

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «КИА»



В.Н. Викулин

«17» октября 2022 г.

**ГСИ. Комплексы измерительные
частотно-временной синхронизации Sentinel**

Методика поверки

МП ДТРЕ.468261.001

г. Москва
2022 г.

Оглавление

1. Общие положения.....	3
2. Перечень операций поверки	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 по обеспечению безопасности проведения поверки	7
7. Внешний осмотр средства измерений	7
8. Подготовка к проведению поверки и опробование средства измерений.....	7
9. Проверка программного обеспечения	7
10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям. .	7
11. Оформление результатов поверки	12

1. Общие положения

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки средств измерений (СИ): Комплексы измерительные частотно-временной синхронизации Sentinel (далее – комплексы). В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Прослеживаемость при поверке СИ обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты к государственному первичному эталону времени, частоты и национальной шкалы времени гэт1-2022.

При определении метрологических характеристик (МХ) поверяемого СИ, используются методы прямых измерений с непосредственной оценкой и сравнением измеряемых величин с эталоном (равномерное компарирование) с применением рабочих эталонов единиц времени, частоты и национальной шкалы времени.

Таблица 1

Наименование требования (характеристики)	Значение
Пределы допускаемого относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения 10 МГц при синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS в течение не менее 2 часов	$\pm 8 \cdot 10^{-11}$
Пределы допускаемого относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения 10 МГц при отсутствии синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$
Пределы допускаемой погрешности измерения ошибки временного интервала, нс: – на интервале наблюдения от 0,005 с до 1000 с – на интервале наблюдения более 1000 с	$\pm 0,05 \cdot \text{ОВИ} + 2,5 \text{ нс} + 0,0275 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,05 \cdot \text{ОВИ} + 29 \text{ нс} + 0,001 \text{ нс/с} \cdot \tau$
Пределы допускаемой погрешности измерения максимальной ошибки временного интервала, нс: – на интервале наблюдения от 0,005 с до 1000 с – на интервале наблюдения более 1000 с	$\pm 0,07 \cdot \text{МОВИ} + 3 \text{ нс} + 0,033 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,07 \cdot \text{МОВИ} + 35 \text{ нс} + 0,0012 \text{ нс/с} \cdot \tau$
Пределы допускаемой погрешности измерения девиации временного интервала, нс: – на интервале наблюдения от 0,05 с до 100 с – на интервале наблюдения от 100 с до 1000 с – на интервале наблюдения от 1000 с до 10000 с	$\pm 0,07 \cdot \text{ДВИ} + 2,5 \text{ нс} + 0,088 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,07 \cdot \text{ДВИ} + 2,5 \text{ нс} + 0,028 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,07 \cdot \text{ДВИ} + 29 \text{ нс} + 0,6 \text{ нс/с} \cdot \tau$
Пределы допускаемой погрешности измерения максимальной абсолютной ошибки времени, нс: – на интервале наблюдения от 2 с до 1000 с – на интервале наблюдения более 1000 с	$\pm 0,07 \cdot \text{МАОВ} + 10 \text{ нс} + 0,033 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,07 \cdot \text{МАОВ} + 35 \text{ нс} + 0,0012 \text{ нс/с} \cdot \tau$
Пределы допускаемой погрешности измерения ошибки времени (ОВ), нс: – на интервале наблюдения от 2 с до 1000 с – на интервале наблюдения более 1000 с	$\pm 0,05 \cdot \text{ОВ} + 10 \text{ нс} + 0,0275 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,05 \cdot \text{ОВ} + 29 \text{ нс} + 0,001 \text{ нс/с} \cdot \tau$
Пределы допускаемой погрешности измерения постоянной ошибки времени (сТЕ), нс: – на интервале наблюдения от 2 с до 1000 с – на интервале наблюдения более 1000 с	$\pm 0,07 \cdot \text{ОВ} + 10 \text{ нс} + 0,033 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,07 \cdot \text{ОВ} + 35 \text{ нс} + 0,0012 \text{ нс/с} \cdot \tau$

