



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010112698/07, 01.09.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.09.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.09.2007 EP 07017360.4(43) Дата публикации заявки: **10.10.2011** Бюл. № 28(45) Опубликовано: **10.02.2013** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **DE 10254497 B3, 03.06.2004. SU 1101059**
A1, 30.09.1994. US 2003/231443 A1, 18.12.2003.
US 4224487 A, 23.09.1980.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **05.04.2010**(86) Заявка РСТ:
EP 2008/007121 (01.09.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/030443 (12.03.2009)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ГЕНЧ Дитмар (DE)

(73) Патентообладатель(и):

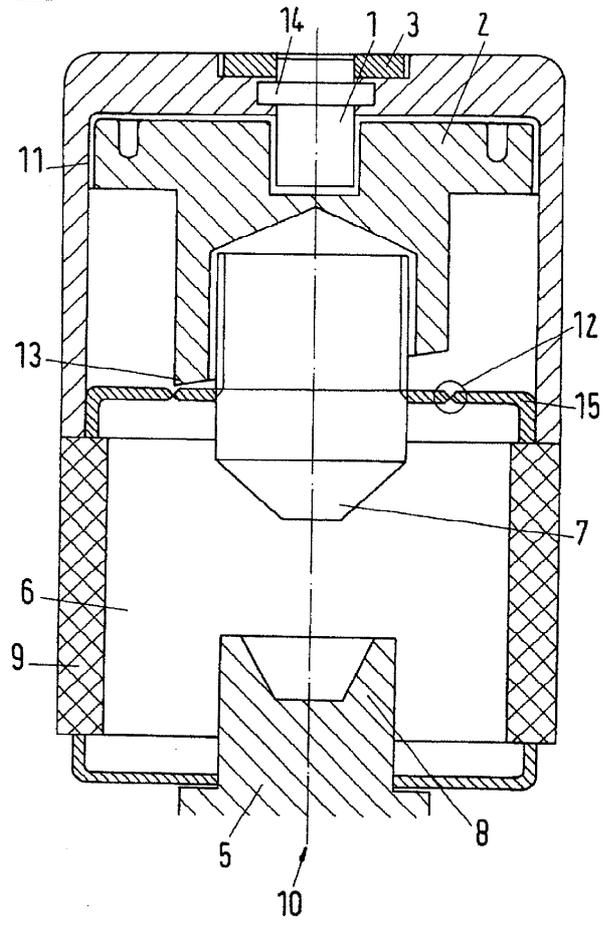
АББ ТЕКНОЛОДЖИ АГ (CH)**(54) СРЕДНЕВОЛЬТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО С СИСТЕМОЙ
КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средневольтному распределительному устройству, оборудованному устройством короткого замыкания, выполненным в вакуумной камере с прерывателем. Вакуумная зона, в которой расположен неподвижный контакт, подразделена посредством мембраны, снабженной разрушаемой линией ослабления, которая во время включения может быть пройдена устройством подвижного поршня до

контактного элемента. Подвижный контактный элемент соединен с поршневой цилиндрической конструкцией, которая может быть включена газогенератором. Режущая кромка, проходящая во время работы через точку ослабления, установлена на нижней стороне поршня на небольшом расстоянии перед разрушаемой линией ослабления мембраны. Технический результат - осуществление быстрого включения простым средством. 9 з.п. ф-лы, 3 ил.

101



Фиг. 1

RU 2474906 C2

RU 2474906 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H01H 39/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010112698/07, 01.09.2008**

(24) Effective date for property rights:
01.09.2008

Priority:

(30) Convention priority:
05.09.2007 EP 07017360.4

(43) Application published: **10.10.2011 Bull. 28**

(45) Date of publication: **10.02.2013 Bull. 4**

(85) Commencement of national phase: **05.04.2010**

(86) PCT application:
EP 2008/007121 (01.09.2008)

(87) PCT publication:
WO 2009/030443 (12.03.2009)

Mail address:

**109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):

GENCh Ditmar (DE)

(73) Proprietor(s):

ABB TEKNOLODZHi AG (CH)

