



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.07.74 (P. 173164)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 31.01.76

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1978

MKP H02p 7/28

Int. Cl.² H02P 7/28

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Edward Gawron, Andrzej Kanik, Wojciech Kiejnich,
Zbigniew Krywult, Jerzy Olszewski, Lechosław Pu-
tek, Jerzy Sitek

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Nis-
kiego Napięcia, Bielsko-Biała (Polska)

Regulacyjny układ sterowania silników prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest regulacyjny układ sterowania silników prądu stałego, zasilany prądem zmiennym przekształconym w przekształtniku tyrystorowym na prąd stały o regulowanym napięciu. Przekształtnik tyrystorowy pracuje w układzie nawrotnym.

Napędy z silnikami prądu stałego, zasilane z przekształtników tyrystorowych, stosowane są wszędzie tam, gdzie wymagana jest płynna regulacja prędkości obrotów silnika, znaczna głębokość regulacji obrotów, duża dokładność statycznej regulacji prędkości, wysoka dynamika napędu, częste zmiany kierunku obrotów silnika. Wyżej wymienione układy są obecnie stosowane w obrabiarkach, maszynach hutniczych, papierniczych i innych.

Znane są układy regulacyjne na przykład firmy Siemens, sterowania silników prądu stałego przekształtnikami tyrystorowymi w układzie z prądami wyrównawczymi, w których zarówno zmiana charakterystyki pracy regulatora prędkości z proporcjonalno całkującego na proporcjonalny lub odwrotnie, jak i blokada regulatorów prądu dokonywana jest z obwodu sterowania kierunkiem obrotów. Zmiana charakterystyki pracy regulatora prędkości i blokada regulatorów prądu dokonywana jest przez przełącznik, który jednym stykami zmienia stan regulatora prędkości, a drugim stykami podaje sygnał do blokowania układu tranzystorów znajdujących się w stopniu mocy każdego regula-

2

tora prądu. Przełącznik ten sterowany jest przez przełącznikowy układ wyboru kierunku obrotów, który jednocześnie steruje dwoma selektywnymi przełącznikami podającymi odpowiednie napięcie na potencjometr zadawania prędkości. W przypadku uszkodzenia tranzystorów w obwodzie blokady regulatorów prądu następuje przesterowanie do pracy prostownikowej obu regulatorów prądu, a tym samym następuje zwarcie w obwodzie siłowym przekształtnika, co powoduje przepalenie się bezpieczników.

Wadą tych układów sterowania są rozbudowane układy tranzystorowe oraz system sterowania charakterystyką pracy regulatora prędkości i blokady regulatorów prądu, nie bezpośrednio zależny od układu zadawania prędkości obrotowej, co jest powodem że istnieje możliwość nie uzyskania wymaganych własności regulacyjnych układu napędowego.

W celu uniknięcia tych niedogodności, to jest rozbudowanego układu tranzystorowego, stwarzającego możliwość awarii oraz istnienia dwóch niezależnych układów, stwarzających możliwość braku pomiędzy nimi koordynacji, mającej odbicie w uzyskiwaniu niewłaściwych własności regulacyjnych całego układu napędowego, zbudowano układ według wynalazku.

Regulacyjny układ sterowania silników prądu stałego zasilanego z przekształtnika tyrystorowego, posiada potencjometr zadawania prędkości, dwa

regulatory prądu oraz układ zmiany charakterystyki regulatora prędkości i blokady regulatorów prądu. Dwa regulatory prądu umożliwiają pracę z ograniczonymi prądami wyrównawczymi.

W układzie według wynalazku sterowanie charakterystyką regulatora prędkości i blokadą regulatorów prądu odbywa się bezpośrednio napięciem podawanym na potencjometr zadawania prędkości. Równolegle do potencjometru zadawania prędkości dołączono prostownik dwupołwkowy w układzie mostkowym. Obciążenie prostownika dwupołwkowego stanowi przełącznik pracujący z opóźnionym odpadaniem. Opóźnione odpadanie zrealizowano przez równoległe połączenie do cewki przełącznika, kondensatora z opornikiem ograniczającym. Jeden styk przełącznika podłączony jest do regulatora prędkości, równoległe do występującego w nim kondensatora. Zmiana stanu tego styku powoduje zmianę charakterystyki regulatora prędkości z proporcjonalnej na proporcjonalno-całkującą lub odwrotnie. Drugi styk przełącznika łączy wejścia obu regulatorów prądu poprzez oporniki i diody pośredniczące, bezpośrednio lub przez odrębny potencjometr blokowania z napięciem zasilania. Stykiem tym realizuje się blokadę regulatorów prądu. W stanie, gdy na potencjometrze zadawania prędkości nie ma napięcia, styki przełącznika są w takim stanie, że regulator prędkości ma charakterystykę proporcjonalną, a regulatory prądu są zablokowane.

