



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- (21) 2020/0831.1
(22) 02.12.2020
(45) 15.04.2022, бюл. №15
(72) Исабеков Даурен Джамбулович; Темиртаев Ильяс Аскарлович
(73) Некоммерческое акционерное общество «Торайгыров университет»
(56) KZ 34422 B, 26.06.2020;
RU 2032974 C1, 10.04.1995;
RU 2400898 C1, 27.09.2010;
RU 117232 U1, 20.06.2012.

(54) ГАЗОВОЕ РЕЛЕ

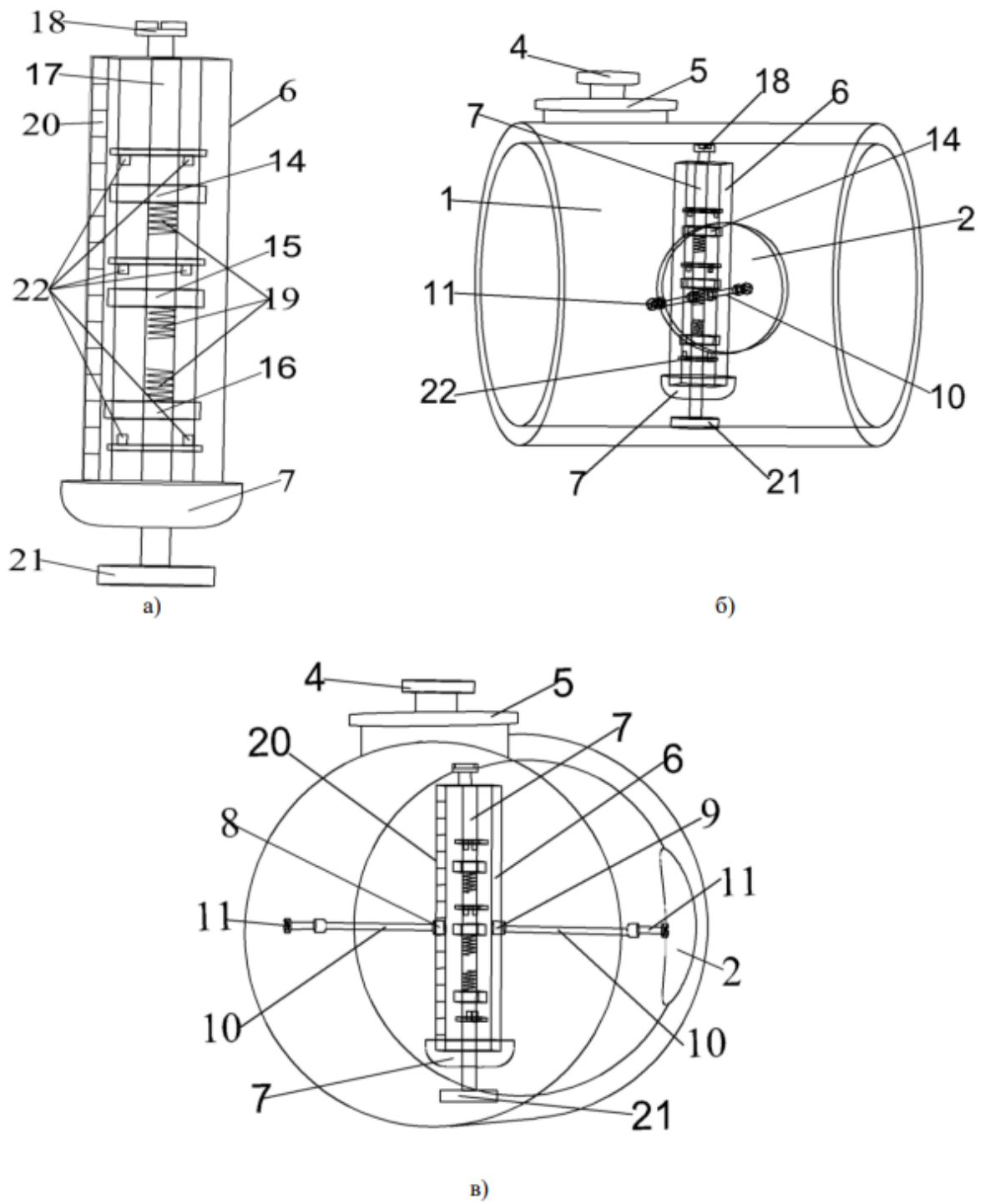
(57) Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может быть использовано в качестве газового реле для защиты силовых трансформаторов от внутренних коротких замыканий.

