

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 93391

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.12.74 (P. 176352)

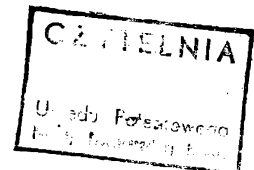
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.76

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

MKP H02h 7/06

Int. Cl.² H02H 7/06



Twórcy wynalazku: Jerzy Rokosz, Krzysztof Wierzbicki

Uprawniony z patentu: Morski Instytut Rybacki,
Gdynia (Polska)

Rewersyjny układ sygnalizacji przeciążenia maszyn elektrycznych w funkcji obrotów

Przedmiotem wynalazku jest rewersyjny układ sygnalizacji przeciążenia maszyn elektrycznych w funkcji obrotów.

Wynalazek dotyczy techniki zabezpieczenia maszyn elektrycznych od przeciążeń, to jest zabezpieczenia maszyn zwłaszcza o szerokim zakresie regulacji przed awariami.

Rozwój stosowanych coraz powszechniej napędów elektrycznych na statkach, charakteryzujących się szerokim zakresem regulacji i możliwością elastycznego sterowania ich mocą wymaga stosowania niezawodnych i szybko działających zabezpieczeń maszyn elektrycznych przed awariami. Jest to szczególnie istotne w przypadkach przeciążenia maszyny objawiającego się spadkiem obrotów względnie zatrzymaniem się maszyny pod prądem.

Znane układy progowe stosowane w zabezpieczeniach od przeciążeń, wykorzystujące efekt zaciemniania elementu fotoelektrycznego o usytuowaniu odpowiadającym ustalonej wielkości progowej przesłoną mechanicznie sprzężoną z organem wychyłowym miernika czy tranzystorowy układ progowy prądu przemiennego charakteryzują się wyróżnianiem jednej, z góry ustalonej wartości progowej przeciążenia i działają jednostronnie. Układy te w przypadkach zatrzymania się maszyny elektrycznej z przyczyn niezależnych od obciążenia, a będącej pod prądem nie spełniają funkcji zabezpieczającej przed zniszczeniem tych maszyn.

Celem rozwiązania jest opracowanie układu zabezpieczającego maszyny elektryczne przed zniszczeniem wskutek przeciążeń lub ich postępu pod prądem, współpracującego z różnymi typami czujników obrotów w których istnieje określona zależność napięcia wyjściowego od obrotów i reagującego niezależnie od kierunku wirowania maszyn. Cel ten został osiągnięty dzięki zastosowaniu układu wytwarzającego wyjściowy sygnał elektryczny w momencie przekroczenia znanego dopuszczalnego przeciążenia maszyny elektrycznej objawiającego się określonym spadkiem obrotów, względnie postępu maszyny pod prądem. Uzyskany sygnał wyjściowy ściśle związany z momentem zagrożenia, może być użyty do sygnalizacji alarmowej i sterowania układami zabezpieczającymi.

Realizacja podstawowego celu została osiągnięta przez zastosowanie dwu szybko działających niezawodnych elementów scalonych w postaci komparatorów, użytych w układzie porównywania napięć progowych zawartych w programowanym układzie pamięci progów i odpowiadających poszczególnym stopniom przeciążenia maszyny elektrycznej lub postoju, z sygnałem wejściowym, będącym ekwiwalentem elektrycznym obrotów maszyny, przy czym sygnał ten podawany jest poprzez dwustronny ogranicznik amplitudy stanowiący zabezpieczenie komparatorów przed uszkodzeniem, na te komparatory przemienne, z których sygnały wyjściowe przesłane są na układ iloczynu logicznego wytwarzającego właściwy sygnał przeciążenia, który może być wykorzystany bezpośrednio (w przypadku współtwórcy z systemem komputerowym) lub po wzmacnieniu do sterowania układami zabezpieczającymi względnie do sygnalizacji alarmowej.

