



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.08.1974 (P. 173741)

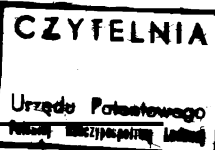
Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.1975

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

MKP H02p 5/12

Int. Cl² H02P 5/12



Twórcy wynalazku: Marek Kazon, Andrzej Krzeczko, Lech Mirgos,
Zbigniew Bors

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

Układ stabilizacji obrotów silnika prądu stałego

1

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

Znany jest impulsowy regulator prędkości obrotowej silnika prądu stałego, którego zasada działania polega na porównywaniu częstotliwości mierzonej, proporcjonalnej do prędkości obrotowej, z częstotliwością wzorcową oraz na stwierdzeniu, czy w przedziale czasowym między dwoma impulsami częstotliwości wzorcowej pojawia się lub nie pojawia się określona liczba impulsów częstotliwości mierzonej. Sygnał częstotliwości mierzonej otrzymywany jest z przetwornika indukcyjnego i przesyłany do standaryzatora impulsów, a następnie do licznika o regulowanej pojemności. Każdy impuls wychodzący z licznika jest doprowadzony do wejścia pierwszego przerzutnika, powodując przełączenie tego przerzutnika w stan „1”. Impulsy częstotliwości wzorcowej likwidują stan rejestru licznika. Ponadto impulsy częstotliwości wzorcowej są doprowadzone do jednego z wejść drugiego przerzutnika oraz przez linię opóźniającą do drugiego wejścia tego przerzutnika. Drugi przerzutnik przechodzi ze stanu „0” w stan „1” tylko wtedy gdy na jego drugim wejściu pojawia się impuls częstotliwości wzorcowej i sygnał stanu „1” z pierwszego przerzutnika. Jednocześnie impuls częstotliwości wzorcowej sprowadza pierwszy przerzutnik ze stanu „1” do stanu „0”. Jeśli przerzutnik

2

pierwszy znajduje się w stanie „0” i w tym czasie na wejściu przerzutnika drugiego pojawi się impuls częstotliwości wzorcowej, to w okresie następnym przerzutnik drugi pozostanie w stanie „0”. W ten sposób przerzutnik drugi rejestruje stanem „1” obecność określonej liczby impulsów częstotliwości mierzonej w przedziale czasowym między dwoma kolejnymi impulsami częstotliwości wzorcowej i stanem „0” — brak pełnej określonej liczby impulsów. Na wyjściu przerzutnika drugiego otrzymuje się ciąg impulsów o kodzie zależnym od czasu repetycji częstotliwości wzorcowej, od czasu repetycji częstotliwości mierzonej oraz od określonej liczby impulsów wypełniających licznik. Gdy drugi przerzutnik znajduje się w stanie „1” oddziałuje on poprzez wzmacniacz mocy na tranzystorowy łącznik, włączony między emiter i kolektor tranzystora typu p-n-p i w obwód wzbudzenia silnika, regulując w ten sposób prędkość obrotową silnika.

Znany regulator impulsowy prędkości obrotowej silnika prądu stałego jest mało przydatny do zastosowania w układach stabilizacji obrotów małosilnikowego silnika prądu stałego ze względu na zastosowanie w tym pierwszym układów opóźniających.

Układ stabilizacji obrotów silnika prądu stałego według wynalazku — składający się z członu sterującego, ze wzmacniacza liniowego mającego stopień mocy z silnika prądu stałego i opornika pomiarowego, z tym, że wyjście członu sterującego

i wejście wzmacniacza liniowego, objętego pętlą sprzężenia napięciowego i pętlą prądowego sprzężenia zwrotnego (w tym drugim przypadku łącznie z uzwojeniem silnika prądu stałego), są dołączone do wspólnego węzła sumacyjnego — zawiera tor ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, który jest utworzony z szeregowo połączonych przetwornika obrotowo-impulsowego, z układu powielania impulsów i z przetwornika częstotliwości na napięcie stałe, przy czym wyjście przetwornika częstotliwości impulsów na napięcie stałe, będące jednocześnie wyjściem toru ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, jest dołączone do wspólnego węzła sumacyjnego.

