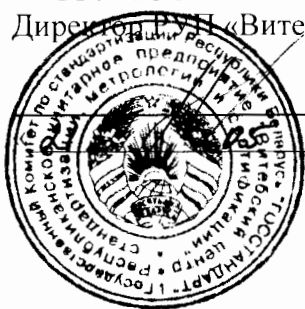


СОГЛАСОВАНО

Директор ЦСМС «Витебский ЦСМС»



Г.С. Вожгуров
2007 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «НПЦ «Европрибор»



А.Л. Свирский
« 14 » 03 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.

Государственный комитет по стандартам
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО 21 " 05 2007 г.
по книге учета за № 165
Директор Витебского центра
стандартизации и метрологии

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.....	4
7 Проведение поверки.....	5
8 Оформление результатов поверки.....	6
Приложение А Схемы включения преобразователей при определении основной погрешности и вариации преобразователей.....	7
Приложение Б Протокол поверки.....	11
Лист регистрации изменений.....	12



МП.ВТ.165-2007

2	зам	МЮЖК.03-2012		15.03.2012	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь Преобразователи измерительные S2 Методика поверки	Лит.	Лист	Листов
Изм	Лист	N докум.	Подп	Дат.		O ₁	2	12
Разраб.		Граховская		15.03.2012				
Провер.		Савицкий		15.03.2012				
Т.контр.								
Н.контр.		Ковалев		15.03.2012				
Утв.		Ковалев		15.03.2012				
						ООО «НПЦ «Европрибор»		

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные S2 ТУ ВУ 390171150.002-2007 (в дальнейшем 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 составляет 1 год.

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	2	3
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 мВ 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 $\pm(0,1 \cdot I_k + 1)$ мкА; напряжение постоянного тока до 1000 В, погрешность $\pm(0,04 \cdot U_k + 5)$ мВ
		Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А, измерение силы постоянного тока $\pm(0-5)$ мА, $\pm(0-22)$ мА, погрешность $(0,0075\% + 0,25$ мкА), $(0,0075\% + 1$ мкА); воспроизведение силы постоянного тока $(0-5)$ мА; $(0-25)$ мА, погрешность $(0,0075\% + 0,25$ мкА), $(0,0075\% + 1$ мкА); измерение напряжения постоянного тока $\pm(0-100)$ мВ, $\pm(0,1-1)$ В, $\pm(1-11)$ В, погрешность $0,0075\% + 5$ мкВ, $0,0075\% + 0,05$ мВ, $0,0075\% + 0,55$ мВ; воспроизведение напряжения постоянного тока $(0-0,1)$ В, $(0,1-1)$ В, $(1-5)$ В, погрешность $0,0075\% + 5$ мкВ, $0,0075\% + 0,05$ мВ, $0,0075\% + 0,25$ мВ
		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
Источники 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	зам	МЮЖК.03-2012	<i>[Signature]</i>	<i>[Date]</i>	МП.ВТ.165	Лист 3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		

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 документацией 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 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания $(24^{+3,5}_{-2,4})$ В постоянного тока;
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу преобразователей, должны отсутствовать.

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 измерений;
- собрать схему согласно приложения А;
- подготовить эталоны и вспомогательные средства измерений в соответствии с их технической документацией;
- выдержка преобразователей при установленной температуре должна быть не менее 2 ч;
- выдержка преобразователей перед началом поверки после включения питания должна быть не менее 15 мин при поданном входном сигнале;
- 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).



2	зам	МЮЖК.03-2012		20.05.12	МП.ВТ.165 -2007	Лист 4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		

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 изменения, 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 γ по выходу определяют как отношение разности между действительным значением выходного сигнала, измеренным эталонным средством измерений и расчетным значением выходного сигнала к нормирующему значению выходного сигнала.

