

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59640

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.I.1968 (P 124 890)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.V.1970

Kl. 21 a¹, 36/02

MKP H 03 k 4/30

UKD

Współtwórcy wynalazku

i

współwłaściciele patentu:

Wiesław Klembowski, Warszawa (Polska)

Witold Żydanowicz, Warszawa (Polska)

Układ do wytwarzania elektrycznych przebiegów piłokształtnych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do wytwarzania elektrycznych przebiegów piłokształtnych, charakteryzujących się dużą liniowością i małym opóźnieniem startu. Może on być stosowany w układach wytwarzających prądowe lub napięciowe podstawy czasu w synchronoskopach lub wskaźnikach radarowych.

Znanych jest wiele układów służących do wytwarzania elektrycznych przebiegów piłokształtnych. Jednym z najczęściej stosowanych jest układ integratora Millera, w skład którego, jako podstawowy element, wchodzi odwracający fazę wzmacniacz o dużym wzmocnieniu napięciowym. Kondensator całkujący w tym znanym układzie włączony jest między wyjście a wejście wzmacniacza. Do wejścia tego wzmacniacza jest dołączony szeregowo opornik, którego oporność wraz z wartościami pojemności kondensatora całkującego i napięcia stałego podlegającego całkowaniu, określają nachylenie wytwarzanego napięciowego przebiegu piłokształtnego.

W przypadku gdy ten znany układ służy do wytwarzania prądowego przebiegu piłokształtnego, to w znanych układach kondensator całkujący jest włączony między wyjście wzmacniacza a punkt układu, w którym napięcie jest proporcjonalne do prądu wyjściowego, przy czym równolegle do kondensatora całkującego jest włączony klucz dwustanowy, sterowany sygnałem zewnętrznym, określającym czas trwania gene-

2

racji przebiegu piłokształtnego. Klucz dwustanowy sterujący cyklem pracy integratora jest w znanych układach realizowany jako klucz diodowy, tranzystorowy lub lampowy. Gdy stan klucza odpowiada jego przewodzeniu, zwraca on wyjście wzmacniacza z jego wejściem i na wyjściu wzmacniacza ustala się napięcie równe w przybliżeniu zeru. Kondensator całkujący jest wtedy rozładowany. Gdy klucz dwustanowy w tym znanym układzie pod wpływem sygnału zewnętrznego przejdzie w stan rozwarcia, rozpocznie się wówczas cykl liniowego ładowania kondensatora całkującego zgodnie z zasadą działania integratora Millera. Ponowne przejście klucza dwustanowego w stan zwarcia powoduje rozładowanie kondensatora całkującego i powrót do stanu, wyjściowego. Wadą tych znanych układów jest to, że zmiana temperatury otoczenia powoduje zmianę spadku napięcia na kluczu dwustanowym, co jest przyczyną zmiany napięcia lub prądu, od którego zaczyna się przebieg piłokształtny.

Odmianą układu wytwarzającego przebieg piłokształtny, opartą o wyżej opisany znany układ, jest układ, w którym zastosowano wzmacniacz o sygnale wyjściowym jednopolarnym. Klucz dwustanowy w tej odmianie jest włączony między wejście wzmacniacza a źródło napięcia o znaku przeciwnym niż znak napięcia podawanego na wejście wzmacniacza poprzez oporność

tworzącą stałą czasu. Wadą tego znanego układu jest to, że po wyzwoleniu układu za pomocą sygnału zewnętrznego, doprowadzanego do klucza dwustanowego, narastanie napięcia na kondensatorze całkującym następuje dopiero po czasie odpowiadającym wyprowadzeniu wzmacniacza ze stanu nasycenia.

