

УТВЕРЖДАЮ

АО «НИИФИ»

Руководитель ЦИ СИ

М.Е. Горшенин

04

2016 г.



**Преобразователи промежуточные**  
**Вм 5518-00.01**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**Вм 3.211.042-00.01МП**

## Содержание

Вводная часть .....	3
1 Операции поверки .....	3
2 Средства поверки .....	3
3 Требования безопасности .....	4
4 Условия поверки .....	4
5 Подготовка к поверке .....	4
6 Проведение поверки .....	4
7 Обработка результатов измерений .....	8
8 Оформление результатов поверки .....	8
Приложение А Схемы испытаний .....	9
Приложение Б Формы таблиц .....	11

## Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи Вм 5518-00.01, предназначенные для нормирования сигналов с датчиков давления типа ДДЭ-060 Вм2.832.060ТУ и АВЭ-213 БЫ2.781.213ТУ, собранных по мостовой схеме с сопротивлением диагонали моста не менее 400 Ом.

## 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 Контроль внешнего вида, маркировки и габаритных размеров	6.1	да	да
2 Контроль напряжения питания тензодатчиков	6.2	да	да
3 Контроль коэффициента усиления	6.3	да	да
4 Определение дополнительной приведенной погрешности при воздействии температуры в крайних значениях 1 и 50 °С	6.4	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 и тип основного или вспомогательного средства поверки	Основные метрологические характеристики
Штангенциркуль ШЦ-П	Диапазон измерения от 0 до 250 мм, погрешность $\pm 0,05$ мм
Источник питания постоянного тока Б5-45	Предел измерений (0,1-49,9)В, ПГ 1,2%
Вольтметр универсальный цифровой В7-34А	Предел измерений ( $7 \cdot 10^{-6} \div 10^3$ ) В. КТ (0,01/0,002-0,02/0,01)
Осциллограф запоминающий С8-13	Граничная частота 1 МГц, погрешность 10%.
Магазин сопротивлений измерительный Р 33	Диапазон сопротивлений от 0,1 до $10^6$ Ом, КТ 0,2.

## 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.);
- напряжением питания ( $27 \pm 0,5$ ) В.

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

## 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.

## 6 Проведение поверки

6.1 Контроль внешнего вида, маркировки, габаритных и установочных размеров

6.1.1 Внешним осмотром следует убедиться в отсутствии на поверхности преобразователя следов ударов и нарушения пломбирования, дефектов (вмятин, забоев, отслоений покрытий и т.п.), за исключением: следов отпечатков без нарушения покрытий от съёмников, зажимных и опорных элементов станочных, контрольно-измерительных и других приспособлений; отдельных царапин и вмятин (точек), которые ухудшают шероховатость поверхности. Внешний вид преобразователей должен соответствовать требованиям чертежей.

На корпусе каждого преобразователя должно быть отчетливо выгравировано:

- шифр изделия;
- заводской номер.

Проверку габаритных размеров -  $98\text{max} \times 90\text{max} \times 76\text{max}$  проводить по Вм3.211.042-00.01СБ измерительными средствами с точностью  $\pm 0,05$  мм.

Габаритные размеры преобразователя, внешний вид и маркировка должны соответствовать Вм3.211.042-00.01ГЧ.

6.2 Контроль напряжения питания тензодатчиков

6.2.1 Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком А.1. Приборы PV1, P1 не подключать.

6.2.2 Установить переключатель ВИД ИЗМЕРЕНИЯ на пульте Вм4048 в положение "U 10В", изменить полярность подключения прибора PV2.

6.2.3 Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте Вм4048. Измерить прибором PV2 величину напряжения питания датчиков всех 4-х каналов преобразователя, поочередно устанавливая переключатель КАНАЛЫ на пульте в положения "I", "II", "III", "IV". Результаты измерений оформить согласно таблице Б.1. Полярность подключения прибора PV2 вернуть в исходное положение.

Величина напряжения питания датчиков должна быть ( $5,7 \pm 0,3$ ) В.

6.3 Контроль коэффициентов усиления

6.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.1. Прибор PV1 не подключать.

6.3.2 Включить, тумблер ПИТАНИЕ на пульте и выдержать преобразователь во включенном состоянии 5 минут.

