

3818

СОГЛАСОВАНО

Начальник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



Г.Ф. Мамлеев

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Изделия 6МЦБЗ-01 ИТБС.461211.011-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ИТБС.461211.011-01 МП

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| 1 Общие положения | 3 |
| 2 Перечень операций поверки средства измерений | 3 |
| 3 Метрологические и технические требования к средствам поверки | 4 |
| 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку | 5 |
| 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки | 5 |
| 6 Требования к условиям проведения поверки | 5 |
| 7 Внешний осмотр средства измерений | 5 |
| 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 5 |
| 9 Проверка программного обеспечения средства измерений | 6 |
| 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | 6 |
| 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 7 |
| 12 Оформление результатов поверки | 8 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на изделия 6МЦБ3-01 ИТБС.461211.011-01 зав. №№ 61321001, 61392001 (далее - изделия) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Поверяемые изделия имеют прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемых изделий используются методы прямых измерений частоты и интервалов времени.

1.4 Сокращенная поверка изделий не возможна.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Перед проведением поверки изделия провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики изделия, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|---|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке (после ремонта) | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр средства измерений | 7 | да | да |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | | |
| 2.1 Подготовка к поверке | 8.1 | да | да |
| 2.2 Опробование | 8.2 | да | да |
| 3 Проверка программного обеспечения средства измерений | 9 | да | да |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений | 10 | | |
| 4.1 Определение значения частоты выходного синусоидального сигнала | 10.1 | да | да |
| 4.2 Определение среднеквадратического значения напряжения выходных синусоидальных сигналов на нагрузке 50 Ом | 10.2 | да | да |
| 4.3 Определение параметров импульсных сигналов (номинального значение частоты, напряжения логических «0» и «1», длительности импульсов, времени фронта и среза импульсов) | 10.3 | да | да |
| 4.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения шкалы времени (ШВ) относительно ШВ UTC(SU) в режиме автоматической синхронизации по сигналам ГЛОНАСС/GPS | 10.4 | да | да |
| 4.5 Определение значения частоты и среднеквадратического значения напряжения выходных синусоидальных сигналов с установленным стандартом частоты и времени из комплекта ЗИП | 10.5 | да | да |
| 5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 11 | да | да |

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

3.1 Метрологические и технические требования, рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

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

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с не истекшим сроком действия на время проведения поверки или знак поверки на приборе или в документации.

Таблица 2

| Номер пункта методики | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|-----------------------|---|--|
| 10.1, 10.4, 10.5 | Частотомер в диапазоне измерений частоты синусоидального сигнала от 1 до 20 МГц, с пределами допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ | Частотомер 53230А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. № 51077-12)) |
| 10.2, 10.3, 10.5 | Осциллограф с полосой пропускания от 0 до 20 МГц, пределами допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения $\pm 3\%$ для K_0 (коэффициент отклонения) от 10 мВ/дел и $\pm 5,0\%$ для K_0 1, 2 и 5 мВ/дел. | Осциллограф цифровой DSO6062 (рег. № 54986-13) |
| 10.4 | Устройство воспроизведения ШВ с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ШВ относительно ШВ UTC(SU) ± 150 нс | Сервер синхронизации времени ССВ-1Г (рег. № 58301-14) |
| 10.1 - 10.5 | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 0 °C до 30 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30% до 95% с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 5\%$; Средства измерений абсолютного давления в диапазоне от 80 до 120 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 кПа | Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 44744-10) |

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки изделия допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке и имеющий право на поверку.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.091-2012 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование. Любые подключения производить только при отключенном напряжении питания изделия.

5.2 К работе с изделием допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Проверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °C (К) 20±5 (293±5);
- относительная влажность воздуха, % 65±15;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 100±4 (750±30);
- параметры питания от сети переменного тока:
 - напряжение, В от 198 до 231;
 - частота, Гц 50±1.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений;
 - отсутствие ослабления элементов;
 - четкость фиксации их положения;
 - чёткость обозначений;
 - чистоту и исправность разъёмов и гнёзд.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность проверяемого изделия, органы управления находятся в исправном состоянии.

7.3 Изделия, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуются и направляются в ремонт.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого изделия и используемых средств поверки.

8.1.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого изделия на соответствие формуляра ИТБС.461211.011-01 ФО;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8.2 Опробование

