



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 14.06.73 (P. 163377)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP  
G01p 3/44

Int. Cl.<sup>2</sup>  
G01P 3/44

CZYIELNIA

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Edward Homziuk, Adam Paszotta, Tadeusz Tomczyk

Uprawniony z patentu: Centrum Badawczo-Projektowe Żeglugi Śródlądowej  
„Navicentrum”, Wrocław (Polska); Politechnika  
Gdańska, Gdańsk (Polska)

## Elektromagnetyczne urządzenie do pomiaru kierunku i prędkości obrotowej wału, zwłaszcza wału śruby okrętowej

1

Wynalazek dotyczy elektromagnetycznego urządzenia do pomiaru kierunku i prędkości obrotowej wału, które przeznaczone jest do stosowania szczególnie na statkach wodnych.

**Stan techniki.** Znane są urządzenia do pomiaru prędkości obrotowej zawierające magnes, zamocowany na obracającym się wale, wytwarzający zmienny strumień magnetyczny, indukujący napięcie w nieruchomym przekąźniku, na przykład czujniku lub cewce, który włączony jest w układ wskazujący ilość obrotów (patenty USA nr 3758859, W. Brytanii nr 1326329). W innych rozwiązaniach wirujący magnes oddziałuje na nieruchomy przekąźnik, w którym powstające impulsy są wzmacniane, a następnie przez układy tranzystorowe przekazywane do odpowiednio wyskalowanych woltomierzy (patent W. Brytanii nr 1310420), bądź powoduje, poprzez styk zwierany pod wpływem indukcji magnetycznej, wytwarzanie w obwodzie częstotliwości impulsowej, proporcjonalnej do prędkości obrotowej (patent francuski nr 2225751).

Znane są ponadto obrotomierze zaopatrzone w wirującą wraz z wałem tarczę, wykonaną z materiału niemagnetycznego, z jednym lub kilkoma magnesami osadzonymi na jej obwodzie i usytuowanymi równolegle do osi wału lub promieniowo oraz w dwie nieruchome cewki połączone szeregowo, w których indukowane są impulsy, przekazywane następnie do obwodu zawierającego obwód z opornością i miernik obrotów (patenty W. Brytanii nr 1303993 i 1303994). W rozwiązaniu według patentu W. Brytanii nr 1308703, wirnik ze stałymi magnesami indukuje w czujniku prostokątne impulsy, które są doprowadzone do ampe-

2

romierza prądu stałego, który, odpowiednio wyskalowany, wskazuje prędkość obrotową.

**Istota wynalazku.** Elektromagnetyczne urządzenie do pomiaru kierunku i prędkości obrotowej wału według wynalazku, zaopatrzone w osadzony na wale jeden dzielony pierścień z wmontowanymi magnesami i nabiegunnikami, ma pomiarową sondę, która zawiera w swoim układzie cewkę z paskowymi rdzeniami supermalojowymi, połączoną z miernikiem obrotów poprzez dwa wzmacniacze tranzystorowe, dwa przerzutniki monostabilne i dwa układy całkujące, przy czym pomiędzy układami całkującymi, a wzmacniaczami tranzystorowymi przeciwnych torów, są włączone dwa diodowo-rezystorowe sprzężenia zwrotne.

Osadzony na wale dzielony pierścień z magnesami może obracać się w obydwóch kierunkach z prędkością od zera do prędkości znamionowej.

Pole magnetyczne, wytworzone przez obracający się pierścień z magnesami, indukuje w uzwojeniu cewki pomiarowej sondy siły elektromotoryczne, których wartość, kierunek i częstotliwość zależą od kierunku wirowania i prędkości obrotowej wału napędowego.

Generowane w pomiarowej sondzie impulsy napięcia, zależnie od polaryzacji, wystawiają wzmacniacz i przerzutnik monostabilny jednego toru, powodując równocześnie poprzez diodowo-rezystorowe sprzężenie zwrotne, zablokowanie drugiego toru. Impulsy uformowane w torze czynnym, po scałkowaniu, powodują wychylenie miernika obrotów w kierunku odpowiadającym kierunkowi wirowania wału śruby okrętowej.

Pomiarowa sonda elektromagnetycznego urządzenia według wynalazku, może mieć w swoim układzie dwie cewki z paskowymi rdzeniami supermalojowymi, których osie podłużne przesunięte są geometrycznie względem siebie, przy czym każda z cewek jest połączona z miernikiem obrotów poprzez jeden wzmacniacz tranzystorowy, tranzystor blokujący, przerzutnik monostabilny i układ całkujący, a pomiędzy układami całkującymi i przerzutnikami monostabilnymi oraz tranzystorami blokującymi przeciwnych torów są włączone dwa diodowo-rezystorowe sprzężenia zwrotne.

**Objaśnienie rysunku.** Przedmiot wynalazku jest odtworzony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do pomiaru kierunku i prędkości obrotowej wału napędowego, fig. 2 – układ blokowy sondy pomiarowej z jedną cewką, fig. 3 – schemat układu połączeń sondy pomiarowej z jedną cewką, fig. 4 – układ blokowy sondy pomiarowej z dwoma cewkami, fig. 5 – schemat układu połączeń sondy pomiarowej z dwoma cewkami, fig. 6 – dzielony pierścień z częściowym przekrojem, fig. 7 – kształt impulsów pola magnetycznego i napięcia indukowanego w cewce sondy pomiarowej.

**Przykład wykonania.** Elektromagnetyczne urządzenie do pomiaru kierunku i prędkości obrotowej wału składa się z dzielonego pierścienia 1, z wmontowanymi magnesami 2 i nabiegownikami 3, rozstawionymi co 60°, oraz z pomiarowej sondy, która w swoim układzie zawiera cewkę 4, połączoną z miernikiem obrotów 6 poprzez tranzystorowy przetwornik 5, mający dwa wzmacniacze tranzystorowe 7, dwa przerzutniki monostabilne 8 i dwa układy całkujące 9 oraz dwa diodowo-rezystorowe sprzężenia zwrotne 10, które włączone są pomiędzy układami całkującymi, a wzmacniaczami tranzystorowymi przeciwnych torów. Cewka 4 ma paskowe rdzenie supermalojowe, zapewniające uzyskanie sił elektromotorycznych indukowanych w cewce, o wielkości niezbędnej do zadziałania jednego z dwu wzmacniaczy tranzystorowych 7, zależnie od kierunku wirowania, przy prędkościach obrotowych powyżej 20 obr./min. Zastosowane w pierścieniu 1 nabiegowniki 3 zapewniają wymagany rozkład pola magnetycznego na obwodzie pierścienia 1, który jest zamocowany na wale 1a śruby okrętowej.

Pole magnetyczne wirującego wraz z wałem pierścienia 1 indukuje w uzwojeniu cewki 4 siły elektromotoryczne o przebiegach pokazanych na fig. 7, których stosunek amplitudy ujemnej do dodatniej jest większy od 20. Pierwsze narastające zbocze indukowanego w cewce impulsu powoduje włączenie jednego toru wzmacniacza tranzystorowego i przerzutnika monostabilnego. Impulsy, po wzmocnieniu i uformowaniu, podawane są na układ całku-

jący, na wyjściu którego znajduje się wyskalowany miernik analogowy. Wskazania miernika są proporcjonalne do częstotliwości impulsów, co umożliwia wycechowanie podziałki w wartościach odpowiadających mierzonej prędkości obrotowej.

Zastosowane w układzie diodowo-rezystorowe sprzężenia zwrotne eliminują możliwość występowania wzmacniacza tranzystorowego i przerzutnika monostabilnego drugiego toru, określającego przeciwny kierunek mierzonej prędkości obrotowej. Zadziałanie tego toru może nastąpić dopiero po zmianie obrotów wału śruby okrętowej.

Pomiarowa sonda w innym wykonaniu ma w swoim układzie dwie cewki 11 z paskowymi rdzeniami supermalojowymi, których osie podłużne przesunięte są geometrycznie względem siebie. Każda z cewek 11 jest połączona z miernikiem obrotów 6 poprzez jeden wzmacniacz tranzystorowy 12, tranzystor blokujący 13, przerzutnik monostabilny 14 i układ całkujący 15. Pomiedzy układami całkującymi i przerzutnikami monostabilnymi oraz tranzystorami blokującymi przeciwnych torów są włączone dwa diodowo-rezystorowe sprzężenia zwrotne 16.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromagnetyczne urządzenie do pomiaru kierunku i prędkości obrotowej wału, zwłaszcza wału śruby okrętowej, zaopatrzone w osadzony na wale jeden dzielony pierścień z wmontowanymi magnesami i nabiegownikami, **znamiennie tym**, że ma pomiarową sondę, która zawiera w swoim układzie cewkę (4) z paskowymi rdzeniami supermalojowymi, połączoną poprzez dwa wzmacniacze tranzystorowe (7), dwa przerzutniki monostabilne (8) i dwa układy całkujące (9) z miernikiem obrotów (6) przy czym pomiędzy układami całkującymi, a wzmacniaczami tranzystorowymi przeciwnych torów są włączone dwa diodowo-rezystorowe sprzężenia zwrotne (10).

2. Elektromagnetyczne urządzenie do pomiaru kierunku i prędkości obrotowej wału, zwłaszcza wału śruby okrętowej, zaopatrzone w osadzony na wale jeden dzielony pierścień z wmontowanymi magnesami i nabiegownikami oraz pomiarową sondę, **znamiennie tym**, że pomiarowa sonda ma w swoim układzie dwie cewki (11) z paskowymi rdzeniami supermalojowymi, których osie są geometrycznie przesunięte względem siebie, przy czym każda z cewek (11) jest połączona z miernikiem obrotów (6) poprzez jeden wzmacniacz tranzystorowy (12), tranzystor blokujący (13), przerzutnik monostabilny (14) i układ całkujący (15), a pomiędzy układami całkującymi i przerzutnikami monostabilnymi oraz tranzystorami blokującymi przeciwnych torów są włączone dwa diodowo-rezystorowe sprzężenia zwrotne (16).

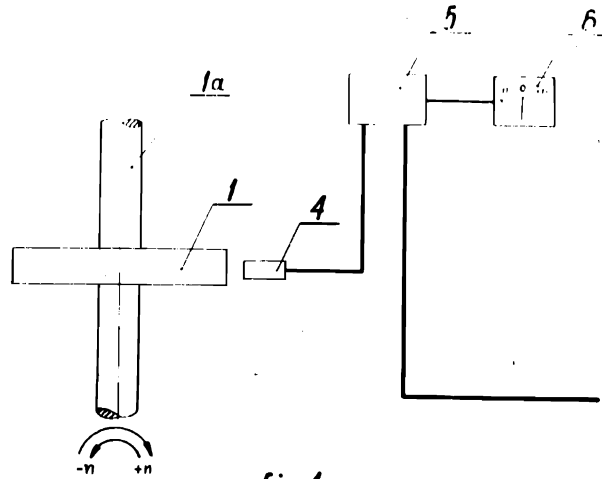


fig. 1

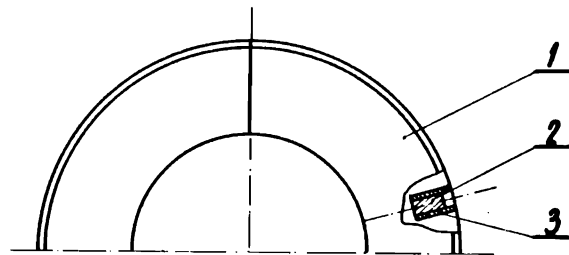


fig. 6

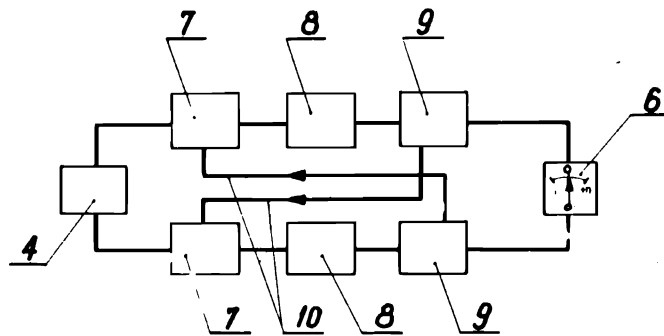


fig. 2

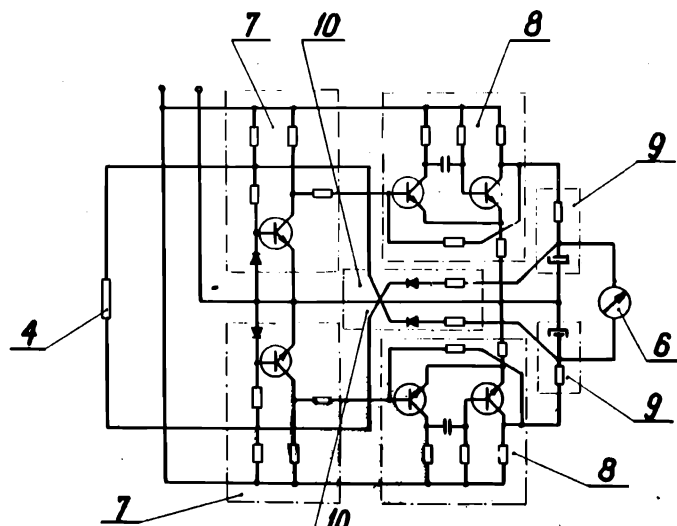


fig. 3

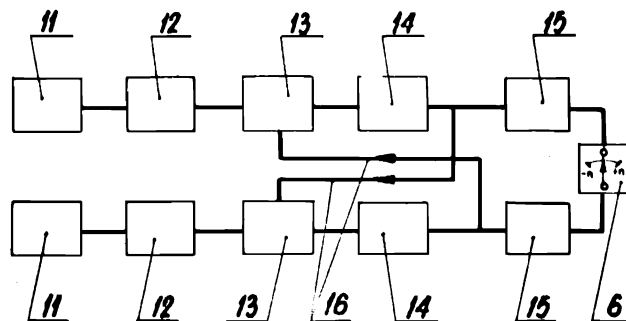


fig. 4

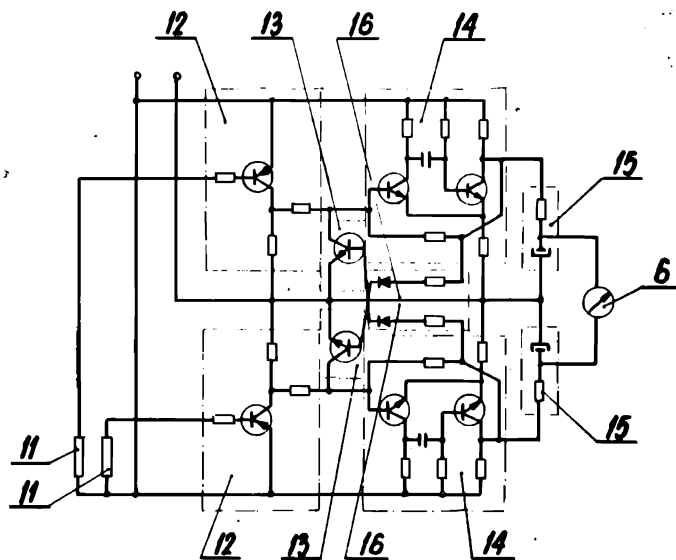


fig. 5

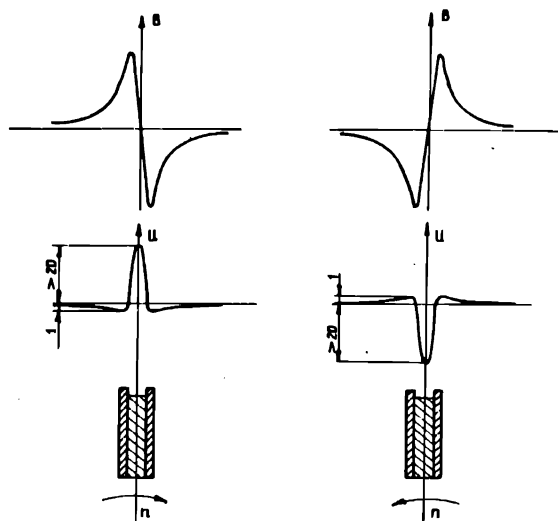


fig. 7

**CZYTELNIA**  
 Skład wykonano w DSP, zam. 6730  
 Druk w UP PRL, nakład 125 + 20 egz.  
 Urząd Państwowy  
 Cena zł 10,-