

УТВЕРЖДАЮ

ОАО «НИИФИ»

Руководитель ЦИ СИ ОАО «НИИФИ»

 М.Е. Горшенин

2014 г.



Преобразователи
Вм 5510

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
Вм3.211.021 МП

Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования безопасности	5
4 Условия поверки	5
5 Подготовка к поверке	5
6 Проведение поверки	5
7 Оформление результатов поверки	10
Приложение А Схема испытаний	11
Приложение Б Формы таблиц	12

Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи Вм 5510, предназначенные для измерения сигналов датчиков тензометрического типа и преобразования их в аналоговый сигнал – напряжение постоянного тока, и устанавливает методы и средства поверки.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Проверка внешнего вида, маркировки, габаритных размеров и определение массы преобразователей	6.1	да	да
2 Проверка напряжения питания датчиков	6.2	да	да
3 Проверка начального значения выходного сигнала	6.3	да	да
4 Проверка номинального значения выходного сигнала	6.4	да	да
5 Определение допускаемой погрешности от нелинейности градуировочной характеристики	6.5	да	да
6 Определение допускаемой основной погрешности	6.6	да	да
7 Определение дополнительной допускаемой погрешности от воздействия температуры на 10 градусов	6.7	да	да

1.2 При получении отрицательного результата при проведении любой операции поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2 другими с равными или более высокими техническими характеристиками.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Нормативные документы на средства поверки, основные технические характеристики
1	2
1 Проверка внешнего вида, маркировки, габаритных размеров и определение массы преобразователей	Штангенциркуль ШЦ-II ГОСТ 166-89 Диапазон измерения от 0 до 250 мм, погрешность $\pm 0,05$ мм Весы настольные циферблатные ВНЦ-2м ГОСТ 24104-2001 (диапазон измерений от 10 до 2000 г, погрешность ± 3 г)

Продолжение таблицы 2.

1	2
2 Проверка напряжения питания датчиков	<p>Источник питания постоянного тока Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ Предел измерений (0,1-49,9)В. ПГ 1,2%</p> <p>Вольтметр универсальный цифровой В7-34А ТГ2.710.010 ТУ. Предел измерений ($7 \cdot 10^{-6} \div 10^3$) В, КТ (0,01/0,002-0,02/0,01)</p> <p>Пульт Вм 4048 Вт 2.702.014</p>
3 Проверка начального значения выходного сигнала	<p>Источник питания постоянного тока Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ Предел измерений (0,1-49,9)В. ПГ 1,2%</p> <p>Вольтметр универсальный цифровой В7-34А ТГ2.710.010 ТУ. Предел измерений ($7 \cdot 10^{-6} \div 10^3$) В, КТ (0,01/0,002-0,02/0,01)</p> <p>Пульт Вм 4048 Вт 2.702.014</p>
4 Проверка номинального значения выходного сигнала	<p>Источник питания постоянного тока Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ Предел измерений (0,1-49,9)В. ПГ 1,2%</p> <p>Вольтметр универсальный цифровой В7-34А ТГ2.710.010 ТУ. Предел измерений ($7 \cdot 10^{-6} \div 10^3$) В, КТ (0,01/0,002-0,02/0,01)</p> <p>Пульт Вм 4048 Вт 2.702.014</p>
5 Определение погрешности от нелинейности градуировочной характеристики	<p>Источник питания постоянного тока Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ Предел измерений (0,1-49,9)В. ПГ 1,2%</p> <p>Вольтметр универсальный цифровой В7-34А ТГ2.710.010 ТУ. Предел измерений ($7 \cdot 10^{-6} \div 10^3$) В, КТ (0,01/0,002-0,02/0,01)</p> <p>Пульт Вм 4048 Вт 2.702.014</p>
6 Оценка основной погрешности	<p>Источник питания постоянного тока Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ Предел измерений (0,1-49,9)В. ПГ 1,2%</p> <p>Вольтметр универсальный цифровой В7-34А ТГ2.710.010 ТУ. Предел измерений ($7 \cdot 10^{-6} \div 10^3$) В, КТ (0,01/0,002-0,02/0,01)</p> <p>Пульт Вм 4048 Вт 2.702.014</p>
7 Определение дополнительной допускаемой погрешности от воздействия температуры на 10 градусов	<p>Климатическая камера 3524/58 (диапазон от минус 70°С до 100°С, точность поддержания температуры 1,2 °С, относительная влажность от 10 до 100 %);</p> <p>Источник питания постоянного тока Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ. Предел измерений (0,1-49,9) В. ПГ 1,2%</p> <p>Вольтметр цифровой В7-16А Диапазон от 0 до 1000 В, погрешность $\pm(2 \cdot 10^{-4} U_x + 2 \cdot 10^{-4} U_K)$</p> <p>Пульт Вм 4048 Вт 2.702.014</p>

