



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.04.75 (P. 179739)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.76

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978

MKP G01r 13/32

Int. Cl.² G01R 13/32

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Henryk Pliszki

Uprawniony z patentu: Kombinat Aparatury Badawczej i Dydaktycznej
„KABiD” Zakład Aparatury Elektronicznej
KABiD „RADIOTECHNIKA”, Wrocław (Polska)

Układ synchronizacji i wyzwalania oscyloskopu elektronicznego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ synchronizacji i wyzwalania oscyloskopu elektronicznego. Zadaniem układu synchronizacji jest wytworzenie sygnału powodującego start generatora podstawy czasu.

Sygnał startu generatora podstawy czasu powinien powstać w możliwie najkrótszym czasie po pojawieniu się na wejściu układu synchronizacji sygnału elektrycznego o odpowiedniej amplitudzie. Do określenia wielkości tego sygnału służy w oscyloskopie elektronicznym pokrętko regulacji poziomu wyzwalania. Układ dyskryminatora amplitudy określa moment czasowy osiągnięcia zadanej wartości potencjału dyskryminacji.

W układzie synchronizacji znajduje się również przełącznik zmiany zbocza narastającego na opadające sygnału który ma wyzwolić start generatora podstawy czasu. Znane układy zmiany zbocza sygnału wyzwalającego wymagają przełączania sygnałów zmiennych, co powoduje konieczność stosowania dodatkowych elementów powodujących wzrost pojemności montażowych, które ograniczają górną częstotliwość pracy tych układów, przez co powodują opóźnienia startu generatora podstawy czasu. Znane układy dyskryminacji posiadają niesymetryczne sterowanie, co powoduje zjawisko histerezy, to jest różnicy w poziomach zmiany stanu układu przy narastającym i opadającym sygnale na wejściu dyskryminatora.

Istotną wadą układów w których zmiana zbocza

2

sygnału wyzwalającego dokonywana jest przed układem dyskryminatora jest zależność zmian poziomu dyskryminacji w czasie. Zmiany te występują na skutek starzenia się elementów lub zmian temperaturowych. Powoduje to powstawanie różnic w poziomie wyzwalania w zależności od rodzaju zbocza, co może prowadzić do zaniku obrazu na ekranie lampy oscyloskopowej w przypadku zmiany zbocza wyzwalającego. Znane układy posiadają jako element dyskryminujący amplitudę przerzutnik Schmitta. Wadą tych rozwiązań jest występowanie histerezy zmiany stanu przerzutnika. Przerzutnik Schmitta w prostym układzie pracuje poprawnie do kilku MHz, dla wyższych częstotliwości zachodzi konieczność stosowania rozbudowanych układów przerzutników, co powoduje niepożądalność poziomów wyzwalania i zawodność układu.

Znane układy synchronizacji nie posiadają elementów nieliniowych powodujących ograniczanie amplitudy sygnału sterującego układ dyskryminatora. Powoduje to nasycania układu dyskryminatora przy dużych amplitudach sygnałów sterujących, a przez to opóźnienia czasowe w działaniu tego układu.

Układ dyskryminatora w dotychczasowych rozwiązaniach jest tak rozbudowany, że przy braku sygnału zewnętrznego następuje samoistna generacja powodująca wyzwalanie generatora podstawy czasu, która zanika po doprowadzeniu sygnału wy-

zwalającego. Wadą takich rozwiązań jest niepewność działania w zależności od amplitudy sygnału badanego, jak również ograniczony zakres częstotliwościowy takiego dyskryminatora.

Znane są również układy synchronizacji wytwarzające impulsy wyzwalania generatora podstawy czasu przy zastosowaniu diody tunelowej. Układy takie pracują do bardzo wysokich częstotliwości jednak ze względu na zawodną pracę i ograniczony zakres temperatur pracy tych diod nie są jednak powszechnie stosowane.

W układzie synchronizacji i wyzwalania oscyloskopu elektronicznego według wynalazku zastosowano dyskryminator amplitury wykonany przy zastosowaniu układu scalonego zawierającego bramki typu NAND, które połączone zostały w układ przerzutnika R—S.

Istota wynalazku polega na sterowaniu wejść bramek tworzących dyskryminator poprzez symetryczny różnicowy wzmacniacz tranzystorowy w którym tranzystory sterujące bramki przerzutnika mają polaryzację p-n-p i połączone są poprzez rezystory kolektorowe z potencjałem zerowym układu. Wyjścia przerzutnika dyskryminującego połączone są z wejściami dodatkowych bramek typu NAND, których pozostałe wejścia sterowane są sygnałami stałymi poprzez przełącznik zmiany zbrocza wyzwalania.

