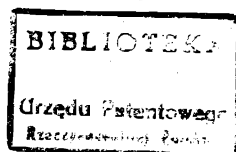


Warszawa, dnia 20 czerwca 1952 r.

H04n 5/44



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 34897

Kl. 21 a¹, 33/71

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken

(Eindhoven, Niderlandy)

Układ połączeń do wytwarzania stałego napięcia

Udzielono z mocą od dnia 30 grudnia 1947 r.

Pierwszeństwo: 20 listopada 1945 r. (Niderlandy)

Wynalazek dotyczy układu połączeń do wytwarzania stałego napięcia, nadającego się w szczególności do zasilania lamp wytwarzających strumień elektronów. Znany jest układ połączeń, w którym stałe napięcie jest wytwarzane przez wyprostowanie impulsów napięciowych, powstających w cewce indukcyjnej, do której równolegle przyłączono pojemność, przy czym impulsy napięcia są powodowane impulsami prądu, przepływającego przez cewkę. Układ znamieny jest tym, że czas przepływu prądu w cewce indukcyjnej jest mniejszy od czasu przerwy.

Celem wynalazku jest zmniejszenie oporu wewnętrznego tego układu.

Nadmiernie duży opór wewnętrzny układu jest niepożądany, albowiem mała zmiana natężenia prądu obciążającego powoduje dużą zmianę napięcia. Przy zastosowaniu układu do wytwarzania wysokiego napięcia dla lamp elektronowych np. przy urządzeniu telewizyjnym zjawisko to jest szczególnie szkodliwe, albowiem w tym przypadku zmiana natężenia wiązki elek-

tronów (a więc i jasności) powodowałyby dużą zmianę napięcia anodowego lampy, a tym samym zmianę jej czułości odchyłania, tak że powstawałoby tzw. „oddychanie” obrazu.

Fig. 1 przedstawia znany układ połączeń do wytwarzania prądu stałego. Zawiera on lampę B , najlepiej pentodę, sterowaną poprzez kondensator sprzęgający C_g za pomocą generatora napięcia piłowego. Siatka sterująca lampy B posiada ujemne napięcie wstępne E_g , dołączone poprzez opór odprowadzający R_g . W obwód anodowy włączono cewkę indukcyjną L z położoną równolegle do niej pojemnością C_p , składającą się z pojemności własnej cewki i pojemności wszystkich innych elementów. Układ jest zasilany z baterii anodowej V_b . Poza tym zastosowano diodę D , służącą do wyprostowywania powstających w cewce L impulsów napięciowych. Wyprostowane napięcie V_h występuje na zaciskach kondensatora wygładzającego C_h , do którego równolegle przyłączony jest obwód obciążający, przedstawiony jako opór R_h . Przez odpowiedni dobór napięcia siatki E_g oraz wiel-

kości amplitudy napięcia zębowego E_z z generatora G prąd anodowy i_a lampy B przepływa impulsami (fig. 2). Ponieważ po przerwaniu prądu anodowego powstają bardzo wysokie dodatnie napięcia anodowe, wymagane jest, w celu utrzymania lampy bez prądu, wielkie ujemne napięcie siatki. Osiąga się to przez taki dobór ujemnego napięcia siatki sterującej lampy B oraz amplitudy napięcia zębowego, że w okresie tym siatka posiada dostateczny ujemny ładunek (fig. 2).

Fig. 3 przedstawia wykres prądów i_a , i , i_d oraz napięcia V w funkcji czasu. Jeżeli i_h (fig. 1) jest prądem, przechodzącym przez opór obciążający R_h , to opór wewnętrzny R_l układu, określony jest wzorem:

$$R_l = - \frac{dV_h}{di_h} \quad (1)$$

Może on być również wyliczony z równania energetycznego:

$$f \left(\frac{1}{2} L i_o^2 - \frac{1}{2} C_p V_o^2 \right) = i_h V_h \quad (2)$$

które określa, że w każdej sekundzie, podczas gdy dioda D nie przewodzi prądu, energia $f \frac{1}{2} L i_o^2$, nagromadzona w cewce indukcyjnej,

mniej energia $f \cdot \frac{1}{2} C_p V_o^2$, nagromadzona w pojemności C_p , musi się równać mocy wyjściowej $i_h V_h$ na oporze obciążającym R_h . Przez zróżniczkowanie wzoru (2) przy $i_o = \text{const}$ otrzymuje się: $-f C_p V_h dV_h = i_h dV_h + V_h di_h$, to jest

$$R_l = - \frac{dV_h}{di_h} = \frac{1}{f C_p + \frac{i_h}{V_h}} = \frac{1}{f C_p + \frac{1}{R_h}} \quad (3)$$

