

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61446

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.II.1969 (P 131 505)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.XI.1970

Kl. 21 a¹, 36/02

MKP H 03 k, 3/53

UKD

Twórca wynalazku: Włodzimierz Kuliszkieвич

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Tranzystorowy układ do wytwarzania krótkich impulsów

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy układ do wytwarzania krótkich impulsów znajdujący zastosowanie jako generator impulsów o nastawianej w szerokim zakresie częstotliwości, jako przetwornik analogowo-dyskretny na przykład prądowo-częstotliwościowy jako źródło impulsów zegarowych lub taktowych do sterowania urządzeń pomiarowych i cyfrowych itp.

Stosowane dotychczas układy do wytwarzania krótkich impulsów, mają postać multiwibratorów, generatorów samodławnych lub wzmacniaczy z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Dla uzyskania dużej stałości amplitudy oraz stałości szerokości i częstotliwości impulsów, a także małego stosunku czasu trwania impulsów do czasu przerw oraz możliwości zmian częstotliwości impulsów w szerokim zakresie układy te muszą być bardzo rozbudowane, wymagają wielu przełączanych i regulowanych elementów oraz muszą być zasilane ze źródeł prądu o dużym współczynniku stabilizacji napięcia, a przez to są skomplikowane, kosztowne i często kłopotliwe w zastosowaniach praktycznych, przy czym różnorodność ich zastosowań jest ograniczona.

Istota układu do wytwarzania krótkich impulsów według wynalazku polega na zupełnym oddzieleniu tej jego części, która decyduje o czasie przerw, a tym samym o częstotliwości impulsów, od części, która ustala czas trwania samych impulsów i ich amplitudy. Pierwsza z nich ma postać

2

szeregowego połączenia opornika i kondensatora jako obwodu całkującego, włączonego do źródła prądu stałego, z którego kondensator obwodu jest ładowany. Drugą częścią układu jest połączenie dwóch przeciwstawnych tranzystorów, włączonych na kondensator obwodu całkującego i spełniających rolę sterowanego zwieracza, poprzez który ten kondensator jest rozładowywany.

Tranzystory spełniają rolę zwieraczy i rozładowanie kondensatora całkującego obwodu wejściowego następuje gdy w trakcie ładowania, napięcie na nim osiąga z góry ustaloną wartość. Układ do wytwarzania krótkich impulsów według wynalazku może być stosowany jako generator impulsów o częstotliwości regulowanej przez zmiany oporności lub pojemności obwodu całkującego, przez zmiany napięcia zasilającego ten obwód źródła prądu lub przez zmiany napięcia odniesienia, przy innych parametrach układu niezmiennych. Jeżeli te zmiany częstotliwości są powodowane przez czynniki zewnętrzne (na przykład przez czujniki lub układy pomiarowe, nastawniki napięcia lub prądu itp.), to układ może działać jako przetwornik analogowo-dyskretny w technice pomiarowej, obliczeniowej lub w automatyce.

Układ do wytwarzania krótkich impulsów — według wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy generatora impulsów, fig. 2 — schemat ideowy przetwornika prądu stałego na

częstotliwość, a fig. 3 podaje przebieg impulsów wyjściowych.

Kondensator całkujący 2 jest ładowany poprzez regulowany opornik 1 włączony na ujemny biegun źródła zasilania 8. Gdy ujemne napięcie na kondensatorze 2 przekroczy wartość ujemnego napięcia odniesienia nastawionego na dzielniku napięcia 6 włączonym na źródło zasilania 10, wówczas od bazy do emitera tranzystora 3 wejściowego typu npn zaczyna płynąć prąd, który powoduje otwarcie tego tranzystora i przepływ prądu od źródła zasilania 10 poprzez tranzystor 3 wejściowy i złącze baza-emiter tranzystora 5 wyjściowego typu pnp. Następuje przy tym otwarcie tranzystora 5 wyjściowego, obniżenie napięcia na jego kolektorze spowodowane przez prąd płynący przez opornik 7 włączony w obwód tego kolektora i zwiększenie prądu płynącego przez złącze baza-emiter tranzystora 3, przy czym wzrost tego prądu jest przyspieszony rozładowywaniem się kondensatora sprzęgającego 4 włączonego pomiędzy kolektorem tranzystora 5 i bazą tranzystora 3.