Układ według wynalazku jest konstrukcyjnie prosty i przez to stosunkowo niezawodny. Rysunek przedstawia schemat blokowy przykładu rozwiązania układu według wynalazku, na którym przedstawiono dwa stany pracy układu. Na fig. 1 pokazano stan pracy układu, gdy na potencjometr zadawania prędkości nie jest podane napięcie, a na fig. 2 — stan pracy, gdy na potencjometr zadawania prędkości jest podane napięcie przykładowo dodatnie.

Zasilacz niewidoczny na rysunku jest połączony z potencjometrem 3 zadawania prędkości, za pośrednictwem przełączników 1 i 2. Równoległe do potencjometru 3 dołączony jest prostownik 12 dwupołwkowy w układzie mostkowym, którego obciążeniem jest przełącznik 9 z opóźnionym odpadaniem. Opóźnione odpadanie przełącznika 9 realizowane jest przez równoległe dołączenie poprzez opornik ograniczający 10 kondensatora 11 o dużej pojemności. Przełącznik 9 ma dwa styki 7 i 8 normalnie zamknięte, które również mogą być stykami przełącznika pomocniczego załączanego stykiem przełącznika 9. Jeden styk 7 jest podłączony równoległe do kondensatora 5, który znajduje się w gałęzi ujemnego sprzężenia zwrotnego regulatora prędkości 4. Drugi styk 8 przełącznika 9 jest z jednej strony połączony z potencjometrem blokowania 6, dołączonym do napięcia zasilania, a z drugiej strony do połączonych ze sobą dwóch diod 16 i 21, z których każda tylko przez oporniki szeregowy 17 i 20 lub jeszcze przez oporniki 15 i 19 łączy się z wejściami regulatorów prądu 14 i 18.

Oporniki 15, 19, 22 i 23 stanowią gałęzie sprzężenia zwrotnego dla regulatorów prądu 14 i 18. Potencjometr 13 zadawania prądów wyrównawczych

podłączony jest z jednej strony do dodatniego napięcia zasilania, a z drugiej strony jest połączony z wejściami regulatorów prądu 14 i 18 i służy do nastawiania poziomu prądów wyrównawczych. Napięcie stanowiące sygnał zadający prędkość obrotową podawane na regulator prędkości 4 zostaje ustawione na potencjometrze 3.

W zależności od wymaganego kierunku obrotów silnika potencjometr 3 zasilany jest napięciem dodatnim lub napięciem ujemnym poprzez styki przełączników 1 i 2. Gdy na potencjometr 3 nie jest podane napięcie, co pokazano na fig. 1, styki przełączników 1 i 2 są rozwarte, wówczas przełącznik 9 nie działa, a jego styki 7 i 8 są zwarte. Powoduje to, że charakterystyka pracy regulatora prędkości 4 jest proporcjonalna, co zapewnia otrzymanie na wyjściu zerowego napięcia, a równocześnie podanie z potencjometru blokowania 6, napięcia blokującego regulatory prądu 14 i 18. Gdy na potencjometr 3 jest podane napięcie przykładowo dodatnie, co pokazano na fig. 2, styk przełącznika 1 jest zwarty, a styk przełącznika 2 jest rozwarty; wówczas przełącznik 9 zadziała, a jego styki 7 i 8 są rozwarte. Wówczas regulatory prądu 14 i 18 są odblokowane, a regulator prędkości 4 ma charakterystykę proporcjonalno-całkującą i możliwa jest normalna praca napędu. Kondensator 11 dołączony do przełącznika 9 powoduje, że gdy po wyłączeniu napięcia z potencjometru 3 rozpocznie się hamowanie silnika, napięcie na przełączniku 9 zaniknie dopiero po pewnym czasie. Zamknięcie się styków 7 i 8, zablokowanie regulatorów prądu 14 i 18 i zmiana charakterystyki regulatora prędkości nastąpi więc dopiero po wyhamowaniu silnika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Regulacyjny układ sterowania silników prądu stałego składający się z potencjometru zadawania prędkości, regulatora prędkości, regulatorów prądu, układu zmiany charakterystyki regulatora prędkości i blokady regulatorów prądu służących do sterowania silnika prądu stałego poprzez przekształtnik tyrystorowy przekształcający prąd zmienny na prąd stały, **znamienny tym**, że posiada równoległe do potencjometru (3) zadawania prędkości, dołączony prostownik dwupołwkowy (12) w układzie mostkowym, którego obciążeniem jest przełącznik (9) pracujący w układzie z opóźnionym odpadaniem zrealizowanym przez równoległe podłączenie do cewki przełącznika (9) poprzez opornik ograniczający (10) kondensatora (11).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jeden styk (7) przełącznika (9) dołączonego poprzez prostownik (12) do potencjometru zadawania prędkości (3) podłączony jest do regulatora prędkości tak, że zmiana stanu tego styku (7) powoduje zmianę charakterystyki regulatora prędkości z proporcjonalno-całkującej na proporcjonalną lub odwrotnie, a drugi styk (8) przełącznika (9) łączy wejścia regulatorów prądu (14 i 18) poprzez oporniki (15, 17 i 19, 20) i diody pośredniczące (16 i 20) z napięciem zasilania bezpośrednio, lub poprzez odrębny potencjometr blokowania (6).

