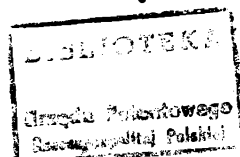


Warszawa, dnia 15 kwietnia 1954 r.



H03k

3/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 35101

Kl. 21 a¹, 7/01

Tesla, národní podnik

(Praha - Hloubětín, Czechosłowacja)

Miroslav Slezák

(Pardubice, Czechosłowacja)

i Pavel Smoranc

(Pardubice, Czechosłowacja)

Sposób wytwarzania krótkich impulsów elektrycznych oraz generator, wytwarzający impulsy tym sposobem

Udzielono patentu z mocą od dnia 11 listopada 1950 r.

Pierwszeństwo: 12 listopada 1949 r. (Czechosłowacja)

Nowoczesna nauka o elektronach dzięki rozwojowi techniki impulsów umożliwia rozwiązywanie wielu zadań z różnych dziedzin. W najnowszych czasach dokłada się specjalnych starań w celu uzyskania impulsów możliwie jak najkrótszych. Dotychczas uzyskiwana najniższa granica długości impulsów, wytwarzanych przez generatory lampowe, wynosi 0,1 mikrosekundy, co można osiągnąć przez staranny dobór stosowanych lamp i zniżenie do możliwego minimum pojemności montażowych i pojemności rozproszonych.

Wynalazek dotyczy prostego sposobu, umożliwiającego uzyskiwanie jeszcze krótszego czasu trwania impulsów, i to mianowicie wynoszącego około 0,020 mikrosekundy ($20 \cdot 10^{-9}$ sekund).

Punktem wyjściowym wynalazku jest prosty układ generatora impulsów, a polega on na tym, że dla najwyższych częstotliwości wprowadza się dodatnie sprzężenie zwrotne, co daje się osiągnąć w łatwy sposób.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat monostabilnego multiwibratora, sprzężonego katodą, fig. 2 — przebieg w czasie napięć i prądów w głównych punktach układu według fig. 1, fig. 3 — przebieg w czasie skracających się impulsów, fig. 4 — schemat monostabilnego multiwibratora, sprzężonego katodą i zaopatrzonego w pojemnościowe dodatnie sprzężenie zwrotne dla najwyższych częstotliwości, a fig. 5 — schemat monostabilnego multiwibratora sprzężonego katodą, zaopatrzonego w dla-

wik korygujący, pojemnościowe dodatnie sprzężenie zwrotne dla najwyższych częstotliwości i układ wtórnika katodowego.

Multiwibrator według fig. 1 działa w zasadzie jak podano niżej.

Przez lampę elektronową V_2 płynie w stanie ustabilizowanym pełny prąd anodowy i_2 , ponieważ opornik upływowy R_3 jest przyłączony do dodatniego bieguna źródła prądu. Na wspólnym oporniku katodowym powstaje napięcie $i_2 \times R_4$, a ponieważ opornik upływowy siatki lampy V_1 jest uziemiony, lampa ta zostaje zablokowana przez wspomniane napięcie i nie wykazuje prądu anodowego. Gdy do siatki lampy V_1 doprowadzi się impuls synchronizujący (krzywa 1 na fig. 2), napięcie siatki wzrasta tak bardzo, że zaczyna płynąć prąd anodowy, a napięcie anody V_1 spada (krzywa 3 na fig. 2). Ten spadek napięcia zostaje przeniesiony przez kondensator C_2 na siatkę lampy V_2 , wskutek czego maleje prąd anodowy i_2 a jednocześnie i napięcie na oporniku katodowym R_4 (krzywa 2). Powoduje to znowu wzrost prądu lampy V_1 i dalszy spadek prądu lampy V_2 .

Powstają w ten sposób lawinowe przeskoki w warunkach pracy lamp elektronowych, kondensator C_2 zostaje naładowany, a siatka lampy V_2 wykazuje maksymalne napięcie ujemne (krzywa 4), blokując lampę V_2 . Kondensator C_2 wyładowuje się następnie przez opornik R_3 , a napięcie na siatce wzrasta wykładniczo. Gdy napięcie siatki osiągnie wartość E_x przy której zaczyna płynąć prąd anodowy, napięcie na oporniku R_4 zaczyna wzrastać, wskutek czego prąd, przepływający przez lampę V_1 , spada, a wzrasta napięcie na anodzie. Zmiana ta powoduje odblokowanie lampy V_2 , co znowu powoduje lawinowe przeskoki w pierwotnie panujących warunkach pracy. Jeżeli do anody lampy V_2 przyłączy się odpowiedni opornik anodowy R_5 , uzyskuje się na tym oporniku wynikową postać impulsu, uwidocznioną na fig. 2 za pomocą krzywej 5/

