

B666 1/100



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47396

Kl. 35 a, ~~22/61~~
Kl. internat. B 66 b

Przedsiębiorstwo Montażu Urządzeń Elektrycznych *) Przemysłu Węglowego

Katowice, Polska

Układ automatycznego sterowania elektrycznych maszyn wyciągowych

Patent trwa od dnia 22 sierpnia 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznego sterowania elektrycznych maszyn wyciągowych.

Ruch elektrycznych maszyn wyciągowych w górnictwie jest coraz częściej kierowany przez urządzenia pracujące samoczynnie, bez udziału człowieka. Uruchomienie takich urządzeń we właściwym czasie i koordynacja ich właściwej wzajemnej współpracy musi