



**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

62831

Patent dodatkowy
do patentu _____

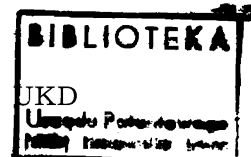
Zgłoszono: 12.VII.1968 (P 128 117)

Pierwszeństwo: _____

Cypublikowano: 20.V.1971

Kl. 21 c, 57/60

MKP H 02 p, 1/32



Współtwórcy wynalazku: Antoni Hoffa, Józef Zysk

Właściciel patentu: Jarociński Zakład Przemysłu Maszynowego Leśnictwa, Przedsiębiorstwo Państwowe, Jarocin (Polska)

Układ sterowania rozruchem „gwiazda — trójkąt” silników elektrycznych

1
Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania rozruchem „gwiazda-trójkąt” silników elektrycznych zwartych do napędu maszyn roboczych, jak obrabiarek, zwłaszcza obrabiarek do obróbki drewna, umożliwiający automatyczne przełączenie uzwojeń silników elektrycznych.

W wielu dziedzinach przemysłu napędowe silniki zwarte maszyn przyłączane są do sieci prądu przemiennego nie bezpośrednio lecz z zastosowaniem rozruchu ulepszanego. Najczęściej rozruch ulepszony silnika realizuje się przez przełączenie uzwojeń stojana silnika z połączenia w „gwiazdę” na połączenie w „trójkąt”. W momencie załączenia silnika do sieci uzwojenie stojana połączone jest w „gwiazdę” a po pewnym czasie, gdy prędkość obrotowa wirnika napędowego silnika ustali się w przybliżeniu na poziomie znamionowej prędkości obrotowej, powinno nastąpić przełączenie uzwojenia stojana w „trójkąt”.

Znany jest układ sterowania rozruchem przełączenia uzwojeń z „gwiazdy” na „trójkąt”, który wyposażony jest w zespół trzech styczników elektromagnetycznych, z których jeden jest przeznaczony do załączenia uzwojeń stojana w „gwiazdę”, a trzeci za pomocą sieciowego pośredniego stycznika przełącza uzwojenie w „trójkąt”. Przełączenie uzwojeń stojana odbywa się elektromechanicznym przekaźnikiem czasowym włączonym w obwód stycznika załączającego uzwojenie w „gwiazdę” i nastawionym na czas potrzebny na przejście silni-

2
ka z pracy w połączeniu w „gwiazdę” na „trójkąt”. Zadziałanie układu następuje po naciśnięciu przycisku załączającego układ sterowania do pracy.

Jednakże, układ ten zawierający znaczną ilość aparatury sterowniczej o znacznych wymiarach gabarytowych zabiera dużo miejsca w szafach sterowniczych, lub wnękach korpusów maszyn. Długotrwałość pracy układu jest jednak mała ze względu na znaczną ilość wirujących części i przekładni czasowego przekaźnika.

Te niedogodności takich układów powodują, że nie można ich stosować w obrabiarkach o ograniczonych gabarytach jak również istnieje znaczna niepewność ich działania.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego układu sterowania, który umożliwi automatyczne przełączenie uzwojeń stojana silnika w momencie, gdy prędkość obrotowa wirnika napędowego silnika ustali się w przybliżeniu na poziomie znamionowej prędkości obrotowej wirnika.

Wytyczone zadanie zrealizowano w ten sposób, że układ sterowania zaopatrzony w znany zespół trzech styczników elektromagnetycznych połączonych odpowiednio do rozruchu wyposażono w załączający przycisk mający dwie pary zestyków czynnych i w znany w swej istocie tranzystorowy czasowy przekaźnik, który jest z jedną z tych par zestyków połączony dla ładowania, w czasie naciśnięcia załączającego przycisku, elektrolitycznego kondensatora czasowego członu i którego wyko-

nawczy przekaźnik ma włączony swój czynny styk w obwód stycznikowej cewki załączenia uzwojeń napędowego silnika w „gwiazdę”. Przekaznik czasowy wraz ze swym zasilaczem jest włączony bezpośrednio w jedną z faz zasilania silnika w obwodzie sterowania.

