

Warszawa, 22 września 1949 r.

H05B 41/18



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 55627

Kl. 21 f, 84/02

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

(Eindhoven, Niderlandy)

Urządzenie z elektryczną lampą wyładowczą, wypełnioną gazem

Udzielono z mocą od dnia 30 grudnia 1947 r.

Pierwszeństwo: 6 kwietnia 1940 r. (Niderlandy)

Znany jest sposób dołączania szeregowego układu kondensatora i cewki dławikowej do źródła prądu zmiennego, przy czym kondensator zwierają się za pomocą szeregowego układu, złożonego z drugiej cewki dławikowej i lampy wyładowczej, wypełnionej gazem. Pierwsza z cewek dławikowych, która może być również podzielona np. na dwie części, oraz kondensator posiadają takie wymiary, by na zaciskach kondensatora występowało wysokie napięcie, powodujące zapłon lampy wyładowczej.

Urządzenie to wykazuje dobre właściwości nie tylko przy zapłonie lampy, lecz także i w czasie pracy lampy wyładowczej. Za pomocą tego urządzenia można osiągnąć np. bardzo dobry współczynnik mocy, dochodzący, praktycznie wzięwszy, do 1. Poza tym można z łatwością osiągnąć tę korzyść, że wytworzone przez lampy wyładowcze wyższe harmoniczne tylko w nieznacznej mierze przenikają do źródła prądu i że urządzenie jest mało wrażliwe na wahania napięcia źródła prądu.

Wada tego urządzenia polega jednak na tym, że przy zamykaniu wyłącznika, łączącego urządzenie ze źródłem prądu, wytwarza się wysokie

napięcie na zaciskach kondensatora i w innych częściach urządzenia także i w tym przypadku, gdy lampa wyładowcza nie znajduje się w swej oprawce. Równocześnie przepływa przez kondensator i szeregowo z nim połączoną cewkę dławikową silny prąd. W tym przypadku istnieje niebezpieczeństwo, że można zapomnieć otworzyć wyłącznik, tak że wysokie napięcie i silny prąd trwają nadal, co nie tylko powoduje niepotrzebną stratę energii, lecz prowadzić może również do uszkodzeń urządzenia.

Inną wadą tego znanego urządzenia jest to, że gdy lampa wyładowcza jest zaopatrzona w elektrody żarowe, które przed zapłonem lampy wyładowczej należy ogrzać, trzeba zastosować w tym celu oddzielne środki, komplikujące urządzenie.

W urządzeniach, w których wszystkie niezbędne do zapłonu i pracy gazowanej lampy wyładowczej elementy pomocnicze są połączone szeregowo, można uniknąć wspomnianego niedomagania przez to, że elektrody żarowe albo też umieszczone w trzonku lampy wyładowczej mostki prze-

wodzące są zawarte w szeregowym układzie, tak że tylko przestrzeń wyładowania lampy wyładowczej leży równolegle do części szeregowego układu. Właściwości tego urządzenia odbiegają jednak od właściwości wyżej wspomnianego układu, w którym szeregowy układ, złożony z cewki dławikowej i lampy wyładowczej, jest położony równolegle do kondensatora, który ze swej strony jest połączony szeregowo z drugą cewką dławikową.

Ostatnio wspomnianego urządzenia nie można jednak dowolnie zmienić tak, aby wszystkie elementy pomocnicze były szeregowo połączone, albowiem w tym układzie połączeń znajduje się szczególny punkt węzłowy, który jest połączony nie tylko poprzez cewkę dławikową z lampą wyładowczą, lecz również poprzez dwa, odgałęzienia z obu zaciskami źródła prądu.

Tego rodzaju układy połączeń, posiadające punkt węzłowy, połączony poprzez cewkę dławikową z lampą, są nazywane w dalszym ciągu „węzłowymi układami połączeń”.