7.3.3 Основную приведенную погрешность γ по выходу определяют по формуле

$$\gamma = \frac{A_n - A_p}{N} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где A_n – измеренное значение выходного сигнала, мА (В);

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

A_p – расчетное значение выходного сигнала мА (В), определяемое по формуле

$$A_p = \frac{(A_v - A_n)(D_z - D_n)}{(D_v - D_n)} + A_n, \quad (2)$$

где A_n, A_v – нижнее и верхнее значения диапазона изменения выходного сигнала соответственно, мА (В);

D_z – действительное значение входного сигнала в поверяемой точке, определяемое по эталонному средству измерений, мА (В, °С);

D_v, D_n – верхнее и нижнее значения диапазона преобразования входного сигнала соответственно, мА (В, °С).

Для преобразователей с входными сигналами от термосопротивлений значения D_z, D_v, D_n – по ГОСТ 6651.

Для преобразователей с входными сигналами от термопар значения D_z, D_v, D_n , равные входному напряжению $U_{вх}$, имитирующему ЭДС термопары рассчитать по формуле

$$U_{вх} = E_{(T_p, 0)} - E_{(T_c, 0)}, \quad (3)$$

где $E_{(T_p, 0)}$ – табличное значение ЭДС термопары по СТБ ГОСТ Р 8.585, соответствующее измеряемой температуре T_p , мВ;

$E_{(T_c, 0)}$ – табличное значение ЭДС термопары по СТБ ГОСТ Р 8.585, соответствующее

2	зам	МЮЖК.03-2012		2003/04	МП.ВТ.165	2003	Лист 5
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.			



температуре T_c , мВ;

T_p - температура рабочего конца термопары, °С;

T_c - температура свободных концов термопары, °С.

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

7.4 Определение вариации выходного сигнала преобразователя

7.4.1 Вариацию выходного сигнала 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 γ_T не превышает 0,5 предела основной погрешности.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки преобразователя оформляются протоколом, приведенным 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.

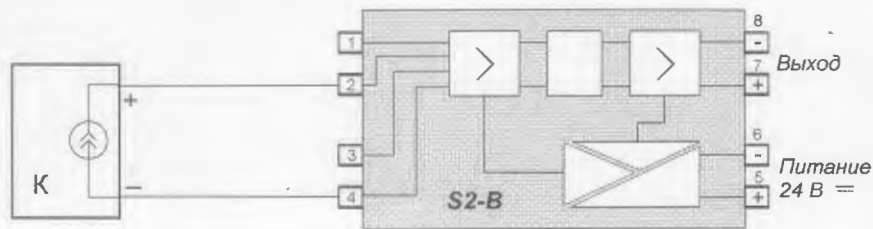
8.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуют и запрещают к дальнейшему применению. На преобразователь выдается извещение о непригодности с указанием причин брака, оттиск поверительного клейма гасят.



							Лист
2	зам	МЮЖК.03-2012			МП.ВТ.165		6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.			

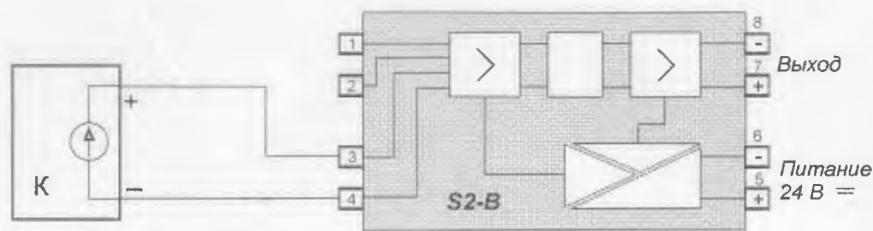
**Приложение А
(обязательное)**

Схемы подключения приборов при определении основной погрешности и вариации преобразователей



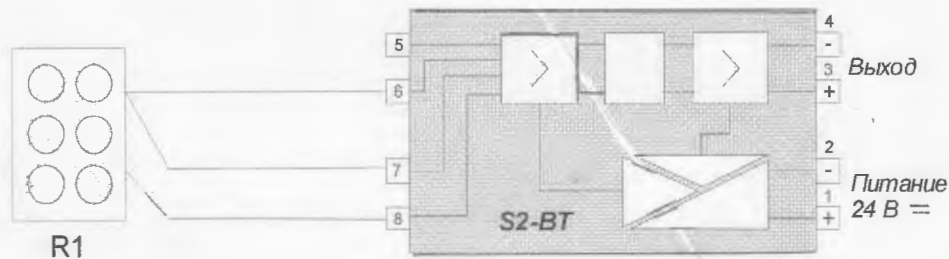
К – калибратор П-320;
S2-B – преобразователь

