

42c

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

83562

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.09.1972 (P. 157748)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.11.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1976

MKP G01m 1/12
B63b 39/12

Int. Cl.² G01M 1/12
B63B 39/12

Twórcy wynalazku: Zdzisław Duh-Imbor, Tomasz Iwaszkiewicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Elektroniczny analizator stateczności statku

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny analizator stateczności statku.

Dotychczas nie znane jest urządzenie do oceny parametrów stateczności statku. Oceny tej dokonuje się na podstawie kształtu krzywej stateczności statycznej zwanej krzywą Reed'a. Wykres Reed'a otrzymuje się wykorzystując zależność całkowitego ramienia prostującego od kąta przechyłu statku, i jego ciężaru. Przebieg tej zależności jest podawany dla każdego statku. Znając więc aktualny ciężar statku odczytujemy wielkość całkowitego ramienia prostującego dla różnych kątów przechyłu. Następnie znając wysokość środka ciężkości statku oblicza się iloczyn tej wielkości i sinusa kąta przechyłu dla tych samych kątów przechyłu co poprzednio. Po zsumowaniu wielkości dla różnych kątów przechyłu otrzymuje się szereg punktów krzywej, które łączy się ze sobą i po interpolacji uzyskuje się przebieg ciągły, który stanowi żądany wykres Reed'a.

Konstruowanie wykresu Reed'a jest bardzo czasochłonne gdyż wymaga dokonania wielu obliczeń, co jest szczególnie niekorzystne w przypadku krótkiego czasu załadunku.

Celem wynalazku jest opracowanie elektronicznego analizatora stateczności statku, który umożliwi automatyczne uzyskanie wykresu Reed'a dla różnych konfiguracji, ładunków na statku.

Cel ten został osiągnięty dzięki połączeniu nieliniowego bloku współczynników $\sin \varphi$ o wielu wyjściach przez pierwszy komutator z jednym wejściem sumatora. Drugie wejście sumatora połączone jest przez drugi komutator z wielowyjściowym nieliniowym blokiem funkcyjnym. Wyjście sumatora doprowadzone jest poprzez interpolator i wzmacniacz odchyłania pionowego do układu odchyłania pionowego monitora. Do układu odchyłania poziomego tego monitora doprowadzony jest poprzez wzmacniacz odchyłania poziomego sygnał wyjściowy z bloku podstawy czasu. Wyjście bloku podstawy czasu doprowadzone jest również do pierwszego i drugiego komutatora. Sygnały wejściowe doprowadza się bezpośrednio do wejścia nieliniowego bloku współczynników $\sin \varphi$ i wielowyjściowego nieliniowego bloku funkcyjnego lub do wejść wymienionych bloków dołącza się nastawniki, na których ustawia się wielkości stanowiące sygnały wejściowe.

Odmiana urządzenia według wynalazku polega na tym, że zawiera blok parametrów kryterialnych. Wejścia tego bloku połączone są z wejściami nieliniowego bloku współczynników $\sin \varphi$ i nieliniowego bloku funkcyjnego a wyjścia dołączone są do wejść wzmacniacza odchyłania poziomego i wzmacniacza odchyłania pionowego.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest pełna automatyzacja obliczania krzywej stateczności statycznej

i możliwość przedstawienia jej w formie wizualnej na monitorze, pozwalająca na bieżącą ocenę zmiany stateczności pod wpływem zamodelowanej zmiany rozładunku ładunków na statku oraz bieżące porównywanie uzyskanej na podstawie modelowania krzywej Reed'a z jej granicznymi ze względu na bezpieczeństwo żeglugi parametrami, odwzorowanymi na monitorze dzięki działaniu bloku parametrów kryterialnych. Automatyzacja ta wprowadza możliwość natychmiastowej obserwacji krzywej wynikowej usuwając konieczność dokonywania przez człowieka jakichkolwiek obliczeń i konstruowania wykresów.

Przedmiotem wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy elektronicznego analizatora stateczności statku a fig. 2 odmianę tego analizatora.

Analizator zbudowany jest z nieliniowego bloku 1 współczynników $\sin \varphi$ o wielu wyjściach, który jest połączony przez komutator 2 z jednym wejściem sumatora 3 oraz z wielowyjściowego nieliniowego bloku funkcyjnego 4, połączonych przez drugi komutator 5 z drugim wejściem sumatora 3. Wyjście sumatora 3 połączone jest poprzez interpolator 6 i wzmacniacz odchyłania pionowego 7 z układem odchyłania pionowego monitora 8. Do układu odchyłania poziomego monitora 8 doprowadzony jest sygnał wyjściowy z bloku podstawy czasu 9 poprzez wzmacniacz odchyłania poziomego 10. Sygnał ten steruje jednocześnie pierwszy i drugi komutator 2 i 5. Sygnał wejściowy doprowadza się bezpośrednio do wejścia nieliniowego bloku 1 współczynników $\sin \varphi$ i do wejścia nieliniowego bloku funkcyjnego 4 lub ustawia się wielkości odpowiadające tym sygnałom na nastawnikach 11 i 12, które są dołączone do wejść wymienionych bloków.

