

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «КИА»



В.Н. Викулин

2019 г.

М.п.

Инструкция

**Комплекс автоматизированный метрологического обслуживания ВВТ
Космических войск 14Б328**

**Методика поверки
ЯНТИ.411739.001МП**

Москва
2019 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплекс автоматизированный метрологического обслуживания ВВТ Космических войск 14Б328 (далее по тексту – комплекс) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

1.3 Методика разработана в соответствии с требованиями рекомендации РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1. Внешний осмотр	п. 7.1	да	да
2. Определение метрологических характеристик каналобразующих средств измерений комплекса	п. 7.2	да	да
4. Проверка идентификационных признаков программного обеспечения	п. 7.3	да	да
5. Проверка правильности функционирования автоматизированных измерительных систем комплекса, каждого их измерительного канала в отдельности	п. 7.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основных или вспомогательных средств поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
7.4.1	Мультиметр 3458А: диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (4,0 \cdot 10^{-6} \cdot D + 5 \cdot 10^{-7} \cdot E)$, где D – показание прибора, E – верхнее граничное значение диапазона измерений, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,01 до 1000 В, диапазон частот от 40 до 1000 Гц; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (2 \cdot 10^{-4} \cdot D + 1,1 \cdot 10^{-4} \cdot E)$; диапазон измерений силы переменного тока от 10^{-4} до 1 А, диапазон частот от 10 Гц до 100 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне частот от 0,1 до 5 кГц $\pm (3 \cdot 10^{-4} \cdot D + 2 \cdot 10^{-4} \cdot E)$.
7.4.1	Калибратор универсальный Н4-17: диапазон устанавливаемых значений напряжения постоянного тока $\pm (10^{-7} - 200)$ В, расширяется усилителем из комплекта поставки до ± 1000 В, пределы допускаемой относительной

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основных или вспомогательных средств поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
	погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,0025 - 0,004) \%$, диапазон устанавливаемых среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы $\pm(10^{-7} - 700) \text{ В}$, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока: в диапазоне от 0,1 Гц до 1 МГц, до 20 В $\pm(0,005 - 0,275) \%$, в диапазоне от 0,1 Гц до 50 кГц, до 200 В $\pm(0,0055 - 0,0275) \%$, в диапазоне от 0,1 Гц до 30 кГц, до 700 В $\pm(0,009 - 0,03) \%$
7.4.1	Мера отношения напряжений Н4-8: ступенчатая установка напряжений постоянного тока в пределах одной декады на пределах «10» и «20» В, выходное сопротивление на одну ступень декады $(150 \pm 0,15) \text{ Ом}$, нелинейность $\pm(0,1 \text{ ppm от } U+0,1 \text{ мкВ})$, где U – напряжение, установленное на выходе прибора.
7.4.1	Мера электрического сопротивления однозначная МС 3050М: номинальное значение сопротивления 1, 10, 100 Ом, классы точности 0,0005, 0,001, 0,002; 1, 10, 100 кОм, классы точности 0,0005, 0,001, 0,002; 1, 10 100 МОм, классы точности 0,005; 0,01.
7.4.1	Делитель напряжения постоянного тока Р3027-1: коэффициент деления 10, 100, 1000, класс точности 0,0002, входное напряжение до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента деления $\pm 0,0002 \%$.
7.4.1, 7.4.2	Комплект преобразователей напряжения В9-25: диапазон среднеквадратических напряжений сигналов от 0,2 до 10 В, коэффициент преобразования 1, 10, 100, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования $\pm (0,05 - 18) \%$, диапазон рабочих частот от 5 Гц до 200 МГц.
7.4.1, 7.4.2	Преобразователи напряжения В9-27: диапазон преобразуемых переменных напряжений от 0,01 до 150 В, пределы допускаемой относительной погрешности номинального значения коэффициента преобразования при U_x/U_n не более $1 \pm [0,3+0,3(U_n/U_x-1)] \%$, при U_x/U_n не более $1,5 \pm 0,3 \%$, где U_x - значение преобразуемого напряжения, U_n – поддиапазон преобразуемого напряжения.
7.4.1, 7.4.2	Преобразователи напряжения В9-26: диапазон значений напряжения преобразуемых гармонических напряжений от 0,1 до 10 В, коэффициент преобразования 1, диапазон частот входных сигналов от 0,01 до 1000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности значения коэффициента преобразования в диапазоне частот до 10 МГц $\pm(0,2+0,02 \cdot (10/U_x-1)) \%$, пределы допускаемой относительной погрешности значения коэффициента преобразования в диапазоне частот более 10 МГц $\pm[(0,2+0,02 \cdot (U_n/U_{изм}-1))+0,08(f/f_n-1)] \%$.
7.4.2	Измеритель разности фаз Ф2-34: диапазон измеряемых частот от 0,5 до $5 \cdot 10^6$ Гц, диапазон входных напряжений: непосредственно на входах 11 и 2 от 0,002 до 2 В, с выносными делителями 1/100 от 0,2 до 200, пределы измерений фазовых сдвигов от 0 до 360^0 , пределы основной погрешности измерения фазовых сдвигов: в диапазоне частот от 0,5 до 20 Гц $\pm(0,4 - 0,5)^0$, в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц $\pm 0,1^0$, в диапазоне частот от 0,1 до 5 МГц $\pm(0,1 - 0,6)^0$.

