



## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- (21) 2020/0540.1  
(22) 11.08.2020  
(45) 26.11.2021, бюл. №47  
(72) Исабеков Даурен Джамбулович  
(73) Некоммерческое акционерное общество  
«Торайгыров университет»  
(56) SU 1767568, 07.10.1992  
CN 202749801 U, 20.02.2013  
SU 838869 A1, 15.06.1979  
RU 2400898, 27.09.2010

### (54) КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ МАСЛА В ТРАНСФОРМАТОРЕ НА ГЕРКОНАХ

(57) Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может быть использовано в качестве защиты трансформатора, осуществляющей контроль уровня масла.

Технический результат - создание устройства для контроля уровня масла в трансформаторе, позволяющей выполнить данный контроль, без использования стрелочного, стеклянного плоского, трубчатого или другого вида маслоуказателя.

Конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах содержащая четыре геркона с разомкнутыми контактами, четыре держателя, четыре винта, бак трансформатора, расширительный бак, прозрачную колбу в виде цилиндра, с установленными внутри неё четырьмя герконами, закрываемая с двух концов крышками, на самих крышках имеются прорези, держатели, с установленными на них хомутами, необходимые для крепления герконов, верхний и нижний постоянные магниты, уровень перемещения прозрачной колбы, первую и вторую втулки, установленные на данной

колбе, в которые входят две первые оси закреплённые с расширительным баком с помощью первых винтов, и обеспечивающие перемещение данной прозрачной колбы внутри расширительного бака, относительно верхнего и нижнего постоянных магнитов, которые с помощью скоб, соединённых со вторыми осями, закреплены к стенке расширительного бака с применением вторых винтов, прозрачная колба, для удобства обслуживания расположена внутри расширительного бака ближе к краю с одной из его сторон. Прозрачная колба с целью герметичности уплотняется с двух сторон применением маслостойких прокладок, установленных между крышкой и корпусом прозрачной колбы. На расширительном баке нанесены четыре отметки, соответствующие начальному и предельному уровню максимальной и минимальной отметки масла в баке трансформатора.

Экономический эффект-устройство позволяет отказаться от использования стрелочного, стеклянного плоского и трубчатого маслоуказателей. Помимо этого, отсутствие применения металлических конструкций, а также то, что, герконы обладают рядом преимуществ, по сравнению с элементами выше перечисленных маслоуказателей, а именно: простотой эксплуатации, малым весом, длительным сроком службы-  $10^6$  срабатываний, возможностью эксплуатации при температурах от - 60 до + 125 градусов и как итог дешевизна самой заявляемой конструкции, что в совокупности исключает значительные экономические затраты.



Изобретение относится к электротехнике, а именно к технике релейной защиты и может быть использовано в качестве защиты трансформатора, осуществляющей контроль уровня масла.

Известно устройство для контроля уровня масла в трансформаторах, содержащее маслоуказатель, выполненный в виде стрелочного, стеклянного плоского, трубчатого и установленный на или параллельно расширительному баку трансформатора. [Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций-М.: Академия, 2007.-448с].

Недостатками этого устройства является использование вышеперечисленных маслоуказателей, наличие магнитного реле у стрелочного маслоуказателя, имеющего чувствительность к мощным электрическим полям, а также воздействие солнечного света, попадающего в стеклянные колбы плоских и трубчатых указателей, при котором масло подвергается влиянию ультрафиолетового излучения, негативно сказывающегося на его рабочих свойствах и продолжительности службы.

Наиболее ближайшим аналогом является измерительный орган для токовой защиты содержащий геркон, корпус с крышкой, держатель, винт [Дахно В.А., Клецель М.Я., Мусин В.В., Метельский А.Н., Алишев Ж.Р. SU № 1767568, Н02Н 3/08, опубл. 07.10.92].

Недостатком данного устройства является, невозможность его применения для контроля уровня масла в трансформаторе.

Технический результат -создание устройства для контроля уровня масла в трансформаторе, позволяющей выполнить данный контроль, без использования стрелочного, стеклянного плоского, трубчатого или другого вида масло указателя.

