



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003128449/28**, **22.09.2003**

(24) Дата начала действия патента: **22.09.2003**

(45) Опубликовано: **20.06.2005** Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2141632 C1**, **20.11.1999**. **RU 7546 U1**, **16.08.1998**. **SU 979921**, **07.12.1982**. **RU 6274 U1**, **16.03.1998**.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул. Васильева, 13, РФЯЦ-ВНИИТФ, Отдел интеллектуальной собственности, Г.В. Бакалову

(72) Автор(ы):

**Кибальник А.В. (RU),
 Кирюнин А.Е. (RU),
 Панкратов Г.А. (RU)**

(73) Патентообладатель(ли):

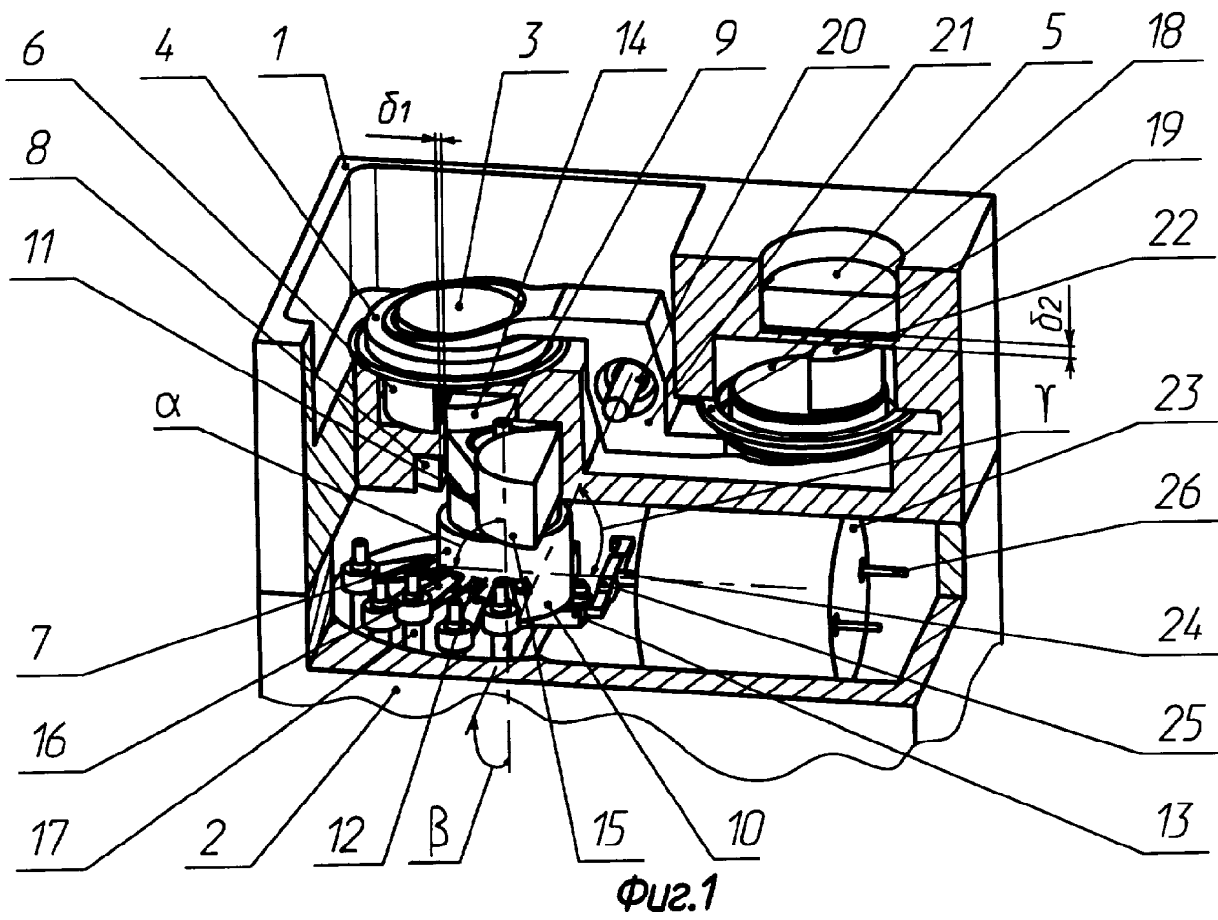
**Российский Федеральный Ядерный Центр -
 Всероссийский Научно-исследовательский
 институт технической физики имени академика
 Е.И. Забабахина (РФЯЦ-ВНИИТФ им. Е.И.
 Забабахина) (RU),
 Министерство Российской Федерации по
 атомной энергии (МАЭ) (RU)**