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдаются общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и требования на конкретное поверочное оборудование.

4 Условия поверки

4.1 Нормальные условия при проведении поверки характеризуются:

- температурой окружающей среды от 15 до 35 °С;
- относительной влажностью воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферным давлением от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

4.2 Все измерения, если нет особых указаний, проводить не ранее, чем через 30 с после включения напряжения питания преобразователя.

4.3 Перестройка преобразователя с одного диапазона измерения на другой, а также перестройка начального и номинального значений выходного сигнала должна осуществляться на кроссировочном разъеме ХЗ в соответствии с индивидуальной кроссировкой каждого преобразователя в соответствии с разделом 4 формуляра Вм 3.211.021 ФО по методике п 2.4.3 Вм3.211.021 РЭ.

Начальное значение выходного сигнала в нормальных условиях должно быть в пределах (0,7 – 1,2) В для 1-го диапазона измерения и (0,1 – 0,6) В для 2-го и 4-го диапазонов измерения; амплитуда калибровочного импульса при работе с тензодатчиками должна быть $(2,6 \pm 0,25)$ В для 1-го диапазона измерения, $(4,4 \pm 0,35)$ В для 2-го и 4-го диапазонов измерения.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки средства поверки готовятся к работе согласно инструкции на них.

5.2 Не допускается применять средства поверки, срок обязательных поверок которых истек.

5.3 Перед испытаниями по пп. 6.2 - 6.9, если нет особых указаний, необходимо скроссировать преобразователь на 4-й диапазон измерения ($\Delta R/R = 5,6 \cdot 10^{-3}$) согласно пункту 4 раздела 1 формуляра Вм 3.211.021 ФО.

6 Проведение поверки

6.1 Контроль внешнего вида, маркировки, габаритных размеров и определение массы преобразователей.

6.1.1 Внешним осмотром следует убедиться в отсутствии на поверхности преобразователя механических повреждений, вмятин, царапин, следов ударов и нарушения пломбирования, отслоения покрытий. Внешний вид преобразователей должен соответствовать требованиям чертежей.

На корпусе каждого преобразователя должно быть отчетливо выгравировано:

- наименование преобразователя с вариантом исполнения (например - Вм 5510-01);
- заводской номер;
- обозначение разъемов (Х1, Х2 и Х3).

Проверку габаритных размеров - не более 86,5 x 80,5 x 19,5 мм, выступание кроссировочной заглушки - не более 33 мм, загиб трубки - (10 ± 2) мм; проводить по Вм3.211.021 СБ измерительными средствами с точностью $\pm 0,05$ мм.

Проверку установочных размеров: расстояние между осями 4-х отверстий диаметром 3,4 мм – $(74 \pm 0,15)$ мм, $(79 \pm 0,15)$ мм проводить с помощью контрольного валика Вм8031-4023-50 по Вм3.211.021 СБ измерительными средствами с точностью $\pm 0,05$ мм.

Габаритные и установочные размеры преобразователя, внешний вид и маркировка должны соответствовать Вм3.211.021 ГЧ.

6.1.2 Определение массы преобразователя проводить методом прямого взвешивания на весах ВНЦ-2м.