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основных или вспомогательных средств поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
7.4.3	Приемник-компаратор ЧК7-56: относительная погрешность по частоте выходных сигналов 1, 5, 10 МГц в режиме слежения за космическими аппаратами ГЛОНАСС/GPS $2 \cdot 10^{-12}$ за сутки.
7.4.3	Измеритель мощности СВЧ РМХ18-012: диапазон рабочих частот от 100 кГц до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от 10 мкВт до 20 мВт, модуль эффективного коэффициента отражения выхода не более 0,05, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 3 \%$.
7.4.3	Преобразователь измерительный ваттметров поглощаемой мощности 8483А: диапазон частот от $3 \cdot 10^{-4}$ до 2 ГГц, диапазон мощности от минус 30 до 20 дБ относительно 1 мВт, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки $\pm 1,2 \%$.
7.4.3	Измеритель КСВН и ослаблений Р2-140: диапазон рабочих частот от 0,01 до 18 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты синтезатора в течении одного года: в диапазоне частот от 0,01 до 2 ГГц ± 100 Гц, в диапазоне частот от 2 до 18 ГГц $\pm 0,3 \cdot 10^{-7} \cdot F_x$, где F_x - установленная частота, максимальная стабилизированная мощность СВЧ сигнала синтезатора частот в диапазоне рабочих частот $10 \pm 1,0$ дБ/мВт, диапазон измерения КСВН от 1,03 до 5, пределы допускаемой относительной погрешности измерения КСВН в диапазонах частот: от 0,01 до 10 ГГц: для КСВН от 1,03 до $2 \pm 3 \cdot K \%$, для КСВН от 2 до $5 \pm 5 \cdot K \%$, от 10 до 18 ГГц: для КСВН от 1,03 до $2 \pm (3 \cdot K + 1) \%$, для КСВН от 2 до 5 $\pm (5 \cdot K + 1) \%$, где K – измеренное значение КСВН.
7.4.3	Установка измерительная К2С-62А: диапазон установки напряжений (U_k): на нагрузке $(1 \pm 0,05)$ МОм – от $2 \cdot 10^{-5}$ до 200 В, на нагрузке (50 ± 1) Ом – от $2 \cdot 10^{-5}$ до 5 В; девиация установки напряжений $\pm 10 \%$; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения: в нормальных условиях $\pm (1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_k + 1,5 \text{ мкВ})$, в рабочих условиях $\pm (2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U_k + 2,0 \text{ мкВ})$, где U_k – предел измерения напряжения; пределы допускаемой погрешности установки периодов повторения сигналов калибровки $\pm 10^{-3} \%$.
7.4.3	Прибор для измерения ослабления ступенчатый Д1-25: диапазон измерений ослабления от 0 до 110 дБ; диапазон рабочих частот от 0 до 100 МГц; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности разностного ослабления относительно нулевой отметки на постоянном токе $\pm (2,0 \cdot 10^{-3} \cdot A + 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot A)$ дБ, где A – разностное ослабление.
5	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М : диапазон измерений влажности от 10 до 100 % диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С, пределы допускаемой погрешности измерений влажности $\pm 2 \%$, пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
5	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1: диапазон измерений давлений от 80 до 106 кПа (от 600 до 800 мм рт. ст.), пределы допускаемой погрешности измерений давления $\pm 0,2$ кПа ($\pm 1,5$ мм рт. ст.)

