

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 97267

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.04.76 (P. 188753)

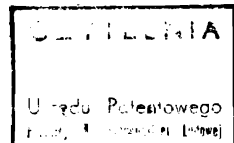
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.77

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1979

MKP H03h 7/52

Int. Cl.² H03H 7/52



Twórca wynalazku: Marek Dziwisz

Uprawniony z patentu : Politechnika Łódzka, Łódź (Polska)

Układ separatora transoptorowego

Przedmiotem wynalazku jest układ separatora transoptorowego, przeznaczony do stosowania w przemysłowych systemach regulacji automatycznej, w których przesyłanie sygnałów z obwodów silnoprządowych do obwodów regulacji wymaga zachowania izolacji galwanicznej pomiędzy tymi obwodami.

Najczęściej do tego celu są stosowane separatory transduktorowe lub separatory z elektronicznym przetwarzaniem. Separatory transduktorowe są dość proste w budowie, lecz zazwyczaj mają małą liniowość i dokładność charakterystyk. Znane są również separatory z transoptorami. Transoptory posiadają jednak szereg wad, takich jak znaczne napięcie progowe, nieliniowa charakterystyka w zakresie małych prądów sterujących oraz duży współczynnik temperaturowy wzmocnienia prądowego. W celu uniknięcia tych wad stosuje się odpowiednią kompensację. Jednym z częściej stosowanych sposobów kompensacji jest łączenie dwóch transoptorów w układ różnicowy. Lepsze efekty można osiągnąć przez włączenie jednego transoptora w szereg ze wzmacniaczem operacyjnym, a drugiego w obwód sprzężenia zwrotnego tegoż wzmacniacza. W obu przypadkach należy bardzo starannie dobierać charakterystyki współpracujących transoptorów, gdyż od stopnia ich identyczności zależy jakość kompensacji. Warunek dobrania transoptorów o jednakowych charakterystykach jest w praktyce bardzo trudny do spełnienia.

W układzie separatora według wynalazku zastosowany jest tylko jeden transoptor z kompensacją napięcia progowego i początkowego obszaru nieliniowego za pomocą stabilizowanego sygnału doprowadzanego do wejścia transoptora. Wyjście transoptora jest połączone ze wzmacniaczem, którego wejście sterujące wzmocnieniem jest zasilane sygnałem wypracowanym w pętli sprzężenia zwrotnego, zapewniającej stabilizację minimalnej wartości sygnału wyjściowego wzmacniacza na poziomie sygnału o stałej wartości doprowadzanego do bloku porównującego, stanowiącego końcowy element wspomnianej pętli, zawierającej ponadto wzmacniacz oraz połączony z jego wyjściem blok pamiętający z przyłączonym do jego zacisków blokiem sumującym. Podobny efekt można osiągnąć również przez zasilanie wejścia sterującego wzmacniacza z pętli sprzężenia zwrotnego zapewniającej stabilizację minimalnej wartości sygnału wyjściowego bloku sumującego na poziomie sygnału o wartości równej zero doprowadzanego do bloku porównującego, stanowiącego ostatni element pętli sprzężenia zwrotnego,

zawierającej ponadto wzmacniacz włączony na wyjście transoptora, blok sumujący zasilany napięciem o stałej wartości i połączony z wyjściem wzmacniacza oraz blok wykrywający i pamiętający wartość minimalną doprowadzaną do bloku porównującego.

W układzie według wynalazku dzięki zastosowaniu pętli o silnym ujemnym sprzężeniu zwrotnym, której sygnał wyjściowy steruje wielkością współczynnika wzmocnienia wzmacniacza w zależności od termicznych zmian wzmocnienia prądowego transoptora, eliminuje się w pełni niekorzystny wpływ zmian termicznych na pracę układu. Układ ten zapewnia więc dużą liniowość i stabilność pracy separatora.

