

СОГЛАСОВАНО

Начальник ФГБУ

«ГНМЦ» Минобороны России



Т.Ф. Мамлеев

2022 г.

М.П.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная BATES-1310
Методика поверки**

ПВИШ.48783460.6.65 МП

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную BATES-1310 (далее - BATES-1310) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

При проведении поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений к Государственным первичным эталонам ГЭТ 23-2010 Государственного первичного эталона единицы давления в диапазоне от 0,2 до 10 МПа, ГЭТ 43-2013 Государственного первичного эталона единицы давления в диапазоне от 10 до 600 МПа и Государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2018).

1.2 Первичной поверке подлежит система измерительная BATES-1310 до ввода в эксплуатацию и после ремонта. Периодической поверке подлежит BATES-1310, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Сокращенная поверка BATES-1310 невозможна.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполнять операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка идентификационных признаков программного обеспечения (ПО)	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик (МХ)	10	да	да
4.1 Определение погрешности измерений давления пороховых газов	10.1	да	да
4.2 Определение погрешности измерений длительности задержки импульса, соответствующей скорости полета метаемого снаряда	10.2	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;

относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %от 30 до 80;

атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа)от 730 до 785 (от 97,3 до 104,6).

Параметры электропитания:

напряжение переменного тока, В.....220 ± 11;

частота переменного тока, Гц.....50 ± 5.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие квалификацию поверителя, изучившие руководство по эксплуатации ПВИШ.48783460.6.65 РЭ (РЭ) на систему измерительную BATES-1310, знающие принцип действия используемых средств поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

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

4.3 Лица, участвующие в поверке BATES-1310, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях её размещения.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7, 8, 9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа; Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более 1%; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с абсолютной погрешностью не более 0,1 Гц	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 44744-10) Мультиметр цифровой Fluke 8845A (рег. № 36395-07)
п. 10.2 Определение погрешности измерений длительности задержки импульса	Генератор импульсов с периодом повторения одиночных импульсов (Т) от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^2$ с, пределы допускаемой установки периода $\pm 10^{-6} \cdot T$, длительность основного импульса от $5 \cdot 10^{-9}$ до 10 с; диапазон установки временного сдвига $1 \cdot 10^{-9}$ до 10 с.; Частотомер универсальный с диапазоном измеряемых интервалов времени между импульсами, поступающими на входы «А» и «В» от $5 \cdot 10^{-10}$ до 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Генератор импульсов Г5-102 (рег. № 57943-14) Частотомер универсальный ЧЗ-86: (рег. № 27901-04)

	<p>временных параметров импульсов (длительность, фронт, спад) и интервалов времени $\pm (\delta_0 \cdot \Delta t_x + \Delta t_{ур} + \Delta t_{зап} + \Delta t_p)$, где Δt_x – измеряемый временной параметр, $\Delta t_{ур}$ – погрешность измерения, обусловленная погрешностью установки уровня запуска, $t_{зап}$ – случайная составляющая погрешности, Δt_p – расчётная погрешность)</p>	
--	--	--

5.2 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства поверки, представленные в таблице 2.

5.3 Возможно применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

5.4 Все средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

5.5 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевыми Правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок». ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6.2 Любые подключения приборов проводить только при отключенном напряжении питания BATES-1310.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений;
- исправность органов управления (четкость фиксации положения переключателей и кнопок, возможность установки переключателей в любое положение);
- отсутствие нарушений экранировки линий связи;
- отсутствие обугливания и следов разрушения и старения изоляции внешних токоведущих частей системы;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- заземление электронных блоков BATES-1310;
- наличие товарного знака фирмы-изготовителя, заводского номера BATES-1310 и состояние лакокрасочного покрытия;
- наличие пломбировки согласно описания типа.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1.1 При подготовке к поверке:

- проверить наличие свидетельств (знаков поверки) о поверке рабочих эталонов;
- проверить целостность электрических цепей каналов;
- включить питание аппаратуры BATES-1310;
- перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки условия окружающей среды (температура, влажность воздуха и атмосферное давление).

8.2 ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.2.1 При опробовании включить BATES-1310 в следующей последовательности:

- включить BATES-1310 в соответствии с разделом 4.1 руководства по эксплуатации и дать прогреться в течение 15 минут.
- запустить программу Progen-2K10 с помощью ярлыка на рабочем столе ПЭВМ.