Технический результат достигается за счет того, что конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах содержащая четыре геркона с разомкнутыми контактами, четыре держателя, четыре винта, дополнительно введены бак трансформатора, расширительный бак, прозрачная колба в виде цилиндра, с установленными внутри неё четырьмя герконами, закрываемая с двух концов крышками, на самих крышках имеются прорези, держатели, с установленными на них хомутами, необходимые для крепления герконов, верхнего и нижнего постоянных магнита, уровня перемещения прозрачной колбы, первая и вторая втулки, установленные на данной колбе, в которые входят две первые оси закреплённые с расширительным баком с помощью первых винтов, и обеспечивающие перемещение данной прозрачной колбы внутри расширительного бака, относительно верхнего и нижнего постоянных магнитов, которые с помощью скоб, соединённых со вторыми осями, закреплены к стенке расширительного бака с применением вторых винтов, прозрачная колба, для удобства обслуживания расположена внутри расширительного бака ближе к краю с одной из его сторон. Прозрачная колба с целью герметичности

уплотняется с двух сторон применением маслостойких прокладок, установленных между крышкой и корпусом прозрачной колбы. На расширительном баке нанесены четыре отметки, соответствующие начальному и предельному уровню максимальной и минимальной отметки масла в баке трансформатора.

На фиг.1 представлена конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах.

На фиг.2 представлено крепление конструкции для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах в расширительном баке трансформатора.

Конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах содержит герконы 1, 2, 3 и 4с разомкнутыми контактами 5, 6, 7 и 8(фиг.1),бак трансформатора 9, расширительный бак 10, прозрачную колбу 11 в виде цилиндра, с установленными внутри неё четырьмя герконами, закрываемая с двух концов крышками 12, на самих крышках имеются прорези 13 для откручивания и закручивания крышек 12 при помощи отвёрток, держатели 14, с установленными на них хомутами 15, необходимые для крепления герконов 1, 2, 3 и 4, держатели 14 являются единым целым прозрачной колбы 11, верхний 16 и нижний17 постоянные магниты, данные постоянные магниты 16 и 17 расположены над и под прозрачной колбы 11, с двух её сторон, относительно максимальной и минимальной отметки уровня масла в расширительном баке 10, уровень перемещения 18 прозрачной колбы 11, первую 19 и вторую 20 втулки, установленных на уровне перемещения 18 данной прозрачной колбы 11, в которые входят один конец двух первых осей 21, данные оси другим концом закреплены на стенке расширительного бака 10 с помощью первых винтов 22, необходимых для крепления прозрачной колбы 11 к данному расширительному баку 10 и обеспечивающие перемещение данной прозрачной колбы 11 внутри расширительного бака 10, относительно верхнего 16 и нижнего 17 постоянных магнитов, которые с помощью скоб 23, соединённых со вторыми осями 24 закрепляются к стенке расширительного бака 10 с помощью вторых винтов 25, прозрачная колба 11, для удобства обслуживания расположена внутри расширительного бака 10 ближе к краю с одной из его сторон (фиг.2). Прозрачная колба 11 с целью герметичности уплотняется с двух сторон применением маслостойких прокладок 26, установленных между крышкой 12 и корпусом прозрачной колбы 11. На расширительном баке 10 нанесены отметки, соответствующие начальному 27 с температурой +30° и предельному 28 с температурой +40° уровню максимальной и начальному 29 с температурой -35° и предельному 30 с температурой -40°уровню минимальной отметки масла в баке трансформатора 9.

Конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах работает следующим образом. В исходном положении конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах располагается в пространстве между уровнем масла и верхней частью расширительного

бака, причём, верхний 16 и нижний 17 постоянные магниты не касаются, а нижний конец прозрачной колбы 11 касается уровня масла. При изменении уровня масла в баке трансформатора 9, при его повышении или понижении, соответственно изменяется уровень масла и в расширительном баке 10, прозрачная колба 11 перемещается вверх или вниз вдоль уровня перемещения 18, и вместе с ней перемещаются, расположенные внутри неё герконы 1, 2, 3 и 4. Перед тем, как включить трансформатор в работу, предварительно, открутив крышки 12 прозрачной колбы 11 внутрь неё устанавливают четыре геркона 1, 2, 3 и 4 на держатели 14 при помощи хомутов 15. После этого к стенке расширительного бака 10 при помощи первых 22 и вторых 25 винтов, установив предварительно с двух сторон прозрачной колбы 11 маслостойкие прокладки 26, прикручивают её с помощью первых винтов 22 посредством первых двух осей 21 к стенке расширительного бака 10, а также верхний 16 и нижний 17 постоянные магниты, с помощью скоб 23, посредством вторых осей 24 и с помощью вторых винтов 25 также к стенке расширительного бака 10(фиг.2). Герконы 1 и 2 располагаются в верхней части, а герконы 3 и 4-в нижней части прозрачной колбы 11, при этом изначально они не оказываются в магнитном поле верхнего 16 и нижнего 17 постоянных магнитов и контакты 5, 6, 7 и 8 данных герконов 1, 2, 3 и 4 не замыкаются. Расположение верхнего 16 и нижнего 17 постоянных магнитов соответствует максимальной и минимальной отметке уровня масла в расширительном баке 10, и соответственно уровню масла в баке трансформатора 9. Если уровень масла в баке трансформатора 9 соответствует номинальному, данные контакты 5, 6, 7 и 8 герконов 1, 2, 3 и 4 остаются разомкнутыми и сигнал о неисправности, либо на отключение трансформатора отсутствует.

