



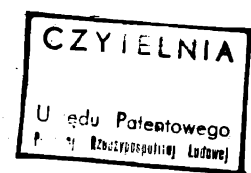
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 11.07.75 (P. 182045)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 31.01.77

Opis patentowy opublikowano: 20.11.1979



Int. Cl.²

H03K 3/286

Twórca wynalazku: Andrzej Olejnik

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elektronicznej
Aparatury Pomiarowej i Systemów Pomiaro-
wych „Meratronik”, Warszawa (Polska)

Przerzutnik bistabilny

1

Przedmiotem wynalazku jest przerzutnik bistabilny przeznaczony zwłaszcza do dyskryminacji poziomu w generatorach funkcji.

Znane są przerzutniki bistabilne zbudowane na układach Schmitta, których zadaniem jest dyskryminacja przejścia przebiegu wejściowego przez pewne określone poziomy napięcie. Elementy układu zwykle są tak dobrane, że tranzystory pracują bez nasycenia, przez co uzyskuje się zwiększenie częstotliwości wyzwalania takiego przerzutnika. Układ Schmitta zbudowany jest ze wzmacniacza zawierającego w pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego jeden rezystor, a na wejściu wzmacniacza drugi rezystor, przy czym rezystory te określają potrzebną histerezę napięć wejściowych. Generator funkcji, zawierający taki przerzutnik, wytwarza przebiegi elektryczne w postaci fali trójkątnej i prostokątnej. Napięcie prostokątne z wyjścia przerzutnika bistabilnego o dwu progach zadziałania jest całkowane przez integrator dając na jego wyjściu napięcie liniowo zmienne. Napięcie to przyłożone na wejście przerzutnika po osiągnięciu progu zadziałania powoduje zmianę stanu na jego wyjściu i w konsekwencji zmianę kierunku zmian napięcia liniowo zmiennego na wyjściu integratora. Napięcie liniowo zmienne o kształcie fali trójkątnej jest więc generowane między progami zadziałania przerzutnika.

Aby uzyskać wysoką stabilność częstotliwości takiego generatora, musi istnieć stała proporcjonal-

2

ność między progiem zadziałania przerzutnika a napięciem całkowanym przez integrator, to znaczy napięciem wyjściowym przerzutnika. Osiągnięcie symetrii lub kontrolowanej asymetrii półokresów generowanych przebiegów narzuca wymagania przyjmowania przez napięcie wyjściowe przerzutnika dwu ściśle określonych wartości względem potencjału odniesienia na wejściu integratora.

Znane przerzutniki bistabilne pracujące jako dyskryminatory poziomu mają małą stałość poziomu napięcia wyjściowego w funkcji zmian parametrów układu.

Celem wynalazku jest zbudowanie przerzutnika bistabilnego eliminującego wady znanego przerzutnika.

Cel ten zgodnie z wynalazkiem osiągnięto przez zbudowanie przerzutnika bistabilnego zawierającego wzmacniacz zbudowany z dwóch równoległych i komplementarnych względem siebie członów. Każdy człon złożony jest ze wzmacniacza różnicowego zbudowanego na tranzystorach jednego typu przewodnictwa, połączonego z emiterem tranzystora o drugim typie przewodnictwa. Wejścia wzmacniaczy różnicowych połączone są ze sobą i stanowią wejście wzmacniacza, zaś połączone kolektory tranzystorów stanowią jego wyjście. Przerzutnik zawiera dwa komplementarne względem siebie układy regulowanego poziomowania napięcia wyjściowego. Zbudowane są one z szeregowo połączonych: regulowanego rezystora, wtórnika emite-

rowego z tranzystorem i dody. Punkt połączenia diod połączony jest z wyjściem przerzutnika.

Przerzutnik ten zapewnia uzyskanie stałej proporcjonalności między progiem zadziałania przerzutnika a jego napięciem wyjściowym, oraz regulację i ustawienie odpowiednich poziomów wyjściowych przerzutnika. Zaletą tego przerzutnika jest jeszcze to, że jego wejście i wyjście może mieć ten sam potencjał odniesienia.

Przerzutnik bistabilny przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku.

