

УТВЕРЖДАЮ

АО «НИИФИ»

Руководитель ЦИ СИ



М.Е. Горшенин

2016 г.

Преобразователи давления

ДДЭ 060

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Вм 2.832.060 МП

г.р. 64927-16

Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования по безопасности	3
4 Условия поверки	3
5 Подготовка к поверке	4
6 Проведение поверки	4
7 Оформление результатов поверки	7
Приложение А Формы таблиц для регистрации результатов поверки	8

Вводная часть

Настоящая методика по поверке распространяется на преобразователи давления ДДЭ 060, предназначенные для измерения избыточного статико-динамического давления жидких и газообразных неагрессивных сред.

Межповерочный интервал - 2 года.

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 Проверка внешнего вида, маркировки, габаритных и установочных размеров	6.1	да	да
2 Контроль величины начального выходного сигнала преобразователя давления в НКУ	6.2	да	да
3 Определение допускаемой основной приведенной погрешности	6.3	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.

Таблица 2

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Основные метрологические характеристики
1 Источник напряжения постоянного тока Б5-8	Диапазон задаваемых напряжений от 0,1 до 49,9 В, погрешность $\pm 10,5\%$ ($U_{уст} + 0,1\% U_{max}$) В
2 Ампервольтметр цифровой Ф-30	Класс точности измеряемого напряжения (0,2/0,01-005/0,02)
3 Манометр избыточного давления МП-60	Диапазон измерений (0,1 – 6) МПа; класс точности 0,05

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

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 Все операции при проведении поверки, если нет особых указаний, должны проводиться в нормальных климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75 %;

- атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

Примечание – При температуре воздуха выше 30 °С относительная влажность воздуха не должна превышать 70 %.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки испытательные установки, стенды, аппаратура и электроизмерительные приборы должны иметь формуляры (паспорта) и соответствовать стандартам или техническим условиям на них.

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

5.3 Предварительный прогрев контрольно-измерительных приборов должен соответствовать требованиям технических описаний и инструкций по эксплуатации на них.

5.4 Контрольно-измерительные приборы должны быть надежно заземлены с целью исключения влияния электрических полей на результаты измерений.

5.5 Все операции по поверке, если нет особых указаний, проводить после прогрева преобразователя напряжением питания в течение 5 мин.

5.6 В процессе поверки преобразователя менять средства измерений не рекомендуется.

5.7 Порядок проведения испытаний должен соответствовать порядку изложения видов испытаний в таблице 1.

6 Проведение поверки

6.1 Проверка внешнего вида, маркировки, габаритных и установочных размеров.

6.1.1 Контроль внешнего вида и маркировки преобразователя проводить визуальным осмотром с использованием чертежа Вм 2.832.060 СБ. При проверке внешнего вида руководствоваться следующими требованиями.

6.1.2 Внешний вид преобразователей должен соответствовать требованиям чертежей.

Не допускается:

- наличие на поверхности преобразователя вмятин, царапин, забоин глубиной более 0,4 мм.

6.1.3 При проверке маркировки руководствоваться следующими требованиями.

На корпусе каждого преобразователя должно быть отчетливо выгравировано:

- ДДЭ 060 – шифр преобразователя;

- предел измерения;

- заводской номер (шестизначное число).

Результаты поверок считать положительными, если внешний вид преобразователя соответствует требованиям п. 6.1.2, маркировка - требованиям п.6.1.3.

