

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66 200

Patent dodatkowy
do patentu _____

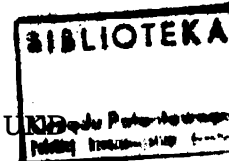
Zgłoszono: 10.VII.1970 (P 141 951)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.X.1972

Kl. 21d²,14/02

MKP H02m 5/00



Twórca wynalazku: Eugeniusz Popławski

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Sposób sterowania trójfazowego zależnego przemiennika częstotliwości i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu sterowania trójfazowego zależnego przemiennika częstotliwości i urządzenia do stosowania tego sposobu dla regulacji prędkości obrotowej silników prądu przemiennego w układzie bez prądów wyrównawczych.

Dotychczasowe sposoby sterowania polegają na przemiennym włączaniu grup katodowych i anodowych zaworów sterowanych przemiennika, z określaniem chwili przełączania za pomocą sygnału zerowej wartości prądu regulowanej częstotliwości. Według znanego sposobu oraz urządzenia kształtowanie prądu jest powodowane dwoma sygnałami niskiej i wysokiej częstotliwości, w formie ciągu impulsów trapezoidalnych, zaś sterowanie jest uzależnione od występowania zerowych wartości prądu wyjściowego.

Wymienione urządzenie wykorzystuje przy tym do kształtowania przebiegów sygnałów, liczniki rewersyjne połączone z układem porównującym.

Wadą tego sposobu sterowania jest konieczność dokonywania pomiaru zerowej wartości prądu przemiennika, oraz kształtowanie wielkości regulowanej za pomocą dwóch sygnałów, o kształtach różnych od kształtów jakie posiadają przebiegi impulsów prostokątnych.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie sterowania w funkcji zerowej sygnału wartości prądu i uzyskanie dowolnego kształtu tego prądu, za pomocą sygnału częstotliwości zadającej w postaci impulsów prostokątnych w wielofazowym układzie przesunięcia.

2

Cel ten został osiągnięty poprzez modulację sygnału kąta włączenia za pomocą ciągu impulsów prostokątnych. Istota wynalazku polega na wprowadzeniu grupy zaworów sterowanych przemiennika, wytwarzającej półokres przebiegu regulowanej częstotliwości w czasie trwania tego półokresu zarówno dla zakresu pracy prostownikowej jak i dla falownikowej.

Wynalazek przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przebiegi czasowe sygnałów sterujących, ilustrujących sposób sterowania, a fig. 2 schemat blokowo-ideowy urządzenia do stosowania tego sposobu. Na fig. 1 wykresy 1, 3, 5 są dodatnimi półfalami, a wykresy 2, 4, 6 są ujemnymi półfalami trójfazowego przebiegu przekształcanego o stałej częstotliwości. Przebiegi 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 są sygnałami kąta włączenia w postaci wiązek impulsów o regulowanej szerokości, dla katodowych grup przemiennika, które synchronizuje się dodatnimi półfalami napięcia przekształcanego.

Na każdy z zaworów sterowanych przemiennika oddziałuje kilka sygnałów kąta włączenia, synchronizowanych i generowanych napięciem będącym w fazie z napięciem anodowym danego zaworu. Sygnały te przedstawione na przebiegach 7, 8, 9, 10 różnią się między sobą tylko szerokością wiązki impulsów, przy czym ustawienie szerokości wynika z aproksymacji schodkowej krzywej sinu-

soidalnej. Na rysunku nie zostały przedstawione sygnały kąta włączenia dla grup anodowych przemiennika, ponieważ nie ma to znaczenia w zrozumieniu zasady wynalazku. Są one identyczne z przedstawionymi, lecz różnią się tylko tym, że są przesunięte w stosunku do podanych o kąt 180° elektrycznych.