Технический результат - создание облегченного газового реле для защиты силового трансформатора, позволяющей выполнить ее, без использования традиционных газовых реле.

Газовое реле содержит корпус круглой формы со смотровым окном с первой шкалой, позволяющей определить объем скопившегося в корпусе газа, кран для взятия пробы газа, расположенный на герметизированной крышке, герметичный и прозрачный стакан в виде прямоугольника, закрываемый с нижнего его конца закручивающейся крышкой, первая и вторая втулки, установленные с двух наружных сторон стакана, в которые входят две первые оси соединённые с корпусом с помощью первых винтов, необходимых для крепления стакана

к корпусу, при этом стакан располагают внутри корпуса ровно по его середине. Стакан выполнен прозрачным для визуального наблюдения за состоянием установленных внутри него элементов, корпус с целью герметичности уплотняется с левого и с правого его выступов маслостойкими прокладками и устанавливается в рассечку трубопровода соединяющего бак силового трансформатора с расширителем при помощи болтового-гаечного соединения, первую, вторую и третью плоские пластины прямоугольной формы, закрепленные на второй оси посредством трех возвратно-поступательных пружин, имеющих верхний и нижний пределы для ограничения их перемещения, вторая ось установлена вертикально внутри стакана, на верхнем выводе которой имеется внутренняя резьба с закрепленной на ней вторым винтом-для регулирования расстояния выхода данной оси из нижней части (наружу) стакана, с наружной боковой стороны стакана имеется вторая шкала, предназначенная для контроля перемещения плоских пластин внутри стакана, к нижнему выводу второй оси прикреплена круглая пластина, три пары (первая, вторая и третья) контактов на замыкание.

Экономический эффект заявляемого газового реле заключается в простоте его действия, облегченном весе, минимуме используемых деталей, тем самым исключая значительные экономические затраты, нежели чем при реализации газовой защиты силового трансформатора с использованием традиционных газовых реле.



Фиг.1 Газовое реле и его: а) прямоугольный стакан; б) вид спереди; в) вид сбоку

Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может быть использовано в качестве газового реле для защиты силовых трансформаторов от внутренних коротких замыканий.

Известно устройство для газовой защиты силовых трансформаторов [Чернобровов Н.В. Релейная защита энергетических систем-М.: Энергоатомиздат, 1998.-800с: ил.], содержащее газовое реле, исполнительный орган, который входной частью подключен к газовому реле, а выходной частью к цепи отключения выключателя.

Недостатками этого устройства является использование газового реле, имеющего значительный вес и габаритные размеры.

Наиболее близким аналогом является устройство для газовой защиты трансформатора на магнитоуправляемых контактах содержащее два геркона с разомкнутым и замкнутым контактами, корпус круглой формы со смотровым окном и с герметизированной открывающейся крышкой, два винта, два держателя, бак трансформатора, расширитель, трубопровод соединяющий их, стакан прозрачный в виде цилиндра, с установленными внутри него двумя герконами, закрываемый с двух концов закручивающимися крышками, на самих крышках имеются прорези для закручивания и откручивания их отвёрткой, в нижнем конце стакана расположен противовес в виде груза, выполненный из пластмассы, хомуты необходимые для крепления герконов, установленные на держателях, постоянный магнит, на нижнем основании корпуса установлена перекладина, выполняющая функцию ограничителя при перевороте стакана, на нижнем и верхнем концах стакана с двух его сторон прикреплены четыре подушки, выполненные из термо и маслостойкого каучука и предназначенные для смягчения соприкосновения стакана с перекладиной, первая и вторая втулки, установленные на стакане, в которые входят две оси соединённые с корпусом с помощью винтов, необходимых для крепления стакана к данному корпусу и обеспечивающие вращение данного стакана внутри корпуса, причём стакан располагают внутри корпуса ровно по его середине и в направлении движения потока газа и масла, корпус с целью герметичности уплотняется с левого и правого выступа применением маслостойких прокладок и устанавливается в рассечку трубопровода соединяющего бак трансформатора с расширителем при помощи болтового и гаечного соединения [KZ № 34422, H02H 3/08, опубл. 26.06.20].