(54) РЕЛЕ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ

(57) Реферат:

Использование: в измерительной технике, а именно - в приборах, предназначенных для измерения порогового значения разности давлений. Сущность изобретения: устройство представляет собой реле разности давлений, состоящее из двух герметично изолированных корпусов 1 и 2. Во внутренней полости корпуса 1 расположены с возможностью перемещения поршень 3 с выполненным в виде эластичной мембраны упругим герметизирующим элементом 4, взаимодействующая с поршнем пружина 5 и управляющий магнит 6, жестко соединенный с поршнем 3. Во внутренней полости корпуса 2 расположены взаимодействующее с управляющим магнитом 6 магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство 7 и дополнительный магнит 8, закрепленный во втором корпусе с регулировочным зазором δ_1 относительно герметизированного магнитоуправляемого контактного устройства 7. Во внутреннюю полость корпуса 1 введены дополнительный поршень 18 с выполненным в

виде эластичной мембраны дополнительным упругим герметизирующим элементом 19, коромысло 20 и жестко связанный с дополнительным поршнем 18 магнит 22. Дополнительный поршень 18 жестко связан с поршнем 3 посредством коромысла 20 и центрально симметричен ему относительно оси вращения коромысла 20. Пружина 5 представляет собой магнит, установленный с регулировочным зазором δ_2 относительно магнита 22 дополнительного поршня 18. Во внутреннюю полость корпуса 2 введен арретир 23, якорь 24 которого взаимодействует с магнитоуправляемым герметизированным контактным устройством 7, при этом коромысло 20 с поршнями 3 и 18, магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство 7 и якорь 24 арретира 23 отбалансированы, а их оси вращения взаимно перпендикулярны. Технический результат изобретения заключается в создании реле разности давлений, устойчивого к ложному срабатыванию под действием ударного ускорения. 1 з.п. ф-лы., 2 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003128449/28, 22.09.2003**

(24) Effective date for property rights: **22.09.2003**

(45) Date of publication: **20.06.2005 Bull. 17**

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk,
ul. Vasil'eva, 13, RFJaTs-VNIITF, Otdel
intelektual'noj sobstvennosti, G.V. Bakalovu**

(72) Inventor(s):

**Kibal'nik A.V. (RU),
Kirjunin A.E. (RU),
Pankratov G.A. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskij Federal'nyj Jadernyj Tsentr -
Vserossijskij Nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki imeni
akademika E.I. Zababakhina (RFJaTs-VNIITF
im. E.N. Zababakhina) (RU),
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii (MAEh) (RU)**

(54) **DIFFERENCE PRESSURE RELAY**

(57) Abstract:

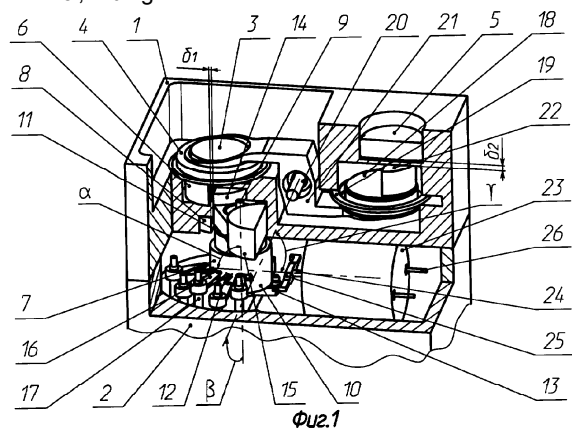
FIELD: measuring technique and namely in instruments designed for measuring threshold value of pressure difference.

