

**СОГЛАСОВАНО**

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



А.Н. Щипунов

02»

09

2021 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Устройства синхронизации времени  
УСВ-2**

Методика поверки

**651-21-009 МП**

р.п. Менделеево  
2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Операции поверки.....	3
3. Средства поверки.....	3
4. Требования к квалификации поверителей .....	4
5. Требования безопасности.....	4
6. Условия поверки.....	4
7. Подготовка к поверке.....	5
8. Проведение поверки.....	5
9. Оформление результатов поверки.....	8

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок устройств синхронизации времени УСВ-2 (далее - УСВ-2), изготавливаемых ООО Завод «Промприбор», г. Владимир, при выпуске, в эксплуатации, а также после хранения и ремонта.

Интервал между поверками 4 (четыре) года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам спутниковых навигационных систем (далее – СНС) ГЛОНАСС/GPS	8.3	да	да
4 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме работы за 1 сутки	8.4	да	да

2.1 Не допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин.

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 УСВ-2 бракуются. таб-

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Номер пункта методики поверки
	диапазон измерений	погрешность		
Источник первичный точного времени	Номинальное значение частоты выходного сигнала 1 Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS $\pm 1$ мкс	УКУС-ПИ 02ДМ	8.3, 8.4

Продолжение таблицы 2

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Номер пункта методики поверки
	диапазон измерений	погрешность		
Частотомер универсальный	Диапазон измеряемых интервалов времени от 5 нс до $10^6$ с,	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm 0,62$ нс для интервалов времени не более 100 мкс, $\pm 5$ мкс для интервалов времени не более 1 с	CNT-90	8.3, 8.3
Осциллограф цифровой	Полоса пропускания 300 МГц	Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 1,5$ %	DPO3032A	8.2
ПЭВМ	ОС Windows XP, 7, 10, ОЗУ – не ниже 128 Мбайт, сетевая плата, web-браузер, наличие Интернета.		Вспомогательное средство	8.2

3.2 Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых УСВ-2 с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства измерений должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие квалификацию поверителя в области радиочастотных измерений, квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей с правом работы с электроустановками напряжением до 1000 В.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, регламентированные в ГОСТ 12.2.091-2012.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха, не более 80 %;
- напряжение питания переменного тока от 198 до 242 В;
- частота переменного тока от 49,5 до 50,5 Гц.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Подготовить УСВ-2 к работе в соответствии с руководством по его эксплуатации (далее - РЭ), средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 Перед поверкой УСВ-2 убедиться, что условия эксплуатации соответствуют указанным в РЭ.

7.3 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемых УСВ-2;
- 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 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Произвести внешний осмотр УСВ-2, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность УСВ-2.

8.1.2 При проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических повреждений и ослабления элементов, четкость фиксации их положения, чёткость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнезд.

8.1.3. УСВ-2, имеющие дефекты (механические повреждения, влияющие на работоспособность), бракуют.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование проводить в соответствии с разделом 8 «Подготовка к работе» и разделом 9 «Порядок работы» РЭ.

При первом запуске УСВ-2 при помощи клавиатуры необходимо установить текущую дату, время (можно приблизительное, но с точностью не менее 25 минут) и пароль оператора. По умолчанию пароль оператора «001234».

8.2.2 Включить и прогреть осциллограф цифровой DPO3032A в течении 30 минут.

С помощью осциллографа проверить наличие импульсного сигнала 1 Гц на выходе разъема «1 Гц» УСВ-2. При подключении кабеля использовать согласующую нагрузку 10 кОм.

8.2.3 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 3 исходя из территориальной близости к месту нахождения. Нажать «обновить сейчас», убедиться в том, что время было успешно синхронизировано (отобразится соответствующая запись). Пример успешной синхронизации текущего времени ПЭВМ приведен на рисунке 1.

8.2.4 Убедится, что текущее время и календарная дата УСВ-2 отображаются корректно. Для этого разность между текущим временем УСВ-2 и временем ПЭВМ не должна превышать значения  $\pm 1$  с. Допускается применение средств фото-видео фиксации.

**Внимание!** В зависимости от способа подключения к сети Интернет, территориальной удаленности от серверов точного времени, а также загруженности канала связи погрешность синхронизации текущего времени компьютера может быть больше и не удовлетворять требованиям п. 8.2.4. Допускается повторная проверка функционирования.

Допускается несовпадение текущего времени, обусловленное часовыми зонами.

