

1838

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ**



**С.И. Донченко**

**2008 г.**

**Инструкция**

**Станции доплеровские радиолокационные  
ЛУЧ-88МЗ**

**Методика поверки**

**г. Мытищи  
2008 г.**

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на станции доплеровские радиолокационные ЛУЧ-88МЗ (далее - станции) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал - 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	8.1	да	да
2 Опробование.	8.2	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик:	8.3	да	да
3.1 Определение частоты зондирующего сигнала и относительной погрешности по частоте.	8.3.1	да	да
3.2 Определение диапазона измерений радиальной скорости движения боеприпаса.	8.3.2	да	да
3.3 Определение относительного среднеквадратического отклонения результатов измерений радиальной скорости движения боеприпаса.	8.3.3	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Номера пункта документа по методике поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
8.3.1	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон измерений частоты от 10 до $3,75 \cdot 10^{10}$ Гц, пределы допускаемого среднего квадратического отклонения по частоте $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ). Аттенюатор волноводный поляризационный ДЗ-33А (диапазон частот от 8,24 до 12,05 ГГц, диапазон ослабления от 0 до 70 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности ослабления: $\pm (0,01 \div 0,005 \cdot A)$ в диапазоне от 0 до 50 дБ, $\pm (0,26 + 0,04 \cdot (A - 50))$ в диапазоне от 50 до 70 дБ, где А - текущее значение ослабления, дБ). Антенна измерительная Пб-23А (диапазон частот от 1 до 12 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности эффективной площади $\pm 20 \%$ ).
8.3.2	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66. Аттенюатор волноводный поляризационный ДЗ-33А. Антенна измерительная Пб-23А. Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110 (диапазон

1	2
	<p>частот от 0,01 до 1999999,99 Гц, дискретность установки 0,01 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты <math>\pm 3 \cdot 10^{-7}</math> Гц) (2 шт.).</p> <p>Вольтметр универсальный В7-21А (диапазон измерений от 100 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений <math>\pm [0,02+0,05 \cdot ( U_{\text{П}}/U_{\text{Х}} -1)]</math>, где <math>U_{\text{П}}</math> - предел измерений коэффициента гармоника, <math>U_{\text{Х}}</math> - измеренное значение коэффициента гармоника) (2 шт.).</p> <p>Осциллограф С1-134 (диапазон измерений от 10 нс/см до 100 мс/см, пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды <math>\pm 5</math> %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов <math>\pm (4 \div 6)</math> %).</p>

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Все средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки станции допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ГОСТ 20.2.012-94).

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Операции поверки проводить в нормальных условиях:

- температура окружающей среды, °С 20 $\pm$ 5;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- параметры питания от сети переменного тока:
  - напряжение, В 220 $\pm$ 4,4;
  - частота, Гц 50 $\pm$ 0,5;
  - содержание гармоник, %, не более 5.

#### 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации станции и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить отсутствие механических, электрических, химических и тепловых повреждений.

8.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными если отсутствуют механические, электрические, химические и тепловые повреждения;

### 8.2 Опробование

8.2.1 Включить станцию согласно руководству по эксплуатации АШВ1.400.020 РЭ. Пользуясь указаниями руководства оператора на станцию, провести контроль функционирования в режиме тестирования. Построить графические и табличные зависимости углового положения, угловой скорости и углового ускорения радиолокационного блока (РЛБ) от времени для угломестной плоскости его вращения.

8.2.2 Результаты опробования считать положительными если контроль функционирования в режиме тестирования прошел полностью, на мониторе построились графические и табличные зависимости углового положения, угловой скорости и углового ускорения РЛБ от времени для угломестной плоскости его вращения.

### 8.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.3.1 Определение частоты зондирующего сигнала и относительной погрешности по частоте

8.3.1.1 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 1.

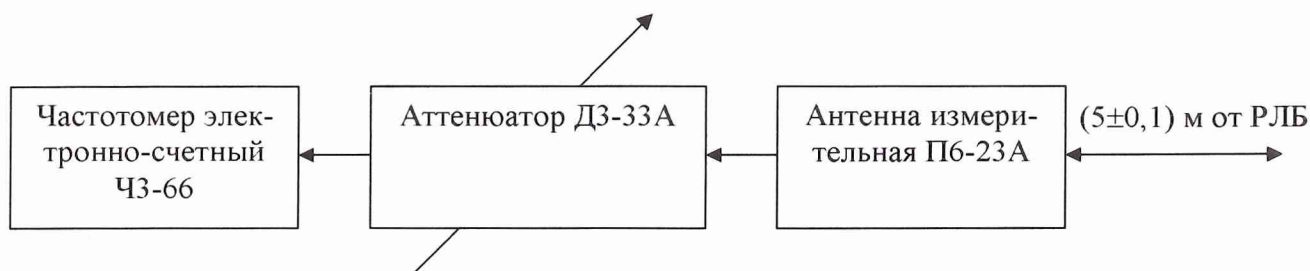


Рисунок 1

8.3.1.2 Подготовить антенну Пб-23А для приема линейно горизонтально поляризованного сигнала. Установить величину затухания, вносимого аттенюатором ДЗ-33А, в диапазоне от 25 до 30 дБ. Подключить станцию и частотомер ЧЗ-66 к сети электропитания, подготовить к работе и выдержать во включенном состоянии в течение 1 ч.

