

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53430

21c 27/01

Kl. 21 c, 37/03

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 28.V.1965 (P 109 272)

Pierwszeństwo:

MKP G 01 r 31/00

Opublikowano: 17.V.1967

CZYTELNIA
UKID

Urzędu Patentowego
Publikacji Rzeczywistej

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Zbigniew Iwanicki, mgr inż. Roman Pietrzak

Właściciel patentu: Zakład Energetyczny Toruń, Toruń (Polska)

Urządzenie do sprawdzania prawidłowości działania układów zabezpieczeń przekątnikowych nadprądowych i układów samoczynnego ponownego załączania

1

Elementy elektroenergetycznych sieci wysokiego napięcia posiadają indywidualne układy ochron przekątnikowych, działające wybiórczo w wypadku uszkodzenia chronionego obiektu. Często zabezpieczenia przekątnikowe linii napowietrznych są wyposażone dodatkowo w układy samoczynnego ponownego załączania. Ażeby zabezpieczenia działały prawidłowo, to znaczy wybiórczo, a cykle samoczynnego ponownego załączania były skuteczne, wymienione układy oraz ich elementy powinny być sprawdzane okresowo. Urządzenie według wynalazku służy do sprawdzania prawidłowości działania układów zabezpieczeń przekątnikowych nadprądowych.

Umożliwia ono sprawdzenie elementów rozruchowych przekątników, sprawdzenie i pomiar zwłoki czasowej elementu zwłocznego ochrony oraz sprawdzenie sprawności działania układu samoczynnego ponownego załączania łącznie z pomiarem czasu trwania przerwy bezprądowej. Sprawdzania te, przy stosowaniu znanych urządzeń, wymagają odstawienia badanych ochron, co z kolei pociąga za sobą niejednokrotnie konieczność wyłączenia odbiorców, ponieważ pozostawienie elementu sieci elektroenergetycznej bez czynnej ochrony jest niedopuszczalne.

Istota wynalazku polega na równoległym przyłączaniu transformatora probierczego (regulowanego źródła prądu) do wtórnych uzwojeń przekładników prądowych, szeregowym włączeniu elementu zatrzymania sekundomierza elektrycznego w obwód

2

łączący styk wykonawczy sprawdzanego zabezpieczenia z cewką wyłączającą wyłącznik oraz szeregowym włączeniu pierwotnego uzwojenia szybkozasycającego się transformatora w obwód wtórnego uzwojenia przekładnika prądowego z przyłączonym do jego wtórnego uzwojenia, przez układ prostownikowy, miniaturowym przekątnikiem, który swoimi stykami otwiera i zamyka obwód elementu uruchomienia sekundomierza.

Mierzona wartość prądu zadziałania i odpadu elementów rozruchowych i pomiarowych przekątnika prądowego jest sumą prądów roboczego przekładnika (prądu obciążenia zabezpieczonego urządzenia np. linii, transformatora, silnika) i regulowanej wartości prądu transformatora probierczego. Pomiar zwłoki czasowej elementu zwłocznego jest możliwy bez wyłączenia dlatego, iż włączony szeregowo — ze stykiem wykonawczym przekątnika i cewką otwierającą wyłącznik — element zatrzymania sekundomierza elektrycznego posiada dużą oporność, ograniczającą wartość prądu w tym obwodzie. Sterowanie sekundomierza w trakcie pomiaru przerwy bezprądowej, odbywa się indukowanym napięciem w uzwojeniu szybkozasycającego się transformatora.

Zanik napięcia indukowanego we wtórnym uzwojeniu uruchamia sekundomierz, a pojawienie się napięcia — zatrzymuje. Zastosowanie wymienionych połączeń elementów urządzenia przy spraw-

dzaniu przekątnikowych zabezpieczeń prądowych umożliwia wykonanie podstawowych pomiarów bez konieczności wyłączania urządzeń spod napięcia.

Schemat ideowy urządzenia według wynalazku jest przedstawiony na rysunku. Urządzenie do sprawdzania prawidłowości działania układów zabezpieczeń przekątnikowych nadprądowych i układów samoczynnego ponownego załączania składa się z transformatora probierczego 1, dwóch amperomierzy 2 i 3, przekątnika pomocniczego 4, transformatora odizolowującego 5, transformatora szybkonasycającego się 6, układu prostownikowego 7, przekątnika miniaturowego 8, sekundomierza elektrycznego 9, przełącznika błyskowego 10, oraz czterech wielostykowych przycisków 11, 12, 13, 14. Transformator probierczy 1 jest źródłem prądu o płynnej regulacji za pomocą bocznika magnetycznego.

