

414

СОГЛАСОВАНО

Начальник 2452 ПЗ

  
Н.Н. Лупашко  
" 21.07.2001 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ

  
В.Н. Храменков  
" 21.07.2001 г.

Датчики абсолютного давления

Bm 220

Методика поверки

Bm 2.832.032 МП

Главный метролог -

зам. директора по качеству

  
В.П. Каршаков  
" 07.07.2001 г.



## Вводная часть

Настоящая методика по поверке распространяется на датчики абсолютного давления Вп 220, предназначенные для преобразования абсолютного давления в напряжение постоянного тока и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок

### 1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Контроль внешнего вида, маркировки.	6.1	да	нет
2 Проверка сопротивления электрической изоляции в нормальных условиях применения	6.2	да	нет
3 Проверка электрического сопротивления между контактами 1 и 3, 2 и 4	6.3	да	нет
4 Проверка электрического сопротивления между контактом 10 и корпусом датчика	6.4	да	нет



Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
5 Определение ухода начального выходного сигнала от прогрева питающим напряжением	6.5	да	нет
6 Проверка полярности выходного сигнала	6.6	да	нет
7 Определение начального выходного сигнала и нормирующего значения выходного сигнала	6.7	да	нет
8 Определение основной приведенной погрешности	6.8	да	нет
9 Контроль функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности датчика и определение дополнительной погрешности от температуры	6.9	да	нет

Примечание- Периодической поверки в течение гарантийного срока эксплуатации не требуется

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.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Наименование средства поверки, номер документа
1 Проверка сопротивления электрической изоляции	Тераомметр электронный Е6-13А ЯБ12.722.017 ТУ
2 Проверка электрического сопротивления между контактами 1 и 3, 2 и 4	Омметр цифровой Ц34 ТУ 25-04-3002-75
3 Проверка электрического сопротивления между контактом 10 и корпусом датчика	Омметр цифровой Ц34 ТУ 25-04-3002-75
4 Определение ухода начального выходного сигнала от прогрева питающим напряжением	Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭЗ.233.219 ТУ Ампервольтметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77 Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62-78 Секундомер С1-2а ГОСТ 5072-72
5 Проверка полярности выходного сигнала	Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭЗ.233.219 ТУ Ампервольтметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77 Установка воспроизведения абсолютного давления Вm 2.954.001 Манометр образцовый МО ТУ 25-05-1664-74 Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84



Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Наименование средства поверки, номер документа
6 Определение начального выходного сигнала и нормирующего выходного сигнала и нормирующего значения выходного сигнала	<p>Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭЗ.233.219 ТУ</p> <p>Ампервольтметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77</p> <p>Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62-78</p> <p>Установка воспроизведения абсолютного давления Вм 2.954.001</p> <p>Манометр образцовый МО ТУ 25-05-1664-74</p> <p>Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84</p>
7 Определение основной приведенной погрешности	<p>Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭЗ.233.219 ТУ</p> <p>Ампервольтметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77</p> <p>Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62-78</p> <p>Установка воспроизведения абсолютного давления Вм 2.954.001</p> <p>Манометр образцовый МО ТУ 25-05-1664-74</p> <p>Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Наименование средства поверки, номер документа
8 Контроль функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности датчика и определение дополнительной погрешности от температуры	<p>Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭЗ.233.219 ТУ</p> <p>Ампервольтметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77</p> <p>Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62-78</p> <p>Установка воспроизведения абсолютного давления Вм 2.954.001</p> <p>Манометр образцовый МО ТУ 25-05-1664-74</p> <p>Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84</p> <p>Термокамера МС-71</p>

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

2.3 При выборе средств поверки датчиков Вм 220 должно выполняться условие

$$\gamma_{\text{сп}} \leq c \cdot \gamma,$$

где  $\gamma_{\text{сп}}$  - суммарная погрешность средств поверки, включающая:

- погрешность средств контроля входного параметра (давления),
- погрешность средств контроля выходного сигнала (напряжения);

$c = 0,25$  - коэффициент;

$\gamma$  - предел допускаемой основной погрешности датчика.



### 3 Требования безопасности

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

### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

4.2 Все измерения, если нет особых указаний, начинать не ранее, чем через 3 мин после включения напряжения питания датчика.

### 5 Подготовка к поверке

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

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

5.3 Перед проведением поверки следует проверить герметичность системы, состоящей из соединительных линий и образцовых приборов, давлением равным верхнему пределу измеряемого давления.

