



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA

OPIS PATENTOWY

127 625



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.³ B66C 13/28

Zgłoszono: 79 11 30 (P. 220071)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 06 05

Opis patentowy opublikowano: 1985 11 30

Twórcy wynalazku: Jan Manitiusz, Henryk Zygmunt, Jerzy Choiewka,
Zbigniew Kulski, Norbert Hoefler, Marian Rohde,
Janusz Grzegorski

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Sposób sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości oraz układ sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości

Przedmiotem wynalazku jest sposób sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości oraz układ sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości mający zastosowanie do zasilania zwłaszcza silnika asynchronicznego zwartego, współpracującego ze zwalniającym hamulcowym dowolnego typu.

Stan techniki. Znany z polskiego opisu patentowego nr 90 528, układ sterowania zwalniającym hamulcowym mechanizmów dźwignic z tyrystorową regulacją prędkości obrotowej silnika napędowego zawiera dwukierunkowy nastawnik prędkości o wyróżnionym położeniu zerowym oraz wyłączniki krańcowe lub inne czujniki ograniczające ruch mechanizmu w obu kierunkach, a ponadto przycisk bezpieczeństwa i urządzenie zabezpieczające. Układ ten zawiera również blok logiczny na wejściu, którego włączone są wyjścia przetworników położenia zerowego nastawnika progowych prędkości obrotowych, położenia krańcowych mechanizmu, przycisku bezpieczeństwa, urządzeń zabezpieczających oraz elementów kontrolujących i zabezpieczających przekształtnik tyrystorowy. Wyjście bloku logicznego połączone jest ze zwalniającym hamulcowym z zespołem tyrystorów. Blok logiczny zbudowany jest ze znanych elementów logicznych tak powiązanych, że spełniają funkcje charakterystyczne mechanizmów dźwignic z tyrystorową regulacją prędkości obrotowej silnika napędowego.

Ujednolicone sygnały logiczne, pochodzące od położenia nastawnika, progowej prędkości obrotowej, kierunku wirowania silnika, położenia krańcowego mechanizmów, stanu przycisku bezpieczeństwa i urządzeń zabezpieczających, wprowadza się do bloku logicznego. Zadziałanie któregośkolwiek z elementów zabezpieczających przekształtnik tyrystorowy oraz użycie przycisku bezpieczeństwa sygnałem, powoduje natychmiastową zmianę stanu przerzutnika, a więc włączenie hamulca i wyłączenie silnika.

Ponowne sprowadzenie przerzutnika do stanu normalnej pracy odbywa się przez powrót nastawnika do położenia zerowego. Po powrocie nastawnika do położenia zerowego zadziałanie

hamulca następuje dopiero po wyhamowaniu silnikiem prędkości do wartości progowej i w dalszej kolejności wyłączenie silnika z określoną zwłoką czasową. Podczas rewersowania nastawnikiem hamulec pozostaje zwolniony, gdy przejście przez położenie zerowe nastawnika nie jest jednoznaczne ze spadkiem prędkości obrotowej poniżej wartości progowej.

Istota wynalazku. Sposób sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości, zasilającym silnik asynchroniczny zwarty, polega na tym, że zwalniak hamulcowy napędu odblokowuje tylko wtedy, gdy napęd bez względu na zadany kierunek i prędkość jazdy, wytworzy wstępny maksymalny moment w kierunku podnoszenia. Moment ten uzależnia się od stanu wyłączników krańcowych iadanego kierunku jazdy, z pominięciem zależności od wstępnego stanu wyłączników krańcowych. Nawrotu napędu dokonuje się z udziałem zwalniaka hamulcowego, który odblokowuje się po zmianie kierunku wirowania pola magnetycznego stojana silnika napędowego.

Układ sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości zawiera włączone w obwód zasilania silnika złączone ze sobą przekształtniki i falownik, połączone z blokiem sterowania. Układ zawiera blok logicznego sterowania i blok zmiany kierunku obrotów, których wejścia są połączone z przetwornikami, zaś jedno wyjście bloku logicznego jest połączone z blokiem sterowania przekształtnikiem, a jego drugie wyjście łączy się ze zwalniakiem hamulcowym silnika. Układ zawiera dyskryminator zdolności manewrowej i wstępny wzorzec prędkości w kierunku przewodzenia. Dyskryminator zdolności manewrowej jest połączony z wejściem bloku logicznego, którego pozostałe wejście łączy się z blokiem zmiany kierunku obrotów.

