414

СОГЛАСОВАНО

Начальник 2452 ПЗ

_____ Н.Н.Лупашко

"_____" 27.07. 2001 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

_____ В.Н.Храменков

"4" 09 2002 г.

Датчики абсолютного давления

Вт 220

Методика поверки

Вт 2.832.032 МП

Главный метролог -

зам. директора по качеству

_____ В.П.Каршаков

"16" 07 2001 г.

Вводная часть

Настоящая методика по поверке распространяется на датчики абсолютного давления Bm 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 ЯЫ2.722.017 ТУ
2 Проверка электрического сопротивления между контактами 1 и 3, 2 и 4	Омметр цифровой Щ34 ТУ 25-04-3002-75
3 Проверка электрического сопротивления между контактом 10 и корпусом датчика	Омметр цифровой Щ34 ТУ 25-04-3002-75
4 Определение ухода начального выходного сигнала от прогрева питающим напряжением	Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭ3.233.219 ТУ Ампервольтомметр цифровой Ф30 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 ЕЭ3.233.219 ТУ Ампервольтомметр цифровой Ф30 ТУ 25-04-1364-77 Установка воспроизведения абсолютного давления Вт 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	Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭ3.233.219 ТУ Ампервольтомметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77 Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62-78 Установка воспроизведения абсолютного давления Вт 2.954.001 Манометр образцовый МО ТУ 25-05-1664-74 Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84
7 Определение основной приведенной погрешности	Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭ3.233.219 ТУ Ампервольтомметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77 Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62-78 Установка воспроизведения абсолютного давления Вт 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
8 Контроль функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности датчика и определение дополнительной погрешности от температуры	Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭ3.233.219 ТУ Ампервольтомметр цифровой Ф 30 ТУ 25-04-1364-77 Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62-78 Установка воспроизведения абсолютного давления Вт 2.954.001 Манометр образцовый МО ТУ 25-05-1664-74 Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84 Термокамера МС-71

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 Вт 220 должно выполняться условие

$$\gamma_{сп} \leq c \cdot \gamma ,$$

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

погрешность средств контроля входного параметра (давления),

погрешность средств контроля выходного сигнала (напряжения);

$c = 0,25$ - коэффициент;

γ - 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 Вт 220 следующим требованиям:

- поверяемые датчики не должны иметь повреждений, препятствующих их дальнейшему применению;

- на поверхности датчика не должно быть вмятин, царапин, забоин, отслоений покрытий 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 $R_д$ между контактами 1 и 3, 2 и 4 штепсельного разъема проводят омметром типа Щ34.

Электрическое сопротивление должно быть (700 ± 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 Щ34.

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 Включат одновременно тумблер СЕТЬ на приборе Б5-8 и секундомер.

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

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

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

$$\Delta У_o = \frac{У_{o2} - У_{o1}}{U_{пит}},$$

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

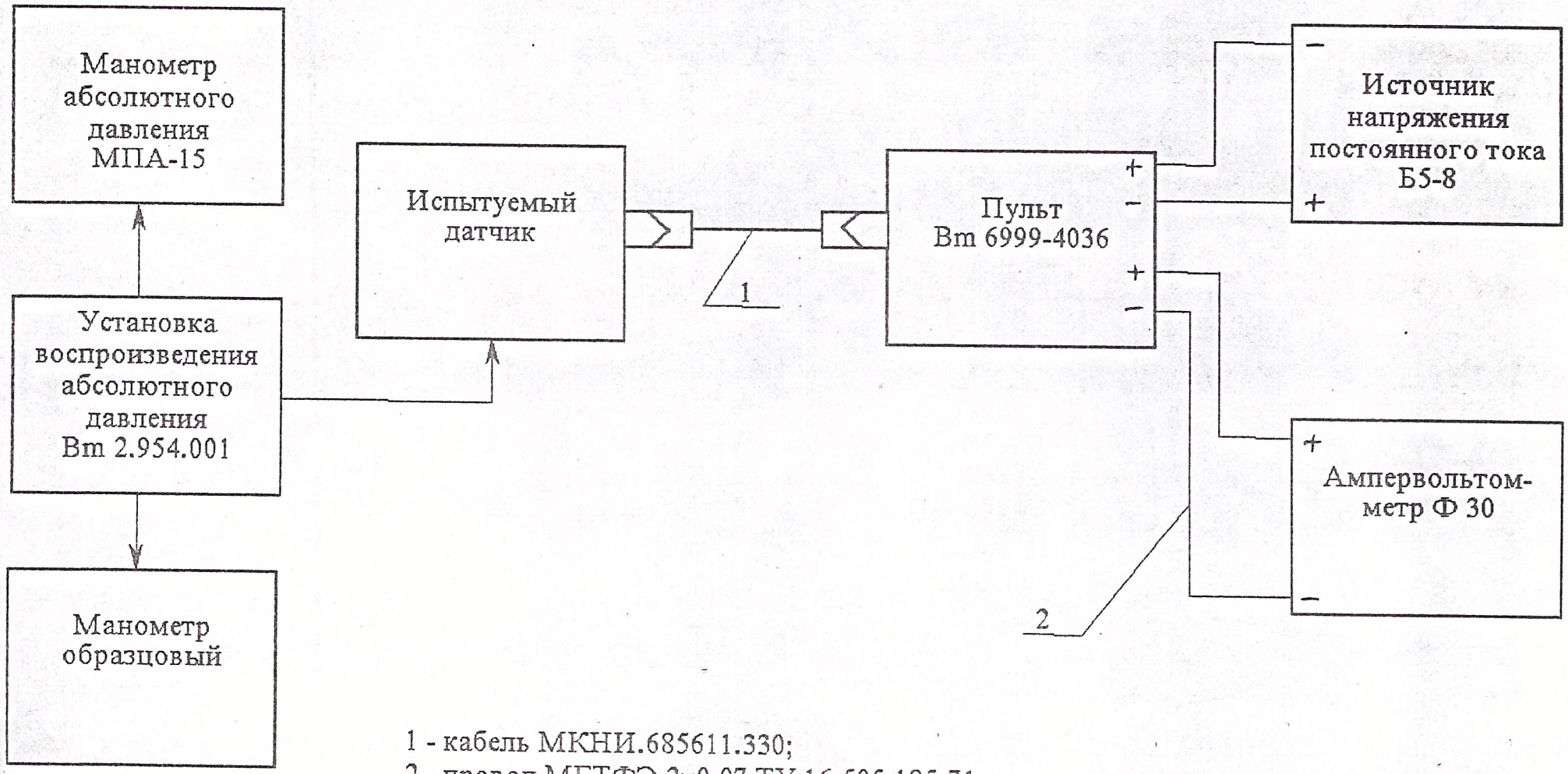
Значение ухода начального выходного сигнала $\Delta У_o$ не должно превышать 0,033 мВ/В.

