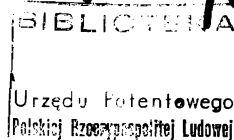


Hof 29/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 43980

Kl. 21 d², 54

Instytut Elektryki*)

Warszawa, Polska

**Transformator regulacyjny oraz układ do zasilania prostowników,
w szczególności w obwodzie wzbudzenia prądnicy prądu stałego
w układzie Leonarda, zawierający ten transformator**

Patent trwa od dnia 11 grudnia 1959 r.

Istnieją urządzenia elektryczne, w rdzeniach których — np. w rdzeniach prądnicy prądu stałego — trzeba wytwarzać stały strumień magnetyczny o regulowanej wartości oraz o zmiennym kierunku. Do zasilania cewek takich rdzeni trzeba stosować zmianę biegunowości napięcia stałego. Robi się to drogą przełączania końców cewki, co wymaga specjalnego aparatu przełączającego. Do regulacji strumienia magnetycznego stosuje się oporniki regulacyjne, wyposażone w szereg oporów włączanych za pomocą styków. Regulacja wartości strumienia odbywa się skokami, a podczas regulacji i przełączania prądu stałego, którym zasilane są cewki, następuje opalanie styków, co wymaga częstego ich czyszczenia, jak również wymiany w określonych odstępach czasu.

Wymienionych wad pozbawiony jest transformator, stanowiący przedmiot wynalazku.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Aleksander Straszewski.

Transformator ten posiada część ruchomą i część nieruchomą rdzenia. Na części ruchomej rdzenia umieszczone jest uzwojenie pierwotne, zasilane z sieci. Na części nieruchomej rdzenia umieszczone są dwa uzwojenia wtórne. Jeden odcinek części nieruchomej rdzenia jest nieuzwojony. Część ruchoma rdzenia może zmieniać swe położenie względem części nieruchomej w taki sposób, że strumień magnetyczny uzwojenia pierwotnego może być bądź całkowicie sprzęgnięty z jednym z uzwojeń wtórnych, bądź całkowicie sprzęgnięty z nieuzwojonym odcinkiem nieruchomej części rdzenia, nie będąc równocześnie sprzęgniętym z żadnym z uzwojeń wtórnych, bądź też całkowicie sprzęgnięty z drugim z uzwojeń wtórnych. W położeniach pośrednich części ruchomej strumień magnetyczny uzwojenia pierwotnego jest sprzęgnięty częściowo z nieuzwojonym odcinkiem nieruchomej części rdzenia i częściowo z jednym z uzwojeń wtórnych. Sprzęgnięcie strumienia magnetycznego z obydwojoma uzwojenia-

mi wtórnymi lub z ich częściami równocześnie nie jest możliwe.

Napięcie w obu uzwojeniach wtórnych jest więc regulowane w sposób opisany poniżej. W je- więc regulowane w sposób opisany poniżej. W jednym ze skrajnych położen części ruchomej strumień magnetyczny uzwojenia pierwotnego jest całkowicie sprzęgnięty z pierwszym z uzwoje- nów wtórnych. Na zaciskach tego uzwojenia wtórnego panuje wówczas napięcie maksymal- ne. Napięcie w drugim uzwojeniu wtórnym jest wówczas równe zero. Przy przesuwaniu części ruchomej w drugie położenie skrajne napięcia w pierwszym uzwojeniu maleje stopniowo aż do zera, przy czym napięcie w drugim uzwojeniu wtórnym również jeszcze jest równe zero; na- stępnie napięcie w drugim uzwojeniu wtórnym zaczyna wzrastać aż do maksimum, a napięcie w pierwszym uzwojeniu wtórnym pozostaje nadal równe zero. Przebieg regulacji napięcia w obu uzwojeniach wtórnych w funkcji położenia czę- ści ruchomej względem części nieruchomej za- leżny jest od konstrukcji transformatora i przedstawiony jest na fig. 2 i 5.

