

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

« 25 »

11

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Контроллеры многофункциональные
КМ ЭНТЕК E2R2 (G) - а V.4**

Методика поверки

МП 651-24-051

р.п. Менделеево
2024 г.

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 4 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 5 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ | 5 |
| 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ | 5 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 6 |
| 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 7 |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 7 |
| 9 ПРОВЕРКА ПО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 9 |
| 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 9 |
| 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ | 13 |
| 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 14 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры многофункциональные КМ ЭНТЕК E2R2 (G) - а V.4 (далее – КМ ЭНТЕК), изготавливаемых ООО «Энтелс», г. Москва, и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1.2 Метрологические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ¹ , мс | ±1,0 |
| Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP ² , мс | ±10,0 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки, с | ±1 |
| Примечания: ¹ – при наличии приемного модуля сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS; ² – при использовании в локальной вычислительной сети с загрузкой не более 80%. | |

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы частоты в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерения времени и частоты, утверждённой Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки КМ ЭНТЕК должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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 | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| 1 Внешний осмотр | да | да | 7 |
| 2 Контроль условий поверки | да | да | 8.2 |
| 3 Опробование | да | да | 8.4 |
| 4 Проверка ПО средства измерений | да | да | 9 |
| 5 Определение метрологических характеристик средства измерений: | да | да | 10 |
| 5.1 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS | да | да | 10.1 |
| 5.2 Определение абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP | да | да | 10.2 |
| 5.3 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки | да | да | 10.3 |
| 6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да | да | 11 |
| 7 Оформление результатов поверки | да | да | 12 |

2.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или для меньшего числа измеряемых величин КМ ЭНТЕК.

2.3 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 2 КМ ЭНТЕК бракуется.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более, %80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.).....от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800).

3.2 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.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие квалификацию поверителя в области измерения времени и частоты, изучившие эксплуатационные документы поверяемых КМ ЭНТЕК и применяемых средств поверки, имеющие навык работы на персональном компьютере.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Требования к метрологическим и техническим характеристикам средств поверки изложены в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

| <i>Операции поверки, требующие применение средств поверки</i> | <i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i> | <i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i> |
|---|---|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| п. 8.2 Контроль условий поверки | Средство измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне 0 % до 80 % с погрешностью не более 2 %; средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с погрешностью не более $\pm 0,3$ кПа | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 мод. ИВТМ-7М6-Д-1, рег. №71394-18 |

Продолжение таблицы 3

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| п. 10.1 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS | Эталон единицы измерений времени и частоты, соответствующий требованиям к рабочим эталонам 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты». Пределы допускаемых смещений рабочих шкал времени относительно национальной шкалы времени $\Delta T_{UTC(SU)-PШ} \pm 300$ мкс. | Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15 |
| 10.2 Определение абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP | Диапазон измеряемых интервалов времени от 5 нс до 10^6 с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm 0,62$ нс и ± 200 нс для интервалов времени не более 100 мкс и не более 1 с соответственно | Частотомер универсальный CNT-90, рег. № 41567-09 |
| 10.3 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки | Диапазон установки напряжения постоянного тока от 0 В до 32 В, диапазон силы постоянного тока от 0 А до 3 А Интерфейс Ethernet, ОС Windows 7, 10, процессор с тактовой частотой 400 МГц, ОЗУ 128 Мб | Вспомогательное средство. Источник питания GPS-72303А Вспомогательное средство. ПЭВМ |

5.2 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых КМ ЭНТЕК с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, регламентированные в ГОСТ IEC 61010-1-2014.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить соответствие КМ ЭНТЕК следующим требованиям:

- соответствие внешнего описанию типа средства измерений;
- соответствие комплектности КМ ЭНТЕК паспорту;
- сохранность пломб;
- чистоту и исправность соединителей;
- отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с прибором, и ослабления элементов конструкции;
- сохранность органов управления.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются условия п. 7.1, в противном случае КМ ЭНТЕК бракуют.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовить КМ ЭНТЕК к работе в соответствии с руководством по его эксплуатации (далее - РЭ), средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Перед поверкой КМ ЭНТЕК убедиться, что условия эксплуатации соответствуют указанным в разделе 3 и в РЭ.

8.3 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки;
- заземлить (если это необходимо) на общую точку заземления средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в эксплуатационной документации).