6.6 Проверка полярности выходного сигнала

6.6.1 Собирают схему, изображенную на рисунке 1.

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

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



1 - кабель МКНИ.685611.330;
2 - провод МГТФЭ 2×0,07 ТУ 16-505.185-71

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 $U_п = (6 \pm 0{,}12)$ В.

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

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

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

$$У_o = \frac{\sum_{i=1}^{5} У_{oi}}{5U_{пит}},$$

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

Значение начального выходного сигнала должно быть в пределах ± 0,15 мВ/В.

6.7.7 Определяют среднюю величину нормирующего значения выходного сигнала по формуле

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{5} У_i}{5U_{пит}} - У_o,$$

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

Нормирующее значение выходного сигнала должно быть (2,25 ± 0,8) 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 $U_{пит}$ = (6 ± 0,12) В.

Фактическое значение напряжения питания фиксируют.

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

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

6.8.4 Измеряют выходной сигнал $У_j^М$ с датчика в точках градуирования (j = 1, 2 ... 11) при подаче давления со стороны меньших значений давления и $У_j^Б$ при подаче давления со стороны больших значений давления с точностью до 0,01 мВ.

6.8.5 Повторяют испытания по пп.6.8.3; 6.8.4 пять раз (i = 1, 2 ...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 ± 1 %.