Dla małych obciążeń R_h jest bardzo duże, a tym samym $f C_p \gg \frac{1}{R_h}$, tak że w tym przypadku

$$R_l \approx \frac{1}{f C_p} \quad (4)$$

Napięcie występujące na zaciskach cewki L , przy przerwaniu prądu anodowego, nie może przekroczyć napięcia V_b baterii, a więc

$$L \frac{di_a}{dt} \leq V_b$$

a następnie $\int_0^{i_o} di_a \leq \frac{V_b}{L} \int_0^{\alpha T} dt$

$$\text{albo } i_o \leq \frac{V_b}{L} \alpha T,$$

(gdzie α oznacza ułamek okresu T , podczas którego jest wzbudzany impuls prądu).

$$\text{Ponieważ } T = \frac{1}{f} \text{ więc } f \leq \frac{\alpha V_b}{L i_o}$$

$$\text{Ponieważ } \frac{1}{2} C_p V_o^2 = \frac{1}{2} L i_o^2, \text{ więc wreszcie}$$

$$f \leq \frac{\alpha V_b i_o}{C_p V_o^2} \quad (5)$$

$$\text{tak, że } R_l \leq \frac{V_o^2}{\alpha V_b i_o} \quad (6)$$

Wzór ten jest ważny dla prostowania jednokierunkowego.

Można łatwo udowodnić, że przy układzie prostowniczym kaskadowym, polegającym zresztą na tej samej zasadzie, występuje opór wewnętrzny o wielkości $\frac{3}{4}$ wartości, określonej przez równanie (6), lub też wyższy.

Z równania (6) wynika, że opór wewnętrzny układu, którego zadaniem jest wytworzenie pewnego napięcia V_o , można zmniejszyć jedynie przez zwiększenie α , V_b oraz i_o . Napięcie baterii V_b jest jednak w praktyce ograniczone do wielkości poniżej 250—300 V. Natomiast jest rzeczą korzystną aby wartości α oraz i_o w związku z najekonomiczniejszym zwymiarowaniem układu były jak najmniejsze.

Wynalazek ma pomiędzy innymi na celu umożliwić najkorzystniejsze zwymiarowanie układu dzięki temu, że opór wewnętrzny zostaje zmniejszony przez regulację napięcia, polegającą na tym, że prąd i_o zostaje zmieniany w zależności od napięcia wyjściowego V_h .

Różniczkując wzór (2) według V_h , przyjmując i_o jako zmienną, okaże się, że istotnie tym sposobem można osiągnąć polepszenie warunków pracy układu.

$$f L i_o \frac{di_o}{dV_h} - f C_p V_b = i_h + V_h \frac{di_h}{dV_h},$$

z czego wynika, że:

$$\frac{1}{R_l} = - \frac{di_h}{dV_h} = f C_p - f \frac{L i_o}{V_h} \cdot \frac{di_o}{dV_h} + \frac{1}{R_h}$$

$$\text{a ponieważ } \frac{i_o}{V_h} \cdot \frac{di_o}{dV_h} = \frac{\frac{1}{2} \cdot d(i_o^2)}{\frac{1}{2} \cdot d(V_h^2)} = \frac{d(i_o^2)}{d(V_h^2)}$$

$$\text{więc } R_l \leq \frac{1}{f C_p - f L \frac{d(i_o^2)}{d(V_h^2)} + \frac{1}{R_h}}$$

Równanie to dla małych obciążeń ($R_h \rightarrow \infty$) można napisać w postaci:

$$R_1 \leq \frac{1}{fC_p - fL \frac{d(i_o^2)}{d(V_h^2)}}$$

Z powyższego wynika, że gdy wyraz $\frac{d(i_o^2)}{d(V_h^2)}$ osiągnie dużą ujemną wartość, opór wewnętrzny układu może stać się dowolnie mały.

Oznacza to, że wykres i_o^2 , jako funkcja V_h^2 musi posiadać w punkcie pracy, określonym przez najmniejszy prąd i_{on} oraz napięcie wyjściowe V_{hn} , silne ujemne nachylenie (fig. 4).

Układy według wynalazku mają więc tę znamioną cechę, że wielkość prądu i_o jest zależna od napięcia wyjściowego V_h w ten sposób, że i_o wzrasta, gdy V_h maleje.

