



Patent dodatkowy
do patentu

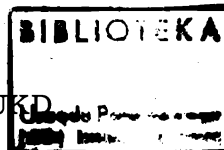
Zgłoszono: 25.I.1967 (P 118 675)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25. IX. 1968

Kl. 21 g, 4/05

MKP H 3 K 17/00



Twórca wynalazku: mgr inż. Stanisław Waśko

Właściciel patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Tranzystorowy przełącznik czasowy o dużym czasie opóźnienia

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy przełącznik czasowy o dużym czasie opóźnienia, z kompensacją temperatury, w którym do układu RC przez diodę półprzewodnikową włączony jest generator impulsów sterujących, których amplituda porównywana jest z napięciem rozładowania kondensatora.

W tranzystorowych przełącznikach czasowych o niezbyt dużych czasach opóźnienia wykorzystujących zasadę ładowania lub rozładowania kondensatora na ogół kompensację temperaturową przeprowadza się przez dobieranie kondensatora C i opornika R o odpowiednich współczynnikach temperaturowych. Kompensacja temperaturowa tego typu jest dość prosta, ale uciążliwa i nie zawsze daje się przeprowadzić w całym zakresie temperatur pracy.

Szczególnie w przełącznikach czasowych o dużych czasach opóźnienia wpływ elementów RC jak również oporności zwrotnej diody półprzewodnikowej wchodzącej w skład układu oraz oporności izolacji kondensatora C jest tak duży, że kompensacja temperaturowa za pomocą dobierania elementów R i C o odpowiednich współczynnikach temperaturowych staje się wręcz niemożliwa. W tych przypadkach wpływ temperaturowy na czas opóźnienia zmniejsza się przez stosowanie elementów specjalnego przeznaczenia o parametrach lepszych od standartowych, a ponadto znacznie rozbudowuje się

2

się układ, co oczywiście powoduje skomplikowanie urządzenia oraz wzrost jego kosztów.

Celem wynalazku jest uniknięcie wad i niedogodności wyżej opisanych układów kompensacji temperaturowej.

Zgodnie z założonym zadaniem opracowano nowy tranzystorowy przełącznik czasowy o dużym czasie opóźnienia, w którym między wyjście generatora impulsów sterujących, a masę układu włączone ma jeden lub więcej połączonych równolegle elementów półprzewodnikowych o oporności zwrotnej dobranej w zależności od wartości długości czasu opóźnienia i żadanego zakresu kompensacji temperatury.

Korzyści techniczne wynikające z takiego układu kompensacji temperaturowej są duże, ponieważ w układach tego typu można stosować elementy o standartowych parametrach, a ponadto realizacja tego typu kompensacji jest prosta, mało pracochłonna i może być przeprowadzona w szerokim zakresie zmian temperatury otoczenia.

W przełączniku czasowym, który jest przedmiotem wynalazku, najistotniejszą cechą jest włączenie germanowej diody ostrzowej, o oporności zwrotnej dobranej w zależności od wartości długości czasu opóźnienia, pomiędzy wspólny punkt diody i wyjścia generatora impulsowego, a masę układu.

W wykonanym przełączniku czasowym o czasie opóźnienia 120 sek. stosowano diodową kompensa-

cję temperaturową za pomocą jednej, dwóch oraz trzech diod połączonych równolegle i przy zmianie temperatury otoczenia od $+20^{\circ}\text{C}$ do $+70^{\circ}\text{C}$ uzyskano następujące zmiany czasu opóźnienia odpowiednio: $+0,5\%$ ÷ $-1,2\%$, 0 ÷ $+1,5\%$ i 0 ÷ $+3\%$. Przy stosowaniu trzech diod połączonych równolegle układ został przekompensowany. Bardzo ważną zaletą przekaźników czasowych pracujących na zasadzie porównywania dwóch napięć jest ich mała wrażliwość na zmiany napięcia zasilania, a więc nie wymagają stosowania dodatkowych stabilizatorów napięć. Eksperymentalnie stwierdzono, że zmiana napięcia zasilania o $\pm 10\%$ daje błąd czasu opóźnienia nie większy od $+2\%$.

Tytułem przykładu, na rysunku podany jest schemat blokowy tranzystorowego przekaźnika czasowego według wynalazku.

