



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

56 600

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 02.III.1968 (P 125 569)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.II.1969

Kl. 21 c, 59/01

MKP H 02 p

UKD

Współtwórcy wynalazku: prof. mgr inż. Jan Manitiusz, dr inż. Henryk Zygmunt, mgr inż. Piotr Macko, mgr inż. Jerzy Wyżga, mgr inż. Andrzej Żur

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Elektrotechniki Hutniczej) Kraków (Polska)

Przekształtnikowy układ zależnej regulacji strumienia silnika prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest przekształtnikowy układ zależnej regulacji strumienia silnika prądu stałego, przeznaczony do sterowania strumieniem silnika prądu stałego w funkcji napięcia twornika w układach regulacji prędkości ze sprzężeniem tachometrycznym w zakresie, wymagającym osłabienia strumienia na przykład w układach regulacji napędu przekształtnikowego nawrotnego i nienawrotnego.

Znane dotychczas rozwiązania układów zależnej regulacji strumienia silnika polegają na wykorzystaniu wzmacniaczy magnetycznych i nieliniowości ich charakterystyk, względnie na zastosowaniu wzmacniaczy elektromaszynowych i elementów nieliniowych z napięciem porównawczym. Układy te wymagają dużych wartości przyrostu napięcia twornika silnika ponad wartość progową w celu uzyskania pełnego zakresu osłabienia strumienia silnika. Duże stałe czasowe wzmacniaczy powodują ponadto opóźnienia regulacji strumienia silnika.

Znane są również układy zależnej regulacji strumienia silnika, oparte o elementy półprzewodnikowe. Układy te są bardzo skomplikowane, gdyż zawierają człony mnożące oraz generatory funkcji, odtwarzającej charakterystykę magnesowania silnika, która ogólnie nie jest znana i może być tylko aproksymowana analitycznie.

Tych wad nie ma przekształtnikowy układ zależnej regulacji strumienia silnika prądu stałego według wynalazku, w którym część napięcia twornika,

2

określona dzielnikiem, zasila przetwornicę tranzystorową, a napięcie odbierane z uzwojenia wyjściowego transformatora przetwornicy jest miarą napięcia twornika, przy czym uzwojenie wyjściowe przetwornicy jest połączone poprzez prostownik i filtr z elementem progowym, złożonym z diody Zenera i potencjometru. Napięcie na potencjometrze, proporcjonalne do nadwyżki napięcia twornika, jest sygnałem, który poprzez wzmacniacz mocy steruje przekształtnikiem, zasilającym uzwojenie wzbudzenia silnika.

Przekształtnikowy układ zależnej regulacji strumienia silnika prądu stałego według wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, który przedstawia jego schemat.

Układ według wynalazku zawiera dzielnik 1 napięcia, który jest połączony z twornikiem silnika 2. Opornik R1 dzielnika 1 łączy się poprzez prostownik 3 z jednotaktową, przeciwobną przetwornicą 4, złożoną z dwóch tranzystorów T1 i T2, z dwóch oporników R3 i R4, pojemności C2 i opornika R5 oraz sprzęgającego transformatora TR. Wyjściowe uzwojenie Z3 transformatora TR jest połączone poprzez prostownik P2 i filtr, złożony z pojemności C3 i opornika R6 z progowym elementem 5, składającym się z diody Zenera DZ i potencjometru R7. Słwak potencjometru R7 jest połączony z wejściem wzmacniacza mocy 6. Na drugie wejście wzmacniacza mocy 6 jest przyłożone napięcie, zadające żadaną wartość strumienia.

Wyjście wzmacniacza mocy 6 jest połączone poprzez ograniczający element 7 z wejściem zespołu generatorów impulsów 8, które są połączone z brankami odpowiednich tyrystorów przekształtnika 9, zasilającego uzwojenie wzbudzenia silnika 2.

