

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 115424

PATENTU TYMCZASOWEGO

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.05.79 (P. 215957)

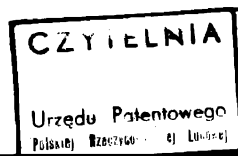
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 21.04.80

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1982

Int. Cl².

H02P 7/62



Twórcy wynalazku: Stanisław Szpilka, Tadeusz Baron

Uprawniony z patentu tymczasowego: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Systemów Mechanizacji Elektrotechniki
i Automatyki Górniczej,
Katowice (Polska)

Układ tyrystorowej regulacji silnika asynchronicznego pierścieniowego

Przedmiotem wynalazku jest układ tyrystorowej regulacji silnika asynchronicznego pierścieniowego z ukła-

dem tyrystorowej kaskady asynchronicznej z łącznikiem tyrystorowym w obwodzie prądu stałego, w którym moc czynna poślizgu jest oddawana do sieci zasilającej przy równoczesnym generowaniu mocy biernej indukcyjnej, której wartość jest regulowana.

Dotychczas układy kaskad asynchronicznych, w których istnieje możliwość generacji mocy biernej indukcyjnej wyposażone są w łącznik tyrystorowy współpracujący cyklicznie z mostkiem tyrystorowym wyłączanym przy pomocy kondensatora komutacyjnego przeładowywanego w sposób rezonansowy.

Wadą znanego rezonansowego układu ładowania kondensatora komutacyjnego jest konieczność stosowania elementów indukcyjnych dla utworzenia obwodów oscylacyjnych, w których przeładowuje się kondensator komutacyjny.

Ponadto, sposób przeładowywania kondensatora komutacyjnego jest zawodny w zastosowaniu w układzie tyrystorowej kaskady asynchronicznej szczególnie przy prędkości obrotowej silnika bliskiej wartości znamionowej, gdy wartość napięcia kondensatora komutacyjnego jest niewystarczająca dla wyłączenia łącznika tyrystorowego.

Układ pozwala na pracę mostka tyrystorowego w dwóch ćwiartkach wykresu mocy odpowiadających mocy czynnej oddawanej do sieci zasilającej i mocy biernej indukcyjnej oddawanej lub pobieranej z sieci zasilającej.

Istota układu tyrystorowej regulacji silnika asynchronicznego pierścieniowego polega na tym, że jedna okładka kondensatora komutacyjnego połączona jest z katodą tyrystora połączonego anodą z anodami tyrystorów grupy anodowej mostka tyrystorowego i z anodą następnego tyrystora połączonego katodą z katodami tyrystorów grupy katodowej mostka tyrystorowego. Druga okładka kondensatora komutacyjnego połączona jest z katodą tyrystora połączonego anodą z anodami tyrystorów grupy anodowej mostka tyrystorowego i anodami trzech tyrystorów połączonych katodami z trzema fazami trójfazowej sieci zasilającej.

Bramki tyrystorów połączonych z okładkami kondensatora komutacyjnego i tyrystorów mostka tyrystoro-

wego sterowane są impulsami zsynchronizowanymi z przebiegiem napięcia sieci zasilającej i przebiegiem napięcia kondensatora komutacyjnego generowanymi przez układy: synchronizacji i czujnika napięcia oraz przez układ dwóch komparatorów połączonych z elementem pamięci i nastawnikiem adresów.

Układ synchronizacji przyłączony jest do faz sieci zasilającej i wyposażony w cztery wyjścia sterujące bramki par tyrystorów oraz w jedno wyjście synchronizujące połączone z nastawnikiem adresów i w dwa wejścia sterujące. Do okładek kondensatora komutacyjnego przyłączony jest czujnik napięcia o dwóch wyjściach, z których jedno połączone jest z wejściem elementu pamięci i jednym z wejść komparatora, który drugim wejściem połączony jest z zadajnikiem sygnału. Jedno wyjście komparatora przyłączone jest do nastawnika adresów generujących impulsy bramek tyrystorów mostka tyrystorowego zsynchronizowanych z sygnałem wyjścia synchronizującego układu synchronizacji.

