



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96652** (13) **C2**
(51) МПК (2011.01)
H01H 33/55 (2006.01)
H01H 36/00
H01H 35/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГАЗОВЕ РЕЛЕ ДЛЯ ЗАХИСТУ СИЛОВОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО УСТАТКУВАННЯ З МАСЛЯНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ

1

2

(21) а201002400

(22) 29.07.2008

(24) 25.11.2011

(86) РСТ/IT2008/000512, 29.07.2008

(31) VI2007A00223

(32) 07.08.2007

(33) IT

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) ДАЛЬ ЛАГО СІЛЬВІО, IT

(73) КОМЕМ С.П.А., IT

(56) WO 93/01606 A1, 21.01.1993

EP 0944150 A2, 22.09.1999

US 6548775 B1, 15.04.2003

(57) 1. Газове реле (1) для захисту силового електричного устаткування з масляною ізоляцією, що містить:

- несучу раму (2), яка перебуває в контакті з маслом;
- зовнішній корпус (7), що утворює внутрішню камеру (23), яка вміщує масло, і до якого прикріплена рама (2);
- засоби (3), що приводять у дію, які з'єднані з рамою (2) і виконані з можливістю переміщення відносно неї;
- засоби (4) перемикання, що функціонально з'єднані із засобами (3) і призначені для блокування або розблокування схеми аварійної сигналізації й/або схеми відключення зазначеного електричного устаткування;
- принаймні одну регульовальну заслінку (5) для регулювання масляного потоку (F), що з'єднана з рамою (2), виконана з можливістю дії на неї масляного потоку (F) і має першу позицію, у якій вона блокує схему відключення електричного устаткування, і другу позицію, у яку вона переходить, якщо масляний потік перевищує певне граничне значення, і в якій вона розблоковує схему відключення електричного устаткування, причому зазначене реле (1) також містить протидіючі засоби (6), з'єднані із зазначеними рамою (2) і заслінкою (5) для утримання останньої в першій позиції, які містять перший феромагнітний елемент (10), прикріплений до заслінки (5), і другий феромагнітний елемент (11), звернений до першого феромагнітного елемента (10) і з'єднаний з рамою (2) через

проміжну смугу (12), яке **відрізняється** тим, що перший феромагнітний елемент (10) міцно вставлений у фігурне гніздо (14), виконане в боковій поверхні (15a) пласкої передньої стінки (15) заслінки (5), при цьому принаймні одна ділянка однієї з бокових сторін першого феромагнітного елемента (10) видна ззовні, а другий феромагнітний елемент (11) жорстко прикріплений до зовнішньої стінки (16a) головної частини (16) проміжної смуги (12) і зв'язаний принаймні з однією секцією першого феромагнітного елемента (10), розташованою поруч із вказаною видимою ділянкою останнього.

2. Реле (1) за п. 1, яке **відрізняється** тим, що смуга (12) приєднана кріпильними засобами (13) до вільного кінця (12a) рами (2).

3. Реле (1) за п. 1, яке **відрізняється** тим, що смуга (12) має по суті С-подібну форму, а її поперечний переріз має прямокутну форму.

4. Реле (1) за п. 1, яке **відрізняється** тим, що смуга (12) виготовлена з металу.

5. Реле (1) за п. 1, яке **відрізняється** тим, що поверхня (15a) вказаної стінки (15) звернена зустрічно до потоку (F).

6. Реле (1) за п. 1, яке **відрізняється** тим, що заслінка (5) має порожнисту форму, утворену стінкою (14) і двома фігурними боковинами (17, 18), які розташовані на деякій відстані одна від одної, паралельні одна одній і відходять від бокових країв (15b, 15c) вказаної стінки (15).

7. Реле (1) за п. 6, яке **відрізняється** тим, що площини боковин (17, 18) заслінки (5) перпендикулярні площині вказаної стінки (15).

8. Реле (1) за п. 6, яке **відрізняється** тим, що заслінка (5) забезпечена циліндричною противагою (19), яка вставлена всередину принаймні одного круглого отвору, виконаного принаймні в одній з боковин (17, 18) заслінки (5).

9. Реле (1) за п. 6, яке **відрізняється** тим, що боковини (17, 18) і стінка (15) виконані за одне ціле і виготовлені з пластмаси.