Рисунок А.1 – Схема подключения приборов входных цепей при определении основной погрешности и вариации 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 приборов входных цепей при определении основной погрешности и вариации преобразователей модификации S2- В с диапазоном преобразования входных сигналов от 0 до 10 В

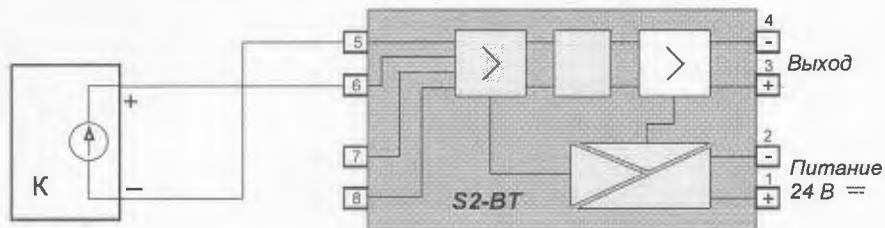


R1 – магазин сопротивлений;
S2-BT – преобразователь

Рисунок А.3 – Схема подключения приборов входных цепей при определении основной погрешности и вариации преобразователей модификации S2-BT, работающих с термосопротивлениями, подключенными по трехпроводной линии связи

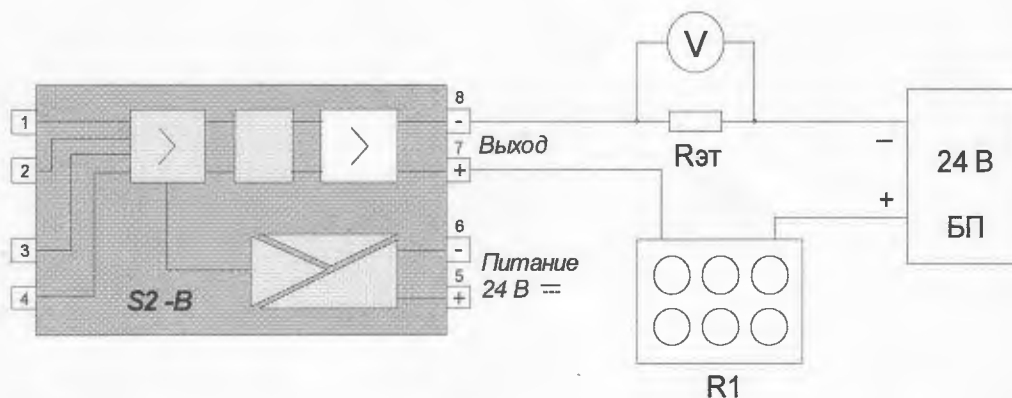
1	зам	МЮЖК.02-2011	<i>[Signature]</i>	29.08.07	МП. ВТ. 16.08.2007	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.		7





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

Рисунок А.4 – Схема подключения приборов входных цепей при определении основной погрешности и вариации преобразователей модификации S2-BT, работающих с термопарами



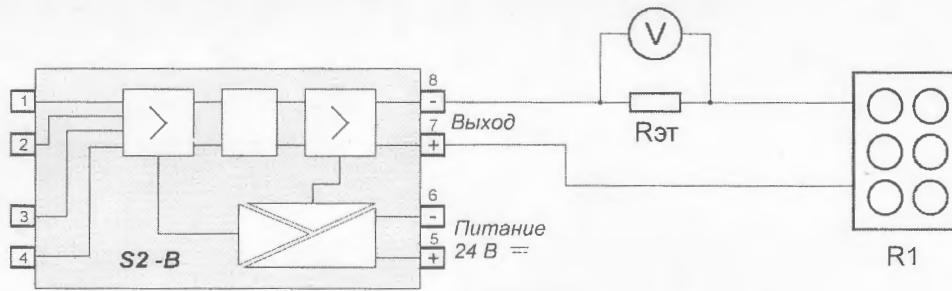
R1 – магазин сопротивлений;
 V – цифровой вольтметр;
 Rэт – катушка сопротивлений эталонная;
 БП – блок питания;
 S2-B – преобразователь