Taki węzłowy punkt połączeń występuje również w innych urządzeniach z lampami wyładowczymi, wypełnionymi gazem. Znane jest np. połączenie szeregowo gazowanej lampy wyładowczej z cewką dławikową, przyłączoną do źródła prądu, przy czym równolegle do lampy i cewki umieszczony jest kondensator, mający na celu zmniejszenie fazowego opóźnienia prądu, pobranego ze źródła, lub nawet wytworzenie wyprzedzenia fazowego. Również i w tym przypadku występuje niedogodność, że gdy urządzenie jest pod napięciem w czasie, gdy lampa wyładowcza nie jest umieszczona w urządzeniu, przez kondensator płynie prąd, powodujący zbędne obciążenie źródła prądu prądem o dużym, wyprzedzeniu fazowym. Poza tym i w tym urządzeniu nie można elektrod żarowych, w które lampa wyładowcza jest zaopatrzona, rozgrzać przed zapłonem bez środków pomocniczych.

Podobny punkt węzłowy występuje również w urządzeniu, w którym kondensator, połączony szeregowo z cewką dławikową, jest dołączony do źródła prądu, przy czym równolegle do pierwszej cewki dławikowej znajduje się układ szeregowo gazowanej lampy wyładowczej i drugiej cewki dławikowej. Pierwsza cewka dławikowa i kondensator posiadają takie wymiary, że przy nie zapalanej lampie wyładowczej płynie przez obwód, ze względu na nasycenie cewki dławikowej, bardzo silny prąd, wskutek czego na końcach cewki dławikowej panuje wysokie napięcie, powodujące zapłon lampy wyładowczej, przy czym obwód po zapłonie lampy wypada ze stanu równowagi chwiejnej. Gdy do tego rodzaju urządzenia bez lamp wyładowczych zostaje przyłożone napięcie,

wówczas płynie przez kondensator i cewkę dławikową stale bardzo silny prąd, przez co mogą one zostać łatwo uszkodzone. Poza tym i w tym urządzeniu ogrzewanie elektrod przed zapłonem jest niemożliwe bez pomocniczych środków.

Wynalazek ma na celu uniknięcie w urządzeniach, posiadających tego rodzaju punkt węzłowy, wyżej wspomnianych wad, przy równoczesnym zachowaniu elektrycznych właściwości tych urządzeń.

Urządzenie według wynalazku odpowiada znanym węzłowym układom połączeń o tyle, że zawiera lampę wyładowczą, wypełnioną gazem, która jest zaopatrzona w dwa, przynajmniej podczas pracy lampy przewodzące mostki (utworzone najlepiej za pomocą elektrod żarowych albo elementów, ogrzewających elektrody żarowe, lub za pomocą metalowych przewodników, umieszczonych w trzonkach lamp, albo wreszcie przez wyładowanie pomocnicze, występujące pomiędzy głównymi elektrodami i przynależnymi im pomocniczymi elektrodami), z których każdy posiada po dwa doprowadzenia prądu (A i B lub C i D), przy czym doprowadzenie A jest połączone poprzez cewkę dławikową lub w miarę potrzeby poprzez inną impedancję z zaciskiem źródła prądu, doprowadzenie zaś C jest połączone z drugim zaciskiem ewentualnie również poprzez impedancję.

Według wynalazku cewka dławikowa jest zaopatrzona w uzwojenie pomocnicze, doprowadzenie B jest przyłączone poprzez uzwojenie pomocnicze i impedancję do doprowadzenia D, przy czym uzwojenie pomocnicze jest tak nawinięte, że prąd, płynący po kolei przez główne i pomocnicze uzwojenie cewki dławikowej, wytwarza zwrócone przeciw sobie pola magnetyczne.

W urządzeniu tym wszystkie elementy pomocnicze oraz oba mostki przewodzące, umieszczone w lampie wyładowczej lub przy lampie wyładowczej, są połączone w szereg, tak że gdy lampę wyładowczą wyjmie się z oprawki obwód zostaje przerwany. Jeżeli wspomniane mostki są utworzone za pomocą elektrod żarowych albo też elementów grzejnych pośrednio ogrzewanych elektrod żarowych, to elektrody żarowe i ich elementy grzejne znajdują się w szeregowym obwodzie i są przed zapłonem ogrzewane. W ten sposób osiąga się korzyści szeregowego połączenia elementów pomocniczych. Równocześnie jednak uzyskuje się przez zastosowanie w specjalny sposób nawiniętych uzwojeń pomocniczych cewki dławikowej właściwości, które dotychczas znane urządzeniom z szeregowo połączonymi elementami pomocniczymi nie posiadały i które odpowiadają właściwościom węzłowych układów połączeń. Przy

opisie przykładu wykonania wynalazku zostanie to szczegółowiej wyjaśnione.