Druga para zestyków załączającego przycisku umożliwia załączenie obwodu trzech styczników elektromagnetycznych, pracą których steruje wspomniany tranzystorowy przekaźnik. Nastawiona przez odpowiedni dobór charakterystyk elektrolitycznego kondensatora i regulowanego opornika zwłoka czasowa powoduje przez rozładowanie kondensatora przełączenie połączeń uzwojeń stojana.

Rozwiązanie układu sterowania według wynalazku ma tę zaletę, że umożliwia samoczynne, automatyczne przełączenie uzwojeń stojana napędowego silnika zwartego z „gwiazdy” na „trójkąt” dzięki zanikowi przewodności wzmacniacza tranzystorowego i otwarcia się czynnego styku wykonawczego przekaźnika wskutek powolnego rozładowania się w funkcji wykładniczej elektrolitycznego kondensatora poprzez regulowany opornik i oporność wejściową tranzystorowego wzmacniacza. Przełączenie uzwojeń odbywa się zawsze w czasie określonym nastawioną zwłoką czasową. Taki układ umożliwia także załączenie silnika napędowego maszyny o dużych oporach rozruchowych i masach. W tym przypadku należy tylko przez nieco dłuższy czas naciskać na przycisk załączający.

Układ sterowania pokazany jest w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu.

Jak uwidoczniono na rysunku układ sterowania rozruchem włączony jest w jedną z faz na przykład R napędowego silnika 1 i składa się ze znanego zasilacza 2 włączonego w tę fazę prądu przemienne i podającego wyprostowane i wygładzone napięcie, z pary sterujących przycisków połączonych między sobą szeregowo, z których jeden jest wyłączającym przyciskiem 3 odłączania zasilania napędowego silnika 1, a drugi jest załączającym przyciskiem 4 mającym dwie pary czynnych zestyków, z których jedna para przeznaczona jest do załączenia obwodu sterowania elektromagnetycznych styczników, a druga dla załączenia znanego w swej istocie tranzystorowego czasowego przekaźnika 5.

Przekaznik ten ma czasowy człon 6 o dobranej charakterystyce zależnej od uruchomianych mas w postaci elektrolitycznego kondensatora 7 i równolegle z nim połączonego regulowanego opornika 8, który to człon określa zwłokę czasową potrzebną do przełączenia uzwojeń napędowego silnika 1 z połączenia w „gwiazdę” na „trójkąt”. Przełączenie to realizuje wykonawczy przekaźnik 9 włączony w obwód kolektora tranzystorowego wzmacniacza 10 czasowego przekaźnika 5.

Wykonawczy przekaźnik 9 ma czynny styk 11, który jest włączony szeregowo w obwód stycznikowej cewki 12 załączającej w „gwiazdę” uzwojenie napędowego silnika 1. Szeregowo w obwód tej cewki włączone są także wyłączający przycisk 3

i załączający 4, który to połączony jest z sieciową stycznikową cewką 13 pośredniego działania i ze stycznikową cewką 14 załączającą uzwojenie stojana napędowego silnika 1 w połączenie w „trójkąt”. Stycznikowa cewka 12 blokowana jest pomocniczym biernym stykiem 14a stycznikowej cewki 14 dla uniemożliwienia załączenia uzwojenia w „gwiazdę” przy włączeniu tego uzwojenia w „trójkąt”.

Oprócz tego dla umożliwienia przełączeń w obwód stycznikowej cewki 13 będącej w czasie pracy pod napięciem włączony jest czynny styk 12b, a w obwód stycznikowej cewki 14 włączony jest pomocniczy czynny styk 13a i pomocniczy bierny styk 12a blokowania stycznikowej cewki 14 przy połączeniu uzwojeń w „gwiazdę”. Obwody stycznikowych cewek 13 i 14 są zmostkowane dla załączenia uzwojeń w „trójkąt”.