(54) MEDIUM-VOLTAGE SWITCHGEAR WITH SHORT-CIRCUIT SYSTEM

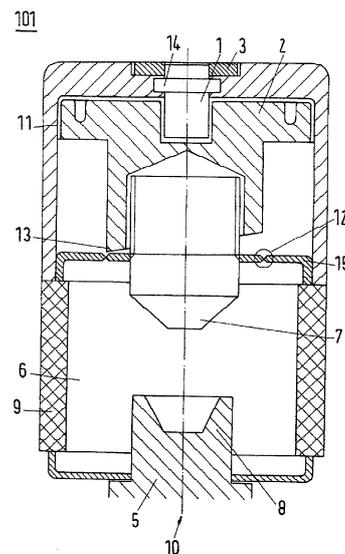
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: vacuum area, in which there is a fixed contact, is separated by means of a membrane equipped with a damaged weakening line, which in process of connection may be travelled with a device of a movable piston to a contact element. The movable contact element is connected with a piston cylindrical structure, which may be connected with a gas generator. A cutting edge stretching in process of operation via a weakening point is installed on the lower side of the piston at a small distance in front of the damaged line of membrane weakening.

EFFECT: realisation of quick connection by simple means.

10 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 7 4 9 0 6 C 2

RU 2 4 7 4 9 0 6 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к средневольтному распределительному устройству, имеющему систему короткого замыкания.

Уровень техники

5 Средневольтные распределительные устройства имеют задачу распределения потока энергии и обеспечения безопасной работы. В маловероятном случае внутреннего повреждения (дуги замыкания) должна быть обеспечена безопасность
10 установки и персонала. Дуга замыкания, которая происходит внутри распределительного устройства, вызывает резкое повышение давления газа, благодаря его температуре, за период времени в несколько миллисекунд, и это может привести к разрушению распределительного устройства взрывом. Следовательно,
15 должны быть предприняты меры, чтобы как можно быстрее ликвидировать давление. Кроме того, дугу замыкания необходимо ограничить до релевантной зоны, и она не должна подвергаться опасности оператора.

Возникновение дуг может быть существенно ограничено соответствующей конструкцией, например, внутренним подразделением панели распределительного
20 устройства (компартиментализацией). С этой целью отдельные панели переключения распределительного устройства имеют отверстия или каналы сброса давления, через которые газ может вытекать в окружающее пространство. Следовательно, воздействие дуги замыкания можно ограничить, прежде всего, снижением ее продолжительности.

Это может быть достигнуто с помощью соответствующих сенсоров, которые
25 реагируют на свет, температуру или давление и размыкают передний автоматический выключатель, обычно выключатель электропитания. В результате искрение продолжается от 40 до 80 мс (дуга замыкания, которая возникает в газовой атмосфере воздуха или в каком-то другом изолирующем газе внутри подразделения, иначе
30 говоря, отделения (инкапсуляции) или в теле (пограничном слое)). Недостатком этого является то, что наибольшая механическая нагрузка имеет место как раз приблизительно через 10 мс, а снижается только тепловая нагрузка. Обычно это требует прочной и дорогостоящей конфигурации конструкции распределительного устройства, инкапсуляции или прочно изолированной системы.

35 С целью преодоления внутреннего повреждения (дуги замыкания), даже во время роста давления, требуется распределительное устройство, которое осуществляет переключение в пределах нескольких миллисекунд, так называемые устройства короткого замыкания. Эксклюзивно известны такие трехфазные устройства
40 короткого замыкания, которые срабатывают в воздухе или в SF₆. В любом случае скорость переключения и изолирующая способность снижены из-за высокого пускового тока при повторном включении. Наоборот, при применении вакуумной камеры с прерывателем эти электрические характеристики остаются виртуально неизменными с увеличением количества операций переключения.

45 В предшествующем опыте известен ряд решений, относящихся к этому.

В DE 19921173 A1 раскрыто устройство короткого замыкания, которое содержит вакуумную камеру с прерывателем на каждой отдельной фазе или между фазами,
50 основанное на принципе "камеры с переключаемым вакуумным прерывателем" и "пусковым вакуумным разрядником".

