

Вводная часть

Настоящая методика по поверке распространяется на датчики давления ДАВ 068, 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 методов контроля по ТУ	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Контроль внешнего вида, маркировки.	4.3	да	нет
2 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях	4.6	да	нет
3 Проверка электрического сопротивления цепи заземления в нормальных условиях	4.7	да	нет
4 Проверка электрического сопротивления цепей питания и выхода в нормальных условиях	4.8	да	нет
5 Определение полярности выходного сигнала	4.9	да	нет
6 Определение начального выходного сигнала и нормирующего значения выходного сигнала	4.10	да	нет

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методов контроля по ТУ	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
7 Определение приведенных значений начального выходного сигнала, нормирующего выходного сигнала, основной погрешности и коэффициентов индивидуальной статической характеристики преобразования	4.11	да	нет
8 Определение дополнительной погрешности от воздействия температуры и коэффициентов функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности. Контроль электрического сопротивления изоляции при воздействии повышенной температуры рабочей среды	4.12	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	2
1 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях	Тераомметр Е6-13А ЯЫ2.722.014 ТУ
2 Проверка электрического сопротивления цепи заземления в нормальных условиях	Вольтметр универсальный В7-46 Тг2.710.029 ТУ
3 Проверка электрического сопротивления цепей питания и выхода в нормальных условиях	Вольтметр универсальный В7-46 Тг2.710.029 ТУ
4 Проверка полярности выходного сигнала	Источник питания Б5-8 ЕЭ3.233.129 ТУ Прибор комбинированный цифровой Щ 300 ТУ 25-04-3717-79 Установка для градуировки датчиков абсолютных давлений Г 003 Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Наименование средства поверки, номер документа
1	2
5 Определение начального выходного сигнала и нормирующего значения выходного сигнала	<p>Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭ3.233.129 ТУ</p> <p>Прибор комбинированный цифровой Щ 300 ТУ 25-04-3717-79</p> <p>Установка для градуировки датчиков абсолютных давлений Г 003</p> <p>Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84</p>
6 Определение приведенных значений начального выходного сигнала, нормирующего выходного сигнала, основной погрешности и коэффициентов индивидуальной статической характеристики преобразования	<p>Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭ3.233.129 ТУ</p> <p>Прибор комбинированный цифровой Щ 300 ТУ 25-04-3717-79</p> <p>Установка для градуировки датчиков абсолютных давлений Г 003</p> <p>Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84</p>
7 Определение дополнительной погрешности от воздействия температуры и коэффициентов функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности. Контроль электрического сопротивления изоляции при воздействии повышенной температуры рабочей среды	<p>Источник питания постоянного тока Б5-8 ЕЭ3.233.129 ТУ</p> <p>Прибор комбинированный цифровой Щ 300 ТУ 25-04-3717-79</p> <p>Установка для градуировки датчиков абсолютных давлений Г 003</p> <p>Баллон со сжатым воздухом или азотом ГОСТ 15860-84</p>

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки с равным или более высоким классом точности.

2.3 При выборе средств поверки датчиков ДАВ 068 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;

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 $8,6 \cdot 10^4$ до $10,6 \cdot 10^4$ Па (от 645 до 795 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 инструкциям 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, падения давления в последующие 2 мин не наблюдается.

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

6 Проведение поверки

6.1 Контроль внешнего вида, маркировки

6.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчика ДАВ 068 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, наличия следов проверки твердости, потемнения (некоррозионного характера) наружной поверхности датчика, волнообразного, чешуйчатого характера сварных швов;
- маркировка датчика должна соответствовать данным, указанным в формуляре на датчик;
- при периодической поверке датчик должен иметь формуляр.

6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях

6.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят тераомметром Е6-13А при напряжении (10 ± 1) В путем измерения сопротивления между одним из контактов 1 – 4 вилки и корпусом датчика.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

6.3 Проверка электрического сопротивления цепи заземления в нормальных условиях

6.3.1 Проверку электрического сопротивления цепи заземления проводят вольтметром В7-46 путем измерения сопротивления между контактом 10 вилки и корпусом датчика.

Электрическое сопротивление должно быть не более 1 Ом.

6.4 Контроль электрического сопротивления цепей питания и выхода в нормальных условиях

6.4.1 Контроль электрического сопротивления цепей выхода $R_{1,3}$ и питания $R_{2,4}$ мостовой измерительной схемы проводить вольтметром В7-46 путем измерения электрического сопротивления между контактами 1 и 3, 2 и 4 вилки.

