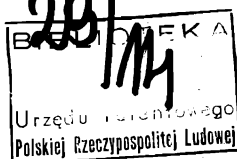


Opublikowano dnia 27 grudnia 1961 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45320

Kl. 21 d*, 53/02

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Transformator o stabilizowanym napięciu

Patent trwa od dnia 17 września 1960 r.

Pierwszeństwo: 1 kwietnia 1960 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy transformatora o stabilizowanym napięciu, który nie posiada szczeliny powietrznej i pozwala na stabilizowanie zmieniającego się w szerokich granicach napięcia lub prądu zmiennego z dobrą sprawnością i przy stosunkowo niewielkim koszcie.

Najbardziej dotąd znane sposoby względnie układy tego rodzaju pracują przy stałej częstotliwości i wykorzystują nieliniową charakterystykę rdzenia żelaznego względnie jej obszar nasycenia. Co najmniej jedna część rdzenia transformatora jest przy tym silnie nasycona. Na tej części może być odbierane mniej lub bardziej stabilne napięcie wyjściowe, niezależnie od obciążenia.

Z tych znanych układów szczególnie rozpowszechnił się między innymi układ rezo-

nansowy szeregowy. Transformator jest w nim po stronie pierwotnej dołączony do źródła o zmieniającym się napięciu poprzez odpowiedni szeregowy kondensator. Pomiedzy szeregowo włączoną pojemnością i indukcyjnością transformatora następuje szeregowy rezonans. W takim obwodzie drgającym o szeregowym rezonansie składowe urojone oporności dla prądu zmiennego kompensują się tak, że tylko składowa omowa pozostaje czynna jako oporność wejściowa. Wynika z tego wada, że prąd wejściowy jest znaczny, wskutek czego znów współczynnik sprawności maleje. Oprócz tego napięcie na włączonym szeregowo kondensatorze jest bardzo duże, wskutek czego konieczny jest zwiększony nakład na izolację. Dla dokładnego dostrojenia rezonansu potrzebny jest dokładny dobór dla danego przypadku wartości pojemności i indukcyjności, co przy wytwarzaniu przemysłowym jest przepowa-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Siegfried Kustermann.

dzalne nie bez trudności. Również jakość zastosowanej blachy transformatorowej ma wpływ na urządzenie. Występują jeszcze często niepożądane podskoki napięcia w członach pojemnościowych. Oprócz tego kondensator co do swej wielkości zostaje określony również zależnie od przenoszanej mocy. Odpowiednia do tego pojemność musi być więc w każdym przypadku zestawiona z wartości częściowych, niezależnie od tego, czy odpowiadają one przy tym wartościom handlowym pojemności, czy też nie. Niepożądanym skutkiem omówionych właściwości jest znaczna zależność od obciążenia. Dobre wyniki osiąga się tylko przy odpowiednio równomiernym obciążeniu.

W innym urządzeniu, znanym pod nazwą układu Keinath'a, w szereg z dławikiem włączony jest równoległy układ kondensatora i transformatora. Przy zastosowaniu tego sposobu nie występują wprawdzie przepięcia, pojemność jest jednak pomimo tego z góry określona przez obciążenie. Dobranie wartości dławika musi być szczególnie dokładne. Elektryczna moc zużyta w dławiku jest całkowicie tracona. Następstwem jest odpowiednio gorsza sprawność.

Napięcie wyjściowe w tym układzie jest wskutek tego jeszcze silnie zależne od obciążenia. Wysoki nakład, składający się z kosztu dodatkowego dławika i pojemności jest szczególnie dużą wadą.

Znany jest jeszcze sposób, który polega na szeregowym połączeniu dwóch przeciwsobnie połączonych uzwojeń wtórnych transformatora, posiadającego blachy o specjalnym wykroju. Jedno z tych uzwojeń wtórnych znajduje się na nasyconym, a drugie na nienasyconym rdzeniu transformatora. Jeżeli tutaj koszt jest stosunkowo mały w porównaniu do wspomnianych uprzednio pracujących przy rezonansie układów, to jednak także tutaj nadmierna zależność od obciążenia daje się odczuwać w sposób niekorzystny. Takie urządzenie nie nadaje się zupełnie z tego powodu do wielu celów jako urządzenie stabilizacyjne. Konieczny zaś specjalny wykrój blach rdzenia znacznie komplikuje i podraża wykonanie.