Natomiast wyjścia bloku logicznego są połączone z łącznikiem wzorców prędkości, zaś wstępny wzorzec prędkości w kierunku przewodzenia jest połączony z blokiem sterowania przekształtnikiem. Poza tym wejście zasadniczego wzorca prędkości z dwukierunkowym nastawnikiem prędkości o wyróżnionym położeniu zerowym jest połączone ze wstępnymi wyłącznikami krańcowymi, a jego wyjście łączy się z blokiem sterowania falownikiem i z blokiem sterowania przekształtnikiem.

Zaletą sposobu i układu sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości, według wynalazku, jest przystosowanie przemiennika częstotliwości z silnikiem asynchronicznym zwartym do pracy w napędach dźwignicowych. Ponadto sposób i układ według wynalazku warunkuje pewność ruchową napędu dźwignicowego, przy równoczesnej realizacji funkcji charakterystycznych mechanizmów dźwignic z tyrystorową regulacją prędkości obrotowej oraz znacznie zwiększają zakres płynnej regulacji prędkości obrotowej silnika napędowego. Dodatkową zaletą jest minimalizacja błędów regulacji prędkości obrotowej silnika asynchronicznego w strefie progowych prędkości obrotowych.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, który przedstawia schemat blokowy układu.

Przykład wykonania. Układ zawiera blok zmiany kierunku obrotów **1**, którego jedno wejście jest połączone z wyjściem cyfrowym zasadniczego wzorca prędkości z dwukierunkowym nastawnikiem prędkości o wyróżnionym położeniu zerowym **2**, a drugie jego wejście łączy się z blokiem sterowania falownikiem **3**. Natomiast wyjście bloku zmiany kierunku obrotów **1** jest połączone z blokiem logicznym **4**, którego drugie wejście łączy się z dyskryminatorem zdolności manewrowej **5**, zaś trzecie wejście jest połączone z zespołem przetworników **6** obejmujących położenie zerowe nastawnika progowych prędkości obrotowych, położenia krańcowych mechanizmu przycisku bezpieczeństwa, urządzeń zabezpieczających oraz elementów kontrolnych i zabezpieczających przekształtnik tyrystorowy.

Jedno wyjście bloku logicznego **4** jest połączone ze zwalniakiem hamulcowym **7**, zaś drugie wyjście jest połączone z blokiem sterowania przekształtnikiem **8**. Jedno wyjście sterujące bloku logicznego **4** jest połączone z wejściem sterującym łącznika zasadniczego wzorca prędkości **9**, zaś drugie wyjście sterujące bloku logicznego **4** jest połączone z wejściem sterującym łącznika wstępnego wzorca prędkości w kierunku przewodzenia **10**, którego drugie wejście jest połączone ze wstępnym wzorcem prędkości w kierunku przewodzenia **11**. Drugie wejście łącznika zasadniczego wzorca prędkości **9** jest połączone z wyjściem analogowym zasadniczego wzorca prędkości z dwukierunkowym nastawnikiem prędkości o wyróżnionym położeniu zerowym **2**, którego wejście jest połączone ze wstępnymi wyłącznikami krańcowymi **12**.

Natomiast wyjście łącznika zasadniczego wzorca prędkości 9, złączone z wyjściem łącznika wstępnego wzorca prędkości w kierunku przewodzenia 10 jest połączone z wejściem bloku sterowania falownikiem 3 i bloku sterowania przekształtnikiem 8. Wyjście bloku sterowania przekształtnikiem 8, jest połączone z przekształtnikiem 13, a wyjście bloku sterowania falownikiem 3 jest połączone z falownikiem 14. Złączone ze sobą przekształtniki 13 i falownik 14 zasilają asynchroniczny silnik zwarty 15.

Działanie układu sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości, według wynalazku, polega na tym, że przy rozruchu napędu, wychylenie dźwigni dwukierunkowego nastawnika, zasadniczego wzorca prędkości 2, z położenia zerowego powoduje, za pośrednictwem bloku logicznego 4, odblokowanie impulsów sterujących tyrystory w przekształtniku 13 i załączenie łącznika wstępnego wzorca prędkości w kierunku przewodzenia 10. Wówczas przez łącznik wstępnego wzorca prędkości w kierunku przewodzenia 10, podaje się do bloku sterowania przekształtnika 8 i bloku sterowania falownika 3, sygnał wstępnego wzorca prędkości 11 w kierunku podnoszenia, powodując wzbudzenie układu przemiennika.

