



ООО «НПП «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА»



ОКП421280
Код ТН ВЭД 9026802008

Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом
ДДМ-03Т

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

В407.060.00.00-02 РЭ

2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	3
1.1. Назначение изделия	3
1.2. Технические характеристики (свойства)	3
1.3. Комплектность	4
1.4. Устройство и работа датчика	4
1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности	5
1.6. Маркировка и упаковка	5
1.7. Требования безопасности	6
1.8. Методика поверки	6
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
2.1. Эксплуатационные ограничения	8
2.2. Подготовка датчиков к использованию	9
2.3. Эксплуатация преобразователей	10
3. УТИЛИЗАЦИЯ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Схема подключения датчика	11

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации датчиков давления типа ДДМ-03Т (в дальнейшем датчики)-избыточного давления ДДМ-03Т-ДИ и содержит сведения об устройстве, принципе действия датчиков, а также указания, необходимые для полного использования их возможностей.

Обслуживание датчиков должно выполняться персоналом КИПиА, имеющим специальное средне-техническое образование и производственный разряд не ниже 3-го. Обслуживание – периодическое, одним человеком.

РЭ распространяется на все типы и модификации датчиков, перечисленных в ТУ на их поставку.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение изделия

1.1.1. Датчики давления ДДМ-03Т предназначены для преобразования избыточного давления (ДИ) воздуха, природного и нейтральных газов, воды, масла в стандартный токовый сигнал (4-20)мА.

Датчики имеет общепромышленное исполнение.

Датчики могут быть использованы для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, в теплоэнергетике, в газовом хозяйстве, системах вентиляции и других отраслях.

1.2. Технические характеристики (свойства)

1.2.1. Типы, модели, пределы измерений датчиков приведены в табл.1.

Таблица 1.

№ п/п	Тип	Модель	Предел измерений кПа	Перегрузка кПа	Рабочая среда
1	Датчик избыточного давления ДДМ-03Т-ДИ	ДДМ-03Т-400 ДИ	400	800	Газ, жидкость
		ДДМ-03Т-600 ДИ	600	1200	
2		ДДМ-03Т-1000 ДИ	1000	2000	
3		ДДМ-03Т-1600 ДИ	1600	3200	
4		ДДМ-03Т-2500 ДИ	2500	5000	

1.2.2. Предельные значения выходного сигнала постоянного тока, мА 4 – 20

1.2.3. Напряжение питания датчика, постоянный ток, В 24±6

1.2.4. Нагрузочное сопротивление датчика должно быть в пределах:

- при питании постоянным током напряжением =24 В, Ом от 1 до 500

1.2.5. Предел допускаемой основной приведенной погрешности датчика, выраженный в % от диапазона изменения выходного сигнала, не более ±0,5

1.2.6. Вариация выходного сигнала не превышает 0,75 абсолютного значения предела допускаемой основной приведенной погрешности

1.2.7. Дополнительная температурная погрешность на каждые 10 °С изменения температуры в пределах рабочего диапазона %, не более ±0,45

1.2.8. Потребляемая датчиком мощность Вт, не более 0,6

1.2.9. Климатическое исполнение УХЛ для категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 40 до 80 °С

1.2.10. Температура измеряемой среды, °С от минус 40 до плюс 125 °С

1.2.11. По устойчивости к механическим воздействиям датчик относится к группе N3 по ГОСТ Р 52931-2008

1.2.12. Степень защиты по ГОСТ 14254-96

IP65

1.2.13. Нарботка на отказ, час

80000

1.2.14. Масса, кг, не более

0,3

1.2.15. Габаритные размеры приведены на рис.2.

1.3. Комплектность

1.3.1. Комплект поставки датчика соответствует табл.2.

Таблица 2.

Обозначение документа	Наименование	Количество
B407.060.00.00	Датчик давления ДДМ-03Т	1 шт. Тип и модель согласно заказу потребителя
B407.060.00.00 ПС	Паспорт	1 экз
B407.060.00.00-02 PЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз. на 10 изд. в 1 адрес

1.4. Устройство и работа датчика

1.4.1. Структурная схема датчика (рис.1) включает в себя:

- 1) интегральный упругий чувствительный элемент ЧЭ;
- 2) микроконтроллер (МК);
- 3) преобразователь напряжение-ток ПНТ.



Рис.1 Структурная схема датчика.

Контролируемое давление воспринимается ЧЭ и преобразуется в пропорциональные электрические сигналы.

