

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

87362

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.04.69 (P. 132926)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.73

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1976

MKP H02p 3/20

Int. Cl.² H02P 3/20

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jacek Żyboriski, Aleksander Hajdukiewicz

**Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Robót Instalacyjno-Montażowych Budownictwa
Rolniczego, Pruszcz Gdański (Polska)**

Układ stycznikowo-przełącznikowy do hamowania silnika prądu przemiennego

Przedmiotem wynalazku jest układ stycznikowo-przełącznikowy do hamowania silnika asynchronicznego przeciwprądem napędzającego obrabiarkę, w szczególności walcarkę do gięcia blach lub inne maszyny o obracających się częściach, zwłaszcza walcach. Układ ten ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa pracy w przypadku, gdy istnieje możliwość pochwycenia ręki pracownika przez obracające się części robocze maszyny, zwłaszcza walce.

Znane dotychczas układy do szybkiego zatrzymywania silnika asynchronicznego przez hamowanie przeciwprądem zaczynają działać po naciśnięciu przycisku wyłączającego, wspólnego dla obu kierunków wirowania. Wybiórczość kierunku hamowania przeciwprądem w stosunku do aktualnego kierunku wirowania silnika jest realizowana przy użyciu dwóch przełączników obrotowych mechanicznych, każdego do jednego kierunku wirowania.

Taki układ hamowania przeciwprądem wyłącza się samoczynnie, z chwilą, gdy prędkość wirowania silnika zostanie zmniejszona do kilkudziesięciu obrotów na minutę, przed zmianą kierunku wirowania na przeciwny. Układ ten, w zastosowaniu do zabezpieczenia obsługi maszyn o obracających się częściach, zwłaszcza walcach, wykazuje wiele niedogodności. Po pierwsze nie może być zrealizowany bez użycia dwóch mechanicznych przełączników obrotowych, nabudowanych na wale silnika, co utrudnia wykonanie tego układu. Po drugie — hamowanie przeciwprądem następuje przy każdym wyłączeniu silnika, co prowadzi do przedwczesnego zużycia mechanizmu napędowego, podczas gdy do zabezpieczenia obsługi wystarczy, aby hamowanie przeciwprądem następowało jedynie w sytuacji grożącej wypadkiem przy pracy. Po trzecie — hamowanie przeciwprądem przestaje działać jeszcze przed zatrzymaniem się silnika, gdy prędkość wirowania spadnie do kilkudziesięciu obrotów na minutę.

W związku z tym należy się liczyć z resztkową drogą wybiegu maszyny, a ponadto układ nie umożliwia bez pomocy drugiej osoby samoczynnego nawrotu maszyny dla zwolnienia ręki spomiędzy walców. Te ostatnie niedogodności powodują, że znany układ do hamowania przeciwprądem z wybiórczością kierunku hamowania realizowaną przy użyciu dwóch przełączników obrotowych mechanicznych, dla jednego kierunku wirowania każdy, jest nieprzydatny do zabezpieczenia przed wypadkiem obsługi maszyn o obracających się częściach.

Celem wynalazku jest opracowanie układu stycznikowo-przełącznikowego do hamowania silników asynchronicznych napędzających obrabiarki, pozbawionego niedogodności znanych układów do hamowania przeciw-

prądem. Układ przydatny do zabezpieczenia obsługi maszyn o obracających się częściach, zwłaszcza walcach, powinien spełniać następujące wymagania. Hamowanie przeciwną prądem powinno działać tylko w przypadku załączenia przycisku bezpieczeństwa jednego wspólnego dla obu kierunków wirowania. Wybiórczość kierunku hamowania w stosunku do aktualnego kierunku wirowania silnika powinna być realizowana bez użycia mechanicznych przełączników obrotowych, lecz przy pomocy przełączników elektromagnetycznych. Hamowanie powinno trwać do chwili zmniejszenia prędkości wirowania silnika do zera, a bezpośrednio po zahamowaniu powinien nastąpić nawrót silnika celem zwolnienia zagrożonej ręki pomiędzy walców. Czas trwania nawrotu winien być ograniczony dla uniknięcia wtórnego zagrożenia obsługi przy zmianie kierunku wirowania na przeciwny.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku w ten sposób, że do znanego układu służącego do dwukierunkowego załączania i wyłączenia silnika bez hamowania przeciwną prądem w warunkach pracy normalnej, a składającego się z dwóch styczników i odpowiadających im dwóch przycisków do załączania silnika w kierunku wirowania w prawo lub w lewo oraz wspólnego przycisku wyłączającego, wprowadzono dodatkowe elementy. Są to trzy przełączniki pomocnicze elektromagnetyczne oraz jeden przełącznik czasowy. Dwa przełączniki elektromagnetyczne spełniają w układzie funkcję logiczną pamięci o kierunku wirowania silnika przed naciśnięciem przycisku bezpieczeństwa. Natomiast trzeci sterowany przyciskiem bezpieczeństwa oddziela szybkie hamowanie przeciwną prądem w przypadku niebezpieczeństwa od hamowania zwykłego w przypadku pracy normalnej. Przełącznik czasowy służy do ograniczenia czasu pracy silnika po zahamowaniu przeciwną prądem i samoczynnym nawrocie.