Наименование требования (характеристики)	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерения динамической ошибки времени (dTE), нс: – на интервале наблюдения от 2 с до 1000 с – на интервале наблюдения более 1000 с	$\pm 0,07 \cdot \text{ОВ} + 10 \text{ нс} + 0,033 \text{ нс/с} \cdot \tau$ $\pm 0,07 \cdot \text{ОВ} + 35 \text{ нс} + 0,0012 \text{ нс/с} \cdot \tau$
П р и м е ч а н и я: τ – интервал наблюдений, с; ОВИ – измеренное значение ошибки временного интервала за интервал наблюдений; МОВИ – измеренное значение максимальной ошибки временного интервала за интервал наблюдений; ДВИ – измеренное значение девиации временного интервала за интервал наблюдений; МАОВ – измеренное значение максимальной абсолютной ошибки времени за интервал наблюдений; ОВ – измеренное значение ошибки времени за интервал наблюдений.	

2. Перечень операций поверки

1.1 При первичной и периодической поверках должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2. Подготовка к проведению поверки и опробование	да	да	8
3. Проверка программного обеспечения	да	да	9
4. Определение и подтверждение метрологическим требованиям относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения при синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS в течение не менее 2 часов	да	да	10.1
5. Определение и подтверждение метрологическим требованиям относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения при отсутствии синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS	да	да	10.2
6. Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения ошибки временного интервала (ОВИ)	да	да	10.3
7. Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения максимальной ошибки временного интервала (МОВИ)	да	нет	10.4

8. Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения девиации временного интервала (ДВИ)	да	нет	10.5
9. Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения ошибки времени (ОВ)	да	да	10.6
10. Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения максимальной абсолютной ошибки времени (МАОВ)	да	нет	10.7
11. Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения постоянной ошибки времени (сТЕ)	да	нет	10.8
12. Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения динамической ошибки времени (dТЕ)	да	нет	10.9
13. Оформление результатов поверки	да	да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

Температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35
Относительная влажность воздуха при 25 °С, %	до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 800)

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей радиоэлектронных средств, имеющие опыт работы и изучившие руководство по эксплуатации на комплекс и средства поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 3. Средства поверки должны быть исправны и иметь действующий документ о поверке (знак поверки).

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 5 до 40 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа,	Измеритель влажности и температур ИВТМ-7 (номер в госреестре СИ 71394-18) Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (номер в

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	госреестре СИ 5738-76)
п.п. 10.1, 10.2 Определение метрологических характеристик: относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения при синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS в течение не менее 2 часов, относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения при отсутствии синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS	Рабочий эталон 2 разряда (или выше) по ГПС для СИ времени и частоты: сигналы частоты 5, 100 МГц, нестабильность частоты выходных сигналов при времени измерения 1с, не более $\pm 2 \cdot 10^{-13}$ Анализатор цифровых линий связи с опцией измерения дрейфа фазы (вандера): скорость передачи 2048 кбит/с, частота внешнего эталонного сигнала 2,048; 5; 10 МГц, пределы измерения ошибки временного интервала: от ± 1 нс до ± 1 с; погрешность измерения $(2,5 + 0,0275\tau)$ нс при $\tau \leq 1000$ с, $(29 + 0,001\tau)$ нс при $\tau > 1000$ с	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75А (номер в госреестре СИ 27154-04) Анализатор цифровых линий связи ANT-20 (номер в госреестре 15963-97)
П.п. 10.3, 10.4, 10.5 Определение метрологических характеристик: погрешности измерения ошибки временного интервала (ОВИ); погрешности измерения максимальной ошибки временного интервала (МОВИ); погрешности измерения девиации временного интервала (ДВИ)	Рабочий эталон 3 разряда (или выше) по ГПС для СИ времени и частоты: сигналы частоты 1, 5, 10 МГц, 2,048 МГц, относительная погрешность по частоте не более $\pm 5 \cdot 10^{-12}$	Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1020 (номер в госреестре СИ 60520-15) в режиме синхронизации по внешнему сигналу от Стандарта частоты и времени водородного Ч1-75А (номер в госреестре СИ 27154-04)
П.п. 10.6, 10.7, 10.8, 10.9 Определение метрологических характеристик: погрешности измерения ошибки времени (ОВ), погрешности измерения максимальной абсолютной ошибки времени (МАОВ), погрешности измерения постоянной и динамической ошибки времени (сТЕ и dТЕ)	Рабочий эталон 2 разряда (или выше) по ГПС для СИ времени и частоты: выходной импульсный сигнал 1 Гц, нестабильность частоты выходных сигналов при времени измерения 1с, не более $\pm 2 \cdot 10^{-13}$ Вспомогательное оборудование: Устройство синхронизации частоты и времени: амплитуда выходного сигнала 1PPS не менее 2,0 В; пределы допускаемой относительной погрешности по частоте выходного сигнала $\pm 7 \cdot 10^{-11}$	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-75А (номер в госреестре СИ 27154-04) Устройство синхронизации частоты и времени Метроном 300 (номер в госреестре СИ 74018-19)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки все средства измерений должны быть заземлены.