В DE 19916329 A1 раскрыто устройство короткого замыкания аппарата защиты от дуги замыкания, для применения в установках распределения электроэнергии, с газогенератором и поршнем короткого замыкания, приводимым в действие

непосредственно газогенератором, для электрического подключения соединительных шин к переходной шине, которое предусмотрено компактным, для хорошего управления поршнем, и пригодным для применения газогенераторов. Это достигается тем, что поршень короткого замыкания направлен и удерживается в переходной шине, и тем, что газогенератор установлен в фиксирующей части, которая имеет начальный объем, выполнена из изолирующего материала и непосредственно скреплена с переходной шиной.

В DE 197 468 15 A1 раскрыт подобный аппарат защиты от дуги замыкания для применения в установках по распределению электроэнергии, с газогенератором, в котором поршень короткого замыкания, приводимый в действие газогенератором, осуществляет оптимальное внезапное перемещение, и в то же время безопасен для транспортировки независимо от производственных допусков, причем с дополнительной целью газогенератор надежно закреплен. Это достигается тем, что поршень короткого замыкания снабжен, по меньшей мере, O-кольцом для изоляции, и тем, что верхняя поверхность поршня короткого замыкания в начальном положении утоплена заподлицо в мембране давления, так что в случае перемещения поршня в начальное положение вакуум будет обеспечен и будет перемещать поршень короткого замыкания обратно в его начальное положение.

Приведенные из известного опыта вторая и третья ссылки имеют следующие недостатки для средневольтных распределительных устройств. В сочетании с передним автоматическим выключателем известные устройства короткого замыкания осуществляют переключение слишком медленно. Из-за своей трехфазной конструкции они обычно также слишком сложные технологически и дорогостоящие. Во время процесса переключения данные устройства короткого замыкания замыкают существовавший ранее токопровод во всех трех фазах на землю, или между отдельными фазами. Это, в свою очередь, требует компактного комплексного пути тока заземления для пропуска обычно высокого аварийного тока в короткое время. Кроме того, ток приводит к снижению скорости переключения и изолирующей способности в течение срока службы.

Поэтому изобретение базируется на задаче устранения отмеченных выше недостатков и предоставлении возможности быстрого переключения физически простым средством.

Раскрытие изобретения

Поставленная задача решена для средневольтного распределительного устройства данного общего типа, с отличительными признаками п.1 патентной формулы.

Дополнительные предпочтительные усовершенствования приведены в зависимых пунктах формулы.

Сущность изобретения в данном случае заключается в том, что устройство короткого замыкания выполнено в вакуумной камере с прерывателем, а вакуумная зона, в которой расположен неподвижный контактный элемент, подразделена посредством мембраны, снабженной разрушаемой линией ослабления.

Соответственно выполненный над подвижным контактным элементом поршень (в виде втулки, или гнезда, аналогично выполненной в вакууме распределительной камеры), будет проходить, во время включения, через мембраны в зону точки ослабления, перемещая устройство в направлении неподвижного контакта. В результате, вообще нет необходимости в сильфонах, которые, в противном случае, обычно требуются на подвижном контакте. Проникающее перемещение, которое является теперь тем, что необходимо, приводит к лучшей динамике и, следовательно, к

более быстрому переключению, в соответствии с задачей.

В одном предпочтительном усовершенствовании контактный элемент, который во время включения перемещают, в нерабочем состоянии установлен сверху, при этом проходит через мембрану, образующую герметичную вакуумную изоляцию.

Дополнительное предпочтительное усовершенствование предусматривает, что подвижный контактный элемент может быть привинчен, приварен или припаян к мембране. Следовательно, верхняя цилиндрическая зона отделена от нижней вакуумной зоны в вакуумонепроницаемом виде.

В дополнительном предпочтительном усовершенствовании подвижный контактный элемент соединен с поршневой цилиндрической конструкцией, которая может быть включена газогенератором, и в которой режущая кромка, проходящая во время работы через точку ослабления, установлена на нижней стороне поршня на небольшом расстоянии перед разрушаемой линией ослабления мембраны. Это приводит к еще лучшей динамике, чем размыкание газонепроницаемости с помощью обычных сильфонов.

В дополнительном предпочтительном усовершенствовании поршень выполнен из токопроводящего материала и осуществляет токопроводящее соединение с подвижным контактом, а кольцевой скользящий контакт установлен на поверхности скольжения поршня. Результатом этого является эффективно проведенный электрический контакт с подвижным контактным элементом в простой форме.