Недостатком данного устройства является использование в своем составе значительного количества используемых элементов.

Технический результат - создание облегченного газового реле для защиты силового трансформатора, позволяющей выполнить ее, без использования традиционных газовых реле.

Технический результат достигается за счет того, что в газовое реле, содержащее корпус круглой формы со смотровым окном с первой шкалой,

позволяющей определить объем скопившегося в корпусе газа, кран для взятия пробы газа, расположенный на герметизированной крышке, стакан прозрачный в виде прямоугольника и закрываемый с нижнего его конца закручивающейся крышкой, первая и вторая втулки, установленные с двух наружных сторон стакана, в которые входят две первые оси соединённые с корпусом с помощью первых винтов, необходимых для крепления стакана к корпусу, при этом стакан располагают внутри корпуса ровно по его середине. Стакан выполнен герметичным и прозрачным для визуального наблюдения за состоянием установленных внутри него элементов, корпус также с целью его герметичности уплотняется с левого и с правого его выступов маслостойкими прокладками и устанавливается в рассечку трубопровода соединяющего бак трансформатора с расширителем, при помощи болтового-гаечного соединения, дополнительно введены первая, вторая и третья плоские пластины прямоугольной формы, жестко закрепленные на второй оси посредством трех возвратно-поступательных пружин, имеющих верхний и нижний пределы для ограничения их перемещения, вторая ось установлена вертикально внутри стакана, на верхнем выводе которой имеется внутренняя резьба с закрепленным на ней вторым винтом-для регулирования расстояния выхода прикрепленной к нижнему выводу второй оси круглой пластины, являющейся воспринимающим органом газового реле, реагирующая на понижение либо повышение уровня масла и газа в газовом реле, три пары (первая, вторая и третья) контактов на замыкание, с наружной боковой стороны стакана имеется вторая шкала, предназначенная для контроля перемещения плоских пластин внутри стакана. Первая, вторая и третья плоские пластины являются исполнительным органом газового реле, при этом первая и вторая пластины предназначены для замыкания первой и второй пары контактов при повышении, а третья плоская пластина соответственно - для замыкания третьей пары контактов при понижении уровня масла и газа в данном реле.

На фиг.1 представлено газовое реле и его: а) прямоугольный стакан; б) вид спереди; в) вид сбоку

На фиг.2 представлено газовое реле: а) общий его вид; б) крепление его в рассечку трубопровода силового трансформатора.

Газовое реле содержит корпус 1, смотровое окно 2 с первой шкалой 3, размещенной на этом же окне 2, кран 4 для взятия пробы газа, герметизированная крышка 5, стакан 6 с закручивающейся крышкой 7, первая 8, и вторая 9 втулки, две первые оси 10, первые винты 11, маслостойкие прокладки 12, болтовое-гаечное соединение 13.

Согласно изобретению, в газовое реле введены первая 14, вторая 15 и третья 16 плоские пластины, закрепленные на второй оси 17, на верхнем выводе которой закреплен второй винт 18, три возвратно-поступательные пружины 19, вторая шкала 20, круглая пластина 21, три пары контактов на замыкание 22 (фиг.2).

Все конструктивные элементы газового реле выполнены из облегченного, прочного, термо и маслостойкого пластика, распечатанных на 3 D принтере, кроме корпуса 1, первой 14, второй 15 и третьей 17 плоской пластины, первых винтов 11, маслостойких прокладок 12, болтового-гаечного соединения 13. Корпус 1, первые винты 11, болтовое-гаечное соединение 13, первая 14, вторая 15 и третья 16 плоские пластины, возвратно-поступательные пружины 19 выполнены из немагнитного материала. В качестве маслостойких прокладок 12 можно использовать маслобензостойкую резину, типа "УМ"

