

ООО НПО «ЮМАС»

Россия, 121552, г.Москва, ул.Ярцевская, д.29, корп.2

Тел.: (495) 730-20-20 (многоканальный)

<http://www.jumas.ru>, e-mail: [info@jumas.ru](mailto:info@jumas.ru)



**РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ РД  
РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ  
РДД и РДД2  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОЕ  
1Ex d**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
№ 2023-10-001



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) содержит сведения по оптимальной и безопасной эксплуатации (использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению) реле давления РД, в т.ч. дифференциального РДД и РДД2 (далее по тексту – реле).

Настоящее РЭ ориентировано на реле взрывозащищенного исполнения (Ex) с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки «d»" и имеющие, в зависимости от исполнения, Ex-маркировку 1Ex db IIB T4 Gb X или PB Ex db I Mb X и 1Ex db IIB T4 Gb X или 1Ex db IIC T4 Gb X или PB Ex db I Mb X и 1Ex db IIC T4 Gb X. Ex-маркировка указывается в паспорте и на табличке, установленной на корпусе реле.

Все работы по установке и обслуживанию реле должны производиться техническим персоналом, имеющим соответствующую подготовку к работе с такими изделиями и правилами монтажа и эксплуатации взрывозащищенных устройств, владеющими знаниями современных стандартов по взрывозащите, регулярно проходящим повышение квалификации и переподготовку и имеющими соответствующие свидетельства, изучившим настоящее РЭ и руководствующимся им.

## 2. ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Реле предназначено для управления электрическими цепями в зависимости от изменения значения давления. Используется для жидких некристаллизующихся и газообразных сред в условиях взрывоопасной окружающей среды.

Различают следующие виды реле:

- реле избыточного и/или вакуумметрического давления РД;
- реле дифференциального давления РДД;
- реле дифференциального давления двойное РДД2.

Реле состоит из взрывонепроницаемого корпуса и крышки, а также из мембраны или мембранной капсулы. Подаваемое в реле давление попадает в мембрану или мембранную капсулу и преобразуется в усилие, которое уравнивается пружиной соединительного цилиндра. Когда усилие, создаваемое давлением, превышает/падает выше/ниже усилия пружины, микропереключатель (располагается во взрывонепроницаемом корпусе) приводится в действие передаточным стержнем.

В конструкции дифференциального двойного реле давления РДД2 находятся два независимых модуля давления.

Опционально в реле может быть установлено до двух микропереключателей SPDT и до 4-х микропереключателей SPDT (по 2 микропереключателя на каждый модуль – для РДД2).

Внутри корпуса реле находятся шкала для установки значения срабатывания контактов, а также клеммная колодка для подключения кабеля.

Реле взрывозащищенное с видом защиты "взрывонепроницаемые оболочки «d»" выполнено в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов для электрооборудования групп II или I подгруппы IIВ или IIС и ТУ 4212-001-62100924-2010 и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках всех классов, где возможно образование взрывоопасных смесей категории IIС групп Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и в подземных выработках шахт, рудников и иных наземных строений, опасных по рудничному газу и/или горючей пыли в соответствии с присвоенной Ex-маркировкой.

Реле соответствуют уровню взрывозащиты 1 или 1 и РВ.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Реле являются взрывозащищенными изделиями с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки «d»" по ГОСТ IEC 60079-1-2013.

3.2. Реле группы I по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) выполнены с уровнем взрывозащиты РВ («рудничное взрывозащищенное»), имеют Ex-маркировку РВ Ex db I Mb X для применения в подземных выработках шахт, рудников и в их наземных строениях, опасных по рудничному газу и/или горючей пыли.

3.3. Реле группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) выполнены с уровнем взрывозащиты 1 и соответствуют подгруппе IIВ или IIС и температурному классу Т1, Т2, Т3, Т4; имеют Ex-маркировку 1Ex db IIВ Т4 Gb X или 1Ex db IIС Т4 Gb X и предназначены для внутренней и наружной установки в местах, где возможно образование взрывоопасных сред, кроме подземных выработок, шахт и рудников и их наземных строений, опасных по рудничному газу и/или пыли.