Ponieważ hamowanie przeciwną prądem z samoczynnym nawrotem, jako sposób zabezpieczenia obsługi na wypadek pochwycenia ręki przez walce maszyny musi być uruchomiane jednym przyciskiem bezpieczeństwa, konieczna jest wybiórczość kierunku hamowania w stosunku do kierunku wirowania silnika. Do tego celu w układzie według wynalazku służą dwa elektromagnetyczne przełączniki pomocnicze, z których jeden jest załączony przez stycznik kierunku wirowania w prawo, a drugi przez stycznik kierunku wirowania silnika w lewo. Przełączniki te posiadają samopodtrzymanie niezależne od obwodu stycznika powodującego załączenie, utrzymują się nadal po naciśnięciu przycisku bezpieczeństwa, spełniają więc w układzie funkcje logiczne pamięci o kierunku obrotów przed naciśnięciem przycisku bezpieczeństwa.

Hamowanie przeciwną prądem w układzie według wynalazku następuje tylko w przypadku naciśnięcia przycisku bezpieczeństwa załączającego trzeci pomocniczy przełącznik elektromagnetyczny, który swym stykiem rozwiernym przerywa obwód zasilania cewek styczników znanego układu do przełączania kierunku wirowania silnika w prawo lub w lewo. Styczniki te otwierając się odłączają silnik spod napięcia, a zamykają swe styki pomocnicze rozwiernie, tworząc znaną blokadę wzajemną obu styczników przed jednoczesnym załączeniem. Jednocześnie przełącznik ten parą swych styków zwrotnych poprzez zamknięte styki zwrotne obu styczników podaje napięcie na cewkę tego stycznika, który jest wybrany do hamowania przeciwną prądem przez będący w stanie załączenia odpowiedni przełącznik pamięci o dotychczasowym kierunku wirowania silnika. Stycznik ten załączając się, załącza również swój przełącznik pamięciowy. Tak więc przy hamowaniu przeciwną prądem są załączone oba przełączniki pamięciowe. Umożliwia to poprzez dwa połączone szeregowo styki tych przełączników, podanie napięcia na przełącznik czasowy. Przełącznik ten po nastawionym czasie otwiera swój styk rozwierny przerywający obwód zasilania cewek styczników, dzięki czemu następuje ograniczenie czasu pracy silnika po zahamowaniu i nawrocie. Ponowne uruchomienie silnika jest możliwe dopiero po naciśnięciu przycisku załączającego używanego przy pracy normalnej.

Zaletą układu według wynalazku, umożliwiającego szybkie zahamowanie i samoczynny nawrót silnika z ograniczeniem czasu jego pracy po nawrocie, jest zwiększenie bezpieczeństwa pracy przy użyciu maszyn o obracających się częściach, zwłaszcza walcach, ponieważ przy nożnym przycisku bezpieczeństwa możliwe jest szybkie zatrzymanie i cofnięcie maszyny nawet w przypadku pochwycenia obu rąk pracownika. Dzięki czemu można wyeliminować ciężkie wypadki przy pracy na tego rodzaju maszynach.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat obwodowy układu.

Przewód zerowy układu jest podłączony do jednego końca wszystkich równolegle ze sobą połączonych cewek styczników dla kierunku wirowania silnika w prawo SP i dla kierunku wirowania w lewo SL, przełączników elektromagnetycznych pomocniczych prawego PP i lewego PL spełniających funkcję logiczną pamięci o kierunku wirowania silnika w prawo i w lewo, przełącznika elektromagnetycznego pomocniczego SB sterowanego przyciskiem bezpieczeństwa PB oraz przełącznika czasowego PC służącego do ograniczenia czasu pracy silnika po zahamowaniu i samoczynnym nawrocie.

Obydwa styczniki SP i SL połączone są z fazą R za pośrednictwem styków rozwiernych SL2 i SP2 włączonych szeregowo na przemian z cewkami SP i SL oraz dwu przycisków, do załączania kierunków

wirowania w prawo ZP z równolegle do niego połączonym stykiem zwiernym SP1 służącym do samopodtrzymania stycznika SP oraz do załączania kierunku wirowania w lewo ZL z równolegle do niego dołączonym stykiem zwiernym SL1 służącym do samopodtrzymania stycznika SL oraz wspólnego dla obu styczników styku rozwiernego SB1 i przycisku wyłączającego PW. Oba styczniki prawy SP i lewy SL z omówionymi elementami tworzą znany układ do przełączania kierunku wirowania silnika w prawo lub w lewo.