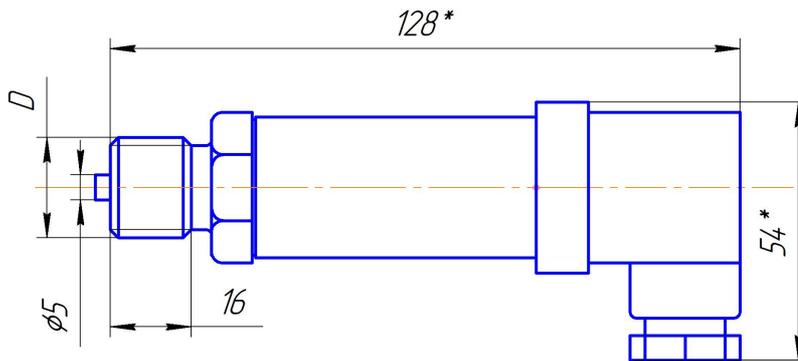
Сигналы с выхода ЧЭ поступают в микроконтроллер (МК), где происходят вычисления и формирование выходного сигнала.

Преобразователь ПНТ преобразует сигнал с МК до нормализованной величины (4 – 20) мА.

1.4.2. Общий вид датчика показан на рис.2.

Датчик состоит из интегрального чувствительного элемента, установленного в собственном корпусе со штуцером для подачи давления в рабочую полость.

В корпусе датчика установлены печатная плата с элементами электрической схемы, разъем для внешнего подключения (DIN43650/A).



<i>Исполнение</i>	<i>Присоединительная резьба D</i>
<i>Стандарт</i>	<i>M20x1,5</i>
<i>По заказу</i>	<i>G 1/2 "</i>

Рис.2 Габаритные и присоединительные размеры датчика ДДМТ-03Т-ДИ.

1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1. Средства измерения, инструмент и принадлежности для техобслуживания должны соответствовать табл.3.

Таблица 3.

Наименование и тип	Технические характеристики	Назначение
Цифровой прибор В7-77	Измерение тока, пределы 20мА, 200мА	Контроль выхода (4-20) мА
Блок питания Б5-29	= 24В, регулируемый выход (18-30)В	Питание измерителя постоянным током
Мегаомметр	Напряжение 500В погрешность $\pm 20\%$	Контроль сопротивления изоляции
Манометры технические пружинные	Пределы измерений согласно шкальности датчика	Контроль задаваемого давления и герметичности
Грузопоршневой манометр МП-60	(0-6)МПа	Создания давления

1.6. Маркировка и упаковка

1.6.1. На корпусе датчиков должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- наименование и обозначение датчика;
- наименование или условное обозначение предприятия изготовителя;
- класс точности датчика;
- предел измерений;
- выходной сигнал;
- порядковый номер и год выпуска по системе нумерации предприятия изготовителя;
- знак утверждения типа по ПР50.2.009-94 (допускается проставлять только на эксплуатационной документации).

1.6.2. Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192. На транспортной таре должны быть нанесены манипуляционные знаки «Осторожно, хрупкое», «Боится сырости», «Верх», «Не бросать, не кантовать».

1.6.3. Датчики должны быть обернуты упаковочной бумагой в 2 слоя и упакованы вместе с паспортом в картонные коробки из гофрокартона.

1.6.4. На боковую стенку коробки наносится этикетка по ГОСТ 2.601.

1.7. Требования безопасности

1.7.1. Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчиков являются электрический ток и измеряемая среда, находящаяся под давлением.

1.7.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к III классу по ГОСТ 12.2.007.0.

1.7.3. После монтажа или работ по калибровке – проверить герметичность и надежность пневматических соединений датчика.

1.7.4. Устранение дефектов датчиков и замена их производится при полном отсутствии давления в магистралях и отключенном электрическом питании.

1.8. Методика поверки

1.8.1. Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

Периодическая поверка проводится по МИ 1997-89 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Интервал между поверками 4 года.

1.8.2. При выполнении периодических поверок должны быть выполнены следующие операции:

- Внешний осмотр.
- Опробование.
- Определение основной погрешности датчика.

1.8.3. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80%;
- давление в помещении, где проводится поверка, от 84 до 106.7 кПа;
- вибрации, тряска, удары, наклоны и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу датчика, должны отсутствовать, напряжение питания $(=24 \pm 6)$ В (соответствует условиям эксплуатации).
- сопротивление нагрузки - (510 ± 50) Ом;
- рабочая среда – воздух до 100 кПа, более 100 кПа – масло или вода.

