

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 101417

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 18.04.75 (P. 179740)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.76

Opis patentowy opublikowano: 20.04.1979

Int. Cl.² G01R 13/24

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republikańskiego Ludowego

Twórca wynalazku: Henryk Pliszki

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

Układ podstawy czasu oscyloskopu elektronicznego

Przedmiotem wynalazku jest układ podstawy czasu oscyloskopu elektronicznego.

Zadaniem układu podstawy czasu w oscyloskopie elektronicznym jest wytworzenie napięcia liniowo zmiennego w czasie. Napięcie to przyłożone po wzmocnieniu do płytek odchyłania poziomego lampy oscyloskopowej powoduje przesuwanie plamki na jej ekranie proporcjonalne do szybkości narastania napięcia.

Dla uzyskania liniowej w czasie zmiany napięcia należy zapewnić stałoprądowe ładowanie kondensatora.

Start zmiany napięcia wytworzonego w układzie generatora podstawy czasu winien następować po otrzymaniu sygnału z układu synchronizacji, przy czym dalsze sygnały nie mogą powodować zmian w pracy układu. Po osiągnięciu określonej wartości poziomu napięcia, powinno nastąpić zakończenie ładowania kondensatora i powrót do stanu początkowego. Układ winien zapewnić określony czas wyczekiwanie konieczny do uzyskania ustalonych stanów napięć. Po zakończeniu procesów ustalania napięć układ może być wrażliwy na sygnały z układu synchronizacji.

Dla zapewnienia startu obrazu na ekranie lampy oscyloskopowej z określonego punktu wymagany jest układ umożliwiający przesuw składowej stałej wytworzonego napięcia. Ze względu na liniowość wytworzonego napięcia najkorzystniejszy jest układ wykorzystujący źródło prądowe do ładowania kondensatora. Układ ten odznacza się też łatwością połączenia z układem logicznym sterującym pracą generatora podstawy czasu. Znane dotychczas układy sterujące wytwarzaniem napięcia liniowo zmiennego w czasie zawierają przerzutniki Schmidta wykonane przy użyciu tranzystorów dyskretnych.

Wadą stosowania tego rodzaju przerzutników jest duża zależność potencjałów dyskryminowanych napięć przez przerzutnik od wartości jego elementów, co powoduje konieczność korekcji i regulacji układu przy jego uruchamianiu. Połączenie w dotychczasowych rozwiązaniach dwóch funkcji to jest zakończenia biegu roboczego i zapewnienia opóźnionego startu podstawy czasu wymaga budowania przerzutnika o dużej stabilności dyskryminowanych napięć przy równoczesnej dużej histerezie poziomów dyskryminacji.

Inną wadą przerzutników Schmidta wykonywanych przy wykorzystaniu elementów dyskretnych jest ograniczony zakres częstotliwości ich pracy spowodowany pojemnościami montażowymi układu.

Trudność pogodzenia sprzecznych wymogów mających na celu ograniczenie skutków wymienionych wad powoduje w praktyce ograniczony zakres temperatur stabilnej pracy układów przerzutników Schmidta.

Układy realizowane przy pomocy elementów dyskretnych wymagają ponadto większej ilości miejsca, są drogie oraz trudne do uruchomienia.

Konieczność uzyskania krótkich czasów przerzutów wymaga dużych prądów płynących przez tranzystory, a to z kolei wpływa na rozbudowanie układu zasilającego układ generatora.

Znane dotychczas układy przesuwu poziomu napięcia piłokształtnego i ekspansji nie zawierają układu ograniczania poziomu napięć wyjściowych, co powoduje przesterowywanie wzmacniacza końcowego osi „X”.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wad i niedogodności i uzyskanie generatora podstawy czasu działającego poprawnie i stabilnie w szerokim zakresie temperatur, zapewniającym krótkie czasy startu generatora podstawy czasu, dużą szybkość zmian napięcia liniowego w czasie, nieprzesterowywanie wzmacniacza końcowego oscyloskopu przy ekspansji i przesuwie oraz łatwość uruchomienia układu, a wytyczonym do rozwiązania zagadnieniem technicznym jest opracowanie układu elektronicznego umożliwiającego osiągnięcie tego celu.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie scalonych układów logicznych w postaci dwuwejściowych bramek typu NAND połączonych w układ przerzutnika R-S, przy czym jedno wejście tego przerzutnika sterowane jest przez sygnał wyzwalający z układu synchronizacji, a do drugiego wejścia doprowadzony jest sygnał pozwolenia lub zakazu wytworzony w drugim przerzutniku R-S, którego jedno wejście sterowane jest przez tranzystorowy wzmacniacz pełniący funkcję dyskryminatora amplitudy, określającego zakończenie biegu roboczego liniowo narastającego napięcia, a drugie wejście sterowane jest przez tranzystorowy wzmacniacz pełniący wraz z układem kondensatora w jego bazie funkcję układu opóźnienia startu podstawy czasu. Układ ten połączony jest z wejściem głównego przerzutnika podstawy czasu poprzez diodę. Ponadto w układzie zastosowano przełącznik zawierający kondensator opóźniający start podstawy czasu, a to w celu uzyskania pracy jednorazowej przy zwarcu tego kondensatora.