Celem wynalazku jest zbudowanie takiego układu który służy do wytwarzania przebiegów piłokształtnych o dużej stromości, małym opóźnieniu startu, dużej liniowości i zerowym poziomie prądu lub napięcia początkowego, oraz o dokładnej skokowej zmianie nachylenia przebiegu. Istota wynalazku polega na zastosowaniu w integratorze dwóch wzmacniaczy o różnych charakterystykach statycznych, połączonych ze sobą kaskadowo i na wykorzystaniu powstałego między nimi węzła zaczepowego dla sterowania cyklem pracy integratora. Kondensator całkujący jest wtedy włączony w pętlę sprzężenia zwrotnego obejmującą oba wzmacniacze.

Przykład wykonania układu według wynalazku został podany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, fig. 2 przedstawia odmianę układu podanego na fig. 1, fig. 3 przedstawia natomiast przybliżoną statyczną charakterystykę napięciową drugiego wzmacniacza a fig. 4 przybliżoną statyczną charakterystykę prądowo-napięciową elementu włączonego w pętlę sprzężenia zwrotnego pierwszego wzmacniacza.

Pierwszy wzmacniacz A układu będącego przedmiotem wynalazku jest wzmacniaczem o dużym wzmocnieniu napięciowym prądu stałego i sygnale wyjściowym dwupolarnym. Między jego wejście 2 a jego wyjście 3 włączony jest element D o jednokierunkowej prądowo-napięciowej charakterystyce statycznej. Do wejścia 2 pierwszego wzmacniacza A dołączony jest układ drabinkowego dekodera oporowego K, do którego wejścia 1 doprowadzone jest napięcie odniesienia E. Element D jest włączony w takim kierunku, że napięcie odniesienia E polaryzuje go zaporowo. Do wyjścia 3 pierwszego wzmacniacza A dołączony jest drugi wzmacniacz B będący wzmacniaczem prądu stałego o napięciowej charakterystyce statycznej jednopolarnej z nasyceniem. Między wyjście 4 drugiego wzmacniacza B, a punkt układu o potencjale zerowym 5, włączona jest cewka indukcyjna L i szeregowo z nią włączony mały opornik r. Klucz dwustanowy G sterowany sygnałem cyfrowym z przerzutnika F włączanego na wejście 6 klucza G, włączony jest równolegle do elementu D. Klucz G, jest elementem posiadającym dwa stany, stan zwarcia lub stan rozwarcia. Między punkt 5 a wejście negujące 7 przerzutnika F włączony jest blok H, wytwarzający sygnał po przekroczeniu zadanej wartości prądu płynącego przez opornik r. Impuls wyzwalaający układ podawany jest na wejście 8 przerzutnika F.

Układ oporowego dekodera drabinkowego K jest stosowany w przetwornikach cyfrowo-analogowych. Skokową zmianę nachylenia przebiegu piłokształtnego uzyskuje się poprzez zmianę połączeń elektrycznych oporowego dekodera drabinkowego, do-

konaną przykładowo za pomocą przełącznika mechanicznego nie uwidocznionego na załączonym schemacie blokowym.

W stanie ustalonym układu klucz G jest w stanie zwarcia co odpowiada jednemu ze stanów przerzutnika F. Ponieważ wyjście 3 i wejście 2 pierwszego wzmacniacza A są zwarte przez małą oporność klucza G, na wyjściu 3 ustala się napięcie bliskie zera. Wzmacniacz drugi B o jednopolarnej charakterystyce statycznej z progiem nieczułości jest w stanie zatkania, a więc prąd nie płynie przez cewkę indukcyjną L i jedna okładka kondensatora C posiada potencjał zerowy. Druga okładka kondensatora C posiada również potencjał bliski zera, ponieważ dołączona jest do wejścia 2 pierwszego wzmacniacza A, który posiada bardzo duże wzmocnienie napięciowe, a pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego stanowi klucz G w stanie zwarcia. Po podaniu na wejście 8 przerzutnika F zewnętrznego impulsu wyzwalaającego, klucz G przechodzi w stan rozwarcia. Element D nie przewodzi prądu wypływającego z dekodera K, gdyż zostaje spolaryzowany zaporowo. Prąd ten płynie wówczas przez kondensator C ładując go. Ładowanie to przebiega liniowo zgodnie z zasadą działania integratora zbudowanego z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego. Po naładowaniu kondensatora C do zadanego napięcia, które jest proporcjonalne do wielkości prądu płynącego przez dwójnik złożony z cewki L i opornika r, blok H spowoduje przejście przerzutnika F do stanu pierwotnego. Klucz G przechodzi w stan zwarcia. Kondensator C rozładowuje się poprzez opornik r, klucz G i element D. Element D ogranicza spadek napięcia na kluczu G w czasie rozładowywania kondensatora C. Po rozładowaniu się kondensatora C układ znajdzie się w omówionym stanie początkowym i jest wówczas przygotowany na następny kolejny impuls wyzwalaający.