Synchronizacji dokonuje się za pomocą przebiegów 2, 4, 6. Sygnał częstotliwości zadającej 19 jest przebiegiem jednofazowym o kształcie fali prostokątnej i nie jest synchronizowany z przebiegami przekształcanymi 1, 3, 5, 2, 4, 6. Sygnał 19 dzieli się na prostokątne impulsy cyklu 20, 21, 22, 23, 24, 25, które generują prostokątne impulsy 26, 27, 28, 29, 30, 31 w trójfazowym układzie sterowania, dla anodowych i katodowych grup zaworów sterowanych. Impulsy 26, 27, 28, 29, 30, 31 zostają opóźnione o stałą wartość kąta niezmiennego w całym zakresie nastawianej częstotliwości przy czym opóźnione impulsy 31 i 32 są przewidziane dla impulsów 26 i 27. Impulsy w trójfazowym układzie sterowania iloczynuje się logicznie z odpowiadającymi im impulsami opóźnienia, tak, że na przykład iloczyn impulsu 26 i 32 daje impuls 34, a iloczyn impulsu 27 i 33 daje impuls 35. Impuls 34 steruje grupą katodową, a impuls 35 grupą anodową jednej fazy przemiennika. Analogicznie tworzy się impulsy dla pozostałych grup dwóch faz przemiennika. Każdy z impulsów iloczynu następnie iloczynuje się logicznie z pierwszym odpowiadającym impulsem cyklu np. impuls 34 z impulsem 20, tak, że powstaje impuls iloczynu cyklu 36. Dalsza część opisu dotyczy jednej grupy przemiennika, ponieważ dla pozostałych grup wypadkowy sygnał sterujący tworzy się w identyczny sposób.

Wypadkowy sygnał sterujący, dla omawianej grupy katodowej zaworów sterowanych, powstaje przez iloczynowanie logiczne impulsu iloczynu 34 z sygnałem kąta włączenia 7 dla pierwszego zaworu sterowanego grupy, z sygnałem kąta włączenia 11 dla drugiego zaworu sterowanego grupy, oraz z sygnałem kąta włączenia 15 dla trzeciego zaworu sterowanego grupy tak, że powstają sygnały sterujące częściowe 37 dla pierwszego zaworu, 42 dla drugiego zaworu i 47 dla trzeciego zaworu. Sygnał częściowy pierwszy jest sygnałem eliminującym nieciągłość włączania. Sygnały sterujące, częściowe drugie, powstają z iloczynu logicznego impulsu iloczynu cyklu 36 z sygnałem kąta włączenia 8 dla pierwszego zaworu, z sygnałem 12 dla drugiego zaworu, z sygnałem 16 dla trzeciego zaworu tak, że w wyniku otrzymuje się sygnały 38, 43, 48. Sygnały sterujące częściowe trzecie tworzy się przez iloczynowanie drugiego impulsu cyklu 21 z sygnałami kąta włączenia 9, 13, 17 i otrzymuje się sygnały 39, 41, 49. Sygnały sterujące częściowe czwarte 40, 45, 50 powstają przez iloczynowanie sygnałów kąta włączenia 10, 14, 18 z trzecim impulsem cyklu 22.

Sygnały sterujące częściowe podlegają następnie sumowaniu logicznemu tak, że zaworem sterowanym pierwszym steruje wypadkowy sygnał 41, drugim 46 i trzecim 51. Przedstawiony sposób sterowania umożliwia jednoczesne i niezależne nastawy napięcia i częstotliwości przebiegu regulowanego w układzie bez prądów wyrównawczych. Schemat

