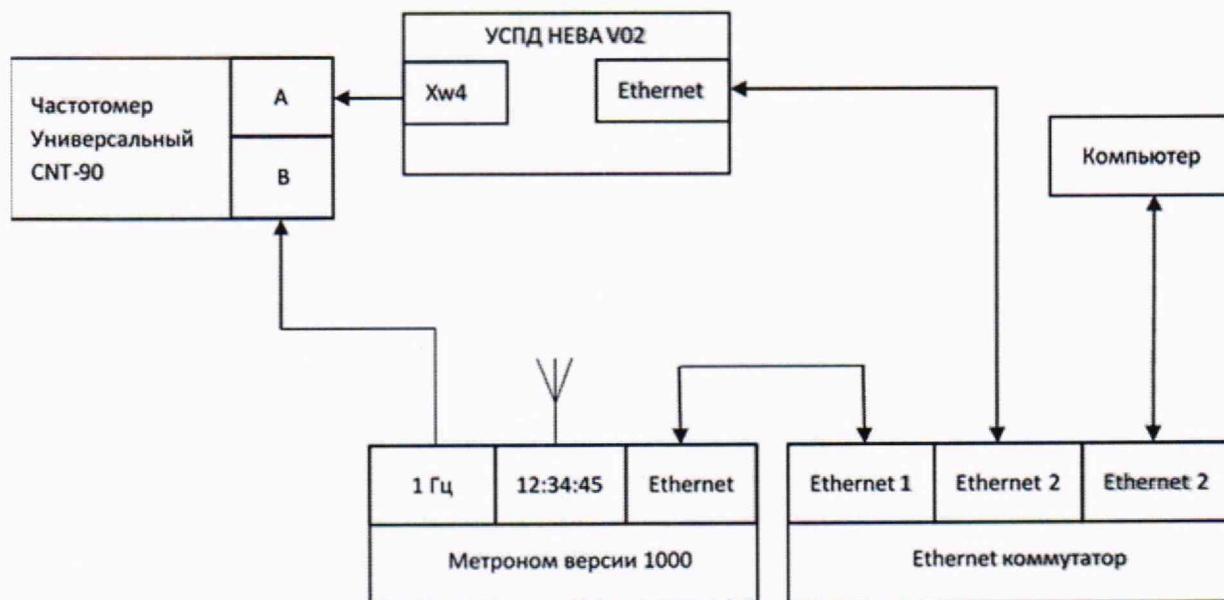


Рисунок 4 – Схема определения абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP

Отключить приемную антенну сигналов ГНСС от УСПД.

В соответствии с руководством по эксплуатации на устройстве синхронизации частоты и времени Метроном версии 1000 установить IP-адрес 192.168.1.X таким образом, чтобы его значение не совпадало со значениями, установленными на УСПД и компьютере.

9.2.2 Запустить терминальную программу «PuTTY» и подключиться к УСПД, используя IP адрес, полученный в программе «Диагностика УСПД» (см. рисунок 3).

Произвести настройку подключения согласно рисунку 5, где 192.168.1.1 – IP-адрес УСПД.

В соответствии с руководством по эксплуатации на устройстве синхронизации частоты и времени Метроном версии 1000 установить IP-адрес 192.168.1.X таким образом, чтобы его значение не совпадало со значениями, установленными на УСПД и компьютере.

9.2.2 Запустить терминальную программу «PuTTY» и подключиться к УСПД, используя IP адрес, полученный в программе «Диагностика УСПД» (см. рисунок 3).

Произвести настройку подключения согласно рисунку 5, где 192.168.1.1 – IP-адрес УСПД.