- 8.2.1 Включить изделие в соответствии с п. 2 ИТБС.461211.011-01 РЭ.
- 8.2.2 Через 20 минут после включения проверить индикацию светодиодов «НОРМА» и «НЕИСПР» на всех блоках изделия.
- 8.2.3 Результаты проверки считать положительными, если на всех светодиодах «НОРМА» индикация присутствует, и на всех светодиодах «НЕИСПР» индикация отсутствует.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- 9.1 Корректность работы программного обеспечения проверить согласно п.8.2.
- 9.2 Результаты проверки считать положительными, если на всех светодиодах «НОРМА» индикация присутствует, и на всех светодиодах «НЕИСПР» индикация отсутствует.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- 10.1 Определение значения частоты выходного синусоидального сигнала
 - 10.1.1 Определение значения частоты выходного сигнала 10 МГц провести путем его измерения частотомером 53230А на 4 разъемах «10 МГц» комплекта А и на 4 разъемах «10 МГц» комплекта Б.
 - 10.1.2 Результаты проверки считать положительными, если измеренные значения частот находятся в пределах $(10000000 \pm 0,005)$ Гц.
- 10.2 Определение среднеквадратического значения напряжения выходных синусоидальных сигналов на нагрузке 50 Ом
 - 10.2.1 Определение среднеквадратического значения напряжения выходного сигнала 10 МГц на всех соответствующих разъемах комплектов А и Б провести с помощью осциллографа цифрового запоминающего RTO1044 на нагрузке 50 Ом.
 - 10.2.2 На вход А RTO1044 поочередно подать сигналы с 4 разъемов «10 МГц» комплекта А и с 4 разъемов «10 МГц» комплекта Б. На экране RTO1044 зафиксировать среднеквадратическое значение напряжение выходных синусоидальных сигналов.
 - 10.2.3 Результаты проверки считать положительными, если среднеквадратическое значение напряжение выходных синусоидальных сигналов на нагрузке 50 Ом находится в пределах от 0,7 до 1,3 В.

- 10.3 Определение параметров импульсных сигналов (номинального значение частоты, напряжения логических «0» и «1», длительности импульсов, времени фронта и среза импульсов)
 - 10.3.1 Определение параметров импульсных сигналов (номинального значение частоты, напряжения логических «0» и «1», длительности импульсов, времени фронта и среза импульсов) провести с помощью осциллографа цифрового запоминающего RTO1044.
 - 10.3.2 На вход А RTO1044 поочередно подать сигналы с 4 разъемов «1 Гц» комплекта А и с 4 разъемов «1 Гц» комплекта Б. На экране RTO1044 зафиксировать значения параметров импульсных сигналов (номинального значение частоты, напряжения логических «0» и «1», длительности импульсов, времени фронта и среза импульсов).

10.3.3 Результаты проверки считать положительными, если:

- номинальное значение частоты находится в пределах $(1\pm0,00001)$ Гц;
- напряжение логического «0» находится в пределах от 0 до 0,4 В;
- напряжение логического «1» находится в пределах от 2,4 до 5,0 В;
- длительность импульсов находится в пределах 400 ± 10 нс;
- время фронта и среза импульсов не более 40 нс.

10.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения ШВ относительно ШВ UTC(SU) в режиме автоматической синхронизации по сигналам ГЛОНАСС/GPS

10.4.1 Определение погрешности воспроизведения ШВ относительно ШВ UTC(SU) в режиме автоматической синхронизации по сигналам ГЛОНАСС/GPS провести с помощью сервера синхронизации времени ССВ-1Г и частотометра 53230А.

10.4.2 Подготовить сервер синхронизации времени ССВ-1Г к работе по сигналам ГЛОНАСС/GPS в соответствии с его руководством по эксплуатации.

10.4.3 Перевести частотомер 53230А в режим измерения интервалов времени. Уровень срабатывания (триггер) установить на значение равное 0,5 от амплитуды импульсов.

10.4.4 Провести измерения разностей ШВ изделия и сервера синхронизации времени ССВ-1Г, для этого на вход А частотомера 53230А подать сигнал с выходного разъема «1 Гц» сервера синхронизации времени ССВ-1Г, на вход В - сигнал с первого разъема «1 Гц» комплекта А изделия. Разница в длинах кабеля должна быть не более 20 см. На экране частотомера 53230А зафиксировать не менее 30 значений интервала времени, рассчитать их среднее.

10.4.5 Провести измерения аналогичные п. 10.4.4 для комплекта Б.

10.4.6 Результат проверки считать положительным, если средние измеренные значения разности шкал, полученные в п. 10.4.4 и 10.4.5 (для комплектов А и Б) находятся в пределах ± 500 нс.

10.5 Определение значения частоты и среднеквадратического значения напряжения выходных синусоидальных сигналов с установленным стандартом частоты и времени из комплекта ЗИП

10.5.1 Выключить один из комплектов изделия в соответствии с ИТБС.461211.011-01 РЭ.

10.5.2 В стойке центрального синхронизатора выключенного комплекта изделия произвести замену стандарта частоты и времени на находящийся в комплекте ЗИП в соответствии с ИТБС.461211.011-01 РЭ.

10.5.3 Включить изделие в соответствии с ИТБС.461211.011-01 РЭ.

10.5.4 Провести измерения в соответствии с п. 10.1 и 10.2 на комплекте изделия, которое подвергалось замене стандарта частоты и времени.

10.5.5 Результат проверки считать положительным, если выполняются требования п. 10.1.2 и 10.2.3.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, и критерии принятия поверителем решения по подтверждению соответствия изделия метрологическим требованиям приведены в пунктах 10.1 – 10.5.

11.2 Результаты проверки считать положительными, если выполняются требования согласно пунктам 10.1 – 10.5.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке с нанесением знака поверки в виде оттиска клейма, на оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки. Знак поверки дополнительно наносится на лицевую панель изделия в виде наклейки.

12.2 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр.

12.3 Сведения о результатах поверки изделия должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.4 В случае отрицательных результатов поверки поверяемое изделие к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

С.Г. Серко

Младший научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

А.А. Мусин