При включенном питании запрещается монтаж и демонтаж оборудования, подключение и отключение соединительных кабелей.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверить соответствие комплекса следующим требованиям:

- соответствие комплектности формуляру;
- сохранность пломб;
- отсутствие внешних повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;
- сохранность органов управления;
- обеспеченность конструкции ограничением доступа к определенным частям средства измерений в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства.

8. Подготовка к проведению поверки и опробование средства измерений

8.1 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с эксплуатационной документацией на комплекс, подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

8.2 Перед проведением поверки необходимо провести следующие подготовительные работы:

- провести контроль условий проведения поверки в соответствии с требованиями п. 3,
- проверить срок действия свидетельств о поверке на средства измерений;
- произвести установку и подключение оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации на испытываемый комплекс и применяемые средства измерений.

8.3 В соответствии с п.2.3.10 руководства по эксплуатации провести опробование (проверку работоспособности) комплекса:

- включить питание комплекса, убедиться, что загружается специальное ПО;
- выбрать раздел «Health check» (Проверка работоспособности);
- запустить утилиту «Signal check» (Проверка сигнала)
- результат опробования комплекса считать положительными, если выполняется обнаружение всех физических сигналов, подключенных к Sentinel.

9. Проверка программного обеспечения

Произвести идентификацию программного обеспечения поверяемого комплекса:

- проверить идентификационное наименование программного обеспечения (далее - ПО);
- проверить номер версии ПО,
- проверить контрольную сумму ПО.

Указанные проверки провести в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационное наименование ПО, номер версии ПО, контрольная сумма (цифровой идентификатор) соответствуют указанным в описании типа на комплекс.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.1 Определение и подтверждение метрологическим требованиям относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения 10 МГц при синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS в течение не менее 2 часов

10.1.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 1, с соединением Rx (14) ANT-20 с выходом E1/T1 out Mbit/s комплекса Sentinel.