SUBSTANCE: the arrangement is a difference pressure relay which has two hermetically isolated bodies 1 and 2. In the inner cavity of the body 1 there are with possibility to travel a piston 3 with an elastic sealed element 4 fulfilled in the form of an elastic membrane; a ring 5 interactive with the piston and a controlling magnet 6 firmly connected with the piston 3. In the inner cavity of the body 2 there are a magnetically operated sealed contact arrangement 7 interacting with a controlling magnet 6 and an additional magnet 8 fixed in the second body with a regulation gap ϕ_1 relatively to a sealed magnetically operated contact arrangement 7. In the inner cavity of the body there are an additional piston 18 an additional elastic staled element 19 fulfilled in the form of an elastic membrane, a cross-beam 20 and a magnet 22 firmly connected with an additional piston 18. The additional piston 18 is firmly connected with the piston 3 by means of the cross-beam 20 and centrally symmetric to it relatively to the rotating axis of the cross-beam 20. The ring 5 is a magnet installed with a regulation

gap ϕ_2 relatively to the magnet 22 of the additional piston 18. In the inner cavity of the body 2 there are a locking device 23, the armature 24 of which is interacted with the magnetically operated sealed contact arrangement 7. At that the cross-beam 20 with the pistons 3 and 18, a magnetically operated sealed contact arrangement 7 and an armature 24 of the locking device 23 are balanced, and their rotating axes are reciprocally perpendicular.

EFFECT: creation of difference pressure relay stable to false abrasion under the action of shock acceleration.

2 cl, 2 dwg



RU 2 2 5 4 5 6 1 C 1

RU 2 2 5 4 5 6 1 C 1

Изобретение относится к области измерительной техники, а именно к приборам, предназначенным для измерения порогового значения разности давлений.

Известно реле давления, содержащее корпус, в котором расположен чувствительный элемент и взаимодействующая с чувствительным элементом через шток пружина, управляющий магнит, жестко соединенный с чувствительным элементом через шток, и взаимодействующий с управляющим магнитом геркон [1].

Данное реле давления обладает простой конструкцией. Однако недостатком его является то, что при действии ударного ускорения вдоль оси прибора может произойти замыкание геркона, обусловленное инерционностью подвижных элементов реле, что приведет к ложному срабатыванию прибора.

Известно устройство, описанное в изобретении под названием «Реле разности давлений», содержащее первый корпус, во внутренней полости которого расположен с возможностью перемещения чувствительный элемент (поршень) с выполненным в виде эластичной мембраны упругим герметизирующим элементом, взаимодействующая с поршнем пружина и управляющий магнит, жестко соединенный с поршнем, второй корпус, в котором закреплен взаимодействующий с управляющим магнитом геркон (магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство) и дополнительный магнит, закрепленный во втором корпусе с регулировочным зазором относительно геркона [2].

При увеличении разности давлений в полостях приема давления поршень с управляющим магнитом перемещаются, преодолевая усилие пружины. Перемещение управляющего магнита вызывает срабатывание геркона.

Известное реле разности давлений, взятое за прототип, имеет простое конструктивное исполнение и наиболее близко по технической сущности к заявляемому устройству.

Однако известное реле имеет тот же недостаток, что и аналог [1] - при действии ударного ускорения вдоль оси прибора может произойти замыкание геркона, что приведет к ложному срабатыванию прибора.

В связи с этим задачей заявляемого изобретения является создание реле разности давлений, устойчивого к ложному срабатыванию под действием ударного ускорения.

Поставленная задача решается тем, что в реле разности давлений, состоящем из двух герметично изолированных корпусов, во внутренней полости первого корпуса расположены с возможностью перемещения поршень с выполненным в виде эластичной мембраны упругим герметизирующим элементом, взаимодействующая с поршнем пружина и управляющий магнит, жестко соединенный с поршнем, во внутренней полости второго корпуса расположены взаимодействующее с управляющим магнитом магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство и дополнительный магнит, закрепленный во втором корпусе с регулировочным зазором относительно контактного устройства, согласно изобретению во внутреннюю полость первого корпуса введены дополнительный поршень с выполненным в виде эластичной мембраны дополнительным упругим герметизирующим элементом, коромысло и жестко связанный с дополнительным поршнем магнит, причем дополнительный поршень жестко связан с поршнем посредством коромысла и центрально симметричен ему относительно оси коромысла, а пружина представляет собой магнит, установленный с регулировочным зазором относительно магнита дополнительного поршня, а во внутреннюю полость второго корпуса введен арретир, якорь которого взаимодействует с контактным устройством, при этом коромысло с поршнями, контактное устройство и якорь арретира отбалансированы, а их оси взаимно перпендикулярны.

Кроме того, для исключения нерегламентированного срабатывания реле при воздействии повышенной температуры (пожара) точка Кюри материала дополнительного магнита должна быть меньше точки Кюри материала управляющего магнита и больше максимальной рабочей температуры реле.

