

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46684

35d.9/00

Kl. 35 c, 1/13

Kl. internat. B 66 f

Hans Still Aktiengesellschaft*)

Hamburg, Niemiecka Republika Federalna

**Układ połączeń dla silnika do wind ciężarowych z kilkakrotnie
przełączalną biegunowością o dużej prędkości haka przy biegu jałowym**

B66.9 00

Patent trwa od dnia 28 kwietnia 1961 r.

Wiadomo, że trójfazowe silniki prądu zmiennego przeznaczone dla wind ciężarowych projektuje się z kilkoma parami biegunów, aby umożliwić podnoszenie i opuszczanie ładunków z różną prędkością. Konieczne są co najmniej dwie różne ilości biegunów. Dla ostrożnego stawiania i podnoszenia ładunku używany jest najwolniejszy stopień obrotów, dla normalnego podnoszenia i opuszczania stopień szybszych obrotów. Silniki z dwoma liczbami biegunów nie posiadają specjalnej szybkości haka przy biegu jałowym.

Znany jest także silnik napędowy do wind z trzykrotnie przełączalną biegunowością, który posiada liczbę biegunów 32, 8 i 4, nie spełniający jednak w sposób zadowalający założonego celu. Uzwojenie tego znanego silnika, odpowiadające 32-biegunowej ilości obrotów, konieczne jest

dla ostrożnego podnoszenia i powolnego opuszczania ładunku. Właściwą prędkość haka z ładunkiem, wynoszącą podczas podnoszenia i opuszczania około 0,7 m/sek., uzyskuje się przy pomocy ośmiobiegunowej części silnika. Czterobiegunową część silnika przewidywano w pierwszym rzędzie dla prędkości haka przy biegu jałowym. Ponieważ czterobiegunowa część silnika może być dowolnie włączana również przy obciążeniu, silnik musi być skonstruowany na moment znamionowy, a tym samym na podwójną moc właściwego stopnia pod obciążeniem. Powyższe ma ten skutek, że prądy rozruchu przy biegu jałowym haka są mniej więcej dwa razy większe jak przy obciążeniu i dlatego stopień biegu jałowego haka stanowi o mocy generatorów pokładowych. O ile stopień biegu jałowego haka zaprojektowano dla małych mocy, to przy włączaniu stopnia biegu jałowego haka pod obciążeniem nastąpi obsunięcie się windy ciężarowej. Z tego też powodu, w przypadku

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest dr inż. Heinrich Peesel.

tego układu nie ma żadnego stopnia biegu jałowego haka, lecz jedynie dalszy stopień z obciążeniem.

W przypadku stosowania powyższych silników rozmaite liczby biegunów łączone są przez obsługującego za pomocą wyłącznika głównego, który umieszczony jest w kolumnie sterowniczej. Celem zabezpieczenia silnika od przeciążeń termicznych i nieuszkodzenia podnoszonych towarów zapewniono, aby przy przełączaniu z jednej liczby biegunów na drugą ruch następował w każdym przypadku poprzez stopnie niższych obrotów. Za pomocą dobranych przekładników czasowych ustalono minimalny czas łączenia dla stopni niższych obrotów. Ponieważ nastawienie przekładników czasowych uwzględniać musi największy ciężar, przyjęto dłuższy czas ruchu i od tego uzależniono dłuższe czasy przełączeń. Na skutek zastosowania przekładników czasowych czas przełączania może być dłuższy niż to jest konieczne w większości przypadków, co nie pozwala w przypadku stosowania wymienionych znanych silników na uzyskanie najkrótszych czasów ładowania.

Wiadomo również, że wykonywane są silniki dla napędu wielokrążków z przełączaniem biegunów, przy czym ilość biegunów zostaje przełączana samoczynnie. W tym czasie ilość biegunów odpowiadająca większej prędkości zostaje załączona za pomocą urządzenia mierzącego wielkość ciężaru, o ile ciężar nie przekracza pewnej z góry określonej wielkości.