8.3.1.2 Навести антенну РЛБ станции на рупорную антенну Пб-23А. Аттенюатором ДЗ-33А установить уровень входного сигнала частотомера ЧЗ-66 оптимальным для функционирования последнего.

8.3.1.3 Установить частоты зондирующего сигнала, равные 10400, 10500 и 10580 МГц.

8.3.1.4 Для каждой частоты входного сигнала провести не менее 30 измерений частоты входного сигнала, определить среднее значение частоты зондирующего сигнала по формуле (1):

$$\bar{f}_s = \frac{1}{M} \sum_{s=1}^M f_{s1} \quad (1)$$

8.3.1.5 Пользуясь указаниями руководства оператора, в управляющую ЭВМ станции занести вышеопределенную величину; ее действие распространяется на поверяемую станцию на период до ее следующей поверки, о чем делается соответствующая отметка в формуляре.

8.3.1.6 Определить относительную погрешность по частоте по формуле (2):

$$\Delta_{0f} = \frac{f_{\text{эном}} - \overline{f_3}}{f_{\text{эном}}} \quad (2)$$

8.3.1.7 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности по частоте находятся в пределах  $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ .

8.3.2 Определение диапазона измерений радиальной скорости движения боеприпаса

8.3.2.1 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 2.

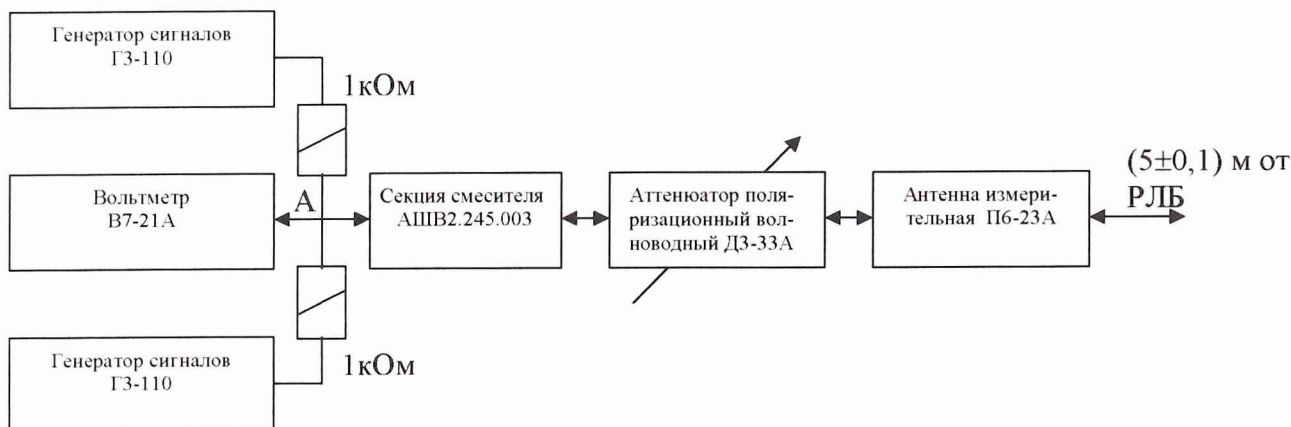


Рисунок 2

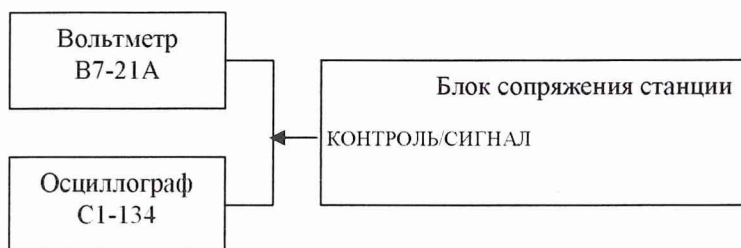


Рисунок 3

8.3.2.1 Генераторы «1» и «2» подготовить для формирования выходных сигналов частоты 100 и 10 кГц, соответственно. Включив генератор «1», установить эффективное значение переменного напряжения в точке «А» схемы, равным  $30,0 \pm 0,2$  мВ. Выключить генератор «1». Повторить эту операцию для генератора «2», установив в точке «А» схемы эффективное значение переменного напряжения  $10,0 \pm 0,2$  мВ. Оставить генератор «2» включенным.