Układ pamięci o kierunku wirowania silnika w prawo tworzą przekaźnik elektromagnetyczny pamięci prawy PP, połączony z fazą R poprzez przycisk wyłączający PW oraz styk zwierny SP3 stycznika prawego SP z połączonym do niego równolegle stykiem zwiernym PP1 służącym do samopodtrzymania przekaźnika PP. Analogicznie jest połączony układ pamięci o kierunku wirowania silnika w lewo składający się z przekaźnika PL oraz styków zwiernych SL3 i PL1.

Przekaźnik pomocniczy SB jest połączony z fazą R poprzez przycisk bezpieczeństwa PB z równolegle do niego połączonym stykiem zwiernym SB4 samopodtrzymującym przekaźnik SB oraz poprzez przycisk wyłączający PW.

Równolegle do połączonych szeregowo przekaźnika SB i przycisku bezpieczeństwa PB bocznikowanego stykiem SB4 służącym do samopodtrzymania przekaźnika SB, połączony jest przekaźnik czasowy PC z przyłączonymi do niego szeregowo stykami zwiernymi PP3 i PL3 przekaźników pomocniczych pamięciowych PP i PL.

Styk rozwierny PC1 przekaźnika czasowego PC połączony jest z jednej strony bezpośrednio z przyciskiem bezpieczeństwa PB i z fazą R poprzez przycisk wyłączający PW, a z drugiej strony poprzez styk zwierny SB2 przekaźnika pomocniczego SB, styk zwierny PL2 przekaźnika elektromagnetycznego pamięci lewego PL i styk rozwierny SL2 stycznika lewego SL z cewką stycznika prawego SP, bądź też z drugiej strony poprzez styk zwierny SB3 przekaźnika pomocniczego SB, styk zwierny PP2 przekaźnika elektromagnetycznego pamięci prawego PP i styk rozwierny SP2 stycznika prawego SP z cewką stycznika lewego SL.

Działanie układu według wynalazku jest następujące. W warunkach pracy normalnej tylko jeden z dwóch przekaźników pamięciowych zostaje załączony, albo przekaźnik prawy PP przez styk zwierny SP3 stycznika SP kierunku wirowania w prawo, albo przekaźnik lewy PL przez styk zwierny SL3 stycznika SL kierunku wirowania w lewo. Załączony przekaźnik pamięciowy samopodtrzymuje się przez swój styk zwierny, przekaźnik prawy PP przez styk PP1, przekaźnik lewy PL przez styk PL1. Przy pracy normalnej odpowiedni dla kierunku wirowania w prawo względnie w lewo przekaźnik pamięci prawy PP względnie lewy PL pozostaje w stanie pogotowia, które kończy się z chwilą wyłączania silnika przy użyciu przycisku wyłączającego PW.

W przypadku wystąpienia zagrożenia naciśnięcie przycisku bezpieczeństwa PB powoduje załączenie przekaźnika SB, który samopodtrzymuje się przez swój styk zwierny SB4 a swoim stykiem rozwiernym SB1 przerywa obwody samopodtrzymania styczników silnika SP i SL. W związku z czym silnik zostaje odłączony spod napięcia niezależnie od kierunku wirowania. Natomiast odpowiednie przekaźniki pamięciowe prawy PP lub lewy PL nie odpadają, ponieważ ich samopodtrzymanie jest niezależne od styku SB1. W układzie więc zostaje zachowana pamięć o kierunku wirowania silnika przed naciśnięciem przycisku bezpieczeństwa PB.

Włączenie hamowania przeciwwrędem zostanie rozpatrzona dla przypadku, gdy załączenie przycisku bezpieczeństwa PB nastąpiło przy kierunku wirowania silnika w prawo, a więc przy załączonym styczniku SP i odpowiadającym mu przekaźniku pamięci o kierunku wirowania w prawo PP. Przekaźnik ten znajdując się w stanie pogotowia, przygotował drogę do załączenia stycznika wirowania w lewo SL przez styk PC1 przekaźnika czasowego PC i styk SB3 przekaźnika pomocniczego SB. A więc z chwilą zadziałania przekaźnika SB, wyłączenia stycznika SP i zamknięcia się jego styku rozwiernego SP2 następuje natychmiastowe hamowanie silnika przeciwwrędem, a następnie nawrót.