Электрическое сопротивление в нормальных условиях применения должно быть между контактами:

1 и 3 вилки -700 ± 70 Ом (цепь выхода $R_{1,3}$)

2 и 4 $-(700^{+800}_{-70})$ Ом (цепь питания $R_{2,4}$)

6.5 Определение полярности выходного сигнала

6.5.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

6.5.2 Подают на датчик напряжение питания постоянного тока $(6 \pm 0,12)$ В.

Плавно подают на датчик давление не более предела измерений $P_{ном}$. Возрастание выходного сигнала считать положительной полярностью, уменьшение – отрицательной. Сбрасывают давление, выключают напряжение питания.

Полярность выходного сигнала должна быть положительной.

6.6 Определение начального выходного сигнала и нормирующего значения выходного сигнала

6.6.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

6.6.2 Подают на датчик напряжение питания постоянного тока $(6 \pm 0,05)$ В.

6.6.3 Подают на датчик абсолютное давление не более 13,3 Па (0,1 мм рт.ст.) и фиксируют начальный выходной сигнал Y_0 , мВ.

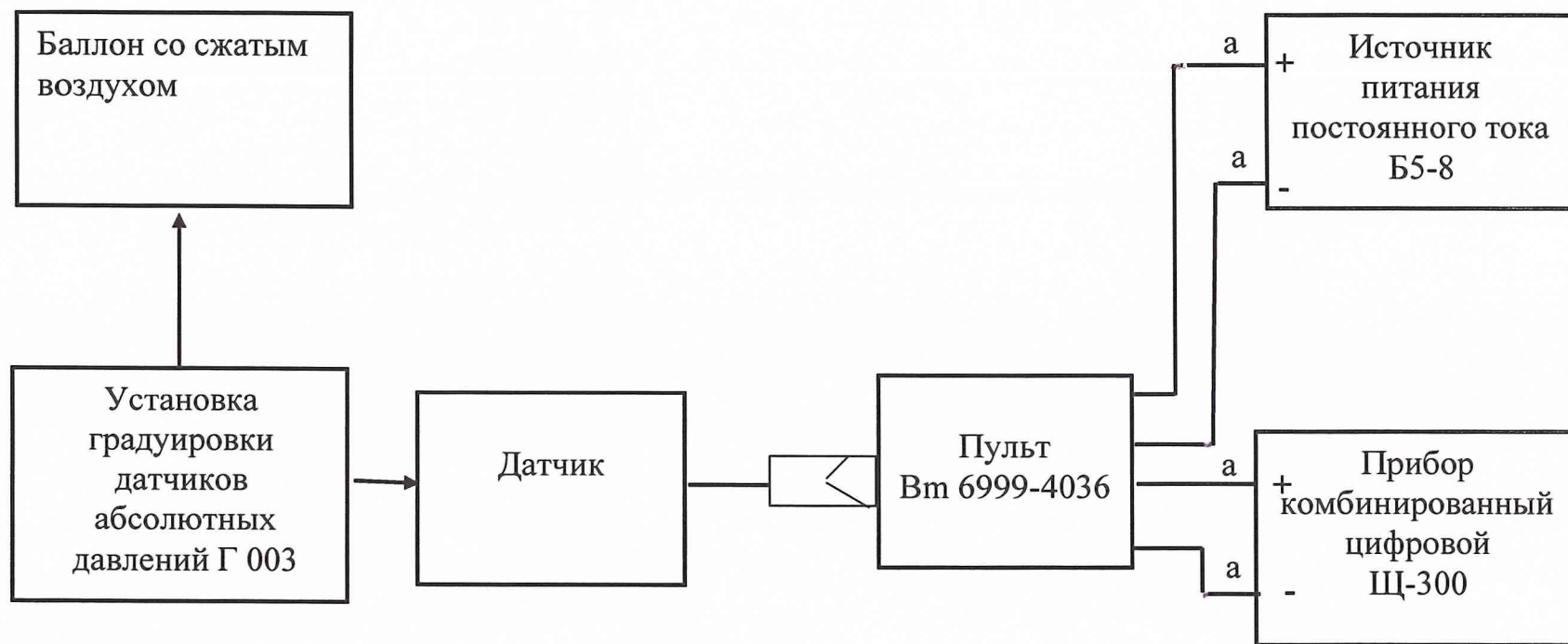
Значение Y_0 должно быть в пределах $\pm 0,43$ мВ.

6.6.4 Подают на датчик абсолютное давление, равное пределу измерений $P_{ном}$, и фиксируют выходной сигнал Y_H , мВ.

Сбрасывают давление, выключают напряжение питания.

6.6.5 Определяют нормирующее значение выходного сигнала N , мВ, по формуле

$$N = Y_H - Y_0 \quad (1)$$



а- провод МГТФ-0,12 ТУ 16-505.185-71, L =(1000±200) мм

Рисунок 1 - Схема испытаний датчика

Значение N должно быть $(8,1 \pm 0,5)$ мВ.