Po stwierdzeniu przez dyskryminator zdolności manewrowej 5 maksymalnego momentu elektrycznego w kierunku przewodzenia silnika asynchronicznego 15, blok logiczny 4 równocześnie podaje sygnał na odblokowanie zwalniaka hamulcowego 7 i zamknięcie łącznika zasadniczego wzorca prędkości 9, którym złącza się napięcie z zasadniczego wzorca prędkości obrotowej 2 do bloku sterowania przekształtnika 8 i bloku sterowania falownikiem 14.

Odblokowanie wstępnego wzorca prędkości 11, uzyskane przez załączenie łącznika wstępnego wzorca prędkości 10 jest uzależnione od stanu wyłączników krańcowych i od żądanego kierunku jazdy dyskryminowanego przez blok zmiany kierunku obrotów 1, przykładowo odblokowanie powyższe nie nastąpi gdy po najechaniu na wyłączniki krańcowe górne żąda się jazdy w górę. Najechanie na wstępne wyłączniki krańcowe 12 powoduje zmniejszenie sygnału zasadniczego wzorca prędkości 2, które jest realizowane na przykład przez włączenie dodatkowych rezystancji do dzielnika.

Nawrot napędu odbywa się z udziałem zwalniaka hamulcowego 7 w ten sposób, że zmiana wirowania pola magnetycznego stojana silnika asynchronicznego 15 odbywa się przy zatrzymanym napędzie, którego odblokowanie następuje na rozkaz z bloku logicznego 4, po stwierdzeniu przez blok zmiany kierunku obrotów 1 zgodności: żądanej i aktualnej sekwencji impulsów sterujących tyrystorów w falowniku 14.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości, zasilającym silnik asynchroniczny zwarty, **znamienny tym**, że zwalniak hamulcowy napędu odblokowuje się tylko wtedy, gdy napęd bez względu na zadany kierunek i prędkość jazdy, wytworzy wstępny maksymalny moment w kierunku podnoszenia, przy czym moment ten uzależnia się od stanu wyłączników krańcowych i zadanego kierunku jazdy, z pominięciem zależności od stanu wstępnego wyłączników krańcowych, zaś nawrot napędu dokonuje się z udziałem zwalniaka hamulcowego, który odblokowuje się po zmianie kierunku wirowania pola magnetycznego stojana silnika napędowego.

2. Układ sterowania napędu dźwignicowego z przemiennikiem częstotliwości, zawierający zasilające silnik napędowy złączone ze sobą, falownik i przekształtnik połączone z oddzielnymi blokami sterowania oraz zawiera dwukierunkowy nastawnik prędkości o wyróżnionym położeniu zerowym, blok logiczny i blok zmiany kierunku obrotów, których wejścia są połączone z przetwornikami, zaś jedno wyjście bloku logicznego jest połączone z blokiem sterowania przekształtnikiem, a jego drugie wyjście łączy się ze zwalniakiem hamulcowym silnika, **znamienny tym**, że zawiera dyskryminator zdolności manewrowej (5) i wstępny wzorzec prędkości w kierunku przewodzenia (11), przy czym dyskryminator zdolności manewrowej (5) jest połączony z wejściem bloku logicznego (4), którego pozostałe wejście łączy się z blokiem zmiany kierunku obrotów (1) natomiast wyjścia bloku logicznego (4) są połączone z łącznikami wzorców prędkości (9 i 10), zaś wstępny wzorzec prędkości w kierunku przewodzenia (11) jest połączony z blokiem sterowania falownikiem (3) i z blokiem sterowania przekształtnikiem (8) poza tym wejście zasadniczego wzorca prędkości z

dwukierunkowym nastawnikiem prędkości o wyróżnionym położeniu zerowym (2) jest połączone ze wstępnymi wyłącznikami krańcowymi (12), a jego wyjście łączy się z blokiem sterowania falownikiem (3) i z blokiem sterowania przekształtnikiem (8).

