



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель
ЦИ ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Ю.М. Суханов

« 20 января 2017 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 на поверяемое 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 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %..... 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа..... 100 ± 4 ;
- параметры питания от сети переменного тока:
 - напряжения питания, В..... 220 ± 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)

$$\sigma_6 (\%) = \sigma_B / B \cdot 100 \quad (3)$$

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.

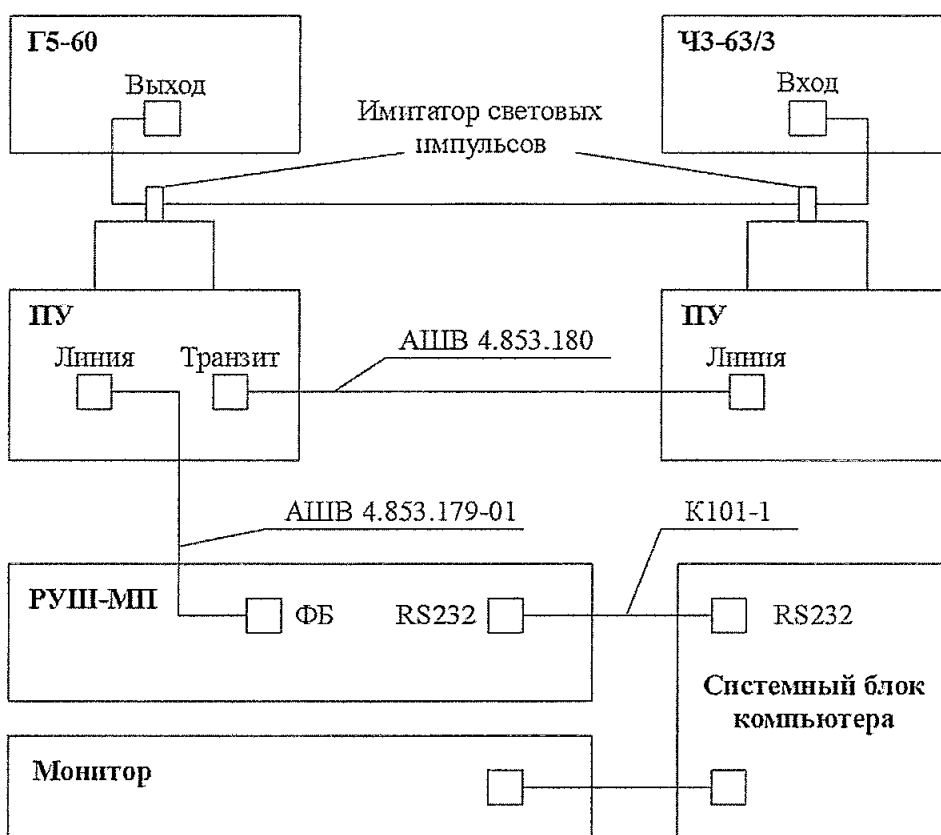


Рисунок 1 - Схема подключения оборудования

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)

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

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

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