6.3.3 Измерить прибором PV2 начальные значения выходного сигнала всех 4-х каналов преобразователя, поочередно устанавливая переключатель КАНАЛЫ на пульте в положения "I", "II", "III", "IV". При несоответствии измеренных значений начального выходного сигнала величине  $(0,2 \pm 0,1)$  В провести подстройку, вращая оси потенциометров балансировки Б1 - Б4, расположенных на панели преобразователя, из них Б1 соответствует 1-му каналу, Б2 - 2-му каналу, Б3 - 3-му каналу, Б4 - 4-му каналу.

6.3.4 Измерить прибором PV1 начальные значения входного сигнала всех 4-х каналов преобразователя, поочередно устанавливая переключатель КАНАЛЫ на пульте в положения "I", "II", "III", "IV". Результаты измерений оформить согласно таблице Б.2.

6.3.5 Установить переключатель ДИАПАЗОНЫ пульта в положение "63".

6.3.6 Измерить прибором PV1 номинальные значения входного сигнала всех 4-х каналов преобразователя, поочередно устанавливая переключатель КАНАЛЫ на пульте в положения "I", "II", "III", "IV". Результаты измерений оформить согласно таблице Б.2.

6.3.7 Установить по прибору PV2 номинальное значение выходного сигнала всех 4-х каналов преобразователя равными:

$$Y_H = Y_0 + (X_H - X_0) \cdot K_{УС}, \quad (1)$$

где  $Y_0$  - начальное значение выходного сигнала, полученное при измерениях по п. 6.15.3;

$X_0$ ,  $X_H$  - начальное и номинальные значения входного сигнала, полученные при измерениях по пп. 6.10.4, 6.10.6;

$K_{УС}$  - коэффициент усиления  $(60 \pm 3)$ .

Номинальные значения установить вращая потенциометры чувствительности Ч1 - Ч4, расположенные на панели преобразователя, из них Ч1 соответствует 1-му каналу, Ч2 - 2-му каналу, Ч3 - 3-му каналу, Ч4 - 4-му каналу.

6.3.8 Установить переключатель ДИАПАЗОНЫ на пульте в положение "0".

6.3.9 Повторить операции по методике п. 6.10.3.

Результаты измерений оформить согласно таблице Б.2.

6.3.10 Установить переключатель ДИАПАЗОНЫ на пульте в положение "63".

6.3.11 Измерить прибором PV2 номинальные значения выходного сигнала всех 4-х каналов преобразователя. Результаты измерений оформить согласно таблице Б.2.

6.3.12 Подсчитать коэффициент усиления каждого канала по формуле:

$$K_{УС} = \frac{Y_H - Y_0}{X_H - X_0}, \quad (2)$$

где  $Y_H$ ,  $Y_0$  - номинальное и начальное значения выходного сигнала, полученные при измерениях по пп. 6.3.11, 6.3.9;

$X_H$ ,  $X_0$  - номинальное и начальное значения входного сигнала, полученные при измерениях по пп. 6.3.6, 6.3.4.

Результаты оформить согласно таблице Б.2.

6.3.13 Установить переключатель КАНАЛЫ на пульте в положение "I", а переключатель ДИАПАЗОНЫ в положение "31,5". Запустить развертку С8-13 и, плавно вращая ось потенциометра чувстви-

тельности Ч1 до конца развертки, установить выходное напряжение 1-го канала равным значению, рассчитанному по формуле (1) с  $K_{ус} = 126$ .

При необходимости продолжить операцию при других развертках осциллографа.

6.3.14 Повторить операции по методике п. 6.3.13 для остальных 3-х каналов преобразователя, поочередно устанавливая переключатель КАНАЛЫ на пульте в положения "II", "III", "IV".

Величина номинального выходного сигнала каналов преобразователя при вращении осей потенциометров чувствительности, должна плавно изменяться от значения, соответствующего нижнему пределу диапазона коэффициента усиления -  $(60 \pm 3)$  до значения, соответствующего верхнему пределу диапазона коэффициента усиления - 126, и скачки выходного напряжения не превышают 0,1 В.

6.3.15 Установить переключатель ДИАПАЗОНЫ пульта в положение "31,5". Повторить операции по методикам пп. 6.3.6, 6.3.7. При определении номинального выходного сигнала, в формулу (1) подставлять коэффициент усиления  $K_{ус} = 120 \pm 6$ .

6.3.16 Установить переключатель ДИАПАЗОНЫ на пульте в положение "0". Повторить операции по методике п. 6.3.3.

