

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61526

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.II.1968 (P 125 427)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XI.1970

Kl. 21 a¹, 36/02

MKP H 03 k, 5/02

UKD

Twórca wynalazku: Jan Raubiszko

Właściciel patentu: Zjednoczone Zespoły Gospodarcze Sp. z o.o., War-
szawa (Polska)Generator impulsów elektrycznych o stałych składowych widma
w szerokim zakresie częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest generator impulsów elektrycznych o stałych składowych widma w szerokim zakresie częstotliwości, sięgającym kilkuset megaherców, wykorzystywany w generatorach widma częstotliwości, zbudowanych na kluczowanych wieloelektrodowych lampach elektronowych. Generatory te przeznaczone są do różnorodnych prac w laboratoriach radiotechnicznych oraz do cechowania mikrowoltomierzy selektywnych wielkiej i bardzo wielkiej częstotliwości.

Generator, wytwarzający impulsy elektryczne o stałych składowych widma w szerokim zakresie częstotliwości, powinien zapewnić wytwarzanie, periodycznie w odstępach czasu rzędu milisekund, impulsów elektrycznych trwania rzędu jednej nanosekundy.

Kształt wytwarzanych impulsów powinien być zbliżony do impulsu delta Dirac'a, albo zróżniczkowanego podskoku jednostkowego, albo do przebiegu opisanego funkcją czasową

$$U/t = \frac{1}{\pi t} - \sin \omega_0 t$$

Jednocześnie dla osiągnięcia równomiernego przebiegu charakterystyki widmowej, konieczne jest, aby w odstępie czasowym między impulsami zasadniczymi nie występowały impulsy pasożytnicze.

Znane generatory widma częstotliwości o stałych składowych widma w zakresie częstotliwości prze-

2

kraczącym 30 megaherców, wykorzystują najczęściej przełączniki elektromechaniczne.

Impuls o kształcie zbliżonym do impulsu delta Dirac'a lub zróżniczkowanego podskoku jednostkowego, wytwarzany jest w nich przez periodyczne rozładowywanie odcinka linii długiej lub kondensatora bezindukcyjnego przez rezystancję rzędu 100 omów, przy pomocy drgającego styku przełącznika, jako urządzenia kluczującego.

Inne znane rozwiązania wykorzystują do tego celu rozładowania elektryczne w gazach, stosując jako urządzenia kluczujące tyratrony lub iskierki różnych typów.

Podstawową wadą wymienionych rozwiązań, jest krótka ich żywotność oraz niepowtarzalność kształtu kolejnych generowanych impulsów, spowodowana między innymi występowaniem odbić kontaktów w procesie ich załączania, co w efekcie powoduje znaczne fluktuacje chwilowej wartości poziomu widma, dochodzące do kilku decybeli. Inne znane generatory widma częstotliwości, budowane przy użyciu układów elektronicznych z wykorzystaniem szerokopasmowych wzmacniaczy z dodatkowym sprzężeniem zwrotnym, wymagają zastosowania nadzwyczaj szerokopasmowych elementów półprzewodnikowych lub specjalnych lamp elektronowych oraz złożonych układów formujących.

Ponadto napotyka się na znaczne trudności konstrukcyjne przy wykonywaniu złożonych układów

formujących, dla wytworzenia impulsu o żądanym kształcie dla omawianych zastosowań.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych wad przez zbudowanie generatora widma częstotliwości, zapewniającego osiąganie równo-
miernej charakterystyki widmowej w szerokim za-
kresie częstotliwości, w prostym układzie elektro-
nicznym, który wytwarza impulsy o pożądanym
kształcie z wyeliminowaniem możliwości generacji
impulsów pasożytniczych, pomiędzy impulsami po-
żądanymi, wykorzystujący co najmniej jedną wielo-
elektrodową lampę elektronową kluczowaną na-
pięciem o polaryzacji dodatniej.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że anoda wielo-
elektrodowej lampy, zasilanej poprzez wielokrot-
nie większą od impedancji linii formującej rezy-
stancję, jest połączona poprzez kondensator z wej-
ściem tłumika wyjściowego oraz z przewodem
środkowym współosiowej, zwartej na końcu linii
formującej, której przewód zewnętrzny jest uzie-
miony w pobliżu katody lampy wieloelektrodowej,
a elektroda przyspieszająca tej lampy przyłączona
jest do jej obwodu zasilania tylko poprzez rezy-
stancję większą niż stosunek napięcia zasilania tej
elektrody do prądu dopływającego do tej elektrody
przy zwartej siatce sterującej z katodą.

