


УТВЕРЖДАЮ

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

 А.Н. Щипунов

« 22 » 05 2014 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Серверы синхронизации времени ССВ-1Г

Методика поверки

ЛЖАР.468150.004-01 МП

г.п. Менделеево
2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	12

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на серверы синхронизации времени ССВ-1Г (далее – ССВ) и устанавливает методы и средства их первичной, периодической и внеочередной поверок, проводимых в соответствии с Правилами по метрологии ПР 50.2.006-94.

Периодическая поверка ССВ проводится один раз в два года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Метрологические характеристики ССВ, подлежащие поверке и операции поверки, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность поверки параметров при		
		первичной поверке		периодической поверке
		при выпуске	после ремонта	
1 Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2 Опробование	8.2	да	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик:	8.3			
3.1 Определение номинальных значений частоты выходных сигналов 1 Гц, 5 МГц и 10 МГц выходных сигналов на нагрузке 50 Ом и 2,048 МГц на нагрузке 75 Ом	8.3.1	да*	да*	да*
3.2 Определение: - среднеквадратического значения (СКЗ) напряжения выходных сигналов 5 и 10 МГц на нагрузке 50 Ом; - амплитуды выходных импульсных сигналов частотой 1 Гц на нагрузке 50 Ом и частотой 2,048 МГц на нагрузках 75 Ом и 120 Ом	8.3.2	да*	да*	да*
3.3 Определение относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	8.3.3	да*	да*	да*
3.4 Определение среднего квадратического относительного отклонения случайной составляющей погрешности измерений частоты выходного сигнала 5 или 10 МГц	8.3.4	да*	да*	да*
3.5 Определение абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU) в режиме	8.3.5	да	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность поверки параметров при		
		первичной поверке		периодической поверке
		при выпуске	после ремонта	
синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS				
3.6 Определение абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU) в режиме автономного функционирования за сутки	8.3.6	да	да	да
3.7 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени ССВ относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet	8.3.7	да	да	нет

Примечание - * Поверка производится в случае наличия модулей расширения с соответствующими функциями.

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

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	диапазон измерений	погрешность	
1 Стандарт частоты и времени водородный	Номинальные значения частот: 1 Гц, 5 и 10 МГц	предел допускаемой относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS $\pm 1,0 \cdot 10^{-13}$; пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 50 нс	Ч1-1003М
2 Частотомер универсальный	Диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 300 МГц.	Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора $\pm 5 \cdot 10^{-6}$	CNT-90
3 Компаратор частотный	Номинальные значения частоты входных сигналов: 5, 10, 100 МГц	Номинальные значения частоты входных сигналов: 5, 10 и 100 МГц нестабильность частоты, вносимая прибором при коэффициенте умножения $1 \cdot 10^6$, нулевой разности частот входных сигналов в полосе пропускания 3 Гц (среднее квадратическое относительное случайное двух-	VCH-308А

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	диапазон измерений	погрешность	
		выборочное отклонение результатов измерений частоты) для двухканального режиме не более: при $\tau_{и}=100$ с $2,0 \cdot 10^{-15}$	
4 Осциллограф 2-х канальный	Диапазон рабочих частот от 0 до 1 ГГц; диапазон измерений напряжения ± 5 В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения $\pm 0,02 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_{\text{откл}}[\text{В/дел}]$, где $K_{\text{откл}}$ - коэффициент отклонения	DSO-X3012A
5 Устройство синхронизации частоты и времени	Номинальные значения частот выходных сигналов: 1 Гц	Предел допускаемой относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS $\pm 7 \cdot 10^{-11}$	Метроном-300
6 Нагрузочные сопротивления	$(50 \pm 0,3)$ Ом; $(75 \pm 0,3)$ Ом		Вспомогательное оборудование

3.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.

4.1 Организация рабочего места поверки должна соответствовать ПР 50.2.006–94 «Порядок проведения поверки средств измерений».

4.2 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012–94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019–80.

5.2 К поверке ССВ допускается персонал, имеющий квалификационную группу не ниже третьей для электроустановок с напряжением до 1000 В.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, мм рт. ст. $626 \div 795$;
- параметры питания от сети переменного тока:
 - напряжение питания, В 220 ± 5 ;
 - частота, Гц 50 ± 1 .

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого ССВ и руководства по эксплуатации используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого ССВ для проведения поверки (наличие кабелей питания, соединительных кабелей и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

Перед проведением поверки необходимо подготовить к работе ССВ в соответствии с п. 2.6.4 Руководства по эксплуатации «Сервер синхронизации времени ССВ-1Г. ЛЖАР.468150.004-01 РЭ» (далее - РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

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

При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с ССВ, и ослабления элементов конструкции;
- сохранность органов управления.

