

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66 913

Patent dodatkowy
do patentu

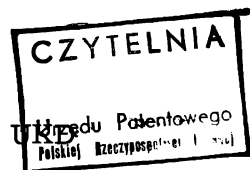
Kl. 42m⁴, 7/20

Zgłoszono: 08.IV.1970 (P 139 902)

Pierwszeństwo:

MKP G06g 7/20

Opublikowano: 15.III.1973



Twórca wynalazku: Marian Kotarski

Właściciel patentu: Dowództwo Wojsk Lotniczych (Instytut Techniczny
Wojsk Lotniczych) Warszawa (Polska)

Elektromechaniczny układ potęgujący

1

Przedmiotem wynalazku jest elektromechaniczny układ potęgujący, zbudowany na silniku prostoliniowym prądu stałego, służący jako człon potęgujący w analogowych maszynach liczących — przelicznikach specjalizowanych.

W projektowaniu analogowych przeliczników specjalizowanych nasuwa się podstawowy problem doboru członów realizujących działanie składowe. Zagadnienie to komplikuje się przy założeniach dokładności całkowitej urządzenia wyższej od 1% a zwłaszcza gdy analizowane przebiegi charakteryzują się stosunkowo wolnymi zmianami. W takich przypadkach często stosuje się elektromechaniczne układy potęgujące zbudowane na silnikach obrotowych. Układy te posiadają szereg wad, ze względu na skomplikowaną konstrukcję (reduktory-przekładnie zębate, łożyska, styki, szczytki itp.) oraz wymagają stosowania skomplikowanych konstrukcyjnie i mało dokładnych potencjometrów wieloobrotowych. W związku z tym układy potęgujące zbudowane na silnikach obrotowych mają ograniczoną dokładność i szybkość działania.

Celem wynalazku jest zbudowanie elektromechanicznego układu potęgującego, posiadającego prostą konstrukcję i taniego w budowie, służącego jako człon potęgujący w analogowych maszynach liczących, odznaczającego się wysoką dokładnością i szybkością działania.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu silnika prądu stałego o ruchu prostoliniowym. Na rdze-

2

niu silnika, po którym przemieszcza się ruchem prostoliniowym cewka ruchoma, zamocowane są potencjometry liniowe. Styki ruchome tych potencjometrów są bezpośrednio związane z cewką ruchomą i wraz z nią przemieszczają się ruchem prostoliniowym zbierając napięcia z potencjometrów. Przepływ prądu w cewce ruchomej, wywołany napięciem wejściowym, powoduje przemieszczenie się jej po rdzeniu silnika, który jest magnesowany prądem stałym płynącym w cewkach zamocowanych na końcach rdzenia. W zależności od kierunku przepływu prądu w cewce, cewka ruchoma przemieszcza się w lewo lub prawo. Sygnał wejściowy podawany jest na wzmacniacz silnika i jednocześnie podawany jest na jeden koniec potencjometru i przez wzmacniacz operacyjny na drugi koniec tego potencjometru, z którego zbierane jest napięcie.

Takie rozwiązanie elektromechanicznego układu potęgującego według wynalazku pozwoliło na uniknięcie kosztownych przekładni zębatach, wyeliminowania luzów a także na stosowanie do wykonywania potęgowania potencjometrów liniowych o wysokiej dokładności i prostych w budowie.

Duża siła napędowa silnika, przy małym momencie bezwładności mechanicznej cewki ruchomej pozwala na osiągnięcie podwyższonych właściwości dynamicznych układu. Długość roboczą silnika i potencjometrów liniowych można dobie-

rać odpowiednio dla zapewnienia żądanej klasy dokładności wykonywania działania matematycznego układu.

Układ według wynalazku posiada prostą konstrukcję jest łatwo rozbieralny, pracuje pewnie i posiada większą dokładność i szybkość liczenia od układów zbudowanych na silnikach obrotowych. Prosta budowa czyni układ ekonomicznym i wygodnym w eksploatacji. Dla długości roboczej potencjometrów wynoszącej np. 20 cm uzyskano dokładności liczenia większe od 0,5% przy szybkości zmian napięcia wejściowego od 0 do 3 Hz.

Przykład według wynalazku jest bliżej objaśniony na schemacie elektromechanicznego układu potęgującego przedstawionego na rysunku.

W układzie tym S_1 potencjometru odniesienia P_1 oraz styk ruchomy S_2 potencjometru funkcjonalnego P_2 są trwale związane z cewką ruchomą C silnika SP prostoliniowego i wraz z nią przemieszczają się ruchem prostoliniowym wymuszonym sygnałem wejściowym X .

Napięcie wejściowe X po wzmocnieniu do odpowiedniego poziomu we wzmacniaczu W powoduje przesunięcie się cewki ruchomej c silnika. Cewka jest tak podłączona, że przemieszcza się w takim kierunku aby styk S_1 zbierał napięcie $U = x$. Potencjometr P_1 jest zasilany napięciem odniesienia $E_0 = \text{const}$.

Napięcie wejściowe X jednocześnie podawane jest na jeden koniec potencjometru P_2 i przez wzmacniacz operacyjny W_{o1} na drugi koniec potencjometru. Dzięki zastosowaniu wzmacniacza operacyjnego uzyskuje się zawsze dodatnie napięcie wyjściowe y niezależnie od znaku napięcia wejściowego X .

Położenie styku S_2 jest takie samo jak S_1 w wyniku tego napięcie wyjściowe y zdejmowane z potencjometru P_2 określone jest równaniem $y = \frac{1}{E_0} \cdot X^2$ gdzie $E_0 = \text{const}$.

W ten sposób otrzymuje się podnoszenie do kwadratu. Przyjmując $\frac{1}{E_0} = c = \text{const}$
 $y = c \cdot X^2$

Zamocowując na silniku dodatkowe potencjometry (jak pokazano na rysunku linią przerywaną potencjometr P_3) otrzymuje się odpowiednio wyższe potęgi.

Na potencjometr P_3 przez wzmacniacz operacyjny W_{o2} i W_{o3} podaje się napięcie y a ze styku ruchomego S_3 zdejmuje się napięcie Y_1

$$y_1 = \frac{1}{E_0^2} \cdot x^3$$

Jeżeli wzmacniacz operacyjny W_{o2} posiada wzmocnienie k i to zdejmowane napięcie jest określone równaniem

$$y_1 = k \cdot \frac{1}{E_0^2} \cdot x^3$$

Przyjmując $k \cdot \frac{1}{E_0^2} = c_1 = \text{const}$
to $y_1 = C_1 \cdot X^3$

Wzmacniacze operacyjne W_{o2} i W_{o3} służą do otrzymania odpowiedniego znaku (+ lub -) napięcia y_1 w zależności od znaku napięcia wejściowego X oraz do odseparowania wpływu potencjometru P_3 na P_2 co pozwala na stosowanie identycznych potencjometrów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromechaniczny układ potęgujący zawierający silnik **znamienny tym**, że do rdzenia silnika (SP) o ruchu prostoliniowym zamocowane są potencjometry liniowe (P), których styki ruchome zbierające napięcia z tych potencjometrów są bezpośrednio związane z cewką (c) ruchomą silnika, a sygnał wejściowy (X) podawany jest na wzmacniacz (W) i jednocześnie podawany jest na jeden koniec potencjometru (P_2) i przez wzmacniacz operacyjny (W_{o1}) na drugi koniec tego potencjometru z którego zbierane jest napięcie.

2. Elektromechaniczny układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że zawiera dwa lub więcej potencjometrów liniowych (P) w zależności od potrzeby uzyskania wielkości potęgi.