W ten sposób następuje bardzo szybkie otwarcie tranzystorów 3 i 5 i zwarcie kondensatora 2 poprzez małą oporność tranzystora 3 i złącze baza-emiter tranzystora 5. Kondensator 2 ulega całkowitemu rozładowaniu po czym oba tranzystory 3 i 5 ulegają z powrotem zatkaniu i rozpoczyna się nowy cykl ładowania kondensatora 2 poprzez opornik 1 ze źródła prądu 8. W momentach rozładowywania kondensatora 2 na kolektorze tranzystora 5 i na wyjściu 9 generatora występują krótkie impulsy napięciowe o czasie trwania T_i i o amplitudzie U_w równej napięciu źródła zasilania 10. Odstęp między kolejnymi impulsami wyjściowymi może być regulowany przez zmiany oporności opornika regulowanego 1, przy czym czas przerwy T_p między impulsami przy stałej pojemności kondensatora 2 może być zmieniany w stosunku dochodzącym do kilkuset, a przy zmianie pojemności kondensatora 2 — do kilkuset tysięcy.

W tym samym stosunku może być zmieniana częstotliwość impulsów tego generatora, przy zachowaniu stałej ich amplitudy, czasu trwania i czasu narastania. Tranzystory przeciwstawne 3 i 5 mogą zostać zamienione miejscami, tzn. tranzystor 3 może być typu pnp, a tranzystor 5 — typu npn, co wymaga jednoczesnej zmiany polaryzacji napięć źródeł zasilania 8 i 10, przy czym zamiast impulsów o amplitudzie dodatniej, będzie się otrzymywało impulsy o amplitudzie ujemnej. W miarę możliwości obwód całkujący 1 i 2 powinien być zasilany ze wspólnego dla całego generatora źródła zasilania 10, co zapewnia niezależność częstotliwości impulsów od zmian napięcia tego źródła.

Przy zastąpieniu regulowanego opornika 1 czujnikiem pomiarowym 11, o charakterystyce źródła prądu stałego, jak np. prądowym detektorem promieniowania jonizującego (np. gamma) układ według wynalazku staje się przetwornikiem prądu o natężeniu zmieniającym się w zależności od mierzonej za pomocą danego czujnika wielkości fizycznej, na napięcie impulsowe o częstotliwości zmieniają-

cej się proporcjonalnie do przetwarzanego prądu. W warunkach praktycznych stosowania tego przetwornika, prąd czujnika pomiarowego może mieć natężenie od kilku pA do kilkuset μA , co zależy głównie od jakości stosowanego w przetworniku tranzystora wejściowego 3 i kondensatora 2 obwodu całkującego. Zależnie od charakterystyki czujnika 11 i od pojemności kondensatora 2 można otrzymywać przebiegi impulsowe o różnych zakresach zmian częstotliwości.

Układ będący przedmiotem wynalazku odznacza się szeregiem zalet. Przy prostej strukturze i małej liczbie elementów składowych układ ten wytwarza impulsy, które mogą być wykorzystywane do celów pomiarowych, sterowania lub zliczania, przy czym zapewnia on małą zależność kształtu i częstotliwości impulsów od zmian napięcia zasilającego oraz łatwe nastawianie częstotliwości w szerokim zakresie jej zmian, umożliwia uzyskanie bardzo małego stosunku czasu trwania impulsów do czasu przerw między impulsami oraz wykazuje małą zależność częstotliwości i amplitudy impulsów od obciążenia. Bez zasadniczych zmian schematowych układ ten może być stosowany jako generator impulsów o nastawianej w szerokim zakresie częstotliwości i jako przetwornik analogowo-dyskretny np. prądowo-częstotliwościowy.

