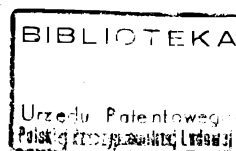


31 marca 1926 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY *Hof, 33/00*

Nr 3182.

Kl. 21 d 49.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie
(Baden, Szwajcaria).

Wielofazowy transformator lub cewka dławikowa z uziemionym punktem zerowym.

Zgłoszono 10 lipca 1920 r.

Udzielono 12 października 1925 r.

Pierwszeństwo; 22 listopada 1915 r. (Niemcy).

Jeżeli w przewodzie zasilającym wielofazowy transformator lub wielofazowy dławik z uziemionym punktem zerowym nastąpi połączenie z ziemią, uzwojenie odnośnej fazy zostaje zwarte. Pozostałe fazy otrzymują wskutek tego napięcie wyższe od normalnego, np. w aparatach trójfazowych zamiast napięcia fazowego otrzymuje się napięcie skojarzone, zwiększone w stosunku $\sqrt{3}$. Odpowiednio wzrasta indukcja w żelazie. Dla zapobieżenia, by rozgrzanie żelaza nie przekroczyło dopuszczalnej miary i aby uzwojenie nie spaliło się wskutek silnego wzmocnienia prądu magnesującego, trzeba było transformatory i dławiki z uziemionym punktem zerowym, wyłącznie,

ze względu na zdarzające się połączenia z ziemią obliczać z odpowiednim zapasem, co naturalnie jest niekorzystne pod względem gospodarczym. Prócz tego kolumna transformatora, zwarta wskutek uziemienia, nie oddaje usługi przy odprowadzaniu powrotnym strumienia magnetycznego, ponieważ kolumna ta jest magnetycznie wyłączona. Z tego względu w aparatach trójfazowych trzeba było stwarzać dla pozostałych w pracy kolumn powrotną drogę magnetyczną, w ten mianowicie sposób, że do kolumn zaopatrzonych w uzwojenia dodawano jeszcze jedną kolumnę nieuzwojoną.

Jeżeli jednak w układzie, wykonanym

według wynalazku, zachować dodatkową kolumnę, niepotrzebną przy pracy normalnej, to otrzymuje się pomimo to bardzo znaczną oszczędność materiału czynnego.

Wynalazek polega na tem, że punkt zerowy jest uziemiony nie bezpośrednio, lecz za pośrednictwem uzwojeń, umieszczonych na pomienionej kolumnie dodatkowej, według fig. 1.

Wykresy na fig. 2 i 3 wyjaśniają, jakie zaoszczędzenie materiału daje się osiągać dzięki temu układowi w dławiku trójfazowym. Wektory *I*, *II*, *III*, wykreślone linią ciągłą, oznaczają napięcie fazowe lub strumienie magnetyczne w kolumnach przy normalnej pracy aparatu, natomiast wektory kreskowane przedstawiają strumienie magnetyczne przy połączeniu z ziemią jednego z przewodów zasilających.

Fig. 2 przedstawia wykres dla znanego dotychczas układu, w którym kolumna dodatkowa *IV* nie jest zaopatrzona w uzwojenie. Zwarcie z ziemią fazy *III* sieci jest tu równoznaczne ze zwarcie fazy *III* uzwojenia. W tym wypadku uzwojenie *I* aparatu otrzyma geometryczną sumę *CA* napięć *I* i *III*, uzwojenie zaś *II* sumę geometryczną *CB* napięć *II* i *III*, t. j. każde z uzwojeń *I* i *II* otrzyma napięcie $\sqrt{3}$ razy większe od napięcia fazowego *OA*, względnie *OB*. Uzwojenia muszą więc przepuszczać prąd magnesujący, odpowiadający indukcji 1,73 razy większej od normalnej, a zatem prąd niekiedy wyjątkowo silny. Ten znaczny wzrost indukcji jest niedopuszczalny ze względu na związane z nim ogrzewanie żelaza i miedzi.