Газовое реле работает следующим образом. Перед тем, как включить силовой трансформатор в работу, в рассечку трубопровода, соединяющего бак силового трансформатора с расширителем (фиг.2), при помощи болтового-гаечного соединения 13, установив предварительно с двух сторон корпуса 1 маслостойкие прокладки 12, прикручивают за выступы корпуса 1 данное газовое реле (фиг.1б). Предварительно, открыв герметизированную крышку 5 корпуса 1 внутрь него помещают стакан 6 прямоугольной формы, с установленными внутри него первой 14, второй 15 и третьей 16 плоских пластин. На одной из сторон корпуса 1 имеется смотровое окно 2 для визуального наблюдения за уровнем газа в корпусе 1. Первую 14, вторую 15 и третью 16 плоские пластины, закрепленных на второй оси 17 посредством возвратно-поступательных пружин 19 (предназначенных для ограничения перемещения данных пластин 14, 15 и 16 по второй оси 17) устанавливают в стакан 6 открутив крышку 7. После закрепляют стакан 6 к боковым стенкам корпуса 1 с помощью первой 8 и второй 9 втулок, прикручиваемых к одному из концов первых осей 10, другой конец данных осей 10 закрепляют с помощью первых винтов 11 к корпусу 1 (фиг.1а). Круглая пластина 21 располагается с наружной нижней стороны стакана 6, которая также, как и первая 14, вторая 15 и третья 16 пластины закреплена ко второй оси 17. Расстояние между всеми пластинами (плоскими 14,15,16 и круглой 21) является строго фиксированным и соответствует объему газа и масла, заполняемого газовое реле при прохождении их по трубопроводу к расширителю. При этом первая 14, и вторая 15 пластины реагируют на повышение уровня газа и масла, а третья 16-на их понижение в силовом трансформаторе. Круглая пластина 21 располагаясь с наружной нижней стороны стакана 6 является воспринимающим органом газового реле, реагирующим на уровень масла и газа в нем. Необходимый выход круглой пластины 21 из стакана 6 осуществляется вторым винтом 18. Первая 14, вторая 15 и третья 16 плоские пластины являются исполнительным органом газового реле и предназначены для замыкания первых, вторых и третьих контактов.

В режиме номинальной нагрузки, а также если в внутри силового трансформаторе отсутствуют витковые замыкания в его обмотках, то круглая пластина 21, а соответственно первая 14, и вторая 15

плоская пластины не поднимаются вверх, а третья 16 пластина не опускается вниз и соответственно сигнал, как в цепи сигнализации обслуживающему персоналу, так и на отключение силового трансформатора отсутствует.

При небольшом выделении газов, обусловленным коротким замыканием небольшого количества витков внутри трансформатора, верхняя часть бака силового трансформатора заполняется газом (фиг.2). Данный газ небольшими пузырьками поднимается вверх по трубопроводу к расширителю и проходит через заявляемое газовое реле, при этом круглая пластина 21 поднимаясь вверх, поднимает соответственно за собой вторую ось с закрепленными на ней первой 14, второй 15 и третьей 16 плоских пластин. Первая пластина 14 дойдя до первой пары контактов замыкает их между собой, подавая сигнал о неисправности в силовом трансформаторе в цепь сигнализации обслуживающему персоналу - газовая защита трансформатора срабатывает на сигнал (фиг.1).

При бурном выделении газов, являющегося следствием короткого замыкания значительного количества витков внутри силового трансформатора, верхняя часть его бака заполняется большим объемом газа, он бурным потоком поднимается вверх по трубопроводу к расширителю (фиг.2). Газ вместе с маслом проходя через газовое реле, поднимают круглую пластину 21 вверх, она в свою очередь поднимает за собой вторую ось с закрепленными на ней первой 14, второй 15 и третьей 16 плоскими пластинами. При этом первая пластина 14 дойдя до первой пары контактов, а также вторая пластина 15 дойдя до второй пары контактов замыкают их между собой, подавая одновременно сигнал как о неисправности, так и в цепь отключения силового трансформатора- газовая защита срабатывает на сигнал и на его отключение (фиг.1). Данный процесс происходит следующим образом. Поднимаясь вверх первая пластина 14 замыкает свою пару (первую) контактов, имея при этом некоторый запас хода благодаря наличию возвратно поступательной пружины 19-она сжимается и в это же время вторая пластина 15 также поднимаясь вверх, замыкает уже свою (вторую) пару контактов на замыкание. После отключения газовой защитой силового трансформатора производится осмотр и отбор газа из корпуса 1 с помощью крана 4, размещенного на герметизированной крышке 5.