ССВ, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование провести в соответствии с п. 2.6.4 руководства по эксплуатации.

8.2.2 Результаты поверки считать положительными, если по истечении 30 минут индикатор «состояние устройства» горит зеленым цветом.

8.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.3.1 Определение номинальных значений частоты выходных сигналов 1 Гц, 5 МГц и 10 МГц выходных сигналов на нагрузке 50 Ом и 2,048 МГц на нагрузке 75 Ом

Определение номинальных частот выходных сигналов произвести с помощью частотомера универсального CNT-90.

8.3.1.1 Настроить «вход А» частотомера универсального CNT-90 в соответствии с параметрами входных сигналов 1 Гц, 2,048 МГц, 5 МГц и 10 МГц.

Поочередно подать на «вход А» выходные сигналы от ССВ.

8.3.1.2 Результаты поверки считать положительными, если номинальные значения частоты соответствуют следующим значениям:

(1,000 000 ± 0,000 005) Гц;

(2 048 000, 000 00 ± 10) Гц.

(5 000 000, 000 00 ± 25) Гц.

(10 000 000, 000 00 ± 50) Гц.

8.3.2 Определение: СКЗ напряжения выходных сигналов 5 и 10 МГц на нагрузке 50 Ом, амплитуды выходных импульсных сигналов частотой 1 Гц на нагрузке 50 Ом и частотой 2,048 МГц на нагрузках 75 Ом и 120 Ом

8.3.2.1 Измерения провести с помощью осциллографа DSO-X3012A и нагрузочных сопротивлений в соответствии с параметрами входных сигналов.

Для этого прогреть осциллограф в течении 30 минут. Подключить на вход осциллографа последовательно входные сигналы частотами 1 Гц, 5 МГц и 10 МГц на нагрузке 50 Ом и сигналы частотой 2,048 МГц на нагрузках 75 Ом (коаксиал) и 120 Ом (витая пара).

8.3.2.2 Результаты поверки считать положительными, если

- значения СКЗ выходных сигналов 5 и 10 МГц на нагрузке 50 Ом находятся в пределах $(1 \pm 0,2)$ В;

- значения амплитуды импульсных сигналов 1 Гц на нагрузке 50 Ом находятся в пределах от 2,5 до 5 В;

- значения амплитуды выходных импульсных сигналов 2,048 МГц на нагрузке 75 Ом (коаксиал) находятся в пределах от 0,75 до 1,5 В, на нагрузке 120 Ом (витая пара) - от 1,0 до 1,9.

8.3.3 Определение относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

8.3.3.1 Определение относительной погрешности частоты $\frac{\Delta f}{f}$ (f – номинальное значение частоты; $\Delta f = f_y - f_x$) провести методом сравнения частоты ССВ f_y с частотой стандарта частоты и времени водородного Ч1–1003М f_x и с помощью компаратора частотного VCH–308А по схеме, приведенной на рисунке 1.

8.3.3.2 Включить VCH–308А в соответствии с Руководством по эксплуатации и прогреть в течении 2 ч.

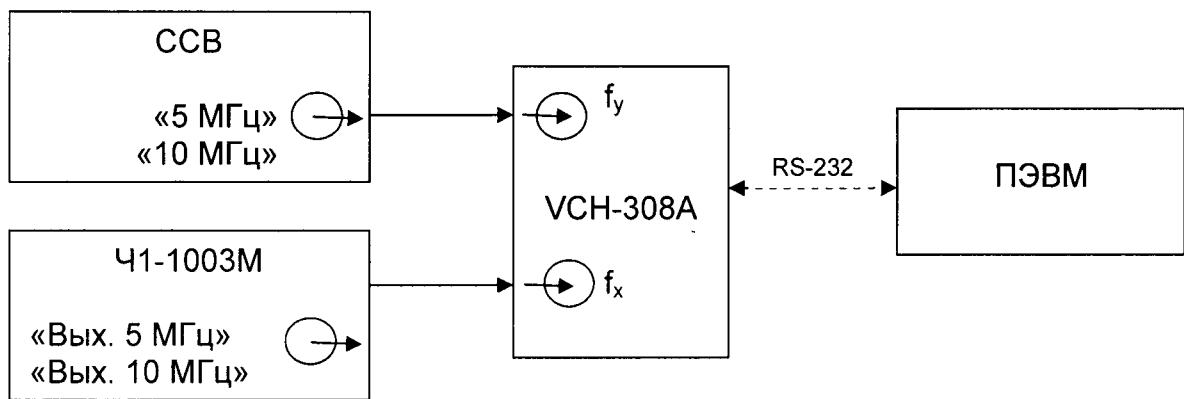


Рисунок 1 – Схема определения относительной погрешности по частоте

8.3.3.3 Установить в меню «опции» параметры измерения VCH–308А в соответствии с Руководством по эксплуатации:

- коэффициент умножения 1·Е6;
- полоса 3 Гц;
- максимальное время усреднения измерений 1000 с;
- число измерений 20;
- входная частота 5 МГц.