При определении герметичности систему подключить к источнику давления. Систему считать герметичной, если после 3 минут выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерения, падение давления в последующие 2 мин не наблюдается.

5.4 Средой, передающей давление поверяемым датчиком, должны служить воздух или газообразный азот очищенные от масла и механических примесей.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчика Вм 220 следующим требованиям:

- проверяемые датчики не должны иметь повреждений, препятствующих их дальнейшему применению;
- на поверхности датчика не должно быть вмятин, царапин, забоин, отслоений покрытия и других дефектов за исключением царапин и вмятин глубиной не более 0,4 мм от ключа на плоскостях гайки датчика, наличие следов поверки твердости, потемнения (некоррозионного характера) наружной поверхности датчика, волнообразный, чешуйчатый характер сварных швов;
- маркировка датчика должна соответствовать данным, указанным в формуляре на датчик;

### 6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

6.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят тераомметром типа Е6-13А при испытательном напряжении 10 В путем измерения сопротивления между контактами 1 - 4 штепсельного разъема и корпусом датчика.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

### 6.3 Проверка электрического сопротивления между контактами 1 и 3, 2 и 4

6.3.1 Проверку электрического сопротивления  $R_d$  между контактами 1 и 3, 2 и 4 штепсельного разъема проводят омметром типа Щ34.

Электрическое сопротивление должно быть  $(700 \pm 70)$  Ом в нормальных условиях применения.



6.4 Проверка электрического сопротивления между контактом 10 и корпусом датчика

6.4.1 Проверку электрического сопротивления между контактом 10 и корпусом датчика проводят омметром типа Ц 34.

Электрическое сопротивление должно быть не более 1 Ом.

6.5 Определение ухода начального выходного сигнала от прогрева питающим напряжением

6.5.1 Собирают схему (рисунок 1).

6.5.2 Подают в приемную полость датчика давление не более 13,3 Па (0,1 мм рт.ст.).

6.5.3 Включают одновременно тумблер СЕТЬ на приборе Б5-8 и секундомер.

6.5.4 Через 30 с после включения питания фиксируют начальный выходной сигнал  $Y_{o1}$ .

6.5.5 Через 180 с после включения питания фиксируют начальный выходной сигнал  $Y_{o2}$  и напряжение питания датчика  $U_{пит}$ .

6.5.6 Определяют уход начального выходного сигнала от прогрева питающим напряжением по формуле

$$\Delta Y_o = \frac{Y_{o2} - Y_{o1}}{U_{пит}},$$

где  $\Delta Y_o$  - уход начального выходного сигнала, мВ/В.

Значение ухода начального выходного сигнала  $\Delta Y_o$  не должно превышать 0,033 мВ/В.

6.6 Проверка полярности выходного сигнала

6.6.1 Собирают схему, изображенную на рисунке 1.

6.6.2 Подают на датчик напряжение питания  $U_H = (6 \pm 0,12)$  В.

6.6.3 Подают в приемную полость датчика давление равное верхнему пределу диапазона измерения.