8.4 Опробование

Опробование проводить в соответствии с разделом РЭ 7.2 «Использование изделия».

8.4.1 Подготовить КМ ЭНТЕК к работе в соответствии с РЭ.

Соблюдая полярность подать напряжение питания 12 В от источника питания GPS-72303A на разъемы XPI. Допускается подавать иное напряжение питания в соответствии с РЭ и подключаться к «POWER» через разъем DC Power Male Jack.

8.4.2 После прогрева и звуковой индикации ее завершения подключить КМ ЭНТЕК к ПЭВМ через Ethernet-разъем.

Настроить IP-адрес ПЭВМ для работы с КМ ЭНТЕК в одной сети, например:

IP-адрес: 192.168.0.10;
Маска подсети: 255.255.255.0;
Основной шлюз: 192.168.0.1.

8.4.3 В web-браузере ввести IP-адрес КМ ЭНТЕК и нажать «Enter».

Затем ввести логин и пароль и нажать «Войти».

По умолчанию IP-адрес КМ ЭНТЕК 192.168.0.77, имя пользователя «root», пароль «root».

8.4.4 В открывшемся окне убедиться, что текущее дата и время отображается корректно.

Внимание! Смена времени происходит раз в пять секунд.

Для выбора источника синхронизации формируемой КМ ЭНТЕК шкалы времени во вкладке «Система», разделе «Система» допускается производить настройки «Синхронизации времени»: по сигналам ГНСС или по NTP-серверам.

На ПЭВМ настроить текущее время и дату. Для этого в разделе «дата и время» нажать вкладку «время по Интернету», далее нажать «Изменить параметры». В графе «Синхронизировать с сервером времени в Интернете» ввести адрес NTP сервера из таблицы 4 исходя из территориальной близости к месту нахождения сервера. Нажать «обновить сейчас», убедиться в том,

что время было успешно синхронизировано (отобразится соответствующая запись). Пример успешной синхронизации текущего времени ПЭВМ приведен на рисунке 1.

Таблица 4 – Список NTP серверов ФГУП «ВНИИФТРИ»

| Адрес | Место нахождения |
|--|---|
| ntp1.vniiftri.ru ntp2.vniiftri.ru ntp3.vniiftri.ru ntp4.vniiftri.ru ntp5.vniiftri.ru | Московская область, г. Солнечногорск. р.п. Ржавки |
| ntp1.niiftri.irkutsk.ru ntp2.niiftri.irkutsk.ru | г. Иркутск |
| vniiftri.khv.ru vniiftri2.khv.ru | г. Хабаровск |
| ntp.sstf.nsk.ru timesstf.sstf.nsk.ru | г. Новосибирск |
| ntp.kam.vniiftri.net | г. Петропавловск-Камчатский |