Uzwojenie cewki dławikowej może być wykonane przynajmniej częściowo jako dwunitkowe. Podczas normalnej pracy przepływają przez oba uzwojenia prądy o na ogół różnym natężeniu. Ponieważ uzwojenie dwunitkowe z drutów różnej grubości wymagałoby zbyt wiele miejsca, może się okazać korzystnym wykonanie uzwojenia z linki, przy czym pewna liczba drutów linki tworzy uzwojenie główne, pozostałe zaś — uzwojenie pomocnicze.

Jako lampy wyładowcze, napełnione gazem, rozumie się w dalszym ciągu nie tylko lampy wyładowcze, wypełnione jednym albo kilku gazami, lecz również lampy wypełnione parą metalu lub mieszaniną pary metalu i gazu.

Na rysunku przedstawiono schematycznie przykład wykonania wynalazku, przy czym cyfra 1 oznacza lampę wyładowczą, służącą do wypromięniowywania światła i posiadającą np. osłonę rurową długości 100 cm. i średnicy 3,5 cm., w której są osadzone elektrody 2 i 3, pokryte materiałem o dużej emisji elektronów. Lampa jest wypełniona gazem szlachetnym, np. argonem, o ciśnieniu kilku milimetrów słupa rtęci, jako też posiada niewielką ilość rtęci, tak że podczas pracy tworzy się wyładowanie w niskoprężnej parze rtęci o dodatnim słupie światła. Wewnętrzna ścianka osłony rurowej może być pokryta substancją luminescencyjną, którą pod wpływem powstającego podczas wyładowania promieniowania pozafiołkowego jest pobudzana do luminescencji. Oczywiście można w urządzeniu według wynalazku zastosować i innego rodzaju lampy wyładowcze.

Każda z elektrod żarowych 2 i 3 jest zaopatrzone w dwa doprowadzenia 4 i 5 lub 6 i 7. Do doprowadzenia 4 elektrody 2 jest połączone poprzez uzwojenie cewki dławikowej 8 i cewkę dławikową 9 z zaciskiem 10 źródła prądu, a doprowadzenie 6 elektrody 3 jest dołączone poprzez wyłącznik 11 do zacisku 12 wspomnianego źródła prądu.

Jeżeli jako źródło prądu zastosowano transformator o rozproszonym polu albo też generator o wielkiej indukcyjności, może ono zastąpić cewkę dławikową 9. Cewka dławikowa 9 może się składać również z dwu części, przy czym wówczas jedna część znajduje się jak przedstawiono na rysunku, drugą zaś część zostaje wstawiona pomiędzy wyłącznik 11 i doprowadzenie 6.

Doprowadzenie prądu 5 do elektrody 2 jest połączone poprzez uzwojenie 13 i kondensator 14 z doprowadzeniem 7 elektrody 3. Uzwojenie 13 jest uzwojeniem pomocniczym cewki dławikowej, której główne uzwojenie stanowi uzwojenie 8.

Uzwojenie pomocnicze 13 jest tak nawinięte, że zwoje 8 i 13 przeciwdziałają sobie przed nastąpieniem wyładowania pomiędzy elektrodami 2 i 3.

Elementy indukcyjne 9, 8 i 13 oraz element pojemnościowy 14 są połączone poprzez elementy grzejne żarowych elektrod 2 i 3 szeregowo i posiadają takie wymiary, aby pomiędzy elektrodami występowało napięcie, wystarczające do zapłonu lampy. Ponieważ prąd, przepływający przez tego rodzaju układ, nagrzewa przed zapłonem elektrody do temperatury emisji, przeto niezbędne napięcie zapłonu jest niższe, niż w lampach o zimnych elektrodach.

