

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89322

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 12.06.73 (P. 163289)

Pierwszeństwo: 14.06.72
Niemiecka Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.74

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1977

MKP
H02b 13/02

Int. Cl.².
H02B 13/02



Twórcy wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: VEB Transformatorenwerk Karl Liebknecht,
Berlin-Obeschkowweide (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Układ elektrod do sterowania polem elektrycznym w rozdzielniach z izolacją SF₆, w rurowych kablach napełnionych gazem i w innych układach zamkniętych z izolacją gazową.

Przedmiotem wynalazku jest układ elektrod do sterowania polem elektrycznym w rozdzielniach z izolacją SF₆, w rurowych kablach napełnionych gazem i w innych układach zamkniętych z izolacją gazową, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz izolacyjnych przekładek dystansowych.

Przebieg pola elektrycznego w układach zamkniętych z izolacją gazową można wyjaśnić w oparciu o podstawową postać współosiowego pola cylindrycznego. Elektroda wewnętrzna (najczęściej przewód przewodzący prąd) ustalana jest mechanicznie przekładkami dystansowymi, wykonanymi ze stałych materiałów izolacyjnych (na przykład z żywic lanych). Pole elektryczne w bezpośrednim otoczeniu przekładek i wewnątrz samych przekładek jest miarodajne dla określenia wytrzymałości izolacji gazowej w ogóle, ponieważ wytrzymałość elektryczna gazu izolacyjnego znajdującego się przy powierzchni materiału izolacyjnego jest mniejsza niż na odcinku wypełnionym tylko gazem, wytrzymałość stałego materiału izolacyjnego może być znacznie mniejsza od wytrzymałości gazu izolacyjnego – należy więc unikać wyładowań cząstkowych.

W znanych rozwiązaniach układów zamkniętych z izolacją gazową stosowane są albo przebijalne przekładki dystansowe z drogami przebicia w materiale stałym i w gazie prawie równej długości – albo przekładki nieprzebijalne. Dzięki specjalnemu ukształtowaniu droga przebicia w materiale stałym jest dłuższa od drogi przebicia w gazie.

Aby możliwe było opanowanie dużego natężenia pola dla przypadku przekładek przebijalnych, potrzebne są wysokie nakłady technologiczne dla uniknięcia słabych punktów w materiale stałym. Niekorzystny jest wysoki koszt materiału, potrzebny dla zmniejszenia dużego natężenia pola przez odpowiednie ukształtowanie powierzchni granicznych. Aby utrzymać w znośnych granicach natężenie pola w szczelinie pomiędzy przekładką a przewodem wewnętrznym, poszerza się znacznie przekładkę przy przewodzie wewnętrznym przez wielokrotne nawarstwianie materiału izolacyjnego.

Ale i te zabiegi konstrukcyjne nie mogą zapewnić braku wyładowań cząstkowych dla wszystkich rodzajów obciążeń.

Przy przekładkach nieprzebijalnych, natężenia pola uwarunkowane przez zasadę wielokrotnego nawarstwiania są mniejsze. Jednakże w wypełnionej gazem szczelinie pomiędzy przekładką, a przewodem wewnętrznym występują jeszcze wysokie natężenia pola. Dla opanowania w wysokim stopniu wyładowań cząstkowych w tej szczelinie, znana jest metoda, polegająca na umieszczeniu częściowo w przekładce pierścienia, założonego na przewód wewnętrzny, jako elektrody sterującej. Korzyść, którą przynosi ta elektroda dla rozkładu natężenia pola przy powierzchni granicznej okupiona jest jednak wyższymi natężeniami pola w materiale stałym. Najwyższe natężenia pola w gazie występują jednak wciąż w pobliżu powierzchni granicznej w wypełnionej gazem przestrzeni po wewnętrznej stronie stożkowo ukształtowanej przekładki.

Z tego względu nie należy oczekiwać wyładowań przebijających, lecz tylko przeskoków. Przeskoki te mogą na przykład przy próbach doprowadzić do uszkodzenia przekładki. Wada tego rozwiązania konstrukcyjnego polega na tym, że po każdym przeskoku przekładka musi być z dużym nakładem pracy wymieniana.

Opisane powyżej znane konstrukcje umożliwiają skoordynowanie odcinków izolacji w ten sposób, że napięcie wyładowania przebijającego w odcinku wypełnionym gazem jest niższe od napięcia przeskoku przy powierzchni granicznej, a to z kolei niższe od napięcia początkowego w materiale stałym. Jednocześnie nie unika się w nich wyładowań cząstkowych lub też unika się ich przy bardzo wysokich kosztach technologicznych i znacznym zużyciu materiału.

Celem wynalazku jest polepszenie sterowania polem elektrycznym wewnątrz i na zewnątrz przekładek dystansowych w zamkniętych układach z izolacją gazową z polem współosiowym, przy uniknięciu wysokich nakładów materiałowych i dodatkowych nakładów technologicznych.

Wynalazek ma za zadanie ułożenia elektrod sterujących — unikając wyładowań cząstkowych — na zewnątrz i wewnątrz przekładki dystansowej i, takiego ich ukształtowania konstrukcyjnego, aby przy odpowiednim doborze ciśnienia gazu izolującego i rodzaju materiału stałego napięcie wyładowania przebijającego w odcinku wypełnionym gazem było niższe od napięcia przeskoku przy powierzchni granicznej, a to z kolei niższe od napięcia początkowego w materiale stałym.

