

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

65 366

Patent dodatkowy
do patentu _____

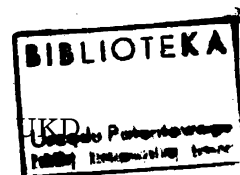
Kl. 21d³,2

Zgłoszono: 24.II.1970 (P 138 977)

Pierwszeństwo: _____

MKP H02p 7/74

Opublikowano: 30.VI.1972



Współtwórcy wynalazku: Józef Starościk, Tadeusz Zakrzewski

Właściciel patentu: Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne Przemysłu
Węglowego, Gliwice (Polska)

Układ do ciągłej kontroli pracy silników elektrycznych w napędach wielosilnikowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do ciągłej kontroli pracy silników elektrycznych w napędach wielosilnikowych, a zwłaszcza do ciągłej kontroli momentów obrotowych silników, przeznaczony do stosowania w urządzeniach, których silniki napędowe pracują na jeden wał, na przykład w górniczych przenośnikach zgrzeblowych. Układ ten może być również stosowany w napędach jednosilnikowych, gdzie wymagana jest sygnalizacja poprawnej pracy napędu.

Brak jest układów o charakterze mechaniczno-elektrycznym służących do ciągłej kontroli stanu napędowego silników elektrycznych w napędach wielosilnikowych. Napęd wielosilnikowy stosowany jest na przykład w ciężkich przenośnikach górniczych wyposażonych w cztery silniki elektryczne, które umieszczone są na obu końcach przenośnika. Uszkodzenie któregośkolwiek z silników napędowych powoduje przeciążenie pozostałych i w odpowiednim krótkim czasie ich uszkodzenia. Z uwagi na to, że silniki napędowe pracują na jeden wał, stwierdzenie uszkodzenia jednego z tych silników jest bardzo kłopotliwe i praktycznie wręcz niemożliwe.

Stosowane jest kontrolowanie stanu napędowego silników elektrycznych polegające na włączeniu watomierzy lub amperomierzy w obwód elektryczny zasilający silnik. Jednakże żaden z tych przyrządów nie zapewnia całkowitej kontroli momentu obrotowego na wale silnika. Watomierz wykazuje

2

moc pobieraną przez silnik z sieci. W przypadku uszkodzenia silnika napędowego jak uszkodzenie klatki wirnika, uszkodzenie uzwojeń stojana, zatarcie mechaniczne, watomierz wskazuje moc pobieraną z sieci odpowiadającą mocy silnika nieuszkodzonego.

Przy zastosowaniu pomiaru mocy pobieranej we wszystkich fazach silnika można wykryć uszkodzenia w stojanie, natomiast niemożliwe jest wykrycie uszkodzeń w wirniku silnika i uszkodzeń mechanicznych, gdyż watomierz będzie w dalszym ciągu wskazywał dotychczasową moc, oczywiście w pewnym zakresie tolerancyjnym, jednak nie wystarczającym na stwierdzenie zaniku momentu obrotowego na wale napędowym. To samo dotyczy amperomierzy z tym, że istnieje jeszcze mniejsza dokładność kontroli niż w przypadku watomierzy.

Celem wynalazku jest opracowanie układu kontrolującego w sposób ciągły pracę silników elektrycznych w napędach wielosilnikowych oraz automatycznego wyłączenia wszystkich silników w przypadku jakiegokolwiek awarii prowadzącej do zaniku momentu obrotowego na wale któregośkolwiek z silników napędowych.

Układ według wynalazku składa się z obiegowej przekładni zębatej spełniającej równocześnie rolę sprzęgła i momentomierza, łączącej oddzielnie każdy silnik elektryczny z reduktorem obrotów oraz z układu elektrycznego powodującego wyłączenie

silników elektrycznych oraz sygnalizowanie tego stanu akustycznie i świetlnie. Kadłub momentomierza wyposażony jest w dźwignię, która działając na odpowiednie styki powoduje, że w przypadku awarii któregośkolwiek z silników napędowych układ elektryczny wyłącza napęd całego urządzenia, wysyłając jednocześnie sygnały akustyczne i świetlne. Usunięcie zasygnalizowanego uszkodzenia zapobiega zniszczeniu pozostałych silników nadmiernie obciążonych. Na wale napędowym każdego silnika elektrycznego osadzony jest momentomierz spełniający równocześnie rolę sprzęgła.

Układ według wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie sprzęgło spełniające rolę momentomierza, fig. 2 to samo sprzęgło w przekroju osiowym, a fig. 3 schemat układu elektrycznego dla napędu dwusilnikowego.