Для защиты поршня от перемещения под воздействием ударного ускорения по оси поршня поршень с управляющим магнитом закреплен на одном плече уравновешенного коромысла, на противоположном конце которого размещен дополнительный поршень с

магнитом эквивалентной массы. При воздействии ударного ускорения на обоих плечах коромысла возникают одинаковые по величине и противоположные по знаку моменты, в результате чего суммарный момент системы будет равен нулю, и перемещения поршня не произойдет.

5 Для защиты контактного устройства от поворота под воздействием ударного ускорения в любом направлении контактное устройство отбалансировано. При воздействии ударного ускорения суммарный момент системы будет равен нулю, и поворота контактного устройства не произойдет.

10 Для дополнительной защиты контактного устройства от поворота под воздействием ударного ускорения в конструкцию введен арретир, якорь которого взаимодействует с контактным устройством и который разблокирует контактное устройство при подаче на арретир разрешающего электрического сигнала. При воздействии ударного ускорения якорь будет препятствовать повороту контактного устройства.

15 Для защиты якоря арретира от поворота под воздействием ударного ускорения якорь отбалансирован. При воздействии ударного ускорения на обоих плечах якоря возникают одинаковые по величине и противоположные по знаку моменты, в результате чего суммарный момент системы будет равен нулю, и поворота якоря не произойдет.

20 Учитывая, что коромысло с поршнями, якорь арретира и контактное устройство являются взаимосвязанными кинематическими элементами, устойчивость каждого из которых к воздействию ударного ускорения характеризует устойчивость всей конструкции, то для уменьшения вероятности их одновременного поворота под действием ударного ускорения оси указанных элементов расположены взаимно перпендикулярным образом. При воздействии ударного ускорения определенного направления вероятность их одновременного поворота мала.

25 Кроме того, в случае воздействия повышенной температуры (пожара) вероятность нерегламентированного перемещения управляющего магнита под воздействием ударного ускорения (как следствие общего снижения надежности системы) может привести к несанкционированному срабатыванию реле. Для предотвращения этого предлагается использовать во взаимодействующих магнитных парах, работающих на отталкивание, 30 магниты с разными точками Кюри. При воздействии повышенной температуры один из магнитов потеряет свои магнитные свойства, и силы магнитного взаимодействия будут направлены на притягивание, а не на отталкивание, что уменьшит вероятность нерегламентированного перемещения управляющего магнита под воздействием ударного ускорения.

35 Следовательно, выбор точки Кюри магнитов таким образом, чтобы точка Кюри дополнительного магнита была меньше точки Кюри управляющего магнита (но больше максимальной рабочей температуры), позволяет в случае повышения температуры до значения, промежуточного между указанными, получить параметры магнитной системы, способствующие сохранению исходного состояния реле.

40 Наличие в заявляемом изобретении признаков, отличающих его от прототипа, позволяет считать его соответствующим условию «новизна».

45 Новые признаки (введены во внутреннюю полость первого корпуса дополнительный поршень с выполненным в виде эластичной мембраны дополнительным упругим герметизирующим элементом, коромысло и жестко связанный с дополнительным поршнем магнит, причем дополнительный поршень жестко связан с поршнем посредством коромысла и центрально симметричен ему относительно оси коромысла, а пружина представляет собой магнит, установленный с регулировочным зазором относительно магнита дополнительного поршня, а во внутреннюю полость второго корпуса введен арретир, якорь которого взаимодействует с магнитоуправляемым герметизированным 50 контактным устройством, при этом коромысло с поршнями, контактное устройство и якорь арретира отбалансированы, а их оси взаимно перпендикулярны) не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 представлен общий вид реле разности давлений, а фиг.2 представлена взаимным расположением рычага якоря арретира и подвижной части контактной системы.

5 Для лучшего восприятия и понимания работы реле изображение устройства приведено в аксонометрии.

Реле разности давлений содержит герметично изолированные корпус 1 и корпус 2 (фиг.1).

10 Во внутренней полости корпуса 1 расположены с возможностью перемещения поршень 3 с выполненным в виде эластичной мембраны упругим герметизирующим элементом 4, взаимодействующая с поршнем 3 магнитная пружина 5 и управляющий магнит 6, жестко соединенный с поршнем 3.

15 Во внутренней полости корпуса 2 расположены взаимодействующее с управляющим магнитом 6 магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство 7 и дополнительный магнит 8, закрепленный во втором корпусе с регулировочным зазором δ_1 относительно герметизированного магнитоуправляемого контактного устройства 7.