Przerzutnik bistabilny zawiera wzmacniacz **W** oraz dwa rezystory **R**₁ i **R**₂. Pierwszy rezystor **R**₁ włączony jest między wejście **WE** przerzutnika i wejście wzmacniacza **W**, zaś drugi rezystor **R**₂ włączony jest w pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego między wejście wzmacniacza **W** a jego wyjście, które jest jednocześnie wyjściem **WY** przerzutnika. Wzmacniacz **W** składa się z dwóch wzmacniaczy różnicowych **K**₁ i **K**₂, przy czym pierwszy wzmacniacz różnicowy **K**₁ zbudowany jest z tranzystorów typu n-p-n a jego wyjście połączone jest bezpośrednio z emitern pierwszego tranzystora **T**₁ typu p-n-p, zaś drugi wzmacniacz różnicowy **K**₂ zbudowany jest z tranzystorów typu p-n-p a jego wyjście połączone jest bezpośrednio z emitern drugiego tranzystora **T**₂ typu n-p-n. Wejścia wzmacniaczy różnicowych **K**₁ i **K**₂ połączone są ze sobą i stanowią wejście wzmacniacza **W**, przy czym wejście wzmacniacza **W** połączone jest przez dwie równoległe i naprzemian połączone diody pierwszą **D**₁ i drugą **D**₂ do punktu o potencjale odniesienia układu. Kolektory pierwszego i drugiego tranzystora **T**₁ i **T**₂ połączone są ze sobą i stanowią wyjście wzmacniacza **W**. Do wyjścia **WY** przerzutnika dołączone są dwa komplementarne względem siebie układy regulowanego poziomowania napięcia wyjściowego. Pierwszy układ poziomowania zawiera regulowany rezystor **P**₁, którego ślizgacz połączony jest z bazą trzeciego tranzystora **T**₃ typu n-p-n, pracującego w układzie wtórnika emiterowego, zaś jego emiter połączony jest z katodą trzeciej diody półprzewodnikowej **D**₃. Drugi układ poziomowania zawiera też regulowany rezystor **P**₂, którego ślizgacz połączony jest z bazą czwartego tranzystora **T**₄ typu p-n-p, pracującego w układzie wtórnika emiterowego a emiter jego połączony jest z anodą czwartej diody półprzewodnikowej **D**₄. Anoda trzeciej diody **D**₃ i katoda czwartej diody **D**₄ są połączone ze sobą i wyjściem **WY** przerzutnika.

Działanie układu jest następujące. Przekroczenie przez napięcie na wejściu **WE** przerwutnika pewnego progu powoduje, że tranzystory w komplementarnych wzmacniaczach różnicowych **K**₁ i **K**₂ są naprzemian zatkane lub nasyczone. Zmiany prądów na wyjściu tych wzmacniaczy są jednocześnie zmianami prądów emiterów pierwszego i drugiego tranzystora **T**₁ i **T**₂. Powoduje to oczywiście zmiany prądów kolektorów tych tranzystorów, przy czym tranzystory te mają tak dobrane warunki pracy,

że nie ulegają całkowitemu nasyceniu. W ten sposób punkt połączenia kolektorów wspomnianych tranzystorów staje się źródłem prądowym o kierunku zależnym od polaryzacji napięcia na wejściu **WE** przerzutnika. Prąd wypływający z tego punktu poprzez diodę **D**₃ dopływa do emitery tranzystora **T**₃, a prąd dopływający do tego punktu płynie poprzez diodę **D**₄ z emitery tranzystora **T**₄. W ten sposób napięcie w punkcie połączenia pierwszego i drugiego tranzystora **T**₁ i **T**₂, to znaczy napięcie na wyjściu **WY** przerzutnika, przyjmuje wartości określone przez napięcie na ślizgaczach regulowanych rezystorów **P**₁ i **P**₂. Ponieważ dodatnie sprzężenie zwrotne z wyjścia do wejścia wzmacniacza **W** zrealizowane jest przez rezystor **R**₂ a napięcie wejściowe jest przykładane poprzez rezystor **R**₁, więc progi zadziałania przerzutnika określone są zależnościami:

$$U_{weP} = - \frac{R_1}{R_2} U_{wy}$$

gdzie: U_{weP} — napięcie progu przerzutnika

U_{wy} — jedno z dwóch napięć wyjściowych stanu ustalonego przerzutnika

Diody półprzewodnikowe **D**₁ i **D**₂ utrzymują potencjały baz tranzystorów wejściowych we wzmacniaczach różnicowych **K**₁ i **K**₂ w pobliżu potencjału odniesienia układu mimo silnego przesterowania wejścia **WE** przerzutnika bistabilnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przerzutnik bistabilny zawierający wzmacniacz, którego wejście połączone jest poprzez pierwszy rezystor z zaciskiem wejściowym przerzutnika oraz poprzez drugi rezystor, realizujący pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego, z wyjściem tego przerzutnika i wzmacniacza, **znamienny tym**, że wzmacniacz (**W**) zbudowany jest z dwóch równoległych i komplementarnych względem siebie członów, z których każdy złożony jest ze wzmacniacza różnicowego (**K**₁), (**K**₂) zbudowanego na tranzystorach jednego typu przewodnictwa, połączonego z emitern tranzystora (**T**₁), (**T**₂) o drugim typie przewodnictwa, przy czym wejścia wzmacniaczy różnicowych (**K**₁) i (**K**₂) połączone są ze sobą i stanowią wejście wzmacniacza (**W**) a połączone kolektory tranzystorów (**T**₁) i (**T**₂) stanowią jego wyjście.

2. Przerzutnik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że posiada dwa komplementarne względem siebie układy regulowanego poziomowania napięcia wyjściowego zbudowane z szeregowo połączonych: regulowanego rezystora (**P**₁), (**P**₂), wtórnika emiterowego z tranzystorem (**T**₃), (**T**₄) i diody (**D**₃), (**D**₄), przy czym punkt połączenia diod obu układów połączony jest z wyjściem (**WY**) przerzutnika i wzmacniacza (**W**).