Tak więc istotą wynalazku jest rewersyjny układ przeciążeń maszyn elektrycznych w funkcji obrotów, zawierający dwa komparatory scalone. Wejście układu jest połączone do nieodwracającego wejścia pierwszego komparatora i do odwracającego wejścia drugiego komparatora, co powoduje przemienne wprowadzanie sygnału (o zmiennej polaryzacji). Jednocześnie odwrotnie dołączone są drugie wejścia tych komparatorów do wyjść układów pamięci progów. Do tych ostatnich dołączone jest wejście dyrektyw natomiast wyjście pierwszego układu pamięci progów dodatnich dołączone jest do wejścia odwracającego pierwszego komparatora, a wyjście drugiego układu pamięci progów ujemnych dołączone jest do wejścia nieodwracającego drugiego komparatora. Natomiast wyjścia komparatorów połączone są z dwuwejściowym układem iloczynu logicznego, wytwarzającego właściwy sygnał wyjściowy.

Wartości napięć progowych (o zmiennej polaryzacji) są ustawiane w układach pamięci progów za pomocą dyrektyw, wypracowanych zgodnie z obowiązującym kryterium pracy maszyny elektrycznej.

Oprócz zastosowania typowego, jako progowy rewersyjny układ sygnalizacji przeciążenia obrotowych maszyn elektrycznych, układ może znaleźć wykorzystanie w urządzeniach, w których pojawia się konieczność zastosowania bezzwłocznego i bezhisteregowego układu sygnalizacji stanów zagrożenia, przyporządkowanym odpowiednim progom napięciowym, z możliwością regulacji w szerokim zakresie i programowania w zależności od potrzeb dyrektyw i nastaw układu pamięci progów.

Układ według wynalazku charakteryzuje się możliwością programowej regulacji nastawiania progów przeciążenia w funkcji obrotów za pomocą pamięci progów, na przykład sterowanych dyrektywami z komputera lub ze specjalistycznego przelicznika. Zaletą tą umożliwia stosowanie tego wynalazku do automatycznego nadzoru pracy maszyn elektrycznych w siłowniach bezwachtowych sterowanych systemami komputerowymi.

Cechą wyróżniającą wynalazek jest jego duża szybkość działania i praca praktycznie bez histerezy.

Układ według wynalazku przeznaczony jest zasadniczo do ochrony maszyn elektrycznych pracujących na szybkozmienne obciążenia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony schematycznie w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat połączeń elektrycznych progowego rewersyjnego układu sygnalizacji przeciążenia maszyn elektrycznych w funkcji obrotów.

Wejście WE z czujnika obrotów dołączone jest do dwustronnego ogranicznika amplitudy O.

Ogranicznik O, limitujący wartość sygnału wejściowego do poziomu dopuszczalnego dla komparatorów scalonych 3, 4 (+ V), zbudowany jest na dwu diodach Zenera, połączonych przeciwsośnie. Sygnał wejściowy WE jest obciążony jeżeli jego wartość zawiera się poza zakresem $-5\text{ V} \div 5\text{ V}$.

Wyjście ogranicznika O dołączone jest bezpośrednio do dwu komparatorów scalonych 3, 4 (np. typu 710). Jednocześnie na wejścia układów pamięci progów 1 i 2 podane są sygnały dyrektyw D, sterujących wyborem wymaganych napięć progowych a ich wyjścia dołączone są do pozostałych wejść komparatorów 3 i 4.

Układami pamięci progów 1 i 2 są zasadniczo przetworniki cyfrowo-analogowe, jeżeli układ według wynalazku jest sterowany sygnałami dyrektyw z komputera, względnie wielowzorcowe, wysokostabilne źródło napięć progowych ustawianych przełącznikiem na żadaną wartość.

Cyfrowy sygnał dyrektyw D, przesyłany jest z komputera w postaci ciągu impulsów szeregowych (łączem jednożyłowym) lub w postaci równoległej (łączem wielożyłowym) w znany sposób.

Diodowy układ iloczynu logicznego 5 realizuje koniunkcję sygnałów wyjściowych komparatorów 3, 4 dostarczając właściwy sygnał WY bezpośrednio do obwodów sygnalizacji jak również na wzmacniacz 6. Standardowo wykonany wzmacniacz 6 wzmacnia sygnał wyjściowy WY do poziomu powodującego zadziałanie pośredniego elementu wykonawczego jakim jest przekaźnik. Przekaźnik ten swoimi stykami kieruje pracą urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

Sposób działania układu według wynalazku jest następujący. Sygnał wejściowy z czujników obrotów jest doprowadzony do wejścia WE i dalej do dwustronnego ogranicznika amplitudy O. Stąd sygnał dochodzi do dwóch komparatorów 3 i 4. W pierwszym komparatorze 3 – do wejścia nieodwracającego (+), w drugim zaś komparatorze 4 – do wejścia odwracającego (–). Jednocześnie na wejścia D układów pamięci progów 1 i 2 podawane są sygnały dyrektyw sterujących wyborem wymaganych napięć progowych.