Przy innych znanych urządzeniach istnieje możliwość w uzupełnieniu wyżej opisanego wyposażenia sterowania silnika z kilkakrotnie przełączanymi biegunami za pomocą wyłącznika głównego.

Przy innych znanych urządzeniach używany jest silnik asynchroniczny, który może być uruchamiany z różnymi obrotami za pomocą przełączania uzwojeń, przy czym opór wirnika silnika przesłaniewowego winien być dodatkowo stopniowo zmieniany.

Żadne ze znanych urządzeń nie jest jednakże całkowicie wolne od wymienionej wady.

Duże znaczenie dla ekonomicznej pracy transportowej przy pomocy wind ciężarowych napędzanych silnikiem elektrycznym ma to, aby prędkość haka przy biegu jałowym była znacznie większa niż przy obciążeniu. Temu warunkowi odpowiada urządzenie według wynalazku. Dotyczy ono układu połączeń dla silnika do wind ciężarowych z kilkakrot-

nie przełączanymi biegunami, posiadającego dużą prędkość haka przy biegu jałowym, którego najmniejsza ilość obrotów jest ustalona dla względnie małego prądu i względnie małej mocy oraz ręcznie uruchamianego wyłącznika głównego, podłączonego do tablicy rozdzielczej, za pomocą którego zadawana jest ilość biegunów silnika asynchronicznego, a więc i ilości obrotów. Żądane ulepszenie uzyskuje się w urządzeniu według wynalazku dzięki temu, że do tablicy rozdzielczej podłączony jest w znany sposób nadajnik ilości obrotów oraz człon do pomiaru obciążenia służący jako nadajnik mocy, przy czym dzięki odpowiedniemu układowi znanych, rygowanych połączeń obwodów uzyskuje się to, że rozruch silnika aż do uzyskania obrotów odpowiadających nastawionym za pomocą położenia wyłącznika głównego — niezależnie od szybkości łączenia, z którą uruchamiany jest wyłącznik główny, następuje w kierunku od najwyższej do najmniejszej ilości biegunów w ten sposób, że żaden stopień nie może być pominięty, ponieważ nadajnik obrotów i człon pomiarowy obciążenia oddziałują za pomocą odpowiedniego układu na przebieg łączenia tak, że dalsze łączenie może nastąpić jedynie wtedy, gdy zmierzona za pomocą nadajnika ilość obrotów i za pomocą członu pomiarowego ciężaru zmierzona moc nie osiągnęły, względnie przekroczyły pewnej określonej wartości.

Układ połączeń obwodów, odpowiadający urządzeniu według wynalazku, przedstawiony jest schematycznie na fig. 1. Żądaną ilość obrotów ustala wyłącznik główny 1 i przekazuje na tablicę rozdzielczą 2, poza tym na tablicę rozdzielczą zostaje przekazana występująca ilość obrotów silnika 5 za pomocą nadajnika ilości obrotów 3 oraz jego obciążenie za pomocą członu pomiarowego dźwigu. Dalsze lub wsteczne przełączanie ilości biegunów następuje na tablicy 2 z jednego do następnego stopnia, nie tylko z powodu osiągniętej ilości obrotów lub mocy pobranej przez silnik, lecz samoczynnie kontrolowane przez obydwa czynniki z uzależnieniem od momentu czasu przełączania.

Dzięki temu podwójnie uzależnionemu sterowaniu uzyskuje się każdorazowo najkrótszy możliwy czas przełączania z jednego stopnia ilości biegunów na następny, co, jak wyżej przedstawiono, nie jest możliwe przy pomocy znanych urządzeń, ponieważ w tych przypadkach

opóźnienia łączy spowodowane przekazywaniem czasowymi narzucając stałe przerwy w przełączaniach, których czas trwania musi być tak dobrany, aby był wystarczający również w najniekorzystniejszych przypadkach.

