



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58356

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.XII.1967 (P 124 408)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.X.1969

Kl. 21 a¹, 36/02

MKP H 03 k

5/04

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Bogdan Głębocki, inż. Jan Wysocki, Bronisław Gurnecki

Właściciel patentu: Zakłady Radiowe im. Marcina Kasprzaka (Zakład Doświadczalny Aparatury Elektronicznej), Warszawa (Polska)

Układ do skracania czasu przełączania przerzutnika zwłaszcza tranzystorowego przerzutnika dwustanowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do skracania czasu przełączania przerzutnika zwłaszcza tranzystorowego przerzutnika dwustanowego, dla zwiększenia granicznej częstotliwości jego działania. Wynalazek znajdzie zastosowanie w układach liczących oraz formujących impulsy.

Znany przerzutnik dwustanowy przedstawiony na fig. 1 rysunku zawiera pracujące w układzie wspólnego emitera tranzystory **T1**, **T2**, typu pnp. W szereg z wejściowymi sprzęgającymi kondensatorami **C1**, **C2**, włączone są diody bramkujące **D1**, **D2**. Jako diody zabezpieczające bazy tranzystorów włączone są diody **D3**, **D4**. Diody **D5**, **D6** dołączono do dzielników oporowych **R1**, **R2** i **R3**, **R4**, zabezpieczają tranzystory przed nasyceniem. Jako wewnętrzne pojemności sprzęgające włączone są kondensatory **C3**, **C4**. Oporniki obciążenia **R5**, **R6**, połączone są z ujemnym biegunem napięcia pracy — **U1**, zaś dodatni biegun napięcia zatykającego + **U2**, dołączony jest do oporników **R7**, **R8**. Ponadto występują pojemności międzyelektrodowe tranzystorów: pojemność emiter-baza **Ceb1** i **Ceb2** na wejściu i kolektor-baza **Ceb1** i **Ceb2**, na wyjściu przerzutnika.

Czas przełączania przerzutnika ograniczony jest stałą czasu, która daje się regulować tylko do granicy narzuconej przez parametry własne układu. Pojemności emiter-baza oraz kolektor-baza limitują wielkość pojemności sprzęgających. Zwiększanie częstotliwości przełączania powyżej tej gra-

2

nicy powoduje zmianę punktu pracy przerzutnika, uniemożliwiającą dalsze jego działanie.

Znany jest również układ przerzutnika z tranzystorami dodatkowymi w układzie wtórników emiterowych. Układ ten powoduje poprawę parametrów wyjściowych przerzutnika lecz nie poprawia parametrów wejściowych.

Celem wynalazku jest zmniejszenie wpływu pojemności własnych układu przerzutnika, a co za tym idzie zmniejszenie stałej czasu, zaś zadaniem wynalazku jest opracowanie odpowiedniego układu elektrycznego dla osiągnięcia tego celu.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie układu do skracania czasu przełączania przerzutnika zwłaszcza tranzystorowego przerzutnika dwustanowego, który ma włączone równolegle do oporników obciążenia dodatkowe tranzystory, tym znamiennego, że emitory dodatkowych tranzystorów są połączone poprzez oporniki z włączonymi równolegle do wejściowych sprzęgających kondensatorów diodami. Diody te posiadają czas przełączania znacznie dłuższy, niż pozostałe diody i tranzystory układu.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na schemacie ideowym przedstawionym na fig. 2, gdzie odpowiadające sobie elementy z fig. 1 i fig. 2 zostały jednakowo oznaczone i mają takie samo działanie.

W przedstawionym na fig. 2 schemacie w wykonaniu dla tranzystorów typu pnp, dioda **D7** jest

włączona równolegle do wejściowego sprzęgającego kondensatora C1, zaś dioda D8 równolegle do wejściowego sprzęgającego kondensatora C2. Dioda D7 jest połączona poprzez opornik R9 ograniczający prąd z emiterem dodatkowego tranzystora T3, włączonego równolegle do opornika R5 obciążenia tranzystora T1, zaś dioda D8 poprzez opornik R10 z emiterem dodatkowego tranzystora T4, włączonego równolegle do opornika R6 obciążenia tranzystora T2.

Włączone w obwody emiter-baza tranzystorów T3, T4 diody D9 i D10 zabezpieczają bazy tranzystorów przed dodatnimi impulsami.

Wyjście przerzutnika Wy połączone jest z emiterem dodatkowego tranzystora T3, zaś wyjście wewnętrzne, punkt połączenia kondensatora C3 i opornika R1, z emiterem dodatkowego tranzystora T4.

Dodatkowe tranzystory T3 i T4 są typu impulsowego, zaś czas przełączania diod D7 i D8 jest znacznie dłuższy, niż pozostałych diod i tranzystorów układu, będących typu impulsowego, dzięki czemu diody D7, D8 programują działanie wtórników emiterowych w sposób umożliwiający przyspieszone rozładowanie pojemności wejściowych w pierwszej fazie przerzutu.

Działanie układu według wynalazku jest następujące.

Układ znajduje się w jednym ze stanów stabilnych do pojawienia się impulsu. Zakładamy, że przewodzi tranzystor T1, zaś tranzystor T2 jest zatkany. Baza tranzystora T1 polaryzowana jest napięciem ujemnym z emitera dodatkowego tranzystora T4 poprzez kolektor tranzystora T2.

