

42c

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89711

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.03.74 (P. 169492)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977

MKP G01c 25/00
G01c 19/00

Int. Cl.² G01C 25/00
G01C 19/00

Twórcy wynalazku: Andrzej Radoń, Jerzy Czerwiński, Włodzimierz Frank,
Tadeusz Jurkiewicz

Uprawniony z patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Układ sterowania silnika momentowego busoli giroindukcyjnej

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania silnika momentowego busoli giroindukcyjnej, który stanowi korektor azymutalny.

Znane dotychczas układy sterowania silnika momentowego busoli giroindukcyjnej zawierają amplifiltr, fazoczuły detektor transformatorowy oraz wyjściowy stopień mocy. Silnik momentowy stanowią dwie cewki zamontowane na karkasie i nawinięte w przeciwnych kierunkach, wewnątrz których porusza się rdzeń z magnesu trwałego. Każde z uzwojeń silnika momentowego włączone jest w sposób szeregowy między źródło napięcia stałego a stopień wyjściowy mocy. Doprowadzenie sygnału z nadajnika indukcyjnego poprzez selsyn na amplifiltr, transformatorowy detektor fazoczuły i wzmacniacz mocy powoduje przepływ prądu przez jedno z uzwojeń silnika momentowego i wywołuje precesję silnika giroskopowego w określonym kierunku. Zmiana fazy sygnału doprowadzonego z nadajnika indukcyjnego o Π wywołuje zmianę kierunku precesji silnika giroskopowego. Układ ten znany jest z książki „Aircraft Instrument Control Systems” str. 42, autor C.A. Williams, wydanej przez Odhams Press Limited-London, Anglia, 1963 r. Znane są również układy sterowania, w których w miejsce transformatorowego detektora fazoczułego stosowane są układy demodulatora fazoczułego i modulatora.

Wyposażenie znanych układów sterowania silnika momentowego w transformatorowy detektor fazoczuły lub w demodulator fazoczuły i modulator oraz wyjściowy stopień mocy powoduje złożoność układu elektronicznego busoli oraz zmniejsza niezawodność urządzenia.

W układzie według wynalazku do sterowania silnika momentowego wykorzystano trzy elementy kluczujące, w tym jeden z elementów kluczujących, sterowany sygnałem z amplifiltru, włączony jest szeregowo między źródło napięcia stałego a końce uzwojeń sterujących silnika momentowego, a dwa pozostałe elementy kluczujące, sterowane z generatora synchronicznymi sygnałami odniesienia przesuniętymi w fazie o Π względem siebie, włączone są szeregowo między końce uzwojeń sterujących silnika momentowego a masę.

W układzie sterowania silnika momentowego według wynalazku nie ma przetwarzania częstotliwości sygnału z nadajnika indukcyjnego, co wyeliminowało konieczność stosowania fazoczułego detektora transformatorowego lub demodulatora fazoczułego i modulatora oraz wyjściowego stopnia mocy. Takim rozwiązaniem uzyskano układ o prostej konstrukcji, niezawodny i o większej czułości.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym schemat blokowy busoli giroindukcyjnej.

Busola giroindukcyjna składa się z nadajnika indukcyjnego 1, selsynów 2 i 9, amplifiltru 3 o częstotliwości rezonansowej 2f, układu sterowania 4, silnikiem momentowym 11, generatora 5 dostarczającego symetryczny sygnał odniesienia o częstotliwości 2f, dzielnika częstotliwości 6 o stosunku podziału 2 : 1, przetwornicy mocy 7 dostarczającej napięcia zasilania do nadajnika indukcyjnego 1, silnika giroskopu 8 i silnika wykonawczego serwomechanizmu 10. Układ sterowania 4 silnikiem momentowym 11 składa się z elementu kluczącego 1a sterowanego sygnałem pomiarowym z amplifiltru 3, który włączony jest szeregowo pomiędzy źródło napięcia stałego a końce uzwojeń sterujących Z_1 i Z_2 silnika momentowego 11 oraz elementów kluczących 2a i 3a sterowanych synchronicznymi sygnałami odniesienia z generatora 5 przesuniętymi w fazie względem siebie o Π . Elementy kluczące 2a i 3a włączone są w sposób szeregowy między końce uzwojeń sterujących Z_1 i Z_2 silnika momentowego 11 a masę. Jako elementy kluczące 1a, 2a i 3a można stosować tranzystory lub tyrystory.