Jak uwidoczniiono na fig. 1 i 2 stożkowe koło zębate 1 jest osadzone na wale 2 elektrycznego silnika S_1 , a koło stożkowe zębate 3 osadzone jest na wale 4 reduktora obrotów silnika elektrycznego. Dwa identyczne stożkowe zębate koła obiegowe 5 osadzone na wałach 6 zamocowanych nieruchomo do kadłuba 7 ząbują się z kołami 1 i 3. Do kadłuba 7 przymocowana jest sztywno dźwignia 8 dla włączania i wyłączania pierwszego krańcowego wyłącznika Wk_1 pokazanego schematycznie również na fig. 3. Taki sam zestaw złożony z przekładni obiegowej spełniającej równocześnie rolę sprzęgła, do kadłuba której przymocowana jest sztywno dźwignia, oraz z drugiego krańcowego wyłącznika Wk_2 , przynależy do elektrycznego silnika S_2 . Styki pierwszy K_{11} , drugi K_{12} i trzeci K_{13} przynależne do pierwszego krańcowego wyłącznika Wk_1 oraz styki pierwszy K_{21} , drugi K_{22} i trzeci K_{23} przynależne do drugiego krańcowego wyłącznika Wk_2 są połączone elektrycznie z układem sterowania i podtrzymywania pracy elektrycznych silników napędowych pierwszego S_1 i drugiego S_2 . Wszystkie elementy sterowania i sygnalizacji układu elektrycznego podłączone są do zacisków wtórnych dopasowującego transformatora Tr podłączonego do sieci zasilającej.

Styki pierwsze K_{11} i K_{21} obu krańcowych wyłączników Wk_1 i Wk_2 są w obwodzie optycznej i akustycznej sygnalizacji prawidłowego działania układu napędowego określonego wielkością momentu obrotowego na wałach elektrycznych silników napędowych krótkozwartych z elementami sygnalizacji (co zaznaczone jest na fig. 3 linią przerywaną) lub połączonych z blokującymi przełącznikami czasowymi Pc_1 i Pc_2 , przy czym elementami sygnalizacji akustycznej są buczki pierwszy Bu_1 i drugi Bu_2 , natomiast elementami sygnalizacji świetlnej są kolorowe żarówki pierwsza L_1 i druga L_2 . W szereg z pierwszym buczkiem Bu_1 włączony jest pierwszy ręczny wyłącznik Pr_1 , a z drugim buczkiem Bu_2 drugi ręczny wyłącznik Pr_2 .

Ręczne wyłączniki Pr_1 i Pr_2 spełniają rolę kasowników sygnalizacji akustycznej. W obwodzie sterowania w szereg ze stykami drugimi K_{12} , K_{22} oraz trzecimi K_{13} i K_{23} krańcowych wyłączników

Wk_1 i Wk_2 , wyłączony jest przycisk Wyl . Równolegle połączone między sobą styki drugi K_{12} i trzeci K_{13} pierwszego krańcowego wyłącznika Wk_1 również są połączone szeregowo, z równolegle połączonymi między sobą stykami drugim K_{22} i trzecim K_{23} drugiego krańcowego wyłącznika Wk_2 . Do wtórnych zacisków dopasowującego transformatora Tr podłączone są równolegle dwa obwody — jeden zawierający pierwszy przełącznik P_1 połączony szeregowo z obwodem równoległym zawierającym w jednej gałęzi przycisk $Za1$, a w drugiej gałęzi pierwszy zestaw P_{11} pierwszego przełącznika P_1 oraz drugi obwód zawierający drugi przełącznik P_2 połączony szeregowo z zestawem trzecim P_{13} pierwszego przełącznika P_1 .

Cewki styczników $1St$ i $2St$ przeznaczone dla silników S_1 i S_2 przyłączone są do sieci zasilającej poprzez drugie styki P_{12} i P_{22} przełączników pierwszego P_1 i drugiego P_2 . W przypadku stosowania przełączników czasowych Pc_1 i Pc_2 ich styki pc_1 i pc_2 włączone są w szereg z drugimi stykami p_{12} i p_{22} przełączników pierwszego P_1 i drugiego P_2 .

Działanie układu przy wystąpieniu jakiegokolwiek awarii jednego z silników elektrycznych, na przykład S_1 , wskutek zaniku momentu obrotowego na wale tego silnika polega na tym, że dźwignia 8 momentomierza zostaje zwolniona sprężyną, dzięki czemu trzeci styk K_{13} pierwszego krańcowego wyłącznika Wk_1 zostaje rozwarthy wcześniej niż zamknie się drugi jego styk K_{12} .

Rozwarcie trzeciego styku K_{13} pierwszego krańcowego wyłącznika Wk_1 powoduje przerwanie obwodu przełączników pierwszego P_1 i drugiego P_2 , a tym samym wyłączenie elektrycznych silników S_1 i S_2 . Jednocześnie zamknięty zostaje pierwszy styk K_{11} pierwszego krańcowego wyłącznika Wk_1 , który uruchamia sygnalizację alarmową, świetlną w każdym wypadku, a akustyczną przy uprzednio wcześniej zamkniętym ręcznym wyłączniku Pr_1 . W przypadku uszkodzenia drugiego elektrycznego silnika S_2 zadziałanie sygnalizacji alarmowej jest identyczne, przy wykorzystaniu drugiego momentomierza.

W przypadku konieczności ciągłej pracy napędu w układzie bez przełączników czasowych Pc mimo uszkodzenia jednego z silników wyłączony zostaje spod napięcia silnik uszkodzony, celem zabezpieczenia go przed dalszym poważniejszym uszkodzeniem.

W układzie z przełącznikami czasowymi istnieje automatyczna blokada uszkodzonego silnika. Uruchomienie i praca napędu z uszkodzonym silnikiem polega na tym, że po naciśnięciu przycisku $Za1$ zadziała pierwszy przełącznik P_1 i zamknie swój pierwszy styk samopodtrzymujący p_{11} oraz jednocześnie zamknie drugi swój styk p_{12} w obwodzie pierwszego stycznika $1St$, po czym nastąpi rozruch pierwszego silnika S_1 . Trzeci styk p_{13} pierwszego przełącznika P_1 powoduje zamknięcie obwodu drugiego przełącznika P_2 , który zamyka swój styk w obwodzie drugiego stycznika $2St$, wskutek czego następuje rozruch drugiego silnika S_2 . W przypadku uszkodzenia pierwszego elektrycznego silnika S_1 , który nie rozwinie momentu obrotowego, nie otworzy się pierwszy styk K_{11} , pierw-

szego krańcowego wyłącznika Wk_1 , ponieważ wówczas zadziała pierwszy przekaźnik czasowy pc_1 , który otworzy swój styk w obwodzie pierwszego stycznika $1St$, a tym samym wyłączy spod napięcia uszkodzony silnik.

Czas nastawienia na przekaźniku jest nieco dłuższy od czasu rozwinięcia momentu obrotowego przez silnik napędowy. W chwili uruchamiania silnika sprawnego do pracy, dźwignia przynależnego do niego momentomierza zostaje przechylona, wskutek czego zostają rozwarne styki pierwszy K_{11} i drugi K_{12} i zwarty trzeci styk K_{13} pierwszego krańcowego wyłącznika Wk_1 , co powoduje zgaśnięcie pierwszej żarówki kontrolnej L_1 . Analogicznie dźwignia momentomierza przynależnego do drugiego silnika S_2 rozwiera styki pierwszy K_{21} i trzeci K_{23} a zwiiera drugi styk K_{22} , drugiego krańcowego wyłącznika Wk_2 , co powoduje zgaśnięcie drugiej żarówki kontrolnej L_2 .

Należy zaznaczyć, że dla większej od dwóch ilości silników napędowych, układ może być dowolnie zwielokrotniony.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do ciągłej kontroli pracy silników elektrycznych w napędach wielosilnikowych, którego działanie oparte jest na pomiarze zmiany momentu obrotowego na wałach napędowych silników oraz wyposażone w układ elektryczny powodujący wyłączenie silników elektrycznych oraz sygnalizowanie tego stanu akustycznie i świetlnie, **znamienny tym**, że każdy silnik elektryczny dla przeniesienia momentu napędowego ma obiegową przekładnię zębatą mocowaną między końcówkami wału napędzającego i napędzanego, której kałdub (7) po-