Transformator według wynalazku najłatwiej jest wykonać z pakietów blach wirnika i stoja- na silnika elektrycznego indukcyjnego (asyn- chronicznego). Jedną z postaci wykonania tego transformatora — obrotową przedstawia fig. 1. Część ruchomą transformatora stanowi wirnik 5, składający się z wału i osadzonego na nim pakietu blach, w którym $\frac{2}{3}$ zębów zostało wy- ciętych. Na pozostałej części, składającej się z dwóch przeciwległych segmentów w żłobkach zostało umieszczone uzwojenie pierwotne 6. Pak- iet blach stojana 1 został podzielony na sześć równych części. W dwóch parach przeciwle- głych części pakietu blach zajmujących każda $\frac{1}{6}$ obwodu stojana w żłobkach są ułożone dwa jednakowe uzwojenia wtórne 2 i 3. W trzeciej parze części pakietu blach stojana żłobki 4 są puste lub wogóle nie ma żłobków. Na fig. 1 część ruchoma przedstawiona jest w położeniu zerowym, gdy uzwojenie pierwotne stoi naprze- ciw nieuzwojonych odcinków nieruchomej czę- ści rdzenia (stojana) i w żadnym z uzwojeń wtórnych nie jest wzbudzana siła elektromo- toryczna. Obracanie wirnika w kierunku le- wym o 60° spowoduje wzbudzanie w uzwoje- niu wtórnym 2 siły elektromotorycznej od zera do wartości maksymalnej. Obracanie wirnika z położenia zerowego w kierunku prawym o ta- ki sam kąt wywoła takie same skutki w uzwo- jeniu wtórnym 3. Pełny zakres regulacji tran- sformatora w takim wykonaniu wynosi $\pm 60^\circ$.

Wał transformatora obrotowego powinien być obracany za pomocą przekładni samohamującej, np. ślimakowej. Wykres krzywej napięcia tran- sformatora z fig. 1 w funkcji kąta obrotu wir- nika przedstawia fig. 2.

Inny rodzaj wykonania transformatora regu- lacyjnego według wynalazku, również z pakie- tów blach silnika indukcyjnego — przesuwny — przedstawia fig. 3 — w przekroju podłużnym i fig. 4 — w przekroju poprzecznym. W kadlu- bie 7 umieszczone są trzy pakiety blach 8, 9 i 10, z których jeden, środkowy 9, nie posiada żłobków i nie jest uzwojony, a pozostałe dwa są żłobkowane i posiadają po jednym uzwoje- niu wtórnym. Oba uzwojenia wtórne są iden- tyczne. Część przesuwna 11 wykonana jest w postaci pakietu blach wirnika silnika induk- cyjnego i posiada żłobki, w których umieszczo- ne jest uzwojenie pierwotne. Część przesuwna 11 osadzona jest na tulei 12, która jest wew- nątrz nagwintowana i nałożona na nagwinto- wany wał 13. Wał 13 osadzony jest na łożys- kach umieszczonych w tarczach łożyskowych 14 i napędzany jest za pomocą przekładni 15, np. ślimakowej. Przy obracaniu wału 13 część przesuwna 11 porusza się wraz z tuleją 12 na prowadnicach 16 w kierunku prawym lub le- wym, wchodząc całkowicie lub częściowo w jeden z uzwojonych pakietów 8 lub 10 części nieruchomej. W ten sposób strumień magne- tyczny wytworzony przez uzwojenie pierwotne zostaje sprzęgnięty z jednym lub drugim z uzwojeń wtórnych i wzbudza w nim siłę elektromotoryczną odpowiedniej wartości. Re- gulacja napięć w uzwojeniach wtórnych odby- wa się zgodnie z wykresem fig. 5, przedsta- wiającym zależność napięcia w uzwojeniach wtórnych od położenia części przesuwniej.

Transformator w wykonaniu obrotowym lub przesuwnym, którego uzwojenia wtórne 2 i 3 (fig. 6) są połączone z prostownikami 17 i 18, może spełnić zadanie wytwarzania w rodzaju strumienia magnetycznego o wartości regulo- wanej płynnie od największej przy jed- nym kierunku linii sił poprzez zero do najwięk- szej w przeciwnym kierunku linii sił. Na rdze- niu takim powinny być umieszczone dwa uzwo- jenia wzbudzenia, obliczone każde na pełną liczbę amperozwojów wzbudzenia.

Transformator regulacyjny wraz z prostow- nikami według fig. 6 może być najkorzystniej użyty w charakterze urządzenia wzbudzające- go do prądnicy głównej w układzie prądnic- silnik prądu stałego (Leonarda). Prądnica mu-

si przy tym posiadać dwa identyczne uzwojenia, obliczone każde na pełną moc wzbudzenia.

Transformator nadaje się również do układów automatyki zamiast selsyna transformatorowego do przekazywania wartości napięć w funkcji kąta obrotu wirnika oraz do regulacji napięcia w jednym lub w kilku obwodach wtórnych kolejno.