Таблица 3 – Список NTP серверов ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес	Место нахождения
ntp1.vniiftri.ru	Московская область, г. Солнечногорск. р.п. Ржавки
ntp2.vniiftri.ru	
ntp3.vniiftri.ru	
ntp4.vniiftri.ru	
ntp21.vniiftri.ru	
ntp1.niiftri.irkutsk.ru	г. Иркутск
ntp2.niiftri.irkutsk.ru	
vniiftri.khv.ru	г. Хабаровск
vniiftri2.khv.ru	
ntp.sstf.nsk.ru	г. Новосибирск

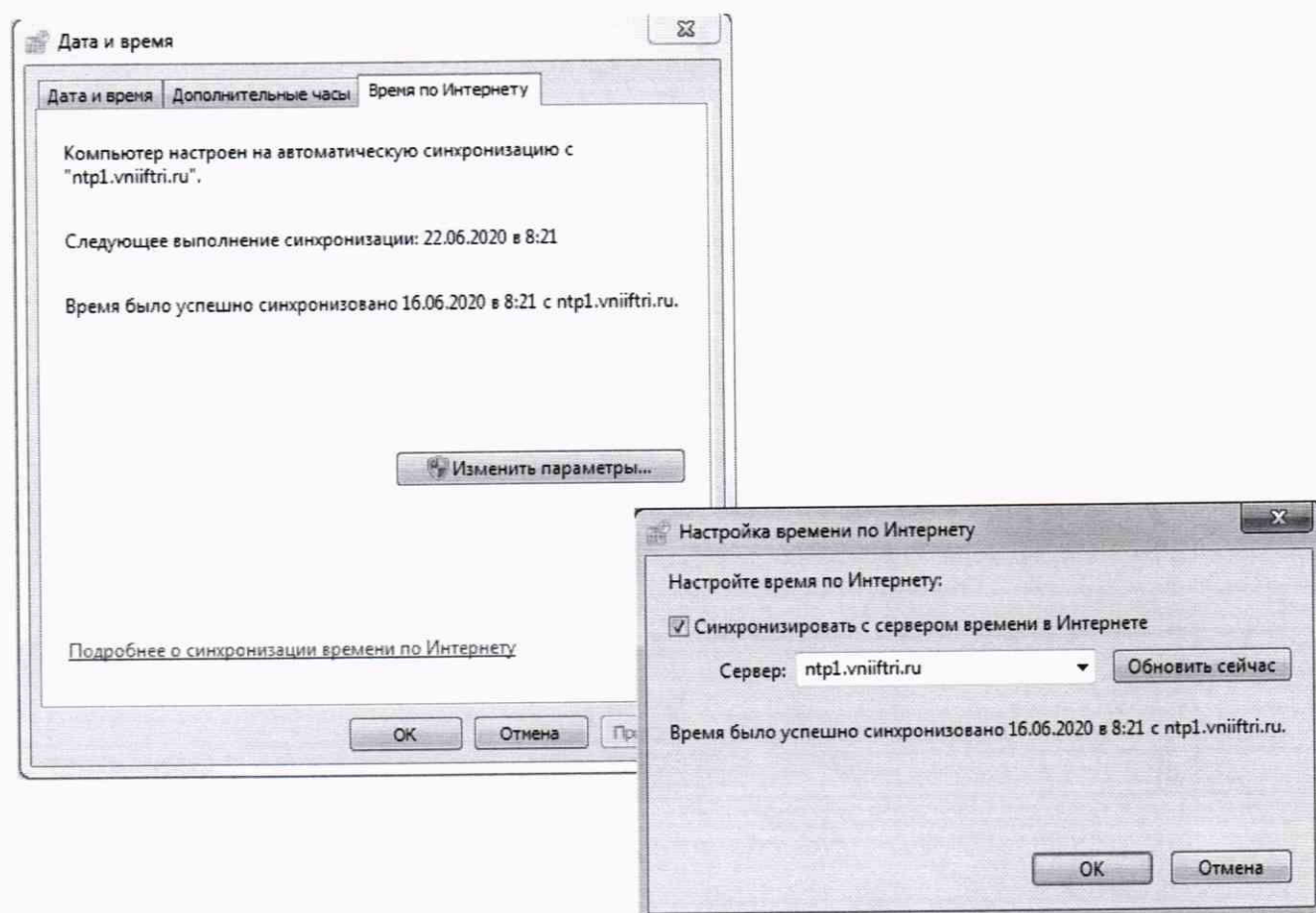


Рисунок 1 - Синхронизация текущего времени и календарной даты на ПЭВМ

8.2.5 Результаты поверки считать положительными, если на жидкокристаллическом экране отображается корректное значение текущего времени, а на выходе разъема «1 Гц» УСВ-2 присутствует сигнал частотой 1 Гц. В противном случае УСВ-2 бракуют.

8.3 Определение абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАСС/GPS

8.3.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАСС/GPS произвести по схеме, представленной на рисунке 2.