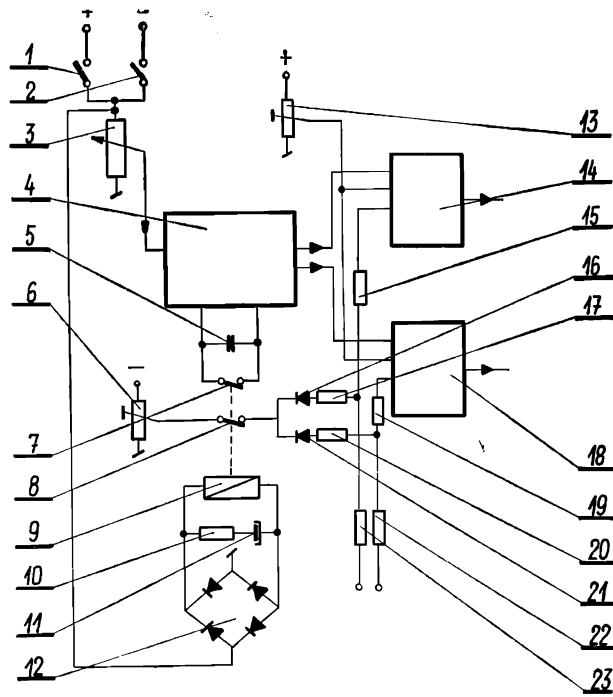


Fig. 1

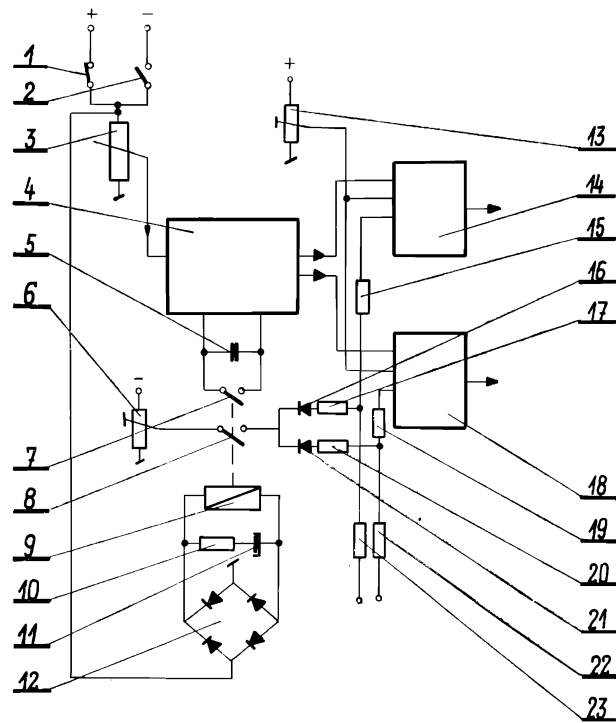


Fig. 2