

1099

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»



32 ГНИИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

«20» февраля 2006 г.

Инструкция

**Системы измерительные портативные
с индуктивными преобразователями БВ-6436М**

Методика поверки

г. Мытищи, 2006 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные портативные с индуктивными преобразователями БВ-6436М (далее – системы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

1.2 Межповерочный интервал - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки систем проводится внешний осмотр и операции подготовки их к работе.

2.2 Метрологические характеристики систем, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров	
		первичная поверка после ремонта	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение времени готовности к проведению измерений	8.3	да	да
4 Определение диапазонов измерений линейных размеров и выходного напряжения	8.4	да	да
5 Определение основной абсолютной погрешности измерений линейных размеров	8.5	да	да
6 Определение дополнительной абсолютной погрешности измерений линейных размеров в диапазоне рабочих температур	8.6	да	нет

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в табл. 2.

Вместо указанных в табл. 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений должны быть утвержденного типа, поверены и иметь свидетельства о поверке.

Таблица 2.

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	Значение измеряемых параметров	Погрешность	
Набор концевых мер длины	от 0,5 до 100 мм	-	меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1 (по ГОСТ 9038-90)
Секундомер	-	-	Секундомер механический «Слава»
Линейка измерительная	от 1 до 500 мм	± 1 мм	Линейка измерительная (по ГОСТ 427-75)
Вольтметр универсальный цифровой	от 0 до 1000 В	$\pm 0,02$ В	В7-34
Термобарокамера	от минус 60 °С до 120 °С	$\pm 0,8$ °С	РГ-4Е

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С (К) от минус 20 до 50;
 - относительная влажность воздуха, % 60 ± 20 ;
 - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 100 ± 4 (750 ± 30 мм рт. ст.).

Напряжение питания постоянным током от элемента питания, В

1,5 (3,6).

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить документацию на поверяемую систему и документацию на используемые средства поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемой системы;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр.

Провести внешний осмотр системы, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции.

8.2 Опробование.

Установить электронный блок на горизонтальную поверхность, подключить к нему индуктивный преобразователь, включить систему переключателем режимов работы и ручкой «>0<» установить нулевые показания («0,000») на цифровом индикаторе электронного блока. Переключателем режимов работы перевести систему в режим измерений. Перемещая наконечник индуктивного преобразователя из одного крайнего положения в другое несколько раз, убедиться в плавности хода штока. При этом показания на цифровом индикаторе электронного блока должны изменяться во всем диапазоне измерений, увеличиваясь от отрицательных показаний к положительным при перемещении штока индуктивного преобразователя внутрь.

8.3 Определение времени готовности к проведению измерений.

8.3.1 Установить в кронштейне стойки С-1 (ГОСТ 10197-70) индуктивный преобразователь, подключить его к электронному блоку, включить систему переключателем режимов работы и ручкой «>0<» установить нулевые показания «0,000» на цифровом индикаторе электронного блока. Переключателем режимов работы перевести систему в режим измерений.

8.3.2 Микроподачей столика стойки наконечник индуктивного преобразователя ввести в контакт со столиком так, чтобы на цифровом индикаторе электронного блока были нулевые показания.

8.3.3 Осуществить пинцетом подъем измерительного наконечника и установить концевую меру 1,000 мм (при поверке системы БВ-6436М-01) или 1,900 мм (при поверке системы БВ-6436М-02), опустить наконечник преобразователя и выдержать систему в течении 5 минут, снять показания с цифрового индикатора электронного блока.

8.3.4 Выключить систему и через 5 минут включить снова, поставив переключатель режимов работы в положение «измерения». Через каждые 5 секунд в течении 35 секунд снимать показания с цифрового индикатора электронного блока.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если показания по п. 8.3.4 возвращаются к показаниям по п. 8.3.3 за время не более 30 секунд, при этом допускается разница в показаниях не более: $\pm 0,001$ мм.

8.4 Определение диапазонов измерений линейных размеров и изменений выходного напряжения.

8.4.1 Установить в кронштейне стойки С-1 индуктивный преобразователь, подключить его к электронному блоку, включить систему переключателем режимов работы и ручкой «>0<» установить нулевые показания на цифровом индикаторе электронного блока. Переключателем режимов работы перевести систему в режим измерения.

8.4.2 К разъему аналогового выхода электронного блока подключить вольтметр В7-34. Включить вольтметр в соответствии с его документацией на него, установив предел измерений 10 В постоянного напряжения.

8.4.3 Микроподачей столика стойки наконечник индуктивного преобразователя ввести в контакт со столиком так, чтобы на цифровом индикаторе электронного блока и вольтметре были нулевые показания. Допускается отклонение показаний вольтметра на $\pm 0,01$ В.

