

СОГЛАСОВАНО

Директор РУП «Витебский ЦСМС»



Г.С. Вожгуров
2007 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «НПЦ «Европрибор»
А.Л. Свирский
2007 г.



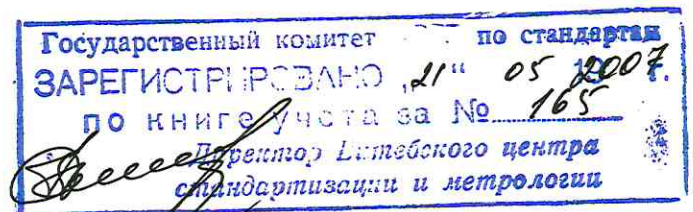
**Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
S2**

Методика поверки
МП.ВТ.165-2007

РАЗРАБОТАНО

Главный инженер
ООО «НПЦ «Европрибор»
Н.М. Савицкий
" 14 " 03 / 2007 г.



Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования безопасности	4
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	6
Приложение А Схемы подключения преобразователей при определении основной погрешности и вариации преобразователей	8
Приложение Б Форма протокола поверки	11
Лист регистрации изменений	12



					МП.ВТ.165-2007					
5	Зам.	МЮЖК.27-2018		22.01.19	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь Преобразователи измерительные S2 Методика поверки			Лит.	Лист	Листов
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				O ₁	2	12
Разраб.	Гуринович			03.10.18						
Провер.	Шашков			03.10.18						
Т.контр.										
Н.контр.	Шашков			03.10.18						
Утв.	Шашков			03.10.18	ООО «НПЦ «Европрибор»					

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные S2 ТУ ВУ 390171150.002-2007 (далее преобразователи), предназначенные для преобразования входного электрического сигнала постоянного тока, напряжения постоянного тока или сопротивления (далее входной сигнал) первичного измерительного преобразователя (ПИП) в выходной унифицированный электрический сигнал постоянного тока или напряжения постоянного тока (далее выходной сигнал) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал преобразователей – не более 12 месяцев.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр – 7.1;
- опробование – 7.2;
- определение основной погрешности преобразователя – 7.3;
- определение вариации выходного сигнала преобразователя – 7.4.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование эталонов или вспомогательных средств измерений, метрологические и (или) основные технические характеристики
1 Внешний осмотр	7.1	Визуально
2 Опробование	7.2	То же, что 7.3
3 Определение основной погрешности преобразователей	7.3	Вольтметр В7-72, диапазон измерений: напряжение постоянного тока от 2 мкВ до 1000 В, погрешность $\pm (0,001 - 0,004) \%$; постоянный ток от 200 мА до 2 А, погрешность $\pm (0,015 - 0,035) \%$; сопротивление от 1 Ом до 2 ГОм, погрешность $\pm (0,003 - 0,035) \%$ Калибратор программируемый П-320, постоянный ток до 100 мА, погрешность $\pm (0,1 \cdot I_k + 1) \text{ мкА}$; напряжение постоянного тока до 1000 В, погрешность $\pm (0,04 \cdot U_k + 5) \text{ мВ}$ Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А, измерение силы постоянного тока $\pm (0 - 5) \text{ мА}$, $\pm (0 - 22) \text{ мА}$, погрешность $(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; воспроизведение силы постоянного тока $(0 - 5) \text{ мА}$; $(0 - 25) \text{ мА}$, погрешность $(0,0075 \% + 0,25 \text{ мкА})$, $(0,0075 \% + 1 \text{ мкА})$; измерение напряжения постоянного тока $\pm (0 - 100) \text{ мВ}$, $\pm (0,1 - 1) \text{ В}$, $\pm (1 - 11) \text{ В}$, погрешность $0,0075 \% + 5 \text{ мкВ}$, $0,0075 \% + 0,05 \text{ мВ}$, $0,0075 \% + 0,55 \text{ мВ}$; воспроизведение напряжения постоянного тока $(0 - 0,1) \text{ В}$, $(0,1 - 1) \text{ В}$, $(1 - 5) \text{ В}$, погрешность $0,0075 \% + 5 \text{ мкВ}$, $0,0075 \% + 0,05 \text{ мВ}$, $0,0075 \% + 0,25 \text{ мВ}$



5	Зам.	МНОЖК.27-2018		22.01.19	МП.ВТ.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование эталонов или вспомогательных средств измерений, метрологические и (или) основные технические характеристики
3 Определение основной погрешности преобразователей	7.3	Магазин сопротивлений Р4831, класс точности 0,02, диапазон показаний (0,021 – 111111,1) Ом
		Катушка сопротивлений эталонная Р331, пределы измерений 100 Ом, класс точности 0,01
		Источник питания постоянного тока Б5-44, напряжение постоянного тока от 0 до 36 В
4 Определение вариации выходного сигнала преобразователей	7.4	То же, что 7.3

2.2 Все средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены (аттестованы) и иметь действующее свидетельство о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

2.3 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками не хуже, указанных в таблице 1.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на преобразователи и применяемые средства измерений.

