



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 12.01.76 (P. 186502)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 29.08.77

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
P. O. Box 100000, 01-001 Warszawa

Int. Cl.² H03K 5/156

Twórcy wynalazku: Ryszard Misiak, Zygmunt Sawicki

Uprawniony z patentu: Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa
(Polska)

Przetwornik impulsów napięciowych na prądowe

1

Przedmiotem wynalazku jest przetwornik impulsów napięciowych na prądowe, stosowany jako stopień wyjściowy zwłaszcza obcowzbudnych generatorów impulsów.

Znane są generatory impulsów, stosowane na przykład w miernictwie lub w technice przetwarzania, zaopatrzone na wyjściu w przetworniki impulsów napięciowych na prądowe. Generatory te zasadniczo zawierają jedno lub wielostopniowy przedwzmacniacz lub wzmacniacz zbudowany zwykle w układzie wtórnika, sterujący jednym lub kilkoma, połączonymi równolegle regulatorami prądu, do których jest dołączone obciążenie. Zasadnicze wymagania stawiane tego rodzaju przetwornikom to wierne przenoszenie na wyjście kształtu i amplitudy impulsów napięciowych doprowadzanych do wejścia i przetwarzanie ich na impulsy prądowe niezależnie od zmian rezystancji obciążenia, wahań napięć zasilających, zmian temperatury oraz zmian pogrupowania i polaryzacji impulsów na wejściu. Dla zapewnienia stałości przetwarzanych impulsów, znane przetworniki wymagają stosowania różnych, niekiedy złożonych, stabilizowanych układów zasilających, jednakże za pomocą znanych układów przetworników nie udaje się uzyskać dokładnego odwzorowania na wyjściu kształtu impulsów doprowadzanych do wejścia, zwłaszcza przy zmianach amplitudy lub pogrupowania impulsów na wejściu.

2

Powodem tego jest zwykle napięcie progowe wzmacniacza w przetworniku oraz element sprzęgający źródło impulsów z przetwornikiem, ponieważ charakterystyka tego elementu uniemożliwia wierne przenoszenie impulsów w szerokim zakresie. Ponadto znane rozwiązania przetworników wymagają zwykle stosowania złożonych zabezpieczeń od przeciążeń prądowych, spowodowanych przerwą w obwodzie zewnętrznym obciążenia lub zbyt dużym wypełnieniem przetwarzanych impulsów, co również stanowi niedogodność tych rozwiązań.

Istotę wynalazku stanowi przetwornik umożliwiający przetwarzanie impulsów napięciowych na prądowe, przy wiernym przenoszeniu kształtu i amplitudy impulsów doprowadzanych do wejścia, niezależnie od pogrupowania impulsów, wahań rezystancji obciążenia, wahań napięć zasilających i temperatury oraz pozwalający na automatyczne i cyfrowe zadawanie amplitudy. Przetwornik składa się z wejściowego dwójnika sprzęgającego i przedwzmacniacza dołączonego do wejść odpowiedniej liczby prądowych regulatorów, których to wyjścia są połączone poprzez elektroniczne zwrotnice prądowe do wspólnego obciążenia albo do masy układu. Wspomniane regulatory i przedwzmacniacz zasilane są z jednego źródła napięcia za pośrednictwem wspólnego stabilizującego dzielnika diodowo-rezystorowego. Zwrotnice prą-

dowe tworzą obwody, w których w jedno ramię, łączące wyjście regulatora z masą, jest włączona szeregowo dioda wraz z kluczem tranzystorowym, a w drugie ramię, łączące wyjście regulatora z obciążeniem, są włączone szeregowo dwie diody, przy czym napięcie przewodzenia diody dołączonej do obciążenia jest zależne od spadku napięcia na obciążeniu. Wspomniana dioda jest elementem wspólnym dla wszystkich zwrotnic doprowadzających prąd o tym samym zwrocie do obciążenia. Dzielnik diodowo-rezystorowy składa się z diody Zenera, szeregowo połączonych diod kompensujących, których liczba odpowiada ilości złącz emiterowych występujących w przedwzmacniaczu i jednym z regulatorów oraz z potencjometru zabocznikowanego diodą, a także z rezystora, przy czym przedwzmacniacz jest zasilany z wyjścia diody Zenera, a regulatory są zasilane ze ślizgacza potencjometru.

Budowę przetwornika wyjaśniono w przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ przetwornika dla przemennych impulsów a fig. 2 bardziej szczegółowo układ przetwornika dla jednostronnych impulsów.

