

**ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ**  
**типа ДМ5007**  
**Руководство по эксплуатации**  
**ВВЕДЕНИЕ**

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства датчиков давления ДМ5007, ДМ5007А, ДМ5007Ех, ДМ5007АЕх в дальнейшем - датчики), а также сведения, необходимые для правильной их эксплуатации.

Комплект поставки датчиков соответствует указанному в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение Документа	Наименование	Кол-во	Примечание
	Датчик	1 шт	В соответствии с заказом
5Ш0.283.339 ПС	Паспорт	1 экз	Для датчиков ДМ5007 и ДМ5007А
5Ш0.283.374 ПС	Паспорт	1 экз	Для датчика ДМ5007Ех
5Ш0.283.382 ПС	Паспорт	1 экз	Для датчика ДМ5007АЕх
5Ш0.283.339 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз*	

Примечание: При поставке партии датчиков допускается прилагать один экземпляр руководства на каждые десять датчиков и отправляемых в один адрес, если иное количество не оговорено при заказе.

При эксплуатации датчиков необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок потребителей (ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00)".

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Датчики предназначены для работы в системах автоматического управления, контроля и регулирования производственных процессов с целью преобразования избыточного давления в электрический унифицированный выходной сигнал, а также являются комплектующими изделиями.

Датчики ДМ5007Ех и ДМ5007АЕх являются взрывозащищенными с видом взрывозащиты:

ДМ5007Ех - "Взрывонепроницаемая оболочка" с маркировкой по взрывозащите "1ExdIIBT5";

ДМ5007АЕх - "Искробезопасная электрическая цепь" с маркировкой по взрывозащите "0ExiaICT5".

Датчики взрывозащищенного исполнения предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках в соответствии с гл.7.3. ПУЭ-86 и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.2. По защищенности от воздействия окружающей среды датчики в соответствии с ГОСТ 12997-84 имеют исполнения:

по устойчивости к атмосферным воздействиям - защищенное от попадания внутрь пыли и воды;

по устойчивости к воздействию агрессивных сред - коррозионностойкое.

Измеряемые среды:

неагрессивные, некристаллизующиеся жидкости, газы и пары.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха датчики соответствуют группе С2 по ГОСТ 12997-84 и имеют исполнение У категорию 2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от минус 40 до плюс 70 °С.

По защищенности от проникновения пыли и воды датчики соответствуют степени защиты (ГОСТ 14254-96):

IP 65 для датчиков ДМ5007, ДМ5007А, ДМ5007АЕх;

IP 54 для датчиков ДМ5007Ех.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления датчики соответствуют группе P1 по ГОСТ 12997-84.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Условные обозначения датчиков и пределы измерения давления указаны в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение изделия	Выходной сигнал, мА	Обозначение по конструкторскому чертежу	Верхний предел измерений, Мпа (кгс/см <sup>2</sup> )
ДМ5007-01 ДМ5007Ех-01 ДМ5007А-01 ДМ5007АЕх-01	4 - 20	5ШЗ.211.001-01 5ШЗ.211.008-01 5ШЗ.211.009-01 5ШЗ.211.011-01	от 0 до 0,1 (1,0) " " " 0,25 (2,5) " " " 0,4 (4,0) " " " 0,6 (6,0) " " " 1,0 (10) " " " 1,6 (16) " " " 2,5 (25) " " " 4,0 (40) " " " 6,0 (60) " " " 10,0 (100) " " " 16,0 (160) " " " 25,0 (250) " " " 40,0 (400) " " " 60,0 (600) " " " 100,0 (1000) " " " 160,0 (1600) " " " 250,0 (2500)
ДМ5007-02 ДМ5007Ех-02 ДМ5007А-02	0 - 5	5ШЗ.211.001-02 5ШЗ.211.008-02 5ШЗ.211.009-02	от 0 до 0,1 (1,0) " " " 0,25 (2,5) " " " 0,4 (4,0) " " " 0,6 (6,0) " " " 1,0 (10) " " " 1,6 (16) " " " 2,5 (25) " " " 4,0 (40) " " " 6,0 (60) " " " 10,0 (100) " " " 16,0 (160) " " " 25,0 (250) " " " 40,0 (400) " " " 60,0 (600) " " " 100,0 (1000) " " " 160,0 (1600) " " " 250,0 (2500)

2.2. Питание датчиков осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Минимальное значение напряжения - 17 В. Максимальное значение напряжения - 42 В.

При этом, для датчиков с выходным сигналом (4 - 20) мА должно соблюдаться условие:

$$U_n = U_{\min} + I_{\max} \cdot R_n, \quad (1)$$

где:  $U_n$  - напряжение источника питания, В

$U_{\min}$  - минимальное значение напряжение питания, В

$I_{\max}$  - максимальное значение выходного сигнала, мА

$R_n$  - сопротивление нагрузки, кОм

Для датчиков с выходным сигналом (0 - 5) мА при значении напряжения более 30 В должно соблюдаться условие:

$$U_n = 30 + I_{\max} \cdot R_n, \quad (2)$$

Питание датчика ДМ5007АЕх осуществляется от источника напряжения постоянного тока 24В через барьеры искрозащиты, Корунд-М5, Корунд-М520, имеющие маркировку взрывозащиты «ЕхIаІС». Барьеры искрозащиты должны иметь сертификат соответствия и Разрешение Госгортехнадзора России на выпуск и применение.

2.3. Выходной сигнал - постоянный ток

(4 - 20) мА (двухпроводная линия связи);

(0 - 5) мА (трехпроводная линия связи).

