



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 11.06.74 (P. 171830)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.76

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1978

MKP H03g 11/02
H03k 5/08

Int. Cl.²
H03G 11/02
H03K 5/08

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej Polskiej

Twórca wynalazku: Jacek Korytkowski

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Diodowo-wzmacniaczowy układ limitera napięciowych sygnałów analogowych

1

Przedmiotem wynalazku jest diodowy wzmacniaczowy układ limitera napięciowych sygnałów analogowych należący do dziedziny techniki maszyn analogowych oraz analogowych urządzeń automatyki przemysłowej.

Znane układy limiterów sygnałów napięciowych, to limityry diodowe szeregowy i bocznikowe, limityry z diodami Zenera oraz limityry sprzężeniowe z układem diodowym w obwodzie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego. Wszystkie te układy korzystają bezpośrednio z nieliniowych charakterystyk diod prostowniczych germanowych i krzemowych znacznie odbiegających od charakterystyki diody idealnej.

Znany jest także układ precyzyjnego limitera o układzie wzmacniacza operacyjnego z diodą szeregową na wyjściu wzmacniacza. Struktura funkcjonalna tego limitera charakteryzuje się tym, że między wejściem limitera a wejściem inwersyjnym wzmacniacza połączony jest rezystor, przy czym wejście inwersyjne wzmacniacza połączone jest poprzez diodę z wyjściem wzmacniacza, które poprzez drugą diodę połączone jest z wyjściem limitera. Limiter ten realizuje bardzo dokładną charakterystykę dwuodcinkową, jednak jest to tylko charakterystyka o poziomie ograniczenia równym zero. Układ ten nie zapewnia łatwej możliwości uzyskania charakterystyk o nastawnych poziomach ograniczania dolnego i górnego.

Są znane inne analogowe układy nieliniowe za-

2

wierające wzmacniacze i diody, np. układ pomiaru wartości szczytowej z pamięcią, zawierający kondensator oraz wzmacniacz, którego wejście inwersyjne połączone jest poprzez diodę z jego wyjściem, przy czym wejście nieinwersyjne wzmacniacza połączone jest ze źródłem napięcia odniesienia. Układy te realizują charakterystyki limiterów znacznie odbiegające od charakterystyk idealnych lub też służą do innych celów, jak prostowanie sygnałów przemiennych, pamiętanie wartości szczytowej itd.

Celem wynalazku jest zbudowanie układu limitera, który wykorzystując współczesne wzmacniacze scalone realizuje charakterystyki o pomijalnych błędach, zbliżone do charakterystyk idealnych z ograniczeniem dolnym, z ograniczeniem górnym lub z obydwooma ograniczeniami.

Cel wynalazku został osiągnięty przez odpowiednie dołączenie do dokładnego rezystancyjnego dzielnika napięcia: wzmacniacza różnicowego, diody oraz źródła napięcia ograniczenia, przy czym inwersyjne wejście tego wzmacniacza przyłączone zostało do pośredniego punktu dzielnika napięcia, a wyjście wzmacniacza połączone zostało z szeregową diodą z pośrednim punktem dzielnika, natomiast do wejścia nieinwersyjnego wzmacniacza zostało przyłączone źródło napięcia ograniczenia. Przy realizacji charakterystyki z ograniczeniem górnym wejście inwersyjne wzmacniacza różnicowego jest przyłączone do punktu pośredniego dziel-

nika napięcia, wejście nieinwersyjne do źródła napięcia ograniczenia, a wyjście wzmacniacza połączone jest z katodą diody, której anoda połączona jest z punktem pośrednim dzielnika napięcia.

Układ limitera o charakterystyce z ograniczeniem dolnym zawiera wzmacniacz różnicowy o wejściu inwersyjnym przyłączonym do punktu pośredniego dzielnika, a wejście nieinwersyjne wzmacniacza przyłączone jest do źródła napięcia ograniczenia dolnego, przy czym wyjście wzmacniacza połączone jest z anodą diody, której katoda łączy się z punktem pośrednim dzielnika.

Układ limitera o charakterystyce z ograniczeniem dolnym i górnym zawiera dwa wzmacniacze różnicowe z szeregowymi diodami przyłączonymi do pośredniego punktu dzielnika, przy czym katoda jednej diody połączona jest do wyjścia wzmacniacza formującego ograniczenie górne, a anoda drugiej diody połączona jest do wyjścia wzmacniacza formującego ograniczenie dolne. Wejścia inwersyjne wzmacniaczy przyłączone są do pośredniego punktu dzielnika, a wejścia nieinwersyjne do źródeł napięcia ograniczenia górnego i dolnego.

Układ limitera według wynalazku dzięki odpowiedniemu włączeniu źródeł napięcia ograniczenia oraz włączeniu diod na wyjściu wzmacniacza o dużym wzmocnieniu, praktycznie ograniczył błąd odtworzenia charakterystyki idealnej do poziomu ułamka miliwolta, zapewniając dużą dokładność przetworzenia sygnału.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku w przykładach wykonania. Fig. 1 przedstawia układ limitera z ograniczeniem górnym. Fig. 2 przedstawia układ limitera z ograniczeniem dolnym, a fig. 3 — układ limitera z ograniczeniem dolnym i górnym.