Stycznik lewy SL załączając się otwiera swój styk rozwierny SL2 uniemożliwiając ponowne załączenie stycznika prawego SP oraz zamyka styk zwierny SL3, którym załącza swój przekaźnik pamięci lewy PL, a ten samopodtrzymuje się przez swój styk PL1. Tak więc w sytuacji, gdy przekaźnik pamięci o obrotach w prawo PP nadal podtrzymuje się, a przekaźnik pamięci lewy PL został włączony dodatkowo wskutek naciśnięcia przycisku bezpieczeństwa PB, zostaje uruchomiony przekaźnik czasowy PC, który otrzymuje zasilanie przez zamknięte styki PP3 i PL3 obu przekaźników pamięci prawego PP i lewego PL. Po upływie nastawionego czasu zwłoki styk PC1 przekaźnika czasowego PC otwiera się pozbawiając napięcia cewkę stycznika wirowania w lewo SL. Nawrót silnika zostaje przerwany, silnik zostaje wyłączony.

Ponowne załączenie silnika staje się możliwe dopiero po naciśnięciu przycisku PW. Wówczas przekaźnik czasowy PC i przekaźniki pamięci prawy PP i lewy PL oraz przekaźnik pomocniczy SB wracają do pozycji wyjściowej.

W identyczny sposób jest dokonywany samoczynny nawrót silnika w przypadku naciśnięcia przycisku bezpieczeństwa PB przy załączonym styczniku lewym SL i kierunku wirowania w lewo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ stycznikowo-przełącznikowy do hamowania silnika asynchronicznego przeciwną prądem zawierający znany układ do przełączania kierunku wirowania silnika w prawo lub w lewo przez zmianę kolejności połączenia faz sieci zasilającej silnik, składający się z dwóch styczników prawego i lewego, z których prawy służy do załączania kierunku wirowania silnika w prawo, a lewy do załączania kierunku wirowania silnika w lewo, sterowany przyciskiem załączającym w prawo, przyciskiem załączającym w lewo i przyciskiem wyłączającym, zaopatrzony w dwa rozwiernie styki stycznika lewego i stycznika prawego do blokady wzajemnej stycznika prawego i stycznika lewego przed jednoczesnym załączeniem, z n a m i e n n y t y m, że zawiera układ pamięci o kierunku wirowania silnika w czasie poprzedzającym jego hamowanie, utworzony przez przełącznik elektromagnetyczny pamięci prawy (PP) dla stycznika prawego (SP) oraz lewy (PL) dla stycznika lewego (SL) połączone z jednej strony z przewodem zerowym, a z drugiej z fazą R poprzez przycisk wyłączający (PW) oraz styki zwierne (SP3) stycznika prawego (SP) lub styki zwierne (SL3) stycznika lewego (SL), do których to styków są połączone równolegle odpowiednio styk zwierny (PP1) przełącznika elektromagnetycznego pamięci prawego (PP) lub styk zwierny (PL1) przełącznika elektromagnetycznego pamięci lewego (PL), służące jeden do samopodtrzymania przełącznika elektromagnetycznego pamięci prawego (PP), drugi do lewego (PL), gdy styczniki prawy (SP) lub lewy (SL) zostaną odłączone spod napięcia przy pomocy styku rozwiernego (SB1) przełącznika pomocniczego (SB), załączanego włączonym z nim szeregowo przyciskiem bezpieczeństwa (PB), przy czym załączenie tego przełącznika pomocniczego (SB) podając napięcie poprzez styk rozwierny (PC1) przełącznika czasowego (PC) oraz połączone szeregowo styk zwierny (SB2) przełącznika pomocniczego (SB) i styk zwierny (PL2) przełącznika elektromagnetycznego pamięci lewego (PL) włącza stycznik prawy (SP) poprzez styk rozwierny (SL2) stycznika lewego (SL) lub analogicznie na połączone szeregowo styk zwierny (SB3) przełącznika pomocniczego (SB) i styk zwierny (PP2) przełącznika elektromagnetycznego pamięci prawego (PP) włączającego stycznik lewy (SL) poprzez styk rozwierny (SP2) stycznika prawego (SP), umożliwiając wybiórcze hamowanie silnika przeciwną prądem dla obu kierunków wirowania silnika.

2. Układ według zastrz. 1; z n a m i e n n y t y m, że równolegle do połączonych szeregowo przełącznika pomocniczego (SB) i przycisku bezpieczeństwa (PB) połączony jest przełącznik czasowy (PC) z przyłączonymi do niego szeregowo stykami zwiernymi (PP3) przełącznika elektromagnetycznego pamięci prawego (PP) i stykami zwiernymi (PL3) przełącznika elektromagnetycznego pamięci lewego (PL), uruchamiającymi przełącznik czasowy (PC), który ogranicza czas trwania nawrotu silnika.