2.4. Сопротивление нагрузки, Ом от 0.2 до 1000 (4 - 20) мА;

от 0.2 до 2500 (0 - 5) мА.

2.5. При изменении давления от нижнего до верхнего предела измерения выходной сигнал изменяется от нижнего до верхнего предельного значения прямопропорционально изменению давления.

2.6. Пределы допускаемой основной погрешности датчиков, выраженной в процентах от диапазона измерения:

$\pm 0,25$ ;

$\pm 0,5$ ;

$\pm 1,0$ .

2.7. Вариация выходного сигнала не превышает 0,6 значения допускаемой основной погрешности измерения.

2.8. Пульсация выходного сигнала постоянного тока не превышает 0,25% верхнего предела измерения при сопротивлении нагрузки согласно ГОСТ 26.011-80.

2.9 Датчики выдерживают воздействие перегрузочных давлений, указанных в таблице 3, в течение 15 минут.

Таблица 3

Верхний предел измерений, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Испытательное давление, от верхнего предела измерений, %
До 10 (100) включ.	125
Св 10(100)до 60 (600) включ.	115
Св 60(600)до 250(2500) включ.	110

2.10. Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С не превышает значений, указанных в табл.4.

Таблица 4

Предел допускаемой основной погрешности, %	Дополнительная погрешность на каждые 10 °С, %
$\pm 0,25$ ;	0,25;
$\pm 0,5$ ;	0,45;
$\pm 1,0$	0,6

2.11. Изоляция электрических цепей датчиков ДМ5007, ДМ5007А относительно корпуса должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

100 В - при температуре окружающего воздуха (20+5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

60 В - при температуре окружающего воздуха 25 °С и относительной влажности до 98 %.

2.12. Изоляция электрических цепей датчиков ДМ5007Ех, ДМ5007АЕх относительно корпуса должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой от 48 до 62 Гц:

500 В - при температуре окружающего воздуха (20+5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

2.13. Минимальное допускаемое электрическое сопротивление изоляции цепей не менее:

20 МОм - при температуре окружающего воздуха (20+5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

5 МОм - при температуре окружающего воздуха 70 °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

1 МОм - при температуре окружающего воздуха 25 °С и относительной влажности до 98 %

2.14. Потребляемая мощность датчиков с выходным сигналом (4 - 20) мА не более 0.85 ВА, датчиков с выходным сигналом (0 - 5) мА не более 0.36 ВА.

2.15. Габаритные и присоединительные размеры датчиков должны соответствовать указанным в приложении А.

2.16. Масса не более:

для датчиков ДМ5007, ДМ5007А, М5007АЕх - 0,55 кг;

для датчиков ДМ5007Ех - 0,9 кг.

2.17. Средний срок службы датчиков не менее 8 лет.

### 3. МАРКИРОВКА

3.1. Маркировка датчиков должна соответствовать чертежам предприятия-изготовителя.

3.2. На корпусе датчика или на табличке должны быть нанесены:

товарный знак предприятия-изготовителя (на датчиках для экспорта не наносится);

условное обозначение датчика с указанием предела измерения;

вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69;

единица измерений в МПа, кгс/см<sup>2</sup>;

класс точности;

порядковый номер датчика по схеме нумерации предприятия изготовителя;

год выпуска;

параметры питания;

степень защиты;

верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

знак утверждения типа по ПР 50.2.009;

"Россия" (наносится на датчиках для экспорта).

3.3. На крышке датчика ДМ5007Ех рельефными знаками дополнительно должны быть нанесены:

наименование изготовителя;

условное обозначение датчика;

степень защиты по ГОСТ 14254-96;  
маркировка взрывозащиты «IExdПВТ5Х»;  
диапазон изменения температуры окружающей среды;  
название или знак органа по сертификации;  
номер сертификата;  
надпись "ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ";  
порядковый номер датчика по схеме нумерации предприятия изготовителя;  
На крышке датчика ДМ5007АЕх дополнительно должны быть нанесены:  
наименование изготовителя;  
условное обозначение датчика;  
степень защиты по ГОСТ 14254-96;  
порядковый номер датчика по схеме нумерации предприятия изготовителя;  
маркировка взрывозащиты «0ЕхIаПСТ5» в комплекте Корунд-М5;  
диапазон изменения температуры окружающей среды;  
название или знак органа по сертификации;  
номер сертификата.

3.4. Надписи на датчиках должны быть нанесены методом, указанным в чертежах предприятия-изготовителя.

3.5. Для датчиков, поставляемых на экспорт, все надписи, кроме условного обозначения, должны выполняться на языке, указанном в договоре (контракте), легко читаться и иметь хорошее качество.

3.6. Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192-77, чертежам предприятия-изготовителя и содержать основные, дополнительные, информационные и манипуляционные знаки: "Хрупкое-Осторожно", "Бережь от влаги", "Верх" по ГОСТ 14192-77, а при поставке на экспорт содержать также дополнительные данные, указанные в договоре (контракте).

#### 4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Датчики состоят из корпуса, тензорезисторного чувствительного элемента и электронной платы преобразователя "сопротивление-ток".

Датчик ДМ5007 выполнен в корпусе диаметром 46 мм, высотой 150 мм;

Датчик ДМ5007Ех выполнен в корпусе диаметром 60 мм, высотой 120 мм;

Датчики ДМ5007А и ДМ5007АЕх выполнены в корпусе диаметром 60 мм, высотой 90 мм.

#### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

5.1. Структурная схема датчика приведена в приложении Б. Напряжение питания поступает на вход звена защиты (7), которое предотвращает выход из строя датчика при неправильной полярности напряжения питания. С выхода блока защиты напряжение поступает на вход стабилизатора тока(2), предназначенного для ограничения тока потребления датчика.

5.2. В цепь питания тензопреобразователя (3), представляющего собой тензорезистивный мост, включен генератор тока(5), управляемый блоком температурной компенсации(4).

5.3. Подаваемое давление Р воздействует через мембрану на тензомост, изменяя его сопротивление на величину  $R_p$ . В результате этого воздействия на выходе тензомоста формируется сигнал напряжения U пропорционально давлению. Этот сигнал усиливается усилителем рассогласования (6) и далее преобразуется в ток.

5.4. Для датчиков с выходным сигналом (4 - 20) мА выходной ток равен сумме токов стабилизатора тока и преобразователя напряжение-ток(8). Уравнение, описывающее его работу, имеет вид:

$$I = I_o + (I_{\max} - I_o) \cdot P/P_{\max}, \quad (3)$$

где: I - текущее значение выходного тока, мА;

$I_{\max} = 20$  - значение тока при максимальном измеряемом давлении, мА;

$I_o = 4$  - значение тока при минимальном измеряемом давлении, мА;

P,  $P_{\max}$  - измеряемое и максимальное измеряемое давление модификации датчика соответственно, МПа.

5.5. Для датчиков с выходным сигналом (0 - 5) мА выходной ток равен току преобразователя напряжение-ток. Уравнение, описывающее его работу, имеет вид:

$$I = I_{\max} \cdot P/P_{\max}, \quad (4)$$

#### 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

6.1. Взрывозащищенность датчиков ДМ5007Ех достигается за счет заключения электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва внутри корпуса и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

6.2. Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. В приложении В показаны сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту. Эти сопряжения обозначены словом "Взрыв" с указанием допускаемых по действующим государственным стандартам параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щелей, шероховатости поверхностей прилегания, образующих взрывонепроницаемые щели.

6.3. Взрывоустойчивость оболочки датчика ДМ5007Ех проверяется при ее изготовлении путем гидравлических испытаний избыточным давлением 0,6 МПа за время не менее 10 с.

6.4. Все винты и гайки, крепящие детали со взрывозащитными поверхностями, а также токоведущие и заземляющие зажимы датчика ДМ5007Ех предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб. Крышка предохранена от самоотвинчивания применением распорной пружины.

6.5. Взрывонепроницаемость ввода кабеля датчика ДМ5007Ех обеспечивается уплотнением с помощью эластичного резинового кольца. Отсутствие легких сплавов с содержанием магния более 6 % обеспечивает фрикционную искробезопасность. Электростатическая безопасность обеспечивается отсутствием пластмассовых наружных частей. Максимальная температура наружной поверхности оболочки не превышает 100 °С. На крышке имеется предупредительная надпись «Открывать, отключив от сети». Заземляющие зажимы выполнены по ГОСТ 21130-75.

6.6. Взрывозащищенность датчиков ДМ5007АЕх достигается за счет ограничения тока, протекающего по линии связи датчика с внешними устройствами, посредством барьера искрозащиты. Отсутствие легких сплавов с содержанием магния более 6 % обеспечивает фрикционную искробезопасность. Электростатическая безопасность обеспечивается отсутствием пластмассовых наружных частей. Максимальная температура наружной поверхности оболочки не превышает 100 °С.

## 7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. К монтажу и эксплуатации приборов должны допускаться лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

7.2. При монтаже и эксплуатации приборов необходимо соблюдать правила, изложенные в документах:

"Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения", разделы X, XY;

"Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", раздел БШ, глава БШ-7;

"Правила устройства электроустановок (ПУЭ)", глава 7.3.

7.3. При эксплуатации корпус прибора должен быть заземлен. Размещение прибора при монтаже должно обеспечивать удобство заземления и периодическую его проверку.

7.4. При всех работах с приборами необходимо соблюдать следующие основные меры предосторожности: перед каждым включением прибора необходимо проверить его заземление и исправность предохранителей в системе потребителя; устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение приборов от магистралей должно производиться только при полном отсутствии давления и при отключенном электрическом питании.

7.5. Категорически запрещается нагружать приборы давлением, превышающим их верхние значения диапазона измерений, а также резко включать и выключать давление.

## 8. УПАКОВКА

8.1. Упаковка датчиков должна соответствовать категории КУ-1 ГОСТ 23170-78 и производиться по документации предприятия-изготовителя, а при поставке на экспорт соответствовать также требованиям единого технического руководства (ЕТРУ) "Упаковка для экспортных грузов".

8.2. Упаковку датчиков следует производить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

8.3. В соответствии с ГОСТ 9.014-78 датчики относятся к группе 111-1. Вариант внутренней упаковки ВУ-1 с применением упаковочного материала УМ-1. Вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-0.

8.4. Датчики в потребительской упаковке должны быть упакованы в транспортную тару-ящик типа 11-1 ГОСТ 2991-85 или контейнер универсальный по ГОСТ 20435-75 и ГОСТ 18477-79. При поставке на экспорт транспортная тара должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 24634-81 и договора (контракта).

8.5. В каждый ящик должна быть вложена эксплуатационная документация согласно п.8.1. и товаросопроводительная документация. Документация должна быть помещена в герметично заваренный чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354.