6.7 Определение приведенных значений начального выходного сигнала, нормирующего значения выходного сигнала, основной погрешности и коэффициентов индивидуальной статической характеристики преобразования.

6.7.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

6.7.2 Помещают датчик в термокамеру. Подают на датчик напряжение питания постоянного тока $(6 \pm 0,05)$ В и выдерживают при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ не менее 1 ч.

Фактические значения напряжения питания и температуры окружающей среды заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1.

6.7.3 Фиксируют выходные сигналы Y_i^M с датчика в точках градуирования $j = 1, 2, \dots, 11$, подавая абсолютное давление, соответствующее $0; 0,1; \dots, 1,0$ предела измерений $P_{\text{ном}}$ со стороны меньших значений, и Y_i^B в точках, соответствующих $1,0; 0,9; \dots, 0$ предела измерений со стороны больших значений ($i=1$ - первый цикл градуирования).

6.7.4 Повторяют операции по п.6.7.3 еще 3 раза ($i=2-4$ – второй-четвертый циклы градуирования).

Сбрасывают давление, выключают напряжение питания.

Результаты регистрации заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1.

6.7.5 Для каждой точки градуирования определяют значение выходного сигнала, соответствующее средней градуировочной характеристике, по формуле

$$Y_{jcc} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^4 Y_{ji}^{(M,B)} \quad (2)$$

Значения выходных сигналов заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1.

6.7.6 По результатам п. 6.7.5 (точки $j=1$ и 11) определяют:

а) приведенное значение начального выходного сигнала $Y_{оп}$, мВ/В, по формуле

Таблица 1 – Результаты определения приведенных значений начального выходного сигнала, нормирующего выходного сигнала, основной погрешности и коэффициентов индивидуальной статической характеристики преобразования

Точки градуирования j	Давление среды P_j , кгс/см ²	Выходной сигнал Y_{ji}^M, Y_{ji}^B , мВ								Среднее значение выходного сигнала Y_{jcp} , мВ	Приведенное значение начального выходного сигнала $Y_{оп}$, мВ/В		Нормирующее значение выходного сигнала N , мВ		Приведенное значение нормирующего выходного сигнала N_n , мВ/В		Коэффициенты индивидуальной статической характеристики преобразования			Приведенное значение основной погрешности γ_0 , %	
		I цикл (i=1)		II цикл (i=2)		III цикл (i=3)		IV цикл (i=4)													
		Y_{j1}^M	Y_{j1}^B	Y_{j2}^M	Y_{j2}^B	Y_{j3}^M	Y_{j3}^B	Y_{j4}^M	Y_{j4}^B												
1	0																				
2	0,1									± 0,7	8,1 ± 0,5	1,35 ± 0,5	± 0,6								
3	0,2																				
4	0,3																				
5	0,4																				
6	0,5																				
7	0,6																				
8	0,7																				
9	0,8																				
10	0,9																				
11	1,0																				
Сопротивление соединительного кабеля, Ом																					
Температура окружающей среды, °С																					
Напряжение питания, В																					

$$Y_{on} = \frac{Y_{0cp}}{U_{пит}} \quad (3)$$

Значение $Y_{оп}$ заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1.

Значение $Y_{оп}$ должно быть в пределах $\pm 0,07$ мВ/В.

б) нормирующее значение выходного сигнала N , мВ, по формуле

$$N = Y_{нсп} - Y_{0cp} \quad (4)$$

Значение N заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1.

Значение N должно быть равно $(8,1 \pm 0,5)$ мВ.

в) приведенное значение нормирующего выходного сигнала $N_{п}$, мВ/В, по формуле

$$N_{п} = \frac{Y_{нсп} - Y_{0cp}}{U_{пит}} \quad (5)$$

Значение $N_{п}$ заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1. Значение $N_{п}$ должно быть равно $(1,35 \pm 0,05)$ мВ/В.

6.7.7 Определяют коэффициенты индивидуальной статической характеристики преобразования a_0 , a_1 , a_2 датчика по ОСТ 92-4279-80.

Значение коэффициентов a_0 , a_1 , a_2 заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1.

