

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

72891

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 26.11.1970 (P. 144650)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 31.03.1973

Opis patentowy opublikowano: 20.12.1974

Kl. 21a⁴,35/13

MKP G05f 1/46

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórcy wynalazku: Marek Stabrowski, Maciej Siciński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Elektroniczne źródło wielkości odniesienia stabilizatora napięcia lub prądu stałego i zmiennego

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczne źródło wielkości odniesienia stabilizatora napięcia lub prądu stałego i zmiennego.

W dotychczas znanych stabilizatorach napięcia lub prądu stałego i zmiennego źródłem wielkości odniesienia jest źródło napięciowe. Źródło napięcia wzorcowego wykorzystywane jest w stabilizatorach programowych do wytworzenia wzorcowego prądu poprzez obciążenie tego źródła opornikiem o skończonej wartości rezystancji.

Wzorcowy prąd płynie z kolei przez opornik sprzężenia zwrotnego przyłączony do wyjścia stabilizatora. Wskutek tego na oporniku sprzężenia zwrotnego powstaje pewien spadek napięcia i napięcie wyjściowe przyjmuje wartość równą temu spadkowi napięcia. W stabilizatorach z tego rodzaju źródłem wielkości odniesienia, napięcie sygnału błędu pojawiające się na wyjściu stabilizatora jest przekazywane na wejście wzmacniacza błędu po pomnożeniu przez stosunek rezystancji obciążającej źródło napięcia odniesienia do sumy tej rezystancji i rezystancji sprzężenia zwrotnego. Wskutek tego zmniejszenia sygnału błędu zapewnienie dobrej jakości stabilizacji, wymaga powiększenia wzmocnienia wzmacniacza oraz obniżenia jego poziomu szumów.

Realizacja obu tych postulatów nie jest łatwa, a w dodatku zwiększenie wzmocnienia wzmacniacza komplikuje problemy związane z utrzymaniem jego stabilności i przeciwstawieniem się wzbudzeniu drgań w układzie stabilizatora.

2

Celem wynalazku jest opracowanie układu elektronicznego źródła wielkości odniesienia stabilizatora napięcia lub prądu, eliminującego te trudności związane z budową stabilizatorów programowych.

5 Cel ten został osiągnięty przez opracowanie elektronicznego źródła wielkości odniesienia według wynalazku. Źródło to ma postać diody stałoprądowej.

Wielkością wyjściową tego źródła jest prąd o stałej wartości przepływający w kierunku niezbędnym dla zapewnienia polaryzacji spadku napięcia na połączonym z wejściem wzmacniacza błędu i wyjściem stabilizatora opornika sprzężenia zwrotnego, zgodnie z polaryzacją napięcia wyjściowego stabilizatora.

15 Źródło wielkości odniesienia, czyli dioda stałoprądowa połączona szeregowo z pomocniczym źródłem napięcia, włączone jest między masę wzmacniacza błędu stabilizatora i drugą końcówkę wejściową wzmacniacza błędu.

20 Zaletą zastosowania prądowego źródła odniesienia o nieskończonej (w praktyce bardzo dużej) rezystancji wewnętrznej jest przekazywanie sygnału błędu z wyjścia stabilizatora, bez jakiegokolwiek osłabienia, do wejścia wzmacniacza błędu. Dzięki temu poprawia się bardzo wyraźnie jakość stabilizacji napięcia wyjściowego. Również poziom szumów wzmacniacza nie musi być bardzo niski, gdyż sygnały wejściowe są większe. Jeśli zaś zadowolić się normalną jakością stabilizacji napięcia wyjściowego, to wzmocnienie wzmacniacza błędu może być zredukowane, co upraszcza problemy związane z zapewnieniem

stabilności tego wzmacniacza. Poważną zaletą układu według wynalazku jest także praca źródła prądu odniesienia przy stałym obciążeniu napięciowym, gdyż napięcie błędu na wejściu wzmacniacza o dużym wzmocnieniu praktycznie nie ulega zmianom.

Schemat stabilizatora napięcia stałego w przykładzie wykonania według wynalazku, wykorzystującego źródło prądu odniesienia przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia stabilizator ze źródłem wielkości odniesienia w postaci diody stałoprądowej, a fig. 2 stabilizator ze źródłem wielkości odniesienia w postaci stabilizatora prądu.

Na fig. 1 napięcie zasilacza sieciowego oznaczone jako E_u włączone jest między dodatnią końcówkę wyjściową stabilizatora, a kolektor tranzystora regulacyjnego T_p typu pnp. Emiter tranzystora regulacyjnego T_p połączony jest z ujemną końcówką wyjściową stabilizatora, a baza z wyjściem wzmacniacza błędów A . Opornik sprzężenia zwrotnego R_{vc} włączony jest między dodatnią końcówkę wyjściową stabilizatora i wejście wzmacniacza błędów A . Masę wzmacniacza błędów A połączono z ujemną końcówką wyjściową stabilizatora. Dioda stałoprądowa D_{cc} połączona jest anodą z wejściem wzmacniacza A , a katodą z ujemną końcówką pomocniczego źródła napięcia E_r , którego końcówka dodatnia jest identyczna z masą wzmacniacza A .

Na fig. 2 stabilizator napięcia ma taki sam układ jak na fig. 1. Jedyne różnice wynikają z zastąpienia diody stałoprądowej układem stabilizatora prądu.

Stabilizator prądu CR zawiera pomocniczy tranzystor regulacyjny T_{rp} typu pnp, którego kolektor połączony jest z ujemną końcówką pomocniczego zasilacza sieciowego, a baza z kolektorem tranzystora T_1 wchodzącego w skład wzmacniacza różnicowego. Wzmacniacz różnicowy zawiera tranzystory T_1 i T_2 typu pnp, o emiterach połączonych ze sobą i z opornikiem R_c , którego druga końcówka połączona jest z dodatnią końcówką pomocniczego zasilacza sieciowego.

Między bazą tranzystora T_1 i dodatnią końcówką pomocniczego zasilacza sieciowego włączono opornik próbujący R_s , a między bazą tranzystora T_2 i dodatnią końcówkę tego zasilacza włączono diodę Zennera D_z spolaryzowaną wstępnie prądem płynącym przez opornik R_p włączony między bazą tranzystora T_2 i ujemną końcówkę dodatkowego pomocniczego zasilacza sieciowego. Pomiedzy kolektory tranzystorów T_1 i T_2 a ujemną końcówkę dodatkowego po-

mocniczego zasilacza sieciowego włączono oporniki kolektorowe — odpowiednio R_{c1} i R_{c2} .

Działanie układu stabilizatora ze źródłem prądu odniesienia podobne jest jak i w przypadku stabilizatora ze źródłem napięcia odniesienia. Wszelkie zmiany napięcia wyjściowego stabilizatora, będące rezultatem zmian napięcia sieci zasilającej czy prądu obciążenia, powodują pojawienie się na wejściu wzmacniacza pewnego napięcia błędów. To napięcie błędów równe jest zmianie napięcia wyjściowego pomnożonej przez stosunek rezystancji wewnętrznej źródła prądu odniesienia do sumy tej rezystancji oraz rezystancji sprzężenia zwrotnego.

Ponieważ rezystancja wewnętrzna źródła prądu jest nieskończenie wielka, stosunek ten jest równy jedności i na wejściu wzmacniacza pojawia się niczym nie osłabiona zmiana napięcia wyjściowego stabilizatora. Wzmacniacz błędów wzmacnia to napięcie i oddziałując na tranzystor regulacyjny spowodować napięcie wyjściowe do wartości zadanej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczne źródło wielkości odniesienia stabilizatora napięcia lub prądu stałego i zmiennego, **znamiennie tym**, że ma postać diody stałoprądowej (D_{cc}), której wielkością wyjściową jest prąd o stałej wartości przepływający w kierunku niezbędnym dla zapewnienia polaryzacji spadku napięcia na połączonym z wejściem wzmacniacza błędów (A) i wyjściem stabilizatora oporniku sprzężenia zwrotnego (R_{vc}), zgodnej z polaryzacją napięcia wyjściowego stabilizatora, przy czym dioda jest włączona szeregowo z pomocniczym źródłem napięcia (E_r) między wejście wzmacniacza błędów (A), a masę tego wzmacniacza błędów.

2. Odmiana elektronicznego źródła według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma postać znanego stabilizatora prądu (CR), którego wielkością wyjściową jest prąd o stałej wartości przepływający w kierunku niezbędnym dla zapewnienia polaryzacji spadku napięcia na połączonym z wejściem wzmacniacza błędów (A) i wyjściem stabilizatora zasadniczego, oporniku sprzężenia zwrotnego (R_{vc}), zgodnej z polaryzacją napięcia wyjściowego stabilizatora zasadniczego, przy czym stabilizator jest włączony szeregowo z opornikiem sprzęgającym (R_r) między wejście wzmacniacza błędów (A), a masę tego wzmacniacza błędów.