Natomiast drugie wyjście czujnika napięcia połączone jest z wejściem drugiego komparatora, którego drugie wejście połączone jest z wyjściem elementu pamięci, a wyjście połączone jest z wejściem kasującym elementu pamięci i bramką tyrystora łącznika tyrystorowego.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat obwodów głównych, a fig. 2 – schemat blokowy układu sterowania tyrystorów.

Układ tyrystorowej regulacji silnika asynchronicznego składa się z obwodu pośredniego prądu stałego utworzonego z szeregowo połączonych: trójfazowego mostka diodowego 2, dławika filtru 3 i trójfazowego mostka tyrystorowego 4. Mostek diodowy 2 włączony jest do zacisków wirnika silnika asynchronicznego pierścieniowego 1, a mostek tyrystorowy 4 włączony jest do trójfazowej sieci zasilającej. Równolegle do mostka tyrystorowego 4 włączony jest tyrystor łącznika tyrystorowego 5, którego anoda połączona jest z anodami tyrystorów grupy anodowej, a katoda z katodami tyrystorów grupy katodowej mostka tyrystorowego 4.

Kondensator komutacyjny 6 połączony jest z obwodem prądu stałego poprzez tyrystory 7, 8, 9 oraz z trójfazową siecią zasilającą poprzez tyrystory 10, 11, 12. Tyrystory 7, 8 połączone są katodami do okładek kondensatora komutacyjnego 6, a anodami do anod tyrystorów grupy anodowej mostka tyrystorowego 4, zaś tyrystor 9 anodą połączony jest z katodą tyrystora 7, katodą z katodami tyrystorów grupy katodowej mostka tyrystorowego 4. Anody tyrystorów 10, 11, 12 połączone są z katodą tyrystora 8, natomiast katody połączone są odpowiednio z fazami R, S, T sieci zasilającej.

Układ sterowania tyrystorów (fig. 2) składa się z czujnika napięcia 13 przyłączonego do okładek kondensatora komutacyjnego 6, elementu pamięci 14, dwóch komparatorów 15, 16, nastawnika adresów 17 oraz układu synchronizacji 18.

Zadaniem czujnika napięcia 13 jest proporcjonalne przetworzenie przebiegu napięcia kondensatora komutacyjnego 6 z detekcją napięć o różnej biegunowości. Czujnik napięcia 13 posiada dwa wyjścia, z których jedno połączone jest z wejściem elementu pamięci 14 zachowującego wartość szczytową napięcia i z jednym z wejść komparatora 15. Do drugiego wejścia komparatora 15 podawany jest sygnał zadający. Wyjście komparatora 15 połączone jest z wejściem nastawnika adresów 17.

Drugie wyjście czujnika napięcia 13 połączone jest z jednym z wejść komparatora 16, a drugie wejście komparatora 16 połączone jest z wyjściem elementu pamięci 14. Wyjście komparatora 16 połączone jest z wejściem kasującym elementu pamięci 14.

Układ synchronizacji 18 połączony jest z trójfazową siecią zasilającą i posiada cztery wyjścia załączające pary tyrystorów 7–10, 7–11, 7–12, 8–9, wejście sterujące 19 fazą impulsów wyjściowych względem napięć trójfazowej sieci zasilającej, wejście sterujące 20 stosunek czasu przewodzenia tyrystora łącznika 5 do czasu przewodzenia mostka tyrystorowego 4, oraz wyjście synchronizujące 21 impulsy bramek tyrystorów mostka tyrystorowego 4 z napięciem sieci zasilającej.

Zasada działania układu zostanie przedstawiona na przykładzie jednego cyklu przełącznika. Kondensator komutacyjny 6 naładowany został w poprzednim cyklu tak, że potencjał katody tyrystora 7 jest większy od potencjału katody tyrystora 8, a tyrystor łącznika tyrystorowego 5 jest w stanie przewodzenia. Włączenie tyrystorów 8, 9 powoduje wyłączenie tyrystora łącznika 5 i zapoczątkowuje proces przeładowania kondensatora komutacyjnego 6 prądem mostka diodowego 2.

