

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62841

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.II.1969 (P 131 502)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.IV.1971

Kl. 65 h, 21/22

MKP B 63 h, 21/22

UKD

Współtwórcy wynalazku: Stanisław Łysakowski, Michał Andersohn, Janusz Szeleźniak

Właściciel patentu: Centralny Ośrodek Konstrukcyjno-Badawczy Przemysłu Okrętowego, Gdańsk (Polska)

Układ zdalnego sterowania wolnobieżnych nawrotnych silników spalinowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ zdalnego sterowania wolnobieżnych nawrotnych silników spalinowych, mający zastosowanie szczególnie do zdalnego automatycznego sterowania silników głównych statków z pomostu nawigacyjnego.

Znane dotychczas układy zdalnego sterowania nawrotnych silników realizowane są jako układy pneumatyczne, pneumatyczno-elektroniczne i elektro-pneumatyczne.

Sterowanie silnikiem odbywa się za pomocą specjalnego organu zadającego, niezależnego od nadajnika telegrafu maszynowego lub też przez specjalny bezstopniowy nadajnik telegrafu maszynowego. Szybkość obciążania silnika jest programowana za pomocą układów elektronicznych, posiadających sprzężenie zwrotne od mierzonej wielkości szybkości obrotowej silnika, co daje rozwiązanie bardzo skomplikowane o zmniejszonej pewności ruchowej.

Układy pneumatyczne budowane są według prostszych algorytmów z półautomatycznym programowaniem szybkości obciążania silnika. Niedopuszczenie do pracy silnika w strefie obrotów krytycznych jest realizowane za pomocą elektrycznych wyłączników krańcowych, sterowanych specjalnym sektorem krzywkowym ustawionym w strefie krytycznych obrotów silnika, które blokują sygnał zadanej wielkości prędkości obrotowej silnika w strefie obrotów krytycznych.

Rozwiązanie takie nie pozwala automatycznie pro-

2

gramować szybkości obciążania silnika w strefie leżącej poniżej obrotów krytycznych silnika.

Istotną wadą układów pneumatycznych są duże opóźnienia przy przesyłaniu sygnałów na odległość, mimo stosowania zaworów szybkiego rozładowania linii, przy pomocy których uzyskuje się tylko częściowe zmniejszenie czasu przesyłania sygnałów, a ponadto układy komplikują się i zmniejsza się ich pewność ruchowa.

Celem wynalazku jest zmniejszenie wyżej wskazanych niedogodności przy maksymalnym zachowaniu dotychczasowych funkcji załogi nawigacyjnej statku i uzyskanie pełnej automatyki obciążania silnika.

Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie układu zdalnego sterowania silnika posiadającego zespół zadający sygnały sterujące, połączony z nadajnikiem konwencjonalnego telegrafu maszynowego oraz wprowadzenie do układu korektora obrotów, bloku programującego szybkość obciążania silnika i bloku eliminującego pracę silnika w strefie obrotów krytycznych, przez które przesyłany jest kolejno sygnał pneumatyczny z zespołu zadającego sygnały sterujące prędkości obrotową silnika przed podaniem tego sygnału na znane człony wykonawcze zabudowane na silniku.

Zespół zadający sygnały sterujące składa się z pneumatycznego krzywkowego zadajnika zadającego sygnał prędkości obrotowej silnika, dwóch elektrycznych wyłączników krańcowych, zadających kie-

runek biegu silnika, naprzód lub wstecz oraz elektrycznego wyłącznika krańcowego, wyłączającego korektor obrotów przy zmianie położenia nadajnika telegrafu maszynowego. Korektor obrotów, przez który przesyłany jest pneumatyczny sygnał zadający prędkość obrotową silnika pochodzący z zespołu zadającego, zbudowany jest z mechanicznego korektora sygnału pneumatycznego zadającego prędkość obrotową silnika z pokrętłem, którego pneumatyczny sygnał wyjściowy jest sumą algebraiczną pneumatycznego sygnału wejściowego i sygnału mechanicznego zadanego przy pomocy pokrętła, oraz przycisku elektrycznego służącego do ręcznego załączania trójdrogowego elektropreciwmagnetycznego rozdzielacza.

Rozdzielacz ten jest wyłączany automatycznie sygnałem elektrycznym z zespołu zadającego przy zmianie położenia nadajnika telegrafu maszynowego. Przy wyłączonym rozdzielaczu, sygnał pneumatyczny jest przesłany przez korektor bez zmiany wartości. Po załączeniu rozdzielacza sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika jest skorygowany proporcjonalnie do ustawienia pokrętła korektora.

Blok programowania szybkości obciążania silnika, przez który przesyłany jest sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika po wyjściu z korektora obrotów, programujący szybkość zwiększania prędkości obrotowej silnika przy skokowej zmianie sygnału wejściowego zbudowany z kaskady dławików pneumatycznych napełniającej zbiornik pneumatyczny, przy czym poszczególne dławiki kaskady, za wyjątkiem pierwszego, są bocznikowane kolejno przy pomocy pneumatycznych rozdzielaczy z nastawialnym progiem przełączania przy pomocy sygnału pneumatycznego zadającego prędkość obrotową silnika, pobieranego z wyjścia bocznikowanego dławika.