При повышении уровня масла в баке трансформатора 9, обусловленного возросшей нагрузкой или повышением температуры окружающего воздуха, повышается, соответственно и уровень масла в расширительном баке 10 до максимальной отметки. В этом случае масло, имеющееся внутри расширительного бака 10 поднимает вверх прозрачную колбу 11 вдоль уровня перемещения 18, достигая начального уровня 27 с температурой +30°. Геркон 1 проходит сквозь верхний 16 постоянный магнит и попадает под действие его магнитного поля, в результате его контакт 5 замыкается и подаёт сигнал в цепь звуковой и световой сигнализации о повышении уровня масла в баке трансформатора 9. При дальнейшем повышении уровня масла в баке трансформатора 9, прозрачная колба 11 продолжает подниматься вверх, достигает предельного уровня 28 с температурой +40°. В этом случае геркон 2 также проходит сквозь верхний 16 постоянный магнит и попадает под действие его магнитного поля, контакт 6 геркона 2 замыкается и как следствие, подаёт сигнал в цепь отключения трансформатора от электрической сети.

Понижении уровня масла в баке трансформатора 9 может привести к его возгоранию, плавлению обмоток или его полному разрушению. В связи с этим, уровень масла в расширительном баке 10 также понижается и доходит до минимальной отметки. При этом масло, имеющееся внутри расширительного бака 10 снижаясь опускает вниз прозрачную колбу 11 вдоль уровня перемещения 18, достигая начального уровня 29 с температурой -35°. Геркон 3 проходит сквозь нижний 17 постоянный магнит и попадает под действие его магнитного поля, контакт 7 данного геркона 3 замыкается и подаёт сигнал в цепь звуковой и световой сигнализации о понижении уровня масла в баке трансформатора 9. При дальнейшем понижении уровня масла в баке трансформатора 9, прозрачная колба 11 продолжает опускаться вниз, достигая предельного уровня 30 с температурой -40°. В результате геркон 4 также проходит сквозь нижний 17 постоянный магнит и попадает под действие его магнитного поля, контакт 8 геркона 4 замыкается и подаёт сигнал в цепь отключения трансформатора от электрической сети.

В качестве герконов 1, 2, 3 и 4 могут использоваться герконы типа МКА-20. Все конструктивные элементы выполнены из облегчённого, прочного, термо и маслостойкого пластика, распечатанных на 3 D принтере, кроме верхнего 16 и нижнего 17 постоянных магнитов, первых 22 и вторых 25 винтов. Первые 22 и вторые 25 винты выполнены из немагнитного материала.