Źródło impulsów jest dołączone sprzęgającym dwójnikiem 1 pojemnościowo-rezystorowym do przedwzmacniacza 2 zbudowanego na tranzystorze T_1 w układzie OC. Wyjście przedwzmacniacza 2 jest dołączone do wejść odpowiedniej liczby prądowych regulatorów 3 składających się ze sterujących wtórników tranzystorowych T_2 , których wyjścia emiterowe są dołączone rezystorami R do emiterów regulacyjnych tranzystorów T_3 pracujących w układzie OB. Kolektory tranzystorów T_3 są dołączone diodami D_1 równolegle do wspólnego wyjściowego węzła C, który wspólną diodą DW jest połączony z obciążającym rezystorem R_0 , dołączonym drugim końcem do masy układu. Poza tym kolektory tranzystorów T_3 , diodami D_2 i sterowanymi z zewnątrz kluczami tranzystorowymi T_4 są dołączone do masy. Diody D_1 , D_2 , DW i tranzystor T_4 tworzą zwrotnicę prądową 4, przy czym dioda DW jest wspólna dla wszystkich zwrotnic 4 doprowadzających prąd o tym samym zwrocie do obciążającego rezystora R_0 . Układ jest zasilany z diodowo-rezystorowego dzielnika 5 zbudowanego z diody Zenera Ds dołączonej jednym końcem do źródła napięcia U zasilającego, a drugim końcem dołączonej diodą Dp do wyjściowego węzła A i szeregowo połączonych diod Dn , których drugi koniec jest dołączony do potencjometru R_1 , zabocznikowanego diodą Dm . Drugi koniec potencjometru R_1 jest dołączony rezystorem R_2 do masy, a jego ślizgacz jest połączony z węzłem B stanowiącym wspólny punkt połączenia baz wszystkich tranzystorów T_3 . Liczba szeregowo połączonych diod Dn jest równa liczbie złącz emiterowych pomiędzy węzłami A i B występujących w jednej gałęzi przetwornika. W omawianym przykładzie występują trzy złącza tranzystorów T_1 , T_2 , i T_3 . Na fig. 2 przedstawiono dwa prądowe regulatory 3 połączone równolegle, przy czym ich liczba odpowiada wymaganej wydajności prąd-

wej przetwornika. Dwukierunkowy układ przetwornika przedstawiony na fig. 1 dla impulsów dodatnich i ujemnych jest złożony z dwóch układów uwidoczniionych na fig. 2 o przeciwnych kierunkach przewodzenia diod i tranzystorów, przy czym tranzystorom typu p-n-p w jednej części układu odpowiadają tranzystory n-p-n w drugiej części oraz odwrotny zwrot napięcia zasilającego.

Działanie układu jest następujące. Napięcia stałe w węzłach A i B są tak dobrane, że tranzystory T_3 są na granicy przewodzenia. Taki stan uzyskuje się przez skompensowanie napięć progowych przetwornika za pomocą dzielnika diodowo-rezystorowego 5 umożliwiającego włączenie między węzły A i B diod Dn , których liczba zapewnia skompensowanie spadków napięć w kierunku przewodzenia we wszystkich złączach emiterowych włączonych w szereg pomiędzy tymi węzłami, skutkiem czego różnica napięć pomiędzy węzłami A i B jest bliska zeru. Amplituda impulsów prądowych w obciążającym rezystorze R_0 może być zadawana zarówno analogowo jak i cyfrowo, przy czym czas narastania przetwarzanych impulsów nie zależy od amplitudy impulsów sterujących. Przy cyfrowym zadawaniu amplitudy impulsów, prąd w obciążeniu jest sumą składowych prądów ustalonych przez prądowe regulatory 3, których wyjścia nie są zwierane do masy.

Zaletą cyfrowego zadawania jest możliwość zdalnego i automatycznego regulowania amplitudy, impulsów wyjściowych, a jej wartość nie zależy od pogrupowania impulsów doprowadzanych. Impulsy sterujące doprowadzone do wejścia przetwornika, przenoszone na wyjście wtórника T_2 wywołują spadek napięcia na rezystorze R , w wyniku czego w kolektorze tranzystora T_3 płynie prąd, którego wielkość zależy od amplitudy impulsu i od wartości rezystora R . Przez przyporządkowanie rezystorom R w różnych gałęziach wartości stanowiących wielokrotność dwóch, uzyskuje się dogodnie sumowanie prądów w obciążeniu w systemie dwójkowym.

