

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 89732

Patent dodatkowy

do patentu _____

Zgłoszono: 17.07.74 (P. 172852)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 30.10.78

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² H02P 7/36

Twórcy wynalazku: Kazimierz Bisztyga, Jacek Serńkowski, Maciej Miekowski,
Tadeusz Orzechowski, Stanisław Piróg

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica, Kraków (Polska)

Układ automatycznej regulacji prądu wzbudzenia silnika synchronicznego

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznej regulacji prądu wzbudzenia silnika synchronicznego, znajdujący zastosowanie do regulacji tego rodzaju silników oraz do szybkiej kompensacji mocy biernej.

Znany układ automatycznej regulacji prądu wzbudzenia silnika synchronicznego ma własną wzbudnicę, której uzwojenie wzbudzenia zasilane jest z amplitudyny, mającej cztery uzwojenia wzbudzające. Podstawowe uzwojenie wzbudzające amplitudyny jest połączone poprzez rezystor z źródłem prądu o stałym napięciu, uzwojenie to umożliwia nastawienie podstawowej wartości prądu wzbudzenia silnika synchronicznego. Kolejne uzwojenie wzbudzenia amplitudyny jest połączone z wzbudnicą oraz ograniczającym układem diodowym. Uzwojenie to służy do ograniczenia maksymalnej i minimalnej wartości prądu wzbudzenia. Pozostałe dwa uzwojenia wzbudzające są połączone z wyjściami dwóch mostków prostowniczych, których wejścia są połączone poprzez rezystory z przekładnikami napięciowymi i przekładnikiem prądowym. Przy czym przekładniki napięciowe są zbocznikowane potencjometrem.

Inny znany układ regulacji generatora ze wzbudnicą, która jest połączona poprzez trójfazowy prostownik z uzwojeniem wzbudzenia generatora, ma w torze generatora włączone, w dwa przewody, przekładniki prądowe oraz pomiędzy tymi przewodami przekładnik napięciowy. Przekładniki prądowe są połączone z dwoma ogranicznikami napięcia oraz z członem pomiarowym, a przekładnik napięciowy z nastawnikiem napięcia i z jednym z ograniczników napięcia. Nastawnik napięcia jest połączony z członem pomiarowym i z jednym z wejść wstępnego wzmacniacza sumującego. Człon pomiarowy oraz oba ograniczniki napięcia są połączone z kolejnymi oddzielnymi wejściami wstępnego wzmacniacza. Pozostałe wejście wzmacniacza jest połączone poprzez człon korekcyjny z wyjściem trójfazowego mostka prostowniczego. Wyjście wstępnego wzmacniacza jest połączone z układem zapłonowym, którego wyjście jest połączone z elektrodami zapłonowymi tyrystorów w symetrycznym mostku tyrystorowym. Wyjście tyrystorowego mostka jest połączone z uzwojeniem wzbudzenia wzbudnicy.

Istota wynalazku polega na opracowaniu układu, w którym regulator mocy biernej ma wejście połączone z wyjściem węzła sumującego, a jego wyjście jest połączone z drugim wejściem sumującym. Wejścia pierwszego

węzła sumującego są połączone z miernikami mocy, które są połączone z oddzielnymi przekładnikami napięciowymi i przekładnikami prądowymi, włączonymi w torach zasilania silnika, odbiornika i w sieci. Ponadto węzeł jest połączony z zadajnikiem sygnału mocy biernej. Wejścia drugiego węzła sumującego są połączone z zadajnikiem sygnału wzbudzenia i z zadajnikiem minimalnego prądu wzbudzenia oraz z źródłem prądu stałego, które stanowi źródło sygnału szybkiego odwzbudzenia. Wyjście drugiego węzła sumującego jest połączone poprzez element nieliniowy z węzłem sumującym regulatora prądu.

Zaletą układu automatycznej regulacji prądu wzbudzenia silnika synchronicznego, według wynalazku jest umożliwienie szybkiego forsowania wzbudzenia tego silnika oraz szybkiego odwzbudzenia. Ponadto układ w zależności od potrzeb może spełniać różne zadanie jak utrzymywanie stałej zadanej wartości prądu wzbudzenia w przedziale między wartościami maksymalną i minimalną lub utrzymywać stałą zadaną wartość mocy biernej silnika synchronicznego przy zmianach obciążenia czynnego. Ponadto dzięki układowi uzyskuje się zmienną wartość mocy biernej silnika synchronicznego w zależności od aktualnej mocy biernej kompensowanego odbiornika lub od aktualnej, kompensowanej mocy biernej źródła zasilania. Układ automatycznej regulacji prądu wzbudzenia silnika synchronicznego według wynalazku może współpracować z dowolnym znanym układem rozruchowym silnika synchronicznego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, który przedstawia schemat układu. Układ zawiera regulator mocy biernej R, Q, którego wejście jest połączone z wyjściem węzła sumującego W_1 . Wejścia węzła są połączone poprzez wyłączniki S_1 , S_2 , S_3 z miernikami mocy biernej Q_1 , Q_2 , Q_3 , które są połączone z oddzielnymi przekładnikami napięciowymi i przekładnikami prądowymi, włączonymi w tory zasilania silnika synchronicznego S_s i odbiornika O oraz w sieci. Ponadto węzeł W_1 jest połączony poprzez wyłącznik S_4 z zadajnikiem mocy biernej P_1 . Wyjście regulatora mocy biernej RQ jest połączone poprzez wyłącznik S_5 z drugim węzłem sumującym W_2 , który jest również połączony z zadajnikiem minimalnego prądu wzbudzenia P_3 oraz poprzez wyłącznik S_7 z źródłem prądu stałego B, które stanowi źródło sygnału szybkiego odwzbudzenia. Wyjście węzła W_2 jest połączone poprzez element nieliniowy EN z węzłem sumującym W_3 . Węzeł sumujący W_3 jest połączony z przekładnikiem prądowym, włączonym w tor zasilający pełnosterowany mostek tyrystorowy Pr. Wyjście węzła sumującego W_3 jest połączone z wejściem regulatora prądu RI, którego wyjście jest połączone poprzez sterownik St z przekształtnikiem tyrystorowym Pr, oraz poprzez wyłącznik S_8 z masą. Wyjście tyrystorowego mostka Pr jest połączone z uzwojeniem wzbudzenia silnika synchronicznego S_s .