Blok eliminujący pracę silnika w strefie obrotów krytycznych, przez który przesyłany jest sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika, zbudowany jest z dwóch pneumatycznych rozdzielaczy z nastawialnymi progami przełączania nastawianych na wielkości ciśnienia pneumatycznego sygnału zadającego prędkość obrotową silnika, równe odpowiednio górnej i dolnej wielkości obrotów krytycznych silnika, których sygnały wyjściowe, poprzez pośredniczący rozdzielacz pneumatyczny, są podawane na trójdrogowy rozdzielacz pneumatyczny przełączający pneumatyczny sygnał zadający prędkość obrotową silnika z bloku programowania szybkości obciążania silnika na dodatkowy zadajnik pneumatyczny, gdy sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika z bloku programowania szybkości obciążania silnika ma wartość odpowiadającą obrotom krytycznym silnika.

Układ zdalnego sterowania wolnobieżnych nawrotnych silników spalinowych według wynalazku ujednolica i upraszcza sposób sterowania silnikiem przez oficera nawigacyjnego niezależnie od rodzaju sterowania. Zarówno przy zdalnym automatycznym sterowaniu, jak i przy konwencjonalnym sterowaniu, które zachowuje się jako sterowanie rezerwowe, oficer nawigacyjny manewruje silnikiem głównym przy pomocy tego samego organu nadajnika telegrafu maszynowego. Zastosowanie w układzie

korektora obrotów pozwoli oficerowi nawigacyjnemu nastawianie dowolnej prędkości obrotowej silnika od minimalnej ustalonej do maksymalnej.

Rozłączenie zespołu zadającego, elektrycznymi sygnałami zadającymi kierunek obrotów silnika, eliminuje opóźnienia układu przy manewrowaniu silnikiem wynikające z odległości między pomostem nawigacyjnym i siłownią. Rozłączenie bloku programowania szybkości obciążania silnika pozwala na pełny cykl programowanego wyprowadzania silnika z obrotów minimalnych ustalonych do maksymalnych rozciągać w czasie do kilku godzin, co jest wymagane warunkami eksploatacyjnymi wysoko doładowanych, wolnobieżnych silników spaliny-

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku, który przedstawia uproszczony schemat ideowy układu zdalnego sterowania wolnobieżnych nawrotnych silników spalinowych z jednym stanowiskiem zdalnego sterowania.

Nadajnik konwencjonalnego 11-pozycyjnego telegrafu maszynowego 1 jest sprzężony z zespołem 2 zadającym sygnały sterujące, który wytwarza jeden pneumatyczny sygnał zadający prędkość obrotową silnika przy pomocy krzywkowego zadajnika 2a ciśnienia, dwa sygnały elektryczne zadające kierunek obrotów silnika, naprzód lub wstecz, przy pomocy elektrycznych krańcowych wyłączników 2b i 2c oraz sygnał elektryczny wyłączający korektor 3 obrotów przy zmianie położenia telegrafu maszynowego 1 przy pomocy elektrycznego krańcowego wyłącznika 2d. Sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika z zespołu 2 zadającego przesyłany jest następnie przez korektor 3 obrotów.

Korektor 3 obrotów zbudowany jest z mechanicznego korektora 3a sygnału pneumatycznego z pokrętłem, którego pneumatyczny sygnał wyjściowy jest sumą algebraiczną pneumatycznego sygnału pochodzącego z zespołu 2 zadającego i sygnału mechanicznego, zadanego przy pomocy pokrętła oraz z elektrycznego przycisku 3b służącego do załączania trójdrogowego elektropneumatycznego rozdzielacza 3c. Wyłączanie trójdrogowego elektropneumatycznego rozdzielacza 3c jest realizowane przy pomocy sygnału od elektrycznego krańcowego wyłącznika 2d przy zmianie położenia nadajnika telegrafu maszynowego 1. Przy wyłączonym trójdrogowym elektropneumatycznym rozdzielaczu 3c sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika przechodzi przez korektor bez zmiany wartości. Po załączeniu rozdzielacza 3c sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika po wyjściu z korektora obrotów jest skorygowany przez mechaniczny korektor 3a.

Sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika po wyjściu z korektora 3 obrotów przesyłany jest przez blok 4 programowania szybkości obciążania silnika, programujący szybkość zwiększania prędkości obrotowej silnika w poszczególnych zakresach jego pracy określają warunkami eksploatacyjnymi silnika, jako obiektu zdalnego sterowania. Blok 4 programowania szybkości obciążania silnika zbudowany jest z kaskady dławików 4a, 4b i 4c, napełniających zbiornik 4f, przy czym dławiki 4b i 4c są bocznikowane kolejno przy pomocy pneumatycznych rozdzielaczy 4d i 4e z nastawialnymi

progami przełączania przy pomocy sygnału pneumatycznego zadającego prędkość obrotową silnika pobieranego z wyjścia bocznikowanego dławika.

