

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

O P I S P A T E N T O W Y 97506

PATENTU TYMCZASOWEGO

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.12.75 (P. 185986)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.76

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978

MKP G05f 1/56
H02m 7/18

Int. Cl². G05F 1/56
H02M 7/25

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Marian Bucóń

Uprawniony z patentu tymczasowego: Uniwersytet Śląski, Katowice (Polska)

Dwutorowy stabilizator regulowany

Przedmiotem wynalazku jest dwutorowy stabilizator regulowany.

W technice laboratoryjnej zachodzi często potrzeba użycia regulowanych źródeł napięcia stałego o przeciwnej biegunowości. Potrzeba ta uwidacznia się zwłaszcza w przypadku zasilania układów elektronicznych zawierających scalone obwody liniowe, na przykład wzmacniacze operacyjne, komparatory, dla zasilania których wymaga się stosowania dwóch niezależnych źródeł napięcia stałego o przeciwnej polaryzacji.

Znane konstrukcje stabilizowanych źródeł napięcia stałego budowane w oparciu o kompensacyjną metodę stabilizacji z ujemnym sprzężeniem zwrotnym zawierają takie podstawowe człony jak prostownik, człon regulacyjny i człon ujemnego sprzężenia zwrotnego.

W celu uzyskania wysokich współczynników stabilizacji w członie ujemnego sprzężenia zwrotnego stosowano rozbudowane i kosztowne układy wzmacniające w postaci wielostopniowych wzmacniaczy lampowych lub tranzystorowych, co prowadziło do znacznych komplikacji układowych charakterystycznych dla wielostopniowych wzmacniaczy napięcia stałego. Uzyskanie wysokiego współczynnika stabilizacji wiązało się również z rozbudową źródła napięcia odniesienia, w którym do zasilania diody Zenera stosowano osobne źródła prądowe w celu zapewnienia pracy diody ze stałym prądem odpowiednio dobranym do zminimalizowania dryfu temperaturowego napięcia odniesienia, lecz i takie rozwiązania nie eliminowały wpływu na prąd diody prądu pobieranego przez układ sprzężenia zwrotnego, który przy znanych konfiguracjach połączeń ulegał znacznym zmianom, zwłaszcza przy regulacji napięcia wyjściowego stabilizatora. Dla uzyskania stabilizatorów dwutorowych z napięciami o przeciwnej polaryzacji najczęściej łączono szeregowo dwa osobne stabilizatory o sterowaniu zależnym, co miało niedogodność, że uniemożliwiało niezależną regulację napięcia wyjściowego każdego z połączonych stabilizatorów. Rozwiązanie to stosowano najczęściej dla stabilizatorów nieregulowanych, natomiast nie nadaje się ono do zastosowania w laboratoryjnych stabilizatorach regulowanych, gdyż w tym przypadku regulacja napięcia jednego źródła pociągałaby za sobą automatyczną i symetryczną regulację drugiego źródła.

Celem wynalazku jest takie rozwiązanie konstrukcji dwutorowego stabilizatora regulowanego, która pozbawiona wad i niedogodności wymienionych wyżej zapewni jednocześnie uzyskanie wysokich parametrów

stabilizacji w szerokim zakresie niezależnej regulacji napięć wyjściowych przy stosunkowo prostej budowie łatwej do zrealizowania i uruchomienia. Cel ten osiągnięto dzięki zastosowaniu stabilizatora w układzie według niniejszego wynalazku. Stabilizator ma dwa regulowane wysokostabilne źródła napięcia stałego a mianowicie źródło napięcia dodatniego i źródło napięcia ujemnego. Każde źródło zawiera prostownik, człon regulacyjny i człon ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Istota wynalazku polega na tym, że wyjście członu regulacyjnego źródła napięcia dodatniego połączone jest wyjściem członu regulacyjnego źródła napięcia ujemnego tworząc wspólny dla obu źródeł zacisk wyjściowy o potencjale zerowym. Wejścia sterujące członów regulacyjnych połączone są z wyjściami scalonych wzmacniaczy operacyjnych, których wejścia odwracające fazę połączone są przez oporniki ze wspólnym zaciskiem wyjściowym obu źródeł. Natomiast wejścia nieodwracające fazy tych wzmacniaczy połączone są z dzielnikiem oporowym, którego jedna gałąź zasilana jest napięciem odniesienia, zaś druga gałąź dzielnika zawierająca elementy oporowe regulacji ciągłej lub skokowej napięcia wyjściowego połączona jest z drugim zaciskiem wyjściowym odpowiedniego źródła.

Okazało się, że połączenie ze sobą wyjść obydwóch członów regulacyjnych w celu utworzenia wspólnego dla obu źródeł zacisku wyjściowego umożliwiło jednocześnie zastosowanie tylko jednego symetrycznego stabilizatora pomocniczego do zasilania wzmacniaczy operacyjnych i diod Zenera. Ponadto zastosowanie scalonych wzmacniaczy operacyjnych w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego wyeliminowało budowę kosztownych i skomplikowanych wielostopniowych wzmacniaczy napięcia stałego konstruowanych w oparciu o tranzystory dyskretnie.