20 Подвижная часть герметизированного магнитоуправляемого контактного устройства 7 представляет собой находящиеся на оси 9 и жестко связанные между собой переключатель 10 и рычаг 11. В переключатель 10 запрессованы ножи 12 и блокировочный диск 13. На одном конце рычага 11 находится управляемый магнит 14, а на другом - противовес 15. Неподвижная часть контактной системы представляет собой совокупность контактных пружин 16, приваренных к токовыводам 17.

25 Во внутреннюю полость корпуса 1 введены дополнительный поршень 18 с выполненным в виде эластичной мембраны дополнительным упругим герметизирующим элементом 19, расположенное на оси 20 коромысло 21 и жестко связанный с дополнительным поршнем 18 магнит 22. Дополнительный поршень 18 жестко связан с поршнем 3 посредством коромысла 21 и центрально симметричен ему относительно оси 20. Магнитная пружина 5 представляет собой магнит, установленный с регулировочным зазором δ_2 относительно магнита 22 дополнительного поршня 18.

30 Во внутреннюю полость корпуса 2 введен арретир 23, на оси 24 якоря которого находится рычаг 25, взаимодействующий с блокировочным диском 13 переключателя 10. Арретир 23 имеет токовыводы 26 (фиг.2).

35 Коромысло 21 с поршнями 3 и 18, подвижная часть магнитоуправляемого герметизированного контактного устройства 7 и рычаг 25 арретира 23 отбалансированы, а оси 9, 20 и 24 взаимно перпендикулярны, т.е. угол $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ (фиг.1).

Реле разности давлений работает следующим образом.

40 В исходном состоянии разность давлений, действующая на поршни 3 и 18, равна нулю, а электрическое напряжение на токовыводах 26 арретира 23 отсутствует. При этом коромысло 21 и подвижная часть магнитоуправляемого герметизированного контактного устройства 7 находятся в исходном состоянии, а рычаг 25 арретира 23 - в начальном положении (во взаимодействии с блокировочным диском 13), блокирующим подвижную часть магнитоуправляемого герметизированного контактного устройства 7.

45 При подаче электрического напряжения на токовыводы 26 арретира 23 рычаг 25, поворачиваясь и переходя в конечное положение, разблокирует подвижную часть магнитоуправляемого герметизированного контактного устройства 7. При появлении на поршнях 3 и 18 разности давлений на коромысле 21 возникает крутящий момент, который при нарастании разности давлений и достижении ею заданного значения преодолевает суммарный момент сопротивления магнитной системы, что приводит к релейному повороту коромысла 21. При этом вследствие магнитного взаимодействия управляющего магнита 6, управляемого магнита 14 и дополнительного магнита 8 происходит поворот подвижной части магнитоуправляемого герметизированного контактного устройства 7 - происходит срабатывание реле.

При снятии электрического напряжения с токовыводов 26 арретира 23 рычаг 25 возвращается в начальное положение и блокирует подвижную часть магнитоуправляемого герметизированного контактного устройства 7 в сработанном состоянии, в котором она остается независимо от значения разности давлений на поршнях 3 и 18.

5 Если значение разности давлений на поршнях 3 и 18 будет ниже заданного, то при подаче электрического напряжения на токовыводы 26 арретира 23 подвижная часть магнитоуправляемого герметизированного контактного устройства 7 будет разблокирована и перейдет в исходное состояние.

Пример конкретного выполнения

10 Реле разности давлений содержало корпус из титанового сплава, разделенный перегородкой на две герметично изолированные полости 1 и 2. В полости 1 было установлено в шарикоподшипнике качения коромысло 21 из титанового сплава, на концах которого центрально симметрично были расположены жесткие поршни 3 и 18 из титанового сплава с магнитами 6 и 22 из самарий-кобальтового сплава и резиновыми
15 герметизирующими элементами 4 и 19 соответственно. В этой же полости был расположен регулировочный магнит 5 из самарий-кобальтового сплава. Во второй полости находился дополнительный магнит 8 из самарий-кобальтового сплава, электромагнитный арретир 23 и магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство 7, которое состояло из подвижной и неподвижной частей. Подвижная часть контактного устройства 7
20 представляла собой цилиндрический переключатель 10 из пресс-материала с запрессованными ножами 12 из бронзы с серебряно-палладиевым покрытием и блокировочным диском 13 из титанового сплава. В верхней части переключателя 10 находился рычаг 11 из титанового сплава, на одном конце которого находился магнит 14 из самарий-кобальтового сплава. Неподвижная часть контактной системы представляла
25 собой двенадцать контактных пружин 16 из хромоникелевого сплава с серебряным покрытием, приваренных к токовыводам 17 из никелевого сплава, впаянным в стекло. Точка Кюри материала дополнительного магнита 8 составляла 150°C, а точка Кюри материалов остальных магнитов составляла 725°C.