W realizacji konstrukcyjnej układ ten zawiera mało elementów, a przez to jest prosty, zajmuje mało miejsca i jest znacznie tańszy od innych układów stosowanych do tych samych celów. Ponadto moc pobierana przez ten układ ze źródła zasilania jest kilka, a nawet kilkadziesiąt razy mniejsza, aniżeli w przypadku innych układów, co zmniejsza wydzielaną w nim moc cieplną i zwiększa jego niezawodność.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy układ do wytwarzania krótkich impulsów, jako generator krótkich impulsów **znamienny tym**, że kolektor tranzystora (3) wejściowego jest połączony z bazą tranzystora (5) wyjściowego, którego kolektor jest połączony z bazą tranzystora (3) wejściowego poprzez kondensator sprzęgający (4), przy czym baza tranzystora (3) wejściowego jest połączona z suwakiem dzielnika napięcia (6) załączonego w obwód źródła zasilania (10), a emiter tranzystora (3) wejściowego, wykorzystywany jako elektroda sterująca, jest połączony z obwodem całkującym załączonym do źródła zasilania (8), który to obwód stanowią kondensator całkujący (2) połączony z opornikiem regulowanym (1).

2. Tranzystorowy układ jako przetwornik prądu stałego na krótkie impulsy o częstotliwości zależnej od natężenia prądu według zastrz. 1 **znamienny tym**, że emiter tranzystora (3) wejściowego jest połączony z kondensatorem całkującym (2) i czujnikiem pomiarowym (11) o charakterystyce źródła stałego prądu, w postaci detektora prądowego promieniowania jonizującego, lub fotoelementu, albo termistora.

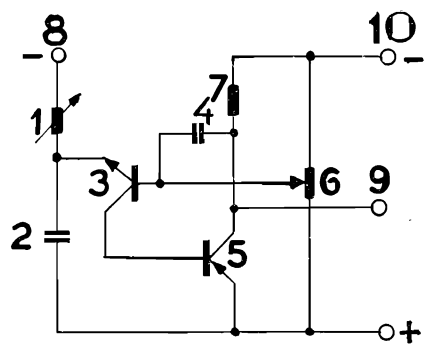


Fig.1.

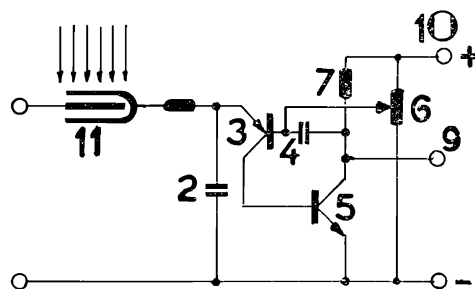


Fig.2.

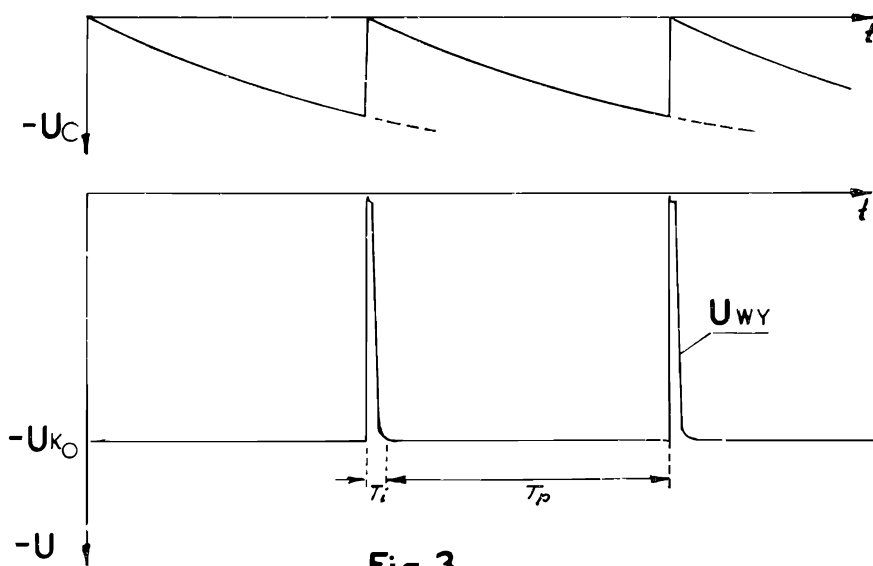


Fig.3.