



Закрытое акционерное общество
"Микроэлектронные датчики и устройства"
ЗАО МИДАУС

ОКП 42 1281



Утверждаю
Раздел «Методика поверки»
Руководитель ФГУП ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н.Яншин

20 августа 2012г.

ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ

МИДА- 15

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МДВГ.406233.090 РЭ

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Введение

Настоящая методика устанавливает методы и средства периодической поверки датчиков давления МИДА-15.

Представленный на поверку датчик должен иметь паспорт или документ, его заменяющий, а также протоколы предыдущих поверок (при очередной периодической поверке);

Поверка датчиков проводится при нормальных условиях, указанных в 4.5.

В нормальных условиях суммарная погрешность датчиков МИДА-15, является основной погрешностью.

Межповерочный интервал датчиков - 4 года.

4.2 Операции поверки

4.2.1 При проведении поверки датчика должны выполняться операции в соответствии с таблицей 13.

Т а б л и ц а 13

Наименование операции	Номера пунктов в методике
Внешний осмотр	4.6.1
Опробование (проверка функционирования)	4.6.2
Проверка герметичности	4.6.3
Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала	4.6.4; 4.7.1; 4.7.2

4.2.2 Перед опробованием, определением основной погрешности и вариации выходного сигнала датчик подключают к внешним цепям и устройствам в соответствии с приложением Г.

4.3 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены следующие средства измерения:

1) Персональный компьютер с операционной системой не ниже Windows XP и установленными программами Mida15Tool, Mida15Tool Modbus.

2) Устройство связи МИДА-УС- 408-UART для датчиков с кодом выходного сигнала 061, 062, 063 устройство связи МИДА-УС-408-RS485 для датчиков с кодом выходного сигнала 064.

3) Манометр образцовый ИПДЦ ТУ 25-05.2372-79. $|\gamma| = 0,06; 0,1; 0,15 \%$ для пределов измерений от 0,006 до 16 МПа.

4) Манометр грузопоршневой МП-2,5 2 разряда, ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,05 \%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа.

5) Манометр грузопоршневой МП-6 2 разряда, ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,05 \%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа.

6) Манометр грузопоршневой МП-60 2 разряда, ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,05 \%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,6 до 6 МПа.

7) Манометр грузопоршневой МП-600 2 разряда, ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,05 \%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 6 до 60 МПа.

8) Манометр грузопоршневой МП-2500 2 разряда, ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,05 \%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа.

9) Манометр образцовый абсолютного давления типа МПА-15 ТУ 50-62-83. Класс точности 0,01 в диапазоне измерений абсолютного давления от 0 до 0,4 МПа.

10) Мановакууметр грузопоршневой МВП - 2,5 ТУ 50-46-73. Пределы измерений 0 – 0,095 МПа. Погрешность ± 5 Па.

П р и м е ч а н и я

1 Допускается применять средства измерений и оборудование с характеристиками не хуже указанных.

2 Средства измерений должны быть поверены в соответствии с ПР50.2.006-94.

4.4 Требования безопасности при поверке

4.4.1 При проведении поверки следует соблюдать общие требования безопасности при работе с датчиками давления (см. ГОСТ 22520-85).

4.4.2 Лица, допущенные к поверке датчиков давления, должны иметь квалификационную группу по безопасности не ниже III.

4.4.3 Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94.

4.5 Условия поверки

4.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) Датчики должны быть установлены в рабочее положение в соответствии с 2.2.4;
2) Температура окружающего воздуха плюс 20 ± 5 °С. Датчик предварительно выдерживают при указанной температуре не менее 1 ч;

3) Атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

4) Выдержка датчика перед началом поверки после включения питания должна быть не менее 0,5 ч;

5) Вибрация, тряска, удары, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу датчика, должны отсутствовать.

