

**СОГЛАСОВАНО**

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



А.Н. Щипунов

2024 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Контроллеры многофункциональные  
КМ ЭНТЕК Е2Р2 (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 Е2Р2 (G) - а В.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 <sup>1</sup> , мс	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP <sup>2</sup> , мс	±10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки, с	±1
Примечания:	
<sup>1</sup> – при наличии приемного модуля сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS;	
<sup>2</sup> – 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	
1	2	3	4
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

1 <i>Операции поверки, требующие применения средств поверки</i>	2 <i>Метрологические и технические требова- ния к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	3 <i>Перечень рекомендуе- мых средств поверки</i>
		1
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 ±0,3 кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 мод. ИВТМ-7М6-Д-1, рег. №71394-18

*Продолжение таблицы 3*

<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. 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 $\Delta T_{UTC(su)-РШ}$ $\pm 300$ 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 $\pm 200$ нс для интервалов времени не более 100 мкс и не более 1 с соответственно	Частотомер универсальный СНТ-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	Вспомогательное средство. Источник питания GPS-72303А
	Интерфейс Ethernet, ОС Windows 7, 10, процессор с тактовой частотой 400 МГц, ОЗУ 128 Мб	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 XP1. 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 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 «Синхронизация 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», убедится в том,

«ГСИ. Контроллеры многофункциональные КМ ЭНТЕК Е2Р2 (G) - а V.4.  
Методика поверки. МП 651-24-051»