Dzięki zastosowaniu określonej rezystancji w ob-
wodzie zasilania elektrody przyspieszającej, przy
zredukowanej do bardzo małej wartości pojemności
przyłączonych do tej elektrody, wymusza się szyb-
kie zmniejszanie napięcia tej elektrody na skutek
dopływu do niej ładunku ujemnego, jaki niosą
elektrony emitowane przez katodę po odetknięciu
lampy. Generator według wynalazku eliminuje
możliwość powstawania impulsów pasożytniczych
między impulsami pożądanymi, co mogłoby mieć
miejsce przy powrotnym cyklu pracy to jest przy
zatykaniu lampy w znanych dotychczas układach.
Po przepuszczeniu części prądu katodowego do
anody, który tworzy impuls pożądaný, potencjał
elektrody przyspieszającej, jest nadal bardzo ob-
niżony, a prąd anodowy praktycznie równy zeru,
wskutek czego lampa nie jest w stanie wytworzyć
szybkich zmian prądu w obwodzie anodowym przy
jakichkolwiek zmianach napięcia na siatce steru-
jącej. Ta uzyskana według wynalazku właściwość
w znacznej mierze zmniejsza wymagania dotyczące
źródła kluczującego lampę.

Ponadto stosując wieloelektrodową lampę elek-
tronową, wykorzystano istniejące w niej bardzo do-
bre ekranowanie między anodą a siatką sterującą,
wskutek czego przebieg napięcia na anodzie lampy
zależy od przebiegu prądu anodowego i praktycznie
wyeliminowana jest możliwość pojemnościowego
przedstawiania się sygnału sterującego do obwodu
anodowego.

Generator impulsów elektrycznych o stałych
składowych widma w szerokim zakresie częstotli-
wości jest realizowany w układzie, którego przy-
kład wykonania przedstawiono na rysunku, na któ-
rym fig. 1 — przedstawia schemat generatora, a fig.
2 — przedstawia oscylogramy napięć i prądów w
poszczególnych punktach układu.

Jak przedstawiono na fig. 1 — człon wykonaw-
czy generatora składa się z wieloelektrodowej lam-
py elektronowej 1, na przykład pentody, kluczowa-

nej impulsem z układu spustowego 2 poprzez
sprzęgający kondensator 8.

Siatka pierwsza lampy 1 jest polaryzowana na-
pięciem ujemnym, doprowadzonym poprzez rezy-
stancję 9, wprowadzając tę lampę w stan nieprze-
wodzenia. Lampa posiada siatkę drugą, zasilaną
przez rezystancję 3 o dużej wartości około 100 kilo-
omów, z którą może być szeregowo włączona, od-
powiednio dobrana indukcyjność.

Obwód wyjściowy generatora, składa się z ano-
dowej rezystancji 4, również o dużej wartości, z
formującej linii 5, połączonej z anodą lampy 1 po-
przez sprzęgający kondensator 10 z wyjściowego
tłumika 6 o impedencji wejściowej, zbliżonej do
impedencji formującej linii 5, posiadającego wyj-
ście 7.

Działanie generatora, wytwarzającego impulsy
elektryczne o stałych składowych widma w szer-
okim zakresie częstotliwości, jest następujące.