Рисунок А.5 – Схема подключения приборов выходных цепей при определении основной погрешности и вариации преобразователей модификации S2-B с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА с дополнительным питанием



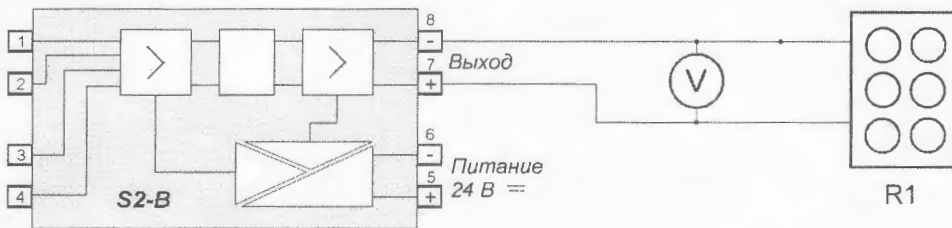
2	зам	МНОЖК.03-2012	<i>[Signature]</i>	<i>[Date]</i>
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.165.200



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

Рисунок А.6 – Схема подключения приборов выходных цепей при определении основной погрешности и вариации 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



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

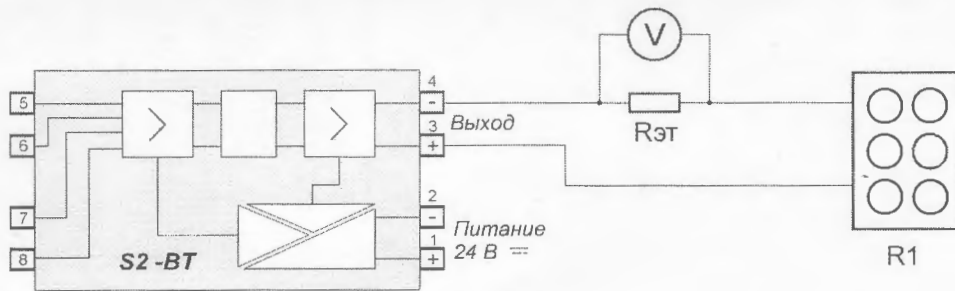
Рисунок А.7 – Схема подключения приборов выходных цепей при определении основной погрешности и вариации преобразователей модификации S2-B с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 0 до 10 В



Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дат.

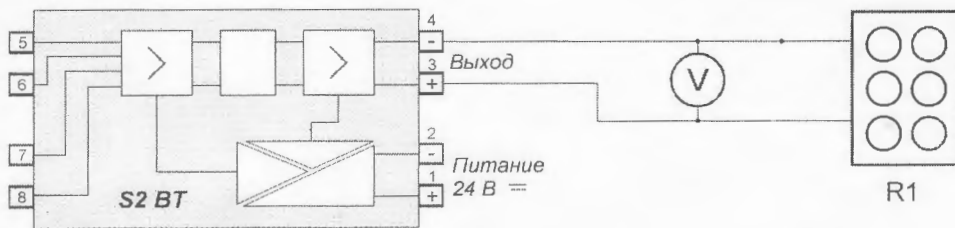
МП.ВТ.165 -2007

Лист
9



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

Рисунок А.8 – Схема подключения приборов выходных цепей при определении основной погрешности и вариации 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 приборов выходных цепей при определении основной погрешности и вариации преобразователей модификации S2-BT с диапазоном изменения выходных сигналов постоянного тока от 0 до 10 В



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.

МП.ВТ.165 -2007

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в док.	№ докум.	Входящий номер сопр. док.	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	-	3,4,7,8,11	-	-	12	Можж.01-2011		<i>[Signature]</i>	29.09.2011
2	-	2-6,8	-	-	12	Можж.03.2012		<i>[Signature]</i>	20.03.2012



МП.ВТ.165 -2007

Лист

12

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дат.
-----	------	----------	-------	------