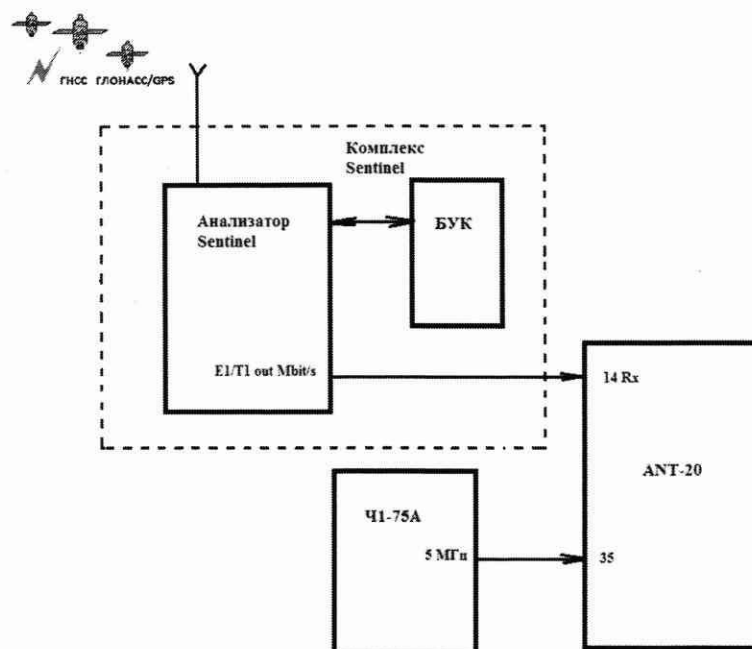


Рисунок 1

10.1.2 Выполнить самопрогрев стандарта частоты Ч1-75А в течение не менее 24 часов.

10.1.3 Относительное отклонение частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения измерить на одной из тактовых частот (2048 кГц).

Сделать следующие установки на анализаторе цифровых линий связи ANT-20:

- скорость входного сигнала 2048 кбит/с;
- испытательную последовательность «000...»;
- включить опцию измерения дрейфа фазы (вандера);
- частоту внешнего эталонного сигнала 5 МГц;
- время измерения 300 секунд.

10.1.4 Включить питание испытываемого комплекса и установить выдачу сигнала тактов 2048кГц.

Выполнить самопрогрев испытываемого комплекса с синхронизацией опорного рубидиевого генератора от ГНСС в течение не менее 2-х часов.

В окне «E1/T1 Outputs» выставить параметры выходного сигнала, как указано рисунке 2.



Рисунок 2

- 10.1.5 Произвести 5 измерений ошибки временного интервала (ОВИ) при помощи ANT-20.
- 10.1.6 Для каждого измеренного значения ОВИ произвести расчет относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения по формуле:
- 10.1.7 $\Delta f/f = \text{ОВИ}/(300 \cdot 10^9)$, где $300 \cdot 10^9$ - время измерения в нс (1)
- 10.1.8 Результаты поверки считать положительными, если относительное отклонение частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения в пределах $\pm 8 \cdot 10^{-11}$.

10.2 Определение и подтверждение метрологическим требованиям относительного отклонения частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения при отсутствии синхронизации опорного генератора от ГНСС ГЛОНАСС/GPS

- 10.2.1 Выполнить п.п. 10.1.1 – 10.1.4.
- 10.2.2 Отключить от испытываемого комплекса антенну ГНСС.
- 10.2.3 Выполнить измерения аналогично п. 10.1.5.
- 10.2.4 Выполнить расчёты аналогично п. 10.1.7.
- 10.2.5 Результаты поверки считать положительными, если относительное отклонение частоты внутреннего опорного генератора от номинального значения в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-10}$.

10.3 Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения ошибки временного интервала (ОВИ)

- 10.3.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 3.