30 Использование магнитов из самарий-кобальтового сплава позволило увеличить усилия магнитного взаимодействия, тем самым увеличив общую устойчивость системы и уменьшив вероятность ложного срабатывания реле разности давлений под действием ударного ускорения.

Использование магнитов с разными точками Кюри позволило уменьшить вероятность ложного срабатывания реле разности давлений под действием ударного ускорения в
35 диапазоне температур от 150°C до 725°C.

При разности давлений на поршнях 3 и 18 ниже заданного и отсутствии разрешающего сигнала на арретире 23 при воздействии ударного ускорения суммарные крутящие моменты коромысла 21, контактного устройства 7 и якоря 24 благодаря балансировке были
40 равны нулю, вследствие чего их поворота, приводящего к ложному срабатыванию реле разности давлений, не произошло.

Расположение осей коромысла 21, контактного устройства 7 и якоря 24, которые являлись взаимосвязанными кинематическими элементами и устойчивость каждого из которых к воздействию ударного ускорения характеризовала устойчивость всей
45 конструкции, взаимно перпендикулярным образом также уменьшило возможность их одновременного поворота под действием ударного ускорения определенного направления, т.е. уменьшило вероятность ложного срабатывания реле разности давлений.

Таким образом, предлагаемая конструкция реле разности давлений позволила уменьшить вероятность ложного срабатывания прибора под действием ударного ускорения.

50 Преимущество использования реле разности давлений за счет введения во внутреннюю полость первого корпуса дополнительного поршня с выполненным в виде эластичной мембраны дополнительным упругим герметизирующим элементом, коромысла и жестко связанного с дополнительным поршнем магнита, причем дополнительный поршень жестко

связан с поршнем посредством коромысла и центрально симметричен ему относительно оси коромысла, а пружина представляет собой магнит, установленный с регулировочным зазором относительно магнита дополнительного поршня, а во внутреннюю полость второго корпуса арретира, якорь которого взаимодействует с магнитоуправляемым герметизированным контактным устройством, при этом коромысло с поршнями, магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство и якорь арретира отбалансированы, а их оси взаимно перпендикулярны, позволило обеспечить устойчивость реле к ложному срабатыванию под действием ударного ускорения, тем самым обеспечив повышенную безопасность в условиях аварийных ситуаций.

10 Источники информации

1. Свидетельство на полезную модель РФ №0007546, Н 01 Н 35/34 от 16.08.98 г.
2. Патент РФ №2141632, G 01 L 19/12 от 24.07.97 г. (прототип).

Формула изобретения

15 1. Реле разности давлений, состоящее из двух герметично изолированных корпусов, во внутренней полости первого корпуса расположены с возможностью перемещения поршень с выполненным в виде эластичной мембраны упругим герметизирующим элементом, взаимодействующая с поршнем пружина и управляющий магнит, жестко соединенный с поршнем, во внутренней полости второго корпуса расположены взаимодействующее с
20 управляющим магнитом магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство и дополнительный магнит, закрепленный во втором корпусе с регулировочным зазором δ_1 относительно герметизированного магнитоуправляемого контактного устройства, отличающееся тем, что во внутреннюю полость первого корпуса введены дополнительный поршень с выполненным в виде эластичной мембраны дополнительным
25 упругим герметизирующим элементом, коромысло и жестко связанный с дополнительным поршнем магнит, причем дополнительный поршень жестко связан с поршнем посредством коромысла и центрально симметричен ему относительно оси вращения коромысла, пружина представляет собой магнит, установленный с регулировочным
30 зазором δ_2 относительно магнита дополнительного поршня, а во внутреннюю полость второго корпуса введен арретир, якорь которого взаимодействует с магнитоуправляемым герметизированным контактным устройством, при этом коромысло с поршнями, магнитоуправляемое герметизированное контактное устройство и якорь арретира отбалансированы, а их оси вращения взаимно перпендикулярны.

35 2. Реле разности давлений по п.1, отличающееся тем, что точка Кюри материала дополнительного магнита меньше точки Кюри материала управляющего магнита и больше максимальной рабочей температуры реле.

40

45

50