Transformator w wykonaniu obrotowym według fig. 1 może być wykonany jako jedno- lub dwufazowy, a w wykonaniu według fig. 3 i 4 — na dowolną liczbę faz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Transformator regulacyjny, w szczególności do zasilania prostowników w obwodzie wzbudzenia prądnicy prądu stałego w układzie Leonarda o jednym uzwojeniu pierwotnym umieszczonym na ruchomej części rdzenia, wykonanej z pakietu blach wirnika silnika asynchronicznego i dwóch niezależnych uzwojeniach wtórnych, umieszczonych na określonych odcinkach nieruchomej części rdzenia wykonanej z pakietu blach stojana silnika asynchronicznego, oddzielonej od części ruchomej szczeliną powietrzną, znamienny tym, że jeden odcinek nieruchomej części rdzenia, odpowiadający co do wielkości ruchomej części rdzenia, pozostaje nie uzwojony, tak że strumień magnetyczny, wytwarzany przez uzwojenie pierwotne zasilane napięciem zmiennym przy ustawieniu ruchomej części rdzenia w położeniu zerowym transformatora, skojarzony jest z odcinkiem nieruchomej części rdzenia, nie zawierającym uzwojenia, a po przesunięciu ruchomej części rdzenia w położenie pracy, skojarzony jest całkowicie lub częściowo z jednym z uzwojeń wtórnych, dzięki czemu w uzwojeniach wtórnych podczas przesuwania ruchomej części rdzenia zawierającej uzwojenie pierwotne z jednego krańcowego położenia w drugie, indukowane jest napięcie od wartości maksymalnej do zera w jednym uzwojeniu wtórnym a następnie od zera do wartości maksymalnej w drugim uzwojeniu wtórnym, a indukowanie napięć w jednym i drugim uzwojeniu wtórnym równocześnie nie jest możliwe.
2. Transformator według zastrz. 1, wykonany jako obrotowy z pakietów blach silnika asynchronicznego z chłodzeniem powietrznym lub olejowym, z napędem wału przekładnią samohamującą ślimakową lub inną analogiczną z ograniczeniem ruchu do $\pm 60^\circ$, znamienny tym, że uzwojenie pierwotne zo-

stało umieszczone w żłobkach na parze przeciwnych odcinków wirnika (6), stancujących 1/6 obwodu każdy, a zęby na pozostałej części wirnika zostały usunięte, dwa niezależne uzwojenia wtórne (2 i 3) zostały umieszczone w stojanie (1), również na dwóch parach przeciwnych odcinków obwodu o długości 1/6 obwodu każdy, a dwa pozostałe przeciwnie odcinki (4) obwodu stojana nie posiadają żłobków lub mają żłobki nieuzwojone.

3. Transformator regulacyjny według zastrz. 1, wykonany jako przesuwany z pakietów blach silnika asynchronicznego z chłodzeniem powietrznym lub olejowym z napędem wału przekładnią ślimakową lub inną analogiczną, znamienny tym, że w stojanie posiada trzy pakiety blach (8, 9, 10), z których dwa skrajne (8 i 10) posiadają każdy po jednym uzwojeniu wtórnym, umieszczonym w żłobkach, a średni pakiet (9) nie ma ani żłobków ani uzwojenia, natomiast nie wirująca część ruchoma (11), wykonana podobnie jak wirnik silnika asynchronicznego, posiada jedno uzwojenie pierwotne i osadzona jest na nagwintowanej tulei (12), dzięki czemu może być przesuwana w kierunku posłowym na prowadnicach (16) za pomocą nagwintowanego wału (13), wchodząc całkowicie do każdego z trzech pakietów stojana (9, 10 lub 11) lub też zajmując dowolne położenie pośrednie.
4. Odmiana transformatora regulacyjnego, według zastrz. 1—3, znamienna tym, że uzwojenia wtórne umieszczone są na części ruchomej rdzenia, a uzwojenie pierwotne — na nieruchomej części rdzenia.
5. Transformator według zastrz. 1, 2 i 4, znamienny tym, że jest uzwojony jako dwufazowy.
6. Transformator według zastrz. 1, 3 i 4, znamienny tym, że pakiet blach jego części ruchomej (11) oraz pakiety blach stojana (8 i 10) są zaopatrzone w uzwojenia o dowolnej liczbie faz.
7. Układ do zasilania prostowników, w szczególności w obwodzie wzbudzenia prądnicy prądu stałego w układzie Leonarda, zawierający transformator według zastrz. 1—3, znamienny tym, że do jego uzwojeń wtórnych (2 i 3) podłączone są dwa prostowniki (17 i 18), z których każdy posiada obwód napięcia stałego dołączony do dwóch oddzielnych identycznych uzwojeń wzbudzających prądnicy głównej układu Leonarda.

Instytut Elektrotechniki