3.2 К работе с преобразователями допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания $(24^{+3,5}_{-2,4}) \text{ В}$ постоянного тока;
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу преобразователей, должны отсутствовать.



5	Зам.	МНОЖК.27-2018		22.01.9	МП.ВТ.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации), оттисков поверительных клейм на средствах поверки;
- выдержать преобразователь при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 2 ч;
- собрать схему согласно приложению А;
- подготовить эталоны и вспомогательные средства измерений в соответствии с их технической документацией;
- выдержать преобразователь до начала поверки при включенном напряжении питания и поданном входном сигнале не менее 15 мин;
- при поверке преобразователей с входными сигналами от термопар необходимо выполнить следующие действия:
 - термозонд для компенсации температуры холодного спая термопар (из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А) подключить к минусовому контакту клеммной колодки преобразователя совместно с проводом калибратора Метран-510-ПКМ-А, воспроизводящего выходные сигналы термопар;
 - для подключения калибратора Метран-510-ПКМ-А и термозонда для компенсации температуры холодного спая термопар использовать только провода из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А (медные).

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие преобразователей следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать, указанной в эксплуатационной документации;
- преобразователи не должны иметь механических повреждений, ухудшающих внешний вид;
- надписи и обозначения на преобразователях должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании включить преобразователь, при этом должен загореться светодиод. Плавно изменяя значение входного сигнала, проверить диапазон изменения выходного сигнала.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если при увеличении значения входного сигнала, выходной сигнал преобразователя увеличивается, а при уменьшении – уменьшаются.

7.3 Определение основной погрешности преобразователей

7.3.1 Основную погрешность следует определять не менее чем при пяти значениях входного сигнала, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения, в том числе при значениях входного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему значениям выходного сигнала и максимальном сопротивлении нагрузки для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока или минимальном сопротивлении нагрузки для преобразователей с выходным сигналом напряжения постоянного тока.

7.3.2 Основную приведенную погрешность по выходу определяют как отношение разности между действительным значением выходного сигнала, измеренным эталонным

5	Зам.	МЮЖК.27-2018		22.09.2018	Испытательный центр МЕТРАН.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

средством измерений и расчетным значением выходного сигнала к нормирующему значению выходного сигнала.

7.3.3 Основную приведенную погрешность по выходу (γ) определяют по формуле

$$\gamma = \frac{A_{И} - A_{Р}}{N} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где $A_{И}$ – измеренное значение выходного сигнала, мА (В);

N – нормирующее значение выходного сигнала, мА (В). Нормирующее значение соответствует верхнему значению диапазона изменения выходного сигнала.

$A_{Р}$ – расчетное значение выходного сигнала мА (В), определяемое по формуле

$$A_{Р} = \frac{(A_{В} - A_{Н}) \cdot (D_{Э} - D_{Н})}{(D_{В} - D_{Н})} + A_{Н} \quad (2)$$

где $A_{Н}$, $A_{В}$ – нижнее и верхнее значения диапазона изменения выходного сигнала соответственно, мА (В);

$D_{Э}$ – действительное значение входного сигнала в поверяемой точке, определяемое по эталонному средству измерений, мА (В, °С);

$D_{В}$, $D_{Н}$ – верхнее и нижнее значения диапазона преобразования входного сигнала соответственно, мА (В, °С).

Для преобразователей с входными сигналами от термосопротивлений значения $D_{Э}$, $D_{В}$, $D_{Н}$ по ГОСТ 6651.

Для преобразователей с входными сигналами от термопар значения $D_{Э}$, $D_{В}$, $D_{Н}$, равные входному напряжению $U_{ВХ}$, имитирующему ЭДС термопары рассчитать по формуле

$$U_{ВХ} = E_{(T_{р,о})} - E_{(T_{с,о})} \quad (3)$$

где $E_{(T_{р,о})}$ – табличное значение ЭДС термопары по СТБ ГОСТ Р 8.585, соответствующее измеряемой температуре $T_{р}$, мВ;

$E_{(T_{с,о})}$ – табличное значение ЭДС термопары по СТБ ГОСТ Р 8.585, соответствующее температуре $T_{с}$, мВ;

$T_{р}$ - температура рабочего конца термопары, °С;

$T_{с}$ - температура свободных концов термопары, °С.

