

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

99308

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.10.75 (P. 184418)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 23.10.76

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978

Int. Cl² G01B 7/30
G01C 1/00



Twórcy wynalazku: Zbigniew Boenigk, Zbigniew Kordylewski

Uprawniony z patentu : Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn (Polska)

Sposób i urządzenie do pomiaru kątów, zwłaszcza w przyrządach z dynamicznym wyróżnianiem celu

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do pomiaru kątów, zwłaszcza w przyrządach z dynamicznym wyróżnianiem celu, a więc dla obiektów zmieniających swoje położenie w sposób dynamiczny. Metoda ta może mieć zastosowanie w geodezji, na przykład do pomiaru odkształceń zapór wodnych, kominów lub innych obiektów, a jeszcze bardziej w dziedzinie astronomii, automatyki przemysłowej, technice antenowej, raketowej np. określenie położenia sztucznego satelity względem słońca lub gwiazd itp.

Znany jest sposób dynamicznego pomiaru kątów za pomocą teodolitu impulsowego. Zasadniczym zespołem teodolitu impulsowego do pomiaru kątów jest kątomierz, który składa się z tarczy z naniesioną na obwodzie warstwą nośnika magnetycznego, na którym jest podziałka magnetyczna w postaci sygnałów w kształcie sinusoidy oraz głowicy umożliwiającej przekształcenie sygnałów na impulsy elektryczne. Z tarczą jest połączony element celujący np. luneta, która zaopatrzona jest w przetwornik fotoelektryczny, służący do wyrównania osi symetrii celu. Dynamiczny sposób pomiaru kątów odbywa się za pomocą zliczania impulsów nagromadzonych na wirującym bębnie magnetycznym. Gabaryty tego urządzenia są stosunkowo duże, ponieważ posiadają małą gęstość zapisu impulsów na 1 milimetr nośnika magnetycznego. Ponadto urządzenie to wymaga zastosowania ruchomej głowicy odczytującej.

Znane jest również urządzenie do pomiaru kątów składające się z dwóch czujników pojemnościowych osadzonych na jednej osi obrotu. Obydwa czujniki posiadają jednakową budowę, przy czym jeden z nich posiada ząbki przesunięte wokół osi obrotu, w stosunku do drugiego o połowę szerokości ząbka.

Według wynalazku pomiar dokonuje się przez zliczanie impulsów czasowych przy pomiarze przesunięć drobnych. Pomiar kąta rozpoczyna się od pierwszego lub następnych impulsów występujących po impulsie „start”, który pochodzi z układu do ustalenia początku skali pomiarowej do momentu impulsu „stop”, którego źródłem jest układ do sygnalizacji końca pomiaru.

Urządzenie według wynalazku składa się z ząbkowego przetwornika pojemnościowego, będącego źródłem impulsów przy pomiarze zgrubnym, układu do ustalania początku skali pomiarowej, której jest źródłem impulsu „start”, lusterka zamocowanego na osi obrotu przetwornika oraz ruchomego źródła światła, którego promień z mierzzonego kierunku po odbiciu w lusterku pada na fotodiody, będącą źródłem impulsu „stop”.

Sposób według wynalazku, we współpracy z urządzeniami elektronicznymi stosowanymi powszechnie w technice, umożliwia automatyzację pomiaru kątów dla obiektów będących w ruchu. Urządzenie charakteryzuje się stabilnym położeniem punktu początkowego skali pomiarowej, ponieważ początkiem skali jest pierwszy lub następne impulsy pochodzące z ząbkowego przetwornika pojemnościowego występujące po impulsie „start”, co pozwala na uzyskanie dużej dokładności pomiaru kątów. Zastosowanie jako źródła impulsów ząbkowego przetwornika pojemnościowego powoduje uśrednianie się błędów związanych z niedokładnym wykonaniem ząbków, mimośrodowością tarcz oraz luzami osi obrotu. Ponadto urządzenie to posiada małe rozmiary i prostą konstrukcję w porównaniu ze znanym urządzeniem do impulsowego pomiaru kątów.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie pomiarowe w schemacie blokowym, fig. 2 — urządzenie w przekroju poprzecznym, a fig. 3 — przebiegi napięć, które otrzymuje się z urządzenia pomiarowego.

Urządzenie do pomiaru kątów składa się z ząbkowego przetwornika pojemnościowego 1, lusterka 2, źródła światła 3, fotodiody 4 oraz układu do ustalenia początku skali pomiarowej 5, w skład której wchodzi źródło światła 6 i fotodioda 7. Lusterko 2, źródło światła 3 i fotodioda 4 stanowią układ do sygnalizacji końca pomiaru. Ząbkowy przetwornik pojemnościowy 1 zbudowany jest z ruchomego pierścienia 8 i nieruchomego pierścienia 9. Ilość ząbków pierścienia 8 odpowiada ilości ząbków pierścienia 9. W pierścieniach 8 i 9 wykonano otwory 10 i 11 o tym samym przekroju. Po przeciwległych stronach otworów 10 i 11 znajduje się źródło światła 6 i fotodioda 7. Na osi 12 przetwornika 1 obracającej się z pierścieniem 8 znajduje się lusterko 2, które odbija światło od źródła 3 do fotodiody 4.

Z fotodiody 7 otrzymuje się impuls „start” — B, gdy otwory 10, 11 pierścieni 8 i 9 pokryją się wzajemnie, przepuszczając promień świetlny ze źródła 6. Lusterko 2 znajduje się wówczas w położeniu I. Po obrocie o kąt α lusterko 2 odbija promień światła ze źródła 3 do fotodiody 4, z której otrzymuje się impuls „stop” — C. Każda zmiana kierunku świecenia źródła światła 3 spowoduje inne położenie II lusterka 2, przy którym występuje impuls stop C. W ten sposób możliwy jest pomiar kąta między różnymi kierunkami świecenia źródła światła 3 do osi obrotu 12 przetwornika 1. Ząbkowy przetwornik pojemnościowy 1 dostarcza napięcia ΔU o przebiegu sinusoidalnym 13, z którego w momentach przechodzenia przez maximum otrzymuje się impulsy A. Ilość impulsów A dla pełnego kąta jest równa ilości ząbków przetwornika 1.

Sposób pomiaru kąta polega na zliczaniu impulsów następujących po impulsie „start” B do momentu pojawienia się impulsu „stop” C. Wielkość kąta zgrubnego α_1 , mierzy się ilością impulsów A zawartych między impulsami start B i stop C, a wielkość kąta drobnego α_2 mierzy się ilością impulsów czasowych tn_1 oraz tn_2 . Pomiaru ilości impulsów tn_1 dokonuje się od momentu wystąpienia impulsu A_1 do powstania impulsu „stop” C, natomiast zliczanie impulsów tn_2 dokonuje się od wystąpienia impulsu „stop” C do impulsu A_2 . Wielkość kąta drobnego α_2 wylicza się ze wzoru:

$$\alpha_2^{\circ} = \frac{360^{\circ} \cdot tn_1}{Z \cdot N}$$

gdzie:

N — suma impulsów $tn_1 + tn_2$

Z — ilość ząbków w przetworniku 1

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru kątów, zwłaszcza w urządzeniach z dynamicznym wyróżnianiem celu przez pomiar zgrubny kąta i pomiar drobnych zmian kąta, z n a m i e n n y t y m, że pomiar kąta zgrubnego dokonuje się przez zliczanie impulsów (A) następujących po impulsie „start” (B), do momentu wystąpienia impulsu „stop” (C), a pomiar drobnych zmian kąta dokonuje się przez zliczanie impulsów czasowych (tn_1 , tn_2).

2. Urządzenie do pomiaru kątów, zwłaszcza w przyrządach z dynamicznym wyróżnianiem celu, posiadające ząbkowy przetwornik pojemnościowy będący źródłem impulsów A, z n a m i e n n e t y m, że składa się

z układu do ustalenia początku skali pomiarowej (5), który jest źródłem impulsu (B), lusterka (2) zamocowanego na osi obrotu (12) przetwornika (1) oraz ruchomego źródła światła (3), którego promień z mierzonego kierunku po odbiciu w lusterku (2) pada na fotodiode (4) będącą źródłem impulsu (C).

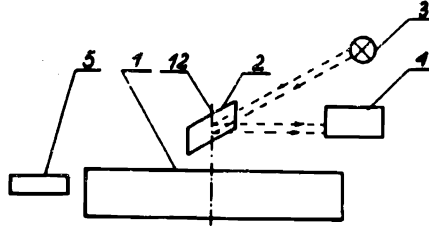


Fig. 1

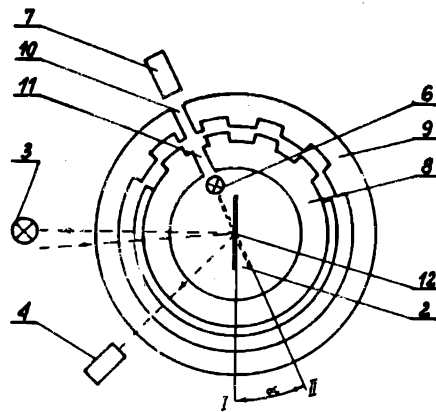


Fig. 2

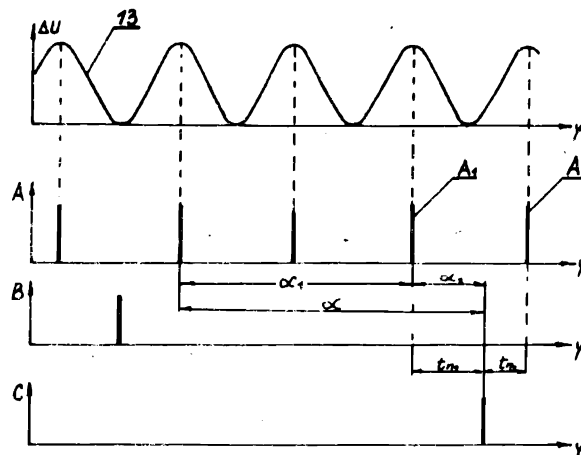


Fig. 3