Przekształtnikowy układ zależnej regulacji strumienia silnika prądu stałego działa w ten sposób, że część napięcia twornika silnika 2, odbierana z opornika **R1** dzielnika napięć 1, zasilą poprzez prostownik 3 przetwornicę 4, przy czym prostownik 3 uniezależnia działanie przetwornicy 4 od biegunowości napięcia twornika. Napięcie odbierane z uzwojenia wyjściowego **Z3** transformatora **TR** jest proporcjonalne w stosunku przekładni zwojowej do napięcia zasilania przetwornicy 4, a tym samym do napięcia twornika. Napięcie wyjściowe przetwornicy 4 jest prostowane przez dwupołkowy prostownik **P2** i filtrowane przez filtr złożony z opornika **R6** i pojemności **C3**. Dioda **DZ** jest włączona w kierunku zaporowym i przewodzi tylko wtedy, gdy wartość napięcia wyjściowego przetwornicy 4 przekroczy wartość napięcia diody Zenera **DZ**. Zachodzi to wtedy, gdy napięcie twornika przekroczy pewną wybraną wartość progową, po przekroczeniu której strumień silnika 2 ma być zmniejszony.

Napięcie na potencjometrze **R7** jest zatem proporcjonalnie do nadwyżki napięcia twornika ponad wartość progową. Sygnałami wejściowymi wzmacniacza mocy 6 są: napięcie na potencjometrze **R7** i napięcie zadające U_z , które określa wartość prądu wzbudzenia, a tym samym strumienia, wymaganego dla pracy silnika 2 w zakresie napięć twornika, niższych od wartości progowej. Napięcie wyjściowe wzmacniacza mocy 6, proporcjonalne do sumy sygnałów wejściowych steruje poprzez ograniczający element 7 generatorami impulsów 8. Faza generowanych impulsów, odniesiona do napięcia wyjściowego generatora napięcia trójkątnego 10, określa wartość napięcia wyprostowanego, zasilającego uzwojenie wzbudzenia a tym samym określa prąd wzbudzenia. Prędkość, która odpowiada progowej wartości napięcia twornika i pełnemu strumieniowi, uważa się za podstawową prędkość silnika 2. Regulacja prędkości w zakresie wartości niższych od podstawowej odbywa się przez zmianę napięcia twornika od zera do wartości progowej. Regulacja prędkości silnika powyżej prędkości podstawowej odbywa się przez zmniejszenie stru-

mienia przy niewielkim wzroście napięcia twornika ponad wartość progową, koniecznym do odpowiedniego wystawienia wzmacniacza mocy 6.

Jeżeli w układzie regulacji prędkości zadana prędkość jest większa od podstawowej, to napięcie twornika przekracza wartość progową i sygnał wyjściowy z progowego elementu 5 powoduje zmniejszenie napięcia wyjściowego wzmacniacza mocy 6. W rezultacie następuje zmniejszenie strumienia silnika 2, a w wyniku tego wzrost prędkości do wartości zadanej. Przyrost napięcia twornika ponad wartość progową, potrzebny dla osiągnięcia pełnego zakresu prędkości ponad prędkość podstawową, reguluje się potencjometrem **R7** w przedziale od 1 — 10% wartości progowej, którą nastawia się dzielnikiem 1.

W układzie zależnej regulacji strumienia według wynalazku obwody sterowania są odizolowane od potencjału twornika silnika, przez zasilanie przetwornicy częścią napięcia twornika i odbieranie napięcia proporcjonalnego do napięcia twornika z uzwojenia wyjściowego, odizolowanego od pozostałych uzwojeń transformatora przetwornicy. Układ charakteryzuje się dużą prostotą budowy przy jednoczesnej uniwersalności, zapewniającej współpracę z napędami o mocy w zakresie od kilkudziesięciu kW do kilku MW. Duża szybkość działania oraz możliwość forsowania napięcia przy osłabianiu strumienia pozwalają na poprawną współpracę z optymalnymi szybkodziałającymi regulatorami prędkości napędu. W układzie regulacji prędkości z zastosowaniem układu regulacji strumienia silnika, zadawanie prędkości w całym zakresie regulacji odbywa się przy pomocy jednego wzorca prędkości.

Zastrzeżenie patentowe

Przekształtnikowy układ zależnej regulacji strumienia silnika prądu stałego, zawierający generator impulsów, element ograniczający, wzmacniacz mocy i przetwornicę, **znamienny tym**, że przetwornica (4) jest połączona poprzez dzielnik napięcia (1) z twornikiem silnika (2), przy czym uzwojenie wyjściowe (**Z3**) transformatora (**TR**) przetwornicy (4) jest połączone poprzez prostownik (**P2**) i filtr, złożony z opornika (**R6**) i pojemności (**C3**) z progowym elementem (5), składającym się z diody Zenera (**DZ**) i potencjometru (**R7**), którego suwak jest połączony z wejściem wzmacniacza mocy (6).