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

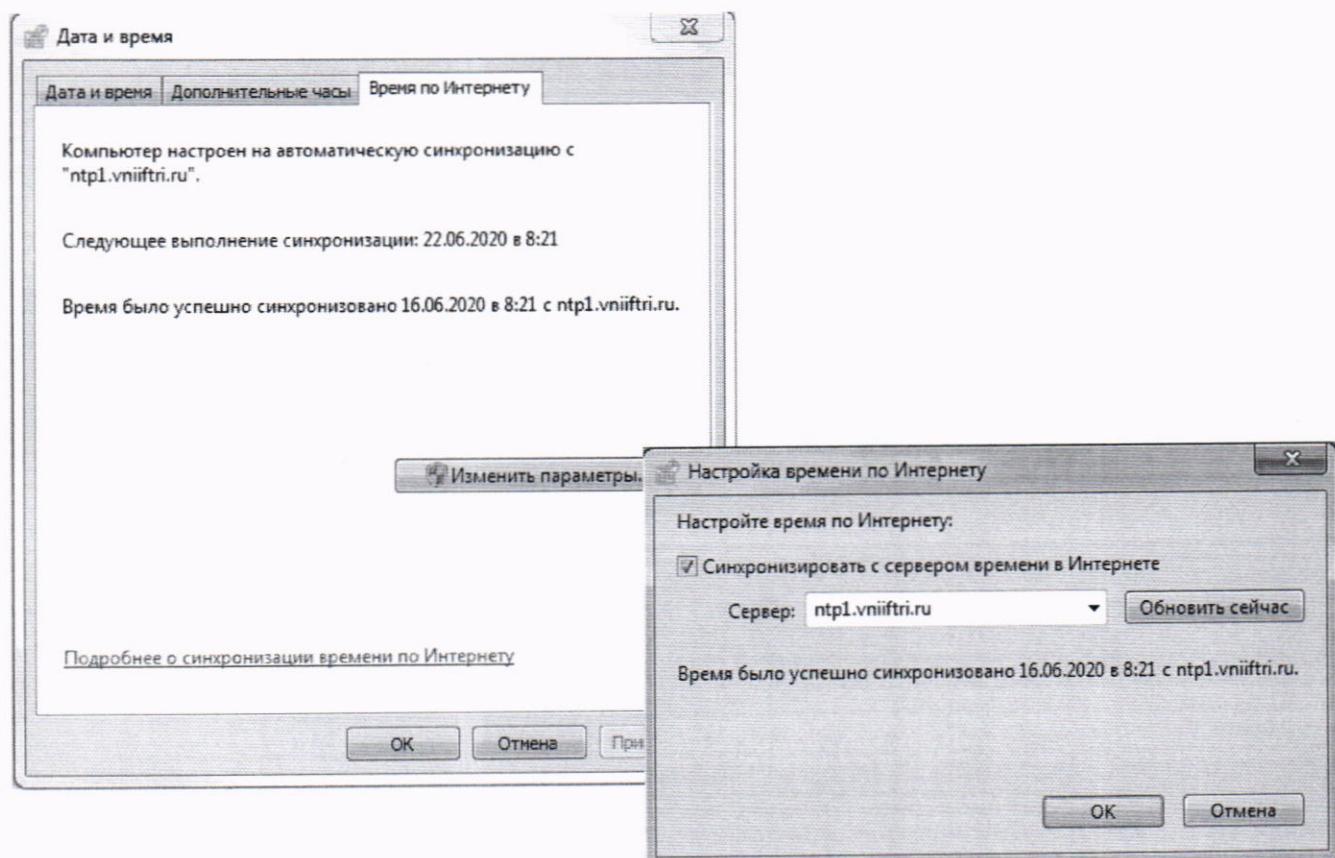


Рисунок 1 - Синхронизация текущего времени и календарной даты на ПЭВМ

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  $\pm 1$  с. Допускается применение средств фотовидеофиксации.

**«ГСИ. Контроллеры многофункциональные КМ ЭНТЕК Е2Р2 (G) - а V.4.  
Методика поверки. МП 651-24-051»**

---

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 но-	не ниже 12.11.2024*
Цифровой идентификатор ПО	8df6edc5020e87136b73f8051bfa2ca2
Алгоритм вычисления цифрового иденти- фикатора 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 ГЛО-НАСС/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 шкале времени (далее – ШВ) КМ ЭНТЕК.

Внимание! при перезагрузке режим генерации пульса отключается.

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

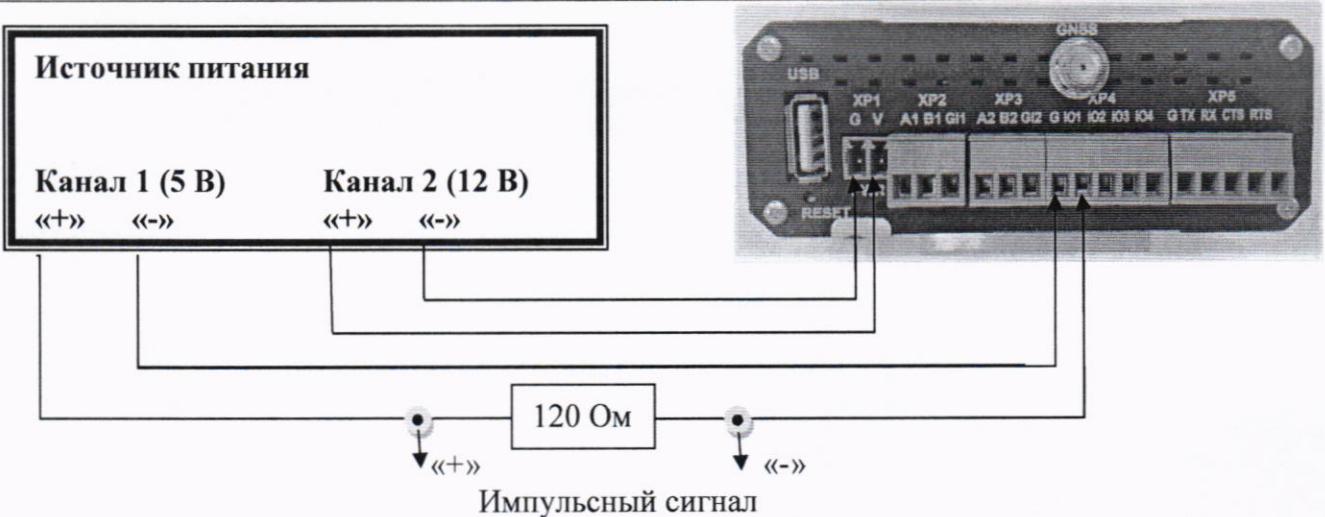


Рис. 2 – Схема подключения питания и формировании импульсного сигнала КМ ЭНТЕК

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.