Po zamknięciu wyłącznika 11 pola magnetyczne uzwojeń 8 i 13 przeciwdziałają sobie, tak że w przypadku gdy oba uzwojenia są równe, napięcie, doprowadzone do lampy 1, jest prawie że równe napięciu na kondensatorze 14, tj. można powiedzieć, że pomiędzy punktami 15 i 16 powstaje coś w rodzaju zwarcia. Doświadczenia wykazały jednak, że oba uzwojenia 8 i 13 nie muszą być ściśle jednakowe.

Po zapłonie lampy 1 ani natężenie, ani faza prądu, płynącego przez uzwojenie 13, nie odpowiada prądowi, płynącemu przez uzwojenie 8. Stwierdzono, że również w tym przypadku pomiędzy punktami 15 i 16 nie występuje znaczniejsza różnica napięć. Dzięki temu uzyskuje się urządzenie, posiadające jak gdyby połączone z sobą punkty 15 i 16 oraz jedną cewkę dławikową zamiast uzwojeń 8 i 13, wraz z wszystkimi związanymi z tym korzystnymi właściwościami ruchowymi.

Przez zastosowanie uzwojenia pomocniczego 13 można urządzeniu, w którym wszystkie elementy pomocnicze są połączone szeregowo, nadać właściwości węzłowego układu połączeń, nie tracąc możliwości wstępnego ogrzania elektrod oraz przerywania szeregowego połączenia obwodu przy wyjęciu lampy z oprawki.

Doświadczalnie zostało stwierdzone, że nie jest rzeczą konieczną wykonać uzwojenie 13 w ten sposób i sprzęgnąć z uzwojeniem 8 tak silnie, żeby pomiędzy punktami 15 i 16 przy palącej się lampie nie występowała w ogóle żadna różnica napięć. Nawet i przy słabszym sprzężeniu pomiędzy uzwojeniami 13 i 8, przy czym między punktami 15 i 16 występowała różnica napięć kilkudziesięciu woltów, stwierdzono, że osiągnąć właściwości układu węzłowego przynajmniej w znacznej mierze.

W pewnym określonym przypadku były poszczególne elementy urządzenia w ten sposób dobrane, że przy napięciu sieci 220 V i 50 okresach na sekundę, prąd, przepływający przez wszystkie elementy, wynosił przed zapłonem lampy 0,4A, napięcie na każdej elektrodzie wynosiło 12 V, na-

pięć zaś pomiędzy elektrodami 350 V. Przy palącej się lampie natężenie pobieranego z sieci prądu wynosiło 0,13 A, prąd, płynący przez kondensator — 0,225 A, a prąd wyładowania — 0,25 A.

Cewka dławikowa 8, 13 była zaopatrzona w rdzeń żelazny ze szczeliną powietrzną o przekroju $3,7 \text{ cm}^2$ i 0,04 cm. długości. Uzwojenie 13 składało się z 1460 zwojów drutu miedzianego o średnicy 0,28 mm, a uzwojenie 8 z 1380 zwojów drutu o średnicy 0,2 mm. Uzwojenie 13 było umieszczone jako uzwojenie cylindryczne na uzwojeniu 8. Mimo że przez uzwojenie 8 płynął całkowity prąd, można było na to uzwojenie zastosować cieńszy drut niż na uzwojenia 13.

Przy palącej się lampie występowały na poszczególnych częściach urządzenia następujące napięcia: 77 V na cewce dławikowej 9, 146 V na uzwojeniu 8, 2 V na każdej z elektrod żarowych, 149 V na uzwojeniu 13, 198 V na kondensatorze 14 i 103 V pomiędzy elektrodami. Różnica napięć pomiędzy punktami 15 i 16 wynosiła 9 V, a współczynnik mocy urządzenia 0,94.

Różnica napięć pomiędzy punktami 15 i 16 jest mała ze względu na silne sprzężenie pomiędzy uzwojeniami. Stwierdzono jednak, że przy słabszym sprzężeniu, przy czym uzwojenia 9 i 13 leżałyby obok siebie, a pomiędzy nimi wytwarzało się pole rozproszone o takiej sile, że napięcie pomiędzy punktami 15 i 16 wzrosło do 57 V, nie występowałyby znaczniejsze zmiany w działaniu urządzenia.