7.3.4 Преобразователь считается годным, если основная приведенная погрешность не превышает $\pm 0,1 \%$.

7.4 Определение вариации выходного сигнала преобразователя

7.4.1 Вариацию выходного сигнала ($\gamma_{Г}$) определяют как наибольшую по абсолютному значению разность между значениями, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, полученными отдельно при прямом и обратном ходе изменения выходного сигнала.

Вариацию определяют при тех значениях выходного сигнала, что и основную погрешность по 7.3.

7.4.2 Преобразователь считается годным, если вариация выходного сигнала не превышает 0,5 предела основной погрешности.



5	Зам.	МЮЖК.27-2018		22.02.19	МП.ВТ.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки преобразователя оформляются протоколом, форма которого приведена в приложении Б.

8.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на преобразователь производится запись о годности к применению, ставится оттиск поверительного клейма, указывается дата поверки и ставится подпись лица, выполнившего поверку. При положительных результатах периодической поверки выписывается свидетельство о поверке, ставится оттиск поверительного клейма.

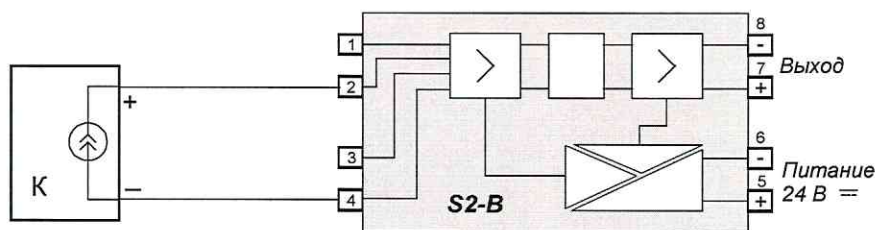
8.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуют и запрещают к дальнейшему применению. На преобразователь выдается заключение о непригодности с указанием причин брака, оттиск поверительного клейма гасят.



5	Зам.	МЮЖК.27-2018		22.04.19	МП.ВТ.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

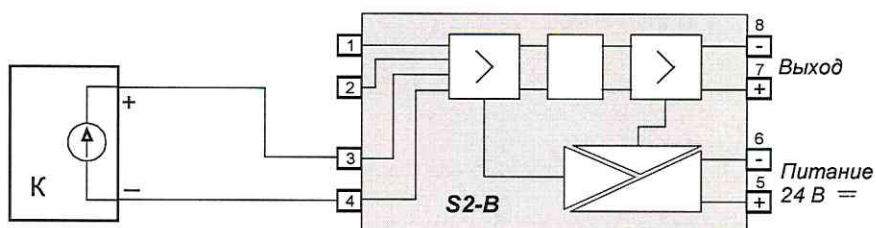
Приложение А (обязательное)

Схемы подключения преобразователей при определении основной погрешности и вариации выходного сигнала



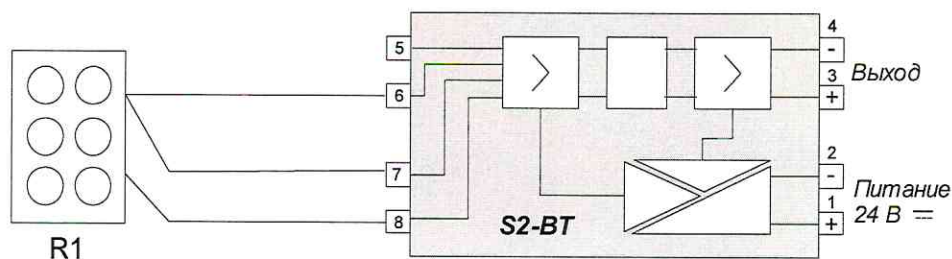
К – калибратор П-320;
S2-B – преобразователь

Рисунок А.1 – Схема подключения входных цепей преобразователей модификации S2-B с диапазоном преобразования входных сигналов от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА



К – калибратор П-320;
S2-B – преобразователь

Рисунок А.2 – Схема подключения входных цепей преобразователей модификации S2- В с диапазоном преобразования входных сигналов от 0 до 10 В, от минус 5 В до плюс 5 В