8.3.2.2 Подключить вольтметр В7-21А (второй) и осциллограф С1-134 (или аналогичный, необходимый для визуализации шумосигнальной смеси в диапазоне частот от 0,5 до 250 кГц) к соединителю «КОНТРОЛЬ/СИГНАЛ» задней панели блока сопряжения станции (рисунок 3).

8.3.2.3 Подать питающее напряжение электропитания на станцию и выдержать ее во включенном состоянии в течение 1 ч.

8.3.2.4 Направить антенны РЛБ станции на антенну П6-23А схемы имитации доплеровских сигналов. Варьируя угловым положением всех задействованных антенн и выполняя радиальное перемещение относительно РЛБ последней (перемещение от 1,5 до 3 см), получить максимальное значение шумосигнальной смеси на соединителе «КОНТРОЛЬ/СИГНАЛ» блока сопряжения станции. Выключить генератор «2» схемы имитации и зафиксировать уровень шума на вышеуказанном соединителе блока сопряжения (второй вольтметр В7-21А). Включить генератор «2».

Изменяя уровень ослабления, вносимого в организованный радиоканал аттенуатором ДЗ-33А, установить эффективное значение шумосигнальной смеси на соединителе «КОНТРОЛЬ/СИГНАЛ» блока сопряжения, в два раза превышающим зафиксированный здесь же уровень шума; отношение сигнал/шум по мощности в доплеровском тракте станции - 3.

8.3.2.5 Включить генератор «1». Подготовить станцию к регистрации имитируемого доплеровского сигнала и его обработке с целью определения относительного СКО результатов измерений радиальной скорости (см. раздел «Контроль функционирования» руководства оператора на станцию) для максимального значения последней 150 м/с, объема выборок 1024 измеренных значений шумосигнальной смеси, времени регистрации 3 с.

Обеспечив перепад уровня освещенности фотодатчика станции (электрический фонарик, зажигалка и т.п.), запустить работу станции. Зафиксировать прогнозируемую величину порогового относительного СКО результатов измерений радиальной скорости, полученную в результате обработки доплеровской информации с объемом виртуальной выборки 65536 значений.

8.3.2.6 Перестроить генератор «2» схемы имитации для формирования выходного напряжения частотой 0,7 кГц, контролируя требуемый уровень напряжения  $10 \text{ мВ} \pm 0,2 \text{ мВ}$  в точке «А» схемы рисунка 2 (генератор «1» на период выполнения этой операции выключить).

Выполнить п. 8.3.2.5 для оценки порогового относительного СКО результатов измерений радиальной скорости при максимальном её значении 10 м/с, том же объеме выборок и времени регистрации 3 с.

8.3.2.7 Повторить указанную в п. 8.3.2.6 операцию при частоте выходного сигнала генератора «2» 10 кГц для оценки порогового относительного СКО результатов измерений радиальной скорости при максимальном её значении 3010 м/с, при том же объеме выборок и при времени регистрации 0,3 с.

8.3.2.8 Результаты поверки считать положительными, если зафиксированные по п.п. 8.3.2.6, 8.3.2.7 значения погрешностей не превышают значение, полученное в ходе проверки по п. 8.3.2.5, более чем в 2 раза (что свидетельствует о том, что диапазон измерений радиальных скоростей составляет от 10 до 3000 м/с).

8.3.3 Определение относительного среднеквадратического отклонения результатов измерений радиальной скорости движения боеприпаса

8.3.3.1 Определение относительного среднеквадратического отклонения (СКО) отклонения результатов измерений радиальной скорости движения боеприпаса проводить при полностью развернутой станции.

8.3.3.2 Разметить лабораторное оборудование станции в стационарном помещении, а выносной комплект аппаратуры на открытом воздухе. Антенную систему РЛБ ориентировать в небо с углом возвышения не менее  $20^\circ$  (не менее  $3 \div 33$  делений угломера). Станцию подключить к сети электропитания, подготовить к работе и выдержать в этом состоянии до выхода гетеродина РЛБ на режим термостабилизации.

8.3.3.3 Пользуясь указаниями РЭ на станцию, провести контроль функционирования ее измерительных трактов. На основании зарегистрированной при этом доплеровской информации согласно одноименного раздела руководства оператора на станцию определить относительное СКО результатов измерений имитируемой радиальной скорости движения объекта и прогнозируемое пороговое относительное СКО результатов измерений радиальной скорости движения объекта в конце участка сопровождения (спектральное отношение сигнал/шум, приведенное к входу приемника, равно 1).

8.3.3.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительного среднеквадратического отклонения результатов измерений радиальной скорости движения боеприпаса находятся в пределе 0,1 %.

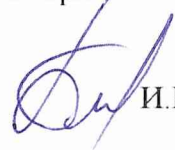
## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2. На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение станции запрещается и на нее выдается извещение о непригодности её к применению с указанием причин.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 И.Ю. Блинов

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

 А.П. Фокин