

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48382

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.II.1963 (P 100 802)

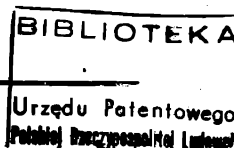
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 7.VIII.1964

Kl. 21 c 68/50

MKP H 02 h 7/04

UKD



Twórca wynalazku: dr inż. Andrzej Wiszniewski

Właściciel patentu: Politechnika Wrocławska (Katedra Zabezpieczeń
i Automatyki w Energetyce), Wrocław (Polska)

Sposób zabezpieczania transformatorów od skutków zwarć

1

Wynalazek dotyczy sposobu zabezpieczania transformatorów energetycznych wielkiej mocy od skutków zwarć, zwłaszcza od skutków zwarć wewnętrznych.

Dotychczas do zabezpieczania transformatorów od skutków zwarć używa się głównie zabezpieczeń różnicowo-wzdłużnych, które mają jednak szereg wad. Różnicowo-wzdłużne zabezpieczenia transformatorów wymagają stosowania dużej liczby przekładników prądowych na przykład sześciu dla transformatorów dwuuzwojeniowych, dziewięciu dla trójuzwojeniowych, przy czym napięcie znamionowe tych przekładników musi być dobrane do napięć odpowiednich uzwojeń transformatora. W przypadku transformatorów o napięciu górnym rzędu najwyższych napięć (110, 220 lub 380 kV), koszt przekładników prądowych jest bardzo znaczny. Dalszą wadą tych układów jest skomplikowana budowa przekładnika różnicowego, który musi posiadać trójfazowo wykonaną stabilizację procentową, trójfazowy układ blokowania przy udarach prądu magnesowania oraz trójfazowy układ mierzący prąd różnicowy.

Opisane niedogodności poważnie ograniczają sposób zabezpieczania transformatorów od skutków zwarć według wynalazku, który pozwala na zrezygnowanie ze wszystkich przekładników na najwyższe napięcie znamionowe zabezpieczanego

2

transformatora oraz umożliwia zredukowanie liczby przekładników potrzebnych do zrealizowania zabezpieczenia do czterech w przypadku transformatora dwuuzwojeniowego oraz czterech lub pięciu dla transformatora trójuzwojeniowego. Ponadto sposób według wynalazku pozwala na wykonanie jednofazowego przekładnika różnicowego stabilizowanego i blokowanego przed udarem prądu magnesowania.

Jeżeli idzie o czułość zabezpieczenia, to właściwie wykonany układ przedmiotowym sposobem winien powodować wyłączenie transformatora już przy zwarciu jednego zwoju.

Sposób zabezpieczania transformatorów od skutków zwarć według wynalazku polega na wykorzystaniu różnicy pomiędzy prądem płynącym w przewodzie zerowym lub w przewodach zerowych uzwojeń gwiazdowych, a prądem zamykającym się wewnątrz uzwojenia trójkąta.

Istota sposobu dla różnych układów połączeń transformatorów została przedstawiona na przykładach zilustrowanych rysunkiem, na którym fig. 1 przedstawia transformator dwuuzwojeniowy gwiazda-trójkąt, grupy połączeń 11, fig. 2 — układ zabezpieczenia transformatora trójuzwojeniowego, w którym uzwojenie trójkąta jest uzwojeniem wyrównawczym, fig. 3 — układ zabezpieczenia transformatora gwiazda-trójkąt (z nieuziemioną

gwiazdą), a fig. 4 — układ zabezpieczenia autotransformatora z uzwojeniem trójkątowym.

Ażeby zabezpieczenie działało poprawnie muszą być spełnione określone warunki. W układzie transformatora dwuuzwojeniowego gwiazda-trójkąt (fig. 1) przekładnia przekładnika 1 musi być równa przekładni przekładnika 2, natomiast przekładnia przekładnika 3 musi być trzykrotnie mniejsza od przekładni przekładników 1 lub 2. Przekładnia przekładnika 4 musi być równa przekładni przekładników 1 lub 2 pomnożonej przez pierwiastek z trzech i podzielonej przez przekładnię zabezpieczonego transformatora. Przy spełnieniu powyższych warunków przez uzwojenie robocze przekładnika R nie będzie płynął prąd przy zwarcia

na prawo od przekładników 1, 2 oraz przy zwarcia na lewo od uzwojeń gwiazdy transformatora, o ile zwarcia te nie są zwarciami z każdą transformatora. Ponadto prąd nie będzie płynął przez uzwojenie robocze przekładnika R w czasie normalnego obciążenia transformatora. Prąd pojawi się natomiast w uzwojeniu roboczym różnicowego przekładnika R w przypadku, gdy powstanie dowolne zwarcie zwojowe wewnątrz transformatora, dowolne zwarcie międzyfazowe wewnątrz transformatora o ile zwarte są uzwojenia o różnej proporcji zwojów, dowolne zwarcie między zaciskami uzwojenia połączonego w trójkąt, a przekładnikami 1 lub 2, oraz dowolne zwarcie między każdą, a częścią uzwojenia, połączoną w uziemioną gwiazdę.