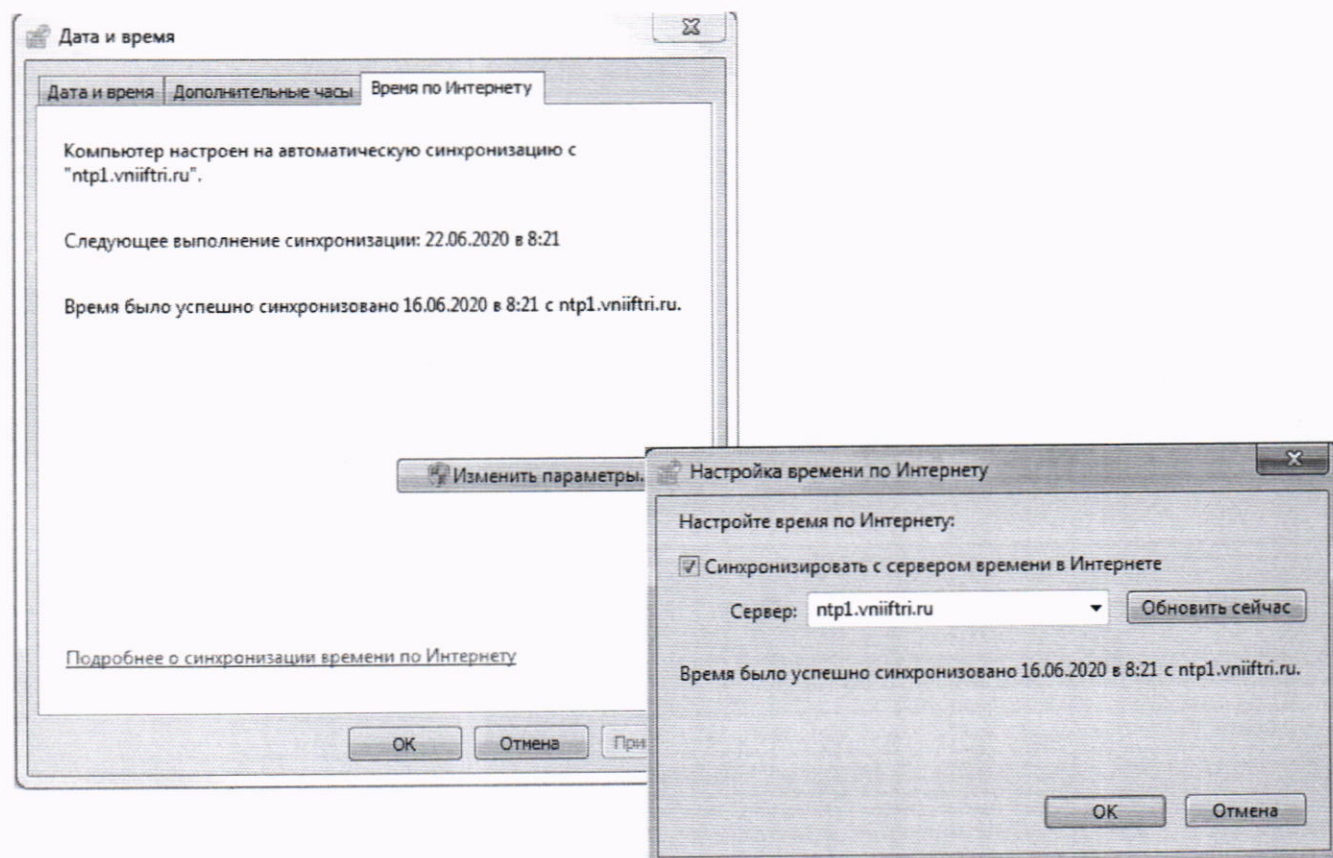


Рисунок 1 - Синхронизация текущего времени и календарной даты на ПЭВМ

Убедится, что текущее время и календарная дата КМ ЭНТЕК отображаются корректно. Для этого разность между текущим временем КМ ЭНТЕК и временем ПЭВМ должна находиться в пределах ± 1 с. Допускается применение средств фотовидеофиксации.

Допускается несовпадение текущего времени, обусловленное часовыми зонами.

8.4.5 Результаты поверки считать положительными, если КМ ЭНТЕК вышел в нормальный режим работы и на экране отображается корректное значение текущего времени. В противном случае КМ ЭНТЕК бракуют.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подключиться к КМ ЭНТЕК через интерфейс Ethernet в соответствии с п.п. 8.4.1-8.4.3. Вход осуществить по порту 30294, для этого набрать IP-адрес КМ ЭНТЕК в командной строке в формате **192.168.0.77:30294**.

9.2 Откроется стартовая страница ENLOGIC, в которой нажать «1. Системная информация».

В строке «Версия firmware» зафиксировать наименование и номер версии ПО.

9.3 Результаты поверки считать положительными, если номер версии ПО соответствует описанию типа. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 5.

В противном случае КМ ЭНТЕК бракуют.

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|---|
| Наименование ПО | исполнительная система конфигурирования EnLogic |
| Идентификационное наименование ПО | ENLOGIC |
| Номер версии (идентификационный номер) | не ниже 12.11.2024* |
| Цифровой идентификатор ПО | 8df6edc5020e87136b73f8051bfa2ca2 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | MD5 |
| * Примечание: номер версии ПО указан в виде даты обновления программного обеспечения | |

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

10.1.1 Подготовить КМ ЭНТЕК к работе в соответствии с РЭ (повторить п.п. 8.4.1-8.4.3).

В web-браузере нажать вкладку «Сервисы», затем «I/O Lines».

Установить на I/O порту IO1 режим работы «Mode 3», установить «галочку» запуска при загрузке. Затем нажать «Сохранить и применить».

