



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель  
Ци ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Ю.М. Суханов

« 20 17 г. »

## Комплексы фотоэлектронные измерительные ФЭБ-5М

### Методика поверки

г. Екатеринбург  
2017 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на комплексы фотоэлектронные измерительные ФЭБ-5М (далее – комплексы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок

1.2 Межповерочный интервал – 1 год

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик:	8.3	да	да
3.1 Определение относительной среднеквадратической погрешности (СКП) измерений величины измерительной базы комплекса	8.3.1	да	да
3.2 Определение относительной СКП измерений скорости движения боеприпаса без трассера в режиме «ТЕНЬ»	8.3.2	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки
8.3.1	1. Рулетка измерительная металлическая (по ГОСТ 7502-98) - диапазон измерений длины от 0 до 30 м; - класс точности 3
8.3.2	1. Генератор импульсов Г5-60 (рег.№ 5463-76) - период повторения импульсов от 0,1 мкс до 10 с; - пределы допускаемой погрешности установки периода повторения импульсов $\pm (1 \cdot 10^{-6} \cdot T)$ , где $T$ – период повторения 2. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/3 (рег.№ 32499-06) - диапазон измерений интервалов времени от $2 \cdot 10^{-8}$ до $7 \cdot 10^3$ с; - диапазон измерений частоты от $1 \cdot 10^{-3}$ Гц до $1,5 \cdot 10^9$ Гц;

	- пределы допускаемой относительной погрешности по частоте встроенного кварцевого генератора $\pm 2,5 \cdot 10^{-8}$
8.3.2	Светодиод 10 R WD 0.3 6500 3.4V 20d – 2 шт.
8.3.2	Резистор 100 Ом, 0,25 Вт – 2 шт.

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже указанных 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 комплекса допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, аттестованный в качестве поверителей радиоэлектронных средств и изучивший эксплуатационную документацию наверяемое оборудование и средства поверки.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, предусмотренные документом «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 (с изменениями и дополнениями), а также требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %..... $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа..... $100 \pm 4$ ;
- параметры питания от сети переменного тока:
  - напряжения питания, В..... $220 \pm 22$ ;
  - частота, Гц..... $50 \pm 0,5$ .

#### 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководства по эксплуатации (РЭ) поверяемого комплекса и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого комплекса;
- проверить комплектность средств поверки, заземлить, (если это необходимо) 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 проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей;

- исправность механических органов управления и четкость фиксации их положения.

Комплекс, имеющий дефекты (механические повреждения), бракуется и направляется в ремонт.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Включить питание комплекса.

8.2.2 На мониторе ПК запустить файл RUSH.exe.

8.2.3 После запуска появится окно программы.

8.2.4 Проверить идентификационные данные программного обеспечения «АРМ Испытатель» (ПО), для чего выбрать в окне программы RUSH.exe меню «Справка» и подменю «О программе». Номер версии ПО должен совпадать с версией указанной в руководстве по эксплуатации АШВ 2.781.021 РЭ.

8.2.8 Результаты опробования считать положительными, если номер версии ПО совпадает с версией указанной в руководстве по эксплуатации АШВ 2.781.021 РЭ.

## 8.3 Определение метрологических характеристик.

8.3.1 Определение относительной СКП измерений величины измерительной базы комплекса.

8.3.1.1 Определение базового расстояния проводить при установке комплекса на огневой позиции или в помещении.

8.3.1.2. Установить приемные устройства в помещении или на огневой позиции на расстоянии от 2 до 20 м друг от друга.

8.3.1.3 Произвести измерения рулеткой измерительной металлической базового расстояния в соответствующих точках приемных устройств (правая риска, левая риска). Результаты измерений занести в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты измерений базовых расстояний

Точка измерения базы	ПУ1/ПУ2, м	ПУ2/ПУ1, м
Правая		
Левая		
Среднеарифметическое значение базы, м	B =	
СКП измерений базы, м	$\sigma_B =$	
Относительная СКП измерений базы, %	$\sigma_B (\%) =$	

где ПУ1/ПУ2, ПУ2/ПУ1 – расстояние между соответствующими точками приемных устройств.

8.3.1.4 На основании полученных данных провести расчет среднего арифметического значения базового расстояния по формуле (1)

$$B = \sum B_{i6} / n \quad (1)$$

где  $B_{i6}$  - значение i-го измерения базового расстояния;

n - число измеренных величин базового расстояния.

Результаты измерений занести в таблицу 3.

8.3.1.5 Провести расчет СКП измерений базового расстояния по формуле (2)

$$\sigma_B = \sqrt{\sum (B_{i6} - B)^2 / (n-1)} \quad (2)$$

Результаты измерений занести в таблицу 3.

8.3.1.6 Провести расчет относительной СКП измерений базового расстояния по формуле (3)

$$\sigma_b (\%) = \sigma_B / B \cdot 100 \quad (3)$$

Результаты измерений занести в таблицу 3.

8.3.1.7 Результаты поверки считать положительными, если значение относительного СКП измерений базового расстояния не превышает 0,05% от среднего арифметического значения базовых расстояний.

8.3.2 Определение относительной СКП измерений скорости движения боеприпаса без трассера в режиме «ТЕНЬ».

8.3.2.1. Собрать схему измерений согласно рисунку 1. Использовать в качестве имитатора световых импульсов светодиода, подключенные через резисторы к выходу генератора.