Масса преобразователя должна быть не более 0,190 кг.

6.2 Проверка напряжения питания датчика

6.2.1 Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком А.1.

6.2.2 Поставить переключатель ВИД ИЗМЕРЕНИЯ на пульте Вм 4048 в положение «U_{10В}».

6.2.3 Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте Вм 4048 и измерить прибором PV1 напряжение питания тензодатчика.

Напряжение питания тензодатчика должно быть (6,0_{-1,2}) В.

Результаты измерений оформить согласно таблице Б.1.

6.3 Проверка начального значения выходного сигнала

6.3.1 Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком А.1.

6.3.2 Включить тумблеры БАЛАНСИРОВКА КАНАЛОВ на пульте Вм 4048.

6.3.3 Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте Вм 4048.

6.3.4 Измерить прибором PV1 величину начального значения выходного сигнала.

6.3.5 Выключить тумблеры БАЛАНСИРОВКА КАНАЛОВ.

Начальное значение выходного сигнала на 4-ом диапазоне измерения должно быть (0,35 ± 0,13) В.

Результаты измерений оформить согласно таблице Б.1.

6.4 Проверка номинального значения выходного сигнала

6.4.1 Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком А.1.

6.4.2 Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте Вм 4048.

6.4.3 Измерить величину начального значения выходного сигнала прибором PV1 при положении переключателя ТАРИРОВКА «0 %».

6.4.4 Поставить переключатель ТАРИРОВКА на пульте Вм 4048 в положение «100 %» и измерить величину выходного сигнала прибором PV1.

6.4.5 Подсчитать номинальный выходной сигнал как разность показаний по пп. 6.6.4 и 6.6.3.

Номинальное значение выходного сигнала должно быть (5,5 ± 0,35) В.

Результаты измерений оформить согласно таблице Б.1.

6.5 Определение допускаемой погрешности от нелинейности градуировочной характеристики

6.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.1.

6.5.2 Отключить прибор PV1 и подключить прибор PV2 к клеммам 1, 3 ВХОД пульта Вм 4048. Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте. Провести измерения входного сигнала X_i по прибору PV2 при положениях переключателя ТАРИРОВКА на пульте Вм 4048 «0», «10», «20», «30», «40», «50», «60», «70», «80», «90», «100 %». Выключить тумблер ПИТАНИЕ.

6.5.3 Отключить прибор PV2 и подключить прибор PV1 согласно схеме испытаний. Включить тумблер ПИТАНИЕ.

6.5.4 Провести 5 циклов градуирования (прямой ход). Цикл градуирования состоит в измерении выходного сигнала Y_i по прибору PV1 при положениях переключателя ТАРИРОВКА «0», «10», «20», «30», «40», «50», «60», «70», «80», «90», «100 %». Выключить питание.

6.5.5 Результаты измерений оформить согласно таблице Б.2.

6.5.6 Провести расчеты следующих промежуточных величин:

$$\bar{Y}_i = \frac{\sum_{l=1}^L Y_l}{L}, \quad (1)$$

где \bar{Y}_i - среднее значение выходного сигнала в i-й точке градуирования, В;

Y_l - значение выходного сигнала в l-й точке i-го цикла градуирования, В;

l – номер цикла градуирования (l = 1, 2, 3, 4, 5);

L – число циклов градуирования (L = 5).

$$K_r = \frac{(n+1) \sum_{i=0}^n (\bar{Y}_i \cdot X_i) - \sum_{i=0}^n \bar{Y}_i \sum_{i=0}^n X_i}{(n+1) \sum_{i=0}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n X_i \right)^2}, \quad (2)$$

где K_r – нормированное значение коэффициента преобразования;
 X_i – значение входного сигнала в i -й точке градуирования, В;
 i – номер точки градуирования ($i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$);
 n – число интервалов градуирования ($n = 10$).