10. Реле (1) за п. 1, яке **відрізняється** тим, що містить принаймні один додатковий феромагнітний елемент, який розташований послідовно з феромагнітним елементом (10) для підвищення опірності

(13) **C2**
(11) **96652**
(19) **UA**

сті заслінки (5) щодо її переведення в другу позицію.

Даний винахід відноситься до газового реле для захисту силового електричного устаткування з масляною ізоляцією, такого як силові трансформатори..

Відомо, що до складу силового електричного устаткування з масляною ізоляцією, такого як трансформатор з ізолюючою масляною ванною, входить газове реле, що являє собою електричний пристрій, який приводиться в дію, коли в трансформаторі відбувається ненормальне виділення газу, що зазвичай є ознакою серйозної несправності, або коли в трансформаторі виникають характерні масляні течії.

Присутність газу й/або характерних масляних течій всередині трансформатора з масляною ізоляцією завжди є ознакою несправності.

У деяких випадках газ потрапляє в трансформатор ззовні через циркуляційні насоси; в інших випадках газ утворюється при розкладанні рідкої або твердої ізоляції в результаті її перегріву або в результаті дугових розрядів.

Аналогічним чином, сильні масляні течії, безумовно, викликані або серйозними несправностями всередині трансформатора, які супроводжуються газоутворенням, або короткими замиканнями й витоками в мережі за межами трансформатора.

Газове реле встановлене у верхній частині трансформатора, але нижче масляного резервуара, або розширника, який зазвичай називають «розширювальним масляним баком».

У деяких випадках зручно забезпечити нахил сполучної труби між трансформатором і розширювальним масляним баком, так щоб газове реле займало на трансформаторі саму верхню позицію.

В умовах нормальної роботи газове реле заповнене маслом.

Газове реле, як правило, має зовнішній корпус, який отриманий литтям з алюмінієвого сплаву і у якому є рама для підтримання рухливого пристрою, що містить верхній поплавець і нижній поплавець, виконані з можливістю приведення в дію відповідних магнітних перемикачів.

Більш конкретно, верхній поплавець за допомогою відповідного перемикача розблоковує або блокує схему аварійної сигналізації, а нижній поплавець таким самим чином приводить в дію схему вимикання трансформатора.

Газ, що утворюється всередині трансформатора, переміщується вгору й накопичується всередині газового реле, викликаючи зниження рівня масла в цьому реле.

Зниження рівня масла спочатку виявляє верхній поплавець, який приводить у дію схему аварійної сигналізації, а потім, якщо газ продовжує накопичуватися, зниження рівня масла виявляє нижній поплавець, який прямо з'єднаний із схемою відключення трансформатора від живильної лінії.

Для виявлення сильних масляних течій газове реле оснащено належним чином настроєною регулювальною заслінкою, що функціонує як датчик

витрат масла і з'єднана із схемою відключення трансформатора від живильної лінії.

Регулювальна заслінка є тілом складної форми, коли на неї безпосередньо діє значний масляний потік, що перевищує задане граничне значення, повертається навколо своєї осі та приводить в дію магнітний перемикач у схемі відключення.

Для поновлення роботи достатньо, щоб масляний потік впав нижче заданого граничного значення.

Це граничне значення задається на основі певних правил, наявних у даній галузі, але дуже часто його задає сам користувач, тому виробник реле змушений розширювати асортимент свого виробництва й випускати регулювальні заслінки з різними настройками.

Очевидно, що чим нижче вказане граничне значення витрати масла, що задається або в об'ємних, або в масових одиницях, тим вище чутливість у схемі відключення.

Деякі відомі типи газових реле забезпечують можливість зміни настройки регулювальної заслінки шляхом додавання або видалення противаг, що прикріплюються до її нижньої частини. У інших відомих типах газових реле настройка регулювальної заслінки здійснюється шляхом її переміщення уздовж направляючих і/або шляхом підтискання гвинтами тої її поверхні, на яку діє масляний потік.

У теперішній час на ринку є нові газові реле, які дозволяють змінювати чутливість у схемі відключення трансформатора або, іншими словами, дозволяють змінювати задане граничне значення витрати масла, при якому відбувається поворот заслінки, шляхом виготовлення цієї заслінки таким чином, що її плоска передня стінка містить щонайменше одну секцію, яка може бути відділена користувачем шляхом її відламування, якщо цього потребують умови роботи трансформатора.