1.8.4. Средства поверки и их основные метрологические характеристики указаны в табл.4.

Таблица 4.

Наименование средства поверки	Основные метрологические характеристики
Миллиамперметр типа В7-77	Предел (0 – 20) мА кл.0,25
Грузопоршневой пресс МП-60	Предел 6000 кПа
Манометр образцовый типа МО	Предел 4000 кПа, кл.0,15
Манометры цифровые ДМ-5002М-А	Пределы 600 кПа, 2500 кПа; кл.0,15
Источник постоянного тока Б5-29	Наибольшее значение напряжения 30В. Допускаемое отклонение $\pm 2\%$ от установленного значения
Допускается использовать контрольно-поверочную аппаратуру согласно перечню Методики поверки МИ 1997-89	

1.8.6. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

Датчик должен быть выдержан при температуре, указанной в п.1.8.3, не менее 1 часа. Выдержка перед началом испытаний после включения электрического питания должна быть не менее 30 минут.

1.8.7. Проведение поверки.

1.8.7.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

- датчик должен иметь паспорт или документ его заменяющий при проведении поверки;
- на корпусе датчика должна быть видна маркировка.

1.8.7.2. Опробование.

При опробовании проверяют работоспособность путем изменения измеряемого давления от нижнего предельного значения до верхнего, при этом должен изменяться выходной сигнал в пределах (4 - 20) мА.

1.8.7.3 Определение основной погрешности датчика.

При периодической поверке основную погрешность определяют в два цикла: до корректировки изменения выходного сигнала (калибровки) и после корректировки диапазона. Допускается второй цикл не проводить, если основная погрешность соответствует значениям п.1.2.5.

- включить приборы, установить на источнике питания датчика напряжение = 24В и выдержать 10 минут;
- в рабочую полость датчика подать давление, значение которого равно нижнему предельному значению диапазона измерения датчика и проконтролировать выходной сигнал по миллиамперметру;
- повторить указанную операцию для последующих контрольных точек согласно табл. 5;
- при несоответствии диапазона изменения выходного сигнала значениям п. 1.2.5., отправить данный датчик предприятию-изготовителю.

Основную погрешность \mathcal{I} в контролируемой точке в процентах вычисляют по формуле:

$$\gamma = \frac{I - I_p}{I_{\max} - I_0} \times 100\%$$

где, I (mA) - действительное значение выходного сигнала, соответствующее поверяемому значению параметра давления;

I_p (mA) - расчетное значение выходного сигнала, соответствующее поверяемому значению параметра давления;

I_0 - нижний предел изменения выходного сигнала, равный 4mA;

I_{\max} - верхний предел изменения выходного сигнала, равный 20mA;

Расчетное значение выходного I_p сигнала для заданного номинального значения измеряемого давления, определяется по алгебраической формуле:

$$I_p = \frac{I_{\max} - I_0}{P_{\max} - P_{\min}} \times P + I_0$$

где, P - поверяемое значение измеряемого давления, кПа;

P_{\max} - верхнее предельное значение измеряемого давления, кПа;

P_{\min} - нижнее предельное значение измеряемого давления, кПа.

Основную погрешность следует определять при пяти значениях измеряемого параметра (давления), включая граничные значения диапазона измерений.

Вариацию выходного сигнала γ_r определяют как наибольшую разность между значениями выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению измеряемого давления, полученными отдельно при прямом и обратном ходе.

Для расчета вариации пользоваться показаниями, полученными при определении основной погрешности. Вариация не более 0,25%.

Измерители, у которых основная погрешность и вариация выходного сигнала больше допустимой величины, и измерители, не удовлетворяющие требованиям при внешнем осмотре, не допускаются к эксплуатации, о чем производится запись в паспорте.

1.8.7.4. Сравнить полученные значения с табличными: для датчиков с выходным сигналом (4-20) mA допустимы отклонения от таблицы 5 не более $\pm 0,06$ mA при первичной поверке (приемо-сдаточные испытания); $\pm 0,08$ mA при периодической поверке (при эксплуатации).

Контрольные точки для поверки датчика ДДМ-03Т.

Таблица 5.

Тип датчика	mA	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0
	Диапазон, кПа						
ДДМ-03Т-400 ДИ	400	0	80	160	240	320	400
ДДМ-03Т-600 ДИ	600	0	120	240	360	480	600
ДДМ-03Т-1000 ДИ	1000	0	200	400	600	800	1000
ДДМ-03Т-1600 ДИ	1600	0	320	640	960	1280	1600
ДДМ-03Т-2500 ДИ	2500	0	500	1000	1500	2000	2500

1.8.8. Оформление результатов проверки.

