

14018 29/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45945

Kl. 21 d¹, 54

Instytut Elektrotechniki*)

Warszawa, Polska

Transformator regulacyjny obrotowy, jednofazowy, w szczególności do zasilania poprzez prostowniki obwodów wzbudzenia prądnicy i silnika prądu stałego w układzie Leonarda

Patent dodatkowy do patentu nr 43980

Patent trwa od dnia 28 grudnia 1960 r.

Transformator regulacyjny według patentu nr 43980 przeznaczony jest do regulacji napięcia w dwóch jednakowych oddzielnych uzwojeniach wtórnych, które mogą być połączone z prostownikami celem uzyskiwania z nich regulowanego napięcia stałego i nadaje się do zastosowania szczególnie w dwukierunkowych układach Leonarda. Do celów regulacji wzbudzenia prądnic w jednokierunkowych układach Leonarda i równoczesnej regulacji wzbudzenia silnika potrzebne są transformatory w nieco zmienionym wykonaniu.

Przedmiotem wynalazku jest jednofazowy transformator regulacyjny w wykonaniu obrotowym przeznaczony do zasilania prądem stałym poprzez prostowniki uzwojeń wzbudzenia

prądnicy i silnika w jednokierunkowym układzie Leonarda oraz prądem zmiennym uzwojenia prądnicy i cewki stycznika. Przez zastosowanie przełącznika do zmiany kierunku prądu wzbudzenia w uzwojeniu wzbudzenia prądnicy transformatory takie mogą być stosowane również do dwukierunkowych układów Leonarda.

Jedna z odmian transformatora według wynalazku służącego do zasilania uzwojenia wzbudzenia prądnicy i cewki stycznika przedstawiona jest schematycznie w przekroju poprzecznym na fig. 1. Wirnik 5 tego transformatora jest wykonany jako dwuteowy, podobnie jak magneśnica dwubiegowej prądnicy synchronicznej. Nabiegunniki 5a części obrotowej 5 zajmują po około 0,2 obwodu wirnika i są położone dokładnie naprzeciw siebie. Na rdzeniu części obrotowej 5, spakietowanej z blach magnetycznych, umieszczone jest uzwojenie pierwotne U_1 , zasilane z sieci prądu zmiennego.

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

Stojan 1 wykonany jest z blach magnetycznych, posiadających sześć biegunów różnej wielkości, po dwa jednakowe, 7, 9 i 4, położone naprzeciw siebie. Bieguny te są oddzielone od siebie szczerbinkami żłobkowymi. Każdy z nabiegunników pary biegunów 7 zajmuje po około 0,3 obwodu stojana. Na tej parze biegunów 7 umieszczone jest uzwojenie wtórne U_{21} transformatora złożone z dwóch połówek U_{21a} i U_{21b} . Każdy z nabiegunników pary biegunów 9 zajmuje po około 0,03 obwodu stojana. Umieszczone jest na niej drugie uzwojenie wtórne U_{22} transformatora, przeznaczone do zasilania prądem zmiennym uzwojenia wzbudzenia prądnicy celem rozmagnesowania jej rdzenia i usunięcia magnetyzmu szczałkowego. Trzecia para biegunów 4 nie jest uzwojona. Zakres regulacji transformatora leży w przedziale obrotu jego części ruchomej 5 o 0,3 obwodu w prawo, poczynając od położenia tej części przedstawionego na fig. 1. W przedziale tym ruch wirnika 5 transformatora powinien być ograniczony za pomocą odpowiednich ograniczników mechanicznych — w przypadku napędu ręcznego lub elektrycznych — w przypadku napędu elektrycznego. Druga odmiana transformatora według wynalazku, przedstawiona schematycznie w przekroju poprzecznym na fig. 2, posiada część obrotową 5 taką samą jak w transformatorze według fig. 1, a na stojanie ma dwie pary biegunów różnej wielkości 10 i 4. Na parze biegunów 10, z których każdy zajmując po około 0,4 obwodu stojana, jest umieszczone uzwojenie wtórne transformatora U_2 w dwóch połówkach U_{2a} i U_{2b} . Para biegunów 4, z których każdy zajmuje około 0,1 obwodu stojana, nie jest uzwojona. Transformator ten jest przeznaczony do zasilania poprzez prostownik uzwojenia wzbudzenia silnika w układzie Leonarda. Zakres regulacji tego transformatora leży, podobnie jak dla transformatora według fig. 1, w przedziale obrotu wirnika o 0,3 obwodu. Odmiany transformatora według fig. 1 i fig. 2 mogą być stosowane oddzielnie lub w połączeniu ze sobą. W drugim przypadku części obrotowe obu tych transformatorów powinny być csadzone na wspólnym wale.

