

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58855

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 1.XII.1967 (P 123 838)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 30.XII.1969

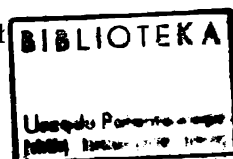
Kl.

MKP

UKD

21e, 31/28
21a, 36/02
~~21e, 29/01~~H03K, 4/100
G01r 3/28

Współtwórcy wynalazku: dr inż. Józef Kalisz, inż. Andrzej Wleciał
Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)



Tranzystorowy generator impulsów prostokątnych

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy generator impulsów prostokątnych, służący do badań układów logicznych, wzmacniaczy, dyskryminatorów, układów formujących itp.

Istnieje szereg urządzeń służących do wytwarzania impulsów prostokątnych. Stosowane są w nich typowe rozwiązania generatorów astabilnych, jak np. Eccels-Jordana, wraz z zespołem układów formujących impulsy oraz układów wyjściowych. Generatory takie cechuje znaczna złożoność układu, co wraz ze stosunkowo dużym kosztem ogranicza ich użycie, zwłaszcza przy wysokich częstotliwościach powtarzania impulsów. Znane są również układy generatorów oparte na zasadzie wzmacniacza objętego ujemnym sprzężeniem zwrotnym w postaci linii opóźniającej. Generatory takie cechuje znaczna prostota budowy, wysoka stabilność i możliwość generacji impulsów o bardzo wysokiej częstotliwości powtarzania. Generatory takie stosuje się między innymi szeroko w układach maszyn cyfrowych jako generatory zegarowe, produkujące impulsy o stałej częstotliwości i amplitudzie. Generatory te nie znalazły jednak zastosowania w przyrządach o uniwersalnym przeznaczeniu, przede wszystkim z uwagi na trudności w realizacji regulacji częstotliwości powtarzania impulsów przy jednoczesnym zachowaniu odpowiednio dobrych parametrów jakościowych impulsów wyjściowych, takich jak czas narastania, czas opadania i małe przerosty amplitudowe impulsu.

2

Wynalazek ma na celu wyeliminowanie tych trudności i stworzenie ulepszanego generatora.

Cel ten został osiągnięty przez załączenie w obwód sprzężenia zwrotnego między bazą a kolektor tranzystora generującego, poprzez dwójnik oporowo-pojemnościowy, wielopozycyjowego przełącznika klawiszowego, w którym każdy z jego kolejnych łączników jest połączony z co najmniej dwoma kondensatorami strojonymi oraz z odpowiednim ściśle przyporządkowanym odcinkiem linii opóźniającej wewnętrznej w postaci kabla koncentrycznego z podwójnym ekranem.

Zastosowanie linii opóźniającej w postaci kabla koncentrycznego podwójnie ekranowanego eliminuje możliwość wzbudzenia się układu generatora na częstotliwościach harmonicznych, a zespół odpowiednich zestrojonych pojemności zapewnia krótkie czasy narastania i opadania impulsów oraz małe przerosty amplitudowe.

Generator według wynalazku posiada również możliwość płynnej regulacji i bezpośredniego odczytu wielkości amplitudy impulsów wyjściowych oraz możliwość łatwej synchronizacji wyzwalania oscyloskopów stroboskopowych.

Generator impulsów prostokątnych według wynalazku został uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat ideowy urządzenia. Tranzystor 1 generujący włączony w układzie wzmacniacza oporowego na opornikach 2, 3 oraz oporności obciążenia 4 załączonej