8.6. Техническая и товаросопроводительная документация, подлежащая отправке на экспорт, а также порядок ее рассылки должны соответствовать требованиям ЕТРУ "Упаковка для экспортных грузов" и "Положению о порядке составления, оформления и рассылки технической и товаросопроводительной документации на товары, поставляемые для экспорта".

8.7. Масса брутто должна быть не более 50 кг.

## 9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

9.1. Эксплуатационные ограничения.

9.1.1. Датчики должны подключаться к магистрали, значение давления в которой не превышает значения, указанного в маркировке приборов.

9.1.2. Общее сопротивление нагрузки датчика, включая соединительные линии, не должно превышать значений, указанных в п.2.4.

9.2. Подготовка изделия к использованию.

9.2.1. Меры безопасности при подготовке изделия.

Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчика являются электрический ток и давление измеряемой среды. По способу защиты человека от поражения электрическим током датчик относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007 - 75.

Датчик должен обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже 11 в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

Устранение дефектов датчика, присоединение и отсоединение его от магистрали, подводящей измеряемую среду, должно производиться при отсутствии давления в магистрали и отключенном электрическом питании.

При подготовке к эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо соблюдать требования п.9.2.2 настоящего руководства.

#### 9.2.2 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

9.2.2.1 При монтаже датчиков взрывозащищенного исполнения следует руководствоваться следующими документами: правила ПЭЭП (гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»; ГОСТ Р 51330.16-99 ; правила ПУЭ (гл.7.3); настоящее РЭ.

Перед монтажом датчик должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса, наличие заземляющего зажима, состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек. По окончании монтажа должны быть проверены

электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика (не менее 20 МОм) и электрическое сопротивление линии заземления (не более 4 Ом).

9.2.2.2 К месту монтажа датчика ДМ5007Ех должен быть проведен кабель с наружным диаметром не более 10 мм. Кабель должен быть уплотнен уплотнительным кольцом и фланцем нажимным, входящими в комплект поставки. Не допускается применение уплотнений, выполненных не на заводе изготовителе, так как от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства. После монтажа кабеля и подсоединения его к колодке необходимо установить крышку, предварительно визуально убедившись в отсутствии повреждений взрывозащитных поверхностей (царапины, трещины и вмятины не допускаются), и запломбировать.

9.2.2.3 Во взрывоопасных зонах у датчика ДМ5007Ех не допускается открывать крышку при включенном питании. Настройка датчика ДМ5007Ех должна проводиться вне взрывоопасной зоны.

#### 9.2.3 Порядок монтажа датчиков.

9.2.3.1 Датчики рекомендуется устанавливать в вертикальном положении. При выборе места установки необходимо учитывать:

- места установки датчиков должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и монтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать требованиям п.1.2;
- среда, окружающая датчик, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;

9.2.3.2 Соединительные линии от места отбора давления к датчику должны быть проложены по кратчайшему расстоянию и должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления вверх к датчику, если измеряемая среда - жидкость. Если это возможно, то при измерении давления газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления жидкости в наивысших точках - газосборники. Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиками и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления. В соединительной линии от места отбора давления к датчику рекомендуется устанавливать два вентиля для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой. При пульсации измеряемой среды перед датчиком следует устанавливать устройство для гашения пульсации.

9.2.3.3 Место резьбового соединения датчика с линией необходимо уплотнить, фторопластовой лентой или фаолитовой замазкой (50 % по весу крошки сырого фаолитового листа, растворенного в 50 % бакелитового лака) в зависимости от измеряемой среды.

9.2.3.4 После монтажа датчика необходимо проверить место соединения датчика с соединительной линией на герметичность при максимальном давлении.

9.2.3.5 Подключение к электрической цепи производится согласно схемы подключения (приложение Г).

#### 9.2.4 Использование изделия.

Для работы датчиков необходимо выполнить следующие операции:

Перед включением питания убедиться в соответствии монтажа датчиков указаниям, изложенным в п. 9.2.1, 9.2.2 и 9.2.3.

Подать напряжение питания на датчик от внешнего источника питания. Датчик готов к работе через 5 минут после подачи питания.

Измерить выходной ток датчика миллиамперметром, включенным последовательно с сопротивлением нагрузки или вольтметром, подключенным параллельно сопротивлению нагрузки.

Подсчитать измеряемое давление по формуле:

$$P = \frac{I_{изм} - I_{мин}}{I_{мак} - I_{мин}} \cdot P_{мак}, \quad (5)$$

где: P - измеряемое значение давления, МПа (кг/см<sup>2</sup>);

P<sub>мак</sub> - верхний предел диапазона измеряемого давления, МПа (кг/см<sup>2</sup>);

I<sub>мак</sub>, I<sub>мин</sub>, I<sub>изм</sub> - максимальное, минимальное и измеренное значения выходного тока, мА.

При измерении напряжения вычислить выходной ток по формуле:

$$I = \frac{U_{изм}}{R_n}, \quad (6)$$

где U<sub>изм</sub> - измеренное напряжение, В ;

R<sub>n</sub> - значение сопротивления нагрузки, Ом.

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 К обслуживанию датчиков должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, другие нормативно-технические документы, действующие на данном предприятии и прошедшие соответствующий инструктаж. При эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо руководствоваться действующими «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), главой ЭЗ «Электроустановки взрывоопасных производств».