Trzecią odmianą transformatora według wynalazku stanowi skojarzenie obu transformatorów według fig. 1 i według fig. 2. Jest ona przedstawiona na fig. 3. Część obrotowa 5 tego transformatora jest identyczna jak w trans-

formatorach według fig. 1 i fig. 2, stojan natomiast posiada pięć biegunów różnej wielkości 7, 9, 10, 4a i 4b. Na biegunie 7 zajmującym około 0,3 obwodu stojana umieszczone jest uzwojenie wtórne U_{21} , a na biegunie 9 zajmującym około 0,03 obwodu — uzwojenie wtórne U_{22} . Przeznaczenie obu tych uzwojeń jest takie same, jak uzwojeń o identycznym oznaczeniu w transformatorze według fig. 1. Na biegunie 10 zajmującym około 0,4 obwodu umieszczone jest uzwojenie U_{23} , które odpowiada pod względem przeznaczenia uzwojeniu U_2 transformatora według fig. 2. Bieguny 4a i 4b zajmują odpowiednio około 0,17 i 0,1 obwodu stojana i nie są uzwojone.

Schemat połączeń uzwojeń transformatora według fig. 1 przedstawiony jest na fig. 4, transformatora według fig. 2 — na fig. 5, i transformatora według fig. 3 — na fig. 6.

Wszystkie te trzy odmiany transformatora według wynalazku powinny być wykonane z blach transformatorowych, tłoczonych lub żłobkowanych specjalnie do tego celu.

Transformator może być również wykonany z blach wirnika i stojana silnika asynchronicznego. Najkorzystniejsza wtedy liczba żłobków dla transformatorów według fig. 1, 2 i 3 wyniesi 36 lub wielokrotność 36, np. 72. W wirniku liczba żłobków jest obojętna, ponieważ część zębów, odpowiadająca dwom przeciwnym łukom po 0,3 obwodu powinna być wycięta. Jeżeli liczba żłobków w wirniku nie pozwala na wycięcie całej liczby zębów tak, ażeby odpowiadała ona dokładnie 0,3 obwodu, wówczas należy wyciąć mniejszą liczbę całych zębów oraz odpowiednie części czterech zębów. W transformatorach wykonanych z blach silników asynchronicznych należy liczyć się z istnieniem wyższych harmonicznych w krzywej napięcia regulowanego. Celem zapobieżenia temu można zastosować klinowanie szczerbinek żłobkowych klinami z materiału magnetycznego lub zastosowanie żłobków zamkniętych i uzwojenia sztytowego.

Najkorzystniejsze wykonanie konstrukcyjne transformatorów według fig. 1, 2 i 3 z punktu widzenia wentylacji jest pionowe z chłodzeniem powietrznym o ciągu naturalnym lub wymuszonym, z otworami do wlotu powietrza chłodzącego od dołu i do wylotu — u góry kadłuba transformatora lub takie same wykonanie z chłodzeniem olejowym. Najkorzystniejszy kształt kadłuba jest okrągły, z kanałami dla

przepływu powietrza chłodzącego lub cyrkulacji oleju między zewnętrzną średnicą stojana i wewnętrzną średnicą kadłuba. Transformator powinien posiadać napęd ręczny w postaci kółka o dużej średnicy lub napęd elektryczny z przekładnią ślimakową lub inną analogiczną.