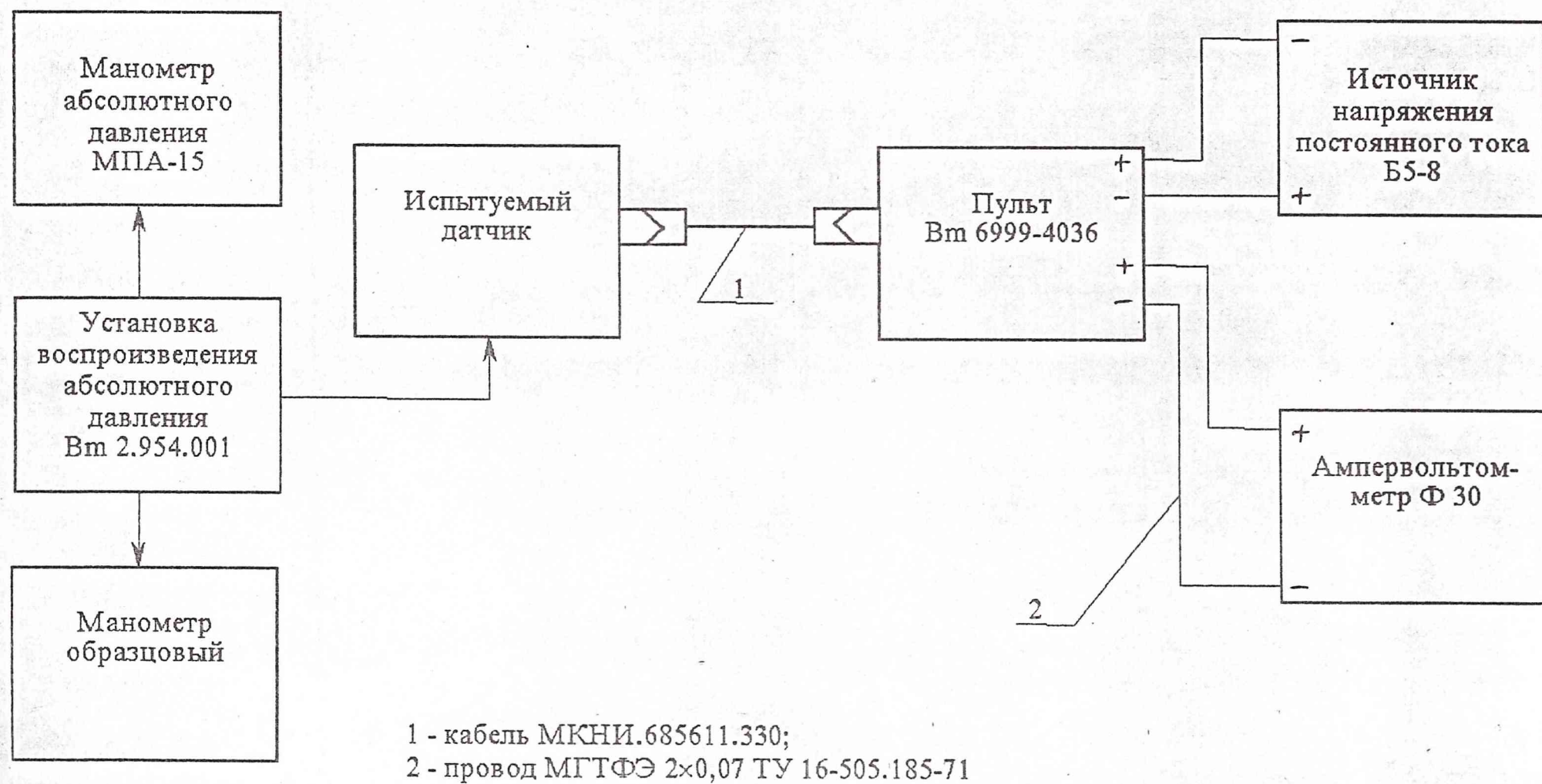


Рис.1 - Структурная схема проверки начального и нормирующего значений выходного сигнала



Увеличение сигнала в положительную сторону указывает на правильную полярность.

#### 6.7 Определение начального выходного сигнала и нормирующего значения выходного сигнала

6.7.1 Собирают схему, изображенную на рисунке 1.

6.7.2 Подают на датчик напряжение питания  $U_{\text{п}} = (6 \pm 0,12) \text{ В}$ .

6.7.3 Подают в приемную полость датчика давление не более  $13,3 \text{ Па}$  ( $0,1 \text{ мм рт.ст.}$ ) и зафиксировать начальный выходной сигнал  $Y_{oi}$ .

6.7.4 Подают в приемную полость датчика давление равное верхнему пределу диапазона измерения и фиксируют начальный выходной сигнал  $Y_i$ .

6.7.5 Операции по пп. 6.7.3; 6.7.4 проводят пять раз.

6.7.6 Определяют среднее значение начального выходного сигнала по формуле

$$Y_o = \frac{\sum_{i=1}^5 Y_{oi}}{5U_{\text{пит}}},$$

где  $Y_o$  - начальный выходной сигнал, мВ/В.

Значение начального выходного сигнала должно быть в пределах  $\pm 0,15 \text{ мВ/В}$ .

6.7.7 Определяют среднюю величину нормирующего значения выходного сигнала по формуле

$$N = \frac{\sum_{i=1}^5 Y_i}{5U_{\text{пит}}} - Y_o,$$

где  $N$  - нормирующее значение выходного сигнала, мВ/В.

Нормирующее значение выходного сигнала должно быть  $(2,25 \pm 0,8) \text{ мВ/В}$ .

#### 6.8 Определение основной приведенной погрешности и коэффициентов индивидуальной функции преобразования

6.8.1 Собирают схему, изображенную на рисунке 1.

6.8.2 Подают на датчик напряжение питания  $U_{\text{пит}} = (6 \pm 0,12) \text{ В}$ .

