

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 59575

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 9.IX.1965 (P 110 794)

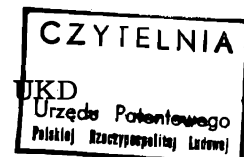
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.V.1970

Kl. 21 e, 17/20

MKP G 01 r

17/20



Twórca wynalazku: mgr inż. Adam Mikuliński

Właściciel patentu: Mikołowska Fabryka Transformatorów „Mefta”, Mi-
kołów (Polska)Układ kompensacyjny do pomiaru pod obciążeniem oporności
czynnych uzwojeń transformatorów, zasilanych napięciem zwarcia

1

Przedmiotem wynalazku jest układ kompensacyjny do pomiaru, pod obciążeniem, oporności czynnych uzwojeń transformatorów o wszystkich grupach połączeń, zasilanych napięciem zwarcia poprzez kondensatory. Układ polega na porównaniu, przy pomocy kompensatora prądu stałego, jednego filtru i przełącznika, spadków napięć na uzwojeniu badanym i na oporniku normalnym, pochodzących od nałożonego prądu stałego z baterii, oddzielonej filtrem od prądu przemiennego. Podczas obu pomiarów zachowana jest pełna symetria układu, przy czym przez opornik normalny płynie tylko pomiarowy prąd stały.

Znane układy, polegające na metodzie wychyłowej, są mniej dokładne i są najczęściej przystosowane do pomiaru pewnej grupy połączeń transformatorów. W niektórych układach odczyty przyrządów muszą być dokonywane przez lunetę. Znany układ kompensacyjny zasila badane uzwojenie napięciem zwarcia poprzez kondensatory, przy czym w szereg z uzwojeniem włączony jest w jednej fazie opornik normalny. Prąd stały z baterii poprzez dławiki i wyłącznik nałożony jest na badane uzwojenie i opornik normalny. Kompensator prądu stałego podłączony jest przez jeden filtr i wyłącznik na badane uzwojenie, a następnie przez drugi filtr i wyłącznik na opornik normalny, zwierany dodatkowym wyłącznikiem.

Podstawową cechą znanego układu jest włączenie opornika normalnego w szereg z badanym uzwoje-

2

niem do obwodu prądu przemiennego, zasilającego transformator napięciem zwarcia, oraz to, że mierzone napięcia doprowadzane są do kompensatora prądu stałego przy pomocy wyłączników i dwóch oddzielnych filtrów. Ponadto układ ten posiada dalszy wyłącznik zwierający opór normalny podczas pomiaru napięcia na badanym uzwojeniu.

Układ ten mierzy napięcie na badanym uzwojeniu w warunkach symetrii, a na oporze normalnym po włączeniu go w szereg z jedną fazą uzwojenia, naruszając symetrię układu. Ponieważ oporność czynna opornika powinna być podobna do oporności uzwojenia, a oporność dla prądu przemiennego możliwie mała celem jaknajmniejszego naruszenia symetrii, zatem opornik ten musi być nawinięty bezindukcyjnie. Opornik ten musi poza tym wytrzymać cieplnie prąd znamionowy transformatora, musi być dokładny i niezależny od zmian temperatury. Wszystkie te wymagania utrudniają jego wykonanie i powiększają jego koszty. Nawet przy najlepszym wykonaniu opornika, naruszenie symetrii obniża dokładność pomiaru. Układ ten wymaga dwóch odrębnych filtrów, obliczonych dla różnych napięć prądu przemiennego, oraz dodatkowego zwieracza.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad znanych układów. Istotą wynalazku jest włączenie opornika normalnego w obwód prądu stałego w szereg z badanym uzwojeniem, zasilanym

symetrycznie prądem przemiennym. Pomiaru dokonuje się przy pomocy jednego przełączalnego filtru.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym uwidocznił się układ kompensacyjny do pomiaru pod obciążeniem oporności czynnych uzwojeń górnego napięcia transformatora 3-fazowego połączonego w trójkąt lub w gwiazdę bez wyprowadzonego punktu zerowego.

Transformator badany 1, ze zwartym uzwojeniem dolnego napięcia, jest zasilany przez trzy kondensatory jednofazowe 2 napięciem zwarcia. Prąd stały z baterii 3 zostaje nałożony na badane uzwojenie i szeregowo włączony opornik normalny 4 przez filtr bateryjny prądu przemiennego 5 i wyłącznik 6. Kompensator prądu stałego 7 jest przyłączany przełącznikiem 8 przez filtr kompensatorowy prądu przemiennego 9 raz na badane uzwojenie a raz na opornik normalny 4.

Kondensatory jednofazowe 2 są typu energetycznego i mają taką pojemność, że prąd znamionowy transformatora nie wywołuje na nich spadku napięcia wyższego od ich napięcia znamionowego. Zaopatrzone są one w iskierniki i zwieracze doziemne.

Opornik normalny, regulowany, wytrzymuje cieplnie obciążenie około 2% prądu znamionowego transformatora, nastawia się go na przybliżoną wartość oporności czynnej badanego uzwojenia.

Filtry 5 i 9 prądu przemiennego są tak obliczone, że w przypadku ewentualnego zwarcia doziemnego, prąd przemienny będzie nieszkodliwy zarówno dla obsługi jak i dla baterii 3, najkorzystniej akumulatorowej o napięciu 12 V. Kondensatory 2, opornik normalny 4, wyłącznik 6 i przełącznik 8 są umieszczone na podestach izolacyjnych.

Przebieg pomiaru jest następujący. Po załączeniu źródła napięcia przemiennego, zasilającego poprzez kondensatory napięciem zwarcia uzwojenia górnego napięcia transformatora, którego uzwojenie dolnego napięcia jest zwarte, włącza się źródło prądu stałego przez filtr bateryjny i wyłącznik na badane uzwojenie i włączony z nim w szereg opornik normalny, który nastawia się na przybliżoną wartość oporności czynnej badanego uzwojenia.

Następnie podłącza się kompensator prądu stałego przez filtr kompensacyjny i przełącznik na badane uzwojenie. Zmieniając odpowiednio opór kompensacyjny kompensatora zeruje się wychylenie galwanometru. Po tym przełącza się kompensator przełącznikiem na opornik normalny i powtórnie zeruje się galwanometr regulując odpowiednio opór kompensacyjny kompensatora.

Szukaną oporność oblicza się ze związku:

$$R_x = R_n \cdot \frac{R_1}{R_2} \quad (\text{przy tym samym prądzie kompens.})$$

gdzie R_n — wartość opornika normalnego

R_1 — wartość oporu kompensacyjnego przy pomiarze napięcia na badanym uzwojeniu,

R_2 — wartość oporu kompensacyjnego przy pomiarze napięcia na oporniku normalnym.

Zaletami układu według wynalazku jest dokładność pomiaru, wynosząca szacunkowo poniżej $\pm 1\%$, co w przeliczeniu na temperaturę daje około $\pm 2^\circ\text{C}$. W znanych układach trudno osiągnąć taką dokładność. Jeden układ kompensacyjny wystarcza dla szerokiego asortymentu transformatorów, niezależnie od układu połączeń ich uzwojeń. Układ zmniejsza koszty inwestycyjne o około 30% oraz pracochłonność pomiarów o około 10% w stosunku do znanych układów. Układ może znaleźć zastosowanie przy pomiarach w fabrykach transformatorów, stacjach prób, Instytutach, Politechnikach itp.

Zastrzeżenie patentowe

Układ kompensacyjny do pomiaru pod obciążeniem oporności czynnych uzwojeń transformatorów, zasilanych napięciem zwarcia poprzez kondensatory, **znamienny tym**, że opornik normalny (4) jest połączony szeregowo z uzwojeniem badanym (1) poprzez wyłącznik (6) i filtr bateryjny prądu przemiennego (5) do źródła napięcia stałego (3), przy czym kompensator prądu stałego (7) dołączony jest przez filtr kompensatorowy prądu przemiennego (9) i przełącznik (8) do końców badanego uzwojenia lub do końców opornika normalnego.