Открыть новую вкладку в web-браузере и зайти на КМ ЭНТЕК по порту 30294. Для этого набрать IP-адрес КМ ЭНТЕК в командной строке в формате **192.168.0.77:30294**.

Откроется стартовая страница ENLOGIC, в которой нажать «1. Системная информация», затем нажать «Включить» в строке «Режим генерации пульса». КМ ЭНТЕК перезагрузится автоматически.

Данный режим запускает генерацию импульсного сигнала, смена полярности которого привязана к формируемой шкалы времени (далее – ШВ) КМ ЭНТЕК.

Внимание! при перезагрузке режим генерации пульса отключается.

Схема подключения питания и формирования импульсного сигнала КМ ЭНТЕК приведена на рисунке 2.

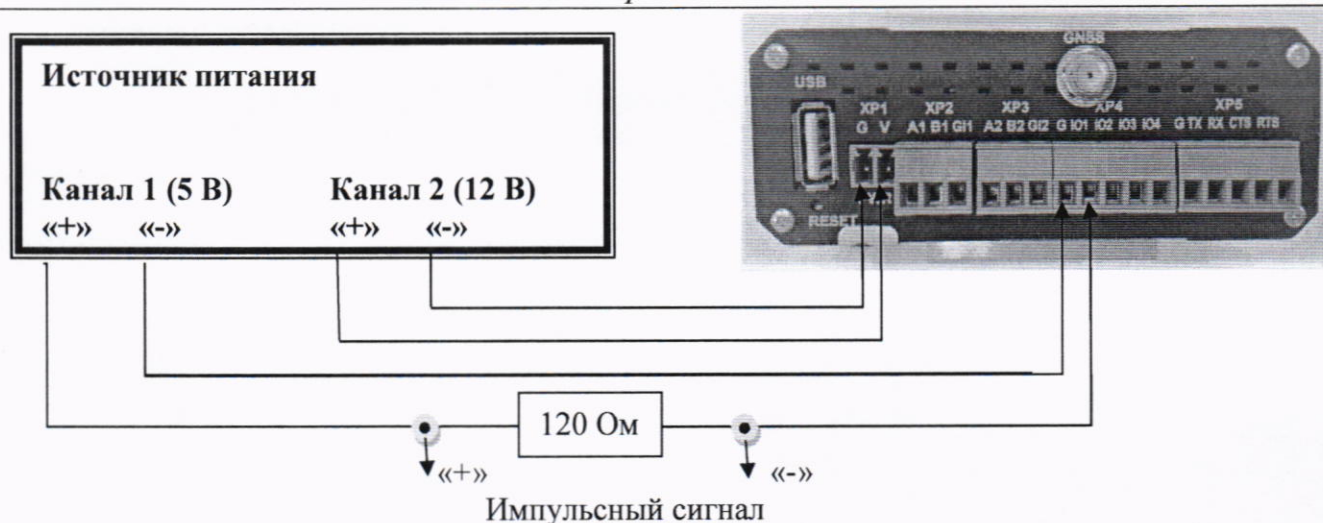


Рис. 2 – Схема подключения питания и формирования импульсного сигнала КМ ЭНТЕК

10.1.2 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS произвести по схеме, представленной на рисунке 3.

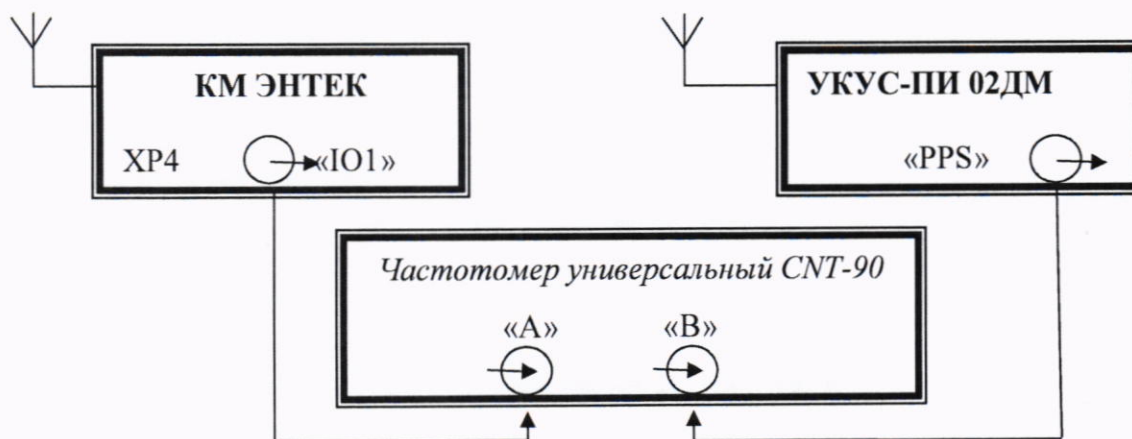


Рис. 3 – Схема определения абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