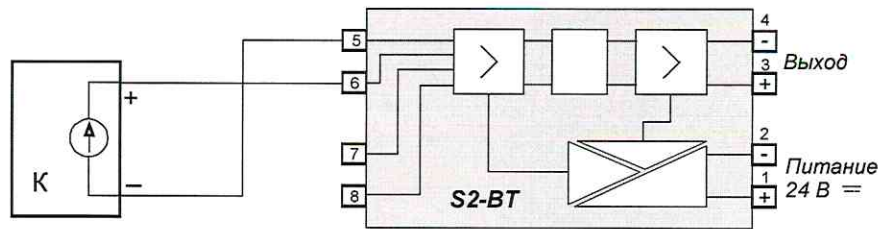


R1 – магазин сопротивлений;
S2-BT – преобразователь

Рисунок А.3 – Схема подключения входных цепей преобразователей модификации S2-BT, работающих с термосопротивлениями, подключенными по трехпроводной линии связи

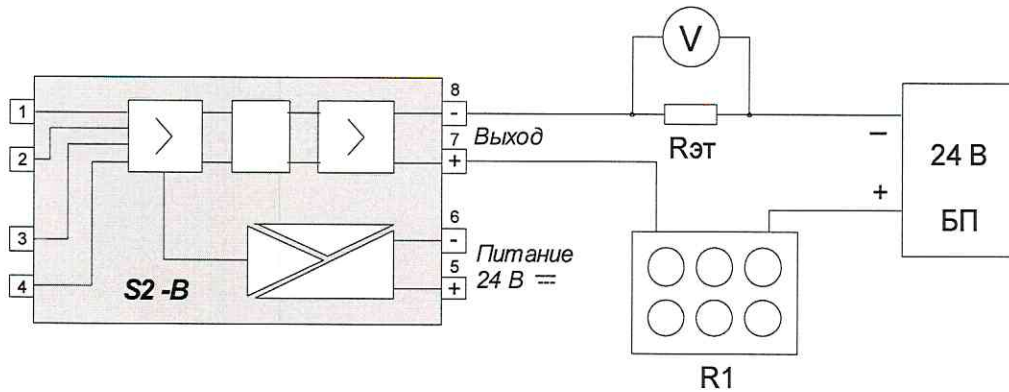


5	Зам.	МЮЖК.27-2018	<i>[Signature]</i>	22.01.19	МП.ВТ.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



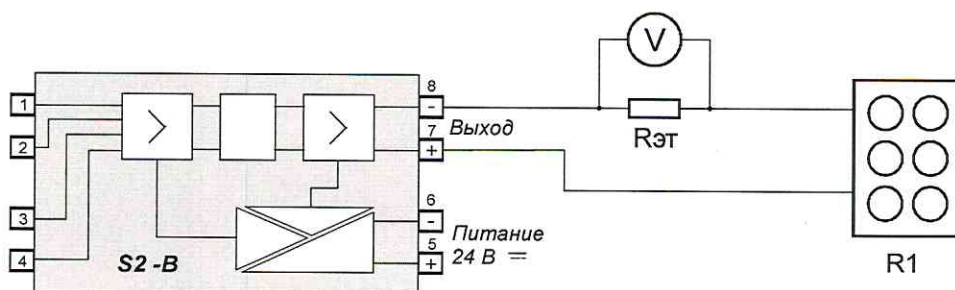
К – калибратор Метран-510-ПКМ-А;
 S2-BT – преобразователь

Рисунок А.4 – Схема подключения входных цепей преобразователей модификации S2-BT, работающих с термопарами



R1 – магазин сопротивлений;
 V – цифровой вольтметр;
 Rэт – катушка сопротивлений эталонная;
 БП – блок питания;
 S2-B – преобразователь

Рисунок А.5 – Схема подключения выходных цепей преобразователей модификации S2-B с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА с дополнительным питанием



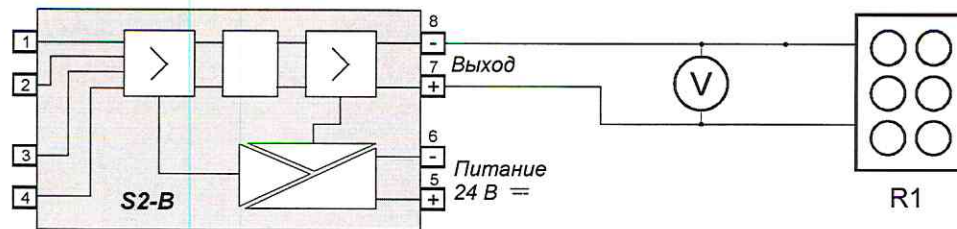
R1 – магазин сопротивлений;
 V – цифровой вольтметр;
 Rэт – катушка сопротивлений эталонная;
 S2-B – преобразователь