6.3.17 Установить переключатель ДИАПАЗОНЫ на пульте в положение "31,5". Повторить операции по методике п. 6.3.11.

6.3.18 Подсчитать коэффициент усиления каждого канала по формуле (2), используя значения входного сигнала, полученные при измерениях по пп. 6.3.15, 6.3.16 и выходного сигнала, полученные при измерениях по пп. 6.3.15, 6.3.16. Результаты оформить согласно таблице Б.2.

6.3.19 Установить переключатель ДИАПАЗОНЫ на пульте в положение "63". Провести установку коэффициентов усиления всех 4-х каналов преобразователя равным  $60 \pm 3$ , повторив операции по методикам пп. 6.3.3 - 6.3.12.

6.4 Определение дополнительной приведенной погрешности при воздействии температуры в крайних значениях 1 и 50 °С

6.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком А.1. Прибор Р1 не подключать.

6.4.2 Установить на источнике питания G1 напряжение  $(32_{-0,5})$  В

6.4.3 Поместить преобразователь в климатическую камеру с заранее установленной температурой  $(50_{-2})$  °С. Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте и выдержать преобразователь при установленной температуре 2 часа.

6.4.4 Выключить тумблер ПИТАНИЕ на пульте. Установить на источнике питания G1 напряжение  $(27 \pm 0,5)$  В.

6.4.5 Измерить прибором РV1 величину начального и номинального входного сигнала и прибором РV2 величину начального и номинального выходного сигнала всех 4-х каналов преобразователя при положениях переключателя ДИАПАЗОНЫ «0» и «63».

Результаты измерений оформить согласно таблице 3.

6.4.6 Выдержать преобразователь в нормальных климатических условиях 2 часа.

6.4.7 Установить на источнике питания G1 напряжение  $(24^{+0,5})$  В.

6.4.8 Поместить преобразователь в климатическую камеру с заранее установленной температурой  $(1^{+2})$  °С. Включить тумблер ПИТАНИЕ на пульте и выдержать преобразователь при установленной температуре 2 часа.

6.4.9 Повторить операции по методикам пп. 6.4.4, 6.4.5.

Выключить тумблер ПИТАНИЕ на пульте.

6.4.10 Установить в климатической камере температуру  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Выдержать преобразователь при установленной температуре не менее 1 часа.

6.4.11 Повторить операции по методикам пп. 6.4.4, 6.4.5.

6.4.12 Извлечь преобразователь из климатической камеры.

6.4.13 Рассчитать температурные уходы начального и номинального выходных сигналов по формулам:

$$\Delta_0 = Y_{0t} - Y_0, \quad (3)$$

$$\Delta_H = Y_{Ht} - Y_H, \quad (4)$$

где  $Y_{0t}$ ,  $Y_{Ht}$  - начальный и номинальный выходные сигналы, измеренные при температуре  $1 ^\circ\text{C}$ ,  $50 ^\circ\text{C}$ , В;  
 $Y_0$ ,  $Y_H$  - начальный и номинальный выходные сигналы, измеренные при нормальной температуре  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , В.

6.4.14 Рассчитать дополнительную статическую погрешность при крайних значениях температуры 1 и  $50 ^\circ\text{C}$  по формуле:

$$\gamma_{g.t} = \left| \frac{\Delta_{\max}}{Y_H - Y_0} \right| \cdot 100\%, \quad (5)$$

где  $\Delta_{\max}$  - максимальное значение расчетных величин  $\Delta_0$  и  $\Delta_H$ .

Величина дополнительной статической погрешности при крайних значениях температуры должна быть не более 2,5 %.

Таблица 3 Результаты проверки дополнительной статической погрешности от изменения температуры

Наименование параметра	Влияющая величина, t°С											
	1				50				25			
	Каналы											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1 Входной сигнал, мВ: начальный номинальный												
2 Выходной сигнал, В: начальный номинальный												