Działanie układu automatycznej regulacji prądu wzbudzenia silnika synchronicznego, według wynalazku, polega na regulowaniu w określonych granicach wartości prądu wzbudzenia w zależności od zmian wartości kompensowanej mocy biernej. W przypadku gdy układ regulacji ma za zadanie utrzymać stałą, zadaną wartość mocy biernej silnika synchronicznego przy zmianach obciążenia czynnego do węzła sumującego W_1 podaje się sygnał proporcjonalny do mocy biernej silnika synchronicznego z miernika mocy biernej Q_1 . Wartość sygnału zadającego może być równa zero, wówczas wyłącznik S_4 jest otwarty lub jeżeli wyłącznik S_4 jest zamknięty podając do węzła W_1 sygnał zadający z zadajnika P_1 , sygnał wychodzący z węzła W_1 , będący różnicą pomiędzy wartością zadaną a aktualną wartością mocy biernej silnika S_s wprowadza się do regulatora mocy biernej RQ, gdzie po wzmocnieniu i odpowiednim ukształtowaniu zostaje podany do węzła sumującego W_2 . W przypadku, gdy układ regulacji ma dodatkowo uzyskiwać zmienną wartość mocy biernej silnika S_s , w zależności od aktualnej mocy biernej, pobieranej przez kompensowany odbiornik O, do węzła sumującego podaje się sygnały, proporcjonalne do mocy biernej, pobieranej przez silnik S_s i odbiornik O, z mierników Q_1 i Q_2 .

W przypadku gdy układ regulacji ma za zadanie uzyskiwać zmianę wartości mocy biernej silnika synchronicznego S_s w zależności od aktualnej mocy biernej źródła zasilania, do węzła sumującego W_1 podaje się sygnał proporcjonalny do mocy biernej z miernika Q_3 . Wyłącznikiem S_5 odłącza się regulator mocy RQ od dalszego układu regulacji, w okresie rozruchu silnika S_3 oraz podczas pracy układu regulacji, przy stałej zadanej wartości prądu wzbudzenia. Do węzła sumującego W_2 wprowadza się sygnał zadający minimalny prąd wzbudzenia z zadajnika P_2 , oraz dodatkowo sygnał zadający, określoną wartość wzbudzenia z zadajnika P_3 w okresie rozruchu i synchronizacji silnika S_s jak również podczas pracy układu regulacji przy stałej zadanej wartości prądu wzbudzenia. Ponadto do węzła W_2 podaje się sygnał polaryzacji, którego zadaniem jest blokowanie układu regulacji, w czasie rozruchu oraz w stanie awaryjnym, kiedy wymagane jest szybkie odwzbudzenie silnika S_s . Sygnał wyjściowy z węzła sumującego W_2 podaje się poprzez element nieliniowy EN do regulatora prądu RI jako sygnał będący wynikiem porównania sygnałów wejściowych z nastawionym dopuszczalnym zakresem zmian prądu wzbudzenia. Regulator prądu RI reguluje prąd wzbudzenia silnika S_s w stanach przejściowych, poprzez sterownik St służący do zamiany sygnału napięciowego na odpowiednią fazę impulsów zapłonowych prostownika tyrystorowego Pr. Zmiana sygnału wyjściowego regulatora RI wywołuje właściwą zmianę prądu wzbudzenia a tym samym zmianę mocy biernej silnika synchronicznego S_s .

Zastrzeżenie patentowe

Układ automatycznej regulacji prądu wzbudzenia silnika synchronicznego, zawierający regulator prądu, którego wejście jest połączone poprzez węzeł sumujący z przekładnikiem prądowym, włączonym w sieć zasilającą pełnosterowany przekształtnik tyrystorowy, a wyjście regulatora prądu jest połączone poprzez sterownik z tym przekształtnikiem, którego wyjście jest połączone z uzwojeniem wzbudzenia silnika, włączonego w sieć zasilającą kompensowany odbiornik, z n a m i e n n y t y m, że ma regulator mocy biernej (RQ), którego wejście jest połączone z wyjściem węzła sumującego (W_1) a jego wyjście jest połączone z drugim węzłem sumującym (W_2), przy czym wejścia pierwszego węzła sumującego (W_1) są połączone z miernikami mocy biernej (Q_1, Q_2, Q_3), które są połączone z oddzielnymi przekładnikami napięciowymi i przekładnikami prądowymi, włączonymi w torach zasilania silnika (S_5), odbiornika kompensowanego (O) i w sieci, ponadto węzeł (W_1) jest połączony z zadajnikiem sygnału mocy biernej (P_1), zaś wejścia drugiego węzła sumującego (W_2) są połączone z zadajnikiem sygnału wzbudzenia (P_3) i z zadajnikiem minimalnego prądu wzbudzenia (P_2) oraz z źródłem sygnału szybkiego odwzbudzania, natomiast wyjście drugiego węzła sumującego (W_2) jest połączone poprzez element sumujący regulatora prądu (RI).

