

2

Eg. SŁUŻBY

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

68216

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.II.1971 (P 146 157)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1973

Kl. 42c,18

MKP G01c 3/00

CZYTELNIA

UKO Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: Krzysztof Holejko

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Dalmierz optoelektroniczny

1

Przedmiotem wynalazku jest dalmierz optoelektroniczny do precyzyjnych pomiarów odległości.

Znane i stosowane są dalmierze z diodą luminescencyjną w których stosowane są oddzielne układy optyczne wykonane w postaci nasadek na teodolit i zawierające dwa obiektywy, jeden do nadawania, a drugi do odbioru transmitowanej fali.

Znane są również dalmierze z jednym obiektywem nadawczo-odbiorczym połączonym na stałe z obudową dalmierza. W dalmierzach tych pomiaru fazy dokonuje się na obniżonej częstotliwości przez zdudnienie częstotliwości wzorcowej, z którą modulowana jest dioda luminescencyjna z inną odpowiednio dobraną częstotliwością odniesienia. Dla zachowania stałej różnicy tych częstotliwości, potrzebnej w czasie pomiaru, obie częstotliwości stabilizowane są za pomocą oscylatorów kwarcowych umieszczonych w termostatach, bądź też złożonymi układami automatycznej regulacji częstotliwości. Powoduje to rozbudowę układów elektronicznych i wzrost poboru mocy. Nasadki obiektywowe cechują stosunkowo duże wymiary i ciężar. Wymagają one oprócz tego ustawiania na drugim końcu mierzonego odcinka pryzmatów zwrotnych o znacznych wymiarach. Dwa obiektywy wprowadzają oprócz tego błąd paralaksy przy pomiarze krótkich odcinków.

Celem wynalazku jest zbudowanie dalmierza, w którym część optyczna byłaby oddzielna od reszty dalmierza i połączona z nim za pomocą kabli,

2

przy czym część ta, którą można nasadzić na przykład na teodolit, zawierać powinna tylko jeden obiektyw nadawczo-odbiorczy. Układ elektroniczny rozwiązany byłby zaś w sposób umożliwiający mały pobór mocy zasilania.

Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie dalmierza optoelektronicznego według wynalazku, w którym rozłączny układ optyczny utworzony jest z jednego obiektywu z przeciętą na pół soczewką, której połówki oddzielone przesłoną wraz z dwoma zwierciadłami umieszczonymi ukośnie do kierunku promieni przechodzących przez obiektyw, tworzą dwa systemy nadawczy i odbiorczy o rozstawionych ogniskach znajdujących się na bocznych przeciwnych ściankach obudowy. W tych ogniskach umieszczone są diody luminescencyjna i detekcyjna. Częstotliwość różnicowa występująca na wyjściu mieszaczy połączonych z generatorem odniesienia przez tłumiki jest dostatecznie wysoka dla zapewnienia niewielkich względnych zmian tej częstotliwości, które mieszczą się w pasmie wzmacniaczy selektywnych oraz fazomierza w granicach dopuszczalnego błędu pomiaru.

Rozwiązanie według wynalazku zawiera niewielki i lekki układ optyczny, który może być łatwo umieszczany w postaci nasadki na lunecie teodolitu lub łącznie z resztą dalmierza we wspólnej obudowie. Pojedynczy obiektyw likwiduje błędy paralaksy przy pomiarze krótkich boków oraz nie wymaga pryzmatów zwrotnych o znacznych wymiarach Do-

statecznie wysoka częstotliwość różnicowa i zastoso-
sowanie szerokopasmowego fazomierza pozwala
z kolei na uproszczenie układu elektronicznego oraz
złagodzenie ostrych warunków na stałość częstotli-
wości różnicowej, przez co można wyeliminować
rozbudowane termostaty i oszczędzić moc zasilania.

Rozwiązanie dalmierza optoelektronicznego w
przykładowym wykonaniu przedstawione jest na
rysunku. W obudowie obiektywu 1 jest przecięta
soczewka 2, której połówki rozdzielone są prze-
słoną 3. Dwa zwierciadła 4 i 5 rozdzielają strumień
światlny przechodzący przez soczewki na dwa stru-
mienienie skupione w dwu ogniskach znajdujących
się na bocznych ściankach obudowy 1 w których
to ogniskach umieszczone są dioda luminescencyj-
na 6 i detekcyjna 7. Wewnątrz obudowy obiekty-
wu 1 na jej tylnej ściance, w płaszczyźnie umoco-
wania diod luminescencyjnej i detekcyjnej umiesz-
czone jest zwierciadło wklęsłe 14 pozwalające na
koncentrację części strumienia świetlnego diody
luminescencyjnej 6 na diodzie detekcyjnej 7, po
otwarciu przesłony 13.

Dioda luminescencyjna 6 połączona jest genera-
torem wzorcowym 15 natomiast dioda detekcyjna
7 z wejściem mieszacza 8. Na wejście mieszacza 8
dołączone jest również poprzez tłumik 17 wyjście
generatora odniesienia 16, zaś wejście drugiego mie-
szacza 9 połączony jest z generatorem wzorcowym
15 oraz z generatorem odniesienia 16 poprzez tłumik
18. Wyjścia mieszaczy 8 i 9 połączone są poprzez
wzmocniacze selektywne 10 i 11 z fazomierzem 12.

Strumień światła wychodzący z diody lumines-
cencyjnej 6 modulowanej za pomocą generatora
wzorcowego 15 kierowany jest za pomocą zwiercia-
dła 5 na połowę soczewki 2 obiektywu. Strumień
ten po przebyciu mierzonej odległości i odbiciu się
od zwierciadła zwrotnego ustawionego na drugim
końcu mierzonego odcinka powraca do drugiej czę-
ści obiektywu i po odbiciu się od zwierciadła 4 tra-
fia do diody detekcyjnej 7. Po detekcji napięcie
o częstotliwości generatora wzorcowego występują-
ce na detektorze 7 wchodzi na mieszacz 8. Na to sa-
mo wejście przykładane jest również napięcie z ge-
neratora odniesienia 16 poprzez tłumik 17. Dzięki
temu w mieszaczu następuje zdudnienie obu na-
pięć, przy czym charakterystyki fazowe mieszacza
nie wpływają w sposób istotny na przesunięcie fa-
zowe napięcia o częstotliwości różnicowej. Napię-
cie to po wzmocnieniu we wzmacniaczu selektyw-
nym 10 przykładane jest na odpowiednio szeroko-
pasmowy fazomierz 12, który mierzy przesunięcie
przykładanego napięcia względem fazy napięcia
wzorcowego. W tym celu napięcie generatora
wzorcowego 15 zdudniane jest z napięciem gene-
ratora odniesienia 16 w mieszaczu 9. Na wyjściu
tego mieszacza znajduje się wzmacniacz selektyw-
ny 11, który wzmacnia napięcie wyjściowe miesza-

cza do odpowiedniej wartości wymaganej przez
fazomierz 12.

Podstawowa częstotliwość wzorcowa generatora
15 stabilizowana jest oscylatorem kwarcowym u-
mieszczonym w termostacie, natomiast pozostałe
kwarce generatorów 15 i 16 pracują w temperaturze
otoczenia. W celu kalibracji dalmierza strumień
światlny zamykany jest w obudowie obiektywu
wzdłuż drogi kalibracji o stałych wymiarach. Dro-
ga ta prowadzi od diody luminescencyjnej 6 do
zwierciadła wklęsłego 14 i dalej do diody detekcyj-
nej 7. Droga ta otwierana jest na czas kalibracji
za pomocą przesłony 13.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dalmierz optoelektroniczny z pojedynczym o-
biektywem nadawczo-odbiorczym zawierający gene-
rator wzorcowy połączony z diodą luminescencyjną
oraz generator odniesienia połączony z dwoma mie-
szaczami, wejścia których połączone są z diodą de-
tekcyjną i generatorem wzorcowym, a wyjścia ze
wzmocniaczami zakończonymi fazomierzem, **zna-
mienny tym**, że rozłączny układ optyczny (1) utwo-
rzony jest z jednego obiektywu z przeciętą na
pół soczewką (2), której połówki oddzielone prze-
słoną (3) wraz z dwoma zwierciadłami (4) i (5) u-
mieszczonymi skośnie do kierunku promieni świetl-
nych przechodzących przez obiektyw tworzą dwa
systemy nadawczy i odbiorczy o rozstawionych o-
gniskach znajdujących się na bocznych przeciwleg-
łych ściankach obudowy, w których to ogniskach
umieszczone są diody luminescencyjna (6) i detek-
cyjna (7), przy czym częstotliwość różnicowa wy-
stępująca na wyjściu mieszaczy (8) i (9) połączo-
nych z generatorem odniesienia (16) poprzez tłumiki
(17) i (18) jest dostatecznie wysoka i zapewnia
niewielkie względne zmiany tej częstotliwości, któ-
re mieszczą się w pasmie wzmacniaczy selektyw-
nych (10) i (11) oraz fazomierza (12) w granicach
dopuszczalnego błędu pomiaru fazy.

2. Dalmierz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że
na tylnej ściance obudowy układu optycznego w
płaszczyźnie diod luminescencyjnej (6) i detekcyjnej
(7) umieszczone jest zwierciadło wklęsłe (14), które
koncentruje część strumienia świetlnego diody lu-
minescencyjnej (6) na diodzie detekcyjnej (7).

3. Dalmierz według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**,
że oscylator kwarcowy podstawowej częstotliwości
wzorcowej umieszczony jest w termostacie, a po-
zostałe oscylatory generatora wzorcowego (15) i ge-
neratora odniesienia (16) w temperaturze otoczenia.

4. Dalmierz według zastrz. 3, **znamienny tym**, że
generator odniesienia (16) poprzez tłumiki (17) i (18)
dołączony jest na wejścia mieszaczy (8) i (9) razem
z doprowadzeniem diody detekcyjnej (7) i genera-
toru wzorcowego (15).