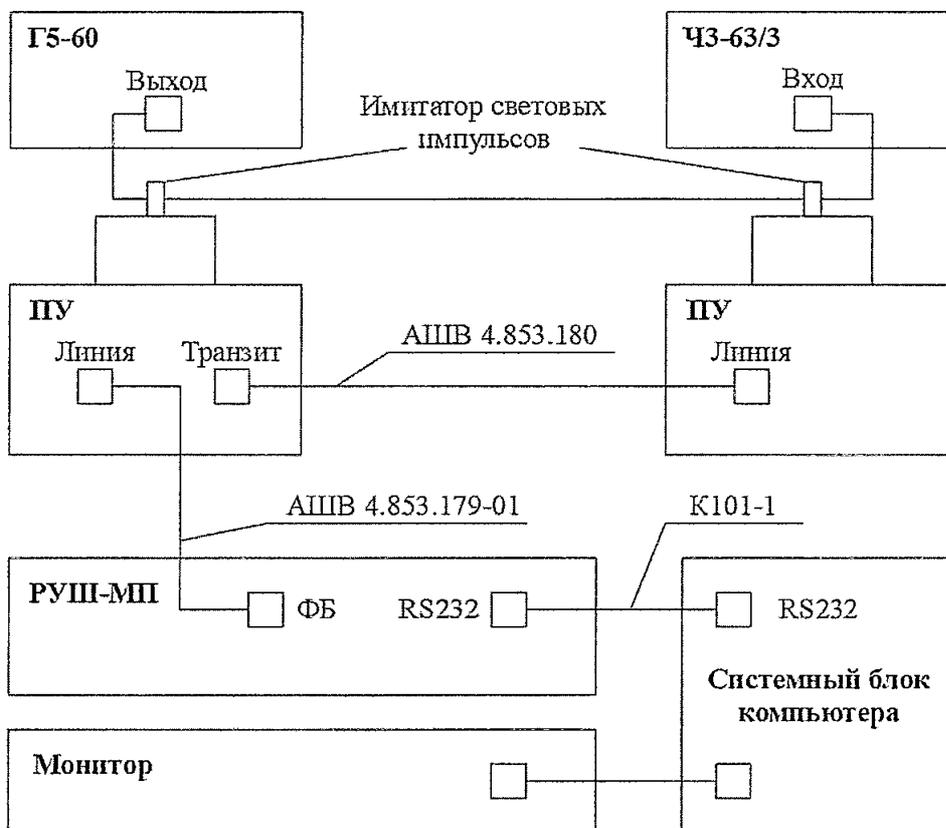


Рисунок 1 - Схема подключения оборудования

8.3.2.2 Произвести настройку конфигурации хронометра:

- с помощью кнопок «▶» и «◀» установить курсор в строке статуса в позицию «ВХОДЫ СТАРТ»;
- нажать кнопку «ВВОД». При этом в строке данных отображается меню выбора типа блокирующего устройства. Курсор переводится в строку данных в первую позицию;
- с помощью кнопок «▶» и «◀» установить курсор в пункт ФБ1 и нажать кнопку «ВВОД». При этом строка данных очищается, курсор переводится в строку статуса в позицию «ВХОДЫ СТАРТ», где отображается «ФБ1»;
- выполнить аналогичные действия для канала «СТОП», установив «ФБ2».

8.3.2.3 Установить на генераторе импульсов следующие параметры выходных импульсов:

- амплитуда 5 В;
- полярность отрицательная;
- период 10 мс;
- длительность 100 мкс;
- режим работы «внутренний запуск»

8.3.2.4 Установить имитаторы сигналов на приемные устройства, подключив их к генератору.

8.3.2.5 Частотомер включить в режим измерения периода.

8.3.2.6 Нажать кнопку «ПУСК ИЗМЕРЕНИЕ» хронометра.

8.3.2.7. Нажать кнопку «ЗАПУСК» генератора Г5-60. После измерения интервала времени хронометром и одновременно частотомером необходимо нажать кнопку «ВВОД», а затем «ПУСК ИЗМЕРЕНИЕ».

8.3.2.8. Произвести 10 измерений периода (временных интервалов). Результаты измерений занести в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты измерения интервалов времени

№ п/п	Показания частотомера, мс	Показания хронометра, мс
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

8.3.2.9 Определить СКП измерения интервалов времени по формуле (4)

$$\sigma_T = \sqrt{\sum(t_{\text{чi}} - t_{\text{хi}})^2/n} \quad (4)$$

где n – число результатов измерений,  $t_{\text{чi}}$  – i-й результат измерения интервала времени частотомером;  $t_{\text{хi}}$  – i-й результат измерения интервала времени хронометром.

8.3.2.10 Вычислить относительную СКП измерения интервалов времени по формуле (5)

$$\sigma_t = \sigma_T/T_6 \quad (5)$$

где  $T_6$  – среднеарифметическое значение измеренных частотомером интервалов времени -  $\sum t_{\text{чi}}/n$ .

Относительную СКП измерений скорости движения снаряда на измерительной базе вычислить по формуле (6)

$$\sigma_v (\%) = \sqrt{\sigma_6^2 + \sigma_t^2} \cdot 100 \quad (6)$$

Результаты поверки считать положительными, если значение относительной СКП измерений скорости движения боеприпаса без трассера в режиме «ТЕНЬ» на измерительной базе не превышает 0,15 %.

#### 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки комплекса выдается свидетельство о поверке установленной формы, на которое наносится знак поверки.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Ведущий инженер по метрологии отдела 4202

Т.А. Колесникова

Начальник отдела 4202

А.С. Вахрушев