4.5.2 Перед проведением поверки следует проверить герметичность системы, состоящей из соединительных линий и образцовых приборов, давлением, равным 120 % от верхнего предела измерений поверяемого датчика. При определении герметичности систему отключают от устройства, создающего давление. Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением в течение последующих 2 мин в ней не наблюдается падения давления.

4.6 Проведение поверки.

4.6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчиков следующим требованиям:

1) Поверяемые датчики не должны иметь повреждений, препятствующих их применению;

2) Маркировка датчика должна соответствовать данным, указанным в паспорте.

4.6.2 При опробовании датчиков с кодом выходного сигнала 051, 052 проводят проверку функционирования корректора НУЛЯ, которая заключается в следующем:

- Задают одно (любое, не превышающее 25 % от верхнего предела измерения датчика) значение измеряемого давления, фиксируют исходное значение выходного сигнала;

- Корректор НУЛЯ поворачивают по часовой стрелке. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала. Затем корректор НУЛЯ поворачивают против часовой стрелки. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала в противоположную сторону. Затем вращением корректора НУЛЯ устанавливают исходное значение выходного сигнала.

В датчиках с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока, с пропорциональной зависимостью от напряжения питания (код сигнала 055, 057) корректоры нуля и диапазона отсутствуют.

Опробование и настройка начального значения (НУЛЯ) выходного сигнала датчиков с цифровым выходным сигналом проводится в соответствии с методиками, изложенными в приложении И – для датчиков с кодами выходного сигнала 061-063, и в приложении К – для датчиков с кодами выходного сигнала 064.

4.6.3 Герметичность датчиков проверяют по методике 4.5.2. Допускается определение герметичности датчика совмещать с определением герметичности системы.

4.6.4 Определение основной погрешности (γ) и вариации (γ_v) выходного сигнала.

Перед проведением измерений для определения основной погрешности и вариации производят проверку и, при необходимости, настройку НУЛЯ датчика.

Для определения основной погрешности и вариации производят замеры не менее чем при пяти значениях измеряемого давления, расположенных равномерно по всему диапазону, включая минимальное и максимальное, при прямом (давление меняется от минимального до максимального) и обратном ходе (давление меняется от максимального до минимального).

Для создания в рабочей полости датчика требуемого значения измеряемого давления используется образцовый задатчик-измеритель давления.

4.6.4.1 Значение измеренного давления датчиками с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока определяется:

а) по формуле (3.1) - Для датчиков с выходным сигналом, имеющим пропорциональную зависимость от напряжения питания (код сигнала 055, 057)

$$P_{\text{вых}} = \frac{U_{\text{п}}}{U_{\text{пн}}} \times \left[(P_{\text{м}} - P_{\text{н}}) \times \frac{U - U_{\text{мин}}}{U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}} + P_{\text{н}} \right], \quad (3.1)$$

где $P_{\text{вых}}$ – текущее значение давления по показаниям датчика, МПа;

$U_{\text{пн}}$ – номинальное значение напряжения питания В;

$U_{\text{п}}$ – фактическое значение напряжения питания, В;

$P_{\text{м}}$ – верхний предел диапазона измеряемых давлений, МПа;

$P_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона измеряемых давлений, МПа;

U – текущее значение выходного сигнала датчика, В;

$U_{\text{мин}}$ – начальное (нулевое) значение выходного сигнала, В;

$U_{\text{макс}}$ – максимальное значение выходного сигнала, В.

б) по формуле (3.2) - Для датчиков с выходным сигналом, независящим от напряжения питания (код сигнала 051, 052)

$$P_{\text{вых}} = (P_{\text{м}} - P_{\text{н}}) \times \frac{U - U_{\text{мин}}}{U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}} + P_{\text{н}} \quad (3.2)$$

Обозначения в (3.2), аналогичны примененным в формуле (3.1)

4.6.4.2 Значение давления измеренного цифровыми датчиками с кодами выходных сигналов 061-063 определяется по методике, изложенной в приложении И, с кодом выходного сигнала 064 - в приложении К.