W tym czasie dodatkowy tranzystor T3 jest zatkany, natomiast przewodzi dodatkowy tranzystor T4 i przez diodę D7 płynie niewielki prąd, zaś przez diodę D8 płynie maksymalny prąd wyznaczony wartością opornika R10. Baza tranzystora T1 ma niewielki potencjał ujemny, zaś baza tranzystora T2 ma niewielki potencjał dodatni, ponieważ w chwili przewodzenia tranzystora T1 jest polaryzowana z wtórnika emiterowego który stanowi dodatkowy tranzystor T3, niewielkim napięciem ujemnym, oraz poprzez opornik R8 napięciem + U2. Na diodzie D8 ustala się niewielkie napięcie

ujemne, a w związku z tym dioda D2 spolaryzowana jest w kierunku zaporowym. Dioda D7, przez którą płynie niewielki prąd ma napięcie bliskie zeru, za tym dioda D1 jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia.

Dodatni impuls przychodzący na wejście układu We, przechodzi poprzez diodę D1 blokując tranzystor T1, na którego kolektorze ma być napięcie i poprzez wtórnik T3 i oporniki sprzęgające R3, R4 oraz poprzez kondensator C4 przenosi się na bazę tranzystora T2. Pojemność C1 zostanie rozładowana, przy czym nastąpi gwałtowny wzrost prądu dodatkowego tranzystora T3. Ponieważ dioda D7 ma długi czas przełączania, prąd płynący przez opornik R9 od wtórnika T3 najpierw rozładuje wejściowy kondensator sprzęgający C1, a po tym popłynie dopiero przez diodę D7 (po czasie przełączenia diody D7, który jest dłuższy od czasu rozładowania kondensatora C1).

Impuls dodatni wchodząc na wejściowy kondensator sprzęgający C2, ładuje go dodatnio, lecz kondensator ten jest bardzo szybko rozładowywany dużym prądem płynącym przez dodatkowy tranzystor T4.

W przypadku zastosowania tranzystorów typu npn, należy zmienić ustawienie diod w układzie. Dzięki zastosowaniu układu według wynalazku, umożliwiające zostało co najmniej dwukrotnie zwiększenie częstotliwości pracy przerzutnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do skracania czasu przełączania przerzutnika, zwłaszcza tranzystorowego przerzutnika dwustanowego, który ma włączone równolegle do oporników obciążenia dodatkowe tranzystory, **znamienny tym**, że emitery dodatkowych tranzystorów (T3, T4) są połączone poprzez oporniki (R9, R10) z włączonymi równolegle do wejściowych sprzęgających kondensatorów (C1, C2) diodami (D7, D8), czas przełączania których jest znacznie dłuższy, niż pozostałych diod i tranzystorów układu.
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera diody (D9, D10) włączone w obwód baza-emiter dodatkowych tranzystorów (T3, T4).

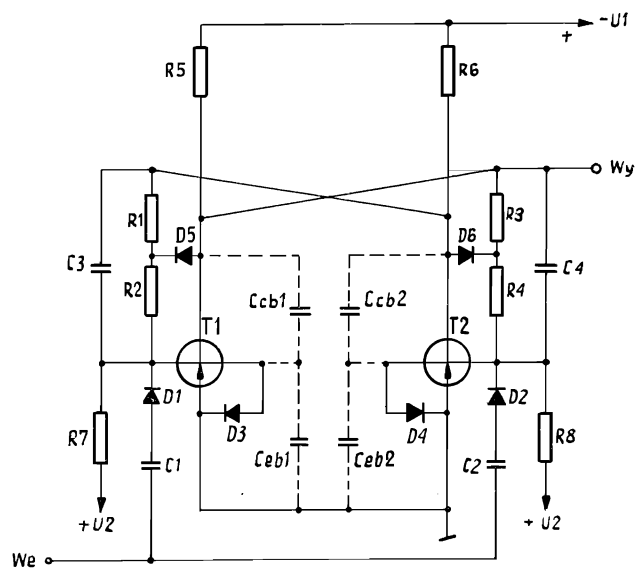


Fig. 1

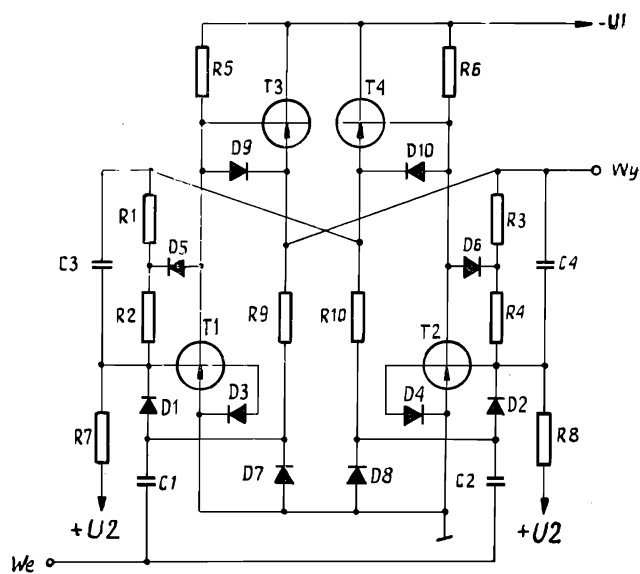


Fig. 2