Amperomierze 2 i 3 służą do pomiaru prądu, przepływającego przez elementy rozruchowe badanych ochron. Kondensator 15 oraz dioda 16 służą do uzyskania odpowiedniej zwłoki odpadu przekątnika pomocniczego 4. Transformator szybkonasycający się 6, układ prostownikowy 7, oraz przekątnik miniaturowy 8 tworzą razem układ sterowania sekundomierza 9 przy pomiarach czasu trwania przerwy bezprądowej w cyklu samoczynnego ponownego załączania. Przełącznik błyskowy 10 służy do załączania sekundomierza. Poprzez niżej opisaną manipulację przyciskami 11, 12, 13, 14 dokonuje się badania danej ochrony przekątnikowej wraz z układem samoczynnego ponownego załączania.

Wszystkie te części są zamontowane we wspólnej obudowie typu przenośnego. Urządzenia przyłącza się do listwy zaciskowej 17 badanego pola za pomocą siedmiu przewodów, będących elementem składowym urządzenia. Po przyłączeniu do listwy zaciskowej i włączeniu zasilania urządzenia (sieć 220 V prądu przemiennego) przystępuje się do badania zabezpieczeń.

Zdejmuje się mostki 18 i 19 z obwodów prądowych oraz mostek 20 z obwodu sterowniczego. Przyłączenie urządzenia do badanego pola oraz zdjęcie mostków nie powoduje żadnych zmian w pracy tego pola. Usunięte mostki 18 i 19 są zastąpione bezprzerwowymi obwodami wewnątrz urządzenia.

Mostek 20 jest zastąpiony normalnie zamkniętymi stykami 11a i 12a przycisków 11 i 12 oraz normalnie zamkniętym stykiem 4a przekątnika 4. Po zdjęciu mostków 18 i 19 amperomierze 2 i 3 zostaną włączone szeregowo z elementami rozruchowymi przekątnika 21, wskazując wartość płynącego prądu, co pozwala wnioskować o stanie obwodów wtórnych przekątników 22 i 23. Do sprawdzania członów rozruchowych przekątnika 21 służą przyciski 11 i 12. Naciskając przycisk 11, łączy się równolegle jego stykami 11b, do wtórnego uzwojenia przekładnika 22, prądowy transformator probierczy 1. Jednocześnie przerywa się stykami 11a obwód cewki wyłączającej wyłącznika 24, podając stykami 11c napięcie na uzwojenie pierwotne transformatora 1 oraz na cewkę przekątnika 4.

Przekątnik ten otwiera swój normalnie zamknięty styk 4a, powodując powstanie dodatkowej przer-

wy w obwodzie cewki wyłączającej. Przy naciśniętym przycisku 11 obrotem pokrętki transformatora 1 reguluje się wartość prądu płynącego przez badany element. Wartość tego prądu, stanowiącego sumę geometryczną prądów przekładnika 22 i transformatora 1 wskazuje amperomierz 2. Sprawdzenie prądów zadziałania i odpadu drugiego elementu rozruchowego przekątnika 21 odbywa się analogicznie, z tym, że zamiast przycisku 11 naciska się przycisk 12.

Po dokonaniu pomiarów, wymienionych wartości prądów, zwolnione przyciski 11 i 12 powodują swymi stykami 11c i 12c przerwanie zasilania transformatora 1 i cewki przekątnika 4, oraz stykami 11b i 12b odłączenie tego transformatora odpowiednio od przekładnika 22 i 23.

Załączenie do pracy, odstawionego na okres pomiarów zabezpieczenia, następuje w momencie zamknięcia się styku 4a przekątnika 4, co ma miejsce po upływie 1 sek. od momentu zwolnienia jednego z naciśniętych w trakcie pomiaru przycisków 11 lub 12. W czasie sprawdzania elementów rozruchowych przekątnika sekundomierz 9 jest wyłączony.

W celu dokonania pomiaru zwłoki czasowej elementu zwłocznego ochrony przekątnikowej 21, naciska się przycisk 11 lub 12 i pokrętką transformatora 1 nastawia się wartość prądu, płynącego przez przekątnik, większą od prądu rozruchu.

Następnie zwalnia się ten przycisk i stykami 10a przełącznika błyskowego 10 załącza sekundomierz. Pomiar czasu dokonuje się, naciskając przycisk 13, a następnie przyciski 11 lub 12. Naciskając przycisk 13, łączy się szeregowo, z cewką wyłączającą wyłącznik 24, element zatrzymujący 9a sekundomierza 9. Naciskając przyciski 11 lub 12, powoduje się pobudzenie elementu rozruchowego badanego zabezpieczenia oraz jednocześnie uruchamia się sekundomierz podaniem napięcia na transformator 5, poprzez normalnie zamknięte styki 14a przycisku 14 i zamknięte uprzednio styki 10b przełącznika błyskowego 10.