blokowy urządzenia do stosowania sposobu (fig. 2) składa się z zadajnika napięcia 1a zawierającego sterowniki kąta włączenia 10a, 11a, 12a, 13a, 14a, 15a, zadajnika częstotliwości 2a w skład którego wchodzi generator jednofazowy 16a, i przelicznika impulsów opartego na elementach bramkujących 17a, 18a, 19a, trójfazowego układu sterującego 3a z elementami bramkującymi 20a, 21a, 22a oraz układów sterowania grupami przemiennika 4a, 5a, 6a, 7a, 8a, 9a, w których 23a jest elementem opóźniającym, 24a, 25a, 26a, 27a, 28a, 29a, 30a, 31a, 32a, 33a, 34a, 35a, 36a, 37a są elementami iloczynującymi, a elementami sumującymi są 38a, 39a, 40a. Połączenia elementów i podzespołów wynikają z wykresu przebiegów czasowych zamieszczonych na fig. 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sterowania trójfazowego zależnego przemiennika częstotliwości, dla regulacji prędkości obrotowej silników prądu przemiennego w układzie bez prądów wyrównawczych, z rozdzielnym włączeniem grup zaworów sterowanych, **znamienny tym**, że jednofazowy sygnał częstotliwości zadającej (19) dzieli się na prostokątne impulsy cyklu (20, 21, 22, 23, 24, 25), które generują prostokątne impulsy (26, 27, 28, 29, 30, 31) w trójfazowym układzie sterowania, dla anodowych i katodowych grup zaworów sterowanych przemiennika tak, że w każdym z powstałych impulsów mieści się całkowita i nieparzysta liczba półokresów jednofazowego sygnału częstotliwości zadającej (19), przy czym każdy z impulsów w trójfazowym układzie sterowania generuje opóźnione impulsy (32, 33), które iloczynuje się logicznie z impulsami nieopóźnionymi tak, aby powstała w następstwie tego przerwa czasowa między impulsami iloczynu (34, 35) grupy katodowej i anodowej, dla każdej z faz przemiennika, była wielkością stałą i niezależną od częstotliwości sygnału zadającego (19), przy czym każdy z impulsów iloczynu iloczynuje się logicznie z pierwszym w fazie impulsem cyklu tak, że powstały impuls iloczynu cyklu (36) posiada szerokość zmniejszoną o przerwę czasową.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że impuls iloczynu (34) iloczynuje się logicznie dla każdego zaworu sterowanego oddzielnie z odpowiadającym temu zaworowi synchronicznie generowanym sygnałem kąta włączenia (7, 11, 15) o najmniejszej szerokości tak, aby powstały w wyniku tego sygnał sterujący częściowy pierwszy (37, 42, 47) eliminował nieciągłość włączania, przy czym analogicznie powstaje sygnał sterujący częściowy drugi (38, 43, 48) jako iloczynowanie logiczne impulsu iloczynu cyklu (36) z sygnałem kąta włączenia (8, 12, 16), o zwiększonej szerokości, oraz sygnał sterujący częściowy trzeci (41, 44, 49) jako iloczyn logiczny drugiego impulsu cyklu (21) dla danego impulsu iloczynu (34) z sygnałem kąta włączania (9, 13, 17) o największej szerokości, a także sygnał sterujący częściowy czwarty (40, 45, 50) jako iloczynowanie logiczne z trzecim impulsem cyklu (22), przy czym sygnały sterujące częściowe pierwszy, drugi, trzeci i czwarty sumuje się logicznie, dla

każdego zaworu sterowanego oddzielnie tak, że powstały wskutek tego sygnał sterujący wypadkowy (41, 46, 51) jest sygnałem z niezależnym oddziaływaniem toru zadawania częstotliwości i napięcia.

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—2, posiadające sterowniki kąta włączania, licznik pierścieniowy, elementy bramkujące, ilo-

czynujące, sumujące i opóźniające, **znamiennie tym**, że zawiera sterowniki z wielokrotną ilością wyjść (10a, 11a, 12a, 13a, 14a, 15a) lub wielokrotną ilość sterowników powtarzających te wyjścia w stosunku do ilości zaworów sterowanych grupy przemiennika, przy czym wejścia wszystkich sterowników są zwarte oraz, że zawierają jednofazowy generator częstotliwości zadającej (16a).