W zależności od rodzaju zabezpieczonego transformatora zabezpieczenie sposobem według wy-

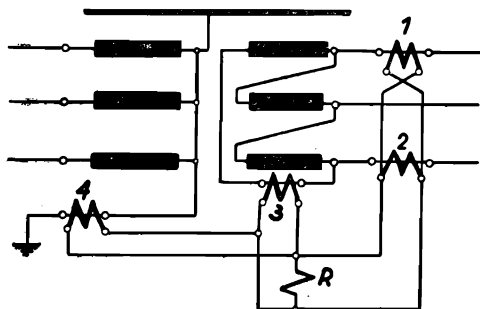


Fig. 1.

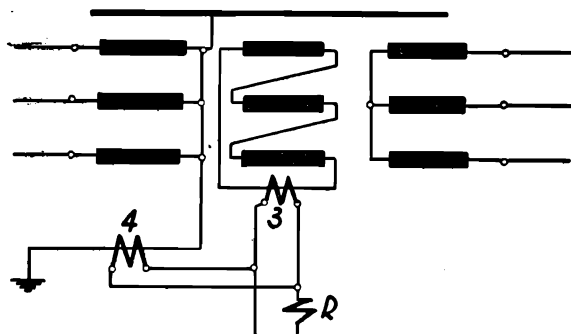


Fig. 2.

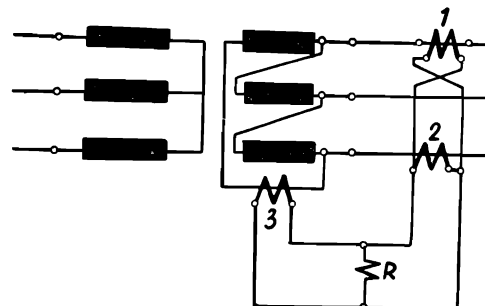


Fig. 3.

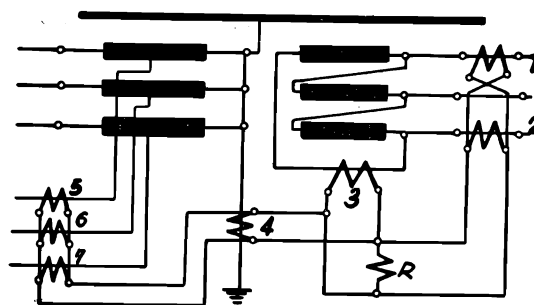


Fig. 4.

nalazku może być wykonane w różnych układach (fig. 1, 2, 3 i 4).

W układzie zabezpieczenia autotransformatora z uzwojeniem trójkątowym (fig. 4) przekładnie przekładników 1, 2 i 3 są identyczne z opisanymi na fig. 1, natomiast przekładnia przekładnika 4 równa jest przekładni przekładnika 1 lub 2, pomnożonej przez pierwiastek z trzech i podzielonej przez przekładnię pomiędzy górnym napięciem uzwojenia połączonego w trójkąt. Przekładnia przekładników 5, 6 i 7 jest równa przekładni przekładnika 1 lub 2, pomnożonej przez pierwiastek z trzech i podzielonej przez różnicę przekładni pomiędzy górnym i średnim napięciem, a napięciem uzwojenia połączonego w trójkąt.

Zgodnie z wynalazkiem dla wszystkich opisanych układów stosuje się taki sam różnicowy jednofazowy przekładnik R ze stabilizacją procentową i układem blokującym przy udarach prądu magnesowania oraz przekładnik prądowy w obwodzie uzwojenia trójkątowego.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób zabezpieczania transformatorów od skutków zwarć, znamienny tym, że wykorzystuje się różnicę pomiędzy prądem składowej zerowej po stronie gwiazdy i prądem zamykającym się wewnątrz uzwojenia trójkąta, a w przypadku transformatora gwiazda-trójkąt z izolowanym punktem zerowym, wykorzystuje się prąd zamykający się wewnątrz uzwojenia trójkąta.