



Patent dodatkowy
do patentu

11

Zgłoszono:

24.11.1962 (P 100 177)

Pierwszeństwo:

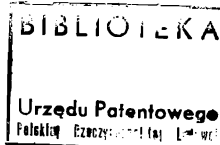
Opublikowano: 10.X.1965

Kl. 21d², 12/01

MKP H 02 m

7/34

UKD



Twórca wynalazku

i

właściciel patentu:

Aleksander Ligaszewski, Bielsko-Biała (Polska)

**Układ prostowniczy do zamiany prądu trójfazowego na prąd jedno-
kierunkowy przy pomocy synchronicznego prostownika z wirują-
cymi sprzężonymi komutatorami**

1

Układ według wynalazku służy do zamiany trójfazowego prądu zmiennego na prąd jednokierunkowy przy pomocy synchronicznego prostownika z wirującym zespołem dwu pierścieni ślizgowych i trzech sprzężonych z sobą elektrycznie i mechanicznie dwusegmentowych komutatorów, współpracujących z trzema parami obrotowo nastawnych szczotek, stanowiących końcówki niepołączonych ze sobą zwojnic fazowych wtórnego uzwojenia trójfazowego transformatora, którego uzwojenie pierwotne zasilane jest z sieci. Komutatory napędzane są samorozruchowym silnikiem synchronicznym, którego trójfazowe uzwojenie stojana dołączone jest do sieci, a uzwojenie wirującej wraz z komutatorami magneśnicy dołączone jest do biegunowych pierścieni sprzężonych komutatorów prostownika. Do szczotek kontaktujących z pierścieniami biegunowymi dołączony jest obwód prądu wyprostowanego.

Zespół sprzężonych komutatorów współpracujących ze szczotkami zwojnic fazowych kolejno przełącza w ruchu obrotowym zwojnice fazowe wtórnego uzwojenia trójfazowego transformatora tak, że są one zawsze w układzie szeregowym. Przełączenie zwojnic w układzie odbywa się w chwili przejścia szczotek zwojnic z jednego segmentu komutatora fazowego na drugi segment, gdy napięcie zwojnic przechodzi przez wartość zerową i zmienia kierunek. Otrzymane napięcie jednokierunkowe na szczotkach biegunowych pierścieni ślizgowych prostownika jest sumą wartości chwi-

2

lowych napięć szeregowo połączonych zwojnic fazowych transformatora.

Komutacja napięcia przy pomocy trójfazowych sprzężonych komutatorów jest beziskrowa. Niepołączone z sobą zwojnice fazowe wtórnego uzwojenia trójfazowego transformatora nie są wyłączone z obwodu prądu, ale zwierane kolejno przez szczotki węglowe, które równocześnie zwierają plusowy i minusowy segment tego komutatora fazowego, w którego zwojnicy zachodzi zmiana napięcia. Utworzony w ten sposób mostek Wheatstone'a pozwala na nieprzerwany przepływ prądu z segmentu minusowego na segment plusowy komutatora równocześnie trzema drogami, równolegle przez obie szczotki oraz przez zwartą zwojnicę, w której odbywa się komutacja napięcia. Zwojnice są zawsze połączone szeregowo za pośrednictwem szczotek i fazowych komutatorów. Podczas przełączania zwojnic, w czasie komutacji w nich napięcia, nie zachodzi przerwa w obwodzie i nie ma iskrzenia. Mimo to może powstać uboczne niezależne od komutacji iskrzenie przy przejściu szczotki z jednego segmentu na drugi segment komutatora po przekroczeniu pewnej granicy różnicy potencjałów pomiędzy segmentami z powodu zbliżenia jednego segmentu do drugiego przez szczotkę.

Trójfazowe sprzężone komutatory pracują beziskrowo przy równomiernym obciążeniu zwojnic fazowych. Wtórne uzwojenie trójfazowego transformatora posiada regulację napięcia. Przy zbyt du-

żym napięciu fazowym powstaje pomiędzy szczotkami, a segmentami komutatorów iskierzenie, które nie zmienia się przy zmianach natężenia prądu. Przy słabym iskierzeniu napięcie wyprostowane pomiędzy szczotkami biegunowymi prostownika może znacznie przekroczyć napięcie przy jego beziskrowej pracy. Aby układ pracował beziskrowo, należy zmniejszyć napięcie wtórnego uzwojenia transformatora do wartości, przy której iskierzenie powierzchniowe znika.