Значение K_r должно быть 1000 ± 150 для диапазона $\Delta R/R = 5,6 \cdot 10^{-3}$.

$$b_r = \frac{\sum_{i=0}^n \bar{Y}_i \cdot \sum_{i=0}^n X_i^2 - \sum_{i=0}^n (\bar{Y}_i \cdot X_i) \cdot \sum_{i=0}^n X_i}{(n+1) \sum_{i=0}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n X_i \right)^2}, \quad (3)$$

где b_r – нормированное начальное значение выходного сигнала, В.

$$D_H = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \left(K_r \cdot X_i + b_r - \bar{Y}_i \right)^2, \quad (4)$$

где D_H – дисперсия выходного сигнала от нелинейности градуировочной характеристики, В².

6.5.7 Подсчитать погрешность от нелинейности градуировочной характеристики по формуле (5).

$$\gamma_H = \frac{\sqrt{D_H}}{Y_{10} - Y_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где γ_H – погрешность от нелинейности градуировочной характеристики, %;

Y_{10}, Y_0 – средние значения выходного сигнала в 10-й и 0-й точках градуирования соответственно, В.

Погрешность от нелинейности градуировочной характеристики должна быть не более 0,3 %.

6.5.8 Скроссировать преобразователь на 2-й диапазон измерения $\Delta R/R = 11,210^{-3}$.

6.5.9 Отключить прибор PV1 и подключить прибор PV2 к клеммам 1, 3 ВХОД пульта Вм 4048. Измерить входной сигнал по прибору PV2 при положениях переключателя ДИАПАЗОНЫ «0» и «11,2».

6.5.10 Отключить прибор PV2 и подключить прибор PV1 согласно схеме испытаний. Измерить выходной сигнал Y_i по прибору PV1 при положениях переключателя ДИАПАЗОНЫ «0» и «11,2».

6.5.11 Подсчитать значение коэффициента преобразования для диапазона $\Delta R/R = 11,210^{-3}$ по формуле (6):

$$K_{11,2} = \frac{Y_{11,2} - Y_0}{X_{11,2} - X_0}, \quad (6)$$

где $Y_{11,2}, Y_0$ – значения выходного сигнала при положениях переключателя ДИАПАЗОНЫ «11,2» и «0» соответственно, В;

$X_{11,2}, X_0$ – значения входного сигнала при положениях переключателя ДИАПАЗОНЫ «11,2» и «0» соответственно, мВ.

Значение коэффициента преобразования должно быть 350 ± 150 (для диапазона $\Delta R/R = 11,210^{-3}$). Скроссировать преобразователь на 4-й диапазон измерения $\Delta R/R = 5,610^{-3}$.

Результаты измерений оформить согласно таблице Б.3.

6.6 Оценка допускаемой основной погрешности

6.6.1 Провести расчеты следующих промежуточных величин по результатам измерений по пп 6.5.2 – 6.5.5:

$$b_{rL} = \frac{\sum_{i=0}^n Y_{Li} \sum_{i=0}^n X_i^2 - \sum_{i=0}^n (Y_{Li} \cdot X_i) \sum_{i=0}^n X_i}{(n+1) \sum_{i=0}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n X_i \right)^2}, \quad (7)$$

где b_{rL} – нормированное начальное значение выходного сигнала 1-го цикла градуирования, В.

$$M_{br} = \frac{\sum_{l=1}^L b_{rl}}{L}, \quad (8)$$

где M_{br} – математическое ожидание начального значения выходного сигнала, В

$$D_{ol} = \sum_{l=1}^L \frac{(b_{rl} - M_{brl})^2}{L-1}, \quad (9)$$

где D_{ol} – аддитивная составляющая дисперсии выходного сигнала, В².

$$\gamma_{ol} = \frac{\sqrt{D_{ol}}}{Y_{10} - Y_0}, \quad (10)$$

где γ_{ol} – приведенное значение аддитивной составляющей погрешности, %.

$$K_{rL} = \frac{(n+1) \sum_{i=0}^n (Y_{Li} \cdot X_i) - \sum_{i=0}^n Y_{Li} \sum_{i=0}^n X_i}{(n+1) \sum_{i=0}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n X_i \right)^2}, \quad (11)$$