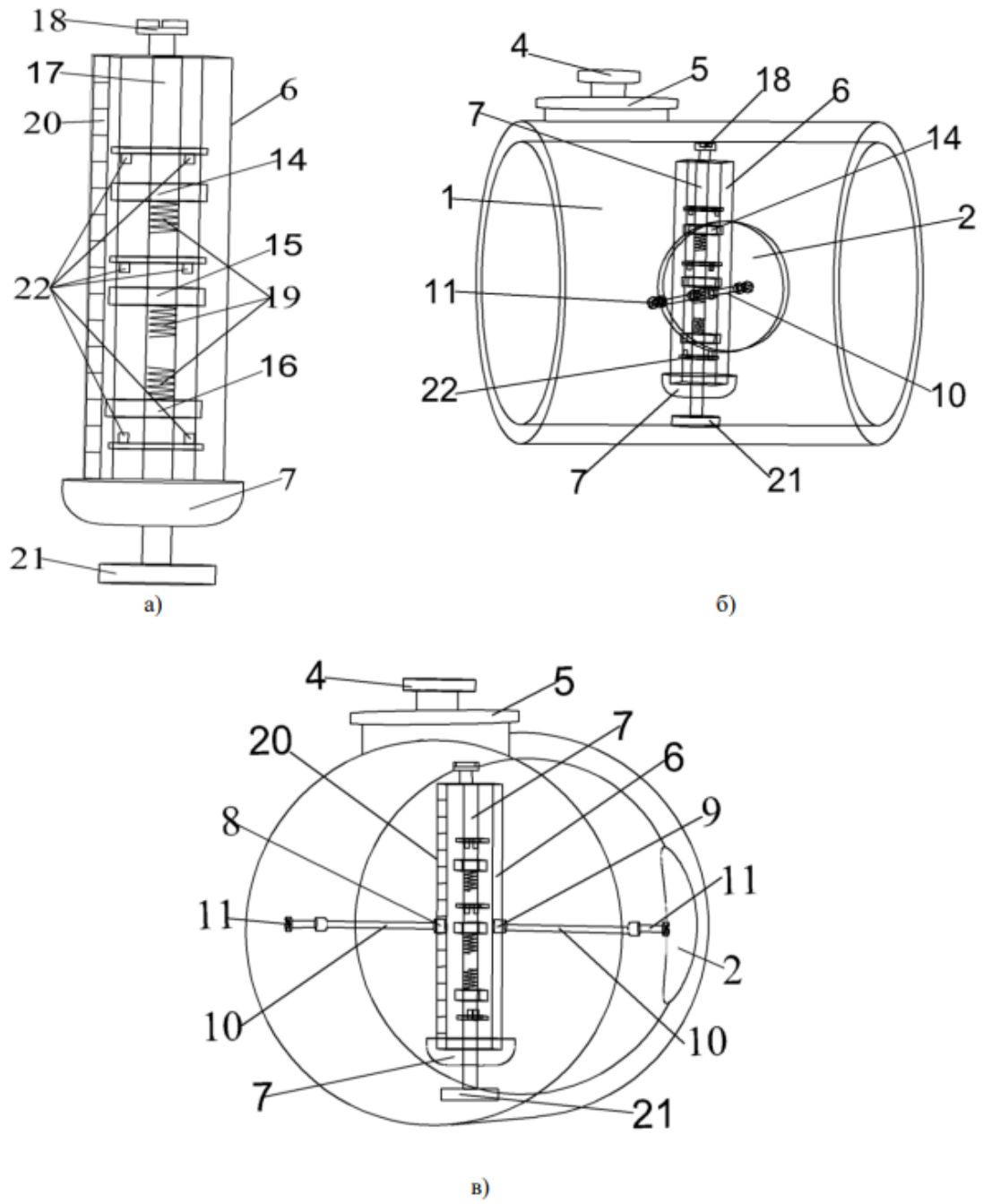
При понижении уровня масла в силовом трансформаторе, уровень масла также понижается и в газовом реле, при этом круглая пластина 21 опускается вниз и соответственно вместе с ней опускается вторая ось с закрепленными на ней тремя плоскими пластинами 14, 15 и 16. При этом третья пластина 16 дойдя до третьей пары контактов замыкает их между собой, подавая сигнал о неисправности в силовом трансформаторе обслуживающему персоналу. Газовая защита силового трансформатора срабатывает на сигнал (фиг.1).