3.2 При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей методики.

3.3 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

3.4 Используемые средства поверки должны быть поверены, иметь действующее свидетельство о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, указанные в технической документации на основные средства поверки и вспомогательное оборудование.

4.2 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации комплекса, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

4.3 К поверке допускаются лица, освоившие работу с используемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику и имеющие достаточную квалификацию.

4.4 Лица, участвующие в поверке комплекса, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях её размещения.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия по ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования».

5.2 Допускается проведение поверки комплекса (кроме особо оговоренных случаев) в условиях, отличающихся от указанных, если они не выходят за пределы рабочих условий применения средств измерений, применяемых при поверке.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра убедиться:

- в отсутствии видимых механических повреждений на корпусах и соединительных кабелях;
- в целостности электроустановочных и электрических соединений;
- наличии пломб и маркировок;
- в исправности заземления.

При обнаружении повреждений комплекса дальнейшая поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

7.2 Определение метрологических характеристик каналобразующих средств измерений комплекса

Определение метрологических характеристик каналобразующих средств измерений комплекса выполнить путем оценки результатов их поверки во внешних организациях, в которых обеспечена прослеживаемость единиц величин к государственным эталонам.

Калибратор универсальный Н4-17 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения метрологических характеристик (МХ), указанные в свидетельстве должны находится в допускаемых пределах, установленных в описании типа (регистрационный номер Федеральном информационном фонде № 46628-11). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – раздел 11 КМСИ.411182.030 РЭ, часть 1. Интервал между поверками калибратора универсального Н4-17 – один год.

Мультиметр 3458А должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находится в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 77012-19). Поверка должна быть выполнена в соответствии с документом – 651-19-027 МП «Мультиметры 3458А»,

утвержденным ФГУП «ВНИФТРИ» 10.04.2020 г. Интервал между поверками мультиметра 3458А – один год.

Мера электрического сопротивления однозначная МС 3050М должна быть поверена, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 30819-05). Поверка должна быть выполнена в соответствии с документом – ГОСТ 8.237-2003. Интервал между поверками меры электрического сопротивления однозначной МС 3050М – один год.

Преобразователь напряжения В9-25 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 46843-11). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки - раздел ЯНТИ.411621.037 РЭ часть 2. Интервал между поверками преобразователя напряжения В9-25 – один год.

Преобразователь напряжения В9-26 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 30818-05). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки - раздел ЯНТИ.411621.038 РЭ часть 2. Интервал между поверками преобразователя напряжения В9-26 – один год.

Преобразователь напряжения В9-27 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 30817-05). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки - раздел ЯНТИ.411621.038 РЭ часть 2. Интервал между поверками преобразователя напряжения В9-27 – один год.

Мера отношения напряжений Н4-8 должен быть поверена, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 30361-05). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – раздел 6 КМСИ.411641.012 РЭ. Интервал между поверками меры отношения напряжений Н4-8 – один год.

Делитель напряжения постоянного тока Р3027-1 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 9625-84). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – 3.458.102 ТО. Интервал между поверками делителя напряжения постоянного тока Р3027-1 – один год.

Магазин сопротивления Р40102 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 10547-86). Поверка должна быть выполнена в соответствии с документом – МИ 1695-87. Интервал между поверками магазина сопротивления Р40102 – один год.

Измеритель разности фаз Ф2-34 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 9512-84). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – раздел 14 2.721.057 ТО. Интервал между поверками измерителя разности фаз Ф2-34 – один год.

Приемник-компаратор ЧК7-56 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 36843-08). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – раздел 8 ЯНТИ.411146.034 РЭ. Интервал между поверками приемника-компаратора ЧК7-56 – один год.

Измеритель мощности СВЧ РМХ18-012 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допускаемых пределах, установленных в описании типа (рег. № 76574-19). Поверка

должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – РМХ18-012-3456/1862. Интервал между поверками измерителя мощности СВЧ РМХ18-012– один год.

Преобразователь измерительный ваттметров поглощаемой мощности 8483А должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допустимых пределах, установленных в описании типа (рег. № 58320 -14). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – 651-14-09 МП. Интервал между поверками преобразователя измерительного ваттметров поглощаемой мощности 8483А – один год.

