

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.IV.1967 (P 120 295)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.XI.1970

Kl. 42 b, 12/03

MKP G 01 b, 7/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Kostro, Anna Łągwińska

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Automatyki i Te-
lemechaniki), Warszawa (Polska)

Fazowy układ pomiarowy do pomiaru przesunięć mechanicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do dokładnego pomiaru przesunięć liniowych lub kątowych służący do kontroli różnicy między położeniem zadany-
nym a położeniem rzeczywistym w układach sterowania programowego, w szczególności w układach sterowania programowego obrabiarek lub do dokładnych pomiarów przesunięć w innych zastosowa-
niach.

Znane dotychczas układy do dokładnych pomiarów przesunięć mechanicznych, stosowane w układach sterowania programowego obrabiarek odznaczają się skomplikowaną budową, lub skomplikowaną technologią wytwarzania oraz wymagają stosowania zabezpieczeń przed zanieczyszczeniami, co w wypadku stosowania tych układów w obrabiarkach sprowadza się do konieczności hermetyzacji.

Fazowy układ pomiarowy według wynalazku tych wad nie posiada. Łatwość powielania skali, stanowiącej układ odniesienia przy pomiarze przesunięć, powoduje, że koszt wykonania całego urządzenia jest stosunkowo niewielki. Konstrukcyjnie układ jest bardzo prosty i łatwy do instalowania na obrabiarkach. Układ musi być zabezpieczony jedynie przed opiłkami metalu, natomiast kurz, olej oraz chłodziwo nie zakłócają pracy układu. Skala odniesienia może być wykonywana z materiału o współczynnikach rozszerzalności cieplnej zbliżonej do współczynnika rozszerzalności materiału obrabianego, co ma duże znaczenie w dużych i dokładnych obrabiarkach. Sygnałem wyjściowym z układu po-

2

miarowego jest przesunięcie fazy między dwoma przebiegami elektrycznymi. Taka postać sygnału jest dogodna do dalszego przetwarzania obróbki i umożliwia budowę prostych i odpornych na zakłócenia układów sterowania programowego.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu jako układu odniesienia listwy magnetycznej z nagrany-
mi na niej równoległymi przemagnesowaniami i wprawieniu głowicy czytającej w ruch drgający.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 i fig. 2 przedstawiają usytuowanie głowic czytających w stosunku do listwy magnetycznej, a fig. 3 — schemat blokowy układu pomiarowego.

Fazowy układ pomiarowy według wynalazku składa się z bębna lub listwy magnetycznej 1, zespołu czytającego 4 oraz układów elektronowych. Magnetyczna listwa pomiarowa 1 składa się z niemagnetycznego podłoża 2, oraz warstwy nośnika magnetycznego 3. Zastosowany tu nośnik magnetyczny posiada zdolność namagnesowywania się pod wpływem pola magnetycznego i zachowywania uzyskanego namagnesowania na dowolny w zasadzie przeciąg czasu, po zaniku pola magnesującego. Ta ostatnia właściwość warstwy nośnika magnetycznego 3 została wykorzystana w celu zapisania na magnetycznej listwie pomiarowej 1 odpowiednio dużej ilości przemagnesowań nośnika.

Granice przemagnesowań zaznaczone są na fig. 1 i 2. Umieszczony bezpośrednio nad listwą 1 zespół

czytający 4 jest wyposażony w głowicę magnetyczną 9 poruszającą się ruchem drgającym po torze, który na rysunku fig. 2 jest pokazany grubą linią. Przy przechodzeniu głowicy 9 nad linią rozgraniczającą sąsiednie przemagnesowania w uzwojeniu głowicy indukuje się impuls.

Czas pojawienia się tego impulsu, liczony w stosunku do pewnej wybranej fazy ruchu głowicy na przykład od początku ruchu, zależy od położenia głowicy 9 w stosunku do listwy 1 i jest miarą przesunięcia listwy 1 względem głowicy 9. W przykładowym rozwiązaniu pokazanym na rysunku fig. 2 zastosowano dodatkową listwę magnetyczną 5 nazywaną listwą odniesienia, oraz dodatkową głowicę magnetyczną 6 sprzężoną mechanicznie z głowicą 9. Listwa odniesienia 5 jest zamocowana na stałe i nie przesuwa się w stosunku do głowic magnetycznych 9 i 6. Impuls odczytywany przez głowicę 6 stanowi sygnał osiągnięcia pewnej określonej fazy ruchu przez zespół głowic 9 i 6. Miarą przesunięcia listwy 1 w stosunku do listwy 5 jest w tym rozwiązaniu przesunięcie w fazie sygnału otrzymywanego od głowicy 9 w stosunku do sygnału otrzymanego od głowicy 6.

Inne rozwiązanie fazowego układu pomiaru przesunięć polega na wykorzystaniu znanej głowicy z selektorem czynnej części szczeliny roboczej. W głowicy takiej przez odpowiednią konstrukcję i zastosowanie dwu specjalnych uzwojeń modułujących, uzyskuje się namagnesowanie do nasycenia całej głowicy, z wyjątkiem niewielkiego obszaru o kształcie elipsy. Czynną część szczeliny głowicy stanowi jedynie odcinek przechodzący przez obszar nienamagnesowany, pozostała bowiem część głowicy ma przenikalność magnetyczną prawie równą przenikalności powietrza. Położenie czynnej części szczeliny zależy od stosunku prądów w uzwojeniach modułujących. Szybkie zmiany natężenia prądów modułujących powodują więc szybkie przesunięcia czynnej części szczeliny roboczej wzdłuż krawędzi, co jest równoważne przesuwaniu głowicy magnetycznej. Zasilając uzwojenia modułujące prądem przemiennym o odpowiednio dobranej częstotliwości i kształcie, otrzymuje się efekt taki, jak gdyby głowica konwencjonalna poruszała się ruchem drgającym z częstotliwością prądu modułującego.

Głowica z selektorem czynnej części szczeliny roboczej jest ustawiana w stosunku do listwy magnetycznej w taki sposób, aby ślad tej szczeliny był taki, jak tor ruchu drgającego głowicy konwencjonalnej, pokazany grubą linią na rysunku fig. 2. Przy takim ustawieniu oraz przy zasilaniu uzwojeń modułujących prądem przemiennym głowica odczyta impuls przy każdym przejściu jej obszaru czynnego nad linią rozgraniczającą sąsiednie przemagnesowania. Faza impulsu odczytanego przez głowicę liczona w stosunku do początku przebiegu modułującego jest miarą położenia głowicy w stosunku do przemagnesowania.

Na rysunku fig. 3 przedstawiony jest schemat blokowy układu będącego przedmiotem wynalazku. Generator 7 o odpowiednio dobranej częstotliwości wytwarza sygnał synchronizujący pracę całego układu. Sygnał z generatora 7 w zależności od roz-

wiązania jest używany do zasilania uzwojeń modułujących głowicy z selektorem czynnej części szczeliny roboczej lub układu 8 wprowadzającego w ruch drgającą głowicę konwencjonalną. Sygnał z generatora 7 synchronizuje również pracę układu 12 wytwarzającego sygnał odniesienia zwany sygnałem zegarowym.

W przypadku stosowania głowicy z selektorem czynnej części szczeliny układ 12 jest prostym układem formującym sygnał z generatora 7. Głowica 9 przy przechodzeniu nad przemagnesowaniem wytwarza impulsy, które są wzmacniane we wzmacniaczu 10 i formowane w układzie formującym 11. Przesunięcie fazy między sygnałem otrzymywanym od układu formującego 11 a sygnałem zegarowym wytwarzanym w układzie 12 jest mierzone w komparatorze fazy 13 i jest miarą przesunięcia listwy pomiarowej 1 w stosunku do listwy odniesienia 5 w zakresie odległości między sąsiednimi przemagnesowaniami. Przy przesunięciach większych stosowany jest licznik 15 zliczający wykrywane przez dyskryminator 14 punkty, w których przesunięcie fazy jest równe zeru. Jest to więc pomiar zgrubny, którego wynik jest odczytywany na liczniku 15, zaś wynik pomiaru dokładnego jest odczytywany na komparatorze 13.

Zastrzeżenia patentowe

1. Fazowy układ pomiarowy do pomiarów przesunięć mechanicznych zawierający bęben lub listwę magnetyczną z naniesionymi równoodległymi przemagnesowaniami, zespół czytający umieszczony w sposób umożliwiający odczytanie tych przemagnesowań oraz wzmacniacz i układ formujący sygnały elektryczne, **znamienny tym**, że zespół czytający (4) zaopatrzony jest w głowicę magnetyczną (9) umieszczoną w nim w sposób umożliwiający wprowadzenie jej w ruch drgający za pomocą znanego urządzenia, na przykład mechanicznego, oraz iż posiada zespół (12) sygnalizujący wybraną fazę ruchu głowicy (9), jak i znany zespół (13) mierzący przesunięcie czasowe (fazowe) między sygnałami odczytanymi przez głowicę (9) i przesyłanymi do niego za pośrednictwem wzmacniacza (10) i układu formującego (11) a sygnałami przesyłanymi tam bezpośrednio przez zespół sygnalizujący (12).

2. Odmiana układu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zamiast zespołu czytającego (4) jest wyposażona w znaną głowicę magnetyczną (9) o zmiennym położeniu czynnej części jej szczeliny roboczej, sterowaną odpowiednim sygnałem elektrycznym przez układ elektronowy (7).

3. Fazowy układ według zastrz. 1, 2, **znamienny tym**, że jest wyposażony w znany licznik impulsów elektrycznych (15) zliczający punkty, w których przesunięcia fazowe sygnałów odczytanych przez głowicę magnetyczną (9) w stosunku do wybranej fazy ruchu drgającego tej głowicy lub w stosunku do wybranego położenia czynnej części szczeliny roboczej, osiąga wartość z góry określoną, na przykład 90°, wykrywaną i przekazywaną do licznika (15) przez dyskryminator (14) połączony bezpośrednio z wyjściem zespołu mierzącego (13).

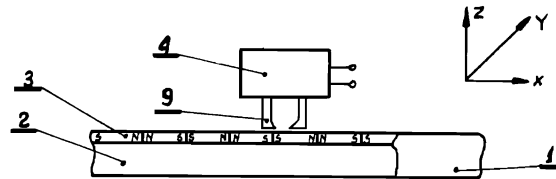


Fig. 1.

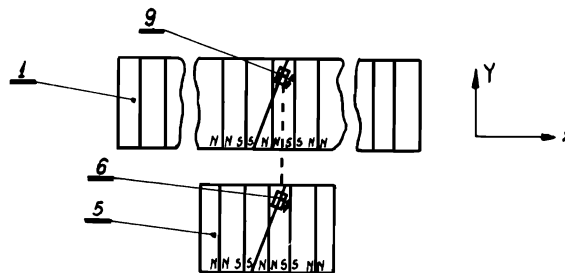


Fig. 2.

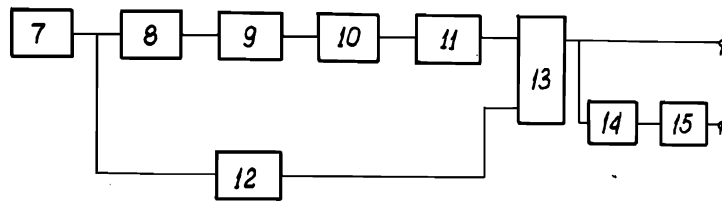


Fig. 3.