8.4.4 Осуществить пинцетом подъем измерительного наконечника и установить концевую меру 1,000 мм (при поверке системы БВ-6436М-01) или 2,000 мм (при поверке систе-

мы БВ-6436М-02), опустить наконечник преобразователя и снять показания с цифрового индикатора электронного блока и вольтметра, которые должны быть:

(1,000 ± 0,002) мм и (1,00 ± 0,01) В для БВ-6436М-01;

(2,000 ± 0,004) мм и (2,00 ± 0,01) В для БВ-6436М-02.

8.4.5 Не убирая концевой меры 1,000 мм микроподачей столика стойки добиться нулевых показаний на цифровом индикаторе и вольтметре.

8.4.6 Осуществить пинцетом подъем измерительного наконечника и убрать концевую меру 1,000 мм (2,000 мм), опустить наконечник преобразователя и снять показания с цифрового индикатора электронного блока и вольтметра, которые должны быть:

(минус 1,000 ± 0,002) мм и (минус 1,00 ± 0,01) В для БВ-6436М-01;

(минус 2,000 ± 0,004) мм и (минус 2,00 ± 0,01) В для БВ-6436М-02.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если выполняются требования п.п. 8.4.4 и 8.4.6.

8.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений линейных размеров.

Для линейных размеров от ± 0,005 мм до ± 0,400 мм.

8.5.1 Установить преобразователь в кронштейне на стойке С-1, включить систему и выдержать ее во включенном состоянии не менее 1 мин. С помощью ручки «>0<» установить нулевые показания на цифровом индикаторе электронного блока. Переключателем режимов работы перевести систему в режим измерений.

8.5.2 На столике стойки С-1 установить концевую меру 1,000 мм. Микроподачей столика стойки наконечник преобразователя ввести в контакт с концевой мерой так, чтобы на цифровом индикаторе были нулевые показания.

8.5.3 Осуществить пинцетом подъем измерительного наконечника и произвести замену концевой меры 1,000 мм концевой мерой 1,005 мм. Опустить наконечник преобразователя и снять показания (a_1 (0,005)) с цифрового индикатора.

8.5.4 Повторить операции по п.п. 8.5.2, 8.5.3 не менее семи раз.

8.5.5 Определить среднее арифметическое положительных показаний по формуле:

$$\bar{a} (0,005) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i(0,005).$$

8.5.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta (0,005) = \bar{a} (0,005) - 0,005.$$

8.5.7 Микроподачей столика стойки добиться нулевых показаний на цифровом индикаторе электронного блока. Установить концевую меру 1,005 мм.

8.5.8 Осуществить пинцетом подъем измерительного наконечника и произвести замену концевой меры 1,005 мм на концевую меру 1,000 мм. Опустить наконечник преобразователя и снять показания (v_1 (-0,005)) с цифрового индикатора.

8.5.9 Повторить операции по п.п. 8.5.7, 8.5.8 не менее семи раз.

8.5.10 Определить среднее арифметическое отрицательных показаний

$$\bar{v} (-0,005) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n v_j(-0,005).$$

8.5.11 Рассчитать погрешность измерений по формуле:

$$\Delta (-0,005) = \bar{v} (0,005) + 0,005.$$

8.5.12 Повторить операции по п.п. 8.5.2 - 8.5.11 для следующих комбинаций концевых мер: 1,000 мм и 1,010 мм; 1,000 мм и 1,020 мм; 1,000 мм и 1,050 мм; 1,000 мм и 1,100 мм; 1,000 мм и 1,200 мм; 1,000 мм и 1,300 мм; 1,000 мм и 1,400 мм.

Для линейных размеров от ± 0,500 мм до ± 1,900 мм.

8.5.13 Осуществить пинцетом подъем измерительного наконечника, изъять концевую меру 1,000 мм и опустить наконечник преобразователя.

8.5.14 Микроподачей столика стойки добиться нулевых показаний на цифровом индикаторе электронного блока.

8.5.15 Пинцетом поднять наконечник индуктивного преобразователя и установить на столик стойки концевую меру 0,500 мм. Затем опустить наконечник преобразователя и снять показание ($a'_1(0,500)$) с цифрового индикатора.

8.5.16 Пинцетом вновь поднять наконечник преобразователя и сняв концевую меру 0,500 мм опустить наконечник преобразователя. Проконтролировать нулевые показания на цифровом индикаторе электронного блока. В случае необходимости добиться нулевых показаний микроподачей столика стойки.

8.5.17 Повторить операции по п.п. 8.5.15, 8.5.16 не менее семи раз.

8.5.18 Определить среднее арифметическое положительных показаний по формуле:

$$a'_1(0,500) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a'_i(0,500).$$

8.5.19 Рассчитать погрешность измерений по формуле:

$$\Delta(0,500) = a'(0,500) - 0,500.$$

8.5.20 Пинцетом поднять наконечник преобразователя, установить концевую меру 0,500 мм и опустить наконечник преобразователя. Микроподачей столика стойки добиться нулевых показаний на цифровом индикаторе электронного блока.

8.5.21 Пинцетом поднять наконечник преобразователя и снять концевую меру 0,500 мм, опустить наконечник преобразователя и снять показание ($v_1(-0,500)$) с цифрового индикатора.