Na koniec znany jest także układ, ze specjalnym wykresem blach transformatorowych i rezonansem. Przy tym sposobie jest znowu konieczny specjalny kosztowny wykrój. Również tu kondensator równoległy zostaje jednocześnie określony, skoro tylko znany będzie pobór mocy transformatora. Sprawność jest nawet przy optymalnych wymiarach niezbyt duża.

Wynalazek ma za zadanie wyeliminowanie wszystkich powyżej podanych wad znanych urządzeń i osiąga to w ten sposób, że uzwojenie pierwotne i wtórne umieszczone są na osobnych rdzeniach zewnętrznych, uzwojenie zaś pomocnicze do wytwarzania strumienia nasycającego na rdzeniu środkowym, przy czym to uzwojenie jest zwarte przez pojemność. Potrzebne nasycenie osiągane jest według wynalazku nie za pomocą prądu pierwotnego, lecz za pomocą prądu w uzwojeniu pomocniczym, które może być dodatkowo wykorzystane jeszcze do innych celów.

Wynalazek jest bliżej opisany poniżej na podstawie rysunku przedstawiającego układy znanych urządzeń i urządzenie według wynalazku.

Figury rysunku przedstawiają: fig. 1 — zasadniczy układ połączeń układu z rezonansem szeregowym, fig. 2 — znany układ Keinath'a, fig. 3 — znany układ szeregowy o przeciwsobnie umieszczonych uzwojeniach wtórnych transformatora ze specjalnym wykresem blach, fig. 4 — jeszcze jeden ze znanych układów ze specjalnym wykresem blach transformatorowych i rezonansem, osiąganym za pomocą kondensatora równoległego do uzwojenia transformatora, a fig. 5 — urządzenie według wynalazku.

W urządzeniu według fig. 5 zastosowany jest zwykły rdzeń trójczłonowy, który może być zbudowany jako normalny rdzeń typu E J z normalnego żelaza. Sieć o wahającym się napięciu jest dołączona do zacisków 1, 2. Człon zewnętrzny 3 rdzenia unosi uzwojenie pierwotne 4, które ma za zadanie dostarczyć mocy wyjściowej i jednocześnie pokrywać straty w żelazie i w uzwojeniach cewek. Człon środkowy 5 rdzenia unosi uzwojenie pomocnicze 6 o zaciskach 7, 8, poprzez które jest ono zwarte przez kondensator 9. Kondensator 9 kompensuje tutaj w korzystnym przypadku całkowicie składową bezwatuową prądu środkowego uzwojenia 6.

Napięcie w uzwojeniu środkowym 6 może jeszcze znaleźć zastosowanie do zasilania prądem dowolnego dołączonego przyrządu. Może być ono także prostowane i np. pokrywać zapotrzebowanie na prąd anodowy dołączonego przyrządu. Napięcie środkowego uzwojenia może przy tym być nastawiane według zapotrzebowania odbiornika. Jest ono w przeciwieństwie do napięcia wejściowego już wstępnie stabilizowane, przez co w wielu przypadkach dalsze zabiegi stabilizacyjne w tak

zasilanych napięciem przyrządach stają się zbędne.

Prąd w członie środkowym rdzenia jest silnie zniekształcony tak, że może być on bezpośrednio użyty do wytwarzania impulsów zapłonowych i sterowniczych w tyratronach, lampach, tranzystorach itp. poprzez włączony opór.

Stałe napięcie wyjściowe jest odbierane na uzwojeniu 11, umieszczonym na członie rdzeniowym 10, za pomocą zaciasków 12, 13.