Odmiana elektronicznego analizatora stateczności statku (fig. 1) zawiera dodatkowo blok parametrów kryterialnych 13, którego wejścia są połączone z wejściem nieliniowego bloku 1 współczynników $\sin \varphi$ oraz z wejściem nieliniowego bloku funkcyjnego 4. Wyjścia bloku parametrów kryterialnych 13 doprowadzone są do wejścia wzmacniacza odchyłania pionowego 7 i do wejścia wzmacniacza odchyłania poziomego 10.

Stateczność statku w zależności od przechyłów bocznych jest opisana krzywą stateczności statycznej, która jest wykresem ramienia prostującego h w funkcji kąta przechyłu φ . Wykres ten stanowi rodzinę krzywych, z których każda jest uzyskana dla innego ciężaru statku D . Wzór opisujący rodzinę krzywych stateczności statycznej ma postać

$$h(\varphi, D) = 1(\varphi, D) - KG \sin \varphi$$

przy czym D oznacza ciężar statku, KG – wysokość środka ciężkości statku nad stopką, φ – kąt przechyłu bocznego zaś $1(\varphi, D)$ – całkowite ramię prostujące.

Ponieważ wykresy $1(\varphi, D)$ są podawane dla każdego statku, zależność h od kąta przechyłu φ dla założonego ciężaru D oblicza się ze wzoru

$$h(\varphi)_D = \text{const} = 1(\varphi)_D = \text{const} - KG \sin \varphi$$

Po podaniu sygnału D na wejście bloku funkcyjnego 4, który posiada odwzorowane krzywe pantokarenowe danego statku w funkcji ciężaru, na jego wyjście otrzymujemy szereg wielkości $1(D)$ dla różnych kątów przechyłu φ . Sygnały te podawane są na komutator 5, który kolejno je wybiera w sposób kierowany przez blok podstawy czasu 9 a następnie przekazuje je na wejście sumatora 3. Jednocześnie sygnał wielkości KG podany jest na blok 1 współczynników $\sin \varphi$ dla kątów przechyłu.

Jednocześnie sygnał wielkości KG podany jest na blok 1 współczynników $\sin \varphi$, który posiada odwzorowane współczynniki $\sin \varphi$ dla kątów φ identycznych z kątami przechyłu odwzorowanymi w bloku funkcyjnym 4, zaś sygnały z wyjść bloku 1 współczynników $\sin \varphi$ podawane są przez pierwszy komutator 2, sterowany również przez blok podstawy czasu 9, na drugie wejście sumatora 3.

Na wyjściu sumatora 3 otrzymujemy sygnał będący różnicą sygnałów z bloku 1 współczynników $\sin \varphi$ i bloku funkcyjnego 4, kolejno do wybranych kątów przechyłu φ , który podaje się na interpolator 6 zamieniający skokowe zmiany sygnału wyjściowego sumatora 3 na zmianę ciągłą, współbieżną ze zmianą kąta φ . Ten właśnie sygnał zmienny w sposób ciągły, stanowiący sygnał wyjściowy interpolatora 6 podawany jest poprzez wzmacniacz odchyłania pionowego 7 na układ odchyłania pionowego monitora 8, powodując pionowe przesunięcie plamki świetlnej na ekranie monitora 8.

Sygnał wyjściowy z bloku podstawy czasu 9 podawany na wejście sterujące obu komutatorów 2 i 5 powoduje ich współbieżne przełączanie, a jednocześnie podany poprzez wzmacniacz odchyłania poziomego 10 na układ odchyłania poziomego monitora 8 powoduje przesunięcie poziome plamki świetlnej, proporcjonalne do kątów przechyłu φ .

Powtarzanie całego cyklu z odpowiednią częstotliwością powoduje powstanie na ekranie monitora 8 wykresu krzywej Reed'a. W odmianie urządzenia zawierającej blok parametrów kryterialnych 13 sygnały proporcjonalne do ciężaru statku D , wysokości środka ciężkości statku nad stępką KG podawane z wejść urządzenia

przez blok parametrów kryterialnych 13 i wzmacniacz odchyłania pionowego 7 oraz wzmacniacz odchyłania poziomego 10 na układy odchyłania pionowego i poziomego monitora 8 powodują powstanie na ekranie monitora 8 krzywej granicznej stateczności odwzorowanej jednocześnie z krzywą Reed'a.

