



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 14.11.75 (P. 184728)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.06.77

Opis patentowy opublikowano: 22.12.1979

Int. Cl.²

H02P 5/12

Twórcy wynalazku: Mieczysław Hauswirt, Marek Kazon

Uprawniony z patentu: Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki
„Meramat” Ośrodek Badawczo-Rozwojowy,
Warszawa (Polska)

Układ stabilizacji prędkości silnika prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ stabilizacji prędkości silnika prądu stałego stosowany zwłaszcza w urządzeniach rejestracji i odtwarzania danych cyfrowych z nośnikiem magnetycznym. Stan techniki

Znany jest i opisany w opisie patentowym nr 88029 układ stabilizacji obrotów silnika prądu stałego, który składa się z członu sterującego, ze wzmacniacza liniowego ze stopniem mocy, z toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, z opornika pomiarowego. Tor ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego jest utworzony z szeregowo połączonych przetwornika obrotowo-impulsowego, z układu powielania impulsów i z przetwornika częstotliwości impulsów na napięcie stałe. Wyjście członu sterującego, wyjście przetwornika częstotliwości impulsów na napięcie stałe, które jest jednocześnie wyjściem toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego wejście wzmacniacza liniowego, pętla sprzężenia napięciowego wzmacniacza obejmującego jego stopień mocy i silnik prądu stałego, są dołączone do wspólnego węzła sumacyjnego. Wyjście wzmacniacza liniowego, poprzez jego stopień mocy, jest połączone z jednym końcem uzwojenia silnika prądu stałego, przy czym z tego punktu połączenia jest odprowadzony pierwszy przewód stanowiący pętlę wspomnianego sprzężenia napięciowego. Drugi koniec uzwojenia silnika prądu stałego jest połączony z pierwszą końcówką opornika pomiaro-

2

wego, przy czym druga końcówka opornika pomiarowego jest połączona z punktem o potencjale odniesienia natomiast z punktu połączenia pierwszej końcówki opornika pomiarowego z drugim końcem uzwojenia silnika prądu stałego jest odprowadzony drugi przewód stanowiący pętlę wspomnianego sprzężenia prądowego.

Zasada działania układu polega na porównaniu napięcia, proporcjonalnego do prędkości obrotowej, z napięciem zadającym. Napięcie proporcjonalne do prędkości obrotowej jest otrzymywane w torze tachometrycznego sprzężenia zwrotnego. Na wyjściu przetwornika obrotowo-impulsowego toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego są wytwarzane dwa ciągi impulsów przesuniętych względem siebie w fazie o dziewięćdziesiąt stopni. Oba ciągi są przetwarzane na przebiegi prostokątne za pomocą dwóch trigerów Schmitta, wykonanych na wzmacniaczach operacyjnych. W układzie powielania impulsów są wytwarzane impulsy o czterokrotnie większej częstotliwości, aniżeli częstotliwość impulsów pojawiających się na wyjściu przetwornika obrotowo-impulsowego. Impulsy te są wytwarzane przez różniczkowanie przednich i tylnych zboczy impulsów przetwornika, przez zsumowanie przebiegów różniczkowych, a następnie wyzwalanie uzyskanymi szpilkami uniwibratora, standaryzującego szerokość impulsów i ich amplitudę. Impulsy z uniwibratora są podane na wejście przetwornika czę-

stotliwości impulsów na napięcie stałe. Uchyb powstający w wyniku porównania napięcia z ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego wysterowuje, poprzez wzmacniacz, obwód wirnika silnika, regulując w ten sposób prędkość obrotową silnika.

Znany układ ma stały współczynnik wzmocnienia. Nie pozwala to uzyskać optymalnych uchybów prędkości obrotowej dla różnych wartości prędkości.

Istota wynalazku

Układ stabilizacji prędkości silnika prądu stałego, utworzony z pierwszego członu sterującego, ze wzmacniacza liniowego ze stopniem mocy, z toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, połączonych w ten sposób, że wyjście pierwszego członu sterującego, wejście wzmacniacza liniowego, wyjście toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego i pierwszy koniec uzwojenia twornika silnika prądu stałego, tworzą węzeł sumacyjny, przy czym wyjście wzmacniacza liniowego jest połączone z pierwszym końcem uzwojenia twornika silnika prądu stałego, drugi koniec uzwojenia twornika jest połączony z punktem o potencjale odniesienia, wejście toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego jest sprzężone mechanicznie z silnikiem prądu stałego, zaś tor ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego jest utworzony z przetwornika obrotowo-impulsowego, z układu powielania impulsów i z przetwornika częstotliwości impulsów na napięcie stałe, zawiera czujnik zera, którego wyjście jest połączone z drugim wejściem układu powielania impulsów, natomiast wejście jest połączone z wyjściem drugiego układu sterującego i, poprzez węzeł sumacyjny, z wyjściem pierwszego układu sterującego, z wejściem wzmacniacza liniowego i z pierwszym końcem uzwojenia przetwornika silnika prądu stałego.

Przykład wykonania. Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku w postaci układu blokowego.