Napięcie jednokierunkowe na szczotkach biegunowych prostownika można otrzymać po dokonaniu synchronizacji pomiędzy występowaniem napięcia zerowego w zwojnicy fazowych transformatora, a przejściem szczotek na komutatorach z jednego segmentu na drugi segment. Synchronizacja jest osiągnięta przez nastawienie ruchem obrotowym szczotek przesuniętych względem siebie o 120° w uchwycie w kształcie tulei, wewnątrz której wirują komutatory.

Trójfazowy zespół sprzężonych komutatorów w układzie prostowniczym składa się z trzech ułożonych obok siebie na osi obrotu dwusegmentowych komutatorów połączonych z dwoma biegunowymi pierścieniami ślizgowymi w ten sposób, że jeden pierścień ślizgowy jest zespolony z pierwszym segmentem pierwszego komutatora, drugi segment jest zespolony z pierwszym segmentem drugiego komutatora, a jego drugi segment jest zespolony z pierwszym segmentem trzeciego komutatora, którego drugi segment jest zespolony z drugim pierścieniem ślizgowym. Wszystkie elementy zespołu zablokowane są w jedną całość.

Rozruch silnika napędzającego komutatory następuje po równoczesnym włączeniu do sieci uzwojenia stojana silnika oraz pierwotnego uzwojenia transformatora. Silnik ruszy najpierw jako silnik komutatorowy prądu zmiennego. Po uzyskaniu obrotów synchronicznych i odpowiednim nastawieniu szczotek wystąpi prostowanie prądu zmiennego i silnik będzie dalej pracował jako synchroniczny z magneśnicą zasilaną prądem jednokierunkowym z biegunowych pierścieni prostownika. Silnik posiada moc potrzebną do pokonania tarć w łożyskach oraz tarć szczotek o powierzchnię komutatorów.

Układ według wynalazku może pracować tylko jako dwu lub więcej fazowy, przy czym bez względu na ilość faz posiada zawsze tylko dwa pierścienie biegunowe.

W porównaniu do prostowników rtęciowych, wymagających systemu wodnego chłodzenia oraz pomp próżniowych, układ według wynalazku jest prostszy i tańszy w eksploatacji.

Fig. 1 rysunku przedstawia ideowy schemat połączeń elektrycznych układu do zamiany trójfazowego prądu zmiennego na prąd jednokierunkowy, prostownik z samorozruchowym silnikiem synchronicznym posiadającym magneśnicę wirującą zasilaną z pierścieni biegunowych zespołu sprzężonych komutatorów wirujących wraz z magneśnicą, a pokazanych w przekrojach przechodzących przez szczotki, trójfazowy transformator zasilający układ z wtórnym uzwojeniem posiadającym regulację napięcia.

Na rysunkach liczbą 1 oznaczono zespół sprzężonych komutatorów zespolonych z dwoma pierścieniami biegunowymi, 2, 3, 4 — sprzężone komutatory fazowe, 5, 6 — biegunowe pierścienie ślizgowe sprzężonych komutatorów, 7 — samorozruchowy silnik synchroniczny napędzający zespół komutatorów, 8 — trójfazowe uzwojenie stojana silnika, 9 — magneśnicę wirującą silnika, 10 — trójfazowy transformator zasilający układ, 11 — wtórne uzwojenie transformatora z regulacją napięcia, którego zwojnice fazowe niepołączone z sobą dołączone są każda do pary szczotek fazowych komutatorów, 12 — pierwotne uzwojenie transformatora w układzie gwiazdy, dołączone do sieci. Literami U, X, V, Y, W, Z oznaczono szczotki zwojnic fazowych wtórnego uzwojenia transformatora.

Na schemacie według fig. 1 rysunku pokazany jest obieg prądu w obwodach układu prostowniczego w chwili komutacji napięcia zmiennego w zwojnicy fazowej, wtórnego uzwojenia 11 transformatora, której szczotki U, X, zwierają segmenty komutatora 2. Układ pracuje po rozruchu i nastawieniu szczotek na sprzężonych komutatorach. W danej chwili napięcie zmienne w zwojnicy UX jest równe zeru, a napięcie zwojnic VY i WZ sumują się, dając na szczotkach pierścieni biegunowych 5 i 6 jednokierunkowe napięcie wypadkowe. Prąd jednokierunkowy wypływa z pierścienia 6, obiega uzwojenie magneśnicy 9 i wpływa do pierścienia 5. Prąd główny zasilający obwód prądu wyprostowanego, wypływa z prostownika przez dodatkową szczotkę biegunową i wpływa do prostownika przez ujemną szczotkę biegunową. Oba prądy płyną zgodnie z jednego segmentu na drugi segment komutatora 2 poprzez obie szczotki U, X do pierwszego segmentu komutatora 3, z którego przez szczotkę Y i zwojnicę fazową płyną do szczotki V, a przez drugi segment wpływają do pierwszego segmentu komutatora 4, z którego poprzez szczotkę W i zwojnicę fazową wypływają przez szczotkę Z do drugiego segmentu oraz dodatkowego pierścienia biegunowego i szczotki biegunowej prostownika. Trójfazowy prąd zmienny z sieci zasilają uzwojenie 8 stojana trójfazowego silnika synchronicznego 7 oraz pierwotne uzwojenie 12 trójfazowego transformatora 10 zasilającego układ.