Odmiana układu według wynalazku polega na włączeniu klucza G między wejście 2 pierwszego wzmacniacza A a źródło napięcia N, które ma znak przeciwny do znaku napięcia odniesienia E. Jeśli wówczas klucz G jest w stanie zwarcia, element D stanowi pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmującego wzmacniacz A. Napięcie, które ustala się na elemencie D wynika ze statycznej charakterystyki prądowo-napięciowej tego elementu. Znak napięcia na wyjściu 3 pierwszego wzmacniacza A jest w tym stanie taki, że drugi wzmacniacz B znajduje się w stanie zatkania. Dalsze działanie odmiany układu jest analogiczne do działania rozłączania zasadniczego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do wytwarzania elektrycznych przebiegów piłokształtnych wykorzystujący układ integratora **znamienny tym**, że człon wzmacniający stanowią dwa kaskadowo połączone ze sobą wzmacniacze (A) i (B) o różnych charakterystykach statycznych, z których pierwszy jest dwupolarny a drugi jednopolarny, oraz że między wejście (2) i wyjście (3) pierwszego wzmacniacza (A) jest włączony element (D) o jednokierunkowej prądowo-napięciowej charakterystyce statycznej, przy czym równolegle do tego elementu (D) włączony jest

klucz dwustanowy (G), sterowany sygnałem dwustanowym określającym czas wytwarzania przebiegu piłokształtnego.

2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że do wejścia (2) pierwszego wzmacniacza (A) dołączony jest oporowy dekodér drabinkowy (K), który wraz z pojemnością kondensatora całkującego (C), oraz

wartością napięcia odniesienia (E) stanowi o nachyleniu wytwarzanego przebiegu piłokształtnego.

3. Odmiana układu według zastrz. 1, 2 **znamienna tym**, że klucz dwustanowy (G) jest włączony między wejście (2) pierwszego wzmacniacza (A) a źródło napięcia (N), które ma znak przeciwny do znaku napięcia odniesienia (E).

