

Warszawa, dnia 24 lipca 1951 r.



H02 m 7/82

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 34197

Kl. 21 d², 12/02

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken
(Eindhoven, Niderlandy)

Urządzenie do przekształcania wysokiego napięcia stałego na niższe napięcie zmienne

Zgłoszono 10 grudnia 1938 r.

Udzielono 12 sierpnia 1950 r.

Pierwszeństwo: 14 grudnia 1937 r. (Niemcy)

Wynalazek dotyczy urządzenia do przekształcania napięcia stałego na napięcie zmienne. Stosowanie urządzeń do przekształcania wyższego napięcia stałego na niższe napięcie zmienne umożliwia przesyłanie na duże odległości energii elektrycznej w postaci prądu stałego o bardzo wysokim napięciu, np. o napięciu 500 000 woltów, które w miejscu użytkowania może być przekształcone za pomocą urządzenia według wynalazku na napięcie zmienne o żądanej wartości. Tego rodzaju przesyłanie jest korzystne dlatego, że powoduje znacznie mniejsze straty niż przy przesyłaniu energii w postaci prądu zmiennego.

Znane jest przekształcanie napięcia zmiennego na wysokie napięcie stałe za pomocą urządzeń, w których przewidziano odpowiednio dużą liczbę zespołów połączonych szeregowo, złożonych z kondensatorów i przestrzeni wyładowczych, napełnionych gazem lub parą metalu.

Wynalazek opiera się na tym, że za pomocą takich znanych części składowych można uzyskać

skutek odwrotny, to jest wytwarzać niskie napięcie zmienne z wysokiego napięcia stałego.

Do tego celu zastosowano według wynalazku urządzenie składające się z dwóch lub trzech rozrządzanych i gaszonych napięciem zaworów elektrycznych, połączonych szeregowo, najkorzystniej w postaci przestrzeni wyładowczych, napełnionych parą metalu lub gazem i rozrządzanych za pośrednictwem siatek, przy czym każde dwie kolejne przestrzenie są zabocznikowane kondensatorem, które zostają tylko częściowo rozładowane. Wskutek tego uzyskuje się większą skuteczność urządzenia. Jeden biegun źródła prądu stałego jest połączony bezpośrednio z jednym końcem szeregu, podczas gdy drugi — z opornikiem użytkowym, który w szereg z kondensatorem bocznikuje ostatnią przestrzeń wyładowczą na drugim końcu szeregu. Przez „opornik użytkowy” należy rozumieć oporniki, cewki, uzwojenia transformatorów itd., z których może być pobierane wytworzone napięcie zmienne. Roz-

urząd przestrzeni wyładowczych jest taki, że zawsze przewodzą lub nie przewodzą tylko parzyste lub nieparzyste przestrzenie wyładowcze.

Na fig. 1 przedstawiono układ, który może być zastosowany w urządzeniu według wynalazku, a fig. 2 — układ prostszy.

Według fig. 1 ujemny biegun sieci prądu stałego jest połączony z pewną liczbą rozrządzanych za pomocą siatek prostowniczych lamp wyładowczych L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 , napełnionych gazem lub parą metalu, połączonych szeregowo, z których każde dwie kolejne są zabocznikowane kondensatorami C_1, C_2, C_3 i C_4 . Równolegle do ostatniej lampy wyładowczej L_5 włączone jest pierwotne uzwojenie R transformatora T w szereg z kondensatorem C_5 .

Dodatni biegun sieci jest przyłączony do punktu A i zwykle uziemiony. Wytworzone niskie napięcie zmienne jest pobierane z zacisków wtórnego uzwojenia transformatora T .

Urządzenie działa w sposób, podany niżej. Każdy z połączonych szeregowo kondensatorów C_1, C_3, C_5 otrzymuje w zależności od jego pojemności odpowiednią część całkowitego napięcia sieci. Gdy nieparzyste przestrzenie wyładowcze L_1, L_3 i L_5 zostają doprowadzone do zapłonu za pomocą siatki, wówczas kondensatory C_1, C_3 i C_5 zostają częściowo rozładowane w kierunku strzałki 1 poprzez obwody $L_1 - C_2 - C_4 - R - C_5 - C_3$, lub $L_3 - C_4 - R - C_5$, lub $L_5 - R$. Kierunek tej strzałki wskazuje zatem kierunek prądu elektronowego. Po krótkim czasie te przestrzenie wyładowcze zostają zaryglowane, a otworzone zostają parzyste przestrzenie wyładowcze L_2 i L_4 , wskutek czego rozładowane zostają częściowo kondensatory C_2 i C_4 poprzez obwody $L_2 - C_3 - C_5 - R - C_4$ lub $L_4 - C_5 - R$. Wskutek tego powstaje prąd elektronowy w kierunku strzałki 2. Następnie znów zostają zaryglowane parzyste lampy wyładowcze, a do zapłonu doprowadzone lampy nieparzyste, tak iż opisany przebieg powtarza się. W ten sposób na zaciskach A i B pierwotnego uzwojenia transformatora T powstaje napięcie zmienne, którego częstotliwość jest określona periodycznym włączaniem siatek lamp wyładowczych. Redukcja napięcia zależy przy tym od zastosowania liczby stopni. W opisanym przypadku redukcja napięcia jest w przybliżeniu pięciokrotna.