Dzięki temu jest możliwa natychmiastowa ocena uzyskanej stateczności oraz możliwe jest szybkie modelowanie zmian stateczności pod wpływem zmian rozkładu ładunków i ich wielkości, celem wybrania najkorzystniejszego wariantu przed przystąpieniem do załadunku statku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczny analizator stateczności statku, z n a m i e n n y t y m, że zawiera nieliniowy blok (1) współczynników $\sin \varphi$ o wielu wyjściach połączony przez pierwszy komutator (2) z jednym wejściem sumatora (3) oraz wielowyjściowy nieliniowy blok funkcyjny (4) połączony przez drugi komutator (5) z drugim wejściem sumatora (3) którego wyjście jest doprowadzone poprzez interpolator (6) i wzmacniacz odchyłania pionowego (7) do układu odchyłania pionowego monitora (8) natomiast do układu odchyłania poziomego monitora (8) doprowadzony jest poprzez wzmacniacz odchyłania poziomego (10), sygnał wyjściowy z bloku podstawy czasu (9), który steruje jednocześnie pierwszy i drugi komutator (2 i 5) przy czym do wejścia nieliniowego bloku (1) współczynników $\sin \varphi$ oraz do wejścia wielowejściowego nieliniowego bloku funkcyjnego (4) dołączone są wstawniki (11 i 12), na których ustawia się wartości proporcjonalne do ciężaru łącznego statku, wysokości środka ciężkości stanowiące sygnały wejściowe lub też sygnały wejściowe doprowadza się bezpośrednio do wejść wymienionych bloków.

2. Odmiana elektronicznego analizatora według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że posiada blok parametrów kryterialnych (13), którego wejścia są połączone z wejściami bloku nieliniowego (1) współczynników $\sin \varphi$ i nieliniowego bloku funkcyjnego (4) zaś wyjścia dołączone są do wejść wzmacniacza odchyłania poziomego (10) i wzmacniacza odchyłania pionowego (7).

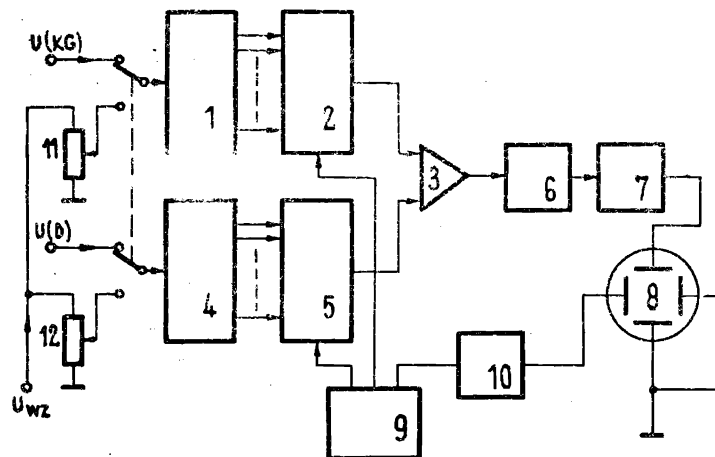


Fig. 1

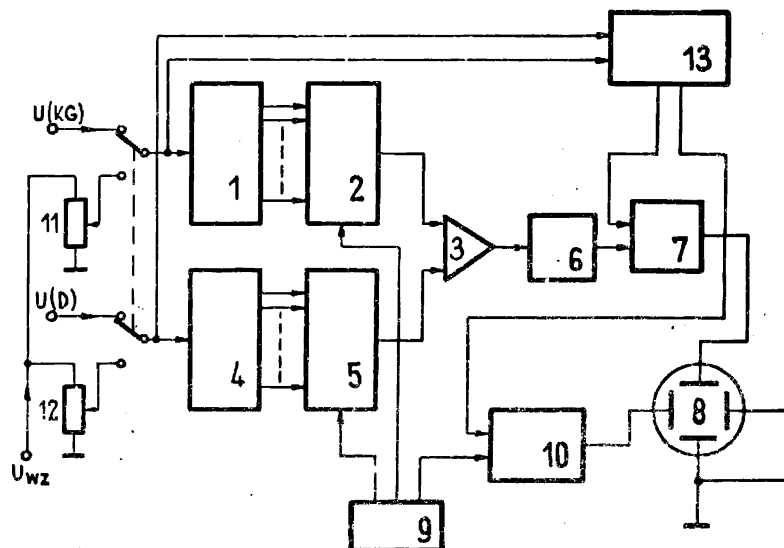


Fig. 2