Zastrzeżenie patentowe

1. Przetwornik impulsów napięciowych na prądowe wyposażony w wejściowy dwójnik sprzęgający oraz przedwzmacniacz dołączony do wejść odpowiedniej liczby prądowych regulatorów, **znamienny tym**, że wyjścia prądowych regulatorów (3) są połączone poprzez elektroniczne zwrotnice prądowe (4) do wspólnego obciążenia (R_0) lub do masy układu, przy czym regulatory (3) i przedwzmacniacz (2) zasilane są z jednego źródła napięcia (U) za pośrednictwem, wspólnego stabilizującego dzielnika (5) diodowo-rezystorowego, a zwrotnice prądowe (4) tworzą obwody, w których w jedno ramię, łączące wyjście regulatora (3) z masą, jest włączona szeregowo dioda (D_2) wraz z kluczem tranzystorowym (T_4), a w drugie ramię, łączące wyjście regulatora (3) z obciążeniem (R_0), są włączone szeregowo dwie diody (D_1 , D_w), natomiast napięcie przewodzenia diody (D_w) dołą-

czonej do obciążenia (R_0) jest zależne od spadku napięcia na obciążeniu (R_0), przy czym dioda (D_w) jest elementem wspólnym dla wszystkich zwrotnic (4) doprowadzających prąd o tym samym zwrocie do obciążenia (R_0).

2. Przetwornik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stabilizujący dzielnik (5) diodowo-rezystorowy składa się z diody Zenera (D_s), szeregowo połą-

czonych diod kompensujących (D_n), których liczba odpowiada ilości złącz emiterowych występujących w przedwzmacniaczu (2) i jednym z prądowych regulatorów (3) oraz z potencjometru (R_1) z bocznikowanego diodą (D_m), połączonego rezystorem (R_2) do masy, przy czym węzeł wejściowy (A) jest zasilany z wyjścia diody Zenera (D_s), a węzeł (B) jest zasilany ze ślizgacza potencjometru (R_1).

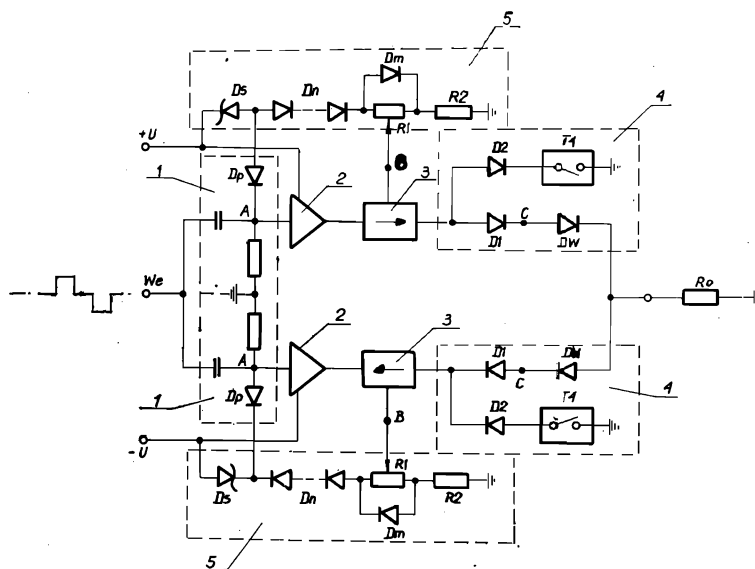


fig. 1

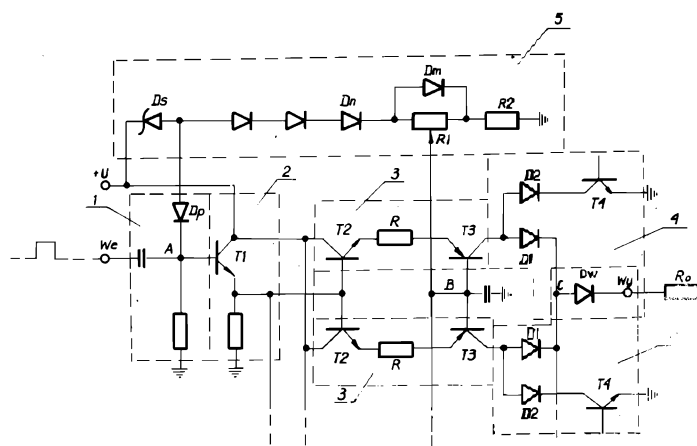


fig. 2