1.8.8.1. Положительные результаты первичной поверки датчиков оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке»).

1.8.8.2. Положительные результаты периодической поверки ведомственной метрологической службой оформляются свидетельством поверки.

1.8.8.3. При отрицательных результатах поверки датчики давления бракуются.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Не допускается применение датчиков для измерения давления сред, агрессивных по отношению к материалам конструкции преобразователей, контактирующим с измеряемой средой.

2.1.2. Не допускается механическое воздействие на мембрану приемника давления со стороны полости измерительного блока.

2.1.3. При эксплуатации датчиков необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубопроводов (для газообразных средств);
- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из неё отдельных компонентов (для жидких сред)

2.1.4. При измерении давления агрессивных или кристаллизующихся, а также загрязнённых сред отборные устройства давления должны иметь разделительные сосуды или мембраны. Разделительные сосуды должны устанавливаться как можно ближе к точке отбора давления.

2.2. Подготовка датчиков к использованию

2.2.1. При получении датчиков необходимо осмотреть упаковку и, убедившись, что она не имеет повреждений, произвести распаковку.

2.2.2. Проверить комплектность поставки датчика.

2.2.3. Внешним осмотром следует проверить датчики и резьбовые соединения на отсутствие видимых повреждений.

При монтаже датчиков ДДМ-03Т на объекте (вводе в эксплуатацию) необходимо руководствоваться настоящим РЭ.

2.2.4. Положение датчиков при монтаже – произвольное, удобное для монтажа, демонтажа и обслуживания. Монтаж преобразователей рекомендуется производить с ориентацией соединителя электрического (разъёма) вверх.

2.2.5. При монтаже датчиков следует учитывать следующие рекомендации:

- окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей датчика;
- в случае установки датчиков непосредственно на технологическом оборудовании и трубопроводах должны применяться отборные устройства с вентилями для обеспечения возможности отключения и проверки датчиков;
- размещать отборные устройства рекомендуется в местах, где скорость движения рабочей среды наименьшая, поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопроводов при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений;
- при пульсирующем давлении рабочей среды, гидроударах, отборные устройства должны быть с отводами в виде петлеобразных успокоителей;

- соединительные линии (рекомендуемая длина – не более 15 метров) должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления вверх, к преобразователям, если измеряемая среда газ, и вниз, к преобразователям, если измеряемая среда жидкость. В случае невозможности выполнения этих требований при измерении давления газа в нижней точке соединительной линии необходимо предусмотреть отстойные сосуды, а в наивысших точках соединительной линии, при измерении давления жидкости – газосборники;

- при использовании соединительных линий в них должны предусматриваться специальные заглушаемые отверстия для продувки (слива конденсата);

- соединительные линии (импульсные трубки) необходимо прокладывать так, чтобы исключить образование газовых мешков (при измерении давления жидкости) или гидравлических пробок (при измерении давления газа);

- магистрали (соединительные линии) должны быть перед присоединением преобразователей тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения полости приёмника давления преобразователей;

- после присоединения датчиков следует проверить места соединений на герметичность при максимальном рабочем или максимально допустимом перегрузочном давлении (не превышающем величин, указанных в табл. 1). Спад давления за 15 минут не должен превышать 5 % от подаваемого давления.

2.2.6. Преобразователи подключаются к источнику питания и нагрузке соединительными проводами линии связи.

2.2.7. После транспортирования в условиях отрицательных температур окружающей среды первое подключение преобразователей к источнику электропитания допускается после выдержки преобразователей не менее 3 часов в нормальных условиях по ГОСТ 15150.

2.2.8. Подключение преобразователей к нагрузке и источнику питания осуществляется кабелем с изоляцией и числом медных проводов, соответствующим числу проводников в линии связи (например, КУФЭФ 2 x 0,35 – 250 ТУ 16-505.179-76). Рекомендуемое сечение проводников кабеля от 0,35 до 1,5 мм².

2.2.9. Рекомендуется выполнять линию связи в виде витой пары в экране.

2.3. Эксплуатация преобразователей

2.3.1. Ввод датчиков в эксплуатацию производится по документам, принятым на предприятии-потребителе.

