



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.02.75 (P. 178200)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.05.76

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1978

MKP G08c 19/16
G01p 3/56

Int. Cl.² G08C 19/16
G01P 3/56

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jan Brewiński, Andrzej Chrzęszcz, Jan Latoszek,
Kazimierz Szulca, Adam Widota, Zbigniew Zieliński

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób i urządzenie do pomiaru przemieszczeń kątowych elementu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do pomiaru przemieszczeń kątowych elementu.

Zagadnienie dokładnego pomiaru przemieszczeń kątowych jest jednym z istotnych problemów technicznych związanych z dokładnością wykonywania elementów metodą podziałową. Wzrastające wymagania dokładnościowe stawiane wykonanym elementom a w związku z tym i metodom pomiarowym sprawiają, że prace nad rozwiązaniem zapewniającym osiągnięcie tych dokładności są szczególnie intensywne.

Najczęściej spotykane rozwiązania konstrukcyjne przyrządów do pomiaru przemieszczeń kątowych oparte są na zasadzie odczytu kreskowego lub kodowego wzorca kątowego. Są to na przykład teodolity, kątomierze optyczne, obrotowe przetworniki kąta itp., gdzie wzorec kąta stanowi ich integralną i najważniejszą część składową. Wadą tych rozwiązań jest ściśle uzależnienie zdolności rozdzielczej i dokładności przyrządu od dokładności jego wykonania, a w szczególności od dokładności wzorca kątowego. Decyduje to o nieproporcjonalnie dużym koszcie przyrządu przy na ogół niewysokich dokładnościach pomiaru kąta, spowodowanych trudnościami w dokładnym wykonaniu wzorca.

Według wynalazku sposób pomiaru wzajemnych przesunięć kątowych punktu ruchomego względem nieruchomego charakteryzuje się tym, że wielkość zmiany położenia kątowych punktów jest określona wzajemnym przesunięciem dwóch sygnałów elek-

2

trycznych o stałej częstotliwości, tak że miarą kąta zawartego między tymi położeniami jest suma liczb wzajemnych przesunięć całych okresów i fazy niezgodności sygnałów w położeniu końcowym, określonej jako liczba impulsów z generatora pomocniczego o wysokiej stałej częstotliwości zawarta między jednoimiennymi zboczami tych sygnałów elektrycznych. Długość okresów sygnałów elektrycznych o stałej częstotliwości przed i po dokonaniu przesunięcia jest stałą wielkością okresu sygnałów generatora pomocniczego.

Rozwiązanie nie uzależnia dokładności pomiaru od dokładności wykonania wzorca. Podwyższenie dokładności pomiaru uzyskuje się na drodze elektronicznej.

Urządzenie według wynalazku zawiera umieszczone współosiowo nieruchomy generator indukcyjny sygnału w postaci cewek nawiniętych na uzębionym wieńcu oraz taki sam ruchomy generator i umieszczony wewnątrz nich wykonany z materiału ferromagnetycznego inny wieńiec. Liczba zębów w wieńcach jest taka sama. Koła napędzane są za pośrednictwem sprzęgła silnikiem synchronicznym.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku.

Urządzenie składa się z obudowy 6, w której współosiowo umieszczone są nieruchomy, wewnętrznie uzębiony wieńiec 4, taki sam ruchomy wieńiec 5 i umieszczony wewnątrz nich zewnętrznie uzębiony wieńiec 3, wszystkie o tej samej liczbie

zębów. Wieniec 3 napędzany jest silnikiem synchronicznym 1 przez równobieżne elastyczne sprzęgło 2, zasilany przez dzielnik częstotliwości z generatora pomocniczego o wysokiej częstotliwości. W ten sposób zapewniono stałą liczbę impulsów z generatora pomocniczego przypadającą na jeden okres sygnałów z wieńców 4 i 5. Wieńce 4 i 5 posiadają nawinięte uzwojenia zasilane prądem stałym w celu wytworzenia pola magnetycznego. Ruch obrotowy wieńca 3 powoduje zaindukowanie w uzwojeniach wieńców sygnałów zmiennych o częstotliwości równej częstotliwości wirowania razy liczba zębów. Obudowa czujnika 6 jest zamocowana do jednego z elementów pary obrotowej, których wzajemne przesunięcia kątowe mają być mierzone, natomiast ruchomy wieniec 5 łożyskowany w obudowie 6, przez elastyczne sprzęgło 7 połączony jest z drugim elementem pary.

Pomiar przy użyciu opisanego czujnika odbywa się w ten sposób, że elektronicznym licznikiem rewersyjnym zlicza się różnicę liczb sygnałów z wieńców 4 i 5 powstałą na skutek wzajemnego przesuwania kątowego tych wieńców. Jest to zgrubne ustalenie mierzonego przemieszczania kątowego o kąt:

$$\varphi' = \frac{2\Pi \cdot 10^6}{Z} \cdot n (\mu\text{rad})$$

gdzie: Z — liczba zębów wieńcy 4 i 5, n — różnica liczb impulsów sygnałów z wieńców 4 i 5.

Pomiar dokładny odbywa się po ustaniu ruchu przez pomiar przesunięcia fazy sygnałów z wieńca 4 i 5 przy czym miarą przesunięcia jest liczba impulsów z generatora pomocniczego jaka mieści się między jednoimiennymi zboczami tych sygnałów. Ponieważ stosunek okresów sygnałów z wieńców 4 i 5 do okresu sygnału z generatora pomocniczego jest wielkością stałą i równą na przykład N, mierzone przesunięcie fazy będzie proporcjonalne do kąta:

$$\varphi'' = \frac{2\Pi \cdot 10^6}{Z \cdot N} \cdot n_1 (\mu\text{rad})$$

gdzie: n_1 — liczba impulsów generatora pomocniczego zawarta między jednoimiennymi zboczami sygnałów z wieńców 4 i 5.

Całkowite mierzone przemieszczenie kątowe elementów pary obrotowej będzie równe sumie kątów z obu pomiarów i wyniesie:

$$\varphi = \varphi' + \varphi'' = \frac{2\Pi}{Z} \left(n + \frac{n_1}{N} \right) \cdot 10^6 (\mu\text{rad})$$

Szczególnym korzystnym przypadkiem jest jeśli wirujący wieniec 3 posiada jeden występ przewodzący strumień magnetyczny, natomiast wieńce 4 i 5 wykonane są w postaci pojedynczych cewek indukcyjnych o specjalnej konstrukcji. Kąt wzajemnego położenia wieńców 4 i 5 proporcjonalny do fazy przesunięcia sygnałów generowanych w cewkach, może być określony jak poprzednio liczbą impulsów generatora pomocniczego zawartych między jednoimiennymi zboczami tych sygnałów. Przy zachowaniu stałego stosunku okresu sygnału z wieńca 4 lub 5 do okresu sygnału z generatora pomocniczego i równego N' , kąt ten można określić z zależności:

$$\varphi = \frac{2\Pi \cdot 10^6}{N'} \cdot l (\mu\text{rad})$$

gdzie: l — liczba impulsów z generatora pomocniczego zawarta między jednoimiennymi zboczami sygnałów z cewek 4 i 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru wzajemnych przemieszczeń kątowych elementu ruchomego względem nieruchomego, **znamienny tym**, że wielkość zmiany położenia kątowych elementów jest określona wzajemnym przesunięciem dwóch sygnałów elektrycznych o stałej częstotliwości tak, że miarą kąta zawartego między tymi położeniami jest suma liczby wzajemnych przesunięć całych okresów i fazy niezgodności sygnałów w położeniu końcowym określonej jako liczba impulsów z generatora pomocniczego o wysokiej stałej częstotliwości zawarta pomiędzy jednoimiennymi zboczami tych sygnałów elektrycznych.

2. Sposób pomiaru według zastrz. 1, **znamienny tym**, że długość okresów sygnałów elektrycznych o stałej częstotliwości przed i po dokonaniu przesunięcia jest stałą wielkością okresu sygnału generatora pomocniczego.

3. Urządzenie do pomiaru przemieszczeń kątowych elementu **znamiennie tym**, że zawiera umieszczone współosiowo nieruchomy generator indukcyjny sygnału w postaci cewek nawiniętych na uzębionym wieńcu (4), taki sam ruchomy generator w postaci wieńca (5) i umieszczony wewnątrz nich wykonany z materiału ferromagnetycznego uzębiony wieniec (3), o tej samej liczbie zębów, napędzany silnikiem synchronicznym (1) za pośrednictwem sprzęgła (2).