Aby zapobiec zwarcii napięcia stałego poprzez przestrzenie wyładowcze, połączone szeregowo, można zastosować znane gazowane lampy wyładowcze z siatkami gaszącymi lub rozrządzane próżniowe lampy elektronowe, których siatki pod ujemnym napięciem ryglują przestrzenie wyładowcze.

W celu zwiększenia pojemności i zmniejsze-

nia oporu dla prądu można oczywiście połączyć ze sobą równolegle kilka kondensatorów lub przestrzeni wyładowczych.

W opisanym przypadku, w którym biegun dodatni napięcia stałego jest przyłączony do punktu A , prąd ładowania kondensatorów C_1, C_3 i C_5 nie przepływa przez opornik R , a zatem nie jest wykorzystany do przekształcania napięcia. Jest przeto rzeczą korzystną przyłączyć biegun dodatni do punktu B , przy czym wtedy należy umieścić w jednym z przewodów doprowadzających dodatkowo lampę wyładowczą L_n , rozrządzaną tak, by była ryglowana, gdy przewodzą lampy L_1, L_3, L_5 . W ten tylko bowiem sposób można uniknąć powstania prądu ładowania kondensatorów C_2 i C_4 z sieci, który nie przepływa przez opornik R , stanowiłby prąd strat. Przez opornik R płyną zatem w tym przypadku zarówno prądy ładowania, jak i wyładowania wszystkich kondensatorów. Uzyskuje się więc większą sprawność urządzenia.

Dzięki zastosowaniu lampy L_n otrzymuje się oprócz tego zwiększenie się liczby szeregowych stopni napięciowych, jak to wyjaśnia dalsza część opisu.

Lampa L_n może być zastosowana również wtedy, gdy napięcie stałe doprowadza się do punktu A . W tym przypadku trzeba się pogodzić z istnieniem prądu strat w kondensatorach C_1, C_3 i C_5 .

Przy rozrządzaniu przestrzeni wyładowczych trzeba liczyć się z tym, że siatki różnych lamp otrzymują w czasie pracy potencjały, których wielkość jest zależna od stopnia napięciowego, w którym lampa się znajduje. Wobec tego jest rzeczą korzystną, aby napięcia rozrzedcze były doprowadzane poprzez kondensatory.

Na fig. 2 przedstawiono układ trzystopniowy. Z ujemnym biegunem sieci połączona jest lampa wyładowcza L_n , napełniona parą metalu lub gazem, przewodząca jednocześnie z lampą wyładowczą L_5 . Podczas przewodzenia lampy L_n ładowany jest kondensator C_4 , przy czym prąd ładowania nie przepływa przez opornik R . Po krótkim czasie lampy L_n i L_5 zostają zaryglowane, natomiast lampa L_4 przewodzi, wskutek czego kondensator C_4 ładuje kondensator C_5 poprzez opornik R (strzałka 1). Gdy następnie lampa L_5 znów stanie się przewodzącą, prąd zacznie płynąć w odwrotnym kierunku z kondensatora C_5 poprzez lampę L_5 i opornik R (strzałka 2). Wskutek przepływu prądu ładowania i rozładowania kondensatora między zaciskami A i B wytworzone zostaje napięcie zmienne, zredukowane prawie do trzeciej części wartości napięcia stałego.

Układ według fig. 1 zawiera pięć stopni napięciowych bez lampy L_n . Ponieważ kondensator

C_1 , gdy nie ma lampy L_n , jest stale przyłączony do sieci i nie może wskutek tego zostać rozładowany, przeto nie bierze on udziału w przekształcaniu napięcia. Może być on zatem pominięty. Wówczas zachodzi opisany wyżej przypadek, że jeden z przewodów sieciowych jest przyłączony poprzez lampę wyładowczą, w danym przypadku lampę L_1 . Liczba stopni pozostaje zatem niezmienną i wynosi pięć, tak jak poprzednio.