Таким чином, якщо користувач бажає одержати максимальну чутливість регулювальної заслінки, він залишає її у тому стані, в якому вона була отримана від виробника, а якщо користувач бажає знизити чутливість заслінки (тобто підвищити припустимі витрати масла), він відламує необхідну кількість секцій.

Це дозволяє виробникові стандартизувати виробництво газових реле, залишивши кінцевому користувачеві можливість самостійно вибирати граничне значення, при якому буде відбуватися розблокування в схемі відключення, у випадку виникнення сильних масляних течій.

Однак такі газові реле не дозволяють задавати граничне значення, при якому спрацьовує регулювальна заслінка, а, отже, і схема відключення трансформатора, вище певної межі.

Для витрат масла ця межа, забезпечувана відомими газовими реле, відповідає швидкості масла приблизно 2 м/с.

Даний факт є недоліком, оскільки користувач не має можливості підвищити граничне значення,

при якому спрацьовує схема відключення трансформатора, до такої величини, яка відповідає швидкості рідини 2, 5-3 м/с, тобто користувач не має можливості знизити чутливість регулювальної заслінки.

Завданням даного винаходу є усунення цього недоліку.

Зокрема, головною задачею даного винаходу є створення газового реле для захисту силового електричного устаткування з масляною ізоляцією, яке дозволяє підвищити поріг спрацьовування заслінки, а, отже, і схеми відключення трансформатора, при сильному масляному потоці.

Ще одним завданням даного винаходу є забезпечення простоти конструкції такого газового реле.

З метою вирішення поставлених задач створене газове реле для захисту силового електричного устаткування з масляною ізоляцією згідно п. 1 формули, посилання на який приведені з міркувань стислості.

Інші технічні характеристики й технічні дані пропонованого газового реле розкриті у відповідних залежних пунктах формули.

Пропоноване газове реле дозволяє знизити, у порівнянні з рівнем техніки, чутливість регулювальної заслінки до діючого на неї з деякою сталістю масляного потоку.

Пропоноване газове реле є привабливим для споживачів ще й тому, що воно може бути застосоване для більшої кількості робочих умов, ніж аналогічні реле відомих типів.

Інші характеристики даного винаходу стануть зрозумілими з нижченаведеного опису переважного варіанта його реалізації, який несе пояснювальний, а не обмежувальний характер і наведений з посиланнями на прикладні креслення, на яких:

- фіг. 1 зображує перспективний вид газового реле згідно даного винаходу; і
- фіг. 2 зображує збільшений перспективний вид частини фіг. 1.

Газове реле для захисту силового електричного устаткування з масляною ізоляцією, такого як трансформатори, показане на фіг. 1 і позначене числом 1.

Зокрема, реле 1 згідно даному винаходу інтегроване між трансформатором (не показаний) і розширником, або розширювальним масляним баком (не показаний).

Як видно з фіг. 1 реле 1 містить:

- несучу раму 2, що переважно виготовлена з пластмаси і яка перебуває в безпосередньому контакті з маслом;
- засоби приведення в дію, в цілому позначені числом 3, приєднані до рами 2 і виконані з можливістю переміщення відносно неї;
- засоби перемикання, в цілому позначені числом 4, функціонально приєднані до засобів 3 й призначені для блокування або розблокування схеми аварійної сигналізації і/або схеми відключення, електричного устаткування (не показані);
- регулювальну заслінку масляного потоку F, яка в цілому позначена числом 5, приєднана до рами 2, сприймає масляний потік F і має першу позицію, у якій вона блокує схему відключення

електричного устаткування, і другу позицію, у яку вона переходить, якщо витрати масляного потоку перевищують деяке граничне значення, і в якій вона розблоковує схему відключення електричного устаткування.

Згідно даному винаходу, газове реле містить протидіючі засоби, в цілому позначені числом 6, зв'язані як з рамою 2, так і із заслінкою 5 і призначені для утримання заслінки 5, коли на неї діє масляний потік F, у зазначеній першій позиції, доки витрати масла не перевищать деяке граничне значення.