Czas trwania impulsu t jest przede wszystkim określany stałą czasu $C_2 \times R_3$ a czas t_1 , podczas którego impuls osiąga swoje maksimum (szerokość czołowa), jest określany pojemnościami rozproszenia i wzmocnieniem obydwóch lamp elektronowych, jeżeli lampy te rozpatrywać jako dwustopniowy sprzężony katodą wzmacniacz. Przez skrócenie stałej czasu $C_2 \times R_3$ skraca się impuls tak długo, dopóki nie osiągnie się czasu około $2t_1$, przy którym multiwibrator przestaje pracować.

Przez dobór lamp elektronowych, zmniejszenie pojemności montażowych i pojemności rozproszenia oraz przez wprowadzenie do oporników anodowych obydwóch lamp dławików korygujących można skracać czas trwania impulsów tak, jak przy wzmacniaczach szerokowstęgowych. Dalsze ulepszenie można osiągnąć przez włączenie układu wtórnika katodowego do wyjścia multiwibratora (do anody lampy V_2) w celu zmniejszenia równoległej pojemności obciążenia. Dzięki tym środkom można uzyskać impulsy o czasie trwania $t_2 = 0,1$ mikrosekundy. Lampą elektronową V_2 jest w tym przypadku pentoda o stromej charakterystyce (fig. 3, krzywe a, b, c).

Znaczne skrócenie czasu trwania t_1 , a tym samym również i czasu trwania t impulsu, uzyskuje się według wynalazku przez wprowadzenie dalszego dodatniego i zależnego od częstotliwości, sprzężenia dla najwyższych częstotliwości, wskutek czego istniejące dodatnie sprzężenie zostaje uzupełnione wspólnym opornikiem katodowym. Dzięki temu podwyższa się wzmocnienie wyższych częstotliwości drgań końca pasma, które normalnie są mniej wzmacniane niż częstotliwości niższe, tak że pasmo częstotliwości zostaje rozszerzone. Czołowa szerokość t_1 zostaje skrócona, wskutek czego również i czas trwania t może być skrócony. Osiąga się to przez włączenie między anodą i siatką lampy V_1 małego kondensatora C_3 (fig. 4). Wartość kondensatora C_3 dobiera się tak, że przenosi on jedynie najwyższe częstotliwości przebiegu wyjściowego, przy czym wartość ta jest rzędu pojemności rozproszenia i wynosi około 1—20 pF. Przy zbyt dużej wartości kondensatora C_3 monostabilny multiwibrator stałby się niestabilnym i drgałby ustawicznie. Sprzężenie pojemnościowe można też zastąpić sprzężeniem indukcyjnym, np. indukcyjnością przeciwną między dławikami korekcyjnymi L_1 i L_2 , dzięki czemu uzyskuje się podobne wyniki.

Stosując dodatnie sprzężenie zwrotne według wynalazku w połączeniu z wyżej podanymi ulepszeniami można uzyskiwać impulsy o czasie trwania 0,020 mikrosekundy. ($20 \cdot 10^{-9}$ sekund) jak to wynika z fig. 3 i 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania krótkich impulsów elektrycznych, znamieny tym, że w monostabilnym multiwibratorze, sprzężonym katodą, wprowadza się dla najwyższych częstotliwo-

- ści dodatnie sprzężenie zwrotne, zależne od częstotliwości.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że wielkość dodatniego sprzężenia zwrotnego ustala się tak, iż całkowite wzmocnienie w układzie wzmacniającym multiwibratora, sprzężonego katodą, jest przy częstotliwościach najwyższych, przy których działa dodatnie sprzężenie zwrotne, takie samo, jak przy częstotliwościach niższych (fig. 1), przy czym oporność członu sprzęgającego, stanowiącego sprzężenie zwrotne, jest tego samego rzędu wielkości, jak oporność pojemności rozproszenia układu.
 3. Generator do wytwarzania krótkich impulsów elektrycznych sposobem według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że posiada kondensator (C_3) o małej pojemności, za pomocą którego uskutecznia się sprzężenie zwrotne.
 4. Generator do wytwarzania krótkich impulsów elektrycznych sposobem według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że sprzężenie zwrotne uskutecznia się za pomocą indukcyjności, np. wzajemne indukcyjności cewek korygujących (L_1, L_2).
 5. Generator według zastrz. 3, znamienny tym, że dodatnie sprzężenie zwrotne uzyskuje się przez włączenie kondensatora (C_3) między siatkę pierwszej lampy elektronowej (V_1) a anodę drugiej lampy elektronowej (V_2) multiwibratora sprzężonego katodą.
 6. Generator według zastrz. 4 i 5, znamienny tym, że cewki korygujące (L_1, L_2) są włączone w obwód prądu anodowego opornika (R_5), tak jak w wzmacniaczach szerokostęgowych.
 7. Generator według zastrz. 3 — 6, znamienny tym, że wyjście impulsów, tzn. anoda drugiej lampy elektronowej (V_2) sprzężonego katodą multiwibratora, jest przyłączone do siatki następującego po nim układu wtórnika katodowego (V_3), a to w celu uzyskiwania małej pojemności obciążenia.