где K_{rL} – нормированное значение коэффициента преобразования для 1-го цикла градуирования.

$$MK_r = \frac{\sum_{l=1}^L K_{rl}}{L}, \quad (12)$$

где MK_r – математическое ожидание коэффициента преобразования.

$$g_{кл} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^L (K_{rl} - MK_r)^2}{(L-1)(MK_r)^2}} \cdot 100, \quad (13)$$

где $g_{кл}$ – относительная мультипликативная составляющая погрешности, %.

6.6.2 Подсчитать основную погрешность по формуле:

$$g_0 = 2\sqrt{g_n^2 + g_{ol}^2 + g_{кл}^2 + g_{ккс}^2}, \quad (14)$$

где g_0 – основная погрешность, %;

$\gamma_{ккс}$ – погрешность измерительных градуировочных средств PV1, PV2;

$\gamma_{ккс} = 0,0046$ %.

Основная погрешность преобразователя не должна быть более 0,4 %.

6.7 Определение дополнительной допускаемой погрешности от воздействия температуры на 10 градусов

6.7.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

6.7.2 Поместить преобразователь в камеру тепла и холода.

6.7.3 Установить в камере температуру 50^{+2} °С. Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте Вм 4048.

6.7.4 Выдержать преобразователь во включенном состоянии в течение 1 ч.

6.7.5 Провести измерения выходного сигнала Y_{tji} по прибору PV1 при положениях переключателя ТАРИРОВКА «0», «10», «20», «30», «40», «50», «60», «70», «80», «90», «100 %».

6.7.6 Результаты измерений занести в таблицу Б4.

6.7.7 Повторить операции по 6.7.4 – 6.7.6 при температуре 40^{+2} , 30^{+2} , 20^{+2} , 10^{+2} , (0 ± 2) °С.

6.7.8 Отключить прибор PV1 и подключить прибор PV2 к клеммам 1, 3 ВХОД пульта Вм 4048.

6.7.9 Провести измерения входного сигнала X_i по прибору PV2 при положениях переключателя ТАРИРОВКА «0», «10», «20», «30», «40», «50», «60», «70», «80», «90», «100 %». Выключить питание, отключить прибор PV2, подключить прибор PV1 согласно схеме испытаний.

6.7.10 Установить в камере температуру минус 10_{-2} °С.

6.7.11 Выдержать преобразователь в камере в течение 1 часа.

6.7.12 Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте Вм 4048 и не менее, чем через 1 мин провести измерения выходного сигнала по прибору PV1 при положениях переключателя ТАРИРОВКА «0», «10», «20», «30», «40», «50», «60», «70», «80», «90», «100 %». Выключить питание.

6.7.13 Результаты измерений занести в таблицу Б5.

6.7.14 Повторить операции по 6.7.11 – 6.7.13 при температурах минус 20_{-2} , 30_{-2} , 40_{-2} , 50_{-2} °С.

6.7.15 Провести расчеты следующих промежуточных величин:

$$b_{ij} = \frac{\sum_{i=0}^n Y_{tji} \sum_{i=0}^n X_i^2 - \sum_{i=0}^n (X_i \cdot Y_{tji}) \sum_{i=0}^n X_i}{(n+1) \sum_{i=0}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n X_i \right)^2}, \quad (15)$$

где b_{ij} – нормированное начальное значение выходного сигнала при j -ом значении температуры, В;

Y_{tji} – значение выходного сигнала при j -ом значении температуры в i -ой точке градуирования, В;

j – номер значения температуры ($j = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$), 0 – для 50 °С, 1 – для 40 °С и т.д.

$$S_{otj} = \frac{b_{ij} - b_{oo}}{T_j - T_o}, \quad (16)$$

где S_{otj} – аддитивная чувствительность к изменению температуры на интервале $(T_j - T_o)$, В/градус;

T_j – j -ое значение температуры, °С;