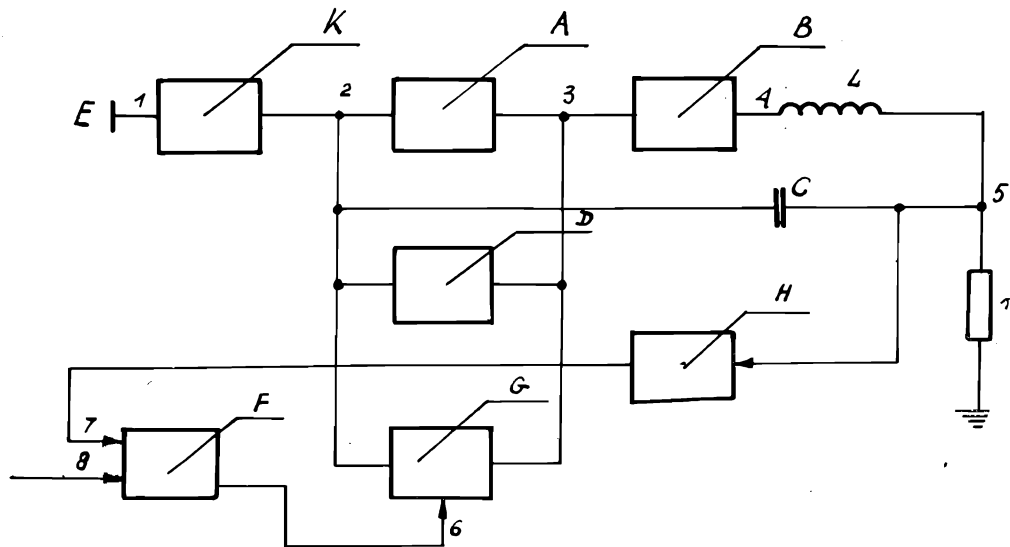


Fig. 1.

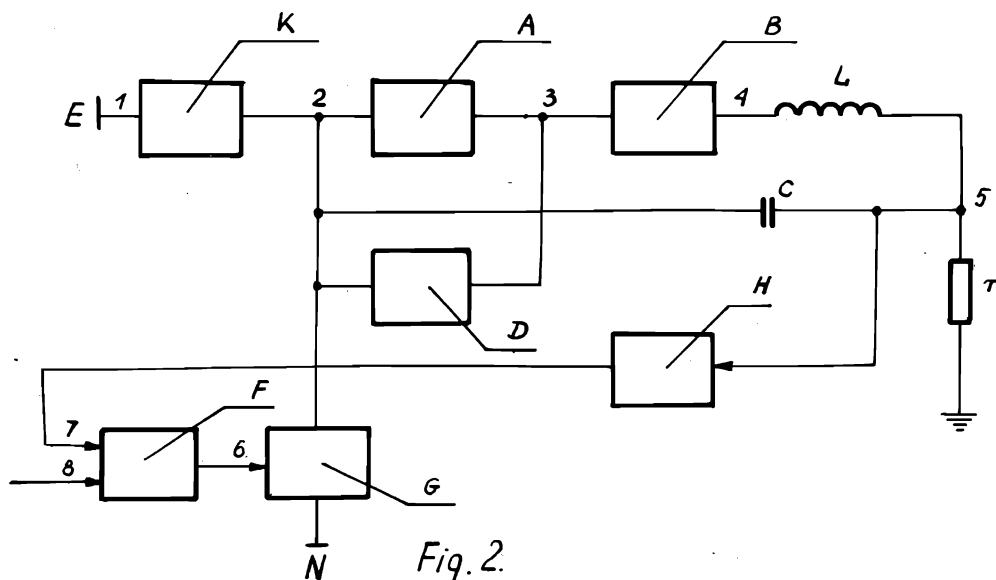


Fig. 2.

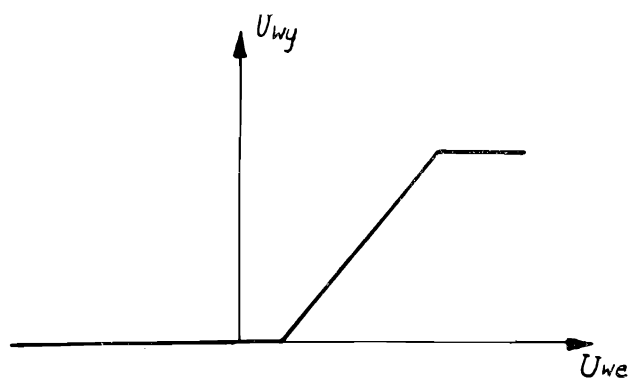


Fig.3

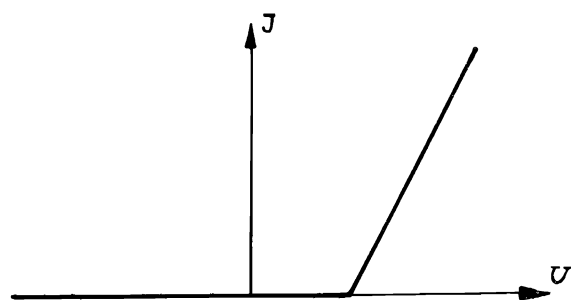


Fig.4.