Zastosowanie wynalazku jest szczególnie przydatne do budowy laboratoryjnych zasilaczy dwutorowych ze względu na jego dobre parametry stabilizacji w szerokim zakresie regulacji napięć wyjściowych począwszy od zera do wartości maksymalnej, przy prostej i niedrogiej konstrukcji, łatwej do zrealizowania i uruchomienia i zapewniającej jednocześnie nieskomplikowaną obsługę i niezawodną pracę.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat elektryczny dwutorowego stabilizatora regulowanego.

Zgodnie z wynalazkiem stabilizator ma dwa regulowane wysokostabilne źródła napięcia stałego a mianowicie źródło A napięcia dodatniego i źródło B napięcia ujemnego. Źródło A zawiera prostownik 1, którego wyjście dodatnie stanowi jednocześnie zacisk wyjściowy napięcia dodatniego. Natomiast do wyjścia ujemnego prostownika 1 przyłączony jest człon regulacyjny 2 w postaci układu Darlingtona złożonego z tranzystora typu n-p-n i tranzystora typu p-n-p. Człon regulacyjny 2 sterowany jest sygnałem błędu z układu ujemnego sprzężenia zwrotnego, w którym to układzie zastosowano scalony wzmacniacz operacyjny 3. Wejście wzmacniacza 3 odwracające fazę połączone jest poprzez opornik 4 z ujemnym biegunem wyjściowym źródła A, natomiast wejście nieodwracające fazy połączone jest z dzielnikiem oporowym, którego jedna gałąź zawierająca opornik 5 zasilana jest ujemnym napięciem odniesienia pobieranym z diody Zenera 6, zaś druga gałąź dzielnika zawierająca elementy 7 regulacji skokowej i ciągłej połączona jest z dodatnim biegunem wyjściowym źródła. Taki układ połączeń dzielnika sygnału błędu zapewnia stałoprądowe obciążenie źródła napięcia odniesienia niezależnie od regulacji napięcia wyjściowego, umożliwiając jednocześnie szeroki zakres regulacji tego napięcia od zera do wartości maksymalnej dla danego zasilacza. Źródło napięcia ujemnego B podobne jest w budowie i działaniu do źródła A i zawiera prostownik 8, którego wyjście ujemne stanowi jednocześnie zacisk wyjściowy napięcia ujemnego, natomiast do jego wyjścia dodatniego przyłączony jest człon regulacyjny 9 w postaci układu Darlingtona złożonego z tranzystorów typu n-p-n. Człon regulacyjny 9 sterowany jest przez scalony wzmacniacz operacyjny 10, którego wejście odwracające fazę połączone jest poprzez opornik 11 z dodatnim biegunem źródła A. Wejście nieodwracające fazy wzmacniacza 10 połączone jest z dzielnikiem oporowym, którego jedna gałąź zawierająca opornik 12 zasilana jest dodatnim napięciem odniesienia pobieranym z diody Zenera 13, zaś drugą gałąź dzielnika zawierająca elementy 14 przeznaczone do regulacji ciągłej i skokowej napięcia wyjściowego przyłączona jest do ujemnego bieguna wyjściowego. Wyjście członu regulacyjnego 2 połączone jest z wyjściem członu regulacyjnego 9, przez co zostaje utworzony wspólny dla obu źródeł A i B zacisk wyjściowy o potencjale zerowym. Takie połączenie członów regulacyjnych 2 i 9 umożliwia zastosowanie tylko jednego symetrycznego stabilizatora pomocniczego 15 przeznaczonego do zasilania obwodów ujemnego sprzężenia zwrotnego obydwu źródeł A i B.

Zastosowanie w członach ujemnego sprzężenia zwrotnego scalonych wzmacniaczy operacyjnych, cechujących się dużymi współczynnikami wzmocnienia przy niewielkich napięciach pełzania zera umożliwia uzyskanie wysokich parametrów stabilizacji oraz eliminuje konieczność budowy kosztownych i skomplikowanych wzmacniaczy napięcia stałego konstruowanych w oparciu o elementy dyskretnie.

Takie rozwiązanie konstrukcji stabilizatora pozwoliło na wykonanie dwutorowego przeciwsobnego zasilacza regulowanego o wysokich parametrach stabilizacji w szerokim zakresie regulacji napięć wyjściowych przy stosunkowo prostej i niedrogiej budowie łatwej do zrealizowania i uruchomienia.

Zastrzeżenie patentowe

Dwutorowy stabilizator regulowany zawierający dwa wysokostabilne źródła napięcia stałego, z których każde zawiera prostownik i człon regulacyjny, przy czym wyjścia członów regulacyjnych obu źródeł są ze sobą połączone tworząc wspólny dla obu źródeł zacisk wyjściowy o potencjale zerowym, z n a m i e n n y t y m, że wejścia członów regulacyjnych (2 i 9) połączone są z wyjściami scalonych wzmacniaczy operacyjnych (3 i 10), których wejścia odwracające fazę połączone są poprzez oporniki (4 i 11) do wspólnego zacisku wyjściowego źródeł (A i B), natomiast wejścia nieodwracające fazy wzmacniaczy (3 i 10) połączone są z dzielnikami oporowymi, których jedne gałęzie złożone z oporników (5 i 12) zasilane są napięciami odniesienia pobieranymi z diod Zenera (6 i 13), zaś pozostałe gałęzie dzielników zawierające elementy oporowe (7 i 14) przeznaczone do niezależnej dla każdego źródła regulacji ciągłej i skokowej napięcia wyjściowego przyłączone są do zacisków wyjściowych źródeł (A i B).