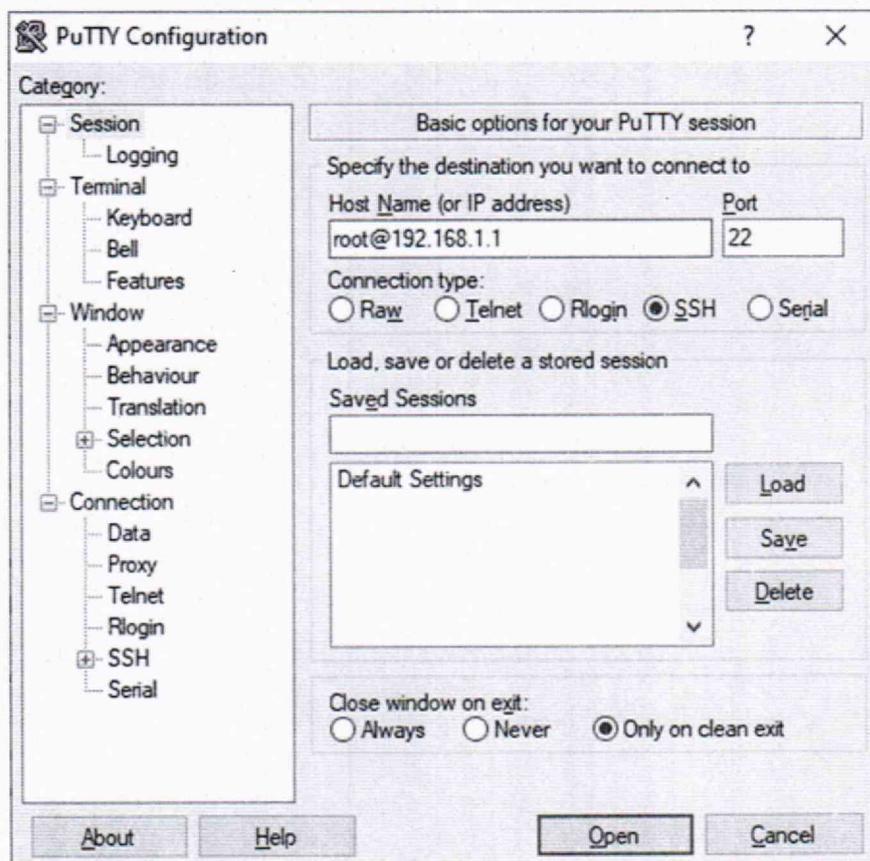


Рисунок 5 – Подключение к УСПД через терминальную программу «PuTTY»

В командной строке терминальной программы PuTTY ввести команду:

```
mount -o remount,rw /.
```

Затем открыть файл конфигурации списка серверов NTP, для чего ввести команду:
mcedit /etc/systemd/timesyncd.conf.

В открывшемся окне под надписью [Time] ввести IP-адрес NTP-сервера для синхронизации времени:

```
NTP=192.168.1.X.
```

После ввода данных нажать F10 и подтвердить вносимые изменения.

Перезапустить службу синхронизации времени следующими командами:

```
systemctl stop uspd2-gnss-monitor,  
systemctl restart systemd-timesyncd.
```

Ввести команду **journalctl -fu systemd-timesyncd**. Получив ответ «Synchronized to time server for the first time», удостовериться что синхронизация с сервером времени прошла успешно.

Последовательность ввода команд и пример отображения информации приведен на рисунке 6.

```
Using username "root".
root@orange:~# mount -o remount,rw /
```

```
root@red:~# mcedit /etc/systemd/timesyncd.conf
```

```
timesyncd.conf [-M--] 22 L:[ 1+21 22/ 23] *(736 / 737b) 0010 0x00A [*][X] ^
# This file is part of systemd.
#
# systemd is free software; you can redistribute it and/or modify it
# under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by
# the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or
# (at your option) any later version.
#
# Entries in this file show the compile time defaults.
# You can change settings by editing this file.
# Defaults can be restored by simply deleting this file.
#
# See timesyncd.conf(5) for details.

[Time]
NTP=192.168.1.**
#RootDistanceMaxSec=5
#PollIntervalMinSec=32
#PollIntervalMaxSec=2048
#FallbackNTP=timel.google.com time2.google.com time3.google.com time4.google.com
#RootDistanceMaxSec=5
PollIntervalMinSec=180
PollIntervalMaxSec=240
1Помощь 2Сох-ть 3Блок 4Замена 5Копия 6Пер-ть 7Поиск 8Уда-ть 9Меню 10Выход
```

```
root@orange:~# systemctl stop uspd2-gnss-monitor
root@orange:~# systemctl restart systemd-timesyncd
root@orange:~# journalctl -fu systemd-timesyncd
-- Logs begin at Fri 2022-04-15 04:13:56 MSK. --
anp 15 11:07:46 orange systemd[1]: Stopped Network Time Synchronization.
anp 15 11:07:46 orange systemd[1]: Starting Network Time Synchronization...
anp 15 11:07:47 orange systemd[1]: Started Network Time Synchronization.
anp 15 11:07:47 orange systemd-timesyncd[18031]: Synchronized to time server for the fi
rst time [2001:4860:4806::]:123 (timel.google.com).
anp 15 11:09:48 orange systemd[1]: Stopping Network Time Synchronization...
anp 15 11:09:48 orange systemd[1]: systemd-timesyncd.service: Succeeded.
anp 15 11:09:48 orange systemd[1]: Stopped Network Time Synchronization.
anp 15 11:09:48 orange systemd[1]: Starting Network Time Synchronization...
anp 15 11:09:49 orange systemd[1]: Started Network Time Synchronization.
anp 15 11:09:49 orange systemd-timesyncd[18658]: Synchronized to time server for the fi
rst time [2001:4860:4806::]:123 (timel.google.com).
```

Рисунок 6 – Последовательность ввода команд и пример отображения информации

9.2.3 В программе «Диагностика УСПД» в строке «Список тестов» нажать «Получить список». В отобразившемся списке выбрать следующие тесты:

- «системное_время»;
- «NTP_время_синхронизировано»;
- «NTP_часы_компенсированы».

Внимание: Подготовка к выполнению теста «NTP_часы_компенсированы» может занимать до 30 минут с момента выполнения теста «NTP_время_синхронизировано».

Дождаться завершения теста и удостовериться, что «УСПД НЕВА V02» скорректировало время по NTP протоколу от устройства синхронизации частоты и времени Метроном версии 1000.