6.7.8 Приведенное значение основной погрешности датчика γ_0 , %, по результатам градуирования согласно ОСТ 92-4279-80 определяют по формуле

$$\gamma_0 = \pm 1,96 \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{2n} (Y_{ji}^{(M,B)} - \sum_{k=0}^{\ell} a_k P_j^k)^2}{N^2(2nm - \ell - 1)} + \sum_{\rho=1}^r \tilde{D}_{обр-\rho} \cdot 100} \quad (6)$$

где

$m=11$ — число градуировочных точек;

$n=4$ — число циклов градуирования;

$\ell=2$ – степень полинома;

N – нормирующее значение выходного сигнала, определенное в п. 4.11.76);

$\sum_{\rho=1}^r \tilde{D}_{\text{обр};\rho} = 75 \cdot 10^{-8}$ – приведенное значение дисперсии выходного сигнала, обусловленное средствами градуирования при проведении испытаний по схеме рисунка 1.

Значение γ_0 заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 1.

Значение γ_0 должно быть в пределах $\pm 0,6 \%$.

6.8 Определение дополнительной погрешности от воздействия температуры и коэффициентов функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности. Контроль электрического сопротивления изоляции при воздействии повышенной температуры рабочей среды

6.8.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

6.8.2 Подают на датчик напряжение питания постоянного тока $(6 \pm 0,05)\text{В}$. Фактическое значение температуры окружающей среды заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 2.

6.8.3 Подают в приемную полость датчика давление не более 13,3 Па (0,1 мм рт.ст.) и фиксируют начальный выходной сигнал Y_0 .

6.8.4 Подают в приемную полость датчика давление, равное пределу измерений $P_{\text{ном}}$, и фиксируют выходной сигнал $Y_{\text{н}}$.

Сбрасывают давление, выключают напряжение питания.

6.8.5 Помещают датчик в термокамеру и понижают в ней температуру до значения $t_1 = \text{минус } (60 \pm 1,5) \text{ }^\circ\text{С}$.

Подают на датчик напряжение питания постоянного тока $(6 \pm 0,05)\text{В}$ и выдерживают не менее 2 ч. Фактическое значение температуры t_1 заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 2.

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

6.8.7 Подают в приемную полость датчика давление, равное пределу измерений $P_{ном}$, и фиксируют выходной сигнал Y_{ui} .

6.8.8 Испытания по пп. 6.8.6, 6.8.7 повторяют еще 3 раза ($i=2,3,4$).

Сбрасывают давление, выключают напряжение питания.

Результаты контроля заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 2.

6.8.9 Помещают датчик в термокамеру и повышают в ней температуру до значения $t_2 = (250 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Подают на датчик напряжение питания постоянного тока $(6 \pm 0,05) \text{ В}$ и выдерживают не менее 2 ч. Фактическое значение температуры t_2 заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 2.

6.8.10 Подают в приемную полость датчика давление не более 13,3 Па (0,1 мм рт.ст.) и фиксируют выходной сигнал Y_{ui} .

6.8.11 Подают в приемную полость датчика давление, равное пределу измерений $P_{ном}$, и фиксируют выходной сигнал Y_{ui} .

6.8.12 Испытания по пп.6.8.10, 6.8.11 повторяют еще три раза ($i=2,3,4$).

Сбрасывают давление, выключают напряжение питания.

Вынимают датчик из термокамеры и измеряют электрическое сопротивление изоляции по методике п.6.2.

Результаты контроля заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 2.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм при температуре от 35 до 250 $^\circ\text{C}$.

6.8.13 Определяют значение дополнительной погрешности от воздействия температуры $\gamma(t)$, % / $^\circ\text{C}$, по результатам испытаний (пп.6.8.10 - 6.8.12) согласно ОСТ 92-4279-80 по формуле

$$\gamma(t) = \frac{\gamma_c(t) \pm \gamma(t)}{t_2 - t_1} \quad (7)$$

где t_1, t_2 – фактические значения температур.

Значение $\gamma(t)$ заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 2.

Значение $\gamma(t)$ должно быть в пределах $\pm 0,07 \text{ \%} / \text{ }^\circ\text{C}$.

6.8.14 Определяют коэффициенты функции влияния температуры на систематическую составляющую погрешности $\theta_0, \theta_1, \theta_2$ согласно ОСТ 92-4279-80 по формуле

$$\theta = (E^T \cdot E)^{-1} E^T \cdot \Delta c \quad (8)$$

Значения коэффициентов $\theta_0, \theta_1, \theta_2$ заносят в таблицу, выполненную по форме таблицы 2.

7 Обработка результатов измерения

7.1 Обработку результатов измерения проводят на ЭВМ, используя программу расчета метрологических характеристик 783.00074-01.

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.


Начальник отдела

ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



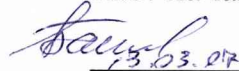
С.В. Маринко

Начальник НИК-3



С.А. Козин

И.о. начальника отдела 15



К.Е. Балашов

Начальник НИЛ-303



Д.В. Тихомиров