Zastrzeżenie patentowe

Układ prostowniczy do zamiany prądu trójfazowego na prąd jednokierunkowy przy pomocy synchronicznego prostownika z wirującymi dwusegmentowymi komutatorami, połączonymi z biegunowymi pierścieniami, **znamienny tym**, że trzy pary obrotowo nastawnych szczotek trzech sprzężonych komutatorów fazowych (2, 3, 4) dołączone są do trzech niepołączonych ze sobą zwojnic fazowych wtórnego uzwojenia (11) transformatora zasilającego (10), którego uzwojenie pierwotne (12) dołączone jest do sieci, natomiast uzwojenie magneśnicy wirującej (9) samorozruchowego silnika synchronicznego (7) połączone jest z biegunowymi pierścieniami (5, 6) obracanymi wraz z komutatorami przez ten silnik, przy czym zwojnice układu dwufazo-

wego lub wielofazowego są połączone zawsze szeregowo pomiędzy dwoma pierścieniami biegunowymi za pośrednictwem szczotek i komutatorów fazowych i w chwili komutacji napięcia zwojnica

fazowa, zwarta przez obie szczotki i segmenty komutatora fazowego, tworzy wraz ze szczotkami i segmentami tego komutatora układ mostka Wheatstone'a.

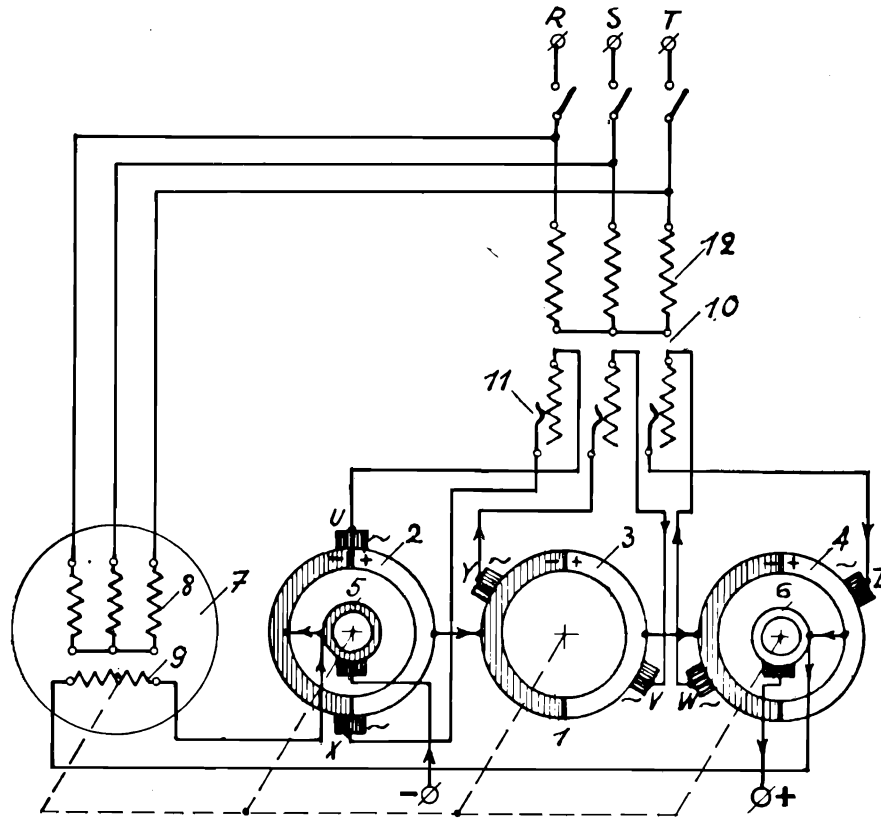


Fig. 1.

Dokonano jednej poprawki