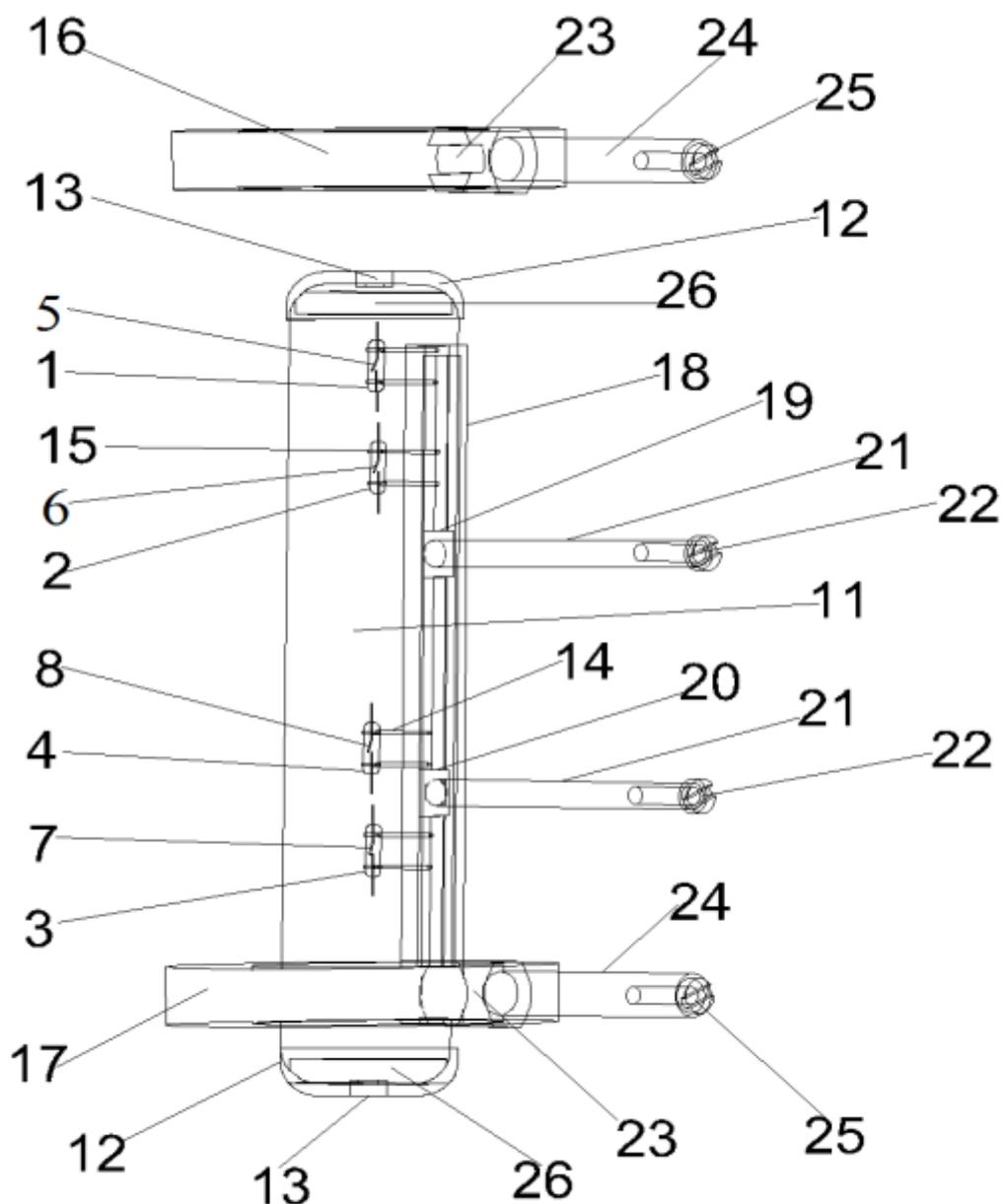
Экономический эффект-устройство позволяет отказаться от использования стрелочного, стеклянного плоского и трубчатого масло указателей. Помимо этого, отсутствие применения металлических конструкций, а также то, что, герконы обладают рядом преимуществ, по сравнению с элементами выше перечисленных масло указателей, а именно: простотой эксплуатации, малым весом, длительным сроком службы -10<sup>6</sup> срабатываний, возможностью эксплуатации при температурах от - 60 до + 125 градусов и как итог дешевизна самой заявляемой конструкции, что в совокупности исключает значительные экономические затраты.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