Na fig. 1 pokazano układ limitera z ograniczeniem górnym składający się z rezystancyjnego dzielnika napięcia 1, 2, wzmacniacza 3, diody 4 oraz źródła napięcia ograniczenia górnego 5. Katoda diody połączona jest z wyjściem wzmacniacza, a jej anoda przyłączona jest do pośredniego punktu dzielnika napięcia. Wejście inwersyjne wzmacniacza przyłączone jest do pośredniego punktu dzielnika napięcia, a wejście nieinwersyjne wzmacniacza połączona jest do źródła napięcia ograniczenia 5.

Na fig. 2 pokazano układ limitera z ograniczeniem dolnym. W układzie tym anoda diody połączona jest z wyjściem wzmacniacza, a jej katoda połączona jest do pośredniego punktu dzielnika napięcia.

Na fig. 3 pokazano układ limitera z ograniczeniem górnym i dolnym. Zawiera on jeden dzielnik napięcia oraz dwa połączone ze sobą układy wzmacniaczowo diodowe do realizacji ograniczenia górnego (fig. 1) i dolnego (fig. 2).

Działanie układu limitera z ograniczeniem górnym jest następujące: w przypadku gdy napięcie wyjściowe dzielnika jest mniejsze od napięcia wyznaczającego poziom ograniczenia, wzmacniacz wysterowuje diodę wstecznie, która praktycznie odcina wzmacniacz od punktu pośredniego dzielnika i napięcie wyjściowe jest dzielone dokładnie w stosunku rezystancji dzielnika. Przy napięciu wyjściowym dzielnika nieco wyższym od napięcia poziomu ograniczenia, wzmacniacz pracuje jako wtórnik i wyznacza stałe napięcie wyjściowe równe napięciu ograniczenia.

W limiterze z ograniczeniem dolnym, według fig. 2, gdy napięcie wyjściowe jest nieco niższe od napięcia wyznaczającego poziom ograniczenia dolnego, to wzmacniacz polaryzuje diodę w kierunku przewodzenia i pracuje jako wtórnik wytwarzając stałe napięcie na wyjściu dzielnika praktycznie równe napięciu ograniczenia. Przy napięciu wyjściowym wyższym od napięcia wyznaczonego poziomem ograniczenia dolnego, wzmacniacz polaryzuje diodę wstecznie, która praktycznie odcina wzmacniacz od punktu pośredniego dzielnika napięcia i napięcie wyjściowe jest dzielone dokładnie w stosunku rezystancji dzielnika. Działanie limitera z ograniczeniem górnym i dolnym wynika z funkcji dwu układów wzmacniaczowo-diodowych, z których jeden formuje ograniczenie górne, a drugi ograniczenie dolne charakterystyki sygnału wyjściowego w funkcji sygnału wejściowego.

Limitery stosowane są w urządzeniach automatyki analogowej do ograniczenia poziomów sygnałów wartości zadanej lub sygnału wyjściowego regulatorów do poziomu dopuszczalnego dla danego procesu sterowanego. Mogą być również wykorzystywane do modelowania prostych statycznych charakterystyk nieliniowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Diodowo-wzmacniaczowy układ limitera napięciowych sygnałów analogowych, zawierający rezystancyjny dzielnik napięcia włączony pomiędzy wejście i wyjście, wzmacniacz o wejściu inwersyjnym połączonym przez diodę z wyjściem wzmacniacza, którego wejście nieinwersyjne połączona jest ze źródłem napięcia ograniczenia, **znamienny tym**, że wyjście wzmacniacza połączona jest poprzez diodę z punktem pośrednim rezystancyjnego dzielnika napięcia, przy czym do tego punktu może być łączona anoda lub katoda diody.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do punktu pośredniego dzielnika napięcia (1, 2) dołączone są jednocześnie: anoda diody (4) połączonej z wyjściem pierwszego wzmacniacza (3) oraz katoda diody (7) połączonej z wyjściem drugiego wzmacniacza (6).

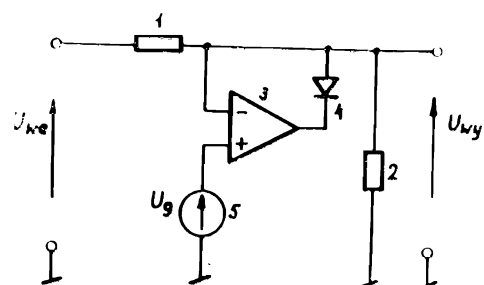


Fig. 1

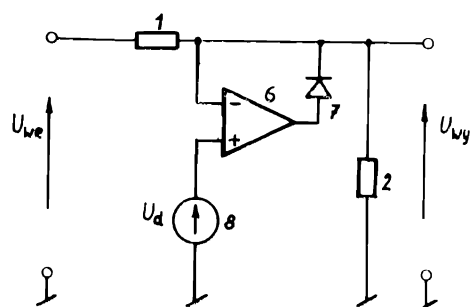


Fig. 2

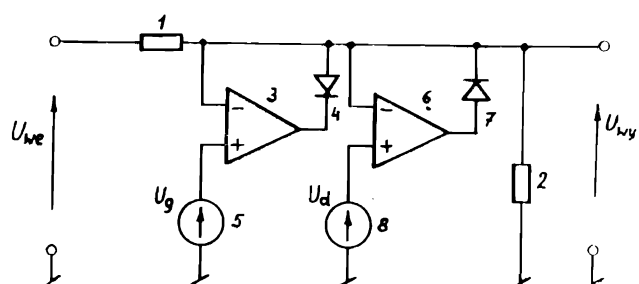


Fig. 3