Реле 1 також містить зовнішній корпус 7, що утворює внутрішню камеру 23, яка вміщує масло. Як і в аналогічних відомих реле, рама 2 прикріплена до корпусу 7.

Корпус 7 відноситься до одного з відомих типів і переважно отриманий литтям з алюмінієвого сплаву й випробований на герметичність.

Крім того, корпус 7 реле 1 оснащений:

- стандартною кришкою 8, від якої відходить кран для випуску газу і клапан для проведення випробувань, не відмічені числовими позначеннями, і
- елементом 9 для проведення механічних випробувань.

Крім того, корпус 7 має пробку (не показана) для зливання масла.

З фіг. 2 видно, що, переважно, засоби 6 містять перший феромагнітний елемент 10, прикріплений до заслінки 5, і другий феромагнітний елемент 11, звернений до елемента 10 і сполучений з рамою 2 через проміжну смугу 12.

Смуга 12 приєднана кріпильними засобами, в цілому позначеними числом 13, до вільного кінця 2а рами 2.

У цьому випадку в плані смуга 12 має по суті С-подібну форму, у той час як її поперечний переріз має прямокутну форму.

Смуга 12 виготовлена з металу, переважно (але не обов'язково) з латуні.

В описуваному переважному варіанті реалізації винаходу елемент 10 без можливості виймання вставлений у фігурне гніздо 14, виконане у боковій поверхні 15а пласкої передньої стінки 15, яка є частиною заслінки 5, при цьому одна ділянка однієї з бокових поверхонь елемента 10 видна ззовні.

Більш конкретно, елемент 10 у даному випадку вставлений із замиканням у гніздо 14, але в інших конструктивних рішеннях він може бути приєднаний за допомогою інших засобів широкого застосування, наприклад, за допомогою клею.

Поверхня 15а стінки 15 звернена зустрічно до потоку F, як видно з фіг. 1.

Елемент 11 жорстко прикріплений до зовнішньої стінки 16а головної частини 16 смуги 12 і зв'язаний із двома секціями елемента 10, які розташовані поруч із зазначеною видимою ззовні ділянкою елемента 10.

Переважно (але не обов'язково), заслінка 5 має порожнину, утворену стінкою 15 і двома фігурними боковинами 17, 18, які розташовані на деякій відстані одна від одної, паралельні одна одній і відходять від бокових країв 15b, 15c стінки 15.

Плоскості боковин 17, 18 заслінки 5 перпендикулярні плоскості стінки 15.

Переважаю, заслінка 5 оснащена циліндричною противагою 19, яка вставлена всередину круглого отвору (не видно), виконаного у боковині 18 заслінки 5.

У цьому випадку боковини 17, 18 і стінка 15 виконані за одне ціле й виготовлені із пластмаси.

Що стосується засобів 3, вони відносяться до типу, що у рівні техніки вже використовується в даній категорії пристроїв, і містять верхній рухливий поплавець 20 і нижній рухливий поплавець 21.

Засоби 4 теж відносяться до типу, що відомий фахівцям, і містять магнітні перемикачі, один із яких на фіг. 2 позначений числом 22, приєднані до схеми аварійної сигналізації та схеми відключення трансформатора.

У процесі роботи поплавець 20 і поплавець 21 через відповідні магнітні перемикачі діють на схему аварійної сигналізації і на схему відключення трансформатора.

В інших варіантах реалізації, які не показані на кресленнях, газове реле може містити принаймні один додатковий феромагнітний елемент, який розташований послідовно, а саме внахлест із першим феромагнітним елементом з метою підвищення опірності регульовальної заслінки щодо її переведення в другу позицію або, іншими словами, з метою ще більшого зниження чутливості регульовальної заслінки.

Реле 1 діє таким чином, що при зниженні рівня масла, наприклад, через утворення газу і його затікання всередину корпусу 7, верхній рухливий поплавець розблоковує магнітний перемикач 22, що, у свою чергу, приводить в дію схему аварійної сигналізації.

Подальше зниження рівня масла, викликане посиленням газоутворення в трансформаторі, виявляє поплавець 21, який викликає негайне розблокування схеми відключення.

Реле 1 також здатне визначати, що витрати масла перевищують задане граничне значення, причому це граничне значення може бути встановлене довільно (у розумних межах) кінцевим користувачем.