Замеры производят следующим способом: по образцовому прибору задачи давления на входе датчика устанавливают измеряемое давление, а на выходе фиксируют значение давления по показаниям датчика.

Относительная погрешность вычислений выполняемых ПО включена в допускаемую приведенную суммарную погрешность.

П р и м е ч а н и е - Для датчиков ДД имитация воздействия разности давлений может создаваться путем подачи в его «плюсовую» рабочую полость избыточного давления из диапазона нормируемых разностей давлений (1.2.1).

4.7 Обработка результатов измерений

4.7.1 Основную погрешность γ в процентах от диапазона вычисляют для каждого из заданных значений давления по формуле (3.3)

$$\gamma = (P_{\text{и}} - P) / (P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}) \times 100, \quad (3.3)$$

где $P_{\text{и}}$ - значение давления, по показаниям датчика, МПа;

P - действительное значение измеряемого давления, МПа;

P_{MAX} , P_{MIN} - верхний и нижний пределы измерений проверяемого датчика, МПа.

Основная погрешность датчика равна максимальному значению из вычисленных значений.

4.7.2 Вариацию выходного сигнала (γ_v) в процентах от диапазона вычисляют для каждого задаваемого значения давления по формуле:

$$\gamma_v = |(P - P') / (P_{MAX} - P_{MIN})| \times 100, \quad (3.4)$$

где P , P' - значения давления, соответствующие одному и тому же выходному сигналу при прямом и обратном ходе;

P_{MAX} , P_{MIN} – аналогично обозначениям, примененным в формуле (3.3)

Вариация выходного сигнала датчика равна максимальному из вычисленных значений и не должна превышать 0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

Допускается для определения вариации выходного сигнала использовать формулу (3.5)

$$\gamma_v = |\gamma_n - \gamma_o|, \quad (3.5)$$

где γ_n и γ_o - основные погрешности датчика соответственно при прямом и обратном ходе.

Допускается вместо определения действительных значений погрешности и вариации устанавливать соответствие их допустимым значениям.

4.7.3 Выбор образцовых средств измерения для определения основной погрешности и вариации.

При поверке датчиков, с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока (для кодов выходного сигнала 051, 052, 055, 057) измеряется вольтметром (рис.Г.1, приложения Г), при выборе образцовых средств измерения должны быть соблюдены следующие условия:

$$100 \times \sqrt{(\Delta P / P_{max})^2 + [\Delta Y / (Y_v - Y_n)]^2} \leq K \times |\gamma|, \quad (3.6)$$

где ΔP - предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора, контролирующего входное давление, при значении давления, равном верхнему пределу измерений проверяемого датчика, в тех же единицах, что и P_{max} ;

P_{max} - верхний предел измерений проверяемого датчика МИДА-ДИ-15, МИДА-ДА-15, МИДА-ДД-15.

ΔY - предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора, контролирующего выходной сигнал, при верхнем предельном значении выходного сигнала проверяемого датчика;

Y_v, Y_n – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

$K = 0,25$ для датчиков с $\gamma = \pm 0,5 \%$, $K = 0,5$ для датчиков с $\gamma = \pm 0,15 \%$, $\gamma = \pm 0,25 \%$.

При поверке датчиков с цифровым выходным сигналом (коды сигналов 061-064), требуемая точность измерений обеспечивается аппаратным (устройство связи МИДА-УС-408, персональный компьютер) и программным (Mida15Tool и Mida15Tool Modbus) обеспечением.

4.8 Оформление результатов поверки

При положительных результатах периодической поверки в паспорте или документе, его заменяющем, производят запись о годности датчика к применению с указанием даты поверки и удостоверяют запись в установленном порядке.

При отрицательных результатах поверки датчики бракуют и не допускают к применению.

В паспорте делается запись о непригодности датчика к эксплуатации.