2.3.2. При эксплуатации датчики должны подвергаться периодическим осмотрам. При осмотре необходимо проверить:

- прочность и герметичность линий подвода давления;
- надёжность монтажа (крепления) преобразователей;
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительных электрических линий.

Эксплуатация датчиков с нарушением указанных требований запрещается.

2.3.3. Осмотр и устранение замеченных недостатков должны производиться при отсутствии давления в газовой или гидравлической линии, при отключенном электропитании и отсоединённой соединительной электрической линии связи.

2.3.4. В случае накопления конденсата в соединительной линии (полости измерительного блока) и невозможности слива конденсата без демонтажа датчиков необходимо демонтировать датчики, и слить конденсат, после чего вновь произвести монтаж датчиков.

2.3.5. Характерные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 6.

Таблица 6.

Неисправность	Причина	Метод устранения
Выходной сигнал отсутствует	Обрыв в линии нагрузки или в цепи питания	Найти и устранить обрыв
	Короткое замыкание в линии нагрузки или в цепи питания	Найти и устранить замыкание
Выходной сигнал не стабилен	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Найти и устранить негерметичность
	Окислены контактные поверхности	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты.

3. УТИЛИЗАЦИЯ

3.1. Утилизация датчиков производится в порядке, установленном на предприятии-потребителе.

3.2. Датчики не содержат драгоценных материалов.

3.3. Датчики не содержат материалов и комплектующих, представляющих опасность для окружающей среды и для людей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

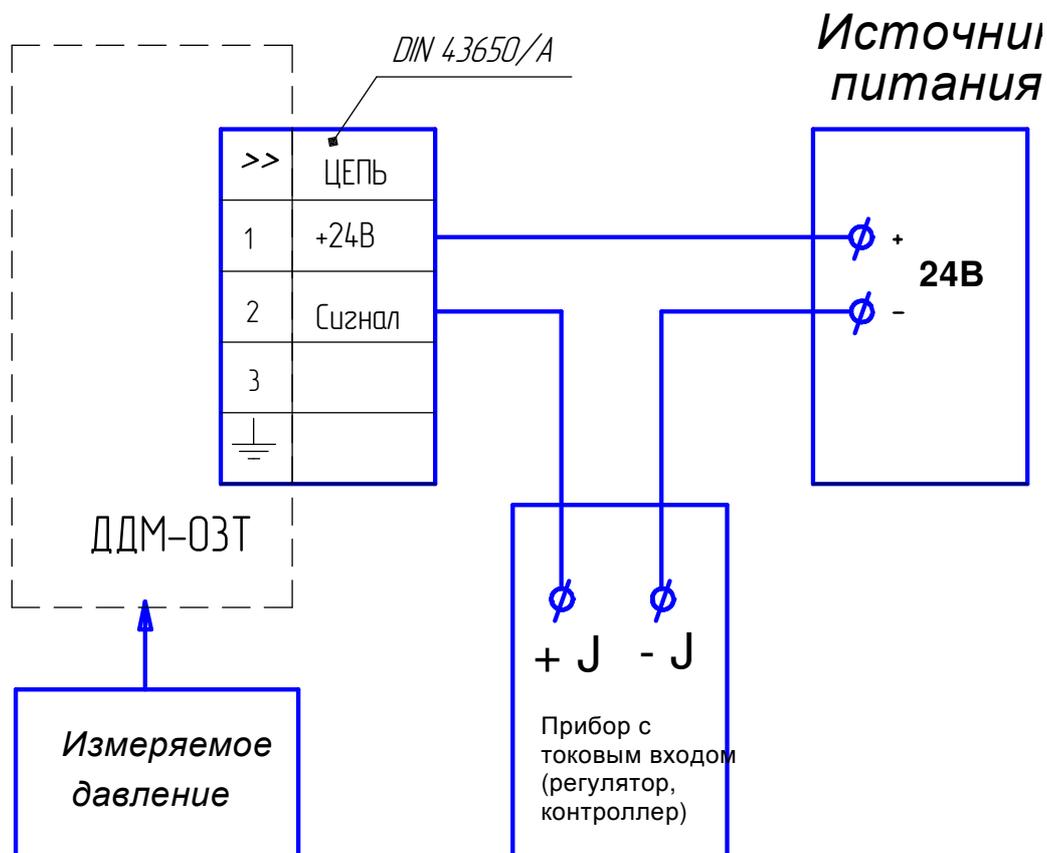


Схема подключения датчика ДДМ-03Т на объекте.