Фактическое значение напряжения питания фиксируют.

6.8.3 Подают в приемную полость датчика последовательно давления равные  $(0, 10, 20 \dots 100) \%$  от диапазона измерения датчика со стороны меньших значений давления и  $(100, 90 \dots 0) \%$  со стороны больших значений давления.

Примечание – Давление в нулевой точке не более  $13,3 \text{ Па}$  ( $0,1 \text{ мм рт.ст.}$ ).

6.8.4 Измеряют выходной сигнал  $U_j^M$  с датчика в точках градуирования ( $j = 1, 2 \dots 11$ ) при подаче давления со стороны меньших значений давления и  $U_j^B$  при подаче давления со стороны больших значений давления с точностью до  $0,01 \text{ мВ}$ .

6.8.5 Повторяют испытания по пп. 6.8.3; 6.8.4 пять раз ( $i = 1, 2 \dots 5$ ).

Результаты измерения заносят в таблицу 3.

6.8.6 Определяют коэффициенты индивидуальной функции преобразования.

6.8.7 Определяют основную приведенную погрешность.

Приведенное значение случайной составляющей основной погрешности определяют с доверительной вероятностью  $0,997$ .

Основная приведенная погрешность должна быть в пределах  $\pm 1 \%$ .

6.9 Контроль функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности датчика и определение дополнительной погрешности от температуры

6.9.1 Собирают схему, изображенную на рисунке 2.

6.9.2 Подают на датчик напряжение питания  $U_{\text{пит}} = (6 \pm 0,12) \text{ В}$ .

6.9.3 Подают в приемную полость датчика давление не более  $13,3 \text{ Па}$  ( $0,1 \text{ мм рт.ст.}$ ) и измеряют сигнал  $U_{\text{он}}$  с датчика с точностью до  $0,01 \text{ мВ}$ .

