



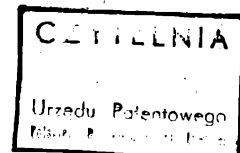
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 11.04.75 (P. 179558)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 23.10.76

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1980



Int. Cl.² **B66B 5/02
H02H 7/08**

Twórcy wynalazku: Stanisław Grzymała, Otton Bolek, Stanisław Bolek

Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Budowy Szybów, Bytom
(Polska)

**Elektroniczny układ zabezpieczeń napędu górniczej maszyny
wyciągowej z tyrystorową przetwornicą prądu stałego**

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ zabezpieczeń napędu górniczej maszyny wyciągowej z tyrystorową przetwornicą prądu stałego, przed zwolnieniem hamulca manewrowego przy zbyt małej wartości momentu rozruchowego silnika napędowego.

W zahamowanej maszynie wyciągowej, ciężar zawieszony na linie utrzymywany jest w stanie spoczynku siłą wywołaną hamulcem manewrowym.

Przy ciągnięciu w górę, wartość momentu od podnoszonego ciężaru musi być równoważona momentem silnika napędowego, dlatego też odhamowanie maszyny powinno nastąpić wtedy gdy wartość momentu silnika osiągnie wartość równą lub większą niż moment utrzymujący ciężar. Wielkość momentu w silniku prądu stałego jest, jak wiadomo, proporcjonalna do wartości prądu w obwodzie głównym.

W maszynie wyciągowej, której silnik zasilany jest z przetwornicy tyrystorowej, wartość prądu w obwodzie głównym jest zależna od kąta wychylenia dźwigni sterowniczej. Ta sama dźwignia sterownicza służy również do odhamowania maszyny hamulcem manewrowym, przy czym odhamowanie maszyny następuje z chwilą wychylenia dźwigni z pozycji zerowej.

W takim układzie, określenie wartości prądu niezbędnej dla utrzymania i podniesienia ciężaru, zależy od subiektywnej oceny maszynisty, przy czym nie zna on aktualnej wielkości ciężaru zawiesz-

2

nego na linie a tym samym koniecznej wartości prądu. Dlatego też zdarzają się przypadki odhamowania maszyny przy zbyt małym momencie rozruchowym co powoduje że ciężar zamiast podnoszenia jest opuszczany, przy czym silnik hamowany jest przeciwnie. Stwarza to zagrożenie dla załogi szczególnie przy pracach w szybie oraz może spowodować uszkodzenie układu tyrystorowej przetwornicy.

Znany jest na przykład z polskiego opisu patentu nr 98855 kl. B 66 B pt. „Sposób i układ regulacji prędkości i sterowania napędu w układzie Leonarda zwłaszcza maszyn wyciągowych”, który polega na tym, że przy zerowej prędkości napędu, będący wzorem prądu twornika sygnał wyjściowy regulatora prędkości, ogranicza się do wartości zaprogramowanej, za pomocą ujemnego sprzężenia zwrotnego ze strefą nieczułości wyprowadzonego na element całkujący członu zadającego. Uzyskuje się przez to ograniczenie wielkości prądu twornika w chwili startu maszyny. W układzie tym, w chwili gdy prędkość maszyny osiągnie zaprogramowaną wartość rozszerza się strefa nieczułości sprzężenia zwrotnego dodatnim sygnałem integratora sterowanego różnicą modułu sygnału prędkości i progu integratora w celu zlikwidowania zbędnego już oddziaływania tego sprzężenia na układ regulacji prędkości.

Znany układ zabezpiecza przede wszystkim przed rozruchem maszyny przy nadmiernym momencie

rozruchowym przy czym nie zabezpiecza minimalnej niezbędnej wielkości tego momentu.

Celem wynalazku jest zbudowanie układu zabezpieczeń napędu maszyny wyciągowej przed zwolnieniem hamulca manewrowego przy niewystarczającej co najmniej dla utrzymania podnieszonego ciężaru, wartości momentu rozruchowego silnika napędowego.

Według wynalazku, elektroniczny układ zabezpieczeń napędu maszyny wyciągowej z tyrystorową przetwornicą prądu stałego składa się z dwóch niezależnych członów: członu zabezpieczenia prądowego i członu zabezpieczenia bramkowego.

Człon zabezpieczenia bramkowego zbudowany jest tak, że w obwód bramkowy każdego z tyrystorów przetwornicy włączony jest szeregowo rezystor połączony równolegle z układem uśredniającym impulsy bramkowe mającym na wyjściu tranzystorowy przełącznik wykonawczy. Człon zabezpieczenia prądowego, natomiast, zbudowany jest tak, że w obwód wyjściowy znanego przetwornika prądu napędowego silnika na wartość napięcia włączony jest szeregowo rezystor połączony równolegle poprzez dopasowujące rezystory z dwustopniowym wzmacniaczem tranzystorowym mającym na wyjściu włączony przełącznik wykonawczy. Styki wykonawcze przełączników wykonawczych członu zabezpieczenia prądowego i członu zabezpieczenia bramkowego włączone są szeregowo w obwód zwłocznego przełącznika sterującego hamulca manewrowego.

Korzystne jest, gdy zwierny styk wykonawczy członu zabezpieczenia prądowego bocznikowany jest bezzwłocznym zwiernym stykiem przełącznika sterującego hamulcem manewrowym a zwierny styki wykonawcze członu zabezpieczenia bramkowego bocznikowane są rozwiernym zwłocznym stykiem tego przełącznika.