Z chwilą zamknięcia się styków członu czasowego przekątnika 21 następuje podanie napięcia sterowniczego na element zatrzymujący w sekundomierzu, włączony szeregowo z cewką wyłącznika 24. Ponieważ oporność cewki wyłącznika jest pomijalnie mała w porównaniu z opornością sekundomierza, nastąpi zatrzymanie się sekundomierza bez otwarcia wyłącznika. Zatrzymanie sekundomierza jest także potwierdzeniem ciągłości obwodu: element wykonawczy badanej ochrony — cewka wyłączająca. Po dokonaniu pomiarów zwalnia się naciśnięte przyciski 11 lub 12 i 13, powodując załączenie ochrony, a przełącznikiem 10 odłącza sekundomierz.

W czasie dokonywania pomiarów prądów zadziałania i odpadu oraz pomiaru zwłoki czasowej w badanym polu układ samoczynnego ponownego załączania powinien być odstawiony.

Przed przystąpieniem do pomiarów czasu trwania przerwy bezprądowej w cyklu samoczynnego ponownego załączania, należy, podobnie jak i przy sprawdzaniu zwłoki czasowej, nastawić wartość prądu większą od prądu zadziałania przekątnika.

Następnie należy załączyć układ samoczynnego ponownego załączania i przełącznikiem 10 załączyć sekundomierz. W celu dokonania pomiaru naciska się przycisk 14, a następnie impulsuje przyciskiem 11. Naciskając przycisk 14 przyłącza się jego stykami 14b cewkę wyłączającą wyłącznik 24 bezpośrednio do elementu wykonawczego przełącznika 21, natomiast stykami 14bc załącza się, uprzednio zbocznikowany transformator 6, szeregowo w obwód przekładnika 23, a stykami 14d podaje się napięcie na transformator 5.

Jeżeli obciążenie badanego pola jest większe od 2% prądu nominalnego przekładników prądowych, to przy naciskaniu przycisku 14 sekundomierz nie zostanie uruchomiony, ponieważ zadziała przełącznik 8, który stykiem swym 8a, normalnie zamkniętym, przerwie obwód uruchamiania sekundomierza. Impulsując przyciskiem 11, powoduje się rozruch przełącznika 21, a tym samym i układu samoczynnego ponownego załączania. Wyłącznik 24 wykona cykl „wyłącz-załącz”. Z chwilą otworzenia się wyłącznika, a tym samym i zaniku prądu w obwodach przekładników prądowych, przełącznik 8 zostanie pozbawiony zasilania i normalnie zamkniętym stykiem 8a spowoduje uruchomienie sekundomierza. Sekundomierz zatrzyma się w momencie pojawienia się prądu w uzwojeniu transformatora 6, to jest w chwili zamknięcia się wyłącznika 24. Jak wynika z powyższego opisu urządzenie do sprawdzania prawidłowości działania układów zabezpieczeń przekątnikowych w pełni umożliwia sprawdzenie bez konieczności odstawiania z ruchu chronionych obiektów. Pozwala znacznie skrócić czas oraz

uproszczyć sam proces sprawdzania. Składa się z minimalnej liczby części składowych, dzięki czemu jest proste. W związku z niewielkimi rozmiarami i małym ciężarem jest dogodne w eksploatacji.

5 Urządzenie znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie są zainstalowane układy zabezpieczeń przekątnikowych nadprądowych i układy samoczynnego ponownego załączania, chroniące elementy elektroenergetycznych sieci wysokich napięć, silniki wysokiego napięcia i.t.p. 10 Urządzenie wchodzi w skład podstawowego wyposażenia jednostek zajmujących się eksploatacją i sprawdzaniem wyżej wymienionych układów.

Zastrzeżenie patentowe

15 Urządzenie do sprawdzania prawidłowości działania układów zabezpieczeń przekątnikowych nadprądowych i układów samoczynnego ponownego załączania **znamiennie tym**, że transformator probierczy (1) jest przyłączony równolegle do wtórnych 20 uzwojeń przekładników prądowych (22 i 23), oraz element zatrzymania (9a) sekundomierza (9) jest włączony szeregowo w obwód łączący styk wykonawczy badanej ochrony przekątnikowej (21) z cewką wyłączającą wyłącznik (24), a uzwojenie pierwotne szybkozasycającego się transformatora (6) 25 jest włączone szeregowo w obwód wtórnego uzwojenia przekładnika prądowego (23), przy czym do uzwojenia wtórnego transformatora (6) jest przyłączony przez układ prostownikowy (7) miniaturowy 30 przełącznik (8), który swoimi stykami (8a) otwiera i zamyka obwód elementu uruchomienia (9b) sekundomierza (9).