łączony trwale z wałami (6) stożkowych zębatych kół obiegowych (5) tej przekładni jest wyposażony w dźwignię (8) dla włączania i wyłączania krańcowych wyłączników (Wk_1 i Wk_2), przy czym pierwszy styk (K_{11}) pierwszego krańcowego wyłącznika (Wk_1) włączony jest bezpośrednio w obwód pierwszej żarówki (L_1) oraz poprzez pierwszy ręczny wyłącznik (Pr_1) włączony jest w obwód pierwszego buczka (Bu_1) i pierwszy styk (K_{21}) drugiego krańcowego wyłącznika (Wk_2) włączony jest bezpośrednio w obwód drugiej kontrolnej żarówki (L_2) oraz poprzez drugi ręczny wyłącznik (Pr_2) włączony jest w obwód drugiego buczka (Bu_2), natomiast równolegle między sobą połączone pozostałe dwa styki (K_{12} , K_{13}) pierwszego krańcowego wyłącznika (Wk_1) są połączone szeregowo z równolegle połączonymi między sobą dwoma stykami (K_{22} i K_{23}) drugiego krańcowego wyłącznika (Wk_2), przy czym w szereg z tymi stykami (K_{12} , K_{13} , K_{22} , K_{23}) połączone są przekaźniki pierwszy (P_1) i drugi (P_2), które są równolegle połączone między sobą, przy czym drugi styk (P_{12}) przynależny do pierwszego przekaźnika (P_1) jest podłączony do obwodu cewki pierwszego stycznika ($1St$) przynależnego do pierwszego silnika (S_1), a drugi styk (P_{22}) drugiego przekaźnika (P_2) jest podłączony do obwodu cewki drugiego stycznika ($2St$) przynależnego do drugiego elektrycznego silnika (S_2).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dźwignia (8) dla rozwarcia trzeciego styku (K_{13}) pierwszego krańcowego wyłącznika (Wk_1) ma sprężynę (9).

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma przycisk (Wyl), który jest włączony w szereg ze stykami (K_{12} , K_{22} , K_{13} , K_{23}) krańcowych wyłączników (Wk_1 i Wk_2) oraz przycisk (Zal) włączony w szereg z pierwszym przekaźnikiem (P_1).

Errata

W wierszu 1, łam 4

jest: Wk_1 i Wk_2 , wyłączony jest przycisk Wyl .

powinno być: Wk_1 i Wk_2 , włączony jest przycisk Wyl .

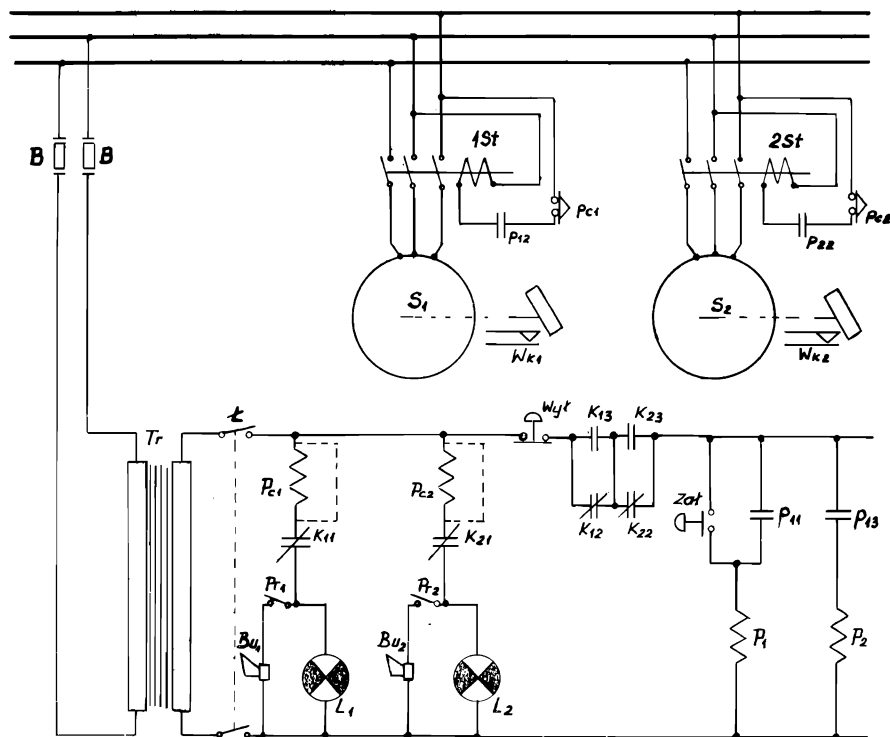


fig. 3

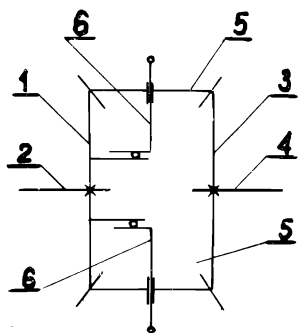


fig. 2

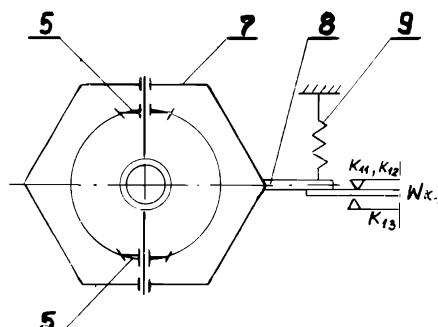


fig. 1