



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



_____ А.Д. Меньшиков

«10» апреля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ДАТЧИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ СЕРИИ
DM-2000, MAGNESENSE, MAGNESENSE II**

Методика поверки

РТ-МП-5208-443-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики дифференциального давления серии DM-2000, Magnesense и Magnesense II (далее по тексту - датчики давления), изготовленные «DWYER INSTRUMENTS Inc.», США.

Интервал между поверками 12 месяцев.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка на герметичность	7.3	Да	Да
4 Проверка программного обеспечения (только для датчиков давления серии Magnesense II с цифровым выходным сигналом)	7.4	Да	Да
5 Определение приведенной погрешности измерений давления	7.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические характеристики средства поверки
1	2
7.2 7.3 7.5	<p>Калибратор-контроллер давления РРС4 с диапазоном измерения избыточного давления от 0 до 110 кПа и от минус 100 до 10 кПа, с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,01$ % от измеряемого давления и диапазоном измерений избыточного давления от минус 100 до 700 кПа, с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,008$ % от измеряемого давления (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 27758-08);</p> <p>Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух I с диапазоном воспроизведения давления от 0,005 до 40 кПа и классом точности 0,02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 42701-09);</p> <p>Микроманометр жидкостный компенсационный с микрометрическим винтом МКВК-250 с диапазоном измерений от 0 до 2500 Па, с пределом допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,02$ % от верхнего предела измерений (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22995-02);</p> <p>Мультиметр цифровой 34401А с диапазоном измерения напряжения постоянного тока до 10 В, с относительной погрешностью $\pm [0,0035$ % от измеряемой величины + 0,0005 % от верхнего предела измерений] (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54848-13);</p> <p>Источник питания постоянного тока Б5-93, с наибольшим значением</p>

Окончание таблицы 2

1	2
	напряжения 50 В и с пределами допускаемой погрешности по выходному напряжению: $\pm(0,001U+0,3)$ В, в диапазоне до 30 В и $\pm(0,001U+0,5)$ В, в диапазоне свыше 30 В (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51394-12).

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации датчиков давления и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на средства поверки.

4.2 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений датчиков давления, кроме тех случаев, которые оговорены в настоящей методике поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 21 ± 4 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление должно быть от 84 до 106,7 кПа.

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу измерителей давления.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации датчиков давления;
- свидетельство о предыдущей поверке датчиков давления (при периодической поверке).

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в эксплуатационных документах на средства поверки;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса, влияющих на эксплуатационные свойства датчиков давления;
- отсутствие дефектов на жидкокристаллическом дисплее, препятствующих правильному снятию показаний (только у датчиков давления с встроенным цифровым дисплеем LCD);
- обеспечение доступа к клеммам (разъему) контроля и колодке (разъему) внешних соединений;
- наличие на корпусе датчиков давления товарного знака изготовителя, заводского номера, диапазона измерений и значения выходного сигнала, с указанием условного обозначения единицы физической величины и напряжения питания.
- отсутствие дефектов, нарушающих сохранность маркировки.

7.1.2 Датчики давления, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

7.2 Опробование

7.2.1 Подключить датчик давления к калибратору-контроллеру давления РРС4 или микроманометру жидкостному компенсационному с микрометрическим винтом МКВК-2500.

7.2.2 Собрать схему в соответствии с приложением А к настоящей методике поверки.

7.2.3 Подключить датчик давления к источнику постоянного тока и выдержать его во включенном состоянии течение двух минут.

7.2.4 Проверить работоспособность датчика давления, изменяя измеряемое давление в пределах диапазона измерений от нижней до верхней границы.

7.2.5 При опробовании должно наблюдаться изменение значения измеряемого давления.

7.3 Проверка на герметичность

Датчик давление выдерживают в течение десяти минут под давлением 125 % верхнего предела измерений. Снизив испытательное давление до значения, соответствующего верхнему пределу измерений, отключают датчик давление от устройства для создания давления. Датчик давления считается герметичным, если в течение последующих 15 минут изменение давления при изменении температуры окружающей среды не более чем на 0,5 °С не превышает 1,5 % от установленного давления.

7.4 Проверка программного обеспечения (только для датчиков давления серии Magnesense II с цифровым выходным сигналом)

7.3.1 Операция «Проверка программного обеспечения» включает в себя:

- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

7.3.2 Операция может быть выполнена визуально, по номеру версии ПО на шильдике датчика давления и LCD-дисплее, после включения датчика давления. Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (номер версии (идентификационный номер) ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения	Значение
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.3.7.1

Если идентификационные данные (номер версии) не совпадают с данными, указанными в описании типа, дальнейшую поверку не проводят.

7.5 Определение приведенной погрешности измерений давления

7.5.1 Датчик давления подключить к эталону.

7.5.2 Собрать схему в соответствии с приложением А к настоящей методике поверки.

7.5.3 Подключить датчик давления к источнику постоянного тока и выдержать его во включенном состоянии течение двух минут.

7.5.4 Основную приведённую погрешность датчика давления определяют при 5 значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений.

При поверке, давление плавно повышают и проводят отсчет показаний по мультиметру или LCD-дисплею (прямой ход). На верхнем пределе измерений датчик давления выдерживают под давлением в течение пяти минут, после чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении (обратный ход).