T_o – верхняя граница температурного диапазона, $T_o = 50$ °С;

b_{oo} – нормированное значение начального выходного сигнала при температуре 50 °С, В.

$$\overline{S_{ot}} = \frac{\sum_{j=1}^{11} S_{otj}}{10}, \quad (17)$$

где $\overline{S_{ot}}$ – средняя аддитивная чувствительность к изменению температуры, В/градус.

$$S_{ot} = \frac{\overline{S_{ot}}}{Y_H}, \quad (18)$$

где S_{ot} – средняя приведенная аддитивная чувствительность к изменению температуры, 1/градус.

$$D(t) = \frac{(T_o - T_{10})^2}{36}, \quad (19)$$

где $D(t)$ – дисперсия температуры, градус²;

T_{10} – нижняя граница температурного диапазона, $T_{10} =$ минус 50 °С.

$$g_{ot}^2 = S_{ot}^2 \cdot D(t), \quad (20)$$

где γ_{ot} – приведенная аддитивная составляющая дисперсии выходного сигнала от изменения температуры.

$$K_{rtj} = \frac{(n+1) \sum_{i=0}^n (Y_{tji} \cdot X_i) - \sum_{i=0}^n Y_{tji} \cdot \sum_{i=0}^n X_i}{(n+1) \sum_{i=0}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n X_i \right)^2}, \quad (21)$$

где K_{rtj} – нормированное значение коэффициента преобразования при j-ом значении температуры.

$$\overline{S_{kt}} = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} \frac{K_{rtj} - K_{rto}}{T_j - T_o}, \quad (22)$$

где $\overline{S_{kt}}$ – средняя мультипликативная чувствительность к изменению температуры на интервале $(T_j - T_o)$, 1/градус;

K_{rto} – значение коэффициента преобразования при температуре 50 °С.

$$S_{kt} = \frac{\overline{S_{kt}}}{K_{rt_o}}, \quad (23)$$

где S_{kt} – средняя приведенная мультипликативная чувствительность к изменению температуры, 1/градус;

$$g_{kt}^2 = S_{kt}^2 \cdot D(t), \quad (24)$$

где γ_{kt} – относительная мультипликативная составляющая дисперсии выходного сигнала от изменения температуры.

$$g_{okt}^2 = 2 \cdot S_{ot} \cdot S_{kt} \cdot D(t), \quad (25)$$

где γ_{okt} – суммарная приведенная составляющая дисперсии выходного сигнала, обусловленная взаимной корреляцией аддитивной и мультипликативной составляющих.

6.7.16 Подсчитать дополнительную допускаемую погрешность от воздействия температуры по формуле:

$$g_t = \frac{1}{10} \sqrt{g_{ot}^2 + g_{kt}^2 + g_{okt}^2} \cdot 100, \quad (26)$$