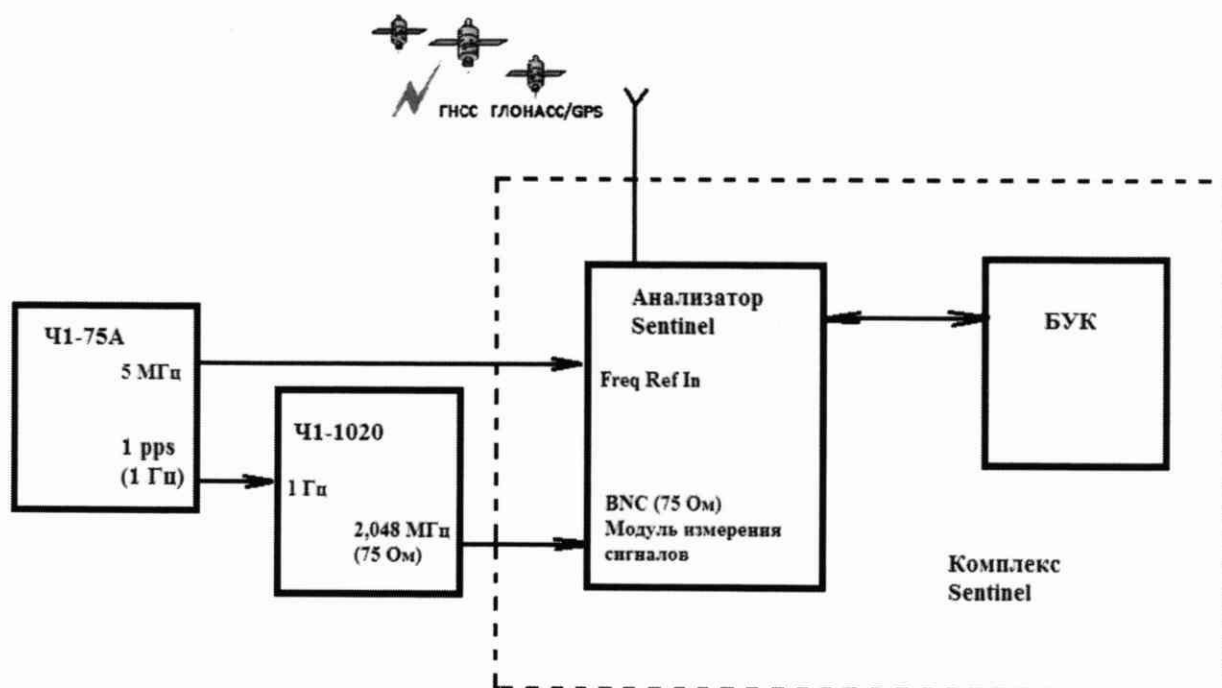


Рисунок 3

- 10.3.2 Синхронизировать стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1020 по внешнему сигналу шкалы времени 1 Гц от стандарта частоты и времени водородного Ч1-75А.
- 10.3.3 Синхронизировать анализатор Sentinel из состава комплекса от входной опорной частоты 5МГц стандарта частоты и времени водородного Ч1-75А.

10.3.4 Подать на модуль измерения сигналов анализатора Sentinel тактовый сигнал 2,048 МГц от Ч1-1020.

10.3.5 В режиме измерений ТПЕ комплекса провести 10 измерений ОВИ (ТПЕ), установив время измерения (τ) 100с, затем 10 измерений, установив время измерения 1000с.

10.3.6 Среднюю погрешность измерения ОВИ для каждого времени измерения τ рассчитать по формуле:

$$Z_{\text{ОВИ}} = \frac{\sum_{n=1}^{10} \text{ОВИ}_n}{10} \quad (2)$$

где ОВИ_n – результат одного из 10 измерений ОВИ.

10.3.7 Результаты поверки считать положительными, если при $\tau=100\text{с}$ $Z_{\text{ОВИ}}$ в пределах 5,25 нс, при $\tau=1000\text{с}$ $Z_{\text{ОВИ}}$ в пределах 30нс.

10.4 Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения максимальной ошибки временного интервала (МОВИ)

10.4.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 3.

10.4.2 В режиме измерений ТПЕ комплекса провести 10 измерений МОВИ (МТПЕ), установив время измерения (τ) 100с, затем 10 измерений, установив время измерения 1000с.

Среднюю погрешность измерения МОВИ для каждого времени измерения τ рассчитать по формуле:

$$Z_{\text{МОВИ}} = \frac{\sum_{n=1}^{10} \text{МОВИ}_n}{10} \quad (3)$$

где МОВИ_n – результат одного из 10 измерений МОВИ.

10.4.3 Результаты поверки считать положительными, если при $\tau=100\text{с}$ $Z_{\text{МОВИ}}$ в пределах 6,3 нс, при $\tau=1000\text{с}$ $Z_{\text{МОВИ}}$ в пределах 36нс.