Рисунок 1 – Ярлык программной строки

На экране появится главное окно программы

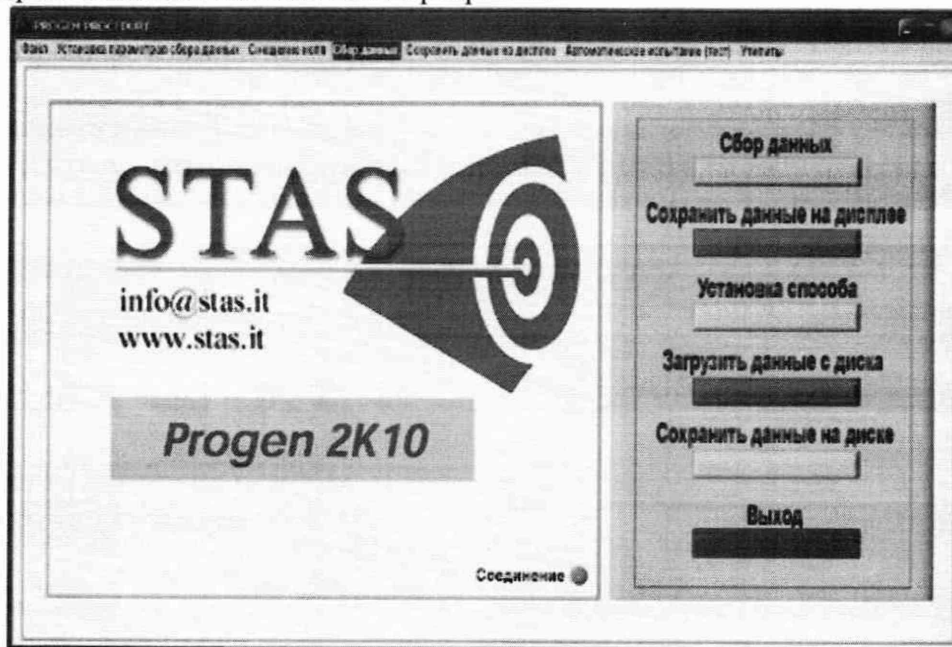


Рисунок 2 – Главное окно программы Progen-2K10.

Если соединение ПЭВМ с процессором для испытаний было установлено правильно, светодиод «Соединение» в правом нижнем углу экрана загорится зеленым; в противном случае процедура запустится в демонстрационном режиме, в котором отключены те функции, для которых необходимо соединение ПЭВМ с процессором для испытаний. В этом случае индикатор «Соединение» будет гореть красным, процедура будет иметь имя PROGEN DEMO, а некоторые опции будут отключены.

Результаты опробования считать положительными, если по каждой проведенной проверке оценка «Годен».

9 ПРОВЕРКА ПО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Убедиться, что идентификационные признаки ПО соответствуют указанным в описании типа настоящего изделия. Для выявления идентификационных признаков необходимо провести алгоритм действий, приведенный в РЭ.

Проверку идентификационных данных ПО, используемых в BATES-1310, выполнить сличением данных, отображаемых в меню идентификации ПО, с данными, указанными в описании типа.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные признаки ПО соответствуют указанным в описании типа

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение погрешности измерений давления пороховых газов

10.1.1 Провести анализ метрологических характеристик, указанных в описаниях типа на датчики давления пьезоэлектрических «Т500», «2Т6000».

10.1.2 Проверить наличие действующего свидетельства о поверке на датчики давления пьезоэлектрических «Т500», «2Т6000».

10.1.3 Результаты поверки считать положительными, если:

- диапазон измерений давления датчика давления пьезоэлектрического «Т500» – от плюс 1 до плюс 50 МПа;
- диапазон измерений давления датчика давления пьезоэлектрического «2Т6000» – от плюс 30 до плюс 600 МПа;
- пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления пороховых газов датчиков давления пьезоэлектрических «Т500», «2Т6000» составили $\pm 2,5\%$.

10.2 Определение погрешности измерений длительности задержки импульса

10.2.1 Подготовить BATES-1310 к работе. Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 3.