Charakterystyka momentu obrotu i ilości obrotów dla maszyny z czterokrotnie przełączaną biegunowością przedstawiona jest na fig. 2. W tym przypadku liczba 32 oznacza charakterystykę 32-biegunową, 8 ośmiobiegunową, 4 czterobiegunową, 2 dwubiegunową; M_d oznacza moment obrotu, n — obroty.

Jak widać z fig. 2 dalsze lub wsteczne przełączania z jednego stopnia na następny, stosownie według wynalazku, następuje na tablicy rozdzielczej wtedy, gdy ilość obrotów jednego stopnia jest zbliżona do liczby obrotów, przy której przecinają się charakterystyki dwóch sąsiednich stopni. Moment obrotu maszyny przebiega przy tym według krzywej kreskowanej, pokazanej na fig. 2. Dalsze przełączenie następuje za pomocą odpowiedniego przełącznika na tablicy rozdzielczej 2.

Powyższy silnik dla wind ciężarowych z przełączaną biegunowością odznacza się właściwą prędkością haka biegu jałowego, gdyż nie jest możliwe włączenie stopnia biegu jałowego haka przy obciążeniu a uniemożliwione to jest przez oddziaływanie członu pomiarowego obciążenia 4 na tablicę rozdzielczą. Skoro na haku wisi ciężar, zostaje odnotowany przez człon pomiarowy obciążenia 4 przy każdej ilości obrotów z obciążeniem. Powyższy człon pomiarowy obciążenia rygluje wtedy stopień biegu jałowego haka za pomocą tablicy rozdzielczej, tak że wymieniony stopień nie może być włączony. Ponieważ przez odpowiednie wymiarowanie można uzyskać ograniczenie mocy i prądów stopnia biegu jałowego haka, możliwym jest zwiększenie prędkości haka przy biegu jałowym bez powiększania prądów rozruchu. Z tego też powodu moc stopnia biegu jałowego haka i przez to moc generatorów pokładowych może być odpowiednio mała. Układ możliwy jest na przykład przy liczbie biegunów 2, 4, 8, 32 lub przy liczbie biegunów 2, 4, 16 albo 4, 8, 32.

Za pomocą takiego układu możliwe jest uzyskanie bez trudności prędkości biegu jałowego haka na przykład rzędu 2,8 m/sek. i podnoszenie lub opuszczanie ciężaru przy najpowszechniejszym stopniu 0,17 m/sek. Tablica rozdzielcza gwarantuje, ażeby obsługujący, obojętnie jak będzie łączył, nigdy nie mógł włączyć bezpo-

średnio wyższego stopnia obrotów, podczas gdy podniesienie ciężaru następuje zasadniczo poprzez stopień małych obrotów (duża tabela biegunów), aż w końcu dochodzi do najniższej liczby biegunów przewidzianej dla pracy z obciążeniem lub do stopnia biegu jałowego haka. Układ połączenia obwodów gwarantuje, ażeby na przykład przy silniku z wielokrotnie przełączaną biegunowością wpięty włączona została 32-biegunowa część silnika; skoro osiągnięta zostanie jego nominalna ilość obrotów włącza się 8-biegunowa część silnika, a kiedy osiągnięta jest nominalna ilość obrotów tego stopnia, włączona zostaje czterobiegunowa część silnika. Powyższy przebieg obowiązuje dla wszystkich obciążeń aż do obciążenia nominalnego. Również przy pracy nie obciążonego haka, na przykład silników z czterokrotnie przełączaną biegunowością, zostaje złączone wpięty uzwojenie 32-biegunowe, potem 8-biegunowe i z kolei 4-biegunowe. Przełączanie przy nieobciążonym haku ze stopnia 4-biegunowego na 2-biegunowy sterowane jest nie tylko przez człon pomiarowy obrotów lecz również przez człon pomiarowy obciążenia. Przy przełączaniu więc ze stopnia 4-biegunowego na 2-biegunowy działa jeszcze dodatkowo człon pomiarowy obciążenia, który ustala, czy pozostałe 3 liczby biegunów pracowały przy podnoszeniu ciężaru lub pustego haka. W przypadku, o ile hak dźwigu nie pracuje jałowo lub jest obciążony ciężarem większym niż dopuszczalny przy prędkości biegu jałowego haka, nie jest dozwolone włączenie dwubiegunowej części silnika ze względu na termiczne zabezpieczenie tego silnika.