Przy wartości pneumatycznego sygnału zadającego prędkość obrotową silnika mniejszą od wielkości progu przełączania rozdzielacza **4d** szybkość zwiększania obrotów silnika zadawana jest opornością dławika **4a**. Przy wartości tego sygnału leżącej pomiędzy progami przełączania rozdzielaczy **4d** i **4e** szybkość zwiększania prędkości obrotowej silnika zadawana jest sumaryczną opornością dławików **4a** i **4b**. Przy wartości pneumatycznego sygnału sterującego większej od progu przełączania rozdzielacza **4e**, szybkość zwiększania prędkości obrotowej silnika zadawana jest sumaryczną opornością dławików **4a**, **4b** i **4c**.

Sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika po wyjściu z bloku **4** programowania szybkości obciążania silnika jest przesyłany przez blok **5** eliminujący pracę silnika w strefie obrotów krytycznych. Blok ten jest zbudowany z dwóch pneumatycznych rozdzielaczy **5a** i **5b** z nastawialnym progiem przełączania nastawionych na wielkości ciśnienia pneumatycznego sygnału zadającego prędkości obrotowe silnika równe odpowiednio górnej i dolnej granicy strefy obrotów krytycznych silnika.

Sygnały wyjściowe rozdzielaczy **5a** i **5b** poprzez pośredniczący pneumatyczny rozdzielacz **5c** podawane są na trójdrogowy pneumatyczny rozdzielacz **5d** przełączający pneumatyczny sygnał zadający prędkość obrotową silnika z bloku **4** programowania szybkości obciążenia silnika na dodatkowy zadajnik **5e**, gdy sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika z bloku **4** programowania szybkości obciążenia silnika ma wartość odpowiadającą obrotom krytycznym silnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zdalnego sterowania wolnobieżnych nawrotnych silników spalinowych, którego układ zadający jest sztywno sprzężony z telegrafem maszynowym, **znamienny tym**, że stanowi go zespół **(2)** zadający sygnały sterujące, z których sygnał zadający prędkość obrotową silnika jest przesyłany przez szeregowo połączony korektor **(3)** obrotów, blok **(4)** programowania szybkości obciążania silnika i blok **(5)** eliminujący pracę silnika w strefie obrotów krytycznych, które to elementy programują proces uruchamiania i wyprowadzania silnika na żadaną

prędkość obrotową przy pomocy znanego telegrafu maszynowego.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zespół **(2)** zadający sygnały sterujące składa się z pneumatycznego krzywkowego zadajnika **(2a)** zadającego sygnał prędkości obrotowej silnika, elektrycznych krańcowych wyłączników **(2b** i **2c)** zadających kierunek biegu silnika odpowiednio naprzód i wstecz oraz z elektrycznego krańcowego wyłącznika **(2d)** wyłączającego korektor **(2)** obrotów przy zmianie położenia nadajnika telegrafu maszynowego **(1)**.

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korektor **(3)** obrotów zbudowany jest z mechanicznego korektora **(3a)** sygnału pneumatycznego zadającego prędkość obrotową silnika, który załączany jest ręcznie przyciskiem **(3b)** poprzez elektropneumatyczny trójdrogowy rozdzielacz **(3c)** i wyłączany automatycznie przy pomocy elektrycznego krańcowego wyłącznika **(2d)** przy zmianie położenia nadajnika telegrafu maszynowego **(1)**.

4. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że blok **(4)** programowania szybkości obciążania silnika, przez który jest przesyłany sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika, zbudowany jest z kaskady dławików **(4a, 4b, 4c)** napełniającej zbiornik **(4f)**, przy czym dławiki **(4a, 4b, 4c)** za wyjątkiem pierwszego **(4c)**, są bocznikowane kolejno przy pomocy pneumatycznych rozdzielaczy **(4d, 4e)** z nastawialnymi progami przełączania przy pomocy sygnału pneumatycznego pobieranego z wyjścia bocznikowanego dławika.

5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że blok **(5)** eliminujący pracę silnika w strefie obrotów krytycznych zbudowany jest z dwóch pneumatycznych rozdzielaczy **(5a, 5b)** z nastawialnymi progami przełączania nastawionych na wielkości ciśnienia pneumatycznego sygnału zadającego prędkość obrotową silnika równą odpowiednio górnej i dolnej wielkości obrotów krytycznych silnika, których sygnały wyjściowe, poprzez pośredniczący, pneumatyczny rozdzielacz **(5c)**, podawane są na trójdrogowy pneumatyczny rozdzielacz **(5d)** przełączający pneumatyczny sygnał sterujący zadający prędkość obrotową silnika z bloku **(4)** programowania szybkości obciążania silnika na dodatkowy pneumatyczny zadajnik **(5e)**, gdy sygnał pneumatyczny zadający prędkość obrotową silnika z bloku **(4)** programowania szybkości obciążania silnika ma wartość odpowiadającą obrotom krytycznym silnika.

