POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY

113700

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.12.77 (P. 203352)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.08.79

Opis patentowy opublikowano: **15.05.1982**

Int. Cl.[2]
H03K 3/53
H03K 3/00

CZYTELNIA
Urzędu Patentowego

Twórca wynalazku: Stanisław Rosłoniec
Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Generator impulsów nanosekundowych

1

Przedmiotem wynalazku jest generator impulsów nanosekundowych dużej mocy.

W znanych rozwiązaniach generatorów impulsów nanosekundowych dużej mocy jako elementy przełączające stosowane są najczęściej lampy gazowane lub szybkie tyrystory. Elementy przełączające w stanie włączenia umożliwiają przepływ prądu z układu akumulującego energię poprzez obciążenie. Jako elementy akumulujące energię stosowane są skupione elementy reaktancyjne lub linie długie.

W rozwiązaniach tych koniecznym jest stosowanie poprzedzających stopień mocy stopni kształtowania wytwarzanego impulsu. Ponadto charakteryzują się one dużym poborem mocy ze źródeł zasilania, niską sprawnością energetyczną, dużymi wymiarami i znaczną wagą, czasami przełączania rzędu kilku nanosekund ze względu na brak sterowanych, wysokonapięciowych przyrządów półprzewodnikowych o dużej szybkości przełączania.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu jako elementu przełączającego tranzystora z przebiciem skośnym bazy i dwu niezależnych od siebie obwodów, przy czym jeden jest to obwód jałowy wymuszający prąd podtrzymujący tranzystor w stanie bliskim zwarcia i określający jednocześnie czas powtarzania impulsów, drugi zaś jest to obwód kształtowania impulsów w czasie przebicia tranzystora wytwarzający na obciążeniu impuls prądu dużej mocy zbliżony do prostokątnego, przy czym

2

tranzystor stanowi jednocześnie element przełączający obwodu jałowego i element kluczujący obwodu kształtowania impulsów.

Zgodnie z wynalazkiem kolektor tranzystora połączony jest poprzez rezystor z kondensatorem, który z drugiej strony dołączony jest do jego bazy zamykając obwód jałowy, przy czym pomiędzy rezystor kolektorowy a ten kondensator doprowadzone jest poprzez rezystor napięcie zasilające, a także kolektor tranzystora połączony jest z linią długą zwartą do masy układu, która wraz z tranzystorem i równolegle włączonymi pomiędzy jego bazą a masą układu rezystorami zamyka obwód kształtowania impulsów, zaś emiter tranzystora poprzez rezystor połączony jest z jego bazą.

Zaletą rozwiązania jest wykorzystanie tego samego elementu czynnego — tranzystora — jako klucza w obwodzie obciążenia i elementu przełączającego w obwodzie jałowym wyznaczającym czas powtarzania. Częstotliwość powtarzania jest zmieniana poprzez regulację stałego napięcia zasilania, czemu nie towarzyszy pasożytnicza zmiana amplitudy generowanych impulsów. Układ charakteryzuje się dużą sprawnością energetyczną, bardzo małą wagą — rzędu gramów — i bardzo małymi wymiarami — rzędu milimetrów.

Ponadto w układzie nie występują indukcyjności co czyni go dogodnym dla realizacji w wersji scalonej. Układ pozwala wygenerować impulsy dużej mocy z czasem narastania mniejszym od 10^{-9} sek.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, którego fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu, a fig. 2 — przebiegi czasowe napięć i prądu w wyszczególnionych punktach układu.

Układ zawiera tranzystor **T** z przebiciem skrośnym bazy **B**, którego kolektor **C** poprzez rezystor **Rc** połączony jest z kondensatorem C_t dołączonym z drugiej strony do bazy **B** zamykając obwód jałowy. Pomiędzy rezystor R_c a kondensator C_t doprowadzone jest poprzez rezytor R_t napięcie zasilające U_o. Do kolektora **C** dołączona jest linia długa **LO** zwarta do masy układu, która wraz z tranzystorem **T** i włączonymi pomiędzy bazą B a masą układu rezystorami R_l, R_b zamyka obwód ukształtowania impusów. Emiter **E** tranzystora **T** połączony jest poprzez rezystor R_e z jego bazą **B**. Od chwili włączania napięcia zasilania U_o napięcia oraz na kondensatorze C_t narasta wykładniczo od wartości O V do wartości U_p to jest napięcia przebicia skrośnego bazy **B**.

Jednocześnie do napięcia U_p zostaje naładowana linia długa **LO**, ponieważ tranzystor **T** w czasie ładowania stanowi rozwarcie. W wyniku przebicia skrośnego bazy **B** tranzystora **T** napięcie na zaciskach baza-kolektor spada gwałtownie do małej wartości $U_{bc\ min}$, co powoduje że w obwodzie złożonym z pojemności C_t, rezystancji R_c i przebitego tranzystora **T** — obwód prądu jałowego — płynie prąd podtrzymujący tranzystor **T** w stanie bliskim zwarcia. Poprzez przebity tranzystor **T** płynie jednocześnie prąd w obwodzie obciążenia wymuszany przez rozładowującą się linię długą **LO**. Obwód obciążenia tworzą linia długa **LO**, przebity tranzystor **T** i połączone równolegle rezystancje R_b i R_l. Impuls prądu w obwodzie obciążenia płynie przez czas 2τ, gdzie τ jest czasem opóźnienia wnoszonego przez linię długą **LO**.