Po włączeniu zasilania, sygnał o częstotliwości 2f z generatora 5, po przejściu przez dzielnik częstotliwości 6 o stosunku podziału 2 : 1, steruje przetwornicą mocy 7, z której wyjść C i D zasilany jest nadajnik indukcyjny 1. Sygnał pomiarowy z nadajnika 1, którego amplituda i faza zależą od położenia nadajnika 1 w polu magnetycznym ziemi, podawany jest na selsyn 2. Sygnał ten zawiera harmoniczne napięcia zasilającego nadajnik 1. Przy rozsynchronizowaniu położenia między elementem pomiarowym nadajnika indukcyjnego 1 a wirnikiem selsyna 2, na wyjściu amplifiltru 3 pojawi się druga harmoniczna napięcia zasilającego nadajnik 1. Faza tego sygnału zmienia się o Π przy przejściu przez punkt, w którym nadajnik 1 i wirnik selsyna 2 są zsynchronizowane.

Wzmocniony i odfiltrowany selektywnie w amplifiltrze 3 sygnał pomiarowy o częstotliwości 2f dostarczony jest do elementu kluczącego 1a. Jednocześnie do elementów 2a i 3a podawane są sygnały z wyjść A i B generatora 5, przesunięte w fazie względem siebie o Π . Pojawienie się sygnału pomiarowego z nadajnika 1 powoduje przepływ prądu przez uzwojenie Z_1 lub Z_2 silnika momentowego 11. Przez uzwojenie Z_1 prąd płynie wtedy, gdy zachodzi zgodność fazy sygnału pomiarowego z wyjścia amplifiltru 3 i sygnału z wyjścia A generatora 5.

Natomiast przez uzwojenie Z_2 prąd płynie wtedy, gdy zgodne są fazy sygnału pomiarowego i sygnału z wyjścia B generatora 5. Przepływ prądu przez uzwojenie Z_1 lub Z_2 silnika momentowego 11 wywołuje precesję swobodnego giroskopu 8. Proces ten przebiega do czasu uzgodnienia za pomocą selsynów 2 i 9 i serwomechanizmu 10 położenia giroskopu 8 z położeniem nadajnika indukcyjnego 1 w polu magnetycznym ziemi, to znaczy od momentu, w którym napięcie na wejściu wzmacniacza osiągnie wartość zerową. Wywołana działaniem silnika momentowego 11 zmiana położenia giroskopu kompensuje w sposób automatyczny błąd kursu spowodowany stałą precesją swobodnego giroskopu. W tak wprowadzonej stabilizacji magnetycznej następuje utrzymanie układu giroskopowego w określonym kierunku w stosunku do południka magnetycznego.

Zastrzeżenie patentowe

Układ sterowania silnika momentowego busoli giroindukcyjnej zawierający amplifiltr, generator i silnik momentowy, z n a m i e n n y t y m, że do sterowania silnika momentowego wykorzystano trzy elementy kluczące (1a, 2a, 3a), w tym jeden z elementów kluczących (1a), sterowany sygnałem pomiarowym z amplifiltru (3) włączony jest szeregowo między źródło napięcia stałego a końce uzwojeń sterujących (Z_1 i Z_2) silnika momentowego (11), a dwa pozostałe (2a i 3a), sterowane z generatora (5) synchronicznymi sygnałami przesuniętymi w fazie o Π względem siebie, włączone są szeregowo między końce uzwojeń sterujących (Z_1 i Z_2) silnika momentowego (11) a masę.