6.9.4 Подают в приемную полость датчика давление, равное верхнему



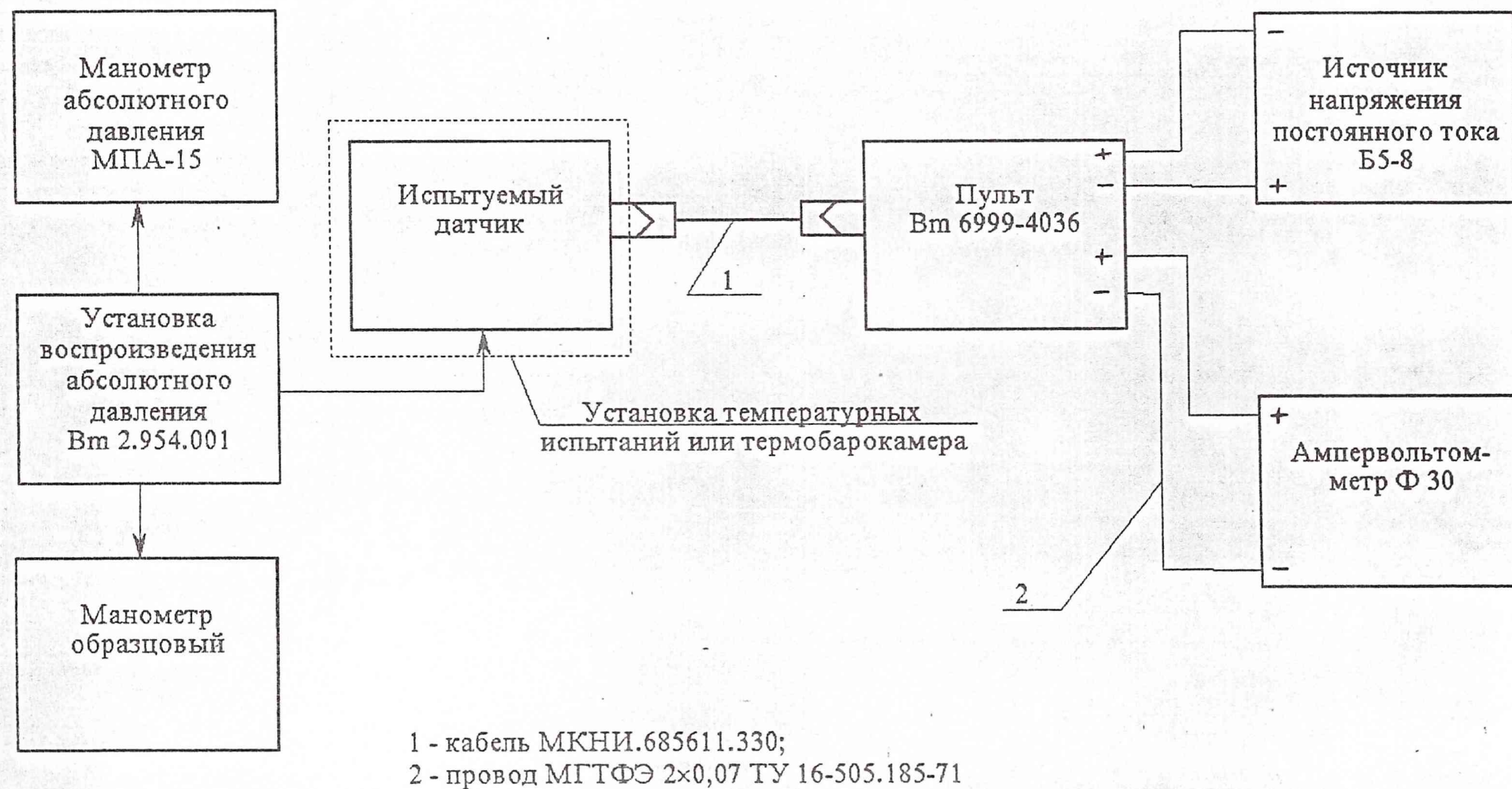


Рис.2 - Структурная схема определения температурной погрешности

пределу диапазона измерения, и измеряют выходной сигнал  $U_{\text{рmax}}$  с точностью до 0,01 мВ.

6.9.5 Помещают датчик в камеру с температурой  $t_1$ , равной минус  $80^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ , и выдерживают при указанной температуре не менее 40 мин.

6.9.6 Подают в приемную полость датчика давление не более 13,3 Па (0,1 мм рт.ст.) и измеряют сигнал  $U_i$  с точностью до 0,01 мВ.

6.9.7 Подают в приемную полость датчика давление, равное верхнему пределу диапазона измерения, и измеряют выходной сигнал  $U_i$  с точностью до 0,01 мВ.

6.9.8 Испытания по пп. 6.9.6; 6.9.7 проводят четыре раза ( $i = 1, 2, 3, 4$ ).

6.9.9 Помещают датчик в камеру с температурой  $t_2$ , равной  $90^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ , и выдерживают при указанной температуре не менее 40 мин.

6.9.10 Подают в приемную полость датчика давление не более 13,3 Па (0,1 мм рт.ст.) и измеряют сигнал  $U_i$  с точностью до 0,01 мВ.

6.9.11 Подают в приемную полость датчика давление, равное верхнему пределу диапазона измерения, и измеряют выходной сигнал  $U_i$  с точностью до 0,01 мВ.

6.9.12 Испытания по пп. 6.9.10; 6.9.11 проводят четыре раза ( $i = 1, 2, 3, 4$ ).

Результаты измерения заносят в таблицу 4.

6.9.13 Определяют коэффициенты функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности, дополнительную погрешность от изменения температуры.

## 7 Обработка результатов измерения

7.1 Обработку результатов измерения проводят на ЭВМ, используя пакет прикладных программ датчика Вм 220 783.118.229-01.13 (МД).



Таблица 4

Номер опыта	Входной сигнал, $\text{Па (кгс/см}^2\text{)}$	Температура, $t, ^\circ\text{C}$	Выходной сигнал, мВ/В			
			$Y_{u1}$	$Y_{u2}$	$Y_{u3}$	$Y_{u4}$
1	0	минус 80				
2	$P_{\text{max}}$	минус 80				
3	0	+ 90				
4	$P_{\text{max}}$	+ 90				
Значение выходного сигнала $Y_{\text{он}}$ и $Y_{P_{\text{max}}}$ перед испы- танием						

[illegible]



## 8 Оформление результатов поверки


8.1 Положительные результаты поверки оформить в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2 Поверительные клейма нанести в соответствии с ПР 50.2.007-94.

8.3 Отрицательные результаты поверки оформить в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Старший научный сотрудник  
32 ГНИИИ МО РФ

Представитель заказчика 2452 ПЗ

  
26.04.01

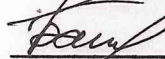


С.В. Скиткин


Начальник НИК-2

 А.Н.Трофимов

Начальник отдела 15

 К.Е.Балашов

Начальник НИЛ-205

 В.А.Семенов  
Р.С.С.О.Р.