10.5 Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения девиации временного интервала (ДВИ)

10.5.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 3.

10.5.2 В режиме измерений ТПЕ комплекса провести 10 измерений ДВИ (ТDEV), установив время измерения (τ) 100с, затем 10 измерений, установив время измерения 500с, затем 10 измерений, установив время измерения 1000с.

Среднюю погрешность измерения ДВИ для каждого времени измерения τ рассчитать по формуле:

$$Z_{\text{ДВИ}} = \frac{\sum_{n=1}^{10} \text{ДВИ}_n}{10} \quad (4)$$

где ДВИ_n – результат одного из 10 измерений ДВИ.

10.5.3 Результаты поверки считать положительными, если при $\tau=100\text{с}$ $Z_{\text{ДВИ}}$ в пределах 11,3 нс, при $\tau=500\text{с}$ $Z_{\text{ДВИ}}$ в пределах 16,5нс, при $\tau=1000\text{с}$ $Z_{\text{ДВИ}}$ в пределах 30,5нс.

10.6 Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения ошибки времени (ОВ)

10.6.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 4.

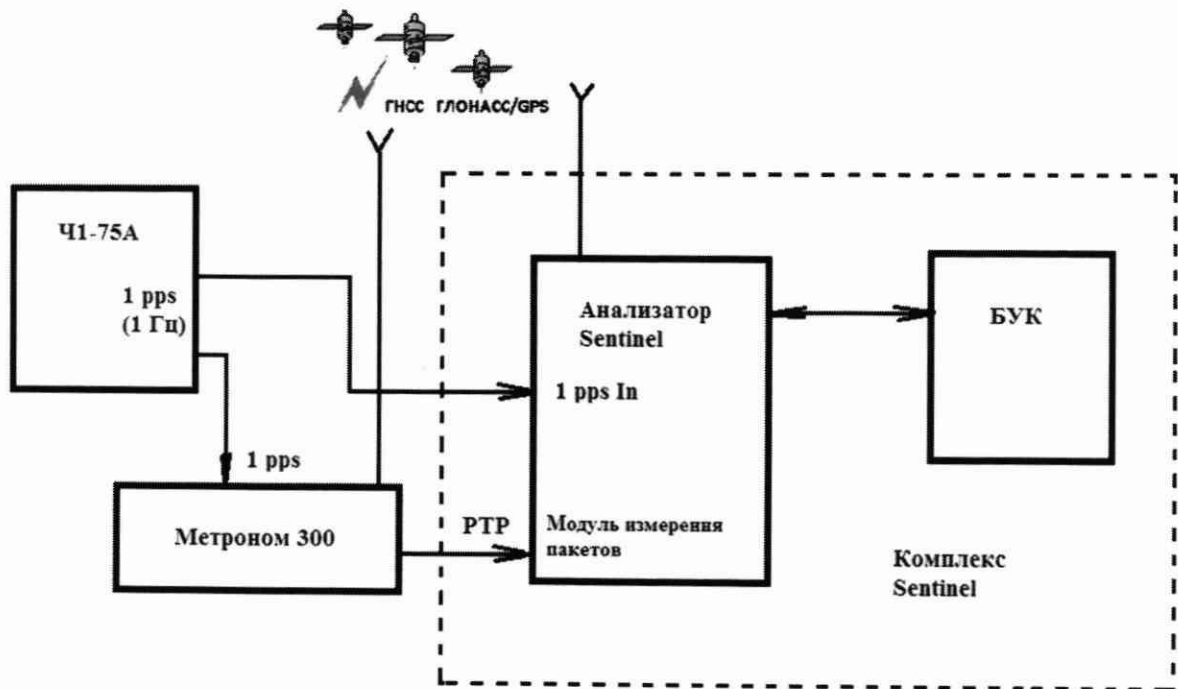


Рисунок 4

10.6.2 Синхронизировать анализатор Sentinel из состава комплекса от входного сигнала 1pps от стандарта частоты и времени водородного Ч1-75А.