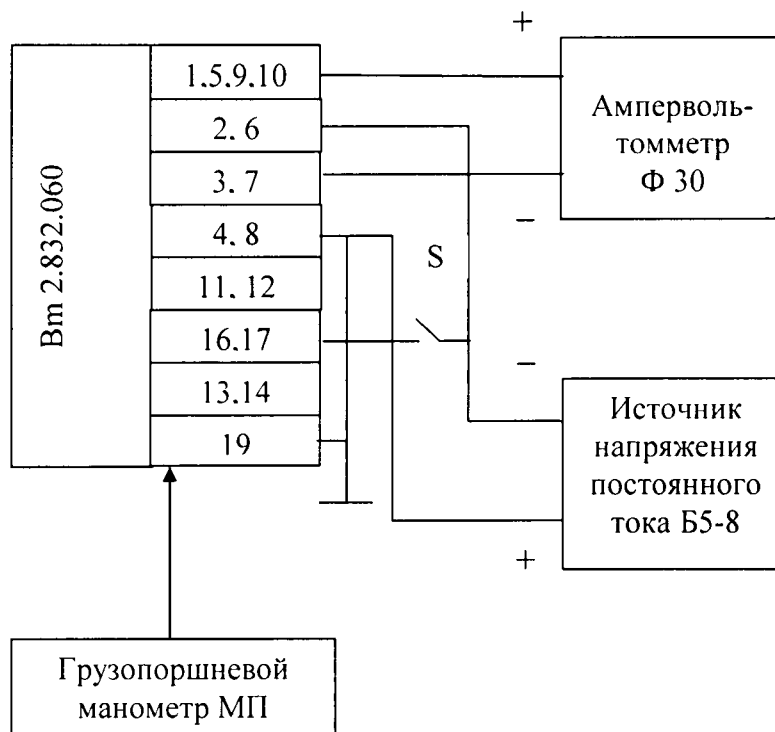
Результаты проверок записать в таблицу по форме таблицы А.1.

6.2 Контроль величины начального выходного сигнала преобразователя давления в НКУ

6.2.1 Собрать схему согласно рисунку 1. Подать питание на преобразователь ($6 \pm 0,06$) В.

6.2.2 Измерить начальный выходной сигнал U_0 с учетом знака до второго знака после запятой.

6.2.3 Подать плавно на преобразователь номинальное давление $P_{ном}$, измерить значение выходного сигнала U и определить выходное напряжение $U_{н}$ по формуле $U_{н} = U - U_0$. Измерить выходное напряжение с точностью до второго знака после запятой.



Соединение приборов измерительных между собой проводить, используя провод МГТФ 0,12 ТУ 16.505.185-71 длиной не более 2 м.

Рисунок 1 – Схема для контроля величины начального выходного сигнала

6.2.4 Плавно снять давление, выключить питание. Разобрать схему.

Результаты измерений записать в таблицу А.1.

6.2.5 Результаты испытаний считать положительными, если величина начального выходного сигнала не должна превышать ± 5 мВ; величина номинального выходного сигнала находится в пределах (100 ± 10) мВ.

6.3 Определение допускаемой основной приведенной погрешности

6.3.1 Собрать схему согласно рисунку 1. Подать питание на преобразователь $(6 \pm 0,06)$ В.

6.3.2 Разбить диапазон измерений с постоянным шагом изменения входного напряжения (Р, МПа), числом фиксированных значений входного сигнала в цикле градуирования (числом точек градуирования) $m \geq 8$.

6.3.3 Подать давление согласно точкам градуирования и снять 4 раза зависимость выходного напряжения при прямом ходе (повышение давления) U^M_{ji} и обратном ходе (понижение давления) U^B_{ji} . Результаты измерений записать в таблицу А.2.

6.3.4 Выключить питание, разобрать схему.

6.3.5 Используя результаты градуирования провести обработку результатов измерений для определения коэффициентов функции преобразования a_0 , a_1 , a_2 и приведенной основной погрешности γ_0 .

Исходные данные для расчета:

– степень полинома;

– нормирующее значение – N;

– функция преобразования $U(P) = a_0 + a_1 P + a_2 P^2$;

– коэффициент, учитывающий доверительную вероятность –K = 1,96.

6.3.6 Для каждой точки градуирования j вычислить среднее значение выходного сигнала со стороны меньших значений давления \bar{U}_j^M и со стороны больших значений давления \bar{U}_j^B по формулам:

$$\bar{U}_j^M = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 U_{ji}^M \quad (2)$$

$$\bar{U}_j^B = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 U_{ji}^B \quad (3)$$

где $i = 1, 2$ – номер цикла градуирования;

U_{ji}^M – значения выходного сигнала в каждой точке градуирования при прямом ходе, В;

U_{ji}^B – значения выходного сигнала в каждой точке градуирования при обратном ходе, В.