В дополнительном предпочтительном усовершенствовании газогенератор выполнен в виде картриджа с химическим метательным зарядом, который может быть введен и защищен посредством винтового соединения, которое может быть закреплено в соответствующей точке корпуса распределительной камеры.

Следовательно, метательный заряд может быть использован впоследствии, или, если потребуется, может быть заменен через определенное время. Винтовое соединение обеспечивает также форму механической защиты от перегрузки.

Предпочтительно также, для верхней части устройства короткого замыкания, содержащей поршневое цилиндрическое приспособление, выполнение из металлического материала, а для нижней части устройства короткого замыкания иметь вакуумную камеру с прерывателем, выполненную из изолирующего материала.

Кроме того, вакуумная камера с прерывателем, или ее диэлектрический материал, выполнена из керамического материала.

В дополнительном предпочтительном усовершенствовании верх подвижного контакта снабжен внешним конусом, а неподвижный контакт снабжен внутренним конусом, который является дополняющим для внешнего конуса. Результатом этого является надежно выполненный контакт во время преднамеренного короткого замыкания.

В последнем предпочтительном усовершенствовании боковые поверхности конусов выполнены под таким углом, что во время включения, как только во внешний конус входит внутренний конус, происходит механическое самозамыкание. Следовательно, короткое замыкание, восстановленное таким образом, впоследствии остается, тем самым предотвращается отскок, другими словами, отскакивание контактных элементов врозь, куда возможно.

По изобретению устройство короткого замыкания в данном случае установлено внутри низковольтного, средневольтного или высоковольтного распределительного устройства, содержащего одну или более распределительных панелей непосредственно в линии подачи тока. Поэтому во время процесса включения (в случае повреждения)

"короткие замыкания" фаз таковы, что параллельную с переключателем подачи цепь замыкает, и любая дуга в выходящей из строя панели гаснет без задержки.

Следует подчеркнуть, что устройство короткого замыкания может содержать только "одну трехфазную" схему или же "множество из отдельных" вакуумных камер с прерывателем. Если отдельное "множество из" (например, три из них) вакуумных камер с прерывателем соединены в звезду, тогда нейтральная точка звезды может быть заземлена. После заземления внутри распределительного устройства необходим более комплексный путь тока заземления. Применение вакуумной технологии гарантирует постоянную функциональность, независящую от тока, в течение всего срока службы.

Резкое уменьшение времени дугового разряда, другими словами значительное снижение механической и тепловой нагрузок в распределительном устройстве, в случае повреждения делает возможным разработку и производство рентабельных, компактных панелей распределительного устройства и компонентов. Изобретение используют для "первичного и вторичного распределения" в низковольтных, средневольтных и высоковольтных распределительных устройствах с воздушной или газовой изоляцией.

Краткое описание чертежей

Изобретение будет описано более подробно в последующем тексте и проиллюстрировано на чертежах со ссылкой на один типичный вариант осуществления.

На фигурах показано:

фиг.1 - один типичный вариант осуществления устройства короткого замыкания, фиг.2 - многофазная конфигурация в трехфазной системе электропитания, фиг.3 - в каждом случае однофазная конфигурация в трехфазной системе электропитания.

Осуществление изобретения

На фиг.1 показан один типичный вариант осуществления изобретения.

В этом случае приведенное устройство короткого замыкания для гашения дуги замыкания будет описано в закрытом или открытом распределительном устройстве, которое замыкает накоротко три фазы (R, Y и B) одну с другой в случае повреждения, в частности на основе фазного короткого замыкания между фазами (R, Y; Y, B) с помощью "двойной" вакуумной камеры с прерывателем или "одинарной" вакуумной камеры с прерывателем. Когда происходит нарушение, в данном случае дуга замыкания, закрывают, например, две такие вакуумные камеры с прерывателем, показанные на фиг.1, или "трехфазную" вакуумную камеру с прерывателем, в которой поэтому коммутируют ток от дуги замыкания. Это осуществляют с применением газового генератора 1, который может быть в виде взрывной втулки, которая установлена на одной стороне вакуумной камеры с прерывателем и, после инициирования, посредством поршня 2 разгоняет подвижный контакт 7 в направлении неподвижного контакта 8. Для неподвижного соединения двух проводников, после подключения устройства (замыкания накоротко), два проводящих контактных элемента (переключающий контактный элемент и неподвижный контактный элемент) выполнены с одной стороны коническими, а с другой стороны в виде тюльпана, так что после соединения происходит так называемое "самозамыкание", и два компонента остаются в замкнутом состоянии. В замкнутом состоянии отпадает необходимость постоянного приложения какого-то контактного усилия.