W obwód główny zasilania napędowego silnika 1 włączone są główne czynne styki 13b sieciowego stycznika podającego napięcie zasilające na stojan silnika, czynne styki 12c załączające uzwojenia napędowego silnika 1 w „gwiazdę” i czynne styki 14b połączenia uzwojenia w „trójkąt”.

Działanie układu sterowania rozruchem indukcyjnych silników zwartych jest opisane poniżej.

Po naciśnięciu na załączający przycisk 4 zostanie podane napięcie wyprostowane i wygładzone prądu przemienne przez zasilacz 2 na czasowy przekaźnik 5. W czasie naciskania na wspomniany przycisk jest ładowany elektrolityczny kondensator 7 czasowego członu 6 mającego odpowiednio dobraną zwłokę czasową zależną od uruchomianych mas. W tym samym momencie podany z zasilacza 2 ujemny potencjał na bazę tranzystorowego wzmacniacza 10 powoduje zadziałanie wykonawczego przekaźnika 9, którego czynny styk 11 zamknie się powodując zadziałanie stycznikowej cewki 12 oraz cewki 13 poprzez zamknięty pomocniczy czynny styk 12b, które swymi głównymi czynnymi stykami 13b podadzą napięcie na uzwojenie stojana a stykami 12c połączą uzwojenie napędowego silnika 1 w „gwiazdę”, a biernym stykiem 12a zostanie otwarty obwód stycznikowej cewki 14 uniemożliwiając załączenie uzwojenia w „trójkąt”.

Po puszczeniu załączającego przycisku 4 zaczyna działać czasowy człon 6, którego elektrolityczny kondensator 7 powoli rozładowuje się po krzywej wykładniczej poprzez regulowany opornik 8 i wejściową oporność tranzystorowego wzmacniacza 10. W wyniku tego, zmniejsza się potencjał ujemny na wejściu tranzystorowego wzmacniacza 10 i przy pewnej jego wartości wzmacniacz ten przestaje przewodzić powodując zanik napięcia na wykonawczym przekaźniku 9 i jego czynny styk 11 rozwiązuje się przerywając obwód stycznikowej cewki 12. Przerwanie tego obwodu powoduje otwarcie się pomocniczego czynnego styku 12b i zamknięcie się pomocniczego biernego styku 12a w obwodzie stycznikowej cewki 14, co powoduje zasilenie tej cewki przez zamknięty pomocniczy czynny styk 13a sieciowej pośredniej stycznikowej cewki 13 i załączenie głównymi czynnymi stykami 14b uzwojeń

napędowego silnika 1 w „trójkąt”. W tym samym czasie zostanie otwarty pomocniczy bierny styk 14a, który uniemożliwi załączenie uzwojeń stojana w „gwiazdę”.

W przypadku ciężkiego rozruchu napędowego silnika 1 spowodowanego znacznymi chwilowymi oporami tarcia itp. silnik można uruchomić przez dłuższe naciskanie na załączający przycisk 4, co powoduje dłuższe działanie wykonawczego przełącznika 9 i jego czynnego styku 11 umieszczonego w obwodzie stycznikowej cewki 12 załączenia uzwojeń stojana w „gwiazdę”.

Odlączenie napędowego silnika 1 odbywa się wyłączającym przyciskiem 3, który przerywa dopływ prądu do zespołu elektromagnetycznych styczników.

Zastrzeżenie patentowe

Układ sterowania rozruchem „gwiazda-trójkąt” silników elektrycznych zwartych zawierający zespół trzech elektromagnetycznych styczników połączonych odpowiednio do rozruchu i zasilacz czasowego przełącznika, **znamienny tym**, że zaopatrzony jest w załączający przycisk (4) mający dwie pary czynnych zestyków i w znany tranzystorowy czasowy przełącznik (5), który jest z jedną z tych par zestyków połączony dla ładowania w czasie naciśnięcia na wspomniany przycisk elektrolitycznego kondensatora (7) czasowego członu (6) i którego wykonawczy przełącznik (9) ma włączony swój czynny styk (11) w obwód stycznikowej cewki (12) załączającej uzwojenia stojana napędowego silnika (1) w „gwiazdę”.