6.3.7 Определить действительное значение выходного сигнала, соответствующее средней градуировочной характеристике, для каждой точки градуирования j по формуле:

$$U_j = \frac{1}{2} (U_j^M + U_j^B) \quad (4)$$

6.3.8 Вычислить нормирующее значение выходного сигнала N по формуле:

$$N = U_B - U_H \quad (5)$$

где U_B – значение выходного сигнала при верхнем значении диапазона измерений P_B , В;

U_H – значение выходного сигнала при нижнем значении диапазона измерений P_H , В.

6.3.9 Рассчитать коэффициенты индивидуальной функции преобразования системы, заданной по формуле

$$U(P) = a_0 + a_1 \cdot P + a_2 \cdot P^2 \quad (6)$$

где a_0 – коэффициент статической характеристики преобразования, В;

a_1 – коэффициент статической характеристики преобразования, В/мм рт.ст.;

a_2 – коэффициент статической характеристики преобразования, В/мм рт.ст.;

P – измеряемая величина разности давлений, мм рт.ст.

6.3.10 Определить допустимое значение основной приведенной погрешности по результатам градуирования по п.6.3.3 по формуле:

$$\gamma_0 = \pm 1,96 \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \cdot \sum_{i=1}^{2n} \left(U_{ji}^{(M,B)} - \sum_{k=0}^L a_k P_j^k \right)^2}{N^2 (2n \cdot m - L - 1)}} + \sum_{\rho=1}^r D_{обр.\rho} \cdot 100, \quad (7)$$

где $D_{обр.\rho} = \frac{\Delta_{обр.\rho}^2}{3N^2}$ – приведенное значение дисперсии выходного сигнала,

обусловленной ρ -м средством градуирования, для которого нормировано предельное значение погрешности $\Delta_{обр.\rho}$;

$U_{ji}^{(M,B)}$ – значения кода выходного сигнала в каждой j -ой точке для каждого i -го цикла градуирования, В;

$a_k = a_0, a_1, a_2$ – коэффициенты функции преобразования, определяемые по данным двух циклов градуирования;

$L=2$ – степень полинома, в виде которого представлена функция преобразования;

P_j – значение давления в каждой j -ой точке градуирования, мм рт.ст.;

$m = 9$ – количество градуировочных точек;

$n = 2$ – количество циклов градуирования;

N – нормирующее значение выходного сигнала, вычисленное по формуле (5), В.

6.3.11 Результаты расчета допустимой основной приведенной погрешности занести в таблицу А.2.

6.3.12 Результаты испытаний считать положительными, если допускаемая основная приведенная погрешность находится в пределах $\pm 1\%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 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 поверке».

Приложение А

Формы таблиц для регистрации результатов поверки

Таблица А.1 – Результаты определения контролируемых параметров

Преобразователь давления ДДЭ 060 ___ зав. №

Контролируемые параметры	Значения параметров	
	Норма по ТУ	Зарегистрированное значение
Внешний вид		
Маркировка		
Начальный выходной сигнал преобразователя давления в НКУ, мВ	± 5	
Номинальный выходной сигнал преобразователя давления в НКУ, мВ	100 ± 10	
Напряжение питания, В	$6 \pm 0,06$	
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	± 1	

Таблица А.2 – Результаты испытаний при определении градуировочной характеристики преобразователя давления

Входной сигнал, кгс/см ²	Выходной напряжение U_{ji}^M и U_{ji}^B , мВ												
	1 цикл		2 цикл		3 цикл		4 цикл						
	U_{j1}^M	U_{j1}^B	U_{j2}^M	U_{j2}^B	U_{j3}^M	U_{j3}^B	U_{j4}^M	U_{j4}^B	U_{j4}^M	U_{j4}^B	U_{j4}^M	U_{j4}^B	
0													
1													
2													
3													
4													
5													
Заводской №													
Допускаемая основная приведенная погрешность, % (Норма по ГУ ± 1%)													