Lampa 1 przed wysterowaniem jest zatkana
ujemnym napięciem doprowadzonym do siatki steru-
jącej poprzez rezystancję 9, w związku z czym
prądy anody ani siatki drugiej nie płyną. Napięcia
anody i siatki drugiej są równe napięciom dostar-
czanym przez zasilacz, nie uwidoczniły na ry-
sunku.

Po wysterowaniu siatki pierwszej, napięciem
uzyskanym z układu spustowego 2, o szybkości na-
rastania napięcia około 109 woltów na sekundę
i amplitudzie większej niż ujemne napięcie pola-
ryzujące siatkę sterującą, co przedstawia odcinek
AB na oscylogramie **I**, na którym poziom napięcia
zatykającego lampę oznaczono **O**, następuje gwał-
towny narost prądu siatki drugiej, co przedstawio-
no odcinkiem **EF** na oscylogramie **II**. Równocześnie
narasta prąd anody, oznaczony na oscylogramie **IV**
odcinkiem **MN**. Prąd płynący do siatki drugiej,
spełniający w pentodzie rolę elektrody przyspie-
szającej, powoduje szybkie i znaczne obniżenie jej
potencjału względem katody, dzięki zastosowaniu
określonej rezystancji 3 i zredukowaniu do mini-
mum pojemności przyłączonych do tej elektrody.
Efekt ten pokazano na oscylogramie **III** odcinkiem
HK. Gwałtowne obniżenie napięcia siatki drugiej
powoduje szybkie zmniejszenie prądu płynącego do
anody, a więc wytworzenie drugiego zbocza impu-
su wyjściowego, któremu odpowiada odcinek **NP**
na oscylogramie **IV**.

W ten sposób zostaje w układzie wstępnie ufor-
mowany impuls prądu anodowego, który może być
bezpośrednio wykorzystany lub dodatkowo formo-
wany, w znany sposób przy pomocy zwartego od-
cinka linii współosiowej 5. Efekt działania linii for-
mującej przedstawia oscylogram **V**. Zastosowanie
linii formującej daje w tym przypadku szczególnie
dobre rezultaty, gdyż kształt impulsu wstępnie for-
mowanego, jak wyżej opisano, jest bardzo ko-
rzystny do dalszej obróbki impulsu tą metodą. Dal-
szy etap pracy generatora, w którym następuje po-
wrót do stanu początkowego, nie powoduje wy-
tworzenia impulsu wyjściowego w czasie opadania
napięcia na siatce sterującej, co ukazuje odcinek
BC na oscylogramie **I** gdyż w tym czasie napięcie
siatki drugiej jest obniżone, co przedstawia odcinek

KL na oscylogramie III, a w tych warunkach prąd anodowy nie płynie, co ujawnia oscylogram IV.

Na wyjściu 7 uzyskuje się impuls, jak na oscylogramie V o czasie narastania i opadania uzależnionym od parametrów lampy oraz od stromości impulsu sterującego z układu spustowego 2.

Generator, według wynalazku, zbudowany wykorzystujący typowe szerokopasmowe pentody małej mocy, wytwarza równomierne widmo częstotliwości w zakresie do 200 megaherców, a przy zastosowaniu dodatkowego formowania linią współosiową osiąga się częstotliwość graniczną około 400 megaherców.

Zastrzeżenie patentowe

Generator impulsów elektrycznych o stałych składowych widma w szerokim zakresie częstotliwości

zbudowany co najmniej z jednej wieloelektrodowej lampy elektronowej kluczowanej w obwodzie siatki sterującej napięciem spustowym o polaryzacji dodatniej, **znamienny tym**, że anoda wieloelektrodowej lampy (1) zasilanej poprzez wielokrotnie większą od impedancji linii formującej (5) rezystancję (4), jest połączona poprzez kondensator (10) z wejściem wyjściowego tłumika (6) oraz z przewodem środkowym współosiowej zwartej na końcu formującej linii (5), której przewód zewnętrzny jest uziemiony w pobliżu katody wieloelektrodowej lampy (1), a elektroda przyspieszająca tej lampy, przyłączona jest do jej obwodu zasilania tylko poprzez rezystancję (3), większą niż stosunek napięcia zasilania tej elektrody do prądu dopływającego do tej elektrody przy zwartej siatce sterującej z katodą.

