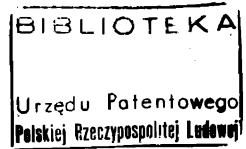


H02b 3/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 48075

Kl. 21 c, 68/70
Kl. internat. H 02 d

Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne*)
Przemysłu Węglowego

Gliwice, Polska

Urządzenie zabezpieczające przewody oponowe ekranowe wysokiego napięcia

Patent trwa od dnia 25 stycznia 1963 r.

Zabezpieczenie przewodów oponowych ekranowych wysokiego napięcia, szczególnie przewodów stosowanych w dołowej sieci kopalnianej, przed skutkami uszkodzeń wymaga ze względu na możliwość powstania pożarów i zagrożenia życia ludzkiego, stosowania szczególnie czułych układów zabezpieczających. W znanych rozwiązaniach tych układów są w tym celu stosowane przekładniki składowej zerowej prądu typu Ferantiego o dużej czułości uzyskanej dzięki stosowaniu specjalnych materiałów magnetycznych, które z kolei poprzez odpowiedni czuły układ przekątnikowy sterują wyłącznikiem głównym załączającym napięcie na sieć. Wadą tego rodzaju rozwiązań jest duży koszt materiałów magnetycznych, stosowanych w przekładni-

kach składowej zerowej oraz duża ilość elementów stykowych znajdujących się w układzie i obniżająca jego pewność ruchową. Poza tym istniejące rozwiązania zabezpieczeń przewodów oponowych reagują w zasadzie tylko na zwarcia nie sygnalizując na przykład uszkodzeń izolacji przewodu nie powodujących zwarć lecz groźnych dla obsługi.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie zabezpieczające przewody oponowe ekranowe wyposażone zarówno w ekrany uziemiające indywidualne na żyłach roboczych jak i w ekran wspólny nie uziemiony, stosowane zwłaszcza w dołowej sieci kopalnianej wysokiego napięcia. Urządzenie to zbudowano w oparciu o przekładnik składowej zerowej skonstruowany ze zwykłej blachy transformatorowej, w którym uzyskano stosunkowo wysoką czułość dzięki zastosowaniu obwodu kompensacji składowej induk-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Florian Krasucki.

cyjnej prądu. Dużą czułość układu przekąźnikowego osiągnięto dzięki zastosowaniu odpowiednio spolaryzowanych bezstykowych przekąźników magnetycznych. Zastosowanie tych przekąźników bezstykowych znacznie zmniejsza ilość elementów stykowych zwiększając tym samym jego pewność ruchową. Urządzenie według wynalazku zastosowane do zabezpieczenia przewodów z ekranami indywidualnymi, w przeciwieństwie do znanych urządzeń tego typu, reaguje również na uszkodzenia izolacji fazowej niedopuszczając do powstania zwarcia międzyprzewodowych jak również reaguje na uszkodzenia opony zewnętrznej zapobiegając zwarciom doziemnym zachodzącym bez pośrednictwa ekranu uziemiającego.

Przykład rozwiązania urządzenia według wynalazku przedstawiono na rysunku. Urządzenie to składa się z trzech zasadniczych części: układu 1 kontroli izolacji żył roboczych względem ziemi i izolacji międzyżyłowej, układu 2 kontroli stanu opony zewnętrznej i kontroli ciągłości ekranu uziemiającego oraz układu zasilającego 3 wraz z magnetycznym stabilizatorem napięć.

W skład układu 1 kontroli stanu izolacji żył roboczych względem ziemi i izolacji międzyżyłowej wchodzi znany przekładnik składowej zerowej 4 zbudowany ze zwykłej blachy transformatorowej, na rdzeniu którego nawinięte są trzy uzwojenia 5, 17 i 19. Uzwojenie 5 jest uzwojeniem wyjściowym przekładnika składowej zerowej. Jest ono połączone poprzez prostownik w układzie mostkowym z uzwojeniem sterującym 6 przekąźnika bezstykowego 7, którego uzwojenie 8 jest uzwojeniem polaryzującym, a uzwojenie 9 uzwojeniem dodatniego prądowego sprzężenia zwrotnego. W obwód uzwojenia 9 jest włączony poprzez prostownik w układzie mostkowym elektromagnetyczny przekąźnik prądowy 10 z normalnie otwartymi stykami 10a i 10b oraz normalnie zamkniętym stykiem 10c. Napięcie indukujące się w przypadku zwarcia doziemnego w uzwojeniu 5 przekładnika składowej zerowej wysterowuje przekąźnik bezstykowy 7 co powoduje zadziałanie przekąźnika 10. Przekąźnik 10 swoim normalnie otwartym stykiem 10a zamyka poprzez zamknięty wyłącznik pomocniczy 11 obwód cewki wybijakowej 12 wyłącznika mocy 13, który odłącza napięcie od sieci. Równocześnie styk 10b zamyka obwód lampki sygnalizacyjnej 14, a styk 10c przerywa obwód lampki kontrolnej 15. Chcąc po usunięciu zwarcia ponownie załączyć napięcie na sieć, należy przez naciśnięcie przycisku 16 sprowa-