W urządzeniu według wynalazku do przekształcania napięcia stałego 500000 woltów na napięcie zmienne 100 000 woltów przy mocy, odbiorczej 1000 KW można zastosować np. pięć stopni, tak by każdy stopień dał spadek 100 000 woltów. Jeżeli założyć, że kondensatory są wyładowane tylko w 10% (wskutek czego znacznie zmniejszone zostają straty), wówczas pojemność każdego kondensatora powinna wynosić około 2F przy częstotliwości 50 Hz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do przekształcania wysokiego napięcia stałego na niższe napięcie zmienne, znamienne tym, że między biegunami źródła prądu stałego zawiera wyładowcze przestrzenie rozrządzane, połączone jednokierunkowo w szereg, dające się rygłować, np. rozrządzane za pomocą siatek przestrzenie wyładowcze, napełnione parą metalu lub gazem, przy czym każde dwie kolejne przestrzenie wyładowcze są zbocznikowane kondensatorem, a jeden biegun źródła prądu stałego jest połą-

czony bezpośrednio z jednym końcem wymienionego szeregu, drugi zaś, połączony w szereg z kondensatorem, bocznikuje przestrzeń wyładowczą na drugim końcu szeregu, przy czym rozrząd przestrzeni wyładowczych jest taki, iż tylko albo nieparzyste (1 — 3 — 5 itd.) albo parzyste (2 — 4 — 6 itd.) przestrzenie wyładowcze jednocześnie przewodzą albo są zaryglowane.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że w przewód sieciowy włączona jest dodatkową wyładowczą przestrzeń rozrządzana, np. przestrzeń wyładowczą, napełnioną gazem lub parą metalu i rozrządzana za pomocą siatki, przy czym przestrzeń ta staje się przewodzącą i jest rygłowana jednocześnie z parzystymi przestrzeniami wyładowczymi.
3. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że napięcia rozrządzące są doprowadzane do przestrzeni wyładowczych, poprzez kondensatory.
4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że jeden z przewodów sieciowych jest przyłączony do opornika użytkowego tak, iż przez ten opornik mogą płynąć zarówno prądy wyładowcze, jak i prądy ładowania każdego kondensatora.

N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken
Zastępca: mgr Andrzej Au-
rzczyk patentowy

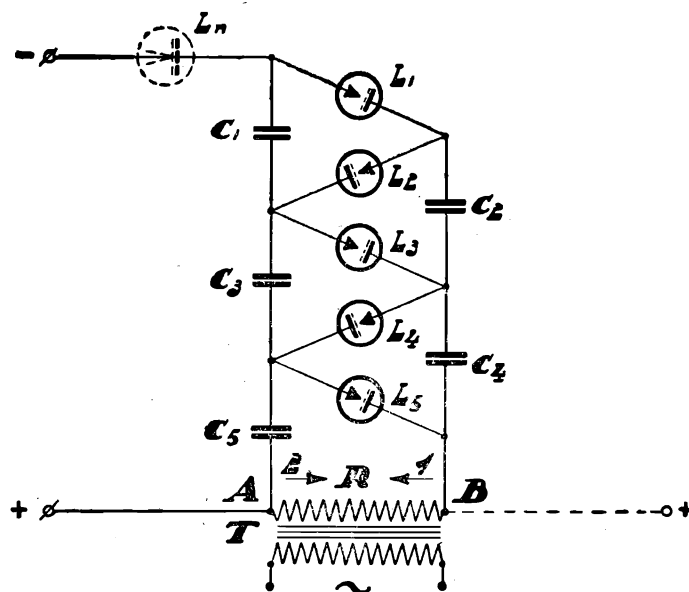


Fig. 1.

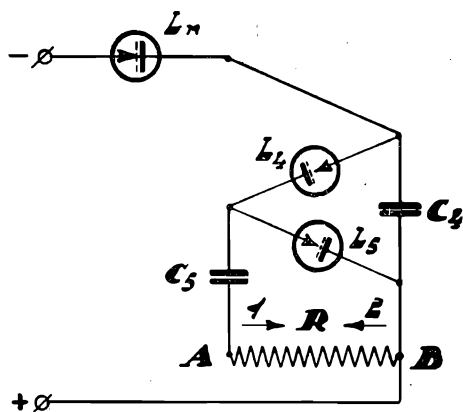


Fig. 2.