Po przekroczeniu przez napięcie kondensatora komutacyjnego 6 wartości proporcjonalnej do wartości zadanej na wejściu komparatora 15 następuje załączenie pary tyrystorów mostka tyrystorowego 4, jednego w grupie anodowej, drugiego w grupie katodowej, włączonych do różnych faz sieci zasilającej. Wybór odpowiedniej pary tyrystorów oraz sekwencje włączania par tyrystorów w zależności od kolejnych faz sieci zasilającej i sygnałów sterujących realizuje nastawnik adresów 17. Prąd gałęzi kondensatora komutacyjnego 6 maleje i po osiągnięciu wartości zerowej, tyrystory 8, 9 wyłączają się, a wartość szczytowa napięcia kondensatora komutacyjnego 6 zostaje zachowana w elemencie pamięci 14.

Stan przewodzenia mostka tyrystorowego 4 trwa do chwili włączenia jednej z par tyrystorów 7–10 lub 7–11 lub 7–12. W chwili włączenia jednej z tych par tyrystorów zostaje wyłączony przewodzący tyrystor grupy anodowej mostka tyrystorowego 4, a prąd mostka diodowego 2 przepływając przez tyrystor 7, jeden z tyrystorów 10, 11, 12, sieć zasilającą i włączony tyrystor grupy katodowej mostka tyrystorowego 4 powoduje przeładowanie kondensatora komutacyjnego 6.

Po osiągnięciu przez napięcie kondensatora komutacyjnego 6 wartości proporcjonalnej do wartości zachowanej w elemencie pamięci 14 zostaje załączony tyrystor łącznika tyrystorowego 5. Włączenie tyrystora łącznika 5 jest przyczyną zmniejszania się wartości prądu przewodzącego tyrystora grupy katodowej mostka tyrystorowego 4 do wartości zerowej i wyłączenie tego tyrystora.

Stosunek czasu przewodzenia tyrystora łącznika tyrystorowego 5 do czasu przewodzenia mostka tyrystorowego 4 może być regulowany sygnałem sterującym podanym na wejście 20, a faza prądu sieci zasilającej względem przebiegu napięcia sieci zasilającej sygnałem sterującym podanym na wejście 19 układu synchronizacji 18.

Kondensator komutacyjny 6 ładowany jest prądem mostka diodowego 2 niezależniac wartości napięcia kondensatora komutacyjnego 6 od wartości napięcia mostka diodowego 2 poprawiając warunki komutacji łącznika tyrystorowego 5 w warunkach pracy silnika asynchronicznego pierścieniowego 1 przy prędkości obrotowej bliskiej wartości znamionowej.

Sposób ładowania kondensatora komutacyjnego 6 prądem mostka diodowego 2 pozwala na wyeliminowanie z układu łącznika tyrystorowego 5 elementów indukcyjnych dla tworzenia obwodów oscylacyjnych z kondensatorem komutacyjnym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ tyrystorowej regulacji silnika asynchronicznego pierścieniowego z tyrystorową kaskadą asynchroniczną z łącznikiem tyrystorowym w obwodzie prądu stałego, z n a m i e n n y t y m, że jedna okładka kondensatora komutacyjnego (6) połączona jest z katodą tyrystora (7) połączonego anodą z anodami tyrystorów grupy anodowej mostka tyrystorowego (4) i z anodą innego tyrystora (5) połączonego katodą z katodami tyrystorów grupy katodowej mostka tyrystorowego (4), zaś druga okładka kondensatora komutacyjnego (6) połączona jest z katodą tyrystora (8) połączonego anodą z anodami tyrystorów grupy anodowej mostka tyrystorowego (4) i z anodami trzech tyrystorów (10, 11, 12) połączonych katodami z trzema fazami trójfazowej sieci zasilającej, przy czym bramki tyrystorów (7, 8, 9, 10, 11, 12) połączonych z okładkami kondensatora komutacyjnego (6) i bramkami tyrystorów mostka tyrystorowego (4) sterowane są impulsami generowanymi przez układy synchronizacji (18) i czujnika napięcia (13) oraz przez układ dwóch komparatorów (15, 16) połączonych z elementem pamięci (14) i z nastawnikiem adresów (17).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że układ synchronizacji (18) przyłączony jest do faz sieci zasilającej i wyposażony w cztery wyjścia sterujące bramki par tyrystorów (8, 9, 7, 10, 7, 11, 7, 12), oraz wyjście synchronizujące (21) połączone z nastawnikiem adresów i dwa wejścia sterujące (19, 20).

3. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że do okładek kondensatora komutacyjnego (6) przyłączony jest czujnik napięcia (13) o dwóch wyjściach, z których jedno połączone jest z wejściem elementu pamięci (14) i jednym z wejść komparatora (15), który drugim wejściem połączony jest z zadajnikiem sygnału, przy czym jedno wyjście komparatora (15) przyłączone jest do nastawnika adresów (17) generującego impulsy bramek tyrystorów mostka tyrystorowego (4) zsynchronizowanych z sygnałem wyjścia synchronizującego (21) układu synchronizacji (18), natomiast drugie wyjście czujnika napięcia (13) połączone jest z wejściem drugiego komparatora (16), którego drugie wejście połączone jest z wyjściem elementu pamięci (14), a wyjście połączone jest z wejściem kasującym elementu pamięci (14) i bramką tyrystora łącznika tyrystorowego (5).

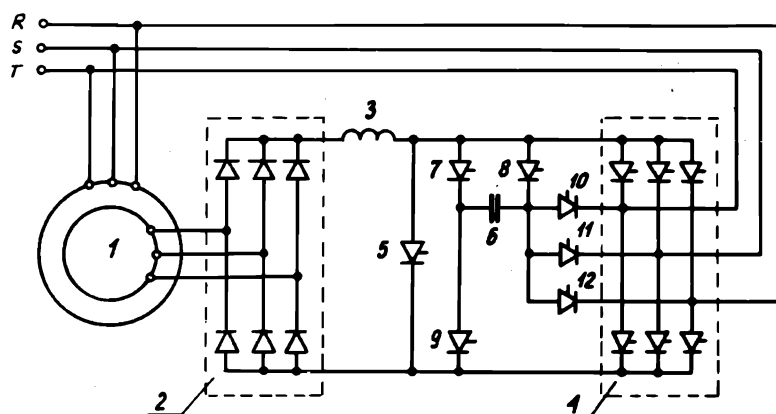


Fig. 1

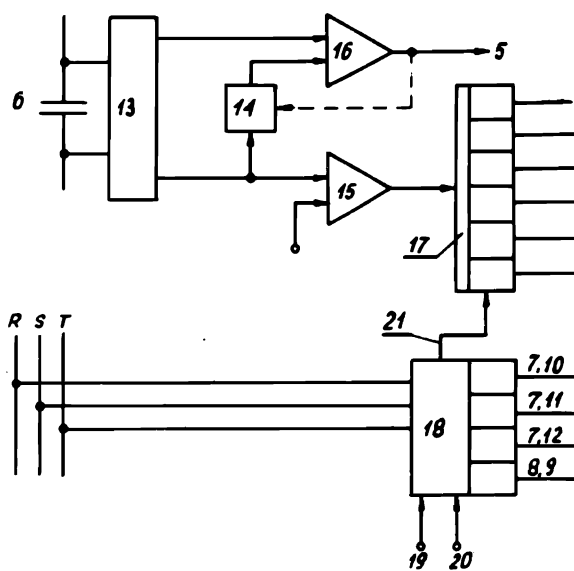


Fig. 2