10.1.3 На вход «В» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от УКУС-ПИ 02ДМ, на вход «А» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал с КМ ЭНТЕК (IO1). Частотомер универсальный CNT-90 установить в режиме измерений интервалов времени.

Кабели, подключаемые к входам «А» и «В» частотомера универсального CNT-90, рекомендуется использовать одинаковые по длине и типу.

10.1.4 Настроить входы «А» и «В» частотомера универсального CNT-90 в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц:

- измерение интервала от А до В (Meas Func → Time → Time Interval → A to B);
- интервал между измерениями не менее 10 мс (Settings → Meas Time → «10 ms»);
- число измерений не менее 86400 (Settings → Stat → No.Samples → «100»);
- срабатывание по переднему фронту (Input A(B) → «┐»);
- связь по постоянному току (Input A(B) → «DC»);
- входная нагрузка 50 Ом (Input A(B) → «50Ω»);

- затухание 1х и переключатель на щупах 1х (Input A(B) → «1х»);
- ручной запуск (Input A(B) → «Man»);
- уровень напряжения точки привязки 1 В (Input A(B) → Trig → «1 V»);
- выключить фильтрацию (Input A(B) → Filter → «Off»).

10.1.5 Произвести не менее 100 измерений интервалов времени между выходными импульсными сигналами КМ ЭНТЕК и УКУС-ПИ 02ДМ (абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS).

10.1.6 Результаты поверка считать положительными, если измеренные значения абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS находятся в пределах $\pm 1,0$ мс.

В противном случае КМ ЭНТЕК бракуют.

10.2 Определение абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP

10.2.1 Определение абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP произвести по схеме, представленной на рисунке 4.

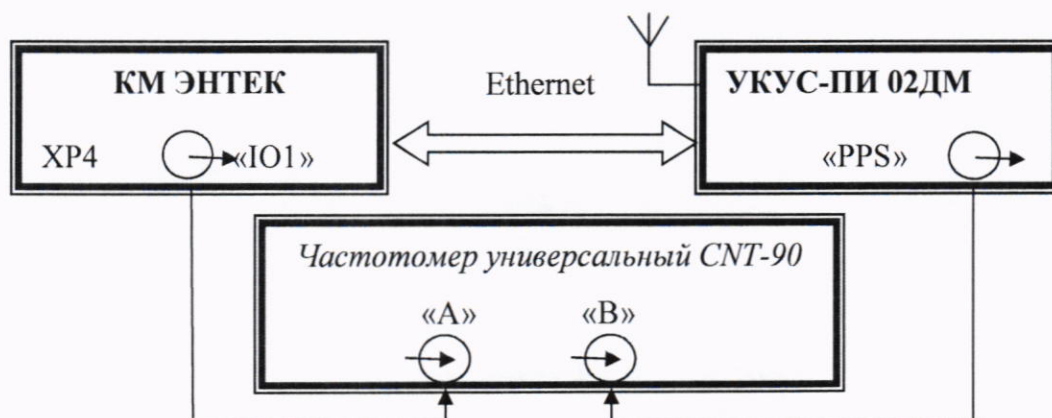


Рис. 4 – Схема определения абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP

Подключить КМ ЭНТЕК патч-кабелем к сети или к УКУС-ПИ 02ДМ, при этом IP-настройки должны быть идентичны, а IP-адрес не совпадать с уже существующими IP-адресами сетевых устройств.

10.2.2 Выбрать источник синхронизации формируемой КМ ЭНТЕК шкалы времени. Для этого во вкладке «Система», разделе «Система», произвести настройки «Синхронизации времени»: установить галочку напротив надписи «Включить NTP-сервер», в строке «Список NTP-серверов» записать IP-адрес УКУС-ПИ 02ДМ. Затем нажать «Сохранить и применить».