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

Układ stabilizacji obrotów silnika prądu stałego składa się z członu sterującego 1, wzmacniacza liniowego 2 ze stopniem mocy, z toru 3 ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, z opornika pomiarowego 4 oraz silnika 5 prądu stałego, z tym że tor 3 ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego jest utworzony z szeregowo połączonych przetwornika obrotowo-impulsowego 6, z układu 7 powielania impulsów i przetwornika 8 częstotliwości impulsów na napięcie stałe. Wyjście członu sterującego 1, wyjście przetwornika 8 częstotliwości impulsów na napięcie stałe, które jest jednocześnie wyjściem toru 3 ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, wejście wzmacniacza liniowego 2, pętla sprzężenia napięciowego wzmacniacza, obejmującego jego stopień mocy oraz pętla sprzężenia prądowego, obejmującego tenże stopień mocy i silnik 5 prądu stałego, są dołączone do wspólnego węzła sumacyjnego 9. Wyjście wzmacniacza liniowego 2, poprzez jego stopień mocy, jest połączone z jednym końcem uzwojenia silnika 5 prądu stałego, przy czym z tego punktu połączenia jest odprowadzony pierwszy przewód 10, stanowiący pętlę wspomnianego sprzężenia napięciowego. Drugi koniec uzwojenia silnika 5 prądu stałego jest połączony z pierwszą końcówką opornika pomiarowego 4, przy czym druga końcówka opornika pomiarowego 4 jest połączona z punktem o potencjale odniesienia, natomiast z punktu połączenia pierwszej końcówki opornika pomiarowego 4 z drugim końcem uzwojenia silnika, 5 prądu stałego jest odprowadzony drugi przewód 11, stanowiący pętlę wspomnianego sprzężenia prądowego.

Człon sterujący 1 zawiera trzy niezależne tory formowania impulsów sygnału ruchu dla obu kierunków przesuwu taśmy z prędkością nominalną oraz dla szybkiego przewijania taśmy. Każdy tor posiada lokalny stabilizator napięcia, przetwarzający standardowy sygnał z układów TTL na napięcie odniesienia oraz układ RC, zapewniający prostą regulację czasów startu i stopu taśmy magnetycznej przez zmianę czasu narastania i opadania impulsu. Wartość napięcia odniesienia, ustawiona potencjometrem, określa żadaną prędkość. Wzmacniacz liniowy 2 porównuje poziomy sygnałów zadanych, wytworzonych w członie sterującym 1 oraz sygnału

proporcjonalnego do prędkości, przychodzącego z toru 3 tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, wzmacnia różnicę tych sygnałów i przez stopień mocy wysterowuje silnik 5. Wzmacniacz liniowy 2 jest objęty dwiema pętlami sprzężenia zwrotnego; pętlą 10 sprzężenia napięciowego oraz pętlą 11 sprzężenia prądowego obejmującego jego stopień mocy i silnik 5. Na wyjściu przetwornika obrotowo-impulsowego 6 toru 3 ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, wytworzone są dwa ciągi impulsów przesunięte względem siebie w fazie o $\pi/2$, oba ciągi są przetwarzane na przebiegi prostokątne za pomocą dwóch triggerów Schmitta, wykonanych na wzmacniaczach operacyjnych. W układzie 7 powielania impulsów wytworzone są impulsy o czterokrotnie większej częstotliwości, aniżeli częstotliwość impulsów, pojawiających się na wyjściu przetwornika obrotowo-impulsowego 6. Impulsy te są wytworzone przez zróżniczkowanie przednich i tylnych zboczy impulsów przetwornika 6, zsumowanie przebiegów zróżniczkowanych, a następnie wyzwalanie uzyskanymi szpilkami uniwibratora, standaryzującego szerokość impulsów i ich amplitudę. Impulsy z uniwibratora są podane na wejście przetwornika 8 częstotliwości impulsów na napięcie stałe. Przetwornik 8 ten wykorzystuje zasadę przesunięcia poziomu średniego przebiegu po przejściu przez kondensator. W efekcie otrzymuje się przebieg symetryczny względem poziomu odniesienia. Impulsy dodatnie są zwierane przez dwie bramki typu NAND sterowane z uniwibratora, a poziom stały jest wzmacniany przez wzmacniacz 2. Tak więc ze zmianą prędkości obrotowej silnika 5 zmienia się częstotliwość ciągu impulsów na wyjściu przetwornika 6, a ponieważ szerokość impulsów i ich amplituda są standaryzowane przez uniwibrator, przeto zmienia się współczynnik wypełnienia ciągu impulsów, a w efekcie zmienia się poziom stały napięcia na wyjściu wzmacniacza 2, oddziałując poprzez prądowe sprzężenie zwrotne na uzwojenie silnika 5.

Zastrzeżenie patentowe

Układ stabilizacji obrotów silnika prądu stałego, składający się z członu sterującego, ze wzmacniacza liniowego mającego stopień mocy, z silnika prądu stałego i opornika pomiarowego, z tym że wyjście członu sterującego i wejście wzmacniacza liniowego, objętego pętlą sprzężenia napięciowego i pętlą prądowego sprzężenia zwrotnego, w tym drugim przypadku łącznie z uzwojeniem silnika prądu stałego, są dołączone do wspólnego węzła sumacyjnego, **znamienny tym**, że zawiera tor (3) ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, który jest utworzony z szeregowo połączonych przetwornika (6) obrotowo-impulsowego, z układu (7) powielania impulsów i z przetwornika (8) częstotliwości na napięcie stałe, przy czym wyjście przetwornika (8) częstotliwości impulsów na napięcie stałe, będące jednocześnie wyjściem toru (3) ujemnego tachometrycznego sprzężenia zwrotnego, jest dołączone do wspólnego węzła sumacyjnego (9).