Zastosowanie wynalazku nie ogranicza się oczywiście do podanego przykładu wykonania. Można np. nie stosować cewki dławikowej 9. Zamiast niej można zastosować również kondensator, przy czym zastępuje się równocześnie kondensator 14 cewką dławikową. Przy zastosowaniu wielkiego nasycenia cewka ta może posiadać takie wymiary, że współpracując z częścią 9, zastępującą kondensator, znajduje się przed zapłonem lampy w stanie równowagi, w którym prąd posiada wielkie natężenie, po zapaleniu się jej jednak wychodzi z tego stanu.

Poza tym można zastosować wynalazek również z korzyścią w celu uniknięcia więcej niż jednego punktu węzłowego. Dzieje się to np. w przypadku, gdy pomiędzy doprowadzaniem 6 i wyłącznikiem 11 znajduje się cewka dławikowa, odpowiadająca cewce 8, która jest włączona pomiędzy doprowadzenie 7 i kondensator 14 i którą zaopatruje się wtedy w uzwojenie pomocnicze.

W opisanym przykładzie wykonania mostki przewodzące, wstawione w szeregowo połączenie elementów pomocniczych, są utworzone za pomo-

cą elektrod 2 i 3. Lampa wyładowcza może być również zaopatrzona w dwie elektrody główne oraz umieszczone w pobliżu nich elektrody pomocnicze. Elektrody główne są połączone wtedy z doprowadzeniem prądu 4 lub 6, podczas gdy elektrody pomocnicze są połączone z doprowadzeniami 5 lub 7. Przy uruchomieniu urządzenia tworzą się pomiędzy każdą elektrodą główną i sąsiednią pomocniczą, wyładowania pomocnicze, które ogrzewają elektrody główne. Wyładowania te są połączone szeregowo z elementami pomocniczymi i tworzą w tym przypadku wyżej wspomniane mostki przewodzące. Jeżeli lampa wyładowcza nie znajduje się w swoich oprawkach, to obwód jest trwale przerwany.

Wynalazek można i wtedy zastosować, gdy lampa wyładowcza jest zaopatrzona w dwie elektrody, nie ogrzewane przed zapłonem. W tym przypadku przewodzące mostki pomiędzy doprowadzeniami 4 i 5 lub 6 i 7 mogą być utworzone np. za pomocą dwu przewodników, umieszczonych w trzonkach lampy wyładowczej.

„Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie z elektryczną lampą wyładowczą, wypełnioną gazem i posiadającą dwa, przynajmniej podczas pracy lampy przewodzące mostki (utworzone najlepiej za pomocą elektrod żarowych albo elementów grzejnych elektrod żarowych), posiadające każdy po dwa doprowadzenia prądu, przy czym jedno doprowadzenie pierwszego mostku jest połączone poprzez cewkę dławikową i ewentualnie poprzez inną impedancję z jednym zaciskiem źródła prądu zmiennego, a jedno doprowadzenie drugiego mostku jest połączone z drugim zaciskiem tego źródła, ewentualnie poprzez impedancję, znamienne tym, że wymieniona cewka dławikowa jest zaopatrzona w uzwojenie pomocnicze, a drugie doprowadzenie 5 pierwszego mostku jest połączone poprzez to uzwojenie pomocnicze i impedancję z drugim doprowadzeniem 7 drugiego mostku, uzwojenie zaś pomocnicze jest w ten sposób nawinięte, iż przy prądzie, płynącym szeregowo poprzez uzwojenia, wytwarzają się skierowane przeciw sobie pola magnetyczne.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że uzwojenie cewki dławikowej jest wykonane przynajmniej częściowo jako dwunitkowe.
3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że uzwojenie cewki dławikowej stanowi linka, której pewna liczba drutów tworzy uzwojenie główne, reszta zaś — uzwojenie pomocnicze.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Zastępca: inż. W. Zakrzewski
rzecznik patentowy