Przykładowe wykonanie transformatora przedstawione jest na fig. 7 (widok z góry bez pokrywy i napędu (oraz fig. 8) widok z boku). Na fig. 7 widoczne są drogi przepływu powietrza 11, a na fig. 8 — otwory wlotowe i wylotowe dla powietrza 12 i napęd elektryczny 13.

Zastrzeżenia patentowe

1. Transformator regulacyjny obrotowy jednofazowy według patentu nr 43980, w szczególności do zasilania poprzez prostowniki obwodów wzbudzenia prądnicy i silnika prądu stałego w układzie Leonarda z częścią ruchomą — wirnikiem, wykonanym w postaci dwuteowej i zawierającym uzwojenie pierwotne, zasilane z sieci prądu zmiennego, znamienne tym, że nabiegunniki (5a) jego części ruchomej (5) zajmują po około 0,2 obwodu koła każdy i są położone dokładnie naprzeciw siebie, a na jego części nieruchomej — stojanie są umieszczone bieguny, których nabiegunniki zajmują mniejszą lub większą część obwodu stojana, zależnie od założonego programu regulacji napięcia w uzwojeniach wtórnych umieszczonych na rdzeniach tych biegunów.
2. Transformator regulacyjny obrotowy jednofazowy według zastrz. 1, znamienne tym, że obrót jego części ruchomej (5) ograniczony jest do około 0,3 obwodu w prawo z pozycji zerowej, a stojan (1) posiada trzy pary biegunów (4, 7 i 9), nadbiegunniki każdej pary których położone są dokładnie naprzeciw siebie i oddzielone od sąsiednich nabiegunników szczyrbinką żłobkową, przy czym każdy z biegunów pierwszej pary (4) zajmuje około 0,17 obwodu stojana (1), każdy z biegunów drugiej pary (7) zajmuje około 0,3 obwodu stojana a każdy z biegunów trzeciej pary (9) zajmuje około 0,03 obwodu stojana (fig. 1).
3. Transformator według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że na rdzeniu jego części ruchomej (5) umieszczone jest uzwojenie pier-

wotne (U_1) zasilane bezpośrednio z sieci prądu zmiennego, przy czym pierwsza para biegunów (4) stojana nie jest uzwojona, na drugiej parze biegunów (7) umieszczone jest jedno uzwojenie wtórne (U_{21}) składające się z dwóch cewek (U_{21a} i U_{21b}), a na trzeciej parze biegunów (9) umieszczone jest drugie uzwojenie wtórne (U_{22}), składające się również z dwóch cewek (U_{22a} i U_{22b}).

4. Odmiana transformatora według zastrz. 1, znamienne tym, że jego stojan (1) posiada dwie pary biegunów (4 i 10) położonych dokładnie naprzeciw siebie, przy czym każdy z biegunów pierwszej pary (4) zajmuje po około 0,1 obwodu, a każdy z biegunów drugiej pary po około 0,4 obwodu stojana (fig. 2).
5. Transformator według zastrz. 4, znamienne tym, że na rdzeniu jego części ruchomej (5) umieszczone jest uzwojenie pierwotne (U_1) zasilane bezpośrednio z sieci prądu zmiennego, pierwsza para biegunów (4) nie jest uzwojona, a na drugiej parze biegunów (10) umieszczone jest uzwojenie wtórne (U_2) składające się z dwóch cewek (U_{2a} i U_{2b}).
6. Odmiana transformatora według zastrz. 1, znamienne tym, że stojan tego transformatora posiada pięć biegunów różnej wielkości (4a, 4b, 7, 9 i 10), z których pierwszy (4a) zajmuje około 0,17 obwodu, drugi (7) około 0,3 obwodu, trzeci (10) około 0,4 obwodu, czwarty (4b) około 0,1 obwodu i piąty (9) — około 0,03 obwodu stojana (fig. 3).
7. Transformator według zastrz. 6, znamienne tym, że na jego części ruchomej (5) umieszczone jest jedno uzwojenie pierwotne (U_1) zasilane bezpośrednio z sieci prądu zmiennego, pierwszy biegun (4a) stojana (1) nie jest uzwojony, na drugim biegunie (7) umieszczone jest jedno uzwojenie wtórne (U_{21}), na trzecim biegunie (10) umieszczone jest drugie uzwojenie wtórne (U_{22}), czwarty biegun (4b) nie jest uzwojony, a na piątym biegunie (9) umieszczone jest trzecie uzwojenie wtórne (U_{23}).