8.3.3.4 Запустить измерения относительной разности частот $\frac{\Delta f_i}{f}$ на интервале времени измерений 100 с, при минимальном времени наблюдения 30 мин. По истечении указанного времени зафиксировать среднюю относительную разность частот $\bar{\frac{\Delta f}{f}}$.

8.3.3.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной

погрешности частоты в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS находятся в пределах $\pm 5,0 \cdot 10^{-11}$.

8.3.4 Определение среднего квадратического относительного отклонения случайной составляющей погрешности измерений частоты выходного сигнала 5 или 10 МГц на интервале времени измерения 100 с

8.3.4.1 Определение среднего квадратического относительного отклонения случайной составляющей погрешности измерений частоты выходного сигнала 5 или 10 МГц провести методом сравнения частоты ССВ и частоты стандарта частоты и времени водородного Ч1–1003М с помощью компаратора частотного VCH–308А по схеме, приведенной на рисунке 1.

8.3.4.2 Включить компаратор частотный VCH–308А в соответствии с Руководством по эксплуатации и прогреть в течении 2 ч.

8.3.4.3 Установить в меню «опции» параметры измерения VCH–308А в соответствии с Руководством по эксплуатации:

- коэффициент умножения $1 \cdot E6$;
- полоса 3 Гц;
- максимальное время усреднений измерений 100 с;
- число измерений 20;
- входная частота 5 (10) МГц.

Запустить однократные измерения.

8.3.4.4 По истечении интервала времени наблюдений среднее квадратическое относительное отклонение частоты выходного сигнала ССВ на интервале времени измерений 100 с определится компаратором частотным VCH–308А автоматически.

8.3.4.5 Результаты поверки считать положительными, если значение среднего квадратического относительного отклонения случайной составляющей погрешности измерений частоты выходного сигнала 5(10) МГц не более $5,0 \cdot 10^{-11}$.

8.3.5 Определение абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS

8.3.5.1 Абсолютную погрешность привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU) (расхождение шкалы времени ССВ и шкалы времени UTC(SU)) определить с помощью стандарта частоты и времени водородного Ч1–1003М, работающего в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, и частотомера универсального CNT-90 по схеме, приведенной на рисунке 2.

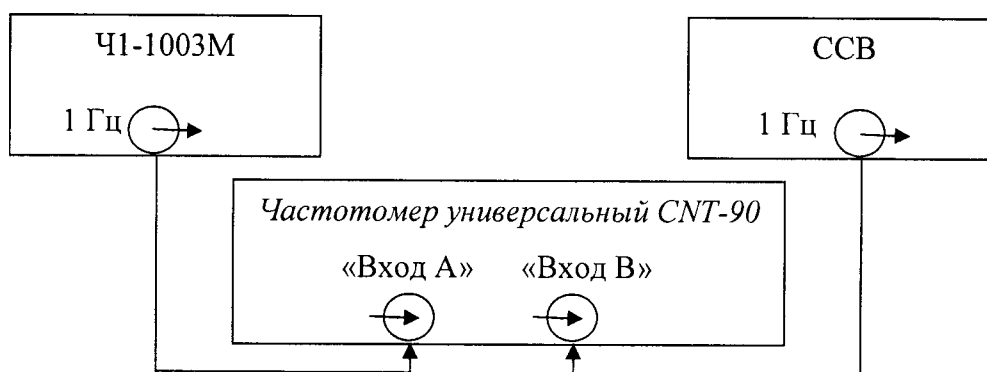


Рисунок 2 – Схема определения предела абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса 1 Гц ССВ к шкале времени UTC(SU)

8.3.5.2 На вход «Вход В» подать импульсный сигнал 1 Гц от ССВ, на вход «Вход А» подать импульсный сигнал 1 Гц от стандарта частоты и времени водородного Ч1-1003М. Частотомер универсальный CNT-90 установить в режиме измерений интервалов времени.