**Примечание** - Кабели, подключаемые к входам «А» и «В» частотомера, должны быть одинаковыми по длине и типу.

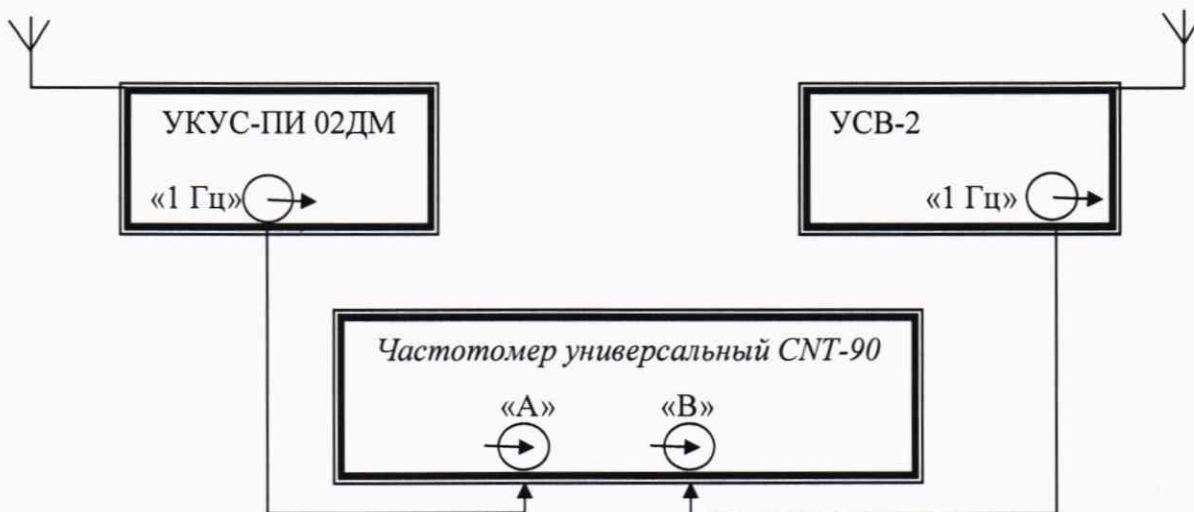


Рисунок 2 – Схема определения абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАСС/GPS

8.3.2 На вход «В» частотомера подать импульсный сигнал 1 Гц от УСВ-2 при согласующей нагрузке 10 кОм, на вход «А» частотомера подать импульсный сигнал 1 Гц от источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02 ДМ. Частотомер универсальный CNT-90 установить в режиме измерений интервалов времени.

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

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

Произвести не менее 100 измерений интервала времени между выходными импульсными сигналами 1 Гц УСВ-2 и источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02 ДМ (абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАСС/GPS).

8.3.4 Результаты поверки считать положительными, если максимальное из полученных значений абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАСС/GPS находится в пределах  $\pm 10$  мкс.

8.4 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме работы за 1 сутки

8.4.1 Определение абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме работы за 1 сутки  $\Delta T_{\text{хран}}$ . провести по схеме, представленной на рисунке 2.

8.4.2 Начальным значением абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАСС/GPS пренебрегаем в силу того, что оно более чем на два порядка меньше ожидаемого результата измерений.

Перевести УСВ-2 в режим автономного хранения (отключить антенну).

8.4.3 По истечении 8 часов повторить измерения в соответствии с п.п. 8.3.2 - 8.3.3 и определить максимальное значение погрешности  $\Delta T_i$ .

В случае, если значения  $\Delta T_i$ , при периодичности измерений 1 раз в секунду, превышает 18 мкс, существует вероятность ошибки номера секунды. В этом случае необходимо, либо проводить промежуточные измерения с определением номера секунды, либо использовать метод фотофиксации шкалы времени УСВ-2 и цифрового табло отображения времени эталонного источника точного времени. При этом цифровое табло отображения времени может быть, как встроенным (в источнике точного времени реализована техническая возможность отображения текущего значения времени), так и внешним (в источнике точного времени реализована техническая возможность подключения внешнего цифрового табло отображения времени).

Абсолютную погрешность хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме работы за 1 сутки определить по формуле (1):

$$\Delta T_{\text{хран}} = 3 \cdot \Delta T_i \quad (1)$$

8.4.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме работы за 1 сутки находятся в пределах  $\pm 1,5$  с.

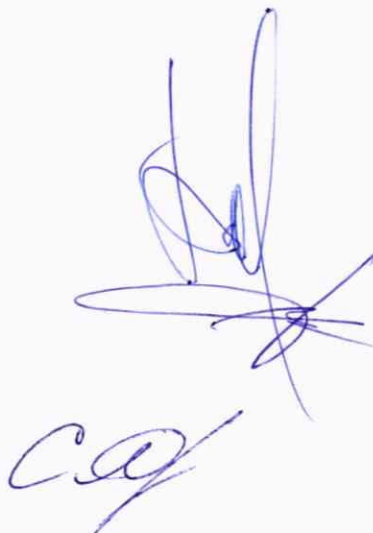
## 9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки УСВ-2 подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца УСВ-2 или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки (пломба с оттиском поверительного клейма), и (или) выдается свидетельство о поверке УСВ-2, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Заместитель генерального  
директора – начальник ГМЦ ГСВЧ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник отдела № 71 –  
ученый хранитель ГЭТ 1-2018  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Инженер I категории лаборатории № 714  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



И.Ю. Блинов

И.Б. Норец

С.А. Семенов