10.2 Техническое обслуживание датчика заключается в визуальной проверке герметичности уплотнения монтажного фланца, периодической проверке и, при необходимости, корректировке «нуля». Метрологические характеристики датчиков в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам с учетом показателей безотказности датчика (п. 2.17, 2.18).

10.3 При эксплуатации датчики взрывозащищенного исполнения должны подвергаться систематическому внешнему осмотру, при котором необходимо проверять отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных линий, надежность подключения кабелей (они не должны проворачиваться в узле закрепления), прочность крепления датчика, отсутствие вмятин и видимых механических повреждений оболочки. **Эксплуатация датчиков с повреждениями категорически запрещается.**

В процессе профилактических осмотров должны быть выполнены следующие мероприятия:

чистка контактов соединителей;

проверка целостности пайки, крепления и изоляции соединительного кабеля;

проверка сопротивления изоляции соединительного кабеля (проверка проводится мегаометром с номинальным напряжением не менее 500 В).

Сопротивление изоляции при нормальных условиях не должно превышать 20 МОм.

10.4 Периодичность технического обслуживания устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже чем 2 раза в год.

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

11.1. В процессе эксплуатации датчики должны подвергаться первичной и периодической проверке. Периодическая проверка производится не реже одного раза в год.

При проведении периодической проверки должны выполняться операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Наименование операции	Номера пунктов
Внешний осмотр	11.4
Проверка электрической прочности изоляции	11.5
Проверка электрического сопротивления изоляции	11.6
Опробование	11.7
Определение герметичности	11.8
Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала	11.9

11.2. При проведении проверки должны применяться средства проверки:

Манометр грузопоршневой МП-2,5; ГОСТ 8291-83 кл. точности 0,02% и 0,05%,  $|Y| = 0,02\%$  и 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 КПа до 0,25 МПа.

Манометр грузопоршневой МП-6; ГОСТ 8291-83 кл. точности 0,02% и 0,05%,  $|Y| = 0,02\%$  и 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа.

Манометр грузопоршневой МП-60; ГОСТ 8291-83 кл. точности 0,02% и 0,05%,  $|Y| = 0,02\%$  и 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,6 до 6 МПа.

Манометр грузопоршневой МП-600 ГОСТ 8291-83 кл. точности 0,02% и 0,05%,  $|Y| = 0,02\%$  и 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 6 до 60 МПа.

Манометр грузопоршневой МП-2500; ГОСТ 8291-83 кл. точности 0,02% и 0,05%,  $|Y| = 0,02\%$  и 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа.

Цифровой вольтметр Щ1516; кл. точности 0,015. Верхний предел измерений 10 В.

Осциллограф электронно-лучевой С1-56 ГОСТ 9829-81. Чувствительность не ниже 0,2 мВ/см.

Магазин сопротивлений Р4831. ТУ 25-04.3919-80, класс точности 0,02/2.10. Сопротивление до 11111,1 Ом.

Мегаометр М 4100/1, ГОСТ 23706-79. Напряжение 100 В.

Источник питания постоянного напряжения Б5-44. ТУ 4Е83.233219-78. Напряжение 0 - 36 В.

Универсальная пробойная установка УПУ. Напряжение 1 кВ, мощность 0,25 кВА.

Образцовые приборы, применяемые при поверке, должны быть поверены органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

Допускается применение средств поверки, непредусмотренных настоящей инструкции, при условии соответствия ими требований данного пункта

11.3. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

датчики должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации; температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;

относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80%;

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.);

напряжение питания ( $27 \pm 0,35$ ) В, постоянного тока;

вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу датчика должны отсутствовать;

выдержка датчика перед началом испытания после включения питания должна быть не менее 30 минут;

рабочая среда неагрессивная по отношению к соприкасающимся частям датчика жидкость, плотностью от 0,8 до 1,2 кг/дм<sup>3</sup>.

Перед проведением поверки следует проверить герметичность системы, состоящей из соединительных линий и образцовых приборов. Для определения герметичности в системе создают давление, равное верхнему пределу измерения давления поверяемого датчика. Затем систему отключают от устройства создающего давление. Систему считают герметичной, если после трех минутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение последующих 2 мин в ней не наблюдается падения давления.

11.4. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчиков следующим требованиям:

поверяемые датчики не должны иметь повреждений, препятствующих их применению;

при периодической поверке датчик должен иметь паспорт;

маркировка должна соответствовать данным, указанным в паспорте.

11.5 Проверку электрической прочности изоляции между электрическими цепями и корпусом (1.4.13) производят при замкнутых между собой выводах 1, 2 и 3 на клеммной колодке с помощью установки, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до ( $100 \pm 7,5$ ) В для датчиков ДМ5007 и ДМ5007А и ( $500 \pm 15$ ) В для датчиков ДМ5007Ех, ДМ5007АЕх в течение времени от 5 до 20 сек. (с мощностью на стороне высокого напряжения не менее 0,25 кВА).

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

11.6. Проверку электрического сопротивления изоляции датчика производят при замкнутых между собой выводах 1, 2 и 3 на клеммной колодке мегаомметром с напряжением постоянного тока 100 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

11.7. При опробовании проверяется работоспособность датчика путем изменения измеряемого давления от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

11.8. Определение герметичности датчика производят при подаче в измерительную камеру избыточного давления, равного верхнему пределу измерений. Датчики считают герметичными, если после трехминутной выдержки под давлением, в течение последующих двух минут не наблюдается изменение выходного сигнала.

Допускается определение герметичности датчиков совмещать с проверкой герметичности системы, проводимой по п.11.3.

