



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr —

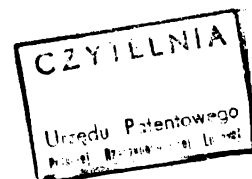
Int. Cl.³ H03H 7/52

Zgłoszono: 23.01.80 (P. 221568)

Pierwszeństwo —

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.80

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1984



Twórca wynalazku: Stanisław Aleksandrowicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Białostocka,
Białystok (Polska)

Bipolarny separator optoelektroniczny

Przedmiotem wynalazku jest bipolarny separator optoelektroniczny o działaniu impulsowym z modulacją współczynnika wypełnienia impulsów. Jego zadaniem jest oddzielenie galwaniczne obwodu z mierzonym napięciem bądź prądem od obwodów przetwarzania wielkości mierzonej (np. układów sterowania i regulacji w zautomatyzowanych tyrystorowych układach napędowych) z jednoczesnym zachowaniem liniowej zależności między wartościami wielkości mierzonej i wielkości wyjściowej separatora oraz zgodności znaku obu tych wielkości.

Bipolarny separator optoelektroniczny o działaniu impulsowym składa się z odizolowanego galwanicznie od reszty układu napięciowo sterowanego modulatora współczynnika wypełnienia impulsów, prostokątnych, jednotransoptorowego lub dwutransoptorowego łącza przekazującego impulsy wyjściowe modulatora, dyskryminatora amplitudy impulsów wyjściowych łącza transoptorowego oraz dolnoprzepustowego filtra aktywnego pełniącego rolę demodulatora współczynnika wypełnienia impulsów. Modulator współczynnika wypełnienia impulsów oraz dioda elektroluminescencyjna lub dwie diody elektroluminescencyjne łącza transoptorowego tworzą część nadawczą separatora optoelektronicznego natomiast fototranzystor lub fototranzystory łącza transoptorowego, dyskryminator amplitudy oraz dolnoprzepustowy filtr aktywny tworzą część odbiorczą separatora.

W znanych rozwiązaniach bipolarnych separatorów optoelektronicznych o działaniu impulsowym, modulator współczynnika wypełnienia impulsów prostokątnych składa się z generatora napięcia trójkątnego oraz z komparatora porównującego wartość napięcia mierzonego z napięciem trójkątnym, bądź też z integratora sumującego i przerzutnika Schmitta objętych ujemnym sprzężeniem zwrotnym. W obu wyżej wymienionych przypadkach, realizacja modulatora współczynnika wypełnienia impulsów składającego się w istocie z dwóch podzespołów funkcjonalnych, wymaga bądź to dwóch wzmacniaczy operacyjnych bądź też jednego wzmacniacza operacyjnego i odpowiedniego kilkutranzystorowego układu. Złożoność modulatora współczynnika wypełnienia impulsów a tym samym znaczne jego gabaryty i znaczna moc zasilania pobierana z odizolowanych od reszty układu zasilaczy stanowi istotną wadę stosowanych dotychczas rozwiązań.

W bipolarnym separatorze optoelektronicznym według wynalazku modulator współczynnika wypełnienia impulsów prostokątnych zrealizowany jest na wzmacniaczu operacyjnym objętym

pętlą dodatniego oraz pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego tworzą dwa rezystory oraz kondensator. Rezystory połączone są ze sobą szeregowo i włączone pomiędzy wyjście oraz wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego, a kondensator włączony jest między punkt wspólny tych rezystorów i masę modulatora. Do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego dołączony jest również rezystor wejściowy modulatora. Pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego tworzy dzielnik napięciowy utworzony z dwóch rezystorów, z których jeden włączony jest między wyjście oraz wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego a drugi między wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego i masę modulatora.

Zastosowana konfiguracja połączeń elementów modulatora pozwala na jego realizację przy użyciu tylko jednego wzmacniacza operacyjnego pełniącego jednocześnie funkcję wzmacniacza sygnału mierzzonego, generatora przebiegu trójkątnego i komparatora.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku ukazującym w przykładowym wykonaniu podstawowy schemat ideowy części nadawczej bipolarnego separatora optoelektronicznego.

Zaciski 1 i 2 stanowią wejście pomiarowe separatora, przy czym zacisk 1 połączony jest poprzez rezystor wejściowy 3 z wejściem odwracającym wzmacniacza operacyjnego 4, a zacisk 2 połączony jest z masą modulatora i jednocześnie, poprzez rezystor 5 z wejściem nieodwracającym wzmacniacza operacyjnego 4. Rezystor 6, włączony między wyjście oraz wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego 4 tworzy wraz z rezystorem 5 pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego natomiast szeregowo połączone rezystory 7 i 8 włączone pomiędzy wyjście oraz wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego 4 oraz kondensator 9 przyłączony z jednej strony do punktu wspólnego rezystorów 7 i 8, a z drugiej strony do masy modulatora, tworzą pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. Ponadto pomiędzy wyjście oraz wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego 4 włączony jest dwukierunkowy stabilizator napięcia wyjściowego wzmacniacza operacyjnego utworzony z połączonych przeciwsośnie dwóch jednakowych stabilizatorów 10 i 11. Dzięki objęciu wzmacniacza operacyjnego 4 dwoma pętlami sprzężenia zwrotnego generuje on na swym wyjściu napięcie prostokątne o amplitudzie określonej przez stabilizatory 10 i 11.

W przypadku, gdy napięcie wejściowe między zaciskami 1 i 2 jest równe zero, kondensator 9 przeładowuje się w sposób wykładniczy od ujemnej (dodatniej) do dodatniej (ujemnej) wartości napięcia równej wartości napięcia na rezystorze 5 pomnożonej przez wartość rezystancji rezystora 3. Czas trwania obu półokresów napięcia prostokątnego na wyjściu wzmacniacza operacyjnego 4 jest wówczas jednakowy i określony stałą czasową rezystora 8 i kondensatora 9, stosunkiem rezystancji rezystorów 7 i 3 oraz wartością napięcia dodatniego sprzężenia zwrotnego na rezystorze 5. Pojawienie się między zaciskami wejściowymi 1 i 2 napięcia dodatniego lub ujemnego (np. spadku napięcia na boczniku pomiarowym obwodu silnopięciowego) powoduje pojawienie się składowej stałej napięcia kondensatora 9 oraz składowej stałej napięcia wyjściowego wzmacniacza operacyjnego 4 przejawiającej się zmianą jego współczynnika wypełnienia. Prostokątne napięcie wyjściowe wzmacniacza operacyjnego 4 powoduje przepływ prądu przez rezystor ograniczający 12 oraz przez diody elektroluminescencyjne transoptorów 13 i 14 tworzących łącze transoptorowe. Wskutek tego na zacisku wyjściowym łącza transoptorowego 15 stanowiącym środkowe wyprowadzenie szeregowo połączonych fototranzystorów transoptorów 13 i 14 pojawia się zmodulowane napięcie prostokątne. Napięcie to podaje się na niewidoczny na rysunku dyskryminator amplitudy impulsów wyjściowych łącza transoptorowego, a następnie demodulator przetwarzający względną różnicę czasów trwania impulsów dodatnich i ujemnych na proporcjonalną do niej wartość napięcia stałego.

Z uwagi na nieliniową charakterystykę przetwarzania modulatora, uzyskanie odpowiednio małego błędu metody wymaga by maksymalna wartość iloczynu względnej wartości amplitudy składowej zmiennej napięcia na kondensatorze 9 rozumianej jako stosunek amplitudy tej składowej do amplitudy napięcia wyjściowego wzmacniacza operacyjnego 4 i względnej wartości składowej stałej napięcia na tymże kondensatorze rozumianej jako stosunek bezwzględnej wartości tej składowej do amplitudy napięcia wyjściowego wzmacniacza operacyjnego nie przekraczała pewnej wartości. Przykładowo dla uzyskania błędu metody mniejszego od 0,25% iloczyn ten nie powinien przekraczać wartości 0,04 a dla błędu mniejszego od 0,5% wartości 0,06.

Zastrzeżenie patentowe

Bipolarny separator optoelektroniczny zawierający część nadawczą składającą się z dwutransoptorowego łącza optoelektronicznego oraz z napięciowo sterowanego modulatora współczynnika wypełnienia impulsów prostokątnych zbudowanego z kondensatora, rezystorów oraz wzmacniacza operacyjnego z wejściem odwracającym połączonym poprzez rezystor wejściowy z zaciskiem wejściowym separatora, a wyjściem połączonym poprzez rezystor ograniczający z diodami elektroluminescencyjnymi dwutransoptorowego łącza optoelektronicznego, **znamienny tym**, że wzmacniacz operacyjny (4) obity jest dwoma pętłami sprzężenia zwrotnego, przy czym pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego tworzą szeregowo połączone rezystory (7, 8) włączone pomiędzy wyjście i wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego (4) oraz kondensator (9) włączony między punkt wspólny rezystorów (7, 8) i masę modulatora, zaś pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego tworzy dzielnik napięciowy utworzony z rezystora (6) włączonego między wyjście i wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego (4) oraz z rezystora (5) włączonego między wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego (4) i masę modulatora.