Настроить входы «А» и «В» в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц: - импульсный сигнал; - измерения по переднему фронту; - входная нагрузка 50 Ом; - уровень напряжения точки привязки по переднему фронту 1 В.

8.3.5.3 Произвести не менее 100 измерений интервала времени между импульсными сигналами 1 Гц от ССВ и Ч1-1003М (абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU)).

8.3.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса 1 Гц ССВ к шкале времени UTC(SU) находятся в пределах ± 110 нс.

8.3.6 Определение абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU) в режиме автономного функционирования за сутки

8.3.6.1 Абсолютную погрешность привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU) (расхождение шкалы времени ССВ и шкалы времени UTC(SU)) определить с помощью стандарта частоты и времени водородного Ч1-1003М и частотомера универсального CNT-90 по схеме, приведенной на рисунке 2.

8.3.6.2 Отключить прием сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS ССВ.

8.3.6.3 По истечению суток зафиксировать разность шкалы времени ССВ и шкалы времени UTC(SU).

8.3.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC(SU) в режиме автономного функционирования за сутки находятся в пределах ± 20 мкс.

8.3.7 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet

8.3.7.1 Определение абсолютной погрешности привязки шкалы времени ССВ относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet произвести с помощью устройства синхронизации частоты и времени Метроном-300, работающего в режиме NTP сервера уровня stratum II (синхронизированного по сигналам от ССВ через интерфейс Ethernet) и частотомера универсального CNT-90 по схеме представленной на рисунке 3.

8.3.7.2 ССВ должен работать в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

NTP-сервер Метроном-300 синхронизирует время по сигналам от ССВ через LAN (локальная сеть Ethernet).

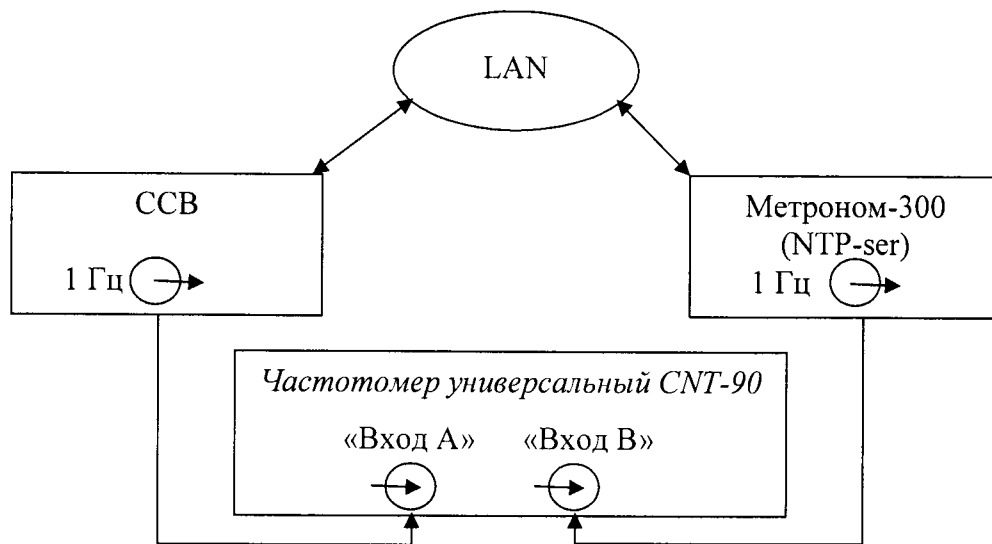


Рисунок 3 – Схема определения предела абсолютной погрешности привязки шкалы времени ССВ относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet.

8.3.7.3 Произвести не менее 10 измерений расхождения шкалы времени ССВ и шкалы времени Метроном-300 (абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU)).

8.3.7.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности привязки шкалы времени ССВ относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet находятся в пределах ± 10 мкс.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

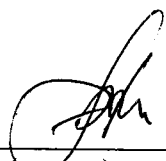
9.1 При положительных результатах поверки на ССВ выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 Значения метрологических характеристик, определенные при поверке, заносят в формуляр.

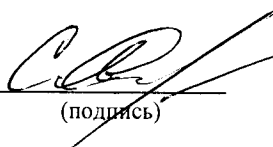
9.4 В случае отрицательных результатов поверки применение ССВ запрещается и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин забракования.

Заместитель начальника
ГМЦ ГСВЧ (НИО-7)
ФГУП «ВНИИФТРИ»


(подпись)

А.С. Гончаров

Инженер I категории отд. № 78
ФГУП «ВНИИФТРИ»


(подпись)

С.А. Семенов