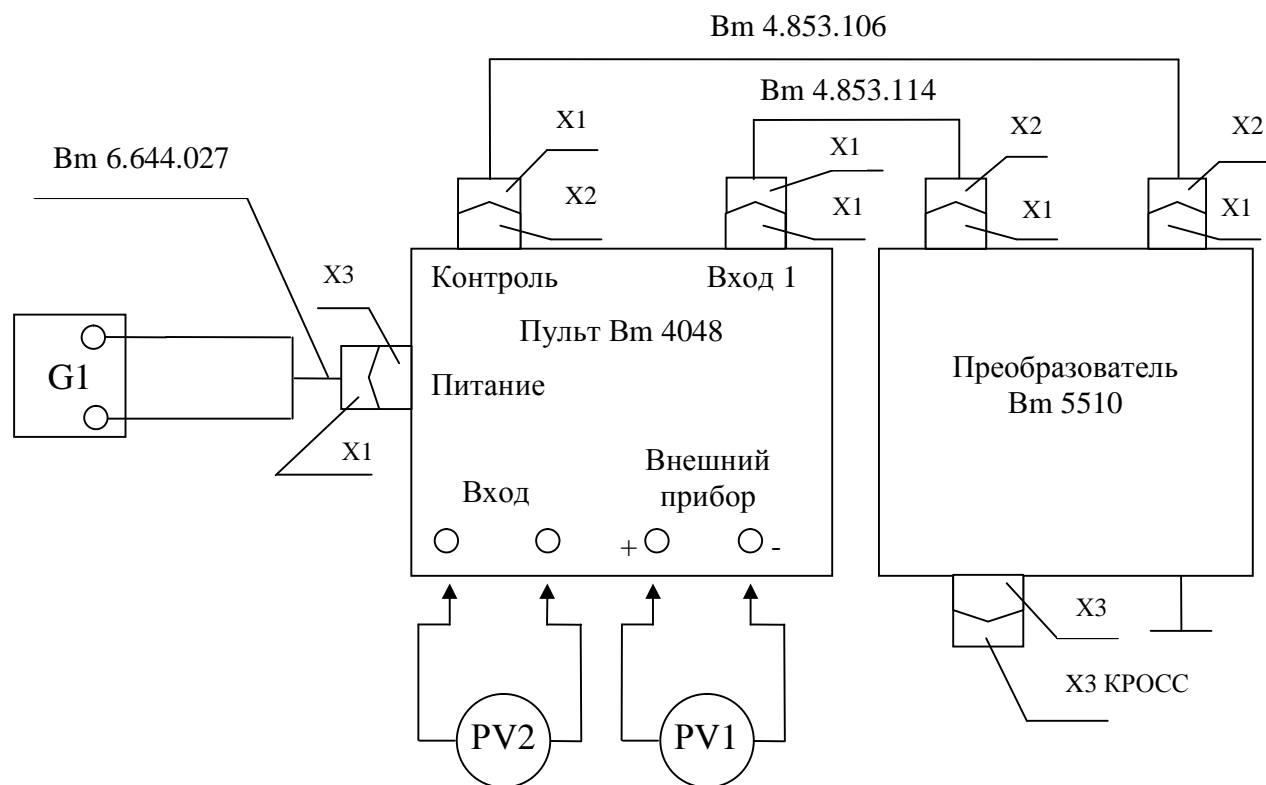
где γ_t – дополнительная допускаемая погрешность от воздействия температуры, % на 10 градусов.

Дополнительная допускаемая погрешность от воздействия температуры не должна превышать 0,04 % на 10 градусов.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Приложение А
Схема испытаний



G1 – источник питания постоянного тока Б5-45;

PV1, PV2 - вольтметр универсальный цифровой В7-34А

Рисунок 1 - Схема испытаний

Приложение Б

Таблица Б.1

Наименование параметра	Результаты измерений		
1 Напряжение питания датчика, В			
2 Начальное значение выходного сигнала, В, 4 диапазона измерения			
3 Номинальное значение выходного сигнала, В, 4 диапазона измерения			
4 Основная погрешность, %			

Таблица Б.2

Уровень градуировки, %	Входной сигнал, X_i , мВ	Выходной сигнал Y_i , В					
		1 цикл	2 цикл	3 цикл	4 цикл	5 цикл	Среднее значение
		Y_{1i}	Y_{2i}	Y_{3i}	Y_{4i}	Y_{5i}	Y_i
0							
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							

Таблица Б.3

Положение переключателя ДИАПАЗОНЫ	Входной сигнал, В		Выходной сигнал, В	
	X_i		Y_i	
0				
11,2				

Таблица Б.4

Уровень градуировки, %	Входной сигнал X_i , мВ	Выходной сигнал Y_{tj} , В					
		0 °С	10 °С	20 °С	30 °С	40 °С	50 °С
0							
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							

Таблица Б.5

Уровень градуировки, %	Входной сигнал X_i , мВ	Выходной сигнал Y_{tj} , В				
		-10 °С	-20 °С	-30 °С	-40 °С	-50 °С
0						
10						
20						
30						
40						
50						
60						
70						
80						
90						
100						