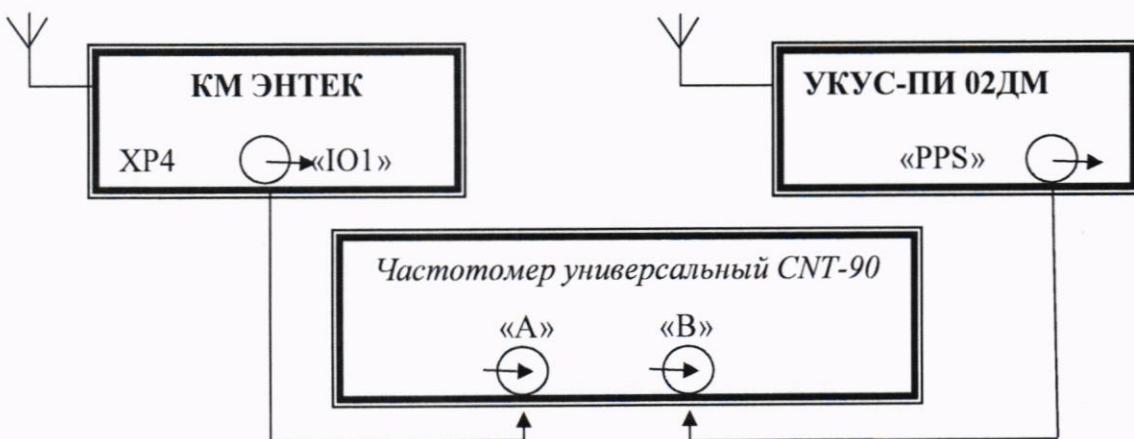


Рис. 3 – Схема определения абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

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 1x и переключатель на щупах 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»).

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 ±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.

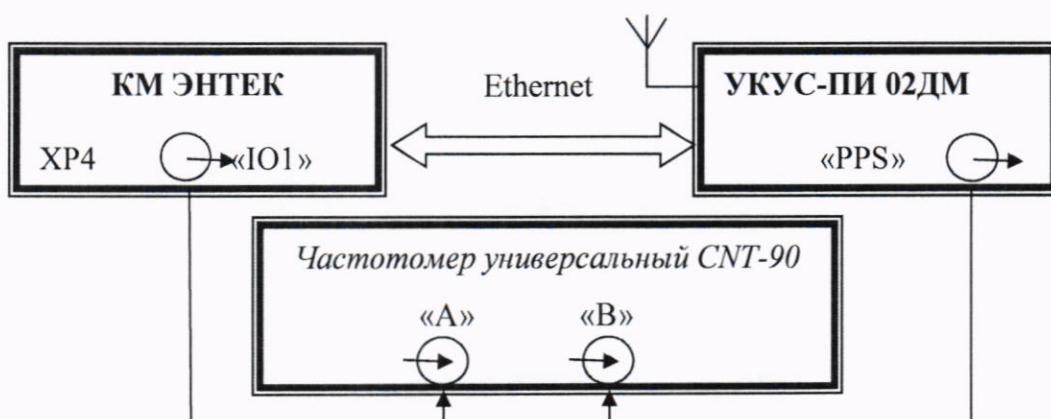


Рис. 4 – Схема определения абсолютной инструментальной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, SNTP

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  $\pm 10$  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 измерения 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 (физическими 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  $\pm 10$  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