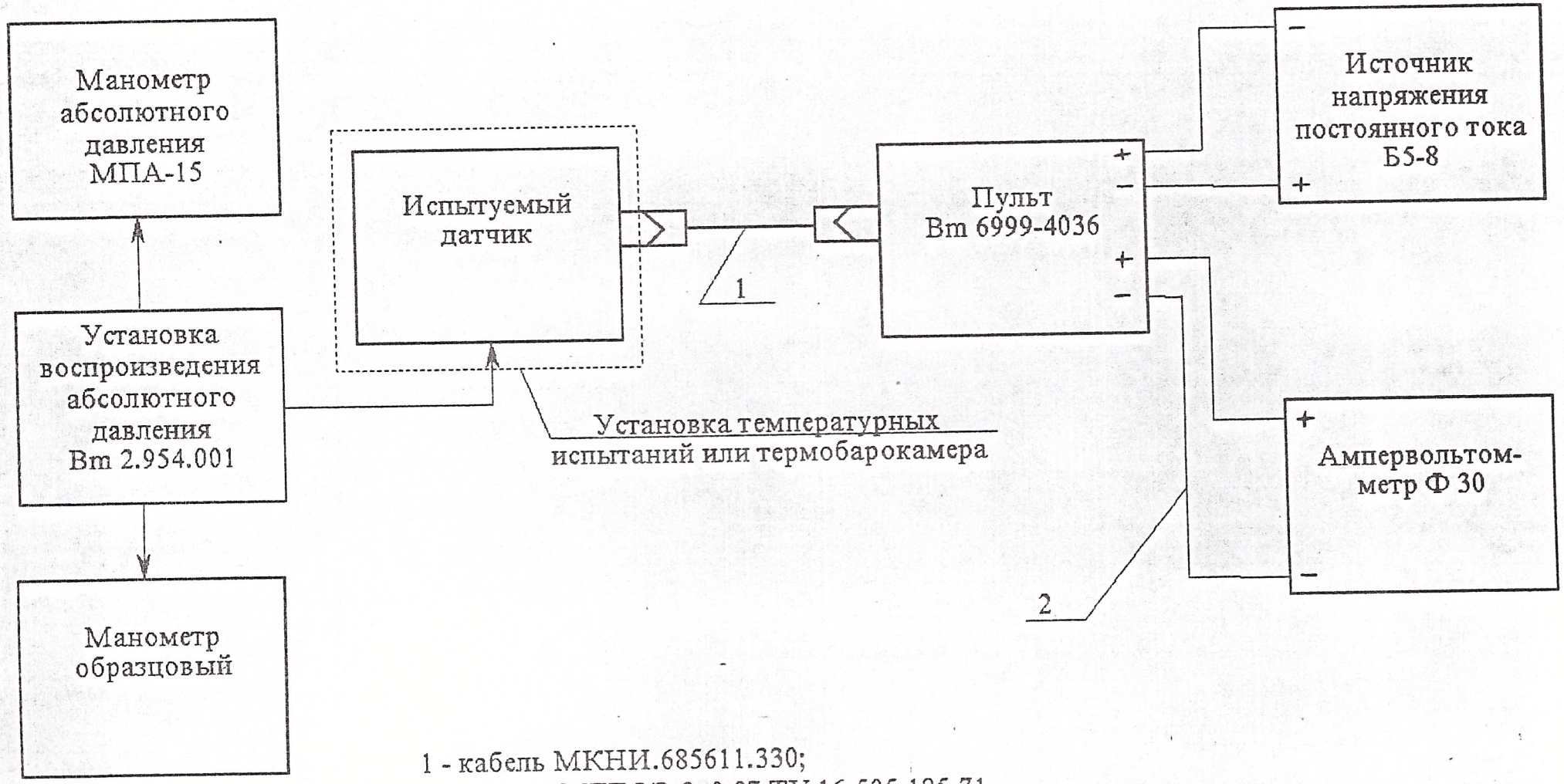
6.9 Контроль функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности датчика и определение дополнительной погрешности от температуры

6.9.1 Собирают схему, изображенную на рисунке 2.

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

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

6.9.4 Подают в приемную полость датчика давление, равное верхнему



1 - кабель МКНИ.685611.330;
2 - провод МГТФЭ 2×0,07 ТУ 16-505.185-71

Рис.2 - Структурная схема определения температурной погрешности

пределу диапазона измерения, и измеряют выходной сигнал $У_{pmaxн}$ с точностью до 0,01 мВ.

6.9.5 Помещают датчик в камеру с температурой t_1, равной минус 80 °С ± 3 °С, 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 измерить сигнал $У_i$ с точностью до 0,01 мВ.

6.9.7 Подают в приемную полость датчика давление, равное верхнему пределу диапазона измерения, и измеряют выходной сигнал $У_i$ 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 °С ± 3 °С, 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 $У_i$ с точностью до 0,01 мВ.

6.9.11 Подают в приемную полость датчика давление, равное верхнему пределу диапазона измерения, и измерят выходной сигнал $У_i$ 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 Вт 220 783.118.229-01.13 (МД).

Таблица 4

Номер опыта	Входной сигнал, Па (кгс/см^2)	Температура, t, °С	Выходной сигнал, мВ/В			
			$У_{u1}$	$У_{u2}$	$У_{u3}$	$У_{u4}$
1	0	минус 80				
2	P_{max}	минус 80				
3	0	+ 90				
4	P_{max}	+ 90				
Значение выходного сигнала $У_{он}$ и $УР_{maxн}$ перед испытанием						

Таблица 3

j	Входной сигнал P_j, кгс/см^2	Выходной сигнал $УМ_{ji}$ и $УБ_{ji}$, мВ									
		1 цикл		2 цикл		3 цикл		4 цикл		5 цикл	
		$УМ_{j1}$	$УБ_{j1}$	$УМ_{j2}$	$УБ_{j2}$	$УМ_{j3}$	$УБ_{j3}$	$УМ_{j4}$	$УБ_{j4}$	$УМ_{j5}$	$УБ_{j5}$
1	0										
2	0,1 Рном										
3	0,2 Рном										
4	0,3 Рном										
5	0,4 Рном										
6	0,5 Рном										
7	0,6 Рном										
8	0,7 Рном										
9	0,8 Рном										
10	0,9 Рном										
11	1,0 Рном										

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

С.В. Скиткин

Представитель заказчика 2452 ПЗ

26.01.01

Начальник НИК-2

А.Н.Трофимов

Начальник отдела 15

К.Е.Балашов

Начальник НИЛ-205

В.А.Семенов