Przedmiot wynalazku jest odtworzony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia elektryczny schemat blokowy separatora, fig. 2 przedstawia schemat blokowy innej pętli sprzężenia zwrotnego, stosowanej w układzie z fig. 1, a fig. 3 — charakterystyki pracy transoptora.

Układ separatora składa się ze wzmacniacza 1 wzmacniającego wstępnie sygnał napięciowy otrzymywany z bocznika oporowego. Wyjście wzmacniacza 1 jest połączone przez łącznik elektroniczny 2 sterowany z generatora impulsów 3, z wejściem bloku sumatora 4. Sumator 4, do którego jest doprowadzany stabilizowany sygnał U_0 jest połączony z wejściem transoptora 5, pełniącego rolę elementu separującego, którego wyjście jest połączone z wejściem wzmacniacza 6. Do wyjścia wzmacniacza 6 jest przyłączony blok 7, wykrywający i pamiętający wartość odpowiadającą sygnałowi U_0 i połączony równolegle z sumatorem 9. Sygnał wyjściowy sumatora 9, po przejściu przez filtr 10, jest sygnałem wyjściowym całego układu. Jednocześnie wyjście bloku 7 jest połączone z wejściem bloku porównującego 8, do którego doprowadzany jest sygnał o stałej wartości U'_0 . Wyjście bloku porównującego 8 jest przyłączone do wejścia sterującego wzmocnieniem wzmacniacza 6.

Napięcie z bocznika oporowego wzmocnione we wzmacniaczu 1 i przesłane przez łącznik elektroniczny 2, sumuje się ze stabilizowanym napięciem wstępnym U_0 w sumatorze 4. Otwieranie i zamykanie łącznika 2 jest sterowane impulsami dostarczanyymi z generatora 3. Przebieg wyjściowy generatora ma mały współczynnik wypełnienia, dlatego łącznik 2 jest przez większą część okresu zamknięty, a otwiera się tylko na krótką chwilę. W stanie gdy łącznik 2 jest zamknięty na wyjściu sumatora 4 pojawia się prąd odpowiadający sumie sygnału wyjściowego wzmacniacza 1 oraz U_0 . Natomiast gdy łącznik 2 jest otwarty prąd na wyjściu sumatora 4 będzie proporcjonalny jedynie do U_0 . W czasie otwarcia łącznika 2 otrzymuje się zatem minimalną wartość sygnału wyjściowego z sumatora 4. Sygnał ten po przejściu przez transoptor 5 i wzmacniacz 6 dochodzi do bloku 7 wykrywającego i pamiętającego minimalną wartość. Odpowiada ona sygnałowi wyjściowemu transoptora, gdy do sumatora 4 doprowadzany jest tylko sygnał U_0 . Blok 7 zapamiętuje wartość amplitudy ostatniego impulsu. Następnie w sumatorze 9, do którego są doprowadzane sygnały ze wzmacniacza 6 i bloku 7 z przeciwnymi znakami, zachodzi odejmowanie wartości odpowiadającej sygnałowi U_0 od sumarycznego sygnału przechodzącego przez transoptor 5 i wzmacniacz 6. W efekcie na wyjściu sumatora 9 otrzymuje się sygnał odpowiadający wielkości wejściowej wzmacniacza 1. W czasie otwarcia łącznika 2 na wyjściu sumatora 9 otrzyma się sygnał równy zero. Sygnał wyjściowy sumatora 9 po odpowiedniej filtracji w bloku 10 stanowi sygnał wyjściowy separatora. Sygnał wyjściowy bloku 7 jest podawany ponadto do bloku porównującego 8, gdzie jest porównywany ze stałą wartością sygnału U'_0 . W przypadku gdy pod wpływem wzrostu temperatury, wzrośnie wzmocnienie transoptora 5 to przy stałej wartości sygnału U'_0 wzrośnie różnica pomiędzy U_0 i U'_0 , która dzięki pętli o silnym ujemnym sprzężeniu zwrotnym utworzonej przez wzmacniacz 6, blok pamiętający 7 i porównujący 8 zmniejszy wzmocnienie wzmacniacza 6, co pozwala ustabilizować sygnał wyjściowy bloku 7 na poziomie sygnału U_0 . Zmiany termiczne współczynnika wzmocnienia transoptora 5 są w pełni kompensowane przez zmiany wzmocnienia wzmacniacza 6. Zatem stałej wielkości wejściowej U_0 transoptora 5 odpowiada stała wielkość wyjściowa U'_0 . W ten sposób uzyskuje się stabilizację początkowego punktu zakresu roboczego. Punkt ten leży na charakterystyce wypadkowej transoptora 5 oraz połączonego z nim wzmacniacza 6. Ponieważ punkt U_0 i U'_0 odpowiadający prądom I_0 i I'_0 , na fig. 3, jest stabilny, więc charakterystyka wypadkowa bloków 5 i 6 też musi być stabilna.

Układ według wynalazku można zrealizować jeszcze w inny sposób. Bloki od 1 do 6 są połączone tak jak w poprzednim rozwiązaniu (fig. 1), natomiast połączenie bloków od 7 do 10 jest przedstawione na fig. 2. Wyjście wzmacniacza 6 dołączone jest do wejścia sumatora 9, do którego doprowadzany jest sygnał U'_0 . Sygnał wyjściowy sumatora 9 po przejściu przez filtr 10 stanowi sygnał wyjściowy całego układu. Jednocześnie wyjście sumatora 9 jest połączone z wejściem bloku 7 wykrywającym wartości minimalne. Wejście bloku porównującego 8 przyłączone jest do wyjścia bloku 7, a wyjście bloku porównującego 8 jest połączone z wejściem sterującym wzmacniacza 6.

Działanie tego układu różni się od poprzednio opisanego jedynie sposobem odejmowania wartości minimalnej i punktem stabilizacji. Od sygnału wyjściowego wzmacniacza 6 będącego sumą składowej użytecznej i składowej odpowiadającej sygnałowi U_0 odejmowany jest w sumatorze 9 sygnał U'_0 . Stanowi on wielkość zadaną dla obwodu stabilizującego wartość minimalną. Z sygnału wyjściowego sumatora 9 wyodrębniana jest

w bloku 7 wartość minimalna. Wartość ta jest porównywana w bloku porównującym 8 z zerem. Sygnał wyjściowy bloku porównującego 8 steruje wzmocnieniem wzmacniacza 6. Dzięki zastosowaniu pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, utworzonej przez wzmacniacz 6, blok 7 wykrywający minimalną wartość, blok porównujący 8 oraz sumator 9, minimalna wartość sygnału wyjściowego bloku 9 jest stabilizowana na poziomie zera. Odpowiada to stabilizacji minimalnej wartości sygnału wyjściowego wzmacniacza 6 na poziomie U'_0 . W ten sposób uzyskuje się stabilizację całej charakterystyki przejściowej.

Przy wysokich wymaganiach stawianych układowi oraz dużej różnicy temperatur, można włączyć na wyjście transoptora 5 źródło prądowe kompensujące prąd zerowy odbiornika światła transoptora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ separatora transoptorowego z kompensacją napięcia progowego i początkowego obszaru nieliniowego za pomocą stabilizowanego sygnału doprowadzanego do wejścia transoptora, z n a m i e n n y t y m , że wyjście transoptora (5) jest połączone ze wzmacniaczem (6), którego wejście sterujące wzmocnieniem jest zasilane sygnałem wypracowanym w pętli sprzężenia zwrotnego zapewniającej stabilizację minimalnej wartości sygnału wyjściowego wzmacniacza (6) na poziomie sygnału o stałej wartości (U'_0), doprowadzanego do bloku porównującego (8) stanowiącego końcowy element wspomnianej pętli sprzężenia zwrotnego, zawierającej ponadto wzmacniacz (6) oraz połączony z jego wyjściem blok pamiętający (7) z przyłączonym doń równolegle blokiem sumującym (9).

2. Układ separatora transoptorowego według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że do wyjścia transoptora (5) jest przyłączone źródło prądowe kompensujące prąd zerowy odbiornika światła transoptora.

3. Układ separatora transoptorowego z kompensacją napięcia progowego i początkowego obszaru nieliniowego za pomocą stabilizowanego sygnału doprowadzanego do wejścia transoptora, z n a m i e n n y t y m , że wyjście transoptora (5) jest połączone ze wzmacniaczem (6), którego wejście sterujące wzmocnieniem, jest zasilane sygnałem wypracowanym w pętli sprzężenia zwrotnego zapewniającej stabilizację minimalnej wartości sygnału wyjściowego bloku sumującego (9) na poziomie sygnału o wartości równej zero doprowadzanego do bloku porównującego (8), stanowiącego końcowy element wspomnianej pętli sprzężenia zwrotnego, zawierającej ponadto wzmacniacz (6), blok sumujący (9) zasilany napięciem o stałej wartości (U'_0) i połączony z wyjściem wzmacniacza (6) oraz wejściem bloku (7) wykrywającego i pamiętającego wartość minimalną doprowadzaną do bloku porównującego (8).

4. Układ separatora transoptorowego według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m , że do wyjścia transoptora (5) jest przyłączone źródło prądowe kompensujące prąd zerowy odbiornika światła transoptora.

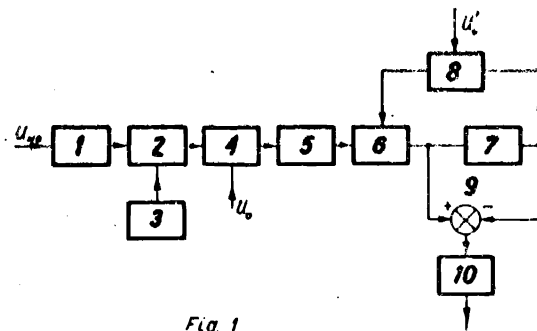


Fig. 1

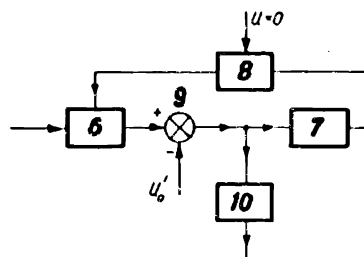


Fig. 2

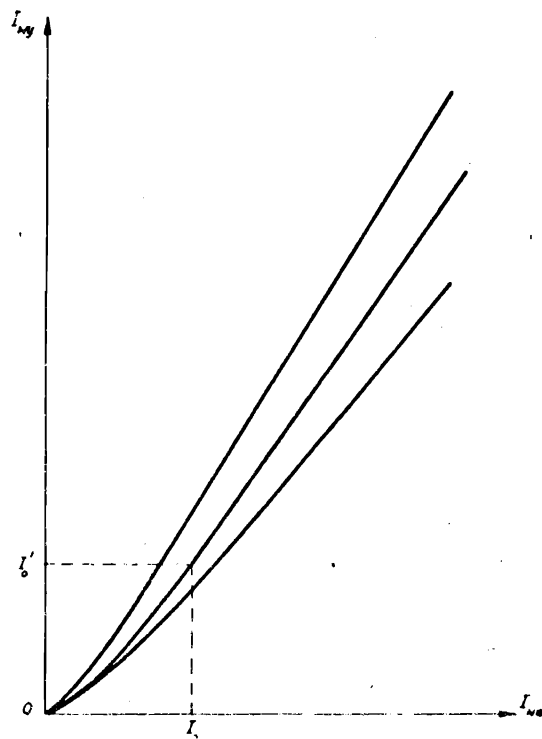


Fig. 3