między emiter tranzystora a masę, pracuje na przemian w reżimie nasycenia i odcięcia. Generator zawiera obwód sprzężenia zwrotnego w postaci linii opóźniającej załączonej między kolektor i bazę tranzystora 1 poprzez dwójnik oporowo-pojemnościowy, który to dwójnik stanowi opornik 3 i kondensator 5. Linia opóźniająca w obwodzie sprzężenia zwrotnego jest przełączona na różne długości odcinków 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 przy pomocy łączników klawiszowych 6, 7, 8, 9, tworzących wraz z łącznikiem 10 oraz zespołem pojemności strojonych 11, 12 ... 21 kompensowany przełącznik sumujący, przy czym każdy z kolejnych łączników 6 ... 10 tworzy wraz z co najmniej dwoma kondensatorami strojonymi ściśle przyporządkowanymi z liczby kondensatorów 11 ... 21 oraz z odpowiednim odcinkiem linii opóźniającej 22 ... 29, 30 osobny niezależny zespół sumacyjny. Łączniki 6 ... 9 realizują sprzężenie zwrotne wewnętrzne przy pomocy odcinków przemianowych 25, 26, 27, 28 wewnętrznej linii opóźniającej, pozwalając na uzyskanie szesnastu różnych częstotliwości pracy generatora wewnątrz wybranego zakresu częstotliwości przez sumowanie kolejnych odcinków linii w sekwencji 1—2—4—8. Częstotliwości te są odwrotnie proporcjonalne do długości odcinków linii opóźniającej 25, 26, 27, 28 załączanych w obwód sprzężenia zwrotnego. Dla wyeliminowania wzbudzenia się układu na częstotliwościach harmonicznych, wewnętrzne linie opóźniające, a przynajmniej jej odcinek 22 jest podwójnie ekranowany. Łącznik 10 pozwala na wyłączenie wewnętrznej linii opóźniającej i załączenie między kolektor a bazę tranzystora 1 poprzez dwójnik oporowo-pojemnościowy zawierający opornik 3 i kondensator 5, i odcinki linii opóźniającej 23, 24, 29, 30, linii opóźniającej zewnętrznej dla uzyskania częstotliwości powtarzania nie objętej łącznikami 6 ... 9. Górna granica tego zakresu częstotliwości jest określona zapasem mocy wydzielonej przez tranzystor 1. Regulacja amplitudy impulsów wyjściowych jest dokonywana przy pomocy potencjometru 31 załączonego w obwód wyjściowy stałego napięcia zasilania tranzystora 1, przy czym suwak potencjometru 31 jest połączony z opornikiem 2 i kondensatorem 32 odsprężającym zmiennoprądowe napięcie powstające w obwodzie zasilania podczas pracy generatora. Odczyt amplitudy odbywa się na mierniku 33 włączonym w układzie oporników 34, 35, 36. W obwód emitera tranzystora 1 został załączony zespół oporowo-pojemnościowy służący do korygowania czasu narastania i opadania impulsów wyjściowych, otrzymywanych na oporności obciążenia 4, złożony z dwójnika szeregowego, zawierającego kondensator 37 regulowany i opornik 38, oraz kondensatora 39. Z punktu połączenia kondensatora 37 i opornika 38 otrzymuje się impulsy wysokiej częstotliwości synchronizujące wyzwalanie oscyloskopu stroboskopowego.

Działanie generatora impulsów prostokątnych według wynalazku jest następujące:

Jeżeli tranzystor 1 jest przełączony ze stanu na-

sycenia w stan odcięcia, wówczas zmiana napięcia na kolektorze jest przenoszona poprzez dwójnik oporowo-pojemnościowy na elementach 3, 5, stałe odcinki linii opóźniającej 23, 24 oraz odpowiednio wybrane łącznikami od 6 ... 9 odcinki przemienne linii opóźniającej wewnętrznej, na bazę tranzystora 1 powodując zmianę reżimu pracy ze stanu odcięcia w stan nasycenia, przy czym czas trwania stanu odcięcia jest ustalany wielkością sprzężenia realizowanego aktualnie załączanymi przełącznikami odcinkami linii w pętli sprzężenia zwrotnego. Po przejściu tranzystora w stan nasycenia zmiana napięcia w kolektorze przenosi się na bazę powodując wprowadzenie tranzystora w reżim odcięcia, przy czym czas trwania stanu nasycenia jest równy czasowi trwania stanu odcięcia.

Generator impulsów prostokątnych według wynalazku odznacza się dobrymi parametrami jakościowymi impulsów wyjściowych, to znaczy małym czasem narastania i opadania oraz małym przerostem amplitudowym impulsów wyjściowych, płynną regulacją amplitudy w zakresie od 0,5 do 5V, oraz regulacją wysokiej częstotliwości powtarzania impulsów w szerokim zakresie. Przy wybraniu minimalnego okresu powtarzania impulsów, równego 25 ns (co odpowiada 40 MHz) i minimalnego skoku opóźnienia, równego 5 ns, otrzymano zakres zmiany okresu od 25 ns do 100 ns, przełączany co 5 ns. Odpowiada to zmianie częstotliwości powtarzania impulsów odpowiednio od 40 do 10 MHz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy generator impulsów prostokątnych wykorzystujący układ wzmacniacza z ujemnym sprzężeniem zwrotnym w postaci linii opóźniającej **znamienny tym**, że w obwodzie sprzężenia zwrotnego między bazę a kolektor tranzystora (1) generującego załączony został poprzez dwójnik oporowo-pojemnościowy na oporniku (3), kondensatorze (5), wielopozycyjowy przełącznik klawiszowy, przy czym każdy z jego kolejnych łączników (6 do 10) jest połączony z co najmniej dwoma kondensatorami strojonymi (11 do 21) oraz z odpowiednim ściśle przyporządkowanym odcinkiem linii opóźniającej (23 do 28) w postaci kabla koncentrycznego z podwójnym ekranem, w osobny niezależny od pozostałych podzespół sumacyjny.

2. Tranzystorowy generator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że suwak potencjometru (31) załączonego w wyjściowy obwód źródła zasilania tranzystora (1) generującego jest połączony z opornikami (2) i (34) oraz kondensatorem (32) odsprężającym.

3. Tranzystorowy generator według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że emiter tranzystora (1) generującego jest połączony z dwójnikiem szeregowym, który to dwójnik stanowi kondensator (37) strojony i opornik (38), oraz z kondensatorem (39).