10.6.3 Подать на модуль измерения пакетов анализатора Sentinel из состава комплекса данные в формате протокола RTP от Метроном 300, синхронизированного по сигналу 1pps от стандарта частоты и времени водородного Ч1-75А.

10.6.4 В режиме измерений характеристик протокола RTP комплекса провести 10 измерений ОВ (TE), установив время измерения (τ) 100с, затем 10 измерений, установив время измерения 1000с.

Среднюю погрешность измерения ОВ для каждого времени измерения τ рассчитать по формуле:

$$Z_{ОВ} = \frac{\sum_{n=1}^{10} ОВ_n}{10} \quad (5)$$

где $ОВ_n$ – результат одного из 10 измерений ОВ.

10.6.5 Результаты поверки считать положительными, если при $\tau=100с$ $Z_{ОВ}$ в пределах 12,7 нс, при $\tau=1000с$ $Z_{ОВ}$ в пределах 37,5нс.

10.7 Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения максимальной абсолютной ошибки времени (МАОВ)

10.7.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 4.

10.7.2 В режиме измерений характеристик протокола RTP комплекса провести 10 измерений МАОВ ($\text{Max}|TE|$), установив время измерения (τ) 100с, затем 10 измерений, установив время измерения 1000с.

Среднюю погрешность измерения МАОВ для каждого времени измерения τ рассчитать по формуле:

$$Z_{МАОВ} = \frac{\sum_{n=1}^{10} МАОВ_n}{10} \quad (6)$$

где $МАОВ_n$ – результат одного из 10 измерений МАОВ.

10.7.3 Результаты поверки считать положительными, если при $\tau=100с$ $Z_{МАОВ}$ в пределах 13,3 нс, при $\tau=1000с$ $Z_{МАОВ}$ в пределах 43нс.

10.8 Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения постоянной ошибки времени (сТЕ)

10.8.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 4.

10.8.2 В режиме измерений характеристик протокола РТР комплекса провести 10 измерений постоянной ошибки времени (сТЕ), установив время измерения (τ) 100с, затем 10 измерений, установив время измерения 1000с.

Среднюю погрешность измерения сТЕ для каждого времени измерения τ рассчитать по формуле:

$$Z_{сТЕ} = \frac{\sum_{n=1}^{10} сТЕ_n}{10} \quad (7)$$

где сТЕ_n – результат одного из 10 измерений сТЕ.

10.8.3 Результаты поверки считать положительными, если при $\tau=100с$ $Z_{сТЕ}$ в пределах 13,3 нс, при $\tau=1000с$ $Z_{сТЕ}$ в пределах 43нс.

10.9 Определение и подтверждение метрологическим требованиям погрешности измерения динамической ошибки времени (dТЕ)

10.9.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 4.

10.9.2 В режиме измерений характеристик протокола РТР комплекса провести 10 измерений динамической ошибки времени (dТЕ), установив время измерения (τ) 100с, затем 10 измерений, установив время измерения 1000с.

Среднюю погрешность измерения dТЕ для каждого времени измерения τ рассчитать по формуле:

$$Z_{dТЕ} = \frac{\sum_{n=1}^{10} dТЕ_n}{10} \quad (8)$$

где dТЕ_n – результат одного из 10 измерений dТЕ.

10.9.3 Результаты поверки считать положительными, если при $\tau=100с$ $Z_{dТЕ}$ в пределах 13,3 нс, при $\tau=1000с$ $Z_{dТЕ}$ в пределах 43нс.

11. Оформление результатов поверки

11.1 При поверке вести протокол произвольной формы.

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

11.3 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и данные о поверке вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При отрицательных результатах поверки средство измерений к применению не допускаются и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

11.4 Знак поверки наносится на верхнюю панель блока управления комплексом и на свидетельство о поверке.

Главный метролог ООО «КИА»



Е.П. Полин