Układ stabilizacji obrotów silnika prądu stałego 5 składa się z pierwszego członu sterującego 1, z drugiego członu sterującego 2, z czujnika 3 zera napięcia, ze wzmacniacza liniowego 4 ze stopniem mocy, i z toru 6 ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego. Tor 6 ujemnego sprzężenia tachometrycznego jest utworzony z szeregowo połączonych przetwornika obrotowo-impulsowego 7, układu 8 powielania impulsów i przetwornika 9 częstotliwości impulsów na napięcie stałe. Wyjście przetwornika 9, które jest jednocześnie wyjściem toru 6 ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, wejście wzmacniacza liniowego 4, wejście czujnika 3 zera napięcia, wyjście pierwszego członu sterującego 1 i wyjście drugiego członu sterującego 2 tworzą węzeł sumacyjny 10. Wyjście wzmacniacza liniowego 4 jest połączone z pierwszym końcem uzwojenia wirnika silnika 5 prądu stałego i poprzez przewód 11 z węzłem sumacyjnym 10, przy czym przewód 11 ten jest pętlą sprzężenia napięciowego. Drugi koniec uzwojenia wirnika silnika 5 prądu stałego jest połą-

czony z punktem o potencjale zerowym. Pierwszy człon sterujący 1 zawiera dwa niezależne tory formowania impulsów sygnału ruchu dla obu kierunków przesuwu taśmy z prędkością nominalną. Drugi człon sterujący 2 zawiera jeden tor formowania sygnału ruchu dla szybkiego przewijania taśmy. Każdy tor posiada lokalny stabilizator napięcia przetwarzający standardowy sygnał z układów TTL na napięcie odniesienia, oraz układ RC zapewniający regulację czasów „START” i „STOP” silnika przez zmianę czasu narastania i opadania zboczy impulsów.

Wartość napięcia odniesienia, ustawiana potencjometrem, określa żadaną prędkość.

Poziomy sygnałów żądanych, wytworzonych w członach sterujących 1 i 2 oraz poziom sygnału proporcjonalnego do prędkości, pochodzącego z toru 6 tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, są porównywane we wzmacniaczu liniowym 4, natomiast wartość różnicy napięcia tych sygnałów jest w nim wzmacniana i jest użyta do wysterowania, poprzez stopień mocy tego wzmacniacza 4, silnika 5 prądu stałego. Na wyjście przetwornika obrotowo-impulsowego 7 toru 6 ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego są wytworzone dwa ciągi impulsów przesunięte względem siebie w fazie o dziewięćdziesiąt stopni. Oba ciągi impulsów są przetwarzane na przebiegi prostokątne za pomocą dwóch przerzutników, wykonanych na wzmacniaczach operacyjnych. W układzie 8 powielania impulsów są wytworzone impulsy o czterokrotnie i dwukrotnie większej częstotliwości aniżeli częstotliwość impulsów pojawiających się na jego wejściu. W przypadku gdy ruch taśmy odbywa się z prędkością nominalną impulsy sygnału ruchu są formowane w pierwszym członie sterującym 1. Impulsy te otrzymuje się przez zróżniczkowanie tylnych i przednich zboczy impulsów przetwornika 7. Natomiast przy przewijaniu taśmy ruchem szybkim impuls sygnału ruchu jest formowany w drugim członie sterującym 2. Na wyjściu członu sterującego 2 pojawia się napięcie, którego wartość jest wykrywana przez czujnik 3 zera napięcia. Sygnał wyjściowy czujnika 3 blokuje część układu różniczkującego i różniczkowaniu podlega tylko połowa zbocz impulsów przetwornika 7. Przebiegi zróżniczkowane są sumowane a następnie podawane na uniwbibrator standardyzujący szerokość impulsów i ich amplitudę. Impulsy z uniwbibratora są przesyłane do przetwornika 9 częstotliwości impulsów na napięcie stałe, a napięcie wyjściowe, pojawiające się na wyjściu tego przetwornika 9, jest podawane do węzła sumacyjnego 10 jako ujemne tachometryczne sprzężenia zwrotne. Tak więc dla różnych prędkości obrotowych silnika 5 istnieją dwa współczynniki wzmocnienia, pozwalające dobrać optymalny człon korekcyjny.

Zastrzeżenia patentowe

Układ stabilizacji prędkości silnika prądu stałego, utworzony z pierwszego członu sterującego, ze wzmacniacza liniowego ze stopniem mocy, z toru

ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, połączonych w ten sposób, że wyjście pierwszego członu sterującego, wejście wzmacniacza liniowego, wyjście toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego i pierwszy koniec uzwojenia twornika silnika prądu stałego, tworzą węzeł sumacyjny, przy czym wyjście wzmacniacza liniowego jest połączone z pierwszym końcem uzwojenia twornika silnika prądu stałego; drugi koniec uzwojenia twornika jest połączony z punktem o potencjale odniesienia, wejście toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego jest sprzężone mechanicznie z silnikiem prądu stałego,

zaś tor ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego jest utworzony z przetwornika obrotowo-impulsowego, z układu powielania impulsów i z przetwornika częstotliwości impulsów na napięcie stałe, **znamienny tym**, że zawiera czujnik zera (3), którego wyjście jest połączone z drugim wejściem układu (8) powielania impulsów, natomiast wejście jest połączone z wyjściem drugiego układu sterującego (2) i, poprzez węzeł sumacyjny (10), z wyjściem pierwszego układu sterującego (1), z wejściem wzmacniacza liniowego (4) i z pierwszym końcem uzwojenia twornika silnika (5) prądu stałego.