dzić przekąźnik bezstykowy 7 do stanu wyjściowego. Pozostawianie tego przekąźnika w stanie roboczym nawet po zaniku napięcia na uzwojeniu 5 przekładnika składowej zerowej w wyniku odłączenia wysokiego napięcia jest dużą zaletą układu, gdyż uniemożliwia pomyłkowe załączenie wysokiego napięcia na nieusunięte zwarcie. Uzwojenie 17 przekładnika składowej zerowej zbocznikowane kondensatorem 18 służy do kompensacji składowej indukcyjnej prądu co umożliwia zwiększenie czułości tego przekładnika, a uzwojenie 19 tworzy z przyciskiem 20 obwód kontrolny umożliwiający sprawdzenie działania urządzenia w każdej chwili nie powodując wyłączenia wysokiego napięcia. Należy w tym celu nacisnąć przycisk 20 dzięki czemu do uzwojenia 19 zostanie doprowadzone napięcie zmienne indukujące w uzwojeniu 5 napięcie powodujące zadziałanie przekąźnika elektromagnetycznego 10, co objawia się zapaleniem lampki sygnalizacyjnej 14 nie powodując jednak wyłączenia wyłącznika mocy 13, gdyż przycisk 20 swoimi normalnie zamkniętymi stykami przerywa na okres kontroli obwód cewki wybijakowej 12. Po przeprowadzonej kontroli należy również doprowadzić przekąźnik bezstykowy 7 do stanu wyjściowego w sposób poprzednio omówiony.

W skład układu 2 kontroli stanu opony zewnętrznej i kontroli ciągłości ekranu uziemiającego wychodzi przekąźnik bezstykowy 21, identyczny z przekąźnikiem bezstykowym 7. Uzwojenie 22 przekąźnika bezstykowego 21 jest uzwojeniem polaryzującym, uzwojenie 23 jest uzwojeniem sterującym, a uzwojenie 24 uzwojeniem dodatniego sprzężenia zwrotnego. W obwodzie uzwojenia 24 sprzężenia zwrotnego znajduje się przekąźnik elektromagnetyczny 25 z normalnie otwartymi stykami 25a i 25b oraz z normalnie zamkniętym stykiem 25c. Uzwojenie sterujące 23 przekąźnika bezstykowego 21 jest poprzez układ prostownikowy typu mostkowego włączone w przekątną mostka pomiarowego, którego ramiona stanowią oporniki 26, 27 i 28 znajdujące się w urządzeniu zabezpieczającym oraz opornik 29 podłączony na końcu przewodu przy odbiorniku między wspólny ekran 30 i ekran uziemiający 31. Przy nieuszkodzonej oponie zewnętrznej nie pokazanej na rysunku mostek ten znajduje się w równowadze, tzn. napięcie w przekątnej z uzwojeniem sterującym 23 jest równe zeru i przekąźnik bezstykowy 21 nie działa. Z chwilą uszkodzenia opony zewnętrznej przewodu powodującego uziemienie wspólnego ekranu 30 opornik 29 zostaje zbocznikowany opornością zwarcia i w przekątnej mostka po-