3.4. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха реле соответствуют группе исполнения С4 по ГОСТ 12997-84, имеют исполнение УХЛ и категорию размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69, но предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 20 (минус 50) до плюс 60 °С. Рабочий диапазон температуры реле указывается в прилагаемом к нему паспорте.

3.5. По устойчивости к воздействию атмосферного давления реле соответствуют группе Р1 ГОСТ 12997-84.

3.6. По защищенности от проникновения твердых частиц, пыли и воды реле соответствуют группе исполнения не ниже IP 66 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

3.7. Реле относятся к восстанавливаемым и ремонтируемым изделиям, при этом необходимо учитывать требования ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010.

### 3.8. Технические характеристики

3.8.1. Модель реле, диапазон работы, значение дифференциала и максимального предела указаны в таблицах 1, 2, 3 и 4.

## РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ РД

Рисунок 1. Реле давления РД

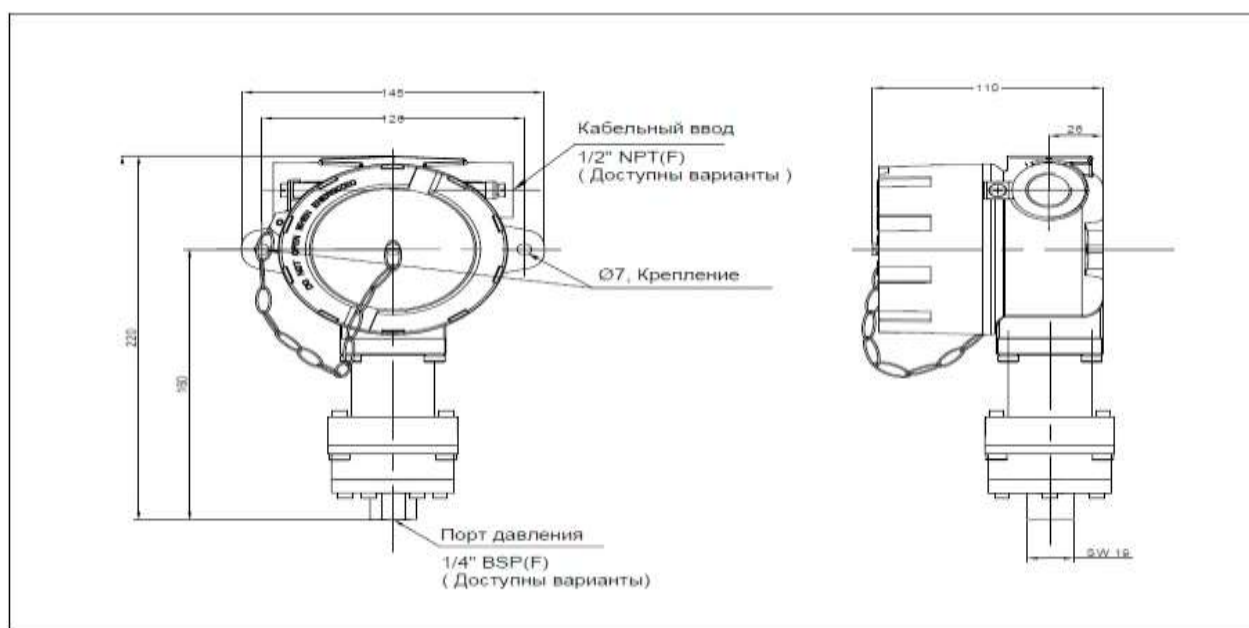


Таблица 1. Реле давления РД

| Модель | Рабочий диапазон, bar * | Дифференциал, bar | P макс, bar |
|--------|-------------------------|-------------------|-------------|
| И01    | 0,067 – 0,213           | 0,08              | 5           |
| И02    | 0,1 – 0,5               | 0,08              | 5           |
| И03    | 0,1 – 1,0               | 0,1               | 12          |
| И04    | 0,1 – 1,5               | 0,12              | 12          |
| И05    | 0,2 – 2,6               | 0,15              | 12          |
| И06    | 0,2 – 3,6               | 0,2               | 12          |
| И07    | 0,5 – 7,0               | 0,2               | 12          |

|     |            |     |     |
|-----|------------|-----|-----|
| И08 | 0,5 – 10,0 | 0,4 | 25  |
| И09 | 1,0 – 15,0 | 0,5 | 25  |
| И10 | 5,0 – 25,0 | 1,0 | 35  |
| И11 | 5,0 – 40,0 | 5   | 100 |
| И12 | 10 – 100   | 12  | 200 |
| И13 | 7 – 200    | 24  | 400 |
| И14 | 40 - 400   | 70  | 500 |