Рисунок А.6 – Схема подключения выходных цепей преобразователей модификации S2-B с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА



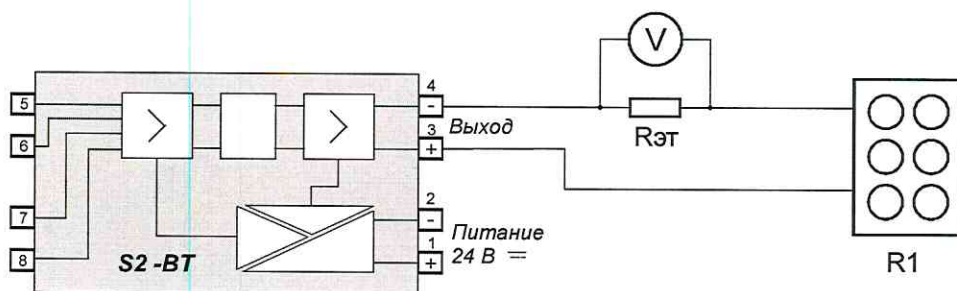
5	Зам.	МЮЖК.27-2018	<i>[Signature]</i>	22.01.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МП.ВТ.165-2007 *



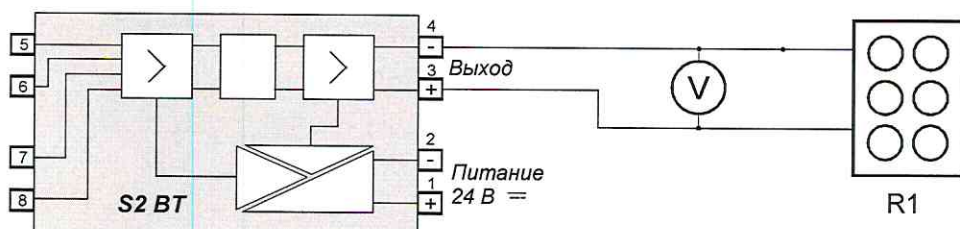
R1 – магазин сопротивлений;
 V – цифровой вольтметр;
 S2-B – преобразователь

Рисунок А.7 – Схема подключения выходных цепей преобразователей модификации S2-B с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 0 до 10 В



R1 – магазин сопротивлений;
 V – цифровой вольтметр;
 Rэт – катушка сопротивлений эталонная;
 S2-BT – преобразователь

Рисунок А.8 – Схема подключения выходных цепей преобразователей модификации S2-BT с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА



R1 – магазин сопротивлений;
 V – цифровой вольтметр;
 S2-BT – преобразователь

Рисунок А.9 – Схема подключения выходных цепей преобразователей модификации S2-BT с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 0 до 10 В



5	Зам.	МЮЖК.27-2018	<i>[Signature]</i>	22.01.19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МП.ВТ.165-2007

Лист

10

**Приложение Б
(обязательное)
Форма протокола поверки**

Протокол поверки

Преобразователь измерительный S2-_____

Дата поверки: « _____ » _____ 201__ г. Заводской номер _____

Изготовитель: ООО «НПЦ «Европрибор»

Используемые средства поверки: _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- относительная влажность окружающего воздуха _____ %;
- атмосферное давление _____ кПа;
- напряжение питания (постоянный ток) (24^{+3,5}_{-2,4}) В.

Результаты поверки

Таблица Б.1

Номер пункта методики поверки	Наименование проверяемого требования	Результаты испытания
7.1	Внешний осмотр	
7.2	Опробование	
7.3	Определение основной погрешности	
7.4	Определение вариации выходного сигнала	

7.3, 7.4 Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала

Таблица Б.2

Действительное значение входного сигнала, Дэ, %	Действительное значение входного сигнала, Дэ, мА (В, °С)	Расчетное значение выходного сигнала, Ар, мА (В)	Измеренное значение выходного сигнала, Аи, мА (В)		Основная погрешность, %	Вариация, %
			прям. ход	обр. ход		
0,00						
25,00						
50,00						
75,00						
100,00						
Допуск по ТУ, %					± 0,1	0,05

Результат поверки:


Подпись поверителя _____

М. К.



5	Зам.	МНОЖК.27-2018		27.01.18	МП.ВТ.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в док.	№ докум.	Входящий номер сопр. док.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
5	-	2-11	12	-	12	МЮЖК.27-2018	-		22.01.2019



5	Нов.	МЮЖК.27-2018		22.01.19	МП.ВТ.165-2007	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12