Układ według wynalazku w przykładzie wykonania obrazuje załączony schemat ideowy. Jak to uwidoczniło na rysunku, obcowzbudny napędowy silnik 1 zasilany jest prądem stałym o regulowanej wartości z tyrystorowej pełnosterownej trójfazowej mostkowej przetwornicy 2. Po stronie prądu przemiennego przetwornicy 2 włączono przekładniki prądowe w trzech fazach układu trójfazowego z uzwojeniami wtórnymi połączonymi w gwiazdę z uziemionym punktem zerowym. Z przekładników tych zasilany jest przetwornik 3 przetwarzający pomierzoną przez przekładniki wartość prądu na proporcjonalną do niej wartość napięcia zbiernego z rezystora 4. Napięciem tym wysterylizowane jest elektroniczne zabezpieczenie umożliwiające odhamowanie maszyny tylko wtedy, gdy wartość prądu w obwodzie twornika silnika napędowego 1 jest większa od minimalnej wymaganej wartości. Zabezpieczenie to zbudowane jest z rezystorów 5 i 6 oraz dwustopniowego wzmacniacza tranzystorowego wykonanego z dwóch tranzystorów 7 i 8 sterujących wykonawczym przełącznikiem 9.

Wartości rezystorów 5 i 6 decydują o wartości prądu, przy którym może dopiero nastąpić odhamowanie maszyny wyciągowej. Odhamowanie maszyny realizowane jest za pomocą zwłocznego przełącz-

znika 23 sterującego mechanicznym hamulcem maszyny wyciągowej.

Przełącznik 23 pobudzany jest stykiem 10 przełącznika 9 i układem szeregowo połączonych styków 21 i 22 przełączników zabezpieczeń układu sterowania tyrystorów przetwornicy 2. Zabezpieczenia te uniemożliwiają pracę napędu przy niesprawnym układzie sterowania tyrystorów przetwornicy 2. Zabezpieczenia układu sterowania tyrystorów przetwornicy 2 prądu stałego zbudowane są z wykonawczych przełączników sterowanych napięciem proporcjonalnym do ilości i wartości impulsów prądowych wyzwalających tyrystory. Każde takie zabezpieczenie zbudowane jest z wykonawczego przełącznika 20 sterowanego zbieranym z rezystora 11 napięciem poprzez rezystor 12 włączony w obwód bazy tranzystora 16 z tym, że tranzystor 16 jest polaryzowany w kierunku przewodzenia napięciem dodatnim poprzez rezystor 13.

W obwód kolektora tranzystora 16 włączono rezystor 14, z którego poprzez diodę 19 i układ zbudowany z kondensatora 18 i rezystora 15 wysterylizowany jest tranzystor 17 sterujący bezpośrednio przełącznikiem 20. Za pomocą rezystora 13 nastawia się czułość zabezpieczenia.

Analogicznie zbudowane zabezpieczenia podłączone są do każdego obwodu bramkowego tyrystorów prostownika 2.

Zwierny styk 21 przełącznika 20 i zwierny styk 22, reprezentujący sobą zabezpieczenia układu sterowania pozostałych tyrystorów przetwornicy 2, włączone są w obwód sterującej cewki zwłocznego przełącznika 23. Przełącznik ten powoduje odhamowanie maszyny wyciągowej. Styki 21 i 22 zabezpieczenia układu sterowania tyrystorów są bocznikowane rozwiernym otwierającym się ze sobą zwłoką stykiem 24 przełącznika 23, a styk 10 zabezpieczenia prądowego jest bocznikowany zwiernym bezzwłocznym stykiem 25, tegoż przełącznika 23.

Przygotowanie maszyny wyciągowej do odhamowania reprezentuje zwierny styk 26 sterownika znajdującego się w pulpicie sterowniczym i przesterowywanego od położenia dźwigni sterowniczej. Odhamowanie maszyny wyciągowej może nastąpić tylko wtedy, gdy płynący prąd w obwodzie twornika osiągnie odpowiednio wartość, co jest realizowane za pomocą styku 10 przełącznika 9. Po odhamowaniu maszyny wyciągowej kontrolę prawidłowości działania tyrystorowej przetwornicy 2 przyjmują zabezpieczenia układu sterowania tyrystorów reprezentowane w obwodzie cewki sterującej zwłocznego przełącznika 23 zwiernymi stykami 21 i 22.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczny układ zabezpieczeń napędu maszyny wyciągowej z tyrystorową przetwornicą prądu stałego mający przetwornik prądu silnika napędowego na wielkość napięcia, **znamienny tym**, że składa się z dwóch niezależnych członów, z których człon zabezpieczenia prądowego zbudowany jest tak, że w obwód wyjściowy przetwornika (3) prą-

du włączony jest szeregowo rezystor (4) połączony równolegle poprzez dopasowujące rezystory (5, 6) z dwustopniowym tranzystorowym wzmacniaczem (7, 8) mającym na wyjściu włączony wykonawczy przekaźnik (9), natomiast człon zabezpieczenia bramkowego zbudowany jest tak, że w obwód bramkowy każdego z tyrystorów przetwornicy (2) włączony jest szeregowo rezystor (11) połączony równolegle z układem uśredniającym impulsy bramkowe, mającym na wyjściu tranzystorowy wykonawczy przekaźnik (20) przy czym styki wykonawcze (10 i 21) wykonawczych przekaźników (9

i 20) włączone są szeregowo w obwód zwłocznego przekaźnika (23) sterującego hamulca manewrowego maszyny.

2. Elektroniczny układ zabezpieczeń według zastrz. 1, znamienny tym, że w obwodzie sterującym zwłocznego przekaźnika (23) sterującego hamulca manewrowego zwierny styk (10) członu zabezpieczenia prądowego bocznikowany jest zwiernym bezzwłocznym stykiem (25) przekaźnika (23) zaś zwierny styk (21) członu zabezpieczenia bramkowego bocznikowany jest otwierającym się ze zwłoką rozwiernym stykiem (24) przekaźnika (23).