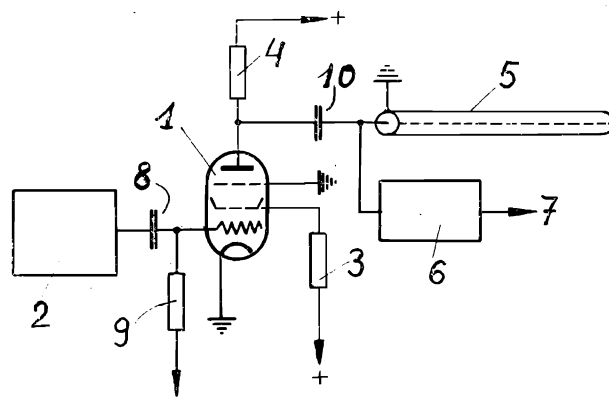


fig 1.

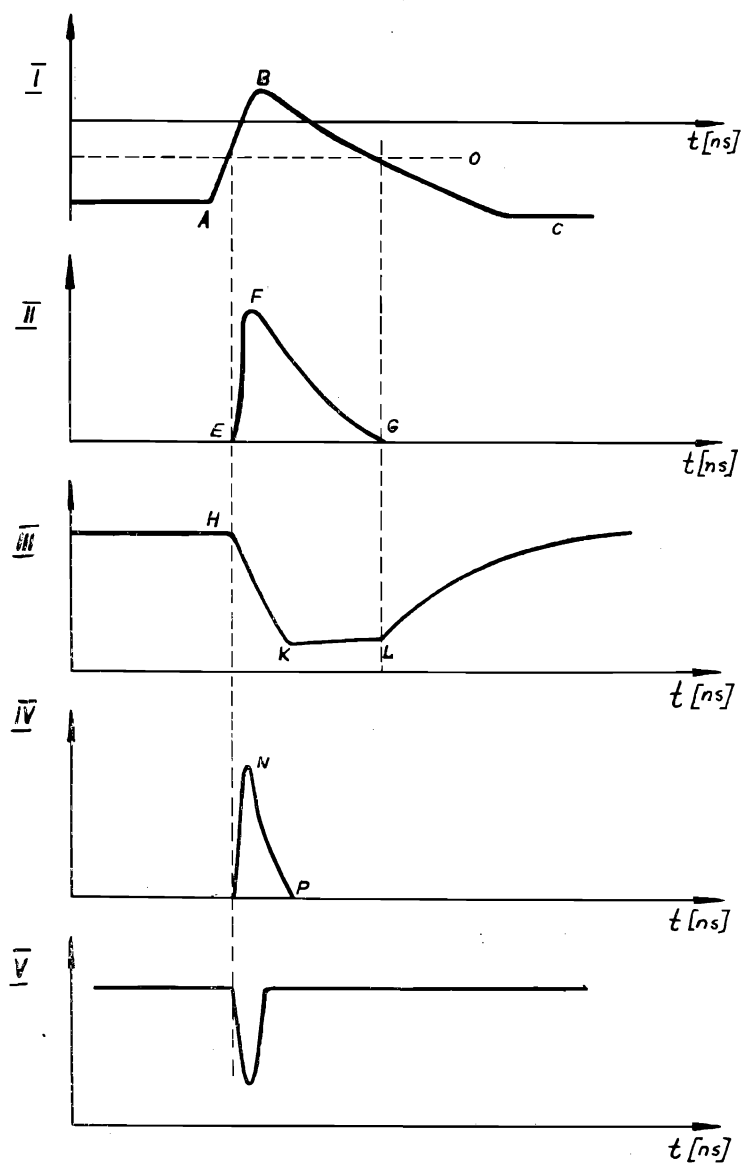


fig 2.