Ponieważ prąd w cewce indukcyjnej jest wytwarzany i przerywany lampą elektronową, można więc tę zależność osiągnąć w ten sposób, że napięcie regulujące V_r , zależne od V_h doprowadza się z powrotem, z odpowiednim znakiem, jako napięcie wstępne do jednej z siatek poprzednio wspomnianej lampy.

Napięcie regulujące V_r można uzyskać za pomocą oddzielnego prostownika, zasilanego napięciem z uzwojenia, oddzielnie sprzężonego z cewką.

Układ taki przedstawia na rysunku fig. 5.

Różni się on od układu poprzedniego (fig. 1) tym, że źródło wstępnego napięcia E_g jest zastąpione napięciem regulacyjnym V_r , wytworzonym przez prostownik regulujący D_2 . Anodę prostownika regulującego D_2 przyłączono do uzwojenia W , sprzężonego z cewką L . Stała czasu obwodu regulacyjnego $R_r C_r$ jest tak mała, że kondensator C_r ładuje się do wartości szczytowej napięcia, wytwarzanego w uzwojeniu W . Wartość szczytowa tego napięcia pozostaje w pełnym stałym stosunku do wartości szczytowej napięcia V , zależnym od przekładni pomiędzy cewką L i uzwojeniem W . Napięcie V jak przedstawia fig. 3 jest równe V_h , tak że V_r jest istotnie zależne od napięcia wyjściowego V_h .

Działanie tego układu można jeszcze polepszyć przez to, że katodę prostownika regulacyjnego D_2 łączy się nie z ziemią (masą), lecz z stałym dodatnim napięciem (np. $+V_b$). Tego rodzaju „napięcie opóźniające” powoduje bardziej stromy przebieg charakterystyki regulacji.

Zależnie od kierunku nawinięcia uzwojenia W , napięcie regulacyjne V_r zależne jest od amplitudy pierwszego, po przerywaniu prądu i_o , dodat-

niego lub ujemnego szczytu napięcia, występującego na cewce indukcyjnej.

Fig. 3 przedstawia idealny przypadek, przy którym opór wewnętrzny prostownika D_1 może być pominięty. Wówczas dodatni szczyt napięcia $V = V_h$, przy czym amplituda pierwszego ujemnego szczytu, chociaż nieco mniejsza od V_h , ze względu na tłumienie obwodu drgającego LC_p , jest proporcjonalna do V_h . W zasadzie więc można przyjąć dowolny kierunek uzwojenia W .

W rzeczywistości jednak napięcie V może wskutek oporu wewnętrznego prostownika D_1 podczas okresu prostowania $t_3 < t < t_4$ znacznie przekroczyć wartość V_h (fig. 6). Ponieważ przy dodatnim kierunku nawinięcia uzwojenia W , napięcie regulujące jest proporcjonalne do wartości szczytowej V_m (fig. 6), jasną jest rzeczą, że w tym przypadku regulacja jest mniej skuteczna.

Dlatego też, według innej cechy znamiennej wynalazku stosuje się najlepiej przy prostowaniu jednokierunkowym ujemny kierunek uzwojenia. Wówczas napięcie regulujące jest uwarunkowane amplitudą pierwszego ujemnego impulsu napięcia na cewce L , który, jak to można łatwo przekonać się na podstawie działania układu, jest zawsze proporcjonalny do V_h .

Przy zastosowaniu układu prostowniczego kaskadowego, służącego do pomnażania napięcia (fig. 7), jedna część układu przewodzi podczas pierwszego dodatniego szczytu, a inna część układu podczas pierwszego ujemnego szczytu napięcia oscylującego V , powstającego na cewce indukcyjnej L po przerywaniu prądu. Przebieg napięcia V w tym przypadku przedstawia fig. 8.

W układzie tym, przy odpowiedniej wielkości kondensatorów C oraz znikomo małym oporze wewnętrznym prostowników D , napięcie wyjściowe V_h wynosi wielokrotność $V_{h1} + V_{h2}$, tzn. że jest proporcjonalne do różnicy napięć pomiędzy pierwszym dodatnim a pierwszym ujemnym szczytem, powstających na zaciskach cewki indukcyjnej po przerywaniu prądu i_a .

Zgodnie z wynalazkiem, przy zastosowaniu wyżej opisanych układów, napięcie regulacyjne uzyskuje się przez odprowadzenie różnicy napięć pomiędzy pierwszym dodatnim a pierwszym ujemnym szczytem napięcia. Można to osiągnąć np. przez przyłączenie napięcia wyjściowego szeregowo do dwu prostowników pomocniczych, z których jeden wytwarza napięcie równe lub proporcjonalne do pierwszego dodatniego szczytu, a drugi wytwarza napięcie równe lub proporcjonalne do pierwszego ujemnego szczytu.

Ponieważ przy prostowaniu kaskadowym następuje prostowanie tłumionych drgań zarówno przy pierwszym dodatnim, jak i pierwszym ujemnym szczycie napięcia powstaje zatem, jeżeli tylko opór wewnętrzny lamp prostowniczych nie jest dostatecznie mały, przedstawione na fig. 8 niekorzystne działanie obu szczytów. Powoduje to, że przy połączeniu kaskadowym odprowadzanie napięcia regulacyjnego z pierwszego ujemnego szczytu nie przedstawia szczególnych korzyści.

Ponieważ amplituda drugiego dodatniego szczytu napięcia jest proporcjonalna do V_{h2} , a V_{h2} i V_{h1} są względem siebie w ujemnym stosunku, zatem amplituda drugiego dodatniego szczytu napięcia jest również proporcjonalna do V_{h1} , a więc i do V_h , albowiem V_h jest proporcjonalne do $V_{h1} + V_{h2}$ (fig. 8).

Zgodnie z wynalazkiem, niekorzystne działanie obu szczytów (fig. 8), można usunąć w ten sposób, że napięcie regulacyjne odprowadza się z drugiego dodatniego szczytu napięcia, powstającego na cewce indukcyjnej L .

Można to osiągnąć za pomocą układu połączeń, przedstawionego na fig. 9. Układ ten, przeznaczony do podwajania napięcia, jest zasilany napięciem, powstającym na cewce indukcyjnej L . Kierunek nawinięcia uzwojenia W jest obrany w ten sposób, że prostownik regulujący D_2 , wytwarzający napięcie regulacyjne V_r , przewodzi w zasadzie przy dodatnim szczycie napięcia V , powstającego na cewce indukcyjnej L . Ponieważ jednak katoda prostownika D_2 jest połączona z oporem R_0 , połączonym szeregowo z kondensatorem C_h , należy uważać, aby dioda D_2 podczas pierwszego dodatniego szczytu nie przewodziła, albowiem wtedy płynie przez diodę D_2 prąd, ładujący kondensator C_h i powodujący przez opór R_0 impuls napięcia, regulujący prostownik regulacyjny D_2 . Czas trwania tego impulsu można w danym przypadku jeszcze nieco przedłużyć przez to, że przyłącza się równolegle do oporu R_0 mały kondensator C_0 . Dioda D_2 przewodzi więc tylko przy drugim dodatnim szczycie napięcia, tak że napięcie regulujące V_r , wytworzone w pomocniczym obwodzie prostowniczym, jest równe albo proporcjonalne do amplitudy tego szczytu, a tym samym, jak już wyprowadzono, do V_h .

Inny sposób wytwarzania napięcia regulacyjnego, będącego jeszcze bardziej proporcjonalne do V_h , polega na tym, że wytwarza się napięcie regulacyjne, które jest proporcjonalne do wszystkich powierzchni ponad lub poniżej linii zerowej wykresu V jako funkcji t . Powierzchnia ta, jeżeli tylko drgania własne obwodu LC_p nie

są zanedbano tłumione, jest praktycznie wzięwszy proporcjonalna do amplitudy początkowej V_h z jaką tłumione drgania własne rozpoczynają się w chwili $t=t_4$, albowiem powierzchnie O_1 (fig. 6) lub powierzchnie O_1 i O_2 (fig. 8) tworzą tylko małą część całkowitej powierzchni następnych szczytów napięcia.

Układ połączeń, urzeczywistniający powyższą zasadę, przedstawia na rysunku fig. 10. Opór R_1 jest obrany stosunkowo wysoki, a opór R_r nie jest bezpośrednio zwarty pojemnością, tak że prąd prostownika regulującego D_2 wytwarza na R_r pulsujące napięcie, które, zależnie od doboru kierunku nawinięcia uzwojenia W , odpowiada części napięcia V , leżącej powyżej albo poniżej linii zerowej. Na kondensatorze C_1 powstaje więc poprzez opór R_1 napięcie regulujące, proporcjonalne do całki z wspomnianego pulsującego napięcia, a tym samym do sumy rozpatrywanych powierzchni. Jeżeli obrócić dodatni kierunek nawinięcia uzwojenia W , wówczas napięcie regulujące jest proporcjonalne do powierzchni powyżej linii zerowej, a gdy kierunek nawinięcia uzwojenia W jest ujemny do powierzchni, leżących poniżej linii zerowej.

Fig. 11 przedstawia układ połączeń, w którym dwa pracujące w przeciwnych fazach prostowniki D'_2 i D''_2 , zasilane przez uzwojenia W_1 i W_2 o dodatnim albo ujemnym kierunku nawinięcia, wytwarzają poprzez kondensator C_1 napięcie regulujące V_r , które jest proporcjonalne do wszystkich powierzchni wykresu V , jako funkcji t , zawartych pomiędzy linią zerową.

Według wynalazku napięcie V_h można również ustabilizować w ten sposób, że amplituda napięcia piłowego, doprowadzonego z generatora G (fig. 1) do lampy B , jest regulowana za pomocą napięcia regulującego V_r , uzyskanego przy zastosowaniu wyżej opisanych układów. Można to osiągnąć tylko w tym przypadku, gdy generator G , wytwarzający drgania o kształcie piłowym, pracuje na triodzie gazowanej (fig. 12). Wówczas napięcie regulujące V_r , doprowadzone na siatkę sterującą gazowanej triody, zmienia jej punkt pracy. Napięcie piłowe wytwarza się w tym przypadku na kondensatorze C , który ładuje się okresowo poprzez opór R , a wyładowuje poprzez gazowaną triodę. Amplituda napięcia piłowego jest zależna od chwili, w której następuje wyładowanie w gazowanej triodzie, a ta jest zależna od wartości napięcia regulującego V_r .

Inne rozwiązanie polega na tym, że częstotliwość generatora G jest zmieniana w zależności od prądu wyjściowego i_h lub napięcia wyjścio-

wego V_h . Z równania (2) wynika, że w ten sposób można również osiągnąć stabilizację napięcia V_h . Równanie wykazuje, że gdy częstotliwość przerywania f zmienia się proporcjonalnie do prądu i_h , napięcie V_h pozostaje bez zmiany. Warunkiem tego jest, aby przy zmianie częstotliwości przerywania f , dostarczany przez lampę B maksymalny prąd nie ulegał zmianie. Będzie to wtedy miało miejsce, gdy dzięki odpowiedniemu zwymiarowaniu układu, przeciwnapięcie, wytworzone w cewce indukcyjnej w okresie narastania $t_1 < t < t_2$, pozostanie tak niskie, że pentoda B będzie pracowała stale w części poziomej wiązki charakterystyk $i_a = F(V_a)$.

Pomysł ten można urzeczywistnić w ten sposób, że w przypadku, gdy generator drgań piłowych jest wykonany podobnie, jak przedstawiono na fig. 12, siatka sterująca triody gazowanej T otrzyma stałe napięcie, a prąd i_e , ładujący przez opór R kondensator C , będzie proporcjonalny do i_h na przykład przez wprowadzenie obwodu $a-b$ (fig. 12) do obwodu obciążającego R_h z fig. 1.

Ponieważ częstotliwość generatora drgań zębowych jest wprost proporcjonalna do prądu i_e , zatem częstotliwość przerywania f jest w tym przypadku proporcjonalna do i_h .

Stosując sposób regulowania napięcia V_h zmianą częstotliwości generatora, należy uważać aby na przykład przez zastosowanie oporu R_b , równoległego do aparatu użytkującego (fig. 13), prąd i_h przekraczał pewną najmniejszą wartość, albowiem gdy częstotliwość przerywania f stanie się zbyt mała kondensator C_h nie może dostatecznie sprawnie wyładować, tj. pomiędzy dwoma przerwami zanać się rozładowuje. Wadą opisanego układu jest to, że przy dużych zmianach prądu obciążającego i_h częstotliwość przerywania f należy regulować w bardzo szerokim zakresie. Można jednak temu w ten sposób zaradzić, że w obwód wyjściowy włącza się element, zależny od częstotliwości przerywania. Dzięki temu prąd wyjściowy i_h lub napięcie wyjściowe V_h staje się bardziej zależne od częstotliwości przerywania niż wynika z równania (2).

Jako element, zależny od częstotliwości, najlepiej zastosować obwód rezonansowy, składający się z pojemności i indukcji (np. obwód zaporowy), przy czym może on być włączony w obwód lampy B lub obwód prostowniczy. Napięcie powstające w takim obwodzie, wzbudzone z częstotliwością przerywania f , wpływa na wielkość prądu i_o , wytwarzanego przez lampę B

w cewce indukcyjnej L , przed przerwaniem albo decyduje o chwili przewodzenia prostowników lub też wpływa na oba zjawiska jednocześnie. W ten sposób przy zmianie częstotliwości przerywania f oraz gdy wspomniany obwód rezonansowy posiada wąską charakterystykę częstotliwości mogą występować wielkie zmiany wartości prądu i_h i napięcia V_h .

W celu utrzymania w jak najmniejszych granicach niezbędnych do samoczynnej regulacji zmian częstotliwości przerywania, można obrać własną częstotliwość obwodu rezonansowego najlepiej kilkakrotnie większą niż częstotliwość przerywania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń, w którym przez wytwarzanie impulsów prądowych w cewce indukcyjnej, do której równolegle przyłączono kondensator, powstające na zaciskach cewki — w przerwach przepływu prądu — gasnące drgania napięcia dają po wyprostowaniu napięcie stałe, które nadaje się szczególnie do zasilania lamp, wytwarzających wiązkę elektronów, znamieny tym, że amplituda prądu (i_a) albo częstotliwość przerywania (f) prądu (i_a) jest odpowiednio zależna od napięcia wyjściowego (V_h) lub prądu wyjściowego (i_h) układu.
2. Układ połączeń według zastrz. 1, znamieny tym, że amplituda prądu (i_o) zależy od jednej lub kilku wartości szczytowych napięcia, powstającego na cewce indukcyjnej (L) w przerwie przepływu prądu (i_a).
3. Układ połączeń według zastrz. 1, znamieny tym, że amplituda prądu (i_o) zależy od różnicy napięć dwóch kolejnych wartości szczytowych impulsów napięciowych, powstających po każdym przerwaniu prądu (i_a) na cewce indukcyjnej (L).
4. Układ połączeń według zastrz. 1, znamieny tym, że amplituda prądu (i_o) jest zależna od całki czasowej wszystkich dodatnich lub ujemnych wartości napięcia (całkowych jednak z znakiem dodatnim), powstającego po każdym przerwaniu prądu (i_a) na cewce indukcyjnej (L).
5. Układ połączeń według zastrz. 1, znamieny tym, że częstotliwość (f), z jaką prąd (i_a) jest przerywany, zależy od prądu wyjściowego (i_h) układu i jest najlepiej do niego proporcjonalna.
6. Układ połączeń według zastrz. 1 — 4, w którym prąd jest wytwarzany i przerywany za pomocą lampy elektronowej, znamieny

- tym, że wielkość prądu (i_a) jest sterowana za pomocą zmiany napięcia na jednej z elektrod lampy.
7. Układ połączeń według zastrz. 1—4, w którym wytwarzanie i przerywanie prądu jest uskuteczniane za pomocą lampy elektronowej, sterowanej oddzielnym generatorem, znamienno tym, że wielkość prądu (i_a) jest zmieniana za pomocą zmiany amplitudy napięcia sterującego, wytwarzanego przez oddzielny generator.
 8. Układ połączeń według zastrz. 5, w którym wytwarzanie i przerywanie prądu jest uskuteczniane za pomocą lampy elektronowej, sterowanej oddzielnym generatorem, znamienno tym, że częstotliwość oddzielnego generatora jest zależna od prądu (i_b) albo napięcia (V_b) wyjściowego układu i jest najlepiej od tego napięcia albo prądu proporcjonalna.
 9. Układ połączeń według zastrz. 1—8, znamienno tym, że napięcie regulacyjne (V_r), niezbędne do sterowania wielkości amplitudy prądu (i_b) albo częstotliwości oddzielnego generatora, wytwarza się na kondensatorze (C_r), ładowanym prądem z regulacyjnego prostownika (D_2), zasilanego impulsami napięciowymi, powstającymi na uzwojeniu (W), po przerwaniu prądu (i_a) w sprzężonej z nim cewce indukcyjnej (L), przy czym kondensator (C_r) naładowuje się do napięcia prawie równego albo proporcjonalnego do dodatnich lub ujemnych wartości szczytowych impulsów napięciowych.
 10. Układ połączeń według zastrz. 1—8, znamienno tym, że napięcie regulacyjne (V_r), niezbędne do sterowania wielkości amplitudy prądu (i_b) albo częstotliwości oddzielnego generatora, jest wytwarzane przez dwa pomocnicze obwody prostownicze, których napięcie wyjściowe jest połączone szeregowo, przy czym obwody prostownicze są zasilane w ten sposób przez impulsy napięciowe, powstające na cewce indukcyjnej, iż napięcie wyjściowe jednego obwodu prostowniczego jest w przybliżeniu proporcjonalne do pierwszej dodatniej wartości szczytowej impulsu napięciowego, podczas gdy napięcie wyjściowe drugiego obwodu prostowniczego jest proporcjonalne do pierwszej ujemnej wartości szczytowej impulsu napięciowego, przy czym napięcie regulujące jest proporcjonalne do różnicy napięć pomiędzy pierwszym dodatnim a pierwszym ujemnym szczytem.
 11. Układ połączeń według zastrz. 1—8, znamienno tym, że napięcie regulacyjne (V_r), niezbędne do sterowania wielkości amplitudy prądu (i_b) albo częstotliwości oddzielnego generatora, jest wytwarzane na kondensatorze (C_1), ładowanym poprzez wysokoomowy opór (R_1) napięciem, powstającym na drugim oporze (R_r) i dostarczanym przez pomocniczy prostownik (D_2), który jest zasilany impulsami napięciowymi, powstającymi na cewce indukcyjnej (L), przy czym napięcie regulacyjne (V_r) jest proporcjonalne do całki czasowej wszystkich dodatnich albo ujemnych wartości wspomnianych impulsów napięciowych.
 12. Układ połączeń według zastrz. 1—8, znamienno tym, że zastosowano dwa obwody prostownicze (D'_2 , D''_2), które są zasilane przeciwfazowo impulsami napięciowymi, powstającymi na cewce indukcyjnej (L), i których napięcia wyjściowe są połączone z sobą w ten sposób, iż wytwarza się napięcie regulacyjne (V_r), które jest proporcjonalne do całki czasowej wszystkich bezwzględnych wartości impulsów napięciowych, powstających na cewce indukcyjnej (L).
 13. Układ połączeń według zastrz. 9—12, znamienno tym, że napięcie regulacyjne (V_r) jest sumą napięcia, powstającego w pomocniczym obwodzie prostowniczym (D_2)/pomocniczych obwodach prostowniczych (D'_1 i D''_2)/oraz pewnego stałego niezmiennego napięcia (napięcia opóźniającego).
 14. Układ połączeń według zastrz. 8, w którym osobny generator stanowi kondensator, który po osiągnięciu określonego napięcia nadszybczy szybko się wyładowuje, znamienno tym, że prąd, ładujący kondensator, jest zależny od prądu wyjściowego (i_b) i najlepiej jest do niego proporcjonalny.
 15. Układ połączeń według zastrz. 5, 8, 14, znamienno tym, że w obwód wyjściowy albo w obwód jednego z prostowników jest włączony zależny od częstotliwości przerywania (f) element, utworzony np. z obwodu rezonansowego, zawierającego indukcyjność i pojemność.
 16. Układ połączeń według zastrz. 15, znamienno tym, że obwód rezonansowy jest nastrojony na częstotliwość, przekraczającą znacznie częstotliwość przerywania (f) prądu (i_a).

N. V. Philips 'Gloeilampenfabrieken
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

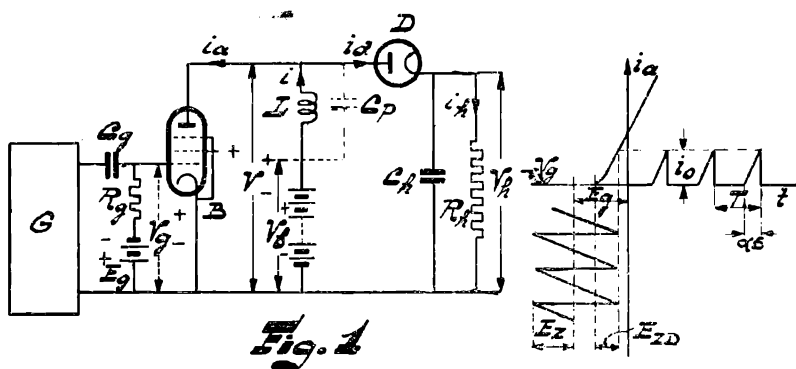


Fig. 2

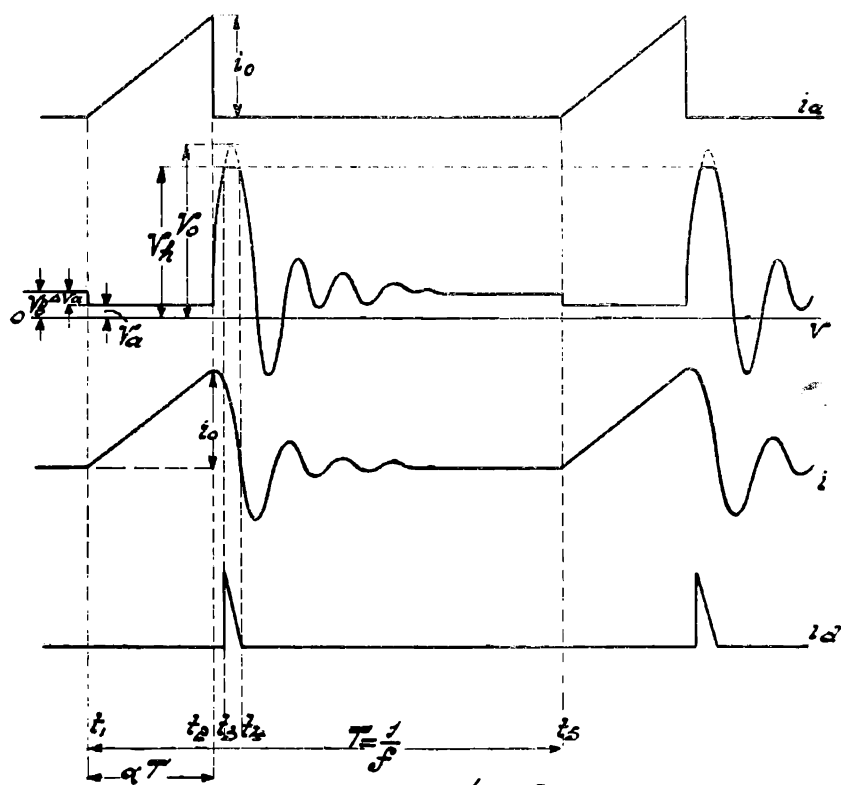


Fig. 3

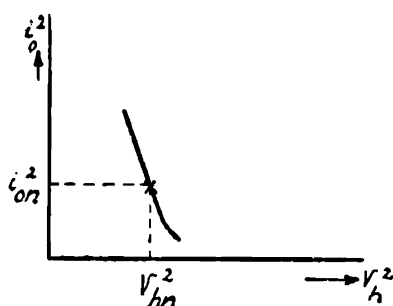


Fig. 4.

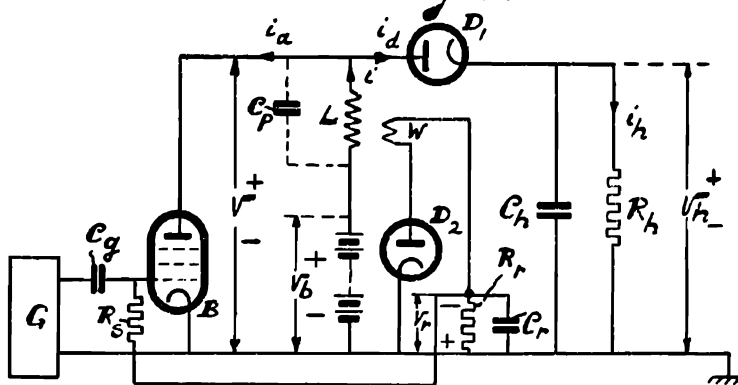


Fig. 5.

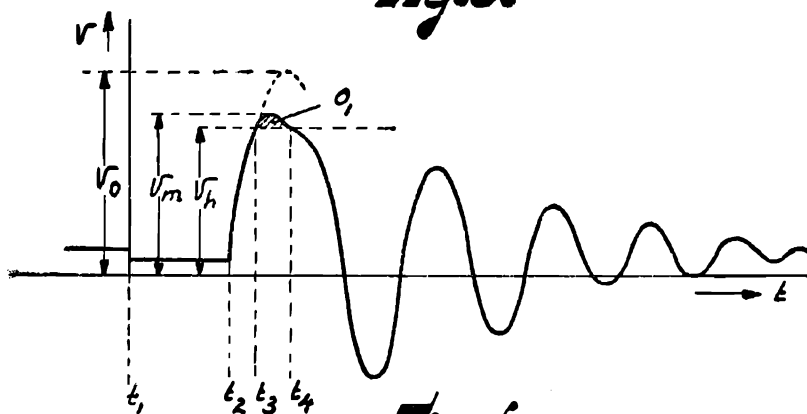


Fig. 6.