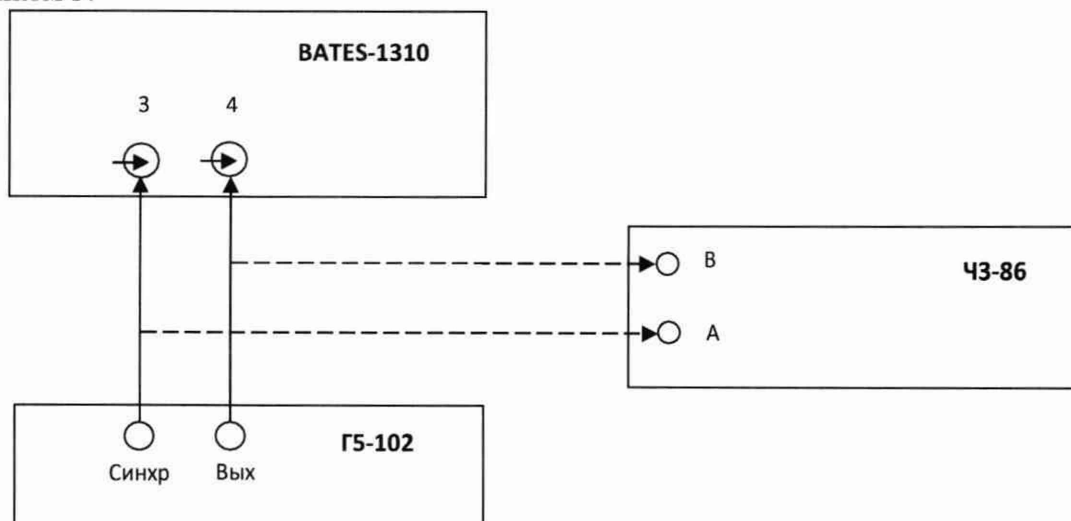


Рисунок 3 – Схема измерений диапазона измерений длительности задержки между синхроимпульсом и основным сигналом (скорости полета метаемого снаряда)

Генератор импульсов Г5-102 подключить к системе BATES-1310, выход синхронизирующего импульса «Синхр» подключить ко входу «3», а основной выход ко входу «4». На генераторе Г5-102 установить следующие значения:

- период следования импульсов (Т) 100 мс;
- длительность импульсов (τ) 500 мкс;
- амплитуда импульсов (А) 1,5 В.
- длительность задержки между синхроимпульсом и основным сигналом (D) 500 мкс, 1 и 10 мс (соответствует скорости полета метаемого снаряда 1000, 500 и 50 м/с, при фиксированном расстоянии между барьерами измерения скорости 0,5 м);

Запустить систему Bates-1310 в режиме измерения временных значений, выполнить измерения и записать их столбец 3 таблицы 1.

Подсоединить выход синхроимпульса генератора к каналу «А» и основной выход генератора к каналу «В» частотомера в соответствии с рисунком 1. На частотомере установить режим измерения длительности интервала времени в соответствии с руководством по эксплуатации. Провести измерения и записать измеренные значения в столбец 5 таблицы 4.

Таблица 4.

№ п.п.	D _{уст.} , установленная на Г5-102, мкс	Измеренная длительность задержки (D), мкс		Погрешность измерений длительности, %	Пределы относительной погрешности измерений, %	Расчетное значение скорости полета, м/с
		D _{Bates-1310}	D _{ЧЗ-86}			
1	2	3	4	5	6	8
1	500				± 0,2	1000
2	1000				± 0,2	500
3	10000				± 0,2	50

Методика расчета измерений системой Bates-1310 длительности задержки приведена в пункте 11.1.

Результаты поверки считать положительными, если диапазон задержки между синхроимпульсом и основным сигналом (D) 500 мкс, 1 и 10 мс (соответствует скорости полета метаемого снаряда 1000, 500 и 50 м/с, при фиксированном расстоянии между барьерами измерения скорости 0,5 м).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение погрешности измерений системой Bates-1310 длительности задержки

Погрешность измерений системой BATES-1310 длительности задержки рассчитывается в соответствии с формулой 1:

$$\delta_{изм} = ((D_{Bates-1310} - D_{ЧЗ-86}) / D_{ЧЗ-86}) \quad (1)$$

Результаты поверки считать положительными, если пределы допускаемой относительной погрешности измерений длительности задержки импульса, соответствующей скорости полета метаемого снаряда ±0,2 %.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки BATES-1310 подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца BATES-1310 или лица, представившего его на поверку, знак поверки наносится на средство измерений в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Способ защиты от несанкционированного вмешательства представлен в описании типа, дополнительных действий по соблюдению требований по защите от несанкционированного вмешательства не требуется.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А.Г. Максак