Экономический эффект заявляемого газового реле заключается в простоте его действия, облегченном весе, минимуме используемых деталей, тем самым исключая значительные экономические затраты, нежели чем при реализации газовой защиты силового трансформатора с использованием традиционных газовых реле.

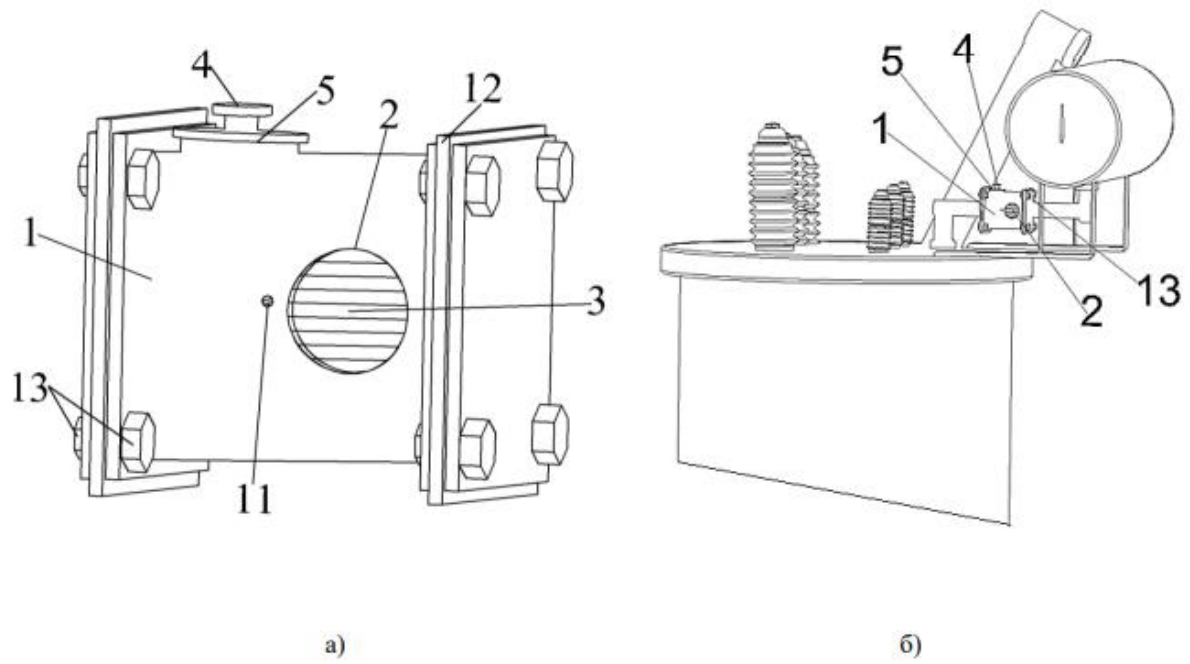
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Газовое реле содержащее корпус, смотровое окно, первую шкалу, кран для взятия пробы газа,

герметизированную крышку, стакан, закручивающуюся крышку, первую и вторую втулки, две первые оси, первые винты, маслостойкие прокладки, болтовое-гаечное соединение, *отличающееся* тем, что в него введены первая, вторая и третья плоские пластины прямоугольной формы, возвратно-поступательная пружина, вторая ось, на верхнем выводе которой имеется внутренняя резьба с закрепленной на ней вторым винтом, круглая пластина, три пары (первая, вторая и третья) контактов на замыкание.



Фиг.1 Газовое реле и его: а) прямоугольный стакан; б) вид спереди; в) вид сбоку



Фиг.2 Газовое реле: а) общий его вид; б) крепление его в рассечку трубопровода силового трансформатора