Если устройство короткого замыкания содержит только "одну" вакуумную камеру с прерывателем, то эта вакуумная камера с прерывателем содержит три проводника фаз (R, Y и B), соответствующих конфигурации звезды. Однако в этом устройстве нейтральная точка звезды не может быть заземленной. Устройство выполнено так, что два проводника постоянно размещены в вакуумной камере с прерывателем, а один проводник является "нормальным" (под прямыми углами) к двум проводникам и выполнен с возможностью его перемещения. Подвижный проводник разгоняется взрывной втулкой (после взрыва) в направлении двух других проводников и вызывает в устройстве трехфазное короткое замыкание. Эта вакуумная камера с прерывателем также содержит контактные элементы, которые остаются в подключенном (короткозамкнутом) положении для самозамыкания после короткого замыкания. Дополнительным вариантом является установка двух вакуумных устройств короткого замыкания между тремя фазами, позволяющая осуществить короткое замыкание между проводниками во время переключения. Если вакуумные устройства короткого замыкания подключены друг к другу, то два поршня от центральной фазы, в данном случае фазы Y, могут быть инициированы относительно фаз R и B. Это предотвращает любое реакционное силовое воздействие снаружи устройства короткого замыкания.

В этом случае на фиг.1 подробно показано, что устройство короткого замыкания оборудовано в верхней части поршневой цилиндрической конструкцией, которая перемещает подвижный контактный элемент 7 во время операции, а внизу, где в вакууме 6 размещен неподвижный контактный элемент 8, вакуумная камера обеспечена керамическим изолятором 9, иначе говоря, керамической стенкой.

Две зоны отделены одна от другой упомянутой мембраной 15. В данном случае мембрана приварена, привинчена или припаяна к подвижному контактному элементу 7 в вакуум-герметичном виде. Мембрана 15 имеет разрушаемую линию (точку ослабления) 12 ослабления, сквозь которую, при работе, проходит поршень 2 или режущая кромка 13, выполненная на днище поршня 2. Цилиндрическая зона в зоне давления в данном случае образована в виде устойчивой к давлению крышки 3, в которой поршень 2 теперь разгоняют вместе с подвижной линией 5 питания подвижного контактного элемента 7 в вакуумной камере 6. Изолятор 9 обеспечивает изоляцию между двумя проводниками. Во время этого процесса контактную точку между 7 и 8 очень быстро закрывают. Контактный элемент линии питания подвижного контакта 7 имеет соответственно коническую форму, так что после соединения (замыкания контактных элементов) контактные элементы надежно заблокированы в замкнутом положении под действием механического самоблокирования. Ток передают на сторону подвижного контактного элемента посредством осевого скользящего контакта на поршне.

Устройство однофазного короткого замыкания - вакуумная камера 9 с прерывателем (VK) может быть включена между тремя проводниками R, Y; и Y; B. Можно также обеспечить вакуумной камерой 9 с прерывателем каждую фазу. В этом случае результирующая нейтральная точка звезды может быть выполнена с возможностью переключения на размыкание или же заземленной. Вакуумная камера 9 с прерывателем, в дополнение к неподвижной, впаянной линии питания с контактной площадкой 8, имеет подвижную линию 5 питания. Керамический изолятор 9 обеспечивает изоляцию между двумя проводниками. Поршень 2, который может быть выполнен, как показано, расположен снаружи вакуума и выше мембраны 15 на подвижной линии 5 питания с конической контактной площадкой 7. Газовый