Układ zawiera też różnicowy wzmacniacz do przesuwu składowej stałej napięcia wyjściowego z generatora, w którym zastosowany jest układ ograniczania poziomu napięcia wyjściowego przy pomocy diod przy przesuwie lub ekspansji.

Przedstawione rozwiązanie posiada szereg zalet. Układ odznacza się prostotą logiczną, łatwością uruchomienia, niezawodnością działania przy małej ilości zajmowanego miejsca i niskim poborze mocy.

Zastosowanie scalonych układów logicznych umożliwia krótkie czasy przełączania układu dyskryminacji amplitudy, a to zapewnia krótki czas startu napięcia liniowo zmieniającego się w czasie w szerokim zakresie temperatur.

Zastosowanie tranzystorowych wzmacniaczy sterujących wejścia przerzutnika R-S zapewnia dużą stałość dyskryminowanego napięcia w szerokim zakresie zmian temperatury.

Wprowadzenie do układu opóźnienia startu podstawy czasu diody łączącej wejście przerzutnika głównego podstawy czasu z kondensatorem opóźnienia startu zapewnia powolne narastanie napięcia na tym kondensatorze, a to pozwala na łatwe uzyskanie wymaganych opóźnień przy wykorzystaniu kondensatorów o małej pojemności, przy równocześnie szybkim ich rozładowaniu przez diodę w czasie biegu roboczego.

Zastosowanie zwieracza zwierającego kondensator opóźnienia startu podstawy czasu umożliwia pracę jednorazową generatora, gdyż nie powstaje wtedy sygnał pozwolenia na wyjściu przerzutnika opóźnienia startu podstawy czasu.

Zaletą zastosowania różnicowego wzmacniacza z układem diod ograniczającym poziom napięcia wyjściowego z układu podstawy czasu jest zapewnienie nieprzesterowywania wzmacniacza końcowego „X” przy ekspansji lub przesuwie.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu podstawy czasu oscyloskopu elektronicznego.

Generator podstawy czasu posiada źródło prądowe, którym jest tranzystor 1, w obwodzie emitera którego znajduje się przyłączony zakresowo rezystor 2. Koniec rezystora 2 jest połączony z równoległym regulatorem napięcia w postaci tranzystora 3, którego baza połączona jest z rezystorem 4. Źródło prądowe 1 ładuje stałym prądem zmieniający zakresowo kondensator 5, zbocznikowany kluczem tranzystorowym 6, którego baza sterowana jest z dzielnika na rezystorach 7, 8. Rezystor 7 połączony jest z wyjściem bramki 9, połączonej z bramką 10 w układzie przerzutnika R-S. Wejście bramki 10 tego przerzutnika połączone jest z dzielnikiem 11, 12. Punkt ten stanowi wejście dla impulsów wyzwalających start generatora podstawy czasu z układu synchronizacji. Wyjście 9 przerzutnika połączone jest poprzez diodę 13, i rezystor 14 z bazą tranzystora 15, którego emiter połączony jest poprzez diodę 16 do masy. Do bazy tranzystora 15 połączony jest kondensator

17, do którego równolegle załączony jest zwieracz 18. Kolektor tranzystora 15 połączony jest z wejściem drugiego przerzutnika R—S, wykonanego na bramkach 19, 20. Do wejścia bramki 19 połączony jest układ rezystora 21 i kondensatora 22, które poprzez zwieracz 23 połączone są z masą. Wyjście przerzutnika 19 połączone jest z wejściem przerzutnika 9. Do wyjścia 19 połączona jest baza tranzystora 24. Wejście przerzutnika 20 połączone jest z kolektorem tranzystora 25, którego baza załączona jest do rezystora 26. Rezystor 26 połączony jest równolegle z diodą Zenera 27, której katoda połączona jest ze źródłem tranzystora polowego 28. Bramka tranzystora 28 połączona jest z ładowanym kondensatorem 5. Anoda diody 27 połączona jest z kolektorem tranzystora 29, który stanowi źródło prądowe zasilające źródło tranzystora 28.

Kolektor tranzystora 29 połączony jest poprzez rezystor 30 z dzielnikiem 31 i 32 oraz bazą tranzystora 33. Emiter tranzystora 33 poprzez przełączany rezystor 34 połączony jest z emiterym tranzystora 35, którego baza połączona jest ze ślizgiem potencjometru przesuwu 36. Kolektor tranzystora 35 połączony jest z bazą wtórnika emiterowego 37, do której połączone są diody 38, 39, załączone do odpowiednich potencjałów statycznych.