Подібні ненормальні витрати масла, які спостерігаються між трансформатором і розширюва-

льним масляним баком, нерідко є результатом серйозних несправностей трансформатора, таких як розряд між витками обмотки, негативний вплив яких повинен бути негайно усунутий або обмежений.

Якщо витрата масляного потоку перевищує задане граничне значення, яке встановлене за допомогою настроювання, заслінка 5 повертається відносно рами 2 і безпосередньо приводить в дію схему відключення трансформатора.

У будь-якому випадку, заслінка 5 газового реле згідно даному винаходу, завдяки засобам 6, якими вона оснащена, сильніше протидіє розблокуванню схеми відключення трансформатора.

Заслінка 5 здатна без повороту, а, отже, і без розблокування схеми відключення, протистояти масляним потокам, швидкість яких становить 2,5-3 м/с, що вище, ніж швидкості, на які можуть бути настроєні газові реле відомих типів.

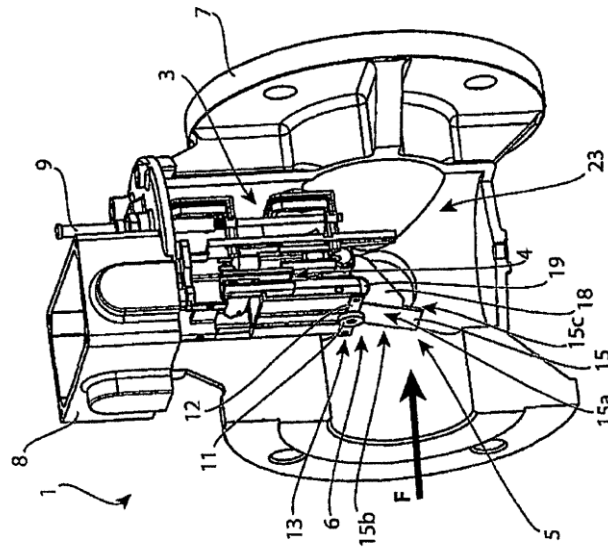
Таким чином, за допомогою пропонованого реле можливо більш ефективно розпізнавати відхилення тимчасові або такі, що не відносяться до справи, уникаючи при їхньому виникненні відключення трансформатора від живильної лінії, що трапляється при використанні відомих технічних рішень.

З вищесказаного можна зробити висновок, що пропоноване газове реле для захисту силового електричного устаткування з масляною ізоляцією вирішує поставлені задачі й забезпечує згадані вище переваги.

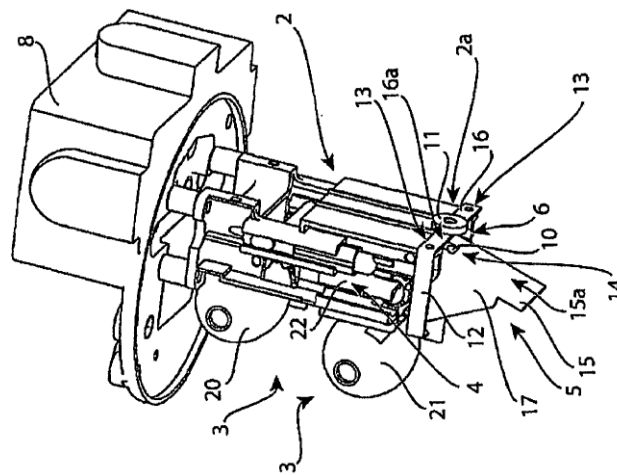
У пропоноване газове реле для захисту силового електричного устаткування з масляною ізоляцією можуть бути внесені зміни, наприклад, несуча рама може мати інше конструктивне виконання.

Крім того, можливі варіанти реалізації, у яких протидіючі засоби, пов'язані з регульовальною заслінкою й несучою рамою, відносяться до типу, відмінного від описаного, що не позбавляє винахід заявлених переваг.

Іншими словами, можливі різні модифікації пропонованого газового реле із збереженням заявлених ознак його новизни. Очевидно, що при виготовленні винаходу його елементи можуть бути виконані з будь-якого матеріалу, мати будь-яку форму й розміри, залежно від вирішуваних задач, і можуть бути замінені їх технічними еквівалентами.



ФІГ.1



ФІГ.2