Jeżeli więc chce się zapobiec nadmiernemu wzrostowi indukcji, można albo zwiększyć odpowiednio do wykresu przekrój żelaza albo też zwiększyć liczbę zwojów przypadającą na kolumnę. Z fig. 2 otrzymuje się dla znanego układu strumień magnetyczny płynący w jarzmie a szczególnie w kolumnie nieuzwojonej, który stanowi wypadkową *CD* strumieni obu kolumn *I* i *II*. Wektor *CD* jest jednak trzy razy większy od *OC*, wskutek czego przekrój jarzma i kolumny *IV* musi być trzy razy większy od przekroju rdzeni, jeżeli ma być utrzymana normalna indukcja i nagrzewanie żelaza i uzwojeń nie ma wzrastać do niedopuszczalnie wysokich poziomów.

Wykres fig. 3 przedstawia wymiary przekrojów dla nowego układu przy połączeniu z ziemią fazy *III* sieci, co jest tu równoznaczne z elektrycznym połączeniem równoległym uzwojeń *III* i *IV*, względnie z magnetycznym połączeniem równoległym kolumn *III* i *IV*. Wynikiem tego jest usunięcie symetrii systemu trójfazowego w ten sposób, że punkt zerowy wykresu przesuwają się z *O* na *O*¹. Strumienie magnetyczne nieuszkodzonych faz *I* i *II* równać się będą *O*¹*A*, względnie *O*¹*B*, gdy natomiast w obu kolumnach *III* i *IV* powstają strumienie wielkości *O*¹*C*. W jarzmie płynie prąd *O*¹*D* = 2*O*¹*C*. Jeżeli strumień normalny przyjąć za 1, wówczas strumienie przy zwarcie fazy *III* sieci z ziemią wynoszą:

	w kolumnie I	w kolumnie II	w kolumnie III	w kolumnie IV	w jarzmie
w układzie znanym	$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	0	3	3
w układzie nowym	$\frac{1}{4}\sqrt{21}$	$\frac{1}{4}\sqrt{21}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{2}$

Jeżeli zwiększyć odpowiednio przekrój żelaza, otrzymuje się w porównaniu z wy-

miarami potrzebnymi do normalnej pracy następujące zwiększenie procentowe:

	w trzech głównych kolumnach	w czwartej kolumnie	w jarzmie
w układzie znanym	73	200	200 procent
w układzie nowym	14	— 25	50 procent

Zachodzi tu jeszcze większe zapotrzebowanie miedzi, ponieważ średnica zwojów jest w przybliżeniu proporcjonalna do pierwiastka z przekroju rdzenia.

Spółczynnik powiększenia wynosi w układzie znanym $\sqrt[4]{3}$ czyli samo powiększenie — 32%, a w nowym — 7% oprócz 30% miedzi w rdzeniu dodatkowym, a więc łącznie 37%.

Jeżeli zamiast strumienia magnetycznego powiększać liczbę zwojów, co da również większe napięcie na fazę, to w porównaniu z ciężarem miedzi, stosowanym przy warunkach normalnych, przyjętym za jednostkę na kolumnę, otrzyma się wartości następujące dla wagi miedzi:

w układzie znanym: $3 \times \sqrt{3} = 5,2$ czyli, że nadmiar w stosunku do zapotrzebowania normalnego wynosi 73%,

a w układzie nowym: $3,75 \times \sqrt[4]{21} = 4,3$ czyli tylko o 43% więcej od normy.

Przybywa tu wreszcie zwiększenie wagi żelaza, mianowicie w układzie znanym przekrój słupa dodatkowego i jarzma musi

być $\sqrt{3}$ razy większy od przekroju normalnego, a w nowym układzie przekrój jarzma musi przewyższać przekrój normalny $\frac{1,5}{\sqrt[4]{21}} = 1,31$ razy, przyczem nie jest jeszcze uwzględnione większe zapotrzebowanie miejsca wskutek powiększenia liczby zwojów.

Z tego wynika, że w każdym wypadku przy układzie według wynalazku osiada się znaczne zaoszczędzenie materiału.

Zastrzeżenie patentowe.

Transformator wielofazowy lub cewka dławikowa wielofazowa z uziemionym punktem zerowym i jedną lub kilku kolumnami dodatkowymi, znamienny tem, że punkt zerowy jest uziemiony za pośrednictwem uzwojeń, które są magnetycznie skojarzone z dodatkowymi kolumnami.

Aktiengesellschaft Brown
Broveri & Cie.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