Układ połączeń obwodów dwubiegunowej części silnika zależy od ilości obrotów z dodatkowym ryglowaniem zależnym od obciążenia (który wolno włączyć jedynie, kiedy hak jest nie obciążony lub nie przekracza dokładnie określonego względnie małego maksymalnego ciężaru) zmniejsza czas wysokich obrotów do możliwie najmniejszego wymiaru i gwarantuje tym samym małe obciążenie termiczne silnika, umożliwia on szybką i ruchowo pewną pracę windy ciężarowej tak przy istniejącym stopniu biegu jałowego haka, jak i przy zastosowaniu przekazywaczy czasowych lub podobnych połączeń obwodów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń dla silnika do wind ciężarowych z kilkakrotnie przełączaną biegunowością o dużej prędkości haka przy biegu

jałowym, którego najmniejsza ilość biegunów jest przewidziana dla względnie małego prądu i względnie małej mocy, z ręcznie uruchamianym wyłącznikiem głównym, podłączonym do tablicy rozdzielczej, za pomocą którego zadana zostaje ilość biegunów silnika asynchronicznego i tym samym ilość obrotów, znamienny tym, że ma nadajnik ilości obrotów (3) i służący jako nadajnik mocy człon pomiarowy obciążenia (4) do ryglowania przejścia na tablicy rozdzielczej (2) z jednego stopnia na drugi, niezależnie od prędkości uruchomienia wyłącznika głównego (1).

2. Układ połączeń według zastrz. 1, znamienny tym, że silnik (5) sprzęgnięty z nadajnikiem obrotów (3) jest połączony z siecią poprzez włączony do przewodów doprowadzających energię elektryczną zespół składający się z tablicy rozdzielczej (2) i członu pomiarowego obciążenia (4), przy czym wyłącznik główny (1) jak również nadajnik obrotów (3) i człon pomiarowy (4) są połączone poprzez przewody sterujące z tablicą rozdzielczą (2).

Hans Still Aktiengesellschaft

Zastępca: dr Andrzej Au
rzecznik patentowy

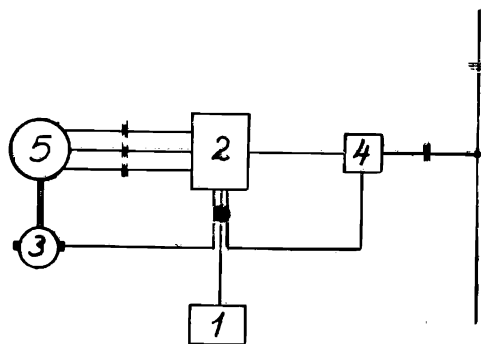


Fig. 1.

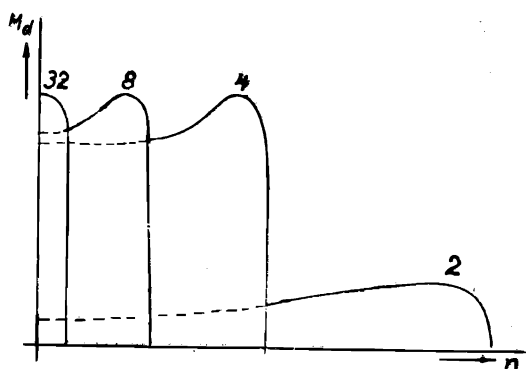


Fig. 2.