Допускается проверка смещения текущего значения времени УСПД от NTP-сервера командой в PuTTY:

ntpdate -qu 192.168.1.X.

9.2.4 С помощью программы «Диагностика УСПД» во вкладке «Метрология» нажать кнопку «Активация», включится режим работы формирования импульсного сигнала 1 Гц (1PPS).

9.2.5 На вход «В» частотомера универсального CNT-90 подать сигнал 1 Гц от устройства синхронизации частоты и времени Метроном версии 1000, на вход «А» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от УСПД.

9.2.6 Частотомер универсальный CNT-90 установить в режим измерений интервалов времени.

Настроить входы «А» и «В» частотомера в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц:

- импульсный сигнал;
- измерения по переднему фронту;
- входное сопротивление 50 Ом;
- уровень напряжения точки привязки по переднему фронту 1,0 В.

9.2.7 Произвести не менее 100 измерений интервалов времени между импульсными сигналами 1 Гц (абсолютная погрешность привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP).

9.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP находятся в пределах ± 300 мс.

9.3 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки в нормальных условиях применения.

Рекомендуется объединить измерения по данному пункту с п. 9.1.

9.3.1 Перед проведением измерений УСПД должен проработать в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не менее 1 суток. После чего повторить измерения по п.п. 9.1.4-9.1.7 и зафиксировать среднее значение результата измерений $\Delta\bar{T}_1$.

9.3.2 Перевести УСПД в режим автономного хранения отключив приемную антенну сигналов ГНСС и исключив любые источники синхронизации времени.

Через 1 сутки произвести не менее 100 измерений интервалов времени между импульсными сигналами 1 Гц УСПД и Государственного рабочего эталона 1 разряда единиц времени в диапазоне значений от 1,0 нс до 9,(9) с, единиц частоты номинальных значений 1 Гц, 5 МГц, 10 МГц, 100 МГц и шкалы времени. Зафиксировать среднее значение результата измерений $\Delta\bar{T}_2$.

Убедится, что значение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки не превысило целого значения секунд. Для этого либо

визуально сравнить время УСПД и устройства синхронизации времени Метроном версии 1000, либо проверить смещение текущего значения времени УСПД от NTP-сервера командой в PuTTY:

ntpdate -qu 192.168.1.X.

9.3.3 Абсолютную погрешность хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки в нормальных условиях применения рассчитать по формуле (1):

$$\Delta T_{\text{хран}} = \Delta \bar{T}_2 - \Delta \bar{T}_1 \quad (1).$$

9.3.4 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки в нормальных условиях применения находится в пределах $\pm 0,5$ с.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

УСПД соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если по результатам поверки установлено следующее:

- отклонение испытательного сигнала от сигнала эталонных часов удовлетворяет требованию (2):

$$\Delta t \text{ (мкс)} \cdot N / 10^6 \leq 0.5 \text{ (с)} \quad (2)$$

где Δt (мкс) – отклонение испытательного сигнала от эталонных часов,
 $N = 86400$ – число секунд в сутках.

- значения абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС (п. 9.1) находятся в пределах ± 10 мс;

- значения абсолютной погрешности привязки шкалы времени УСПД относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP (п. 9.2) находятся в пределах ± 300 мс;

- значение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки в нормальных условиях применения (п. 9.3) находится в пределах $\pm 0,5$ с.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки прибора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и нанесением на прибор пломбы навесного типа с оттиском знака поверки, также возможно внесение в паспорт прибора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт прибора соответствующей записи.

Начальник сектора отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова

Начальник отделения ГМЦ ГСВЧ
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.Н. Федотов

Начальник отдела № 71 – ученый
хранитель ГЭТ 1-2022 ФГУП «ВНИИФТРИ»



И.Б. Норец

Инженер I категории лаборатории № 714
ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.А. Семенов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Структура условного обозначения УСПД НЕВА V02

НЕВА V02 –X₁X₂-S EX₃ GX₄/X₅X₁₁.X₆X₁₁...X₁₀X₁₁

Сменные символы:

X₁ - обозначение модели устройства, могут принимать значения:

U - универсальный; В - базовый

X₂ - обозначение варианта индикации, могут принимать значения от 0 до 5:

0 - без индикации, 1 – светодиодная, 2 - дисплей черно-белый, 3 - дисплей черно-белый сенсорный, 4 - дисплей цветной, 5 - дисплей цветной сенсорный

S - наличие модуля ГНСС, отсутствие этого символа указывает на отсутствие этой функции в устройстве

E – наличие модуля Ethernet

X₃ - указывает на количество модулей связи с сервером Ethernet и может принимать значения от 0 до 2

G – наличие модуля GSM

X₄ - указывает на количество модулей связи с сервером GSM и может принимать значения от 0 до 2

X₅...X₁₀ - тип модуля связи с приборами учета, может принимать значения:

R – RF

P – PLC

E – (EIA) RS-485

C – Hybrid (PLC+RF)

L - LoraWAN

Z – ZigBee

X₁₁-количество модулей связи с приборами учета. Если модуль установлен один, то цифра в обозначении не ставится.