Instytut Elektrotechniki

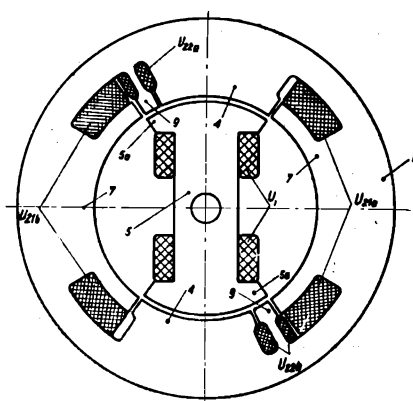


Fig. 1

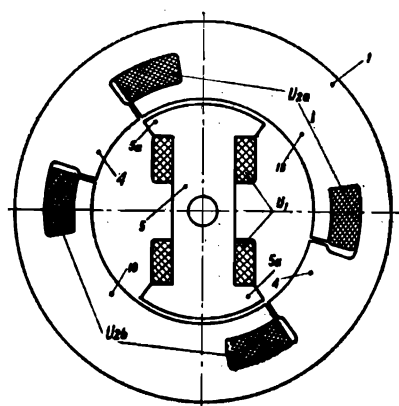


Fig. 2

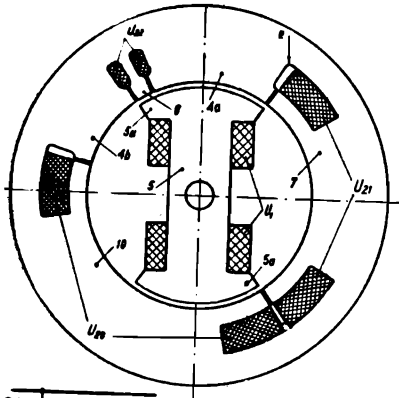


Fig. 3

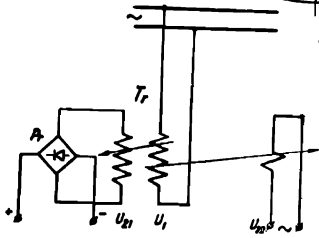


Fig. 4

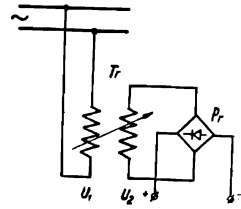


Fig. 5

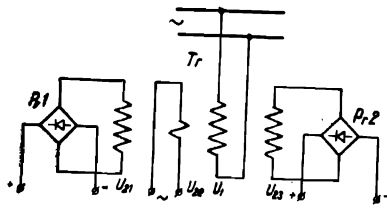


Fig. 6

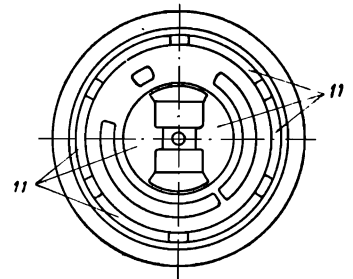


Fig. 7

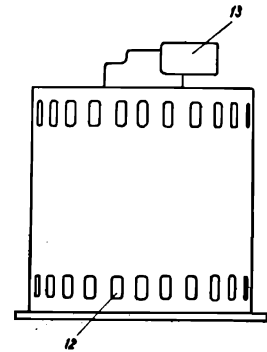


Fig. 8