генератор 1, например, в виде взрывного заряда, расположен над поршнем 2 и, до тех пор, пока не работает, удерживает поршень 2 заблокированным в верхнем положении, так что контактные элементы в вакууме 6 разобщены. Дополнительным возможным способом для удержания поршня в этом положении может быть
 5 обеспечение между поршнем и крышкой 3 проволоки или же стержня. В случае повреждения взрывной заряд 1, после детектирования (линейный сенсор + устройство электронной обработки данных + инициализация → выдача сигнала) вызывают для взрыва и инициируют взрыв. В зоне давления, которая в этом случае представлена в
 10 виде устойчивой к давлению крышки 3, поршень, вместе с подвижной линией питания, загоняют в вакуумную камеру с прерывателем. Во время процесса очень быстро замыкается контактная точка. Контактный элемент линии питания имеет соответствующую коническую форму, так что после соединения (замыкания контактных элементов) контактные элементы надежно заблокированы в замкнутом
 15 положении под действием механического самоблокирования. Как представлено здесь, вакуумная изоляция может быть достигнута с помощью сильфонов. Трансмиссия тока на подвижную сторону может быть достигнута многоконтактной скользящей системой или же ленточным решением подачи тока.

На фиг.2 показана циклическая схема трех фаз R; Y; B. С целью защиты она расположена в зоне трех фаз устройства короткого замыкания, которое также возможно и имеет "три фазы" и подсоединено к трем фазам. Если дуга замыкания (103) происходит между фазами или заземлением, то дугу выявляют, например, оптически, и через пульт управления (102) вызывают взрыв взрывной
 25 капсулы или газогенератора в вакуумной камере (100) с прерывателем. Как только контактные элементы замкнуты, в вакуумную камеру (100) с прерывателем подают ток, и дуга замыкания (103) гаснет.

На фиг.4 показана схема цепи с тремя фазами R; Y; B. С целью защиты "однофазное" устройство короткого замыкания, показанное на фиг.1, расположено между тремя фазами (R, Y, B). Если дуга замыкания (103) происходит между фазами или заземлением, то дугу выявляют, например, оптически, и через пульт
 30 управления (102) вызывают взрыв взрывной капсулы в вакуумной камере (100) с прерывателем. Как только контактные элементы замкнуты, в вакуумную камеру (100) с прерывателем подают ток, и дуга замыкания (103) гаснет.

Формула изобретения

1. Средневольтное распределительное устройство, имеющее, по меньшей мере, одно
 40 устройство короткого замыкания, в котором подвижный контактный элемент может быть замкнут на неподвижный контактный элемент с помощью метательного заряда или газогенератора, в котором устройство короткого замыкания выполнено в вакуумной камере с прерывателем, а вакуумная зона, в которой расположен неподвижный контактный элемент, подразделена посредством крышки с мембраной,
 45 снабженной разрушаемой линией ослабления, и через которую во время включения может пройти подвижный контактный элемент, при этом подвижный контактный элемент соединен с поршневым цилиндрической конструкцией, которая может быть включена газогенератором, и в которой режущая кромка, проходящая во время
 50 работы через точку ослабления, установлена на нижней стороне поршня на небольшом расстоянии перед разрушаемой линией ослабления мембраны.

2. Устройство по п.1, в котором подвижный контакт в нерабочем состоянии установлен сверху, при этом проходит через мембрану, образующую герметичную

вакуумную изоляцию.

3. Устройство по п.1 или 2, в котором подвижный контактный элемент приварен, привинчен или припаян к мембране.

5 4. Устройство по п.1 или 2, в котором поршень выполнен из токопроводящего материала и осуществляет токопроводящее соединение с подвижным контактом, и в котором кольцевой скользящий контакт установлен на поверхности скольжения поршня.

10 5. Устройство по п.1 или 2, в котором газогенератор выполнен в виде картриджа с химическим метательным зарядом, который может быть введен и защищен посредством винтового соединения, которое может быть закреплено в соответствующей точке корпуса распределительной камеры.

15 6. Устройство по одному пп.1 или 2, в котором верхняя часть устройства короткого замыкания, содержащая поршневую цилиндрическую конструкцию, выполнена из металлического материала, а нижняя часть устройства короткого замыкания содержит вакуумную камеру с прерывателем, которая выполнена из изолирующего материала.

20 7. Устройство по п.6, в котором вакуумная камера с прерывателем или ее диэлектрический материал выполнена из керамического материала.

8. Устройство по п.1 или 2, в котором верх подвижного контакта снабжен внешним конусом, а неподвижный контакт снабжен внутренним конусом, который является дополняющим для внешнего конуса.

25 9. Устройство по п.8, в котором боковые поверхности конусов выполнены под таким углом, что во время включения, как только во внешний конус входит внутренний конус, происходит механическое самозамыкание.