Измеритель КСВН и ослаблений Р2-140 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допустимых пределах, установленных в описании типа (рег. № 49122-12). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – раздел 7 КМСИ.468166.017РЭ. Интервал между поверками измерителя КСВН и ослаблений Р2-140– один год.

Прибор для измерения ослабления ступенчатый Д1-25 должен быть поверен, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допустимых пределах, установленных в описании типа (рег. № 37210-08). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – раздел 7 ЯНТИ.434821.102 РЭ. Интервал между поверками прибора для измерения ослабления ступенчатый Д1-25– один год.

Установка измерительная К2С-62А должна быть поверена, иметь действующее свидетельство о поверке в соответствии с НД. Значения МХ, указанные в свидетельстве должны находиться в допустимых пределах, установленных в описании типа (рег. № 31434-06). Поверка должна быть выполнена в соответствии с методикой поверки – раздел ИРВМ.411419.008 РЭ. Интервал между поверками установки измерительной К2С-62А – один год.

Результат проверки считать положительными, если указанные в п. 7.2 средства измерений поверены и их метрологические характеристики подтверждены действующими свидетельствами о поверки.

7.3 Проверка идентификационных признаков программного обеспечения

7.3.1 Перед проверкой провести опробование комплекса. Подать напряжение сети питания в следующей последовательности:

- включить тумблеры «СЕТЬ»;
- включить источники бесперебойного питания с помощью кнопок «Test»;
- включить ПЭВМ.

Опробование считать выполненным, если тестовая программа выполнена полностью, отсутствуют индицируемые ошибки, и все измерительные каналы (ИК) сконфигурированы успешно. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

7.3.2 Осуществить проверку соответствия следующих заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО):

- наименование ПО;
- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (контрольная сумма исполняемого кода);
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.

7.3.3 С рабочего места по управлению комплексом запустить программу проверки контрольных сумм ПО комплекса и сохранить сформированный отчет. Сравнить данные отчета с данными, приведенными в описании типа комплекса.

7.3.4 Результат проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные ПО (идентификационные наименования, номера версий, цифровые идентификаторы), указанные в отчете, соответствуют идентификационным данным, приведенным в описании типа комплекса.

7.4 Проверка правильности функционирования автоматизированных измерительных систем комплекса, каждого их измерительного канала в отдельности

7.4.1 Проверка правильности функционирования измерительных каналов (ИК) АИС-1 комплекса.

Проверку провести в соответствии с п.п. 7.7.3 – 7.7.20 руководства по эксплуатации АИС-1 комплекса ЯНТИ.411711.030РЭ.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются условия раздела 7 ЯНТИ.411711.030РЭ. В противном случае комплекс дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки.

7.4.2 Проверка правильности функционирования ИК АИС-2 комплекса.

Проверку провести в соответствии с указаниями п.п. 7.7.3 – 7.7.17 руководства по эксплуатации АИС-2 комплекса ЯНТИ.411711.031РЭ.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются условия раздела 7 ЯНТИ.411711.031РЭ. В противном случае комплекс дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки.

7.4.3 Проверка правильности функционирования ИК АИС-3 комплекса.

Проверку провести в соответствии с указаниями п.п. 7.7.2 – 7.7.9 руководства по эксплуатации АИС-3 комплекса ЯНТИ.411711.032РЭ.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются условия раздела 7 ЯНТИ.411711.032РЭ. В противном случае комплекс дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки.

7.4.2 Проверка правильности функционирования ИК АИС-4 комплекса.

Проверку провести в соответствии с указаниями п.п. 7.7.3 – 7.7.10 руководства по эксплуатации АИС-4 комплекса ЯНТИ.411711.033РЭ.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются условия раздела 7 ЯНТИ.411711.033РЭ. В противном случае комплекс дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки.

7.4.2 Проверка правильности функционирования ИК АИС-5 комплекса.

Проверку провести в соответствии с указаниями п.п. 7.7.4 – 7.7.8 руководства по эксплуатации АИС-5 комплекса ЯНТИ.411711.034РЭ.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются условия раздела 7 ЯНТИ.411711.034РЭ. В противном случае комплекс дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения настройки.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке. При отрицательных результатах поверки комплекс к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

8.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке комплекса.

Главный метролог ООО «КИА»


В.В. Супрунок