

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

78090

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.07.1972 (P. 156473)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 08.09.1975

Kl. 83d, 11/06

MKP G04f 11/06

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórcy wynalazku: Wiesław Maciszewski, Józef Kalisz
Uprawniony z patentu tymczasowego: Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego,
Warszawa (Polska)

Układ ekspandera czasu

Przedmiotem wynalazku jest układ ekspandera czasu umożliwiający pomiar krótkich odstępów czasu rzędu 100 ns z dokładnością pomiaru poniżej 1 ns.

Przy pomiarach odstępów czasu rzędu 100 ns a zwłaszcza przy dokładnościach poniżej 1 ns pojawiają się trudności w użyciu stosowanej powszechnie metody pomiarowej, w której licznik elektroniczny zlicza impulsy wytworzone przez generator wzorcowy w mierzonym odstępie czasu. Trudności te rozwiązywane są przez zastosowanie układów ekspanderów czasu wydłużających mierzony odstęp czasu w dowolnym założonym stosunku liczbowym zwanym współczynnikiem ekspansji. Stosowane układy ekspanderów czasu wykorzystują zasadę liniowego ładowania i rozładowania pojemności formującej prądami o wartościach, których stosunek określa wartość współczynnika ekspansji.

Znane są układy ekspanderów czasu zawierające pojemność formującą połączoną poprzez układ klucza prądowego z generatorem prądu rozładowania. Ponadto pojemność formująca połączona jest bezpośrednio z generatorem prądu ładowania a punkt połączenia pojemności z układem klucza prądowego i generatorem prądu ładowania połączony jest z wejściem układu separującego wykonanego na lampie nuwistorowej, która zapewnia konieczną oporność wejściową rzędu 100 M Ω . Wejście układu separującego połączone jest poprzez wzmacniacz z różnicowym układem progowym wytwarzającym impuls wyjściowy o czasie trwania ustalonym początkiem rozładowania i końcem ładowania pojemności formującej.

Stosowane w znanych układach ekspanderów czasu różnicowe układy progowe, dyskryminujące bezpośrednio małe zmiany napięcia na pojemności formującej w momentach początku rozładowania i końca ładowania pojemności formującej, powodowały z uwagi na ograniczoną czułość układów progowych w zakresie wysokich częstotliwości, zmniejszoną dokładność pomiaru oraz ograniczoną stabilność. Ponadto układ ekspandera nie zapewniał pomiaru krótkich odstępów czasu z powodu szkodliwych efektów pasożytniczych występujących na doprowadzeniach pojemności formującej do przełącznika wyboru zakresu pomiarowego.

Poważną niedogodność konstrukcyjną stanowił lampowy stopień separujący wymagający osobnego zasilania oraz konieczność stabilizacji progu dyskryminacji układu progowego różnicowego w funkcji temperatury i czasu.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej wymienionych wad znanych układów ekspandera czasu.

Istota wynalazku polega na tym, że punkt połączenia pojemności formującej z kluczem prądowym oraz z generatorem prądu ładowania pojemności formującej jest połączony z anodą diody dyskryminującej. Katoda diody dyskryminującej jest połączona bezpośrednio z dodatnim wejściem komparatora oraz poprzez rezystor

z jednym biegunem dodatnim, źródła zasilania o niższym potencjale a ujemne wejście komparatora jest załączone poprzez dzielnik oporowy, ustalający jednakowe napięcie polaryzacji dodatniego i ujemnego wejścia komparatora, między biegun dodatni o wyższym potencjale i drugi biegun dodatni o niższym potencjale tego samego źródła zasilania.

Ponadto układ zawiera przełącznik wybierający zakres pomiarowy, którego styk ruchomy połączony jest biegunem dodatnim o wyższym potencjale, a styki stałe połączone są każdy z jedną gałęzią pojemności formującej, która stanowi szeregowe połączenie pojemności formującej, indukcyjności i rezystora, przy czym punkt połączenia pojemności formującej z indukcyjnością jest połączony poprzez diodę na masę.

Układ ekspandera czasu w którym komparator połączony jest z pojemnością formującą poprzez diodę dyskryminującą, eliminuje dyskryminację małych zmian napięć na pojemności formującej, zapewniając dyskryminację dużych zmian napięcia na wejściu komparatora przez co nastąpiło polepszenie dokładności i stabilności pomiaru. Ponadto dzięki zastosowaniu gałęzi pojemności formującej nastąpiło wyeliminowanie efektów pasożytniczych na doprowadzeniach przełącznika wyboru zakresu pomiarowego do pojemności formującej, co umożliwiło pomiary odstępów czasu rzędu 100 ns z dokładnością pomiaru poniżej 1 ns.

Przedmiot wynalazku zostanie poniżej szczegółowo objaśniony w przykładzie pokazanym na rysunku który przedstawia schemat ideowy układu ekspandera czasu, zawierającego dwie gałęzie formujące.