Działanie układu według wynalazku przedstawione jest poniżej.

Na wejście bramki 9 podany jest sygnał zakazu „O” otrzymany z wyjścia bramki 19 i na wyjściu bramki 9 jest sygnał „1”, który powoduje przewodzenie tranzystora 6 i zwarcia kondensatora 5. Kondensator opóźniający 17 ładowany jest poprzez rezystor 14 z wyjścia bramki 9. Przekroczenie napięcia odetkania tranzystora 15 spowoduje podanie do wejścia bramki 19 sygnału „O”, który powoduje na wyjściu 19 powstanie sygnału pozwolenia „1” — dla bramki 9. W przypadku pracy jednorazowej kondensator 17 zwarty jest przełącznikiem 18 i na kolektorze nie powstanie sygnał „O” sterujący bramką 19. Sygnał ten może jednak powstać po naciśnięciu zwieracza 23, który spowoduje chwilowe podanie sygnału „O” do bramki 19 i powstanie sygnału pozwolenia na wejściu bramki 9. Jeżeli z układu synchronizacji podany zostanie do wejścia bramki 10 sygnał „O”, to na wyjściu bramki 9 pojawi się sygnał „O” i spowoduje zatkanie tranzystora 6, co umożliwi ładowanie kondensatora 5 ze źródła prądowego 1. Sygnał „O” na wyjściu bramki 9 spowoduje szybkie rozładowanie kondensatora 17 przez diodę 13 i zatkanie tranzystora 15, a pojawianie się na wejściu bramki 19 sygnału „1”.

Liniowo narastający sygnał na kondensatorze 5 poprzez wtórnik 28 spowoduje przewodzenie tranzystora 25 po przekroczeniu napięcia jego odetkania i powstanie sygnału „O” na wejściu bramki 20, to zaś spowoduje na wyjściu 19 sygnał zakazu „O”.

Sygnał zakazu „O” na wejściu bramki 9 powoduje powstanie sygnału „1” na jej wyjściu, a to spowoduje przewodzenie tranzystora 6 i rozładowanie kondensatora 5. Czas ładowania kondensatora 17 poprzez rezystor 14 do napięcia odetkania tranzystora 15 wyznacza czas, po którym może nastąpić następny start generatora podstawy czasu.

Sygnał napięcia piłokształtnego podany zostaje do bazy tranzystora 33 i poprzez zmienny rezystor 34 do emitery tranzystora 35. W bazie tranzystora 35 znajduje się potencjometr 36 do zmiany składowej stałej na wyjściu układu. Zależnie od wartości rezystora 34 wzmocnienie wzmacniacza to jest nachylenie lub szybkość zmian napięcia piłokształtnego jest różne.

Załączone do bazy tranzystora 37 diody 38, 39 połączone do odpowiednich potencjałów nie pozwalają jednak na przekroczenie pewnych założonych poziomów napięcia wyjściowego z układu podstawy czasu. Zapewnia to nieprzesterowywanie wzmacniacza końcowego oscyloskopu niezależnie od wartości wzmocnienia wzmacniacza 35 lub poziomu potencjału potencjometru przesuwu 36.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ podstawy czasu oscyloskopu elektronicznego zawierający układ ładowania kondensatora ze źródła prądowego i posiadający układ klucza tranzystorowego sterowanego przez przerzutnik, z n a m i e n n y t y m, że klucz tranzystorowy (6) połączony równolegle z kondensatorem (5) połączony jest poprzez rezystor (7) z wyjściem bramki (9), która połączona jest z bramką (10) w układ przerzutnika R—S, przy czym wejście bramki (10) połączone jest z wyjściem układu synchronizacji, a wejście bramki (9) połączone jest z wyjściem bramki (19) połączonej z bramką (20) w układ przerzutnika R—S, przy czym wejście bramki (20) połączone jest z kolektorem tranzystora (25), którego baza sterowana jest poprzez układ wtórnika (28) wytworzonym na kondensatorze (5) napięciem liniowo zmiennym w czasie, natomiast wejście bramki (19) połączone jest z kolektorem tranzystora (15), którego baza połączona jest poprzez diodę (13) i równoległy z nią rezystor (14) z wyjściem bramki (9) ponadto do bazy tego tranzystora (15) połączony jest kondensator (17), przy czym druga końcówka tego kondensatora połączona jest do masy układu.

2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że równolegle do kondensatora (17) załączony jest zwieracz (18).

3. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że sygnał wyjściowy z wtórnika (28) steruje wzmacniacz różnicowy (33, 35) w którym rezystor (34) połączony pomiędzy emiterami tych tranzystorów jest zmieniany, a baza tranzystora (35) połączona jest z regulowanym potencjałem stałym, natomiast w obwodzie kolektora tego tranzystora znajdują się diody (38, 39) połączone drugimi końcówkami z określonymi potencjałami stałymi.