11.9. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала.

11.9.1. При выборе образцового прибора должны соблюдаться требования:

верхний предел измерений образцового прибора должен быть не менее верхнего предела измерений поверяемого датчика;

для определения погрешности должны быть соблюдены следующие условия:

$$100 \cdot [p' / P_{\max} + \Gamma' / (I_{\max} - I_0)] < C, \quad (7)$$

где:  $p'$  - предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора, контролирующего входной параметр при давлении, равном верхнему пределу измерений поверяемого датчика в тех же единицах, что и  $P_{\max}$ ;

$P_{\max}$  - верхний предел измерений поверяемого датчика МПа (кгс/см<sup>2</sup>);

$\Gamma'$  - предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора, контролирующего выходной сигнал, при верхнем предельном значении выходного сигнала поверяемого датчика, мА;

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

$C$  - коэффициент, равный 1/4.

11.9.2. Схема подключения образцовых приборов для измерения давления и определения выходного сигнала приведена в приложении Д.

11.9.3. Основную погрешность определяют по результатам измерений в течение одного цикла нагружения не менее чем при пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерения.

11.9.4. При поверке датчика давление плавно повышают и понижают при прямом и обратном ходе.

Перед проверкой при обратном ходе датчик выдерживают в течение 5 минут под воздействием верхнего предельного значения измеряемого параметра, соответствующего предельному значению выходного сигнала.

11.9.5. Вариацию выходного сигнала определяют как разность между значениями выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, полученными отдельно при прямом и обратном ходе.

11.10. Оформление результатов поверки.



11.10.1. При положительных результатах поверки, на датчике наносится клеймо поверителя, а в паспорте производится запись о годности датчика к применению с указанием даты поверки и ставится подпись лица, выполнявшего поверку, заверенная в порядке, установленном органами Госстандарта.

11.10.2. При отрицательных результатах поверки датчик бракуют и возвращают для устранения дефектов.

## 12. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

12.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6

Возможные неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1. Датчик подключен к источнику питания, однако выходной сигнал отсутствует.	1. Обрыв провода соединительной линии.	Устранить обрыв.
	2. Нарушение контакта в разъеме.	Разъединить разъем. Прочистить контакты вилки спиртом.
	3. Не соблюдена полярность напряжения питания.	Сменить полярность.
2. Датчик не держит давление.	Негерметичность в месте соединения датчика с местом отбора давления.	Сменить прокладку между штуцером прибора и посадочным местом.
3. Основная погрешность существенно превышает допустимую величину.	Неисправен чувствительный элемент.	Датчик подлежит ремонту.

12.3 Ремонт датчиков взрывозащищенного исполнения должен производиться в соответствии с правилами ПЭЭП (гл. 3.4), инструкцией РД16407 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и ГОСТ 51330.18-99. 12.4 Ремонт датчиков взрывозащищенного исполнения должен производиться вне взрывоопасной зоны. Снятие крышек датчиков взрывозащищенного исполнения при демонтаже должно производиться только при отключенном напряжении питания.

## 13. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Датчики в упаковке предприятия - изготовителя могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта, с защитой от минус 50 до плюс 50 °С при относительной влажности до 100 % при температуре плюс 30 °С.

13.2. При получении ящиков с датчиками необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

В зимнее время года ящики с датчиками следует распаковывать в помещении при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5 °С через 2-3 часа после внесения в помещение. Летом можно распаковывать ящики немедленно после их получения.

13.3. Упакованные датчики должны храниться в закрытых не отапливаемых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от минус 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

13.4. Распаковывать датчики рекомендуется в следующем порядке:

открыть крышку ящика и освободить датчики от упаковочного материала, затем протереть их сухой ветошью;

проверить комплектность в соответствии с паспортом;

произвести наружный осмотр датчиков, обратив внимание на сохранность корпуса.

Все дефекты, обнаруженные при распаковке, отмечаются в акте.

Акт направляется заводу - изготовителю или организации выдавшей заказ-наряд.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ

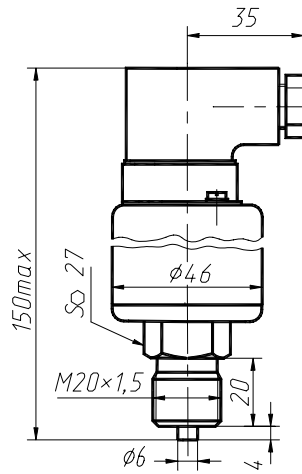


Рисунок А.1 - Датчик ДМ5007

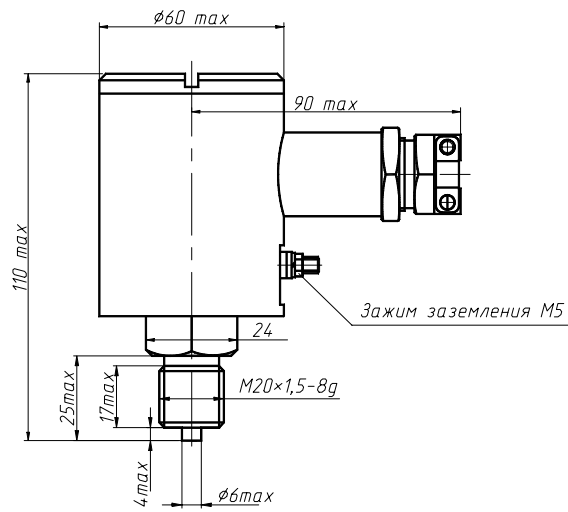


Рисунок А.2 - Датчик ДМ5007Ех

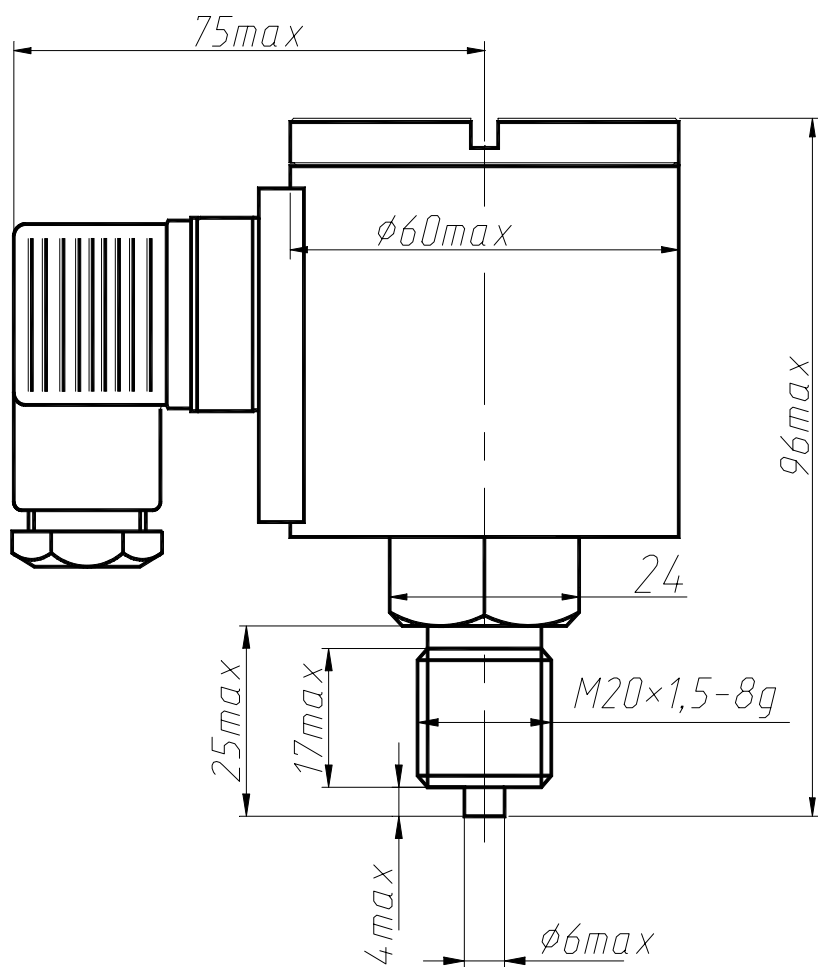
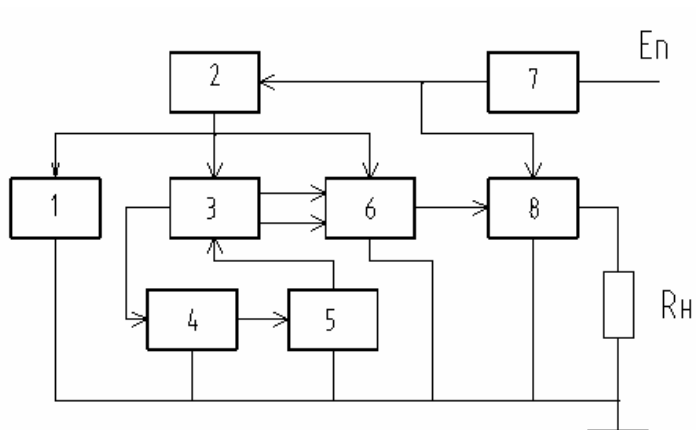


Рисунок А.3 - Датчики ДМ5007А

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

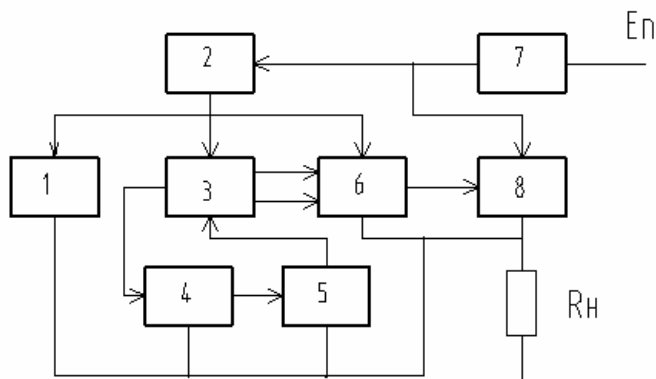
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ДАТЧИКА (0 - 5) мА



- 1 - Стабилизатор напряжения
- 2 - Стабилизатор тока
- 3 - Тензопреобразователь
- 4 - Блок термокомпенсации

- 5 - Генератор тока
- 6 - Усилитель
- 7 - Блок защиты
- 8 - Преобразователь U/I

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ДАТЧИКА (4 - 20) мА



- 1 - Стабилизатор напряжения
- 2 - Стабилизатор тока
- 3 - Тензопреобразователь
- 4 - Блок термокомпенсации