W komparatorach 3, 4 następuje właściwy proces sygnalizacji momentów zrównania wejściowej wielkości analogowej, proporcjonalnej do bieżącej wartości obrotów maszyny elektrycznej a więc i aktualnego jej obciążenia z napięciowym progiem ustawionym dyrektywą D w układach pamięci progów 1, 2 stosownie do wymogów obowiązującego kryterium dla reżimów pracy maszyny.

Zastosowanie sterowania układów pamięci progów 1, 2 dyrektywami D, które wypracowywane są na podstawie danych dostarczonych w poprzednich cyklach porównania przez układ według wynalazku oraz znajomości charakterystyk pracy maszyny elektrycznej, które zapamiętane są w komputerze, pozwala sterować pracą maszyny elektrycznej czy zespołu maszyn elektrycznych w przypadku użycia odpowiednio większej liczby układów w sposób otrzymalny według uprzednio zdefiniowanego kryterium ich pracy.

Ta cecha rozwiązania znacznie rozszerza możliwości zastosowań rewersyjnego układu sygnalizacji przeciążenia maszyn elektrycznych w funkcji obrotów na dziedziny nie związane ściśle z maszynami elektrycznymi ale, w których stan kontrolowanej wielkości można wyrazić za pomocą sygnału elektrycznego, a charakterystyczne punkty przebiegu tej wielkości, które należy wyróżnić czy zasygnalizować, można niedwuznacznie odnieść do odpowiedniej wartości napięcia progowego.

W momencie zrównania w komparatorach 3, 4 wartości sygnału wejściowego WE, którego polaryzacja może się zmieniać, z aktualną wartością napięcia progów, następuje zmiana stanu sygnału wyjściowego komparatora 3, jeżeli sygnał WE był dodatni lub odpowiednio sygnału wyjściowego komparatora 4, jeśli sygnał WE był ujemny. Podanie obu wyjść komparatorów 3, 4 na układ iloczynu logicznego 5 pozwala na uzyskanie wynikowego sygnału wyjściowego WY adekwatnego „wnętrzu” między aktualnymi wartościami progów czy, w zależności od konwencji ich „zewnątrzu”.

Wyjściowy sygnał WY pobieramy z układu koniunkcji 5 może zostać bezpośrednio wykorzystany do informowania systemu komputerowego czy zespołu zabezpieczającego o stanie pracy maszyny elektrycznej, względnie po wzmocnieniu we wzmacniaczu 6 do sterowania układami sygnalizacji i zabezpieczeń.

Zastrzeżenie patentowe

Rewersyjny układ sygnalizacji przeciążenia maszyn elektrycznych w funkcji obrotów, zawierający dwa komparatory scalone, na które równocześnie podany jest sygnał z czujnika pomiarowego, z n a m i e n n y t y m, że wejście układu połączone jest do nieodwracającego wejścia komparatora (3) i do odwracającego wejścia komparatora (4), co powoduje przemienne wprowadzanie sygnału o zmiennej polaryzacji, przy czym jednocześnie występuje odwrotne dołączenie na drugie wejścia komparatorów (3 i 4) wyjść układów (1 i 2) pamięci progów, do których doprowadzone jest wejście dyrektyw (D), natomiast wyjście układu (1) pamięci progów dodatnich dołączone jest do wejścia odwracającego komparatora (3), a wyjście układu (2) pamięci progów ujemnych dołączone jest do wejścia nieodwracającego komparatora (4), natomiast wyjścia komparatorów (3 i 4) połączone są z dwuwejściowym układem iloczynu logicznego (5), wytwarzającego właściwy sygnał wyjściowy, przy czym wartości napięć progowych o zmiennej polaryzacji, ustawiane są w układach (1 i 2) pamięci progów za pomocą dyrektyw (D), wypracowywanych zgodnie z obowiązującym kryterium pracy maszyny elektrycznej.