Po rozładowaniu się linii długiej **LO** do napięcia $U_{bc\ min}$ a następnie kondensatora C_t, przez tranzystor **T** nie płynie prąd, co po usunięciu ładunku z obszaru bazy **B** umożliwia jej samoczynne odtworzenie. Po odtworzeniu się obszaru bazy **B** tranzystor **T** stanowi rozwarcie co umożliwia ponowne ładowanie się kondensatora C_t od napięcia $U_{bc\ min}$ do napięcia U_p i powtórzenie cyklu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Generator impulsów nanosekundowych zawierający jako element akumulujący linię długą lub skupione elementy rektancyjne, **znamienny tym**, że zawiera tranzystor **(T)** z przebiciem skrośnym bazy i dwa niezależne od siebie obwody, z których jeden jest to obwód jałowy wymuszający prąd podtrzymujący tranzystor **(T)** w stanie bliskim zwarcia i określający jednocześnie czas powtarzania impulsów, drugi zaś jest to obwód kształtowania impulsów w czasie przebicia tranzystora **(T)** wytwarzający na obciążeniu impuls prądu dużej mocy zbliżony do prostokątnego, przy czym tranzystor **(T)** stanowi jednocześnie element przełączający obwodu jałowego i element kluczujący obwodu kształtowania impulsów.

2. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kolektor **(C)** tranzystora **(T)** połączony jest poprzez rezystor **(R_c)** z kondensatorem **(C_t)**, który z drugiej strony dołączony jest do jego bazy **(B)** zamykając obwód jałowy, przy czym pomiędzy rezystor kolektorowy **(R_c)** a ten kondensator **(C_t)** doprowadzone jest poprzez rezystor **(R_t)** napięcie zasilające **(U_o)**, a takeż kolektor **(C)** tranzystora **(T)** połączony jest z linią długą **(LO)** zwartą do masy układu, która wraz z tranzystorem **(T)** i równolegle włączonymi pomiędzy jego bazą **(B)** a masą układu rezystorami **(R_l, R_b)** zamyka obwód kształtowania impulsów, zaś emiter **(E)** tranzystora **(T)** połączony jest poprzez rezystor **(R_e)** z jego bazą **(B)**.

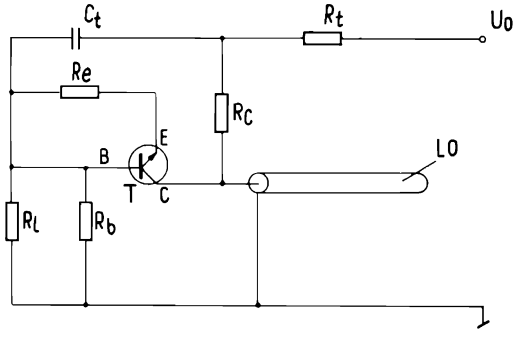

Ct
Rt
Uo
Re
Rc
E
B
T
C
LO
Rl
Rb

Fig.1

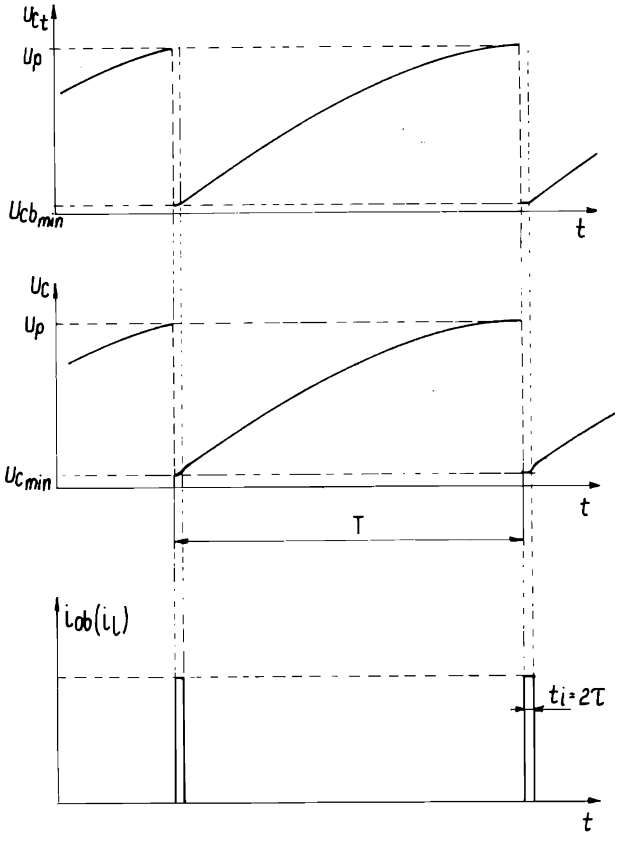

Utt
Up
Ucb min
t
Uc
Up
Uc min
t
T
icb(iL)
ti=2τ
t

Fig.2