8.5.22 Повторить операции по п.п. 8.5.20, 8.5.21 не менее семи раз.

8.5.23 Определить среднее арифметическое отрицательных показаний по формуле:

$$\bar{v}(-0,500) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n v_j(-0,500).$$

8.5.24 Рассчитать погрешность измерений по формуле:

$$\Delta(-0,500) = \bar{v}(-0,500) + 0,500.$$

8.5.25 Повторить операции по п.п. 8.5.20 - 8.5.24 для следующих концевых мер:

1,000 мм – для системы БВ-6436М-01;

1,000 мм, 1,250 мм, 1,500 мм, 1,700 мм, 1,900 мм - для системы БВ-6436М-02.

Результаты поверки считать положительными, если любые из рассчитанных значений погрешностей находятся в пределах $\pm 0,005$ мм для системы БВ-6436М-01 и $\pm 0,010$ мм для системы БВ-6436М-02.

8.6 Определение дополнительной абсолютной погрешности измерений линейных размеров в диапазоне рабочих температур.

8.6.1 Установить в кронштейне стойки С-1 индуктивный преобразователь, подключить его к электронному блоку, включить систему переключателем режимов работы и ручкой «>0<» установить нулевые показания на цифровом индикаторе электронного блока. Переключателем режимов работы перевести систему в режим измерений.

8.6.2 Установить стойку с укрепленным в ее штативе индуктивным преобразователем и электронный блок в термобарокамеру таким образом, чтобы обеспечивалась возможность смены концевых мер (изъятия установки) при незначительном открытии двери термобарокамеры, а через стекло двери термобарокамеры были видны показания цифрового индикатора электронного блока.

8.6.3 Пинцетом поднять наконечник преобразователя БВ-6436М-01 и установить концевую меру 1,000 мм и опустить наконечник преобразователя.

8.6.4 Микроподачей столика стойки добиться нулевых показаний на цифровом индикаторе электронного блока, а затем закрыть дверь термобарокамеры.

8.6.5 Задать температуру в термобарокамере 20 °С. После набора температуры 20 °С в термобарокамере проконтролировать нулевые показания цифрового индикатора электронного блока, а затем, открыв дверь термобарокамеры вынуть концевую меру 1,000 мм. Закрыть дверь термобарокамеры и при установлении температуры 20 °С в термобарокамере снять по-

казания (c_1) цифрового индикатора электронного блока. Вновь открыть дверь термобарокамеры и установить на столик стойки концевую меру 2,000 мм. При установлении в термобарокамере температуры 20 °С опять снять показания (d_1) цифрового индикатора электронного блока. После этого открыть дверь термобарокамеры и произвести замену концевой меры 2,000 мм на концевую меру 1,000 мм (при необходимости микроподачей столика стойки добиться нулевых показаний на цифровом индикаторе электронного блока), а затем закрыть дверь термобарокамеры.

8.6.6 Повторить операции по п. 8.6.5 для следующих значений температуры в термобарокамере: 10; 0; минус 10; минус 20; 30; 40; 50 °С.

8.6.7 Рассчитать дополнительную погрешность измерений по формулам.

Для температуры в термобарокамере: 10 и 30 °С:

$$\Delta_{\text{доп.2 (6)}} = 1,000 - c_2 (6);$$

$$\Delta'_{\text{доп.2 (6)}} = d_2 (6) - 1,000.$$

Для температуры в термобарокамере: 0 и 40 °С:

$$\Delta_{\text{доп.3 (7)}} = 0,5 [1,000 - c_3 (7)];$$

$$\Delta'_{\text{доп.3 (7)}} = 0,5 [d_3 (7) - 1,000].$$

Для температуры в термобарокамере: минус 10 и 50 °С:

$$\Delta_{\text{доп.4 (8)}} = 0,33 [1,000 - c_4 (8)];$$

$$\Delta'_{\text{доп.4 (8)}} = 0,33 [d_4 (8) - 1,000].$$

Для температуры в термобарокамере: минус 20 °С:

$$\Delta_{\text{доп.5}} = 0,25 [1,000 - c_5];$$

$$\Delta'_{\text{доп.5}} = 0,25 [d_5 - 1,000].$$

Коэффициенты перед скобками учитывают диапазон изменения температуры в термобарокамере (относительно 20 °С) при расчете допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений линейных размеров на каждые 10 °С.

При проверке дополнительной абсолютной погрешности измерений линейных размеров в диапазоне рабочих температур для БВ-6436М-02 используются концевые меры 1,500 мм вместо 1,000 мм и 3,000 мм вместо 2,000 мм, а в формулах п. 8.6.7 1,000 заменяется на 1,500.

Результаты поверки считать положительными, если любые значения дополнительной погрешности из рассчитанных значений находятся в пределах: для БВ-6436М-01 $\pm 0,002$ мм, для БВ-6436М-02 $\pm 0,004$ мм.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки системы выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение системы запрещается, и на неё выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ
Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



А.Н. Щипунов

М.В. Летуновский