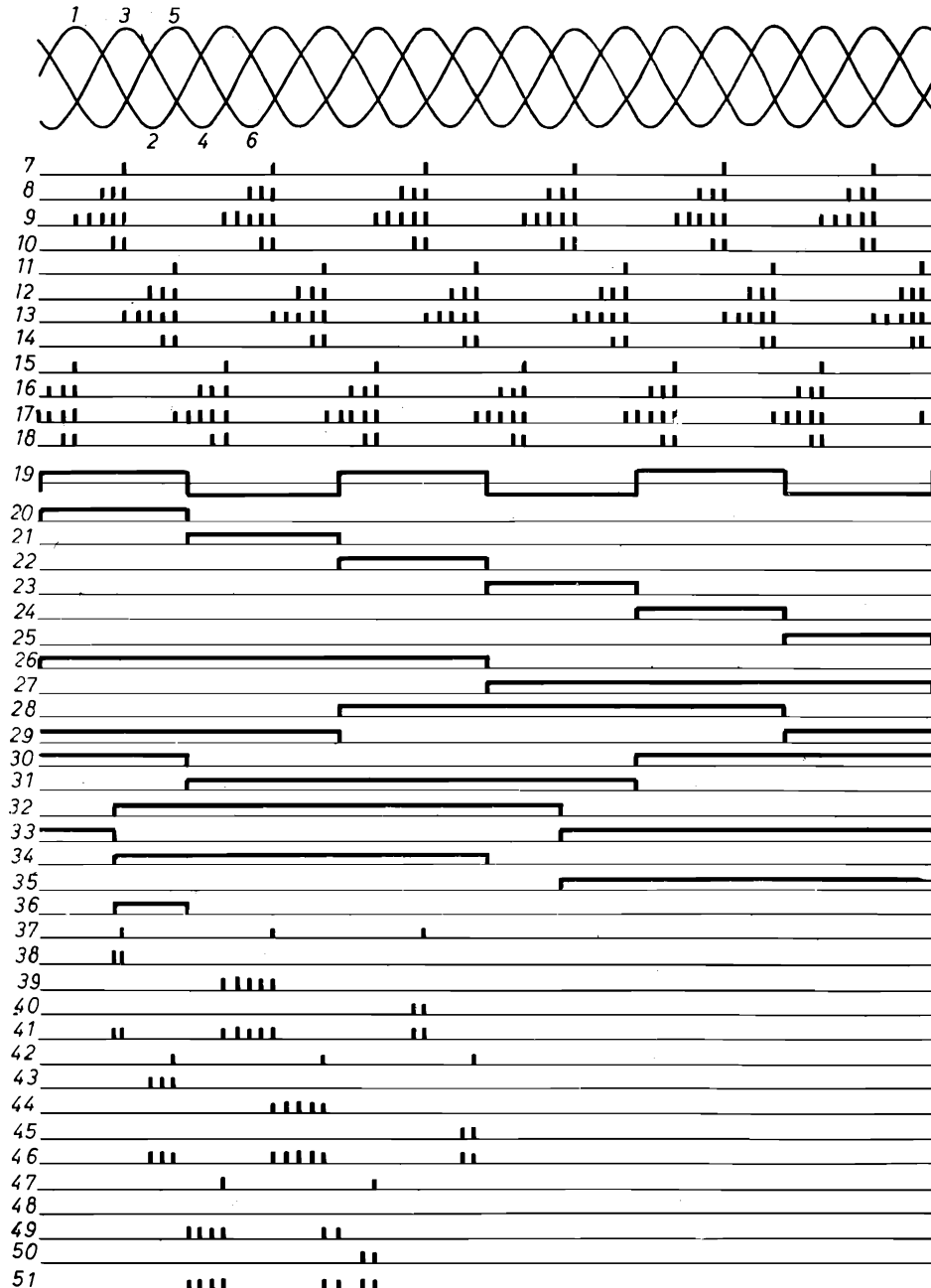


Fig.1.