Tranzystorowy przekaźnik czasowy składa się z następujących zespołów: układu generatora impulsowego 1, układu klucza ładowania 2, ogniwa RC 3, układu klucza rozładowania 4 oraz wzmacniacza 5, przerzutnika 6, i stopnia wyjściowego 7.

Generator impulsowy 1 generuje impulsy sterujące, których odległość między dwoma sąsiednimi impulsami jest znacznie mniejsza od najmniejszego czasu opóźnienia. Po włączeniu napięcia zasilania **Eb**, kondensator **C** ładuje się przez opór **R1** i układ klucza ładowania 2 do napięcia **Eb**. Z chwilą podania sygnału na wejście układu klucza rozładowania 4, kondensator **C** rozpoczyna rozładowywać się przez opór **R** i układ klucza rozładowania 4.

Podczas rozładowania się kondensatora **C** potencjał punktu **a** przez pewien czas pozostaje dodatni. Dodatni potencjał w punkcie **a** zatyka klucz ładowania 2 i nie przepuszcza impulsów sterujących od generatora 1. Potencjał punktu **a** maleje wykładniczo od wartości $+E_b$ do $-E_b$ i w pewnym momencie następuje zrównanie się poziomu impulsów sterujących z potencjałem w punkcie **a**.

Od tej chwili impulsy sterujące z generatora 1 są przepuszczane przez układ klucza ładowania 2, a następnie wzmacniane i podawane na wejście przerzutnika 6 wyzwalanego niesymetrycznie. Po przyjsciu pierwszego impulsu przerzutnik 6 zmienia swój stan i steruje stopień wyjściowy 7. O czasie opóźnienia decyduje głównie stała czasu RC oraz stosunek amplitudy impulsów sterujących do napięcia zasilania. Dla wyższych temperatur dość duży wpływ na czas opóźnienia wykazuje oporność

zwrotna diody **D1** oraz oporność izolacji kondensatora **C**.

Wiadomo jest, że oporność izolacji kondensatorów jak również oporność zwrotna diod półprzewodnikowych ze wzrostem temperatury maleje. Czynniki te powodują zmniejszanie się czasu opóźnienia. Przy zmianach temperatury otoczenia w zakresie -20°C ÷ $+70^{\circ}\text{C}$ zmiany czasu mogą dochodzić nawet do kilkunastu procent. Wzrost temperatury otoczenia o każde 10°C powoduje około dwukrotne zmniejszenie się oporności zwrotnej diod półprzewodnikowych. Zjawisko to w większości przypadków szkodliwe zostało tu wykorzystane do kompensacji temperaturowej wpływu elementów **R** i **C** oraz oporności zwrotnej diody **D1** i oporności kondensatora **C**.

Wyjście generatora 1 bocznikowane jest opornością zwrotną germanowej diody ostrzowej **D2**. Ponieważ oporność wsteczna diody zależy w znacznym stopniu od temperatury więc również amplituda impulsów sterujących będzie zmieniała się wraz z temperaturą. Tak więc jeżeli jako diodę **D2** zastosujemy germanową diodę ostrzową o odpowiedniej oporności zwrotnej lub łącząc kilka diod równolegle (pokazanych na rysunku linią kreskową) to możemy uzyskać żadaną kompensację temperaturową. Kompensacja temperaturowa za pomocą diod jest bardzo prosta, mało pracochłonna i daje dobre rezultaty w szerokim zakresie zmian temperatury otoczenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy przekaźnik czasowy o dużym czasie opóźnienia, z kompensacją temperatury, w którym do układu RC przez diodę półprzewodnikową włączony jest generator impulsów sterujących, których amplituda porównywana jest z napięciem rozładowania kondensatora, **znamienny tym**, że między wyjście generatora impulsów sterujących (1) a masę układu włączone ma jeden lub więcej połączonych równolegle elementów półprzewodnikowych (**D2**) o oporności zwrotnej dobranej w zależności od wartości długości czasu opóźnienia i żadanego zakresu kompensacji temperatury.
2. Tranzystorowy przekaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementem półprzewodnikowym (**D2**) jest germanowa dioda ostrzowa.