Приведенную погрешность для каждого заданного значения рассчитывают по формуле (1), формуле (2) и/или формуле 3:

$$\gamma_{np} = \frac{I - I_{расч.}}{I_{max} - I_0} \cdot 100 \quad (1)$$

$$\gamma_{np} = \frac{U - U_{расч.}}{U_{max} - U_0} \cdot 100 \quad (2)$$

$$\gamma_{np} = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{D} \cdot 100 \quad (3)$$

где γ_{np} – значение приведенной погрешности датчика давления, %;

I - действительное значение выходного сигнала при измерении на выходе тока, мА;

U - действительное значение выходного сигнала при измерении на выходе напряжения, В;

$I_{расч.}$, $U_{расч.}$ - соответственно расчётные значения выходного сигнала, мА или В;

I_{max} , I_0 - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

U_{max} , U_0 - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, В;

$P_{изм}$ – значение давления, измеренное датчиком давления, Па;

$P_{эт}$ – значение давления, создаваемое эталоном, Па;

D - диапазон измерений датчика давления, Па.

Расчетные значения аналогового выходного сигнала датчика давления определяют по формуле (4) или формуле (5):

$$I_{расч.} = \frac{P}{P_{max}} \cdot (I_{max} - I_0) + I_0 \quad (4)$$

$$U_{расч.} = \frac{P}{P_{max}} \cdot (U_{max} - U_0) + U_0 \quad (5)$$

где P - значение задаваемого давления, Па;

P_{max} - верхний предел измерений датчика давления, Па;

$I_{расч.}$, $U_{расч.}$ - соответственно расчётные значения выходного сигнала, мА или В;

I_{max} , I_0 - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

U_{max} , U_0 - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, В.

Датчик давления считается прошедшим поверку, если значение его приведённой погрешности не превышает значения, указанного в описании типа.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки на датчики давления выписывают свидетельство о поверке согласно действующим нормативным правовым документам.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки на датчики давления выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Главный специалист по метрологии
лаборатории № 443 ФБУ "Ростест-Москва"



А.В. Болотин

Начальник лаборатории № 443
ФБУ "Ростест-Москва"



Д.А. Денисов

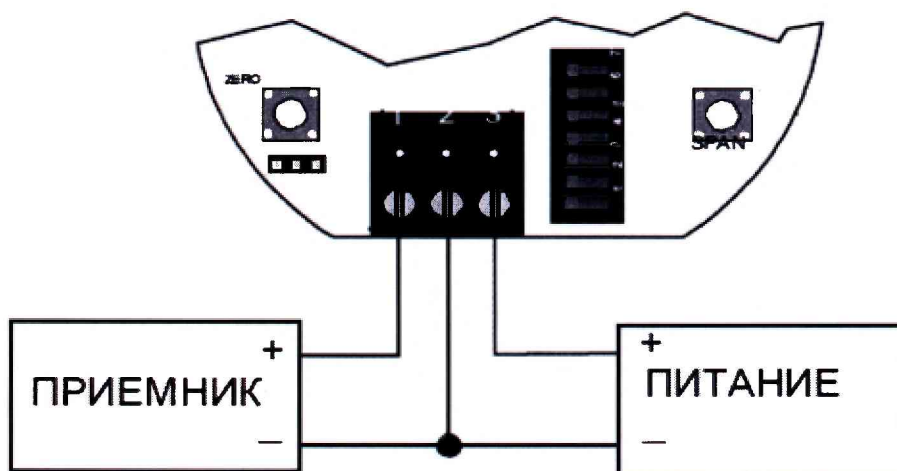


Рисунок А1
Трехпроводная схема
для датчиков давления серии Magnesense и Magnesense II
с выходным сигналом от 0 до 10 В/от 0 до 5 В

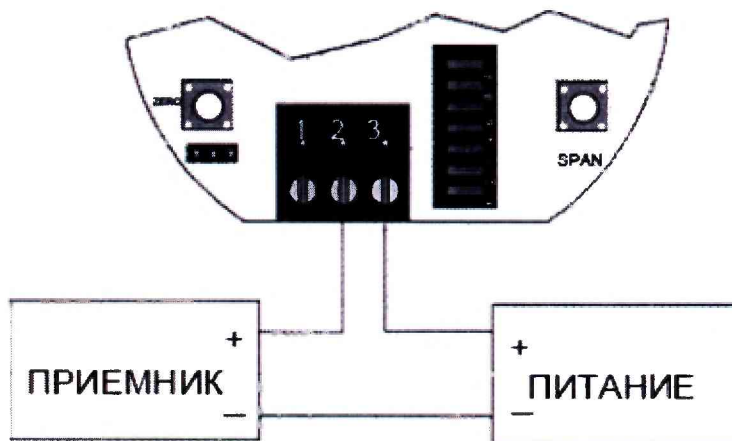


Рисунок А2
Двухпроводная схема
для датчиков давления серии Magnesense и Magnesense II
с выходным от 4 до 20 мА

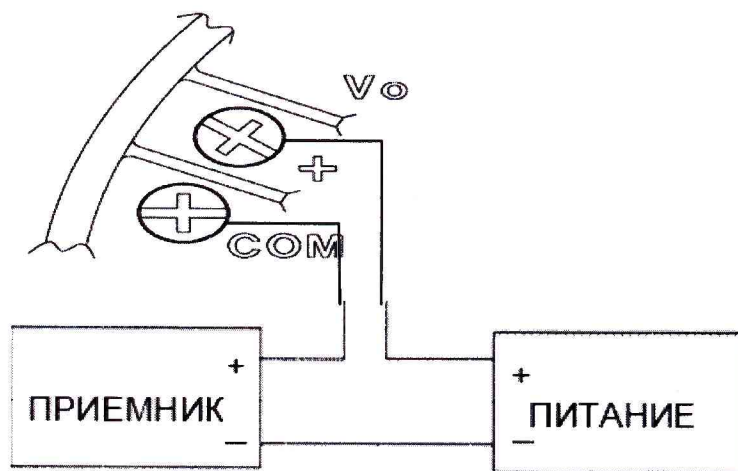


Рисунок А3
Двухпроводная схема
для датчиков давления серии DM-2000
с выходным сигналом от 4 до 20 мА