Рисунок 2. Реле низкого давления РД

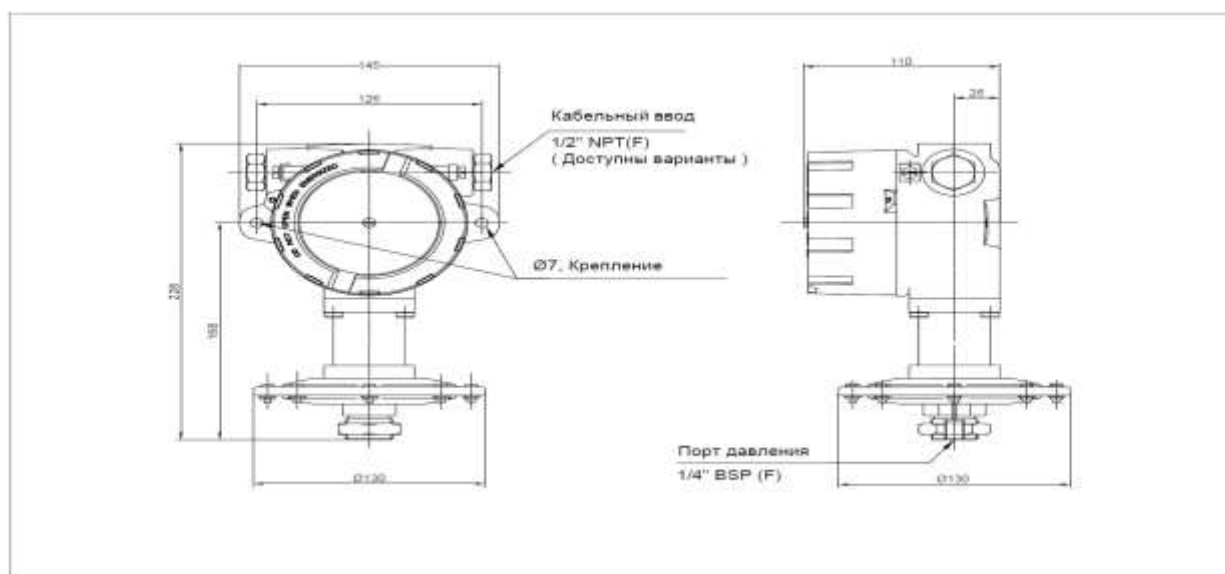


Таблица 2. Реле низкого давления РД

| Модель | Рабочий диапазон, mbar * | Дифференциал, mbar | P макс, mbar |
|--------|--------------------------|--------------------|--------------|
| K01    | 1,5 - 15                 | 3                  | 2            |
| K02    | 5 - 25                   | 5                  | 2            |
| K03    | 10 – 50                  | 5                  | 2            |
| K04    | 10 - 100                 | 5                  | 2            |
| K05    | 10 – 150                 | 5                  | 2            |
| K06    | 20 – 250                 | 10                 | 2            |
| K07    | 50 – 350                 | 25                 | 2            |

## РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ РДД

Рисунок 3. Реле дифференциального давления РДД

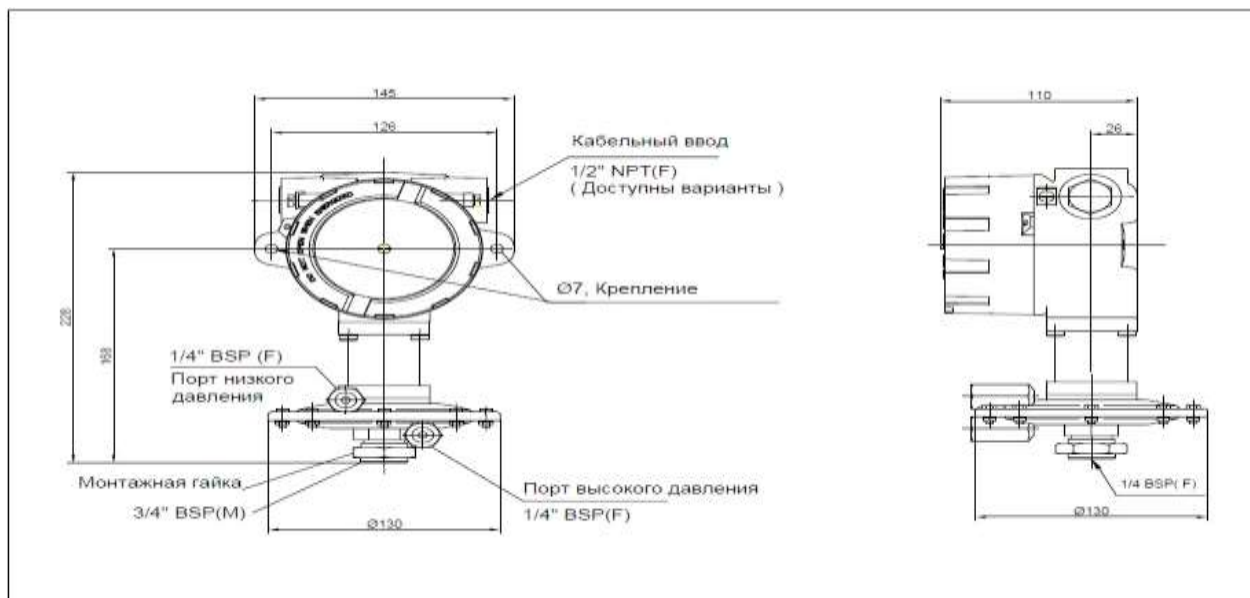


Таблица 3. Реле дифференциального давления РДД

| Модель | Рабочий диапазон, mbar * | Дифференциал, mbar | P макс, bar |
|--------|--------------------------|--------------------|-------------|
| Д01    | 1,5 - 15                 | 3                  | 2           |
| Д02    | 5 - 25                   | 5                  | 2           |
| Д03    | 10 - 50                  | 5                  | 2           |
| Д04    | 10 - 100                 | 5                  | 2           |
| Д05    | 10 - 150                 | 5                  | 2           |
| Д06    | 20 - 250                 | 10                 | 2           |
| Д07    | 50 - 350                 | 35                 | 2           |

## РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ РДД2

Рисунок 4. Реле дифференциального давления РДД2

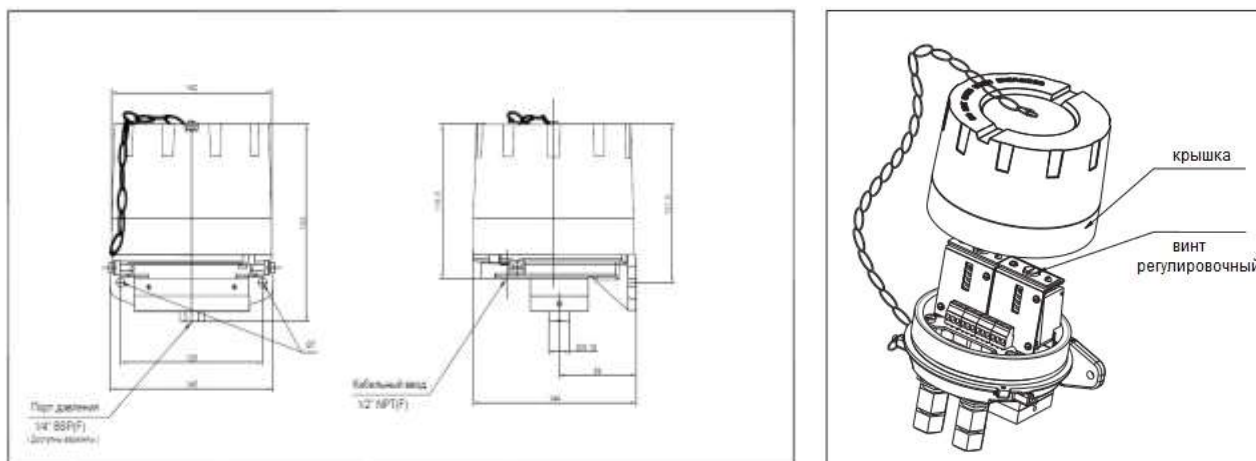


Таблица 4. Реле дифференциального давления РДД2

| Модель | Рабочий диапазон, bar * | Дифференциал, bar | P макс, bar |
|--------|-------------------------|-------------------|-------------|
| Д10    | 0,067 – 0,213           | 0,05              | 5           |
| Д11    | 0,1 – 0,5               | 0,1               | 5           |
| Д12    | 0,1 – 1,0               | 0,1               | 12          |
| Д13    | 0,1 – 1,5               | 0,2               | 12          |
| Д14    | 0,2 – 2,6               | 0,2               | 12          |
| Д15    | 0,2 – 3,6               | 0,2               | 12          |
| Д16    | 0,5 - 7                 | 0,4               | 12          |
| Д17    | 0,5 - 10                | 0,6               | 25          |
| Д18    | 1 - 15                  | 0,6               | 25          |
| Д19    | 5 – 25                  | 0,8               | 35          |
| Д20    | 5 – 40                  | 5                 | 200         |
| Д21    | 10 – 100                | 12                | 200         |
| Д22    | 7 – 200                 | 24                | 400         |

\* - возможно изготовление с другими диапазонами.

3.9. Воспроизводимость (погрешность срабатывания) реле составляет  $\pm 2\%$ .

3.10. Дифференциал (зона возврата) – разность давлений между включением и отключением контактов реле.

Дифференциал всегда направлен вниз, т.е. давление, при котором реле возвращается в исходное положение всегда меньше, чем давление срабатывания.

3.11. Контакты реле

3.11.1. Тип контакта – микропереключатель 5А 220В или 15А 220В.

3.11.2. Количество контактов на одном реле: 1SPDT – стандарт, 2SPDT- опция.

3.11.3. Число срабатываний контактов реле – 200000.

3.11.4. Подключение внешних цепей реле указано в таблице 6.

Таблица 6

|                            |        |        |
|----------------------------|--------|--------|
| Общий                      | L1, L4 | R1, R4 |
| Контакт нормально закрытый | L2, L5 | R2, R5 |
| Контакт нормально открытый | L3, L6 | R3, R6 |

3.12.. Реле давления с верхним пределом измерений до 250 бар должны выдерживать воздействие 20000, реле с верхним пределом измерений свыше 250 бар – 15000 циклов пе-



ременного избыточного давления, изменяющегося от верхнего предела измерений в диапазоне от  $(30 \pm 5)$  до  $(70 \pm 5)$  %.

3.13. Чувствительные элементы реле должны быть герметичны под воздействием перегрузки и переменного давления.

3.14. Реле устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 20 (минус 50) до плюс 60 °С.

3.15. Реле устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С.

3.16. Реле в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С, относительной влажности 30 – 80 %.

3.17. Реле в транспортной таре должны быть прочными к ударам со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительность ударного импульса - 16 мс, число ударов –  $1000 \pm 10$ , действующим в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком "Верх".

3.18. Корпус реле может быть выполнен: из нержавеющей стали (буква "Н" в обозначении) или из алюминиевого сплава (буква "А" в обозначении).

3.19. На табличке прикрепляемой к корпусу реле (также возможно нанесение непосредственно на корпус) должна быть нанесена следующая информация (образец приведен на ниже приведенном рисунке):

- наименование предприятия-изготовителя;
- Ех-маркировка в зависимости от исполнения;
- порядковый номер изделия;
- модель реле;
- год выпуска;
- номер сертификата;
- предупредительные надписи;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза;
- специальный знак взрывобезопасности.



3.20. Присоединительная резьба реле - М20х1,5, М12х1,5, G1/2, G1/4, NPT и др.

3.21. Внешний вид, габаритные и присоединительные размеры реле приведены на рис.1, 2, 3 и 4.



3.22. Средняя наработка на отказ реле в пределах назначенного срока службы с учетом технического обслуживания, регламентируемого техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, а также соблюдении правил эксплуатации не менее 100000 ч.

3.23. Среднее время восстановления работоспособного состояния реле – 2 ч.

3.24. Средний срок службы реле не менее 5 лет. Назначенный срок службы – 10 лет.

3.25. Назначенный срок хранения – 10 лет.

#### 4. МОНТАЖ И РЕГУЛИРОВКА СРАБАТЫВАНИЯ

Реле могут быть установлены в любом направлении. НО реле низкого давления (до 40 кПа) рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы мембрана располагалась горизонтально.

Если реле подвержено вибрации, пожалуйста, используйте резиновую проставку (прокладку) между панелью и реле.

Для монтажа реле на трубе используйте монтажный кронштейн, который может поставляться вместе с реле (опция).

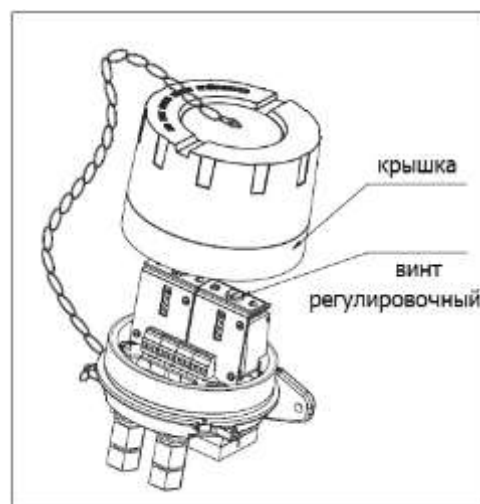
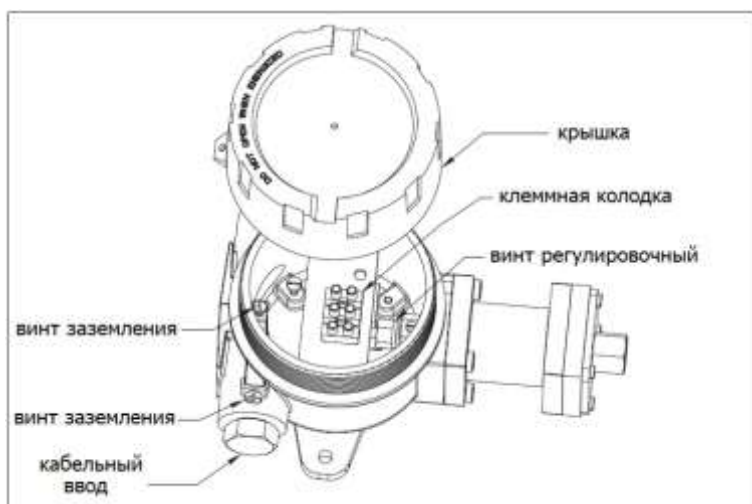


В случае, если реле устанавливается на процесс с пульсирующей средой, то необходимо использовать демпферные устройства для гашения пульсаций.

В случае, если реле устанавливается на процесс, где давление может быть

*Внимание! Используйте электрические нагрузки в пределах, указанных для микропереключателей (п.2.7 паспорта на изделие).*

#### РЕГУЛИРОВКА СРАБАТЫВАНИЯ:



- 1) Открутите крышку реле.
- 2) Произведите регулировку необходимого значения давления на шкале путём вращения регулировочного винта. Шкала откалибрована в единицах диапазона, указанного в паспорте на изделие, и соответствует одному из микропереключателей.
- 3) Для достижения точного срабатывания реле потребуется дополнительная тонкая регулировка, которую можно проверить с помощью манометра (см.рис.5).
- 4) Закрутите на место крышку реле.

*Внимание: контакты реле устанавливаются на заводе-изготовителе на половину диапазона, если иное не указано при оформлении заказа.*

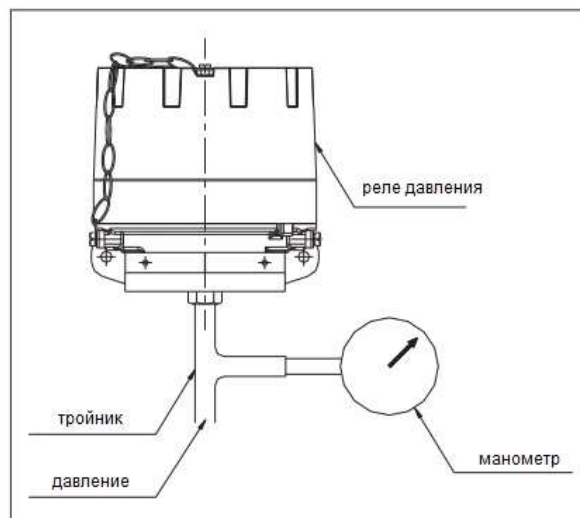


Рис.5 Схема тонкой настройки реле давления

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Источником опасности при монтаже и эксплуатации реле является электрический ток и давление измеряемой среды.

5.2. При испытаниях и эксплуатации реле должно быть заземлено. Размещение реле при монтаже должно обеспечивать удобство заземления и проведения периодической его проверки.

**5.3. Установка значения срабатывания и электрический монтаж кабельного ввода должны производиться с обесточенной сетью коммутации!**

5.4. При всех работах с реле необходимо соблюдать следующие основные меры предосторожности:

- перед каждым включением реле необходимо проверить его заземление и исправность предохранителей в системе потребителя;
- устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение реле от процесса должно производиться только при полном отсутствии давления и при отключенных электрических коммуникациях;
- реле должны применяться для работы только на тех средах, для которых они предназначены.

5.5. При работе с реле 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 Б III до Б III-7.

5.6. По способу защиты человека от поражения электрическим током реле относятся к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

5.7. Минимальное допускаемое электрическое сопротивление изоляции цепей должно быть:

- 20 МОм – при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм – при верхнем значении температуры рабочих условий по п.3.14;
- 1 МОм – при верхнем значении относительной влажности рабочих условий по п.3.15.

Доступные для прикосновения токопроводящие части реле, которые в случае неисправности реле могут оказаться под опасным напряжением, должны быть электрически соединены с зажимом защитного заземления. Сопротивление между зажимом защитного заземления и доступными для прикосновения токопроводящими частями не должно превышать 0,1 Ом.

5.8. Изоляция электрических цепей относительно корпуса и между собой в зависимости от условий испытаний должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение 1,5 кВ практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц при нормальных условиях испытаний.

5.9. Знак «X», следующий за Ex-маркировкой, означает специальные условия применения:

- для обеспечения электростатической безопасности корпусов реле, имеющих лакокрасочное покрытие, допускается устанавливать реле в местах, защищенных от струй воздуха с частицами пыли;
- при техническом обслуживании протирать влажной чистой ветошью;
- реле выполнены с низкой опасностью механических повреждений, при монтаже, техническом обслуживании и эксплуатации необходимо оберегать их от механических воздействий;
- реле должны комплектоваться кабельными вводами и (или) заглушками, которые имеют действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 и соответствующие группу и подгруппу оборудования, вид и уровень взрывозащиты, степень защиты от внешних

воздействий, диапазон температур окружающей среды при эксплуатации не ниже, чем у реле. Тип резьбы и размер кабельного ввода указываются в Паспорте.

5.10. Категорически запрещается в течение гарантийного срока вскрывать реле без представителя производителя. В противном случае производитель не несет гарантийные обязательства.

5.11. Рекомендуется (1 раз в год) проводить периодическое обслуживание реле у производителя или его представителя с учётом требований ГОСТ ИЕС 60079-17-2013. Электрические соединения, крышку и уплотнительные элементы следует 1 раз в 6 месяцев проверять на целостность. Рекомендуется проводить замену уплотнительных колец и мембраны каждые 3-5 лет, а узлы микропереключателей каждые 5-10 лет (в зависимости от времени использования оборудования).