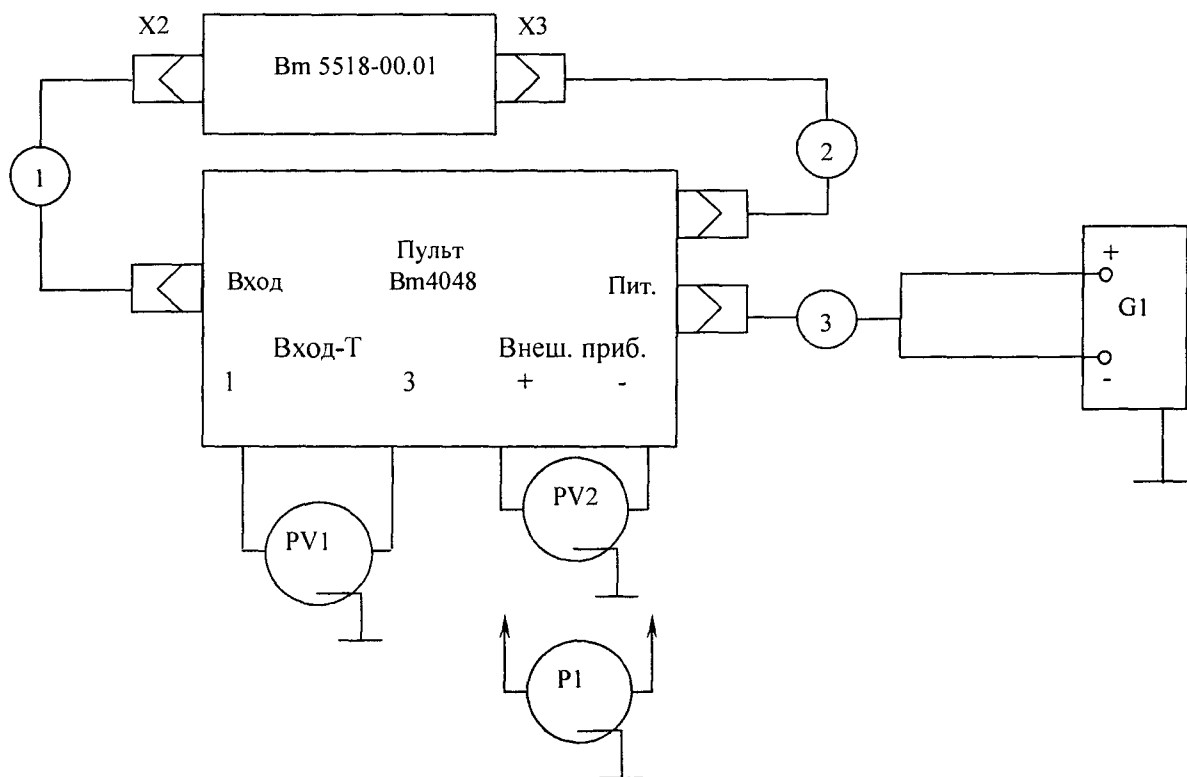
## 7 Обработка результатов измерений

7.1 Обработка результатов измерений проводится по методике ОСТ 92 4279-80.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверки».

Приложение А  
Схемы испытаний  
(обязательное)