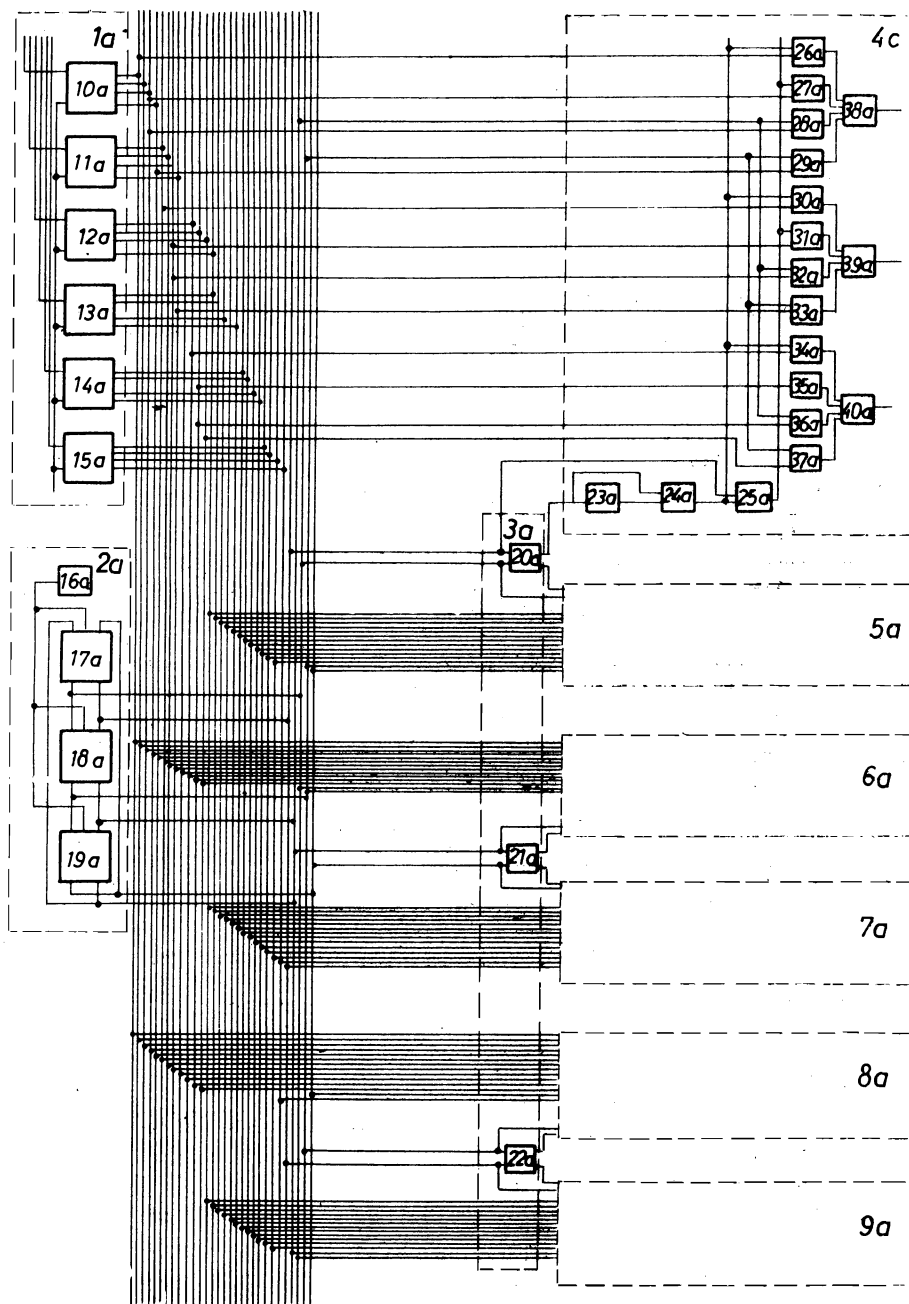


Fig. 2.

Cena zł 10,—