



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.VI.1968 (P 127 647)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1970

Kl. 42 m⁴, 7/16

MKP G 06 g

7/16

UKD 681.335,513

Twórca wynalazku: inż. Marian Kotarski

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

Elektromechaniczny układ mnożący

1

Przedmiotem wynalazku jest elektromechaniczny układ mnożący, zbudowany na silniku prostoliniowym prądu stałego, służący jako człon mnożący w analogowych maszynach liczących. W projektowaniu analogowych maszyn liczących nasuwa się podstawowy problem doboru członów realizujących działania składowe. Zagadnienie to komplikuje się przy założeniu dokładności całkowitej urządzenia wyższej od 1% a zwłaszcza gdy analizowane funkcje posiadają stosunkowo wolny przebieg zmian. W takich przypadkach stosuje się elektromechaniczne układy mnożące na silnikach obrotowych. Układy te posiadają szereg wad, ze względu na skomplikowaną konstrukcję (przekładnie zębate, łożyska, styki, szczotki itp.) oraz wymagają stosowania skomplikowanych potencjometrów wieloobrotowych, które mają ograniczone możliwości wykonawcze pod względem dokładności i długości roboczej. W związku z tym układy mnożące na silnikach obrotowych mają ograniczoną dokładność i szybkość działania (≤ 1 Hz).

Celem wynalazku jest zbudowanie elektromechanicznego układu mnożącego, posiadającego prostą konstrukcję i taniego w budowie, odcznaczającego się wysoką dokładnością i szybkością działania. Zgodnie z założonym celem elektromechaniczny układ mnożący rozwiązano w ten sposób, że zastosowano znany silnik prostoliniowy prądu stałego na którym bezpośrednio zamocowano potencjometry liniowe, których styki ruchome, zbierające napięcie z potencjometrów są bezpośrednio

2

związane z cewką ruchomą silnika prostoliniowego i wraz z nią przemieszczają się ruchem prostoliniowym.

Wynalazek jest bliżej objaśniony na schemacie elektromechanicznego układu mnożącego przedstawionego na rysunku. W układzie tym styk ruchomy S_1 potencjometru odniesienia P_1 oraz styk ruchomy S_2 potencjometru funkcjonalnego P_2 są trwale związane z cewką ruchomą C silnika prostoliniowego SP i wraz z nią przemieszczają się ruchem prostoliniowym wymuszonym sygnałem wejściowym X_1 . Napięcie wejściowe X_1 po wzmocnieniu do odpowiedniego poziomu we wzmacniaczu W steruje cewką ruchomą C silnika prostoliniowego. Dzięki odpowiedniemu połączeniu cewka ruchoma przemieszcza się w takim kierunku aby styk ruchomy S_1 zbierał napięcie $U_0 = X_1$. Potencjometr odniesienia P_1 jest zasilony napięciem odniesienia $E_0 = \text{const}$. Drugie napięcie wejściowe X_2 jest podawane na jeden koniec potencjometru P_2 i przez wzmacniacz operacyjny -1 na drugi koniec potencjometru. Wzmacniacz operacyjny zastosowano w celu uzyskania właściwego znaku wyniku mnożenia (+ lub -). Położenie styku S_2 jest takie samo jak S_1 , w wyniku tego napięcia wyjściowe Y zdejmowane z potencjometru P_2 określone jest równaniem

$$Y = \frac{1}{E_0} X_1 \cdot X_2$$

gdzie $E = \text{const}$.

Zamocowując na silniku dodatkowe potencjometry P_3, P_4 itd. (jak pokazano na rysunku linią przerywaną) zasilając je napięciami X_3, X_4 itd. można z tych potencjometrów zbierać napięcie wyjściowe Y_2, Y_3 itd. czyli można uzyskać mnożenie kilku wartości ($X_2, X_3, \dots, X_n$) razy X_1 .

Takie rozwiązanie elektromechanicznego układu mnożącego pozwoliło na uniknięcie kosztownych przekładni zębatych, wyeliminowanie luzów a także na stosowanie do wykonywania mnożenia potencjometrów liniowych o wysokiej dokładności oraz o identycznej budowie.

Duża siła napędowa silnika przy małym momencie bezwładności mechanicznej cewki ruchomej, pozwala na osiągnięcie podwyższonych właściwości dynamicznych układu mnożącego. Długość roboczą silnika i potencjometrów liniowych można dobierać odpowiednio dla zapewnienia żądanej klasy dokładności działania układu.

Opisany układ mnożący posiada konstrukcję prostą, jest łatwo rozbieralny, pracuje pewnie i posiada większą dokładność i szybkość liczenia od układów na silnikach obrotowych. Prostota budo-

wy czyni układ ekonomicznym i wygodnym w eksploatacji. Dla długości roboczej potencjometrów wynoszącej 20 cm uzyskano dokładność liczenia $\leq 0,1\%$ przy szybkości zmian napięć wejściowych ≤ 4 Hz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromechaniczny układ mnożący **znamienny tym**, że zawiera znany silnik prostoliniowy (SP) na którym zamocowano potencjometry liniowe (P_1 i P_2), których styki ruchome zbierające napięcie z tych potencjometrów są bezpośrednio związane z cewką ruchomą (C) silnika (SP) i wraz z nią przemieszczają się ruchem prostoliniowym wymuszonym sygnałem wejściowym (X_1), a napięcie wejściowe (X_2) podane jest na jeden koniec potencjometru (P_2) i przez wzmacniacz operacyjny (-1) na drugi koniec tego potencjometru.
2. Elektromechaniczny układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że zawiera dwa lub więcej potencjometrów liniowych (P) w zależności od potrzeby mnożenia kilku wartości (X).