- 5 - Генератор тока
- 6 - Усилитель
- 7 - Блок защиты
- 8 - Преобразователь U/I



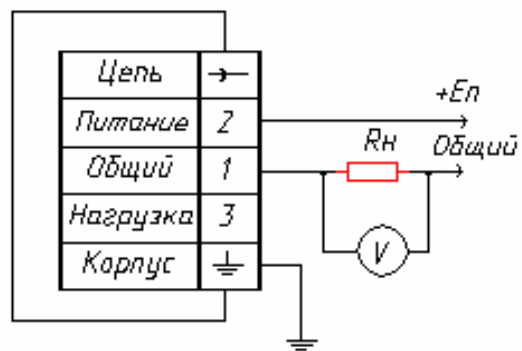


Рисунок Г.2 Датчик ДМ5007 (4-20)мА

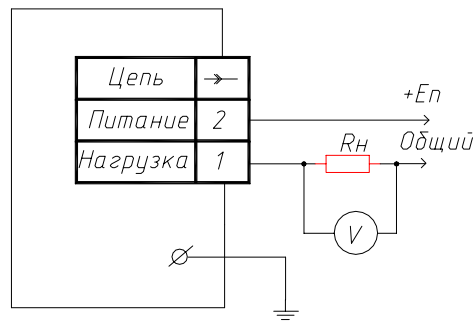


Рисунок Г.3 Датчики ДМ5007Ех, ДМ5007а, ДМ5007аЕх (4-20) мА

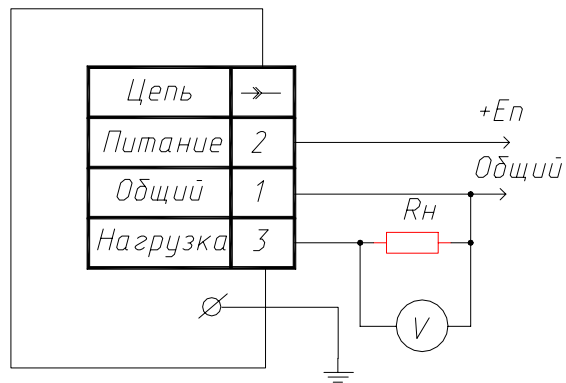


Рисунок Г.4 Датчики ДМ5007Ех, ДМ5007а (0-5) мА

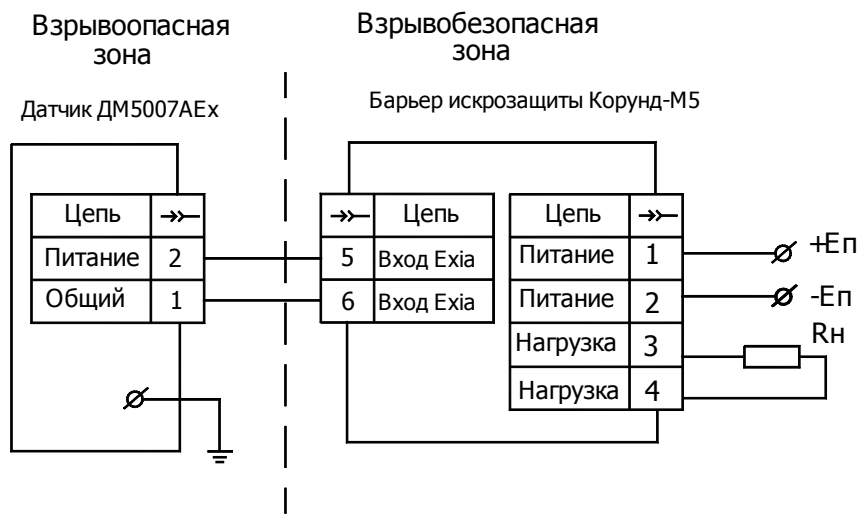


Рисунок Г.5 - Датчики ДМ5007АЕх

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

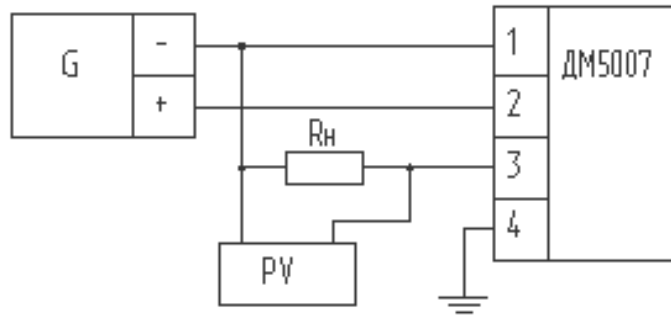


Рис.8 Датчик с выходным сигналом (0 -5) мА

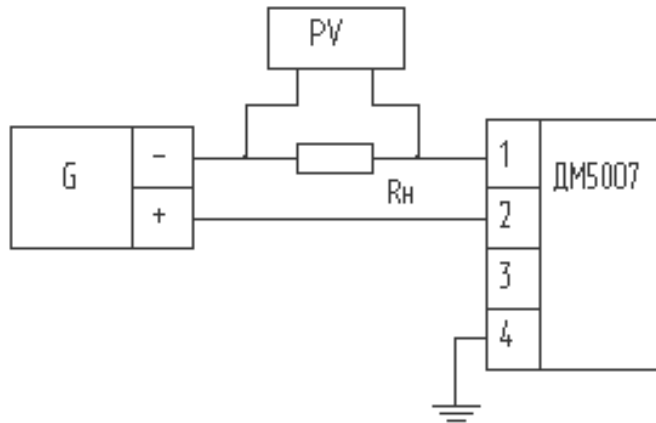


Рис.9 Датчик с выходным сигналом (4 - 20) мА

G - источник питания,  $R_n$  - магазин сопротивлений,  
PV - цифровой вольтметр.