Tranzystorowy wzmacniacz sterujący wejścia bramek dyskryminatora, sterowany jest przez różnicowy wzmacniacz, którego jeden tor połączony jest poprzez wtórnik z wejściem układu, a drugi tor połączony jest poprzez wtórnik z napięciem stałym o regulowanej wartości. W celu przeciwdziałania nasycaniu tranzystorów sterujących bramki układu przerzutnika dyskryminującego, korzystnym jest zastosowanie w obwodzie baz tych tranzystorów szeregowego układu diody i rezystora połączonych z dodatnim potencjałem.

Dla uzyskania sygnału powodującego start generatora podstawy czasu w przypadku braku sygnałów wyzwalających celowym jest zastosowanie układu obniżającego potencjał na wyjściu układu synchronizacji. W układzie według wynalazku uzyskano to przez zastosowanie prostego układu dyskryminatora, działającego po naładowaniu kondensatora znajdującego się na jego wejściu. Kondensator ten rozładowywany jest impulsami wyzwalającymi generator podstawy czasu, w przypadku ich braku następuje ładowanie kondensatora, co powoduje obniżenie potencjału na wyjściu układu synchronizacji po przekroczeniu progu dyskryminacji.

Zaletą układu według wynalazku jest znaczne uproszczenie konstrukcji oscyloskopu, duża niezawodność, powtarzalność parametrów, łatwość uruchomienia, mały pobór mocy oraz niewrażliwość na przesterowanie. Przez wybór zbrocza do wyzwalania nie przed, a za układem dyskryminacji zapewniony został stabilny obraz na ekranie lampy oscyloskopowej przy zmianie zbrocza +/— uzyskano to przez zapewnienie symetrycznego sterowania dyskryminatora, oraz identyczne w kształcie impulsy na jego wyjściu. Zmiana zbrocza odbywa się przez zmianę stałych potencjałów przy pomocy prze-

łącznika na płycie frontowej oscyloskopu, a nie przez prowadzenie przewodów sygnałowych do przełącznika.

Wynalazek jest bliżej objaśniony za pomocą rysunku przedstawiającego schemat ideowy układu synchronizacji i wyzwalania oscyloskopu elektronicznego.

Na wejściu wzmacniacza znajduje się wtórnik emiterowy 1, który steruje poprzez dzielnik złożony z rezystorów 2 i 3 wtórnik tranzystorowy 4. Ślizg potencjometru regulacji poziomu wyzwalania 5 połączony jest z bazą drugiego wtórnika 6. Wtórnik emiterowy 4 i 6 sterują różnicowy wzmacniacz wykonany przy użyciu tranzystorów 7 i 8. W obwodach kolektorowych tych tranzystorów znajdują się układy rezystorów 9, 10, 11, 12 i diody 13, 14. Układ rezystora 9, 10 i diody 13 ma tak dobrane wartości, że charakterystyka wzmacniacza jest nieliniowa i nie występuje nasycanie tranzystorów wyjściowych 15, 16 przy większych amplitudach sygnału wejściowego. Rezystory kolektorowe 17, 18 połączone są z wejściami bramek typu NAND 19 i 20, które połączone są w układzie przerzutnika R—S, pełniącego funkcję dyskryminatora amplitudy. Wyjścia bramek 19, 20 połączone są z wejściami bramek 21, 22 których drugie wejścia połączone są poprzez przełącznik 23 z potencjałem zero lub plus, odpowiadającemu stanowi logicznej jedynki. Wyjścia bramek 21, 22 połączone są poprzez kondensatory 24, 25 z rezystorami 26, 27 znajdującymi się w układzie generatora podstawy czasu. Wyjścia bramek 21 i 22 połączone są również przez kondensatory 28 i 29 z tranzystorem 30, który połączony jest równolegle do kondensatora 31. Kondensator ten połączony jest poprzez rezystor 32 do dodatniego potencjału. Równolegle do kondensatora 31 załączony jest przełącznik 33, który zwiera go przy pracy wyzwalanej generatora podstawy czasu. Baza tranzystora 34 połączona jest do kondensatora 31, natomiast jego kolektor połączony jest z rezystorami 26 i 27 znajdującymi się na wyjściu generatora podstawy czasu. W obwodzie emitera tranzystora 34 znajduje się dioda 35.

Działanie układu według wynalazku przedstawione jest poniżej. Gdy potencjał na wejściu układu synchronizacji jest niższy od potencjału ustawionego pokrętkiem „poziom” potencjometru 5, wówczas na wyjściu wzmacniacza na rezystorze 17 poziom jest także niższy, a po zmniejszeniu go do poziomu zera logicznego wejścia bramki 19 następuje zmiana stanu przerzutnika 19, 20. Zmiana ta będzie trwała tak długo dopóki na rezystorze wyjściowym 17 różnicowego wzmacniacza potencjał nie powróci do wartości jedynki logicznej, a potencjał na drugim rezystorze 18 nie obniży się do zera logicznego. Przeciwnie w fazach zmiany stanu przerzutnika 19, 20 podane są do wejść bramek 21, 22, których drugie wejścia połączone są z przełącznikiem 23, tak że bramki te sterowane są na przemian jedynką lub zerem logicznym.

Bramka, na wejściu której sygnał z przełącznika 23 jest równy zeru, jest zatkana i stan jej wyjścia nie ulega zmianie przy zmianach na drugim jej wejściu. Natomiast wyjście drugiej bramki, tej której wejście połączone jest poprzez przełącznik

23 do potencjału jedynki logicznej, ulega zmianom w takt zmian sygnału z wyjścia przerzutnika dyskryminującego 19, 20 powoduje to impulsowe zmiany stanu na wyjściu układu synchronizacji 26, 27.

Układ automatycznego wyzwalania działa w ten sposób, że przy pracy automatycznej przełącznik 33 jest rozarty i kondensator 31 ładuje się przez rezystor 32. W przypadku braku impulsów na wyjściu bramki 21 lub 22 napięcie na kondensatorze 31 przekroczy wartość odetkania tranzystora 34 i potencjał na wyjściu układu 26, 27 ma wartość zera logicznego. Wychodzące z bramek 21 lub 22 impulsy wyzwalające powodują jednak rozładowanie kondensatora 31 przez tranzystor 30. Stała czasu ładowania kondensatora 31 przez rezystor 32 określa dolną częstotliwość poprawnej pracy układu automatycznego wyzwalania. Zwarcie przełącznikiem 33 kondensatora 31 do masy powoduje, że tranzystor 34 jest zatkany i nie powoduje on zmian napięcia wyjściowego układu synchronizacji w czasie pracy oscyloskopu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ synchronizacji i wyzwalania oscyloskopu elektronicznego zawierający układ dyskryminacji amplitudy i układ do zmiany zbocza wyzwalania, oraz różnicowy wzmacniacz sterowany w jednym torze regulowanym napięciem stałym, a w drugim torze sygnałem który ma powodować start generatora podstawy czasu, **znamienny tym**, że

dyskryminator amplitudy stanowi przerzutnik zbudowany z układu bramek NAND (19, 20) połączonych tak, że wyjście bramki (19) połączone jest z jednym wejściem bramki (20), a wyjście bramki (20) połączone jest z jednym wejściem bramki (19), równocześnie wyjście bramki (19) połączone jest z wejściem bramki (21), a wyjście bramki (20) połączone jest z wejściem bramki (22), przy czym drugie wejścia bramek (21, 22) połączone są poprzez przełącznik zmiany zbocza wyzwalania (23) z potencjałami stałymi zera i jedynki logicznej, natomiast wejścia bramek (19, 20) połączone są z kolektorami tranzystorów (15, 16) które połączone są poprzez rezystory (17, 18) z potencjałem zerowym układu, natomiast bazy tranzystorów (15, 16) połączone są z kolektorami tranzystorów (7, 8) stanowiących różnicowy wzmacniacz układu synchronizacji.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kolektory tranzystorów (7, 8) połączone są poprzez szeregowy układ diod (12, 13) oraz rezystorów (10, 12) z napięciem stałym.

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że posiada tranzystor (30), który połączony jest poprzez kondensatory (28, 29) z wyjściami bramek (21, 22), a kolektor tranzystora (30) połączony jest z kondensatorem (31), oraz z bazą tranzystora (34), którego kolektor połączony jest z wyjściem układu synchronizacji, przy czym kondensator (31) połączony jest do dodatniego potencjału poprzez rezystor (32), a kondensator (31) połączony jest z przełącznikiem (33).