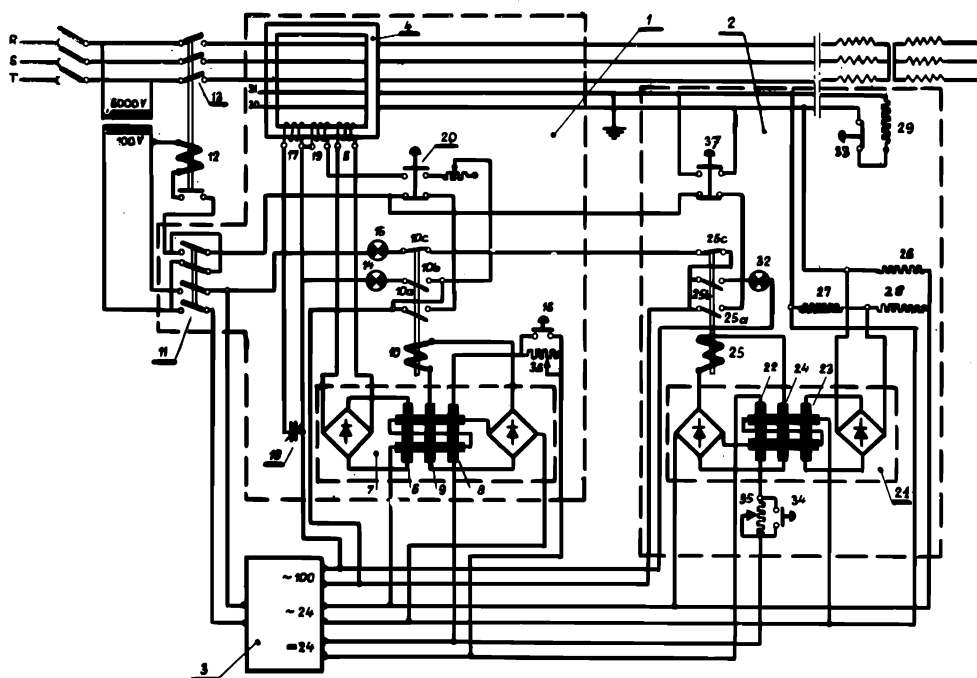
jawi się napięcie powodujące zadziałanie przekaźnika bezstykowego 21, który uruchamia przekaźnik elektromagnetyczny 25. Przekaźnik ten swoim stykiem 25a zamyka poprzez zamknięty wyłącznik pomocniczy 11 obwód cewki wybijakowej 12 wyłącznika mocy 13 powodując odłączenie napięcia od sieci. Równocześnie styk 25b zamyka obwód lampki sygnalizacyjnej 32, a styk 25c przerywa obwód lampki kontrolnej 15. W przypadku zwarcia ekranu wspólnego 30 z ekranem uziemiającym 31 oraz w przypadku przerwania jednego z tych ekranów, układ działa tak samo jak w przypadku doziemienia ekranu wspólnego 30. Sprawdzenie działania tego układu może być również przeprowadzone w każdej chwili nie powodując wyłączenia wysokiego napięcia. W tym celu należy nacisnąć przycisk 33 zawierający opornik 29 i równocześnie przerywający obwód cewki wybijakowej 12 na czas kontroli, co powoduje tak jak poprzednio zamknięcie obwodu lampki sygnalizacyjnej 32 i przerwanie obwodu lampki kontrolnej 15. W przypadku zwarcia ekranu wspólnego z ekranem uziemiającym oraz w przypadku przerwania jednego z ekranów, układ działa tak samo jak to opisano w przypadku doziemienia ekranu wspólnego. Po usunięciu uszkodzenia lub przeprowadzeniu kontroli należy przekaźnik bezstykowy 21 doprowadzić do stanu wyjściowego przez naciśnięcie przycisku 34. Czułość działania urządzenia można regulować przy pomocy oporników 35 i 36 w obwodach polaryzacji przekaźników bezstykowych 21 i 7, pojemnością kompensującą 18 i opornikami 26, 27 i 28 mostka pomiarowego. Wyłącznik mocy 13 może być wyłączony również zdalnie przy pomocy przycisku 37.

Omówione urządzenie może być stosowane także dla zabezpieczenia przed skutkami zwarć doziemnych kabli opancerzonych w promieniowych i magistralnych sieciach elektroenergetycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie zabezpieczające przewody oponowane ekranowane wysokiego napięcia, zawierające przekładnik składowej zerowej i bezstykowe przekaźniki magnetyczne, znamienne tym, że przekładnik (4) składowej zerowej zawiera uzwojenie kompensacyjne (17) zbocznikowane kondensatorem (18), uzwojenie kontrolne (19) połączone do źródła napięcia zmiennego poprzez otwarte styki przycisku kontrolnego (20), którego zamknięte styki znajdują się w obwodzie cewki wybijakowej (12) wyłącznika mocy (13) oraz uzwojenie sterujące (5), do którego podłączone jest uzwojenie sterujące (6) magnetycznego przekaźnika bezstykowego (7) w którego obwodzie uzwojenia (9) sprzężenia zwrotnego znajduje się przekaźnik elektromagnetyczny (10), zawierający styk (10a) zamykający obwód cewki wybijakowej (12) wyłącznika mocy (13), styk (10b) zamykający obwód lampki sygnalizacyjnej (14), oraz styk (10c) przerywający obwód lampki kontrolnej (15).
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że między ekran wspólny (30) i ekran uziemiający (31) jest podłączony opornik (29), będący gałęzią mostka składającego się z oporników (26, 27 i 28), w przekątną którego włączone jest uzwojenie sterujące (23) magnetycznego przekaźnika bezstykowego (21), w którego obwodzie uzwojenia (24) sprzężenia zwrotnego znajduje się przekaźnik elektromagnetyczny (25), którego styk (25a) zamyka obwód cewki wybijakowej (12) wyłącznika mocy (13), styk (25b) zamyka obwód lampki sygnalizacyjnej (32), a styk (25c) przerywa obwód lampki kontrolnej (15).

Zakłady
Konstrukcyjno-Mechanizacyjne
Przemysłu Węglowego
Zastępca mgr inż. Witold Hennel
rzecznik patentowy



BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej