

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44225

kl. 42 c, 35/10

Instytut Elektrotechniki*)

Warszawa, Polska

Samoczynne urządzenie sterowe — żyropilot

Patent trwa od dnia 4 grudnia 1959 r.

Przedmiotem wynalazku jest samoczynne urządzenie sterowe — żyropilot, stanowiące elektryczny układ elementów bezstykowych. Żyropiloty służą do samoczynnego utrzymywania statku na wyznaczonym kursie. Odchylenia statku od kursu powinny być przy tym możliwie niewielkie przy małych i nie częstych wychyleniach steru.

Znane samoczynne urządzenia sterowe, tak zwane żyropiloty, są to elektro-mechaniczne układy, zawierające z reguły elementy stykowe jak przekaźniki stykowe, styczniki i inne łączniki lub regulatory stykowe, które znacznie zmniejszają pewność pracy w ciężkich warunkach na morzu. Znane układy pracują zwykle na zasadzie utrzymywania proporcjonalności wychylenia steru w stosunku do odchylenia statku od kursu i mają całą regulację dopasowywania układu do statku i warunków sterowania rozwiązana na drodze mechanicznej.

Wskutek tego mają bardzo skomplikowaną konstrukcję. Dodatkową wadą tych żyropilotów jest ich liniowa charakterystyka pracy na całym zakresie. Występuje stałe korygowanie położenia steru statku także przy znacznym odchyleniu od wyznaczonego kursu. Inne znane układy pracują przy stałych z góry nastawialnych wychyleniach steru i mają regulację rozwiązana na drodze elektrycznej, lecz w tym przypadku żyropilot może współpracować tylko z jednym, określonym układem ręcznego sterowania urządzenia sterowego. Poza tym, układ taki nie dopasowuje się samoczynnie do szybko zmieniających się warunków sterowania.

Samoczynne urządzenie sterowe — żyropilot według wynalazku — nie posiada wad ani pierwszego, ani drugiego typu urządzenia, a ma dodatkowo szereg istotnych zalet. Układ jego jest bezstykowy oraz może być zastosowany do dowolnego typu urządzenia sterowego z dowolnym telemotorem. Urządzenie jest proste, niezawodne w działaniu i nie wymaga konserwacji. Jest ono pokazane w przykładowym wykonaniu na rysunkach, na których fig. 1 przedsta-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Sławomir Wyszowski.

wia schemat układu, fig. 2 — charakterystyki wzmacniaczy, a fig. 3 — wykres zależności wychyleń statku od kursu. W układzie znajdują się dwa czujniki indukcyjne, transformatorowe 1 i 2 z ruchomymi zwojami. Zwora czujnika 1 jest napędzana od powtarzacza żyrokompasu, jest on więc czujnikiem kursu. Zwora czujnika 2 jest napędzana od trzonu sterowego, lub wałka nastawczego — w przypadku urządzenia elektro-hydraulicznego, jest to więc czujnik kąta odchylenia steru, wielkości nastawianej. Obydwa czujniki 1 i 2 mają środkowe uzwojenia zasilane prądem zmiennym. Przy symetrycznym ustawieniu zwory czujnika 1 lub 2 napięcia indukowane w obu jego skrajnych uzwojeniach są równe. Jeżeli statek znajduje się na kursie wyznaczonym i ster jest w położeniu środkowym, to w uzwojeniach skrajnych obu czujników 1 i 2, połączonych poprzez prostowniki 3, 4, 5, 6, do uzwojeń sterujących wzmacniaczy magnetycznych 9, 10, płyną jednakowe prądy. Przez obydwie uzwojenia wzbudzenia 11, 12 prądnicy Leonarda 13, zasilane ze wzmacniaczy 9, 10, poprzez prostowniki 7, 8, także płyną jednakowe prądy. Prądnica nie wytwarza napięcia i silnik 14 steru stoi. Przy odchyleniu statku od wyznaczonego kursu powtarzacz żyrokompasu — za pośrednictwem przekładni — powoduje odchylenie zwory czujnika kursu 1 od położenia środkowego w kierunku związanym z kierunkiem odchylenia statku od kursu. Powstaje skutek tego asymetria prądów w skrajnych uzwojeniach czujnika 1, powodująca — za pośrednictwem wzmacniaczy magnetycznych 9, 10 — asymetrię w prądach wzbudzenia prądnicy Leonarda 13 i uruchomienie silnika 14 steru, względnie silnika nastawczego przy urządzeniu elektro-hydraulicznym. Przy pracy urządzenia sterowego zwora czujnika 2 położenia steru zacznie przesuwac się w tym samym kierunku, co zwora czujnika 1 kursu. Praca urządzenia sterowego trwa tak długo, dopóki nie nastąpi zrównanie prądów w uzwojeniach sterowniczych wzmacniaczy 9, 10.

Obwody magnetyczne czujników 1, 2 są różne i tak dobrane, że pozwalają na uzyskanie potrzebnego wychYLENIA steru w zależności od odchylenia statku od kursu (fig. 3).

Czułość układu jest największa, gdy statek jest na wyznaczonym kursie i zmniejsza się coraz bardziej w miarę odchodzenia statku od tego kursu.

W celu zwiększenia dokładności pracy układu można zastosować prądniczkę tachometryczną 15 napędzaną od powtarzacza żyrokompasu, która

zasila dodatkowe uzwojenia sterownicze w obu wzmacniaczach 9, 10. Położenie steru uzależnione jest wtedy dodatkowo od szybkości odchylenia się statku od kursu.

Dla umożliwienia regulacji czułości układu w zależności od pogody w obu wzmacniaczach 9, 10 znajdują się uzwojenia sterujące, dające początkowe podmagnesowywanie, którego wartość może być ustawiana opornikiem regulacyjnym 16. Powoduje się w ten sposób mniejsze lub większe rozsuwanie charakterystyk obu wzmacniaczy 9, 10, a więc różną szerokość strefy martwej (fig. 2). Opornik regulacyjny 17 służy do zmiany zależności wychYLENIA steru od odchylenia statku od kursu. Opornik regulacyjny 18 służy do zmiany wpływu prądnicy tachometrycznej na wychYLENIE steru. Przy stałych bocznych wpływach na statek możliwe jest przesunięcie położenia zerowego steru z symetrycznego w stosunku do osi wzdluznej statku na jedną lub drugą burte przy pomocy opornika regulacyjnego 19, umieszczonego w obwodzie uzwojenia pierwotnego czujnika położenia steru 2.

W przypadku zastosowania tego układu samoczynnego urządzenia sterowego do elektrycznych urządzeń sterowych o dużej mocy, można w miejsce uzwojeń wzbudzenia 11, 12 prądnicy Leonarda 13 włączyć cewki styczników rozruchowych silnika steru 14. W przypadku urządzeń sterowych elektrohydraulicznych z pompą o stałej wydajności i zaworami, na miejsce uzwojeń wzbudzenia 11, 12 można włączyć cewki elektromagnesów zaworów.

Przez dobudowanie dodatkowego czujnika identycznej budowy jak czujnik położenia steru, napędzanego od koła sterowego i włączenie tego czujnika do układu zamiast czujnika kursu 1, całe urządzenie stanowi układ ręcznego sterowania nadążnego bez potrzeby stosowania jakichkolwiek dodatkowych elementów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Samoczynne urządzenie sterowe — żyropilot, powodujące utrzymanie statku na wyznaczonym kursie, składające się z czujnika kursu, czujnika położenia steru, wzmacniaczy i urządzeń służących do dopasowania układu do warunków sterowania, znamienne tym, że czujniki (1, 2) nastawianego kursu i położenia steru są bezstykowe, indukcyjne, z ruchomymi obrotowymi zwojami, przy czym kształty obu zwojów różnią się od siebie i są tak dobrane, że dają potrzebny przebieg za-

leżności wychylenia steru od odchylenia statku z wyznaczonego kursu.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że wzmacniacze magnetyczne (9, 10) posiadają uzwojenia sterujące, dające początkowe podmagnesowanie, którego wartość może być ustawiana opornikiem regulacyjnym (16), zmieniającym czułość samoczynnego urządzenia sterowego.
3. Urządzenie według zastrz. 1-2, znamienne tym, że przy pomocy opornika regulacyjnego (17) umieszczonego w obwodzie uzwojenia pierwotnego czujnika kursu (1) lub czujnika położenia steru (2) można nastawiać zależność zmian wychylenia steru od odchylenia statku od kursu.

4. Urządzenie według zastrz. 1-3, znamienne tym, że przy pomocy aparatu regulacyjnego (19), umieszczonego w obwodzie uzwojenia pierwotnego czujnika położenia steru (2) można ustawiać położenie zerowe steru, odchylając je od osi wzdłużnej statku.

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 1-4, znamienne tym, że dodatkowo dobudowany czujnik, napędzany od koła sterowego, jest włączony do układu zamiast czujnika kursu (1), przy czym urządzenie stanowi układ ręcznego sterowania nadążnego.

Instytut Elektrotechniki

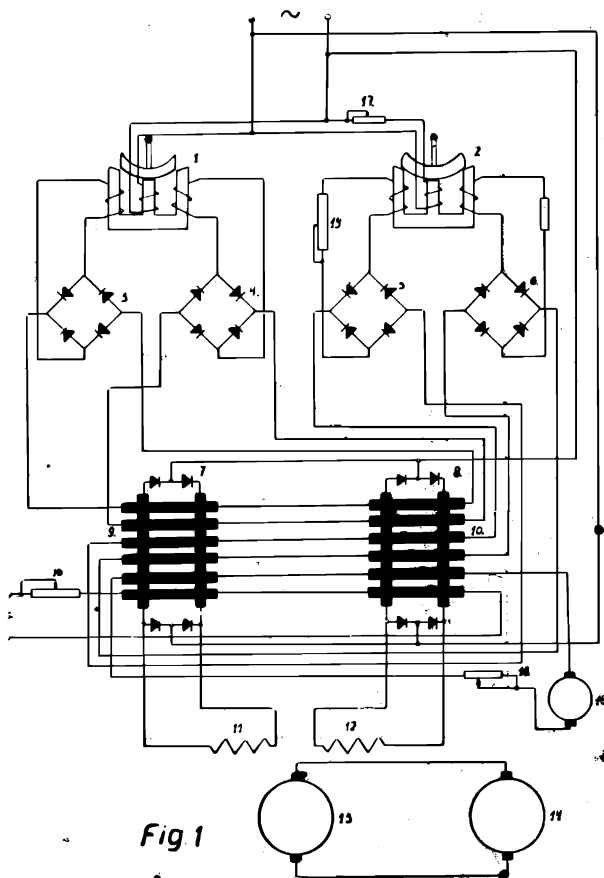


Fig 1

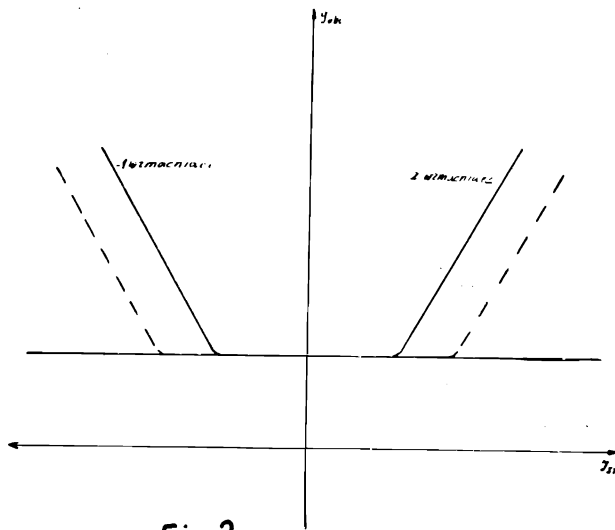


Fig. 2

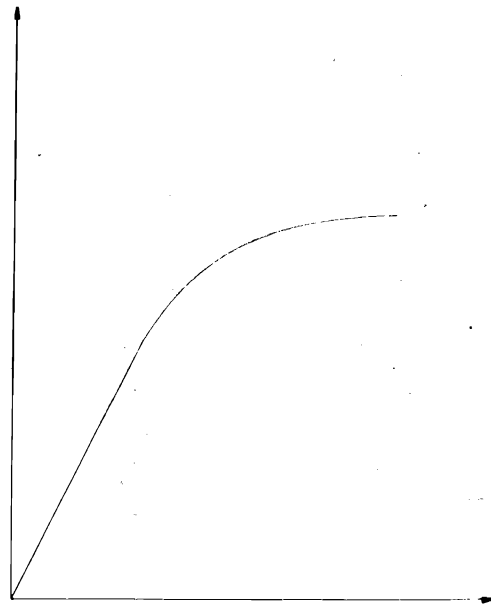


Fig 3