Według wynalazku rozwiązano to zadanie dzięki temu, że przekładka dystansowa mieści w sobie wewnętrzną elektrodę sterującą w kształcie pierścienia, zaopatrzoną w boczne żebra i jest umocowana przy pomocy dwóch elementów łącznych, wyposażonych w profil do sterowania pola, w taki sposób, że utworzona przez zewnętrzną pierścieniową elektrodę sterującą średnica elementu łącznego, która jest większa lub równa średnicy nominalnej przewodu przewodzącego prąd, jest jednocześnie większa od średnicy utworzonej przez wewnętrzną pierścieniową elektrodę sterującą, a ta ostatnia z kolei większa od mniejszej średnicy tej samej elektrody wewnętrznej. Przy tym dla przypadku zastosowania przebijalnych przekładek dystansowych elektrody zewnętrzne umieszczone są w przestrzeni wypełnionej gazem po obu stronach przekładki, a dla przekładek nieprzebijalnych tylko na zewnątrz przekładki. W celu polepszenia sterowania według wynalazku w obszarze elektrod sterujących następuje zmiana grubości przekładki.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym jest przedstawiony układ elektrod do sterowania pola elektrycznego w rozdzielniach z izolacją SF_6 w rurowych kablach napełnionych gazem.

Przekładka dystansowa przedstawiona na rysunku jest konstrukcją nieprzebijalną przy różnych średnicach przewodu wewnętrznego. Jest ona ściśnięta przez elementy łączne i w ten sposób umocowana do przewodu wewnętrznego.

Dla lepszego zrozumienia zaznaczono linie ekwipotencjalne (odstęp co 10% napięcia całkowitego). W odniesieniu do przewodu wewnętrznego 7 w przestrzeni wypełnionej gazem w obszarze zewnętrznym 2 przekładki 12 umieszczona jest zewnętrzna pierścieniowa elektroda sterująca 3, którą wykonuje się bądź przez odpowiednie ukształtowanie elementu łącznego 8, bądź też w postaci pierścienia. Wewnątrz przekładki 12 umieszczona jest wewnętrzna pierścieniowa elektroda sterująca 4 z żebrami bocznymi. Wewnętrzna elektroda 4 w przekładce 12 i odpowiednio wyprofilowane celem sterowania polem elementy łączne 8 i 9 przewodu wewnętrznego 7 mają w pobliżu powierzchni granicznych 6 taką samą średnicę. W punktach styku 10 elektroda wewnętrzna 4 i elementy łączne 8 i 9 mają ze względów technologicznych mały promień. Aby jeszcze bardziej poprawić sterowanie polem i wzmocnić działanie elektrod, powierzchnie graniczne 6 przekładki 12 w otoczeniu przewodu wewnętrznego 7 są w stosunku do siebie nachylone.

Ponieważ w opisywanym wykonaniu unika się ostrych krawędzi jak również klina w punkcie styku 10, a w warstwie gazu 1 dzięki wewnętrznej elektrodzie sterującej 4 nie ma pola, przy odpowiednio dobranym ciśnieniu gazu izolującego nie występują wyładowania cząstkowe. Z przebiegu linii ekwipotencjalnych widać wyraźnie, że najwyższe natężenie pola występuje przy elektrodzie 3, podczas gdy przy powierzchni granicznej 6 i w samej przekładce 12 panują znacznie niższe natężenia. Jeżeli ciśnienie gazu izolującego oraz stały materiał

izolacyjny zostaną odpowiednio dobrane, wówczas przebicie będzie następowało w odcinku napełnionym gazem zawsze pomiędzy elektrodą 3 i cylindrem zewnętrznym 11 w przestrzeni na zewnątrz przekładki.

Napięcie wyładowania przebijającego tego odcinka jest niższe niż napięcie przeskoiku wzdłuż powierzchni granicznej 6, a to z kolei niższe od napięcia początkowego w materiale stałym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektrod do sterowania polem elektrycznym w rozdzielniach z izolacją SF_6 , w rurowych kablach napełnionych gazem i w innych układach zamkniętych z izolacją gazową, z elektrodą wewnętrzną o stałej lub zmieniającej się średnicy, umieszczoną w nieprzebijalnej lub przebijalnej przekładce dystansowej, z n a m i e n n y t y m, że przekładka dystansowa (12) mieści w sobie wewnętrzną elektrodę sterującą (4) w kształcie pierścienia, zaopatrzoną w boczne żebra i jest zamocowana przy pomocy dwóch elementów złącznych (8 i 9) wyposażonych w profil do sterowania pola w taki sposób, że utworzona przez zewnętrzną pierścieniową elektrodę sterującą (3) średnica (5) elementu złącznego (8), która jest większa lub równa średnicy nominalnej (14) przewodu przewodzącego prąd (7), jest jednocześnie większa od większej średnicy (13) utworzonej przez wewnętrzną pierścieniową elektrodę sterującą (4), a ta z kolei większa lub równa od mniejszej średnicy (15) tej samej elektrody sterującej (4).

2. Układ elektrod według zastr. 1, z n a m i e n n y t y m, że części elektrod sterujących znajdujące się w przestrzeni wypełnionej gazem, przy stosowaniu przebijalnych przekładek dystansowych, umieszczone są po obu stronach przekładki, a przy stosowaniu przekładek nieprzebijalnych – tylko po ich stronie zewnętrznej.

3. Układ elektrod według zastr. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że grubość przekładki dystansowej (12) jest odpowiednio zróżnicowana w obszarze przewodu wewnętrznego (7).

4. Układ elektrod według zastr. 1 albo 2 albo 3, z n a m i e n n y t y m, że wewnętrzną elektrodę sterującą (4) ma postać przewodzącej warstwy nałożonej na przekładce dystansowej w obszarze wypełnionej gazem szczeliny (1).