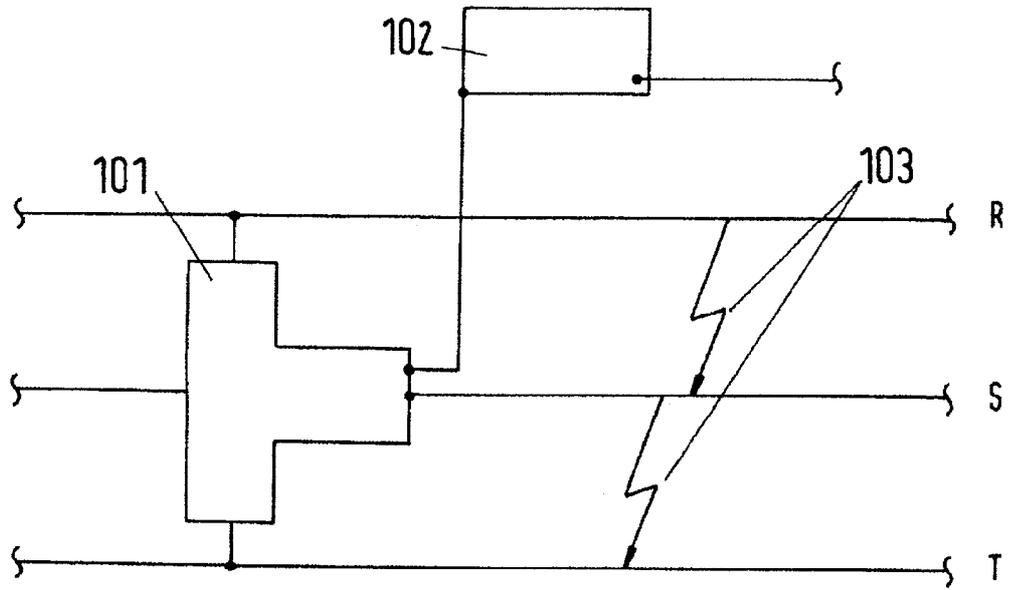
30 10. Устройство по п.1 или 2, в котором поршень имеет кольцевую канавку, которая действует как поршневое кольцо во время включения и обеспечивает изоляцию между поршнем и цилиндром.

35

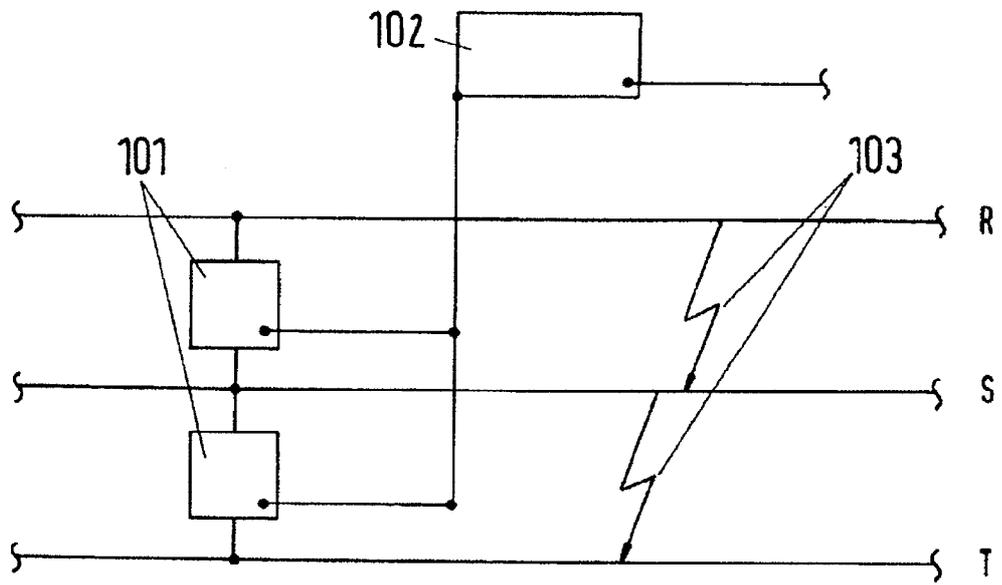
40

45

50



Фиг.2



Фиг.3