10.2.3 На вход «А» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал от КМ ЭНТЕК, на вход «В» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от УКУС-ПИ 02ДМ.

10.2.4 Настроить входы «А» и «В» частотомера универсального CNT-90 в соответствии с параметрами импульсных сигналов:

- измерение интервала от А до В (Meas Func → Time → Time Interval → A to B);

- интервал между измерениями не менее 10 мс (Settings → Meas Time → «10 ms»);
- число измерений не менее 100 (Settings → Stat → No.Samples → «100»);
- срабатывание по переднему фронту (Input A(B) → «┐»);
- связь по постоянному току (Input A(B) → «DC»);
- входная нагрузка 50 Ом (Input A(B) → «50Ω»);
- затухание 1x и переключатель на шупах 1x (Input A(B) → «1x»);
- ручной запуск (Input A(B) → «Man»);
- уровень напряжения точки привязки 1 В (Input A(B) → Trig → «1 V»);
- выключить фильтрацию (Input A(B) → Filter → «Off»).

Произвести не менее 100 измерений интервала времени между выходными импульсными сигналами КМ ЭНТЕК и УКУС-ПИ 02ДМ (абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP).

10.2.5 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP находятся в пределах ± 10 мс.

В противном случае КМ ЭНТЕК бракуют.

10.3 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки

10.3.1 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки провести по схеме, представленной на рисунке 3 или 4.

10.3.2 Повторить не менее 100 измерений в соответствии с п.п. 10.1.3 - 10.1.5 и по формуле (1) рассчитать \bar{T} :

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n T_i, \quad (1)$$

где T_i – i -й результат измерений;

n – количество результатов измерений.

10.3.3 Перевести КМ ЭНТЕК в режим автономного хранения путем отключения источников синхронизации (физическим отключением приемной антенны сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS и патч-кабеля от Ethernet-сети или программным методом в разделе «Система» – «Синхронизация времени»).

10.3.4 По истечении 1 суток повторить не менее 100 измерений в соответствии с п.п. 10.1.3 - 10.1.5 и по формуле (1) рассчитать \bar{T}_1 .

10.3.5 Значение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки определить по формуле (2):

$$\Delta T = \bar{T}_1 - \bar{T} \quad (2)$$

Рекомендуется проводить промежуточные измерения в целях контроля смещения шкал времени более чем в 1 с и в случае необходимости учесть целое количество переходов в формуле (2).

10.3.6 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки находится в пределах $\pm 1,0$ с.

В противном случае КМ ЭНТЕК бракуют.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Обработка результатов измерений формирования шкалы времени в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

Методом прямых измерений, с помощью измерителя интервалов времени, определяют смещение формируемой шкалы времени, синхронизированной по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

КМ ЭНТЕК считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если полученные значения абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS находятся в пределах $\pm 1,0$ мс.

11.2 Обработка результатов измерений формирования шкалы времени в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP.

Методом прямых измерений, с помощью измерителя интервалов времени, определяют смещение формируемой шкалы времени, синхронизированной по протоколу NTP (SNTP), относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

КМ ЭНТЕК считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если полученные значения абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP находятся в пределах ± 10 мс.

11.3 Обработка результатов измерений формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки

Методом прямых измерений, с помощью измерителя интервалов времени, определяют смещение формируемой шкалы времени в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS относительно национальной шкалы времени UTC(SU) \bar{T} и через сутки автономного хранения относительно национальной шкалы времени UTC(SU) \bar{T}_1 по формуле (1):

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n T_i, \quad (1)$$

где T_i – i -й результат измерений;

n – количество результатов измерений (не менее 100).

Значение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки определяют по формуле (2):

$$\Delta T = \bar{T}_1 - \bar{T} \quad (2)$$

КМ ЭНТЕК считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если полученные значения абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки находится в пределах $\pm 1,0$ с.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки КМ ЭНТЕК подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включёнными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца КМ ЭНТЕК или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке КМ ЭНТЕК, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведённой поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причины непригодности.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

Начальник отделения ГМЦ ГСВЧ
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Н. Федотов

Начальник отдела № 71 – ученый хранитель
государственного эталона ФГУП «ВНИИФТРИ»

И.Б. Норец

Инженер I категории
лаборатории № 714 ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.А. Семенов