5.12. Не допускается механического воздействия на корпус реле: ударов, сильных постукиваний и др., что может привести к нарушению взрывобезопасности устройства, снижению его метрологических и надёжных характеристик.

## 6. КОМПЛЕКТНОСТЬ

| Наименование                  | Количество | Примечание |
|-------------------------------|------------|------------|
| 1 Реле давления               | 1 шт.      |            |
| 2 Паспорт                     | 1 экз.     |            |
| 3 Руководство по эксплуатации | 1 экз.     |            |

## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. Ремонт и устранение неисправностей реле может производиться непосредственно производителем или уполномоченным им лицом с учётом требований ГОСТ 31610.19-2014/ИЕС 60079-19:2010. После ремонта реле подлежит техническому контролю.

7.2 Перечень некоторых наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Возможная неисправность                            | Вероятная причина                                                                        | Метод устранения                                |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Контакт не срабатывает как при понижении давления, | Отсутствует давление на реле. Засорился канал штуцера или подводящая давление магистраль | Прочистить канал штуцера, сняв реле с процесса. |

|                                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| так и при его повышении                                     | <i>Внимание! Для срабатывания реле на понижение, давление в системе должно быть больше заданного значения срабатывания контакта.</i> | Продуть магистраль сжатым воздухом                                                                                                          |
| Реле «не держит» давление                                   | Недостаточная герметичность соединения реле с местом отбора давления                                                                 | Сменить прокладку между штуцером и посадочным местом.<br><br><i>В противном случае вернуть реле на завод-изготовитель не открывая реле.</i> |
| Нет сигнала "максимум" или "минимум" или нет обоих сигналов | Неисправность подводящего ток кабеля или места соединения кабеля с клеммной колодкой.                                                | Устранить неисправность и проверить напряжение на клеммной колодке.                                                                         |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ

| Критический отказ                                   | Причина отказа                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нарушение параметров взрывонепроницаемых соединений | 1. Повреждение резьбы кабельного ввода или корпуса<br>2. Износ резиновых уплотнений кабельного ввода |
| Нарушение корректной эксплуатации                   | 1. Резкий сброс давления<br>2. Подача давления выше статического давления                            |

## 9. ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

- Резьбовые соединения кабельного ввода, корпуса или штуцера нарушены.
- Корпус прибора имеет явные механические повреждения.

## 10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Гарантия распространяется в отношении дефектных деталей и ограничивается путём их замены. Такая гарантия сохраняется при условии немедленного уведомления изготовителя

об обнаруженном дефекте путём направления акта рекламации в письменной форме на адрес: [reklamation@jumas.ru](mailto:reklamation@jumas.ru).

Изготовитель освобождается от своих обязательств, если покупатель/пользователь примет какую-либо попытку самостоятельного исправления обнаруженного дефекта. Гарантия не распространяется на естественный износ реле и повреждения, вызванные коррозией.

Ответственность изготовителя ограничивается заменой неисправной детали и исключает любые другие обязательства в связи с прямой или косвенной потерей, утратой или повреждением.

## **11. УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ**

Некорректная утилизация реле может нанести непоправимый вред окружающей среде.

Утилизация реле или упаковочный тары должна осуществляться экологически оправданно с учётом местных стандартов и предписаний по обращению с отходами и утилизацией.

## **12. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ**

ООО НПО «ЮМАС»,

Россия, 121552, Москва, ул. Ярцевская, д.29, корп.2

тел.: +7 (495) 730-20-20, e-mail: [info@jumas.ru](mailto:info@jumas.ru)

## **13. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ**

13.1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), глава 7.3. "Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения", разделы X, XV.

13.2. Правила эксплуатации электроустановок потребителей"(5-е изд.).

13.3. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (4-е изд.).

13.4. Мулёв Ю.В. Манометры. – М.: МЭИ, 2003.-280с.

13.5. Мулёв Ю.В. Манометры. Механические приборы измерения и контроля давления. – М.:Спецкнига, 2017. – 488с.



Реле давления РД,  
Реле дифференциального давления РДД

15



# ЧЕРТЁЖ СРЕДСТВ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

## Реле дифференциального давления РДД2