Układ ekspandera czasu zasilany jest ze źródła posiadającego dwa różne napięcia stałe. Biegun dodatni wyższego napięcia dołączony jest do zacisku 8 a biegun dodatni niższego napięcia do zacisku 11.

Każda z gałęzi pojemności formujących ekspandera czasu składa się z szeregowo połączonych rezystora 13, indukcyjności 12, pojemności 1 oraz diody 14, której anoda dołączona jest do punktu połączenia rezystora z indukcyjnością a katoda do masy. Wartość pojemności formującej 1 dla każdej gałęzi jest inna i dobiera się ją w zależności od żadanego zakresu pomiaru czasu. Poszczególne gałęzie włącza się do układu za pomocą przełącznika 15 wybierającego żądany zakres pomiaru. Styk ruchomy przełącznika 15 połączony jest z zaciskiem 8, a styki stałe połączone są każdy z rezystorem 13 innej gałęzi pojemności formującej. Pojemność formująca 1 połączona jest z anodą diody dyskryminującej 5, której katoda połączona jest z dodatnim wejściem komparatora 6. Pomiędzy katodą diody 5 i zacisk 11 włączony jest rezystor 7 wyrównujący potencjały wejść komparatora. Wejście ujemne komparatora 6 połączony jest z punktem połączeń rezystorów 9 i 10 stanowiących dzielnik napięcia włączony między zaciski 8 i 11. Ponadto układ zawiera, połączone z pojemnością formującą 1, generator prądu rozładowania 4 poprzez klucz prądowy 2 oraz bezpośrednio generator prądu ładowania 3.

W czasie trwania mierzonego odstępu czasu klucz prądowy 2 jest zamknięty i przez pojemność formującą 1 płynie różnica prądów generatora prądu rozładowania 4 i generatora prądu ładowania 3 powodująca rozładowywanie pojemności formującej 1 przy czym wartość prądu generatora rozładowania 4 jest k -krotnie wyższa od wartości prądu generatora ładowania 3, gdzie k – stanowi współczynnik ekspansji. Dioda dyskryminująca 5 znajduje się w stanie zatkania co powoduje zmianę stanu logicznego na wyjściu komparatora 6 w postaci skoku napięcia. W momencie zakończenia mierzonego odstępu czasu następuje otwarcie klucza prądowego 2 i odłączenie generatora prądu rozładowania 4. Jednocześnie rozpoczyna się proces ładowania pojemności formującej 1 prądem z generatora ładowania 3, o wartości k -krotnie mniejszej od wartości prądu generatora 4, co powoduje odpowiednie k -krotne wydłużenie czasu ładowania w stosunku do czasu procesu rozładowania pojemności formującej 1 realizowanego w mierzonym odstępie czasu. W końcowej fazie procesu ładowania gdy napięcie na pojemności formującej wzrosło do wartości warunkującej przejście diody dyskryminującej 5 w stan przewodzenia, następuje przepływ prądu przez diodę dyskryminującą 5 a co za tym idzie zmianę stanu logicznego komparatora 6 i wytworzenie na wyjściu układu ekspandera czasu skoku napięcia stanowiącego tylne zbocze impulsu wyjściowego. Włączenie diody 14 pomiędzy punkt połączeń indukcyjności i pojemności formującej 1 a masę, wyeliminowało całkowicie efekty pasożytnicze, powstające na doprowadzeniach do pojemności 1 i umożliwiło pomiary odstępów czasu poniżej 100 ns.

Zastrzeżenie patentowe

Układ ekspandera czasu zawierający pojemność formującą połączoną poprzez układ klucza prądowego z generatorem prądu rozładowania pojemności formującej oraz połączoną bezpośrednio z generatorem prądu

ładowania pojemności formującej, znamienny tym, że punkt połączenia pojemności formującej (1) z kluczem prądowym (2) oraz z generatorem prądu ładowania (3) pojemności formującej jest połączony z anodą diody dyskryminującej (5), której katoda jest połączona bezpośrednio z dodatnim wejściem komparatora (6) oraz poprzez rezystor (7) z biegunem dodatnim (8) źródła zasilania a ujemne wejście komparatora (6) jest załączone, poprzez dzielnik oporowy (9) i (10) ustalający jednakowe napięcie polaryzacji dodatniego i ujemnego wejścia komparatora (6), między biegun dodatni (8) a biegun dodatni (11) źródła zasilania, którego biegun (11) posiada niższy potencjał od bieguna (8), a ponadto układ zawiera, wybierający zakres pomiarowy, przełącznik (15), którego styk ruchomy jest dołączony do bieguna (8) źródła zasilania, a styki połączone są każdy z jedną gałęzią pojemności formującej, która stanowi szeregowe połączenie pojemności formującej (1), posiadającej różne wartości w poszczególnych gałęziach indukcyjności (12) i rezystora (13) przy czym punkt połączenia pojemności (1) z indukcyjnością (12) jest załączony poprzez diodę (14) na masę.