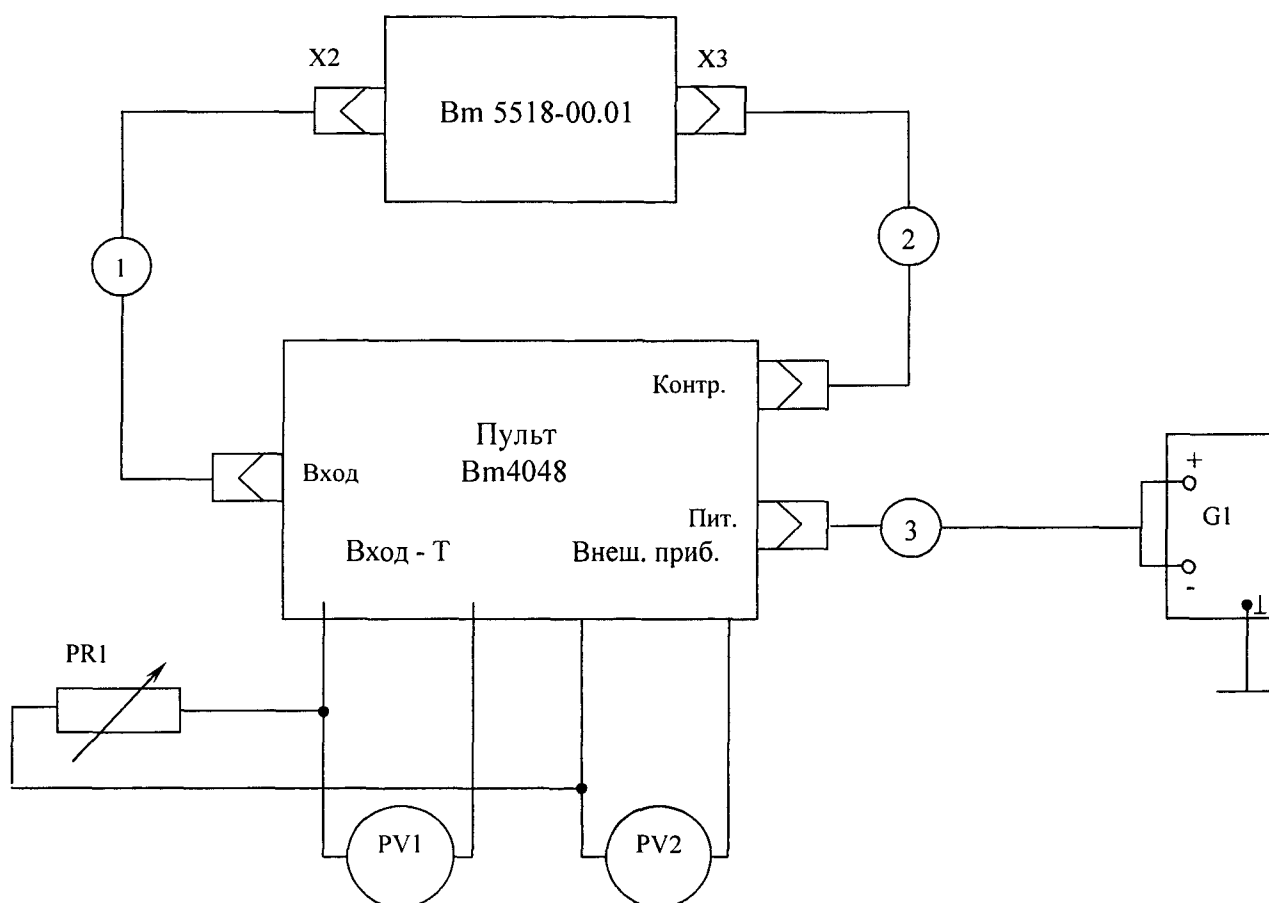
G1 – источник напряжения постоянного тока Б5-45;  
 PV1 – ампервольтметр Ф30;  
 PV2 – вольтметр универсальный В7-34А;  
 P1 – осциллограф запоминающий С8-13.

КАБЕЛИ:

1. Вм4.853.433
2. Вм4.853.434
3. Вм6.644.027

Рисунок А.1





G1 – источник напряжения постоянного тока Б5-45;  
 PV1 – ампервольтметр Ф 30;  
 PV2 – вольтметр универсальный В7-34А;  
 PR1 – магазин сопротивлений измерительный Р 33.

КАБЕЛИ:

1. Вм4.853.433
2. Вм4.853.434
3. Вм6.644.027

Рисунок А.2

Приложение Б  
 Формы таблиц  
 (обязательное)

Таблица Б.1 Результаты проверки напряжение питания тензодатчиков

Наименование параметра	Результаты измерений			
	Каналы			
	I	II	III	IV
Напряжение питания тензодатчиков, В				

Таблица Б.2 Результаты проверки коэффициента усиления

Наименование параметра	Результаты измерений			
	Каналы			
	I	II	III	IV
1 Начальное значение входного сигнала, $X_0$ , мВ, для диапазонов $\Delta R/R$ : $63 \cdot 10^{-3}$ $31,5 \cdot 10^{-3}$				
2 Номинальное значение входного сигнала, $X_n$ , мВ, для диапазонов $\Delta R/R$ : $63 \cdot 10^{-3}$ $31,5 \cdot 10^{-3}$				
3 Начальное значение выходного сигнала, $U_0$ , В, для диапазонов $\Delta R/R$ : $63 \cdot 10^{-3}$ $31,5 \cdot 10^{-3}$				
4 Номинальное значение выходного сигнала, $U_n$ , В, для диапазонов $\Delta R/R$ : $63 \cdot 10^{-3}$ $31,5 \cdot 10^{-3}$				
5 Коэффициент усиления, $K$ , для диапазонов $\Delta R/R$ : $63 \cdot 10^{-3}$ $31,5 \cdot 10^{-3}$				