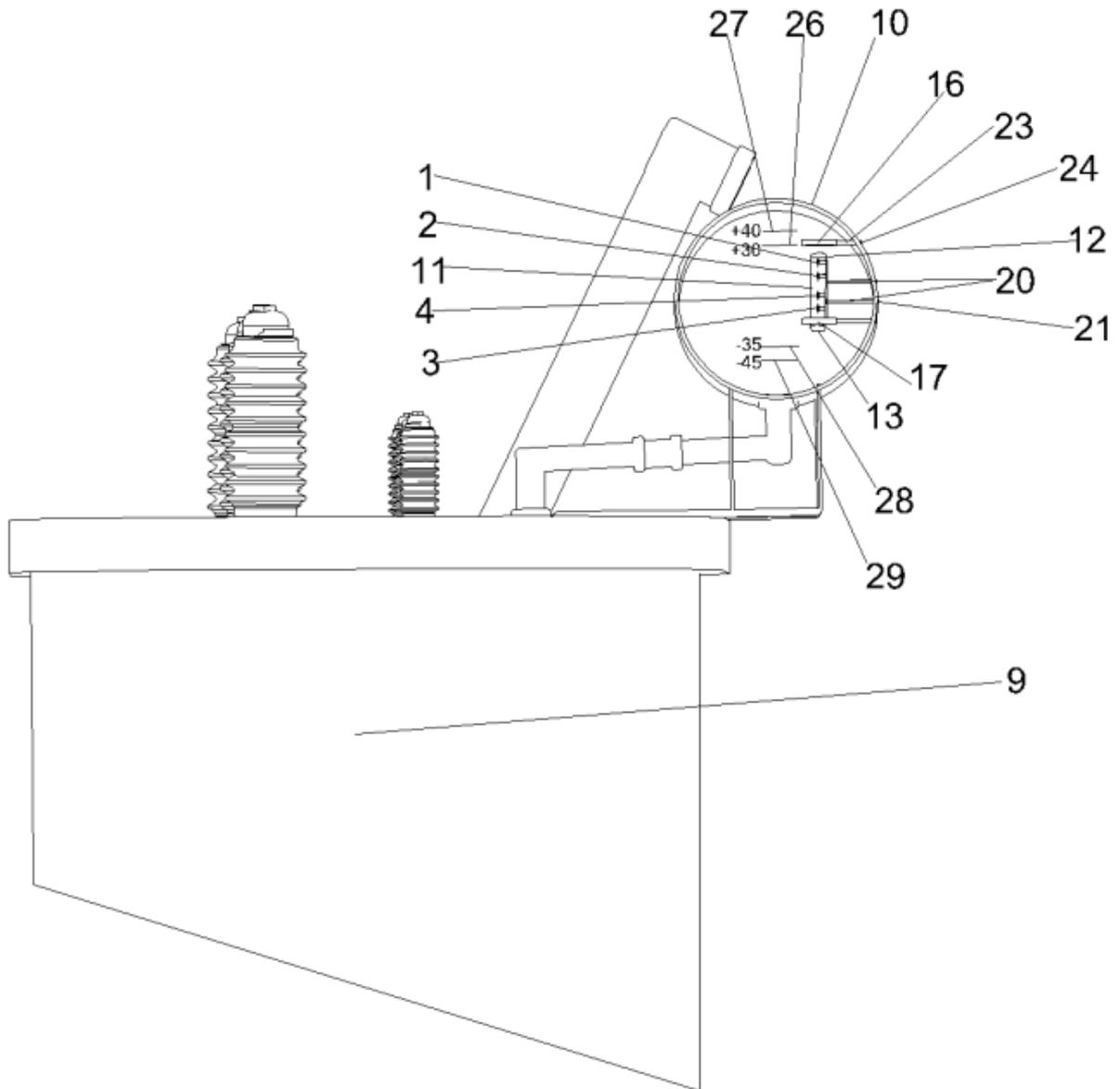
Конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах содержащее четыре геркона с разомкнутыми контактами, четыре держателя, четыре винта, отличающаяся тем, что введены бак трансформатора, расширительный бак, прозрачная колба в виде цилиндра, с установленными внутри неё четырьмя герконами, закрываемая с двух концов крышками, на самих крышках имеются прорези, держатели, с установленными на них хомутами, необходимые для крепления герконов, верхнего и нижнего постоянных магнита, уровня перемещения прозрачной колбы, первая и вторая втулки, установленные на данной колбе, в которые входят

две первые оси закреплённые с расширительным баком с помощью первых винтов, и обеспечивающие перемещение данной прозрачной колбы внутри расширительного бака, относительно верхнего и нижнего постоянных магнитов, которые с помощью скоб, соединённых со вторыми осями, закреплены к стенке расширительного бака с применением вторых винтов, прозрачная колба, для удобства обслуживания расположена внутри расширительного бака ближе к краю с одной из его

сторон, прозрачная колба с целью герметичности уплотняется с двух сторон применением маслостойких прокладок, установленных между крышкой и корпусом прозрачной колбы, на расширительном баке нанесены четыре отметки, соответствующие начальному и предельному уровню максимальной и минимальной отметки масла в баке трансформатора.



Фиг.1 Конструкция для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах



Фиг.2 Крепление конструкции для контроля уровня масла в трансформаторе на герконах в расширительном баке трансформатора