Tesla, národní podnik

Miroslav Slezák

Pavel Smoranc

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

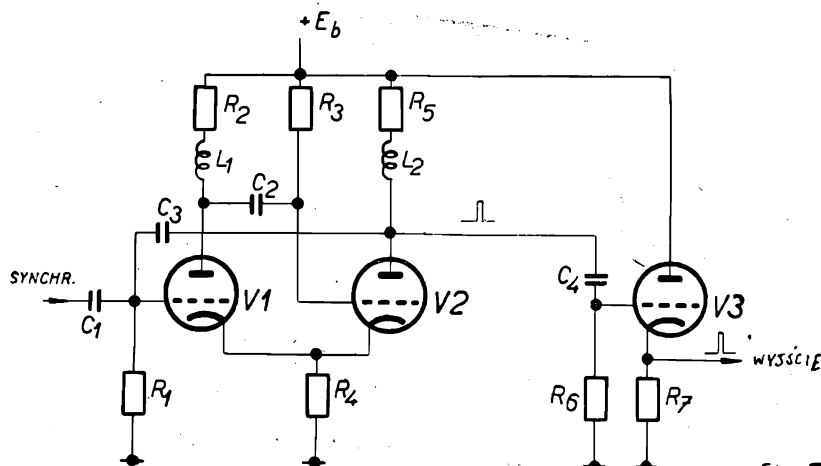


Fig 5

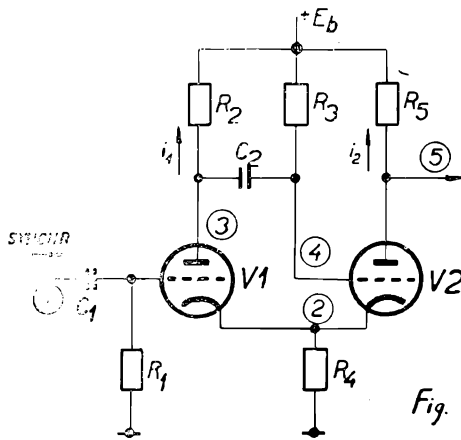


Fig. 1

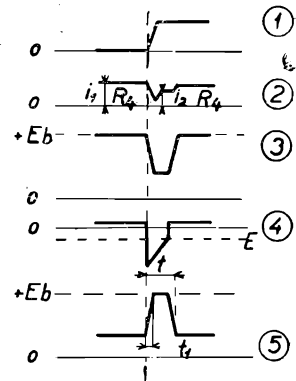


Fig. 2

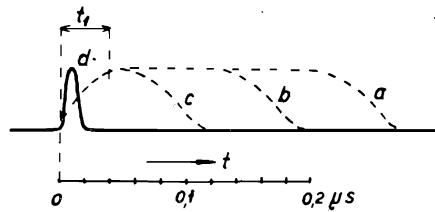


Fig. 3

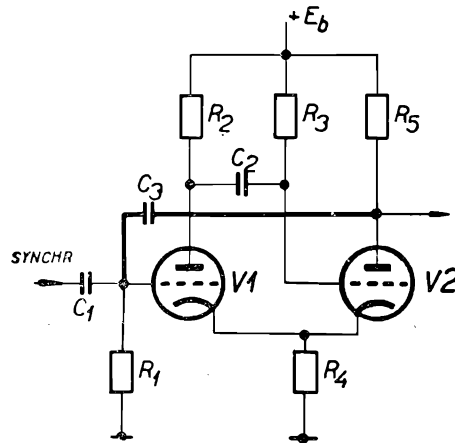


Fig. 4