Urządzenie według wynalazku wykazuje szczególne zalety przy zasilaniu przyrządów, w których również napięcia grzejne muszą być stabilizowane, co ma szczególne znaczenie przy lampach o długotrwałej żywotności. Transformator jest odporny na zwarcie. Jest przy tym obojętny, czy występuje obciążenie czysto omowe, pojemnościowe, indukcyjne lub w postaci oporu zespolonego. Przy bezpośrednim zwarcu występuje nawet zmniejszony pobór mocy po stronie pierwotnej. Rdzeń jest zbudowany z blach normalnego wykroju E J. Napięcie wyjściowe transformatora jest niezależne od obciążenia przy właściwym dobraniu wymiarów odnośnie przekrojów drutu. Uzwojenie pomocnicze jest poza tym oddzielone galwanicznie od sieci. Sprawność urządzenia według wynalazku jest stosunkowo duża w porównaniu do znanych urządzeń, zwłaszcza przy rezonansie pomiędzy indukcyjnością uzwojenia członu środkowego rdzenia i włączoną do tego uzwojenia pojemnością. Napięcie sieci może być zmieniane za pomocą przestawienia zaczepów i prostego przełączenia uzwojenia pierwotnego. Zwykle tolerancje wykonawcze nie posiadają żadnego większego wpływu na dobór wymiarów i działanie.

Oprócz tego, jeżeli w doprowadzenie od sieci włączony zostaje opór omowy, w razie potrzeby może być łatwo odbierana trzecia harmoniczna częstotliwość sieci i zastosowana do dowolnych celów sterowniczych i wzorcowniczych.

Wskutek wyeliminowania znacznie większych pól rozproszenia wywołanych przez szczelinę powietrzną, które w znanych urządzeniach stabilizujących są nie do uniknięcia, transformator według wynalazku może być wbudowywany do bardziej wrażliwych aparatów bez specjalnych dodatkowych środków ekranujących.

Wskutek niezależności od obciążenia oddawanego napięcia wtórnego wystąpi według wynalazku jedynie przy zmianie częstotliwości sieci pewna zmiana napięcia wyjściowego.

W układzie tym można wykorzystać każdy normalny miernik napięcia włączony po stronie wtórnej jako miernik częstotliwości, który można jako taki wywzorcować. Przy zastosowaniu uniwersalnego przyrządu pomiarowego stworzona zostaje droga do dokładnego dozowania częstotliwości sieci lub dowolnej innej.

Gdy uzwojenie środkowe wykorzystywane jest równocześnie np. do oddawania napięcia anodowego, wtedy pojemność równoległa do uzwojenia środkowego może być zastosowana równocześnie jako pojemność symetryczna układu dwudrogowego (z punktem środkowym) lub mostkowego (Graetz'a), w celu pożądanego prostowania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Transformator o stabilizowanym napięciu, bez szczeliny powietrznej, pracujący z magnetycznym nasyceniem, i posiadający rdzeń trójczłonowy, znamieny tym, że posiada uzwojenia pierwotne (4) i wtórne (11) umieszczone na osobnych członach rdzenia, najkorzystniej na członach zewnętrznych rdzenia oraz uzwojenie pomocnicze (6) do wytwarzania strumienia nasycającego umieszczone na pozostałym najkorzystniej środkowym członie rdzenia, które zwarte jest przez kondensator (9).
2. Transformator według zastrz. 1, znamieny tym, że kondensator (9) zawierający uzwojenie pomocnicze jest dobrany tak, iż pracuje z tym uzwojeniem w rezonansie.
3. Transformator według zastrz. 1 lub 2, znamieny tym, że z uzwojenia umieszczonego na członie środkowym rdzenia pobierane jest napięcie lub prąd.
4. Transformator według zastrz. 1, 2 lub 3, znamieny tym, że w szereg z uzwojeniem pierwotnym (4) posiada włączony opór do odbierania trzeciej harmonicznej napięcia zasilającego.
5. Transformator według zastrz. 1, 2, 3 lub 4, znamieny tym, że posiada uzwojenie wtórne obciążone miernikiem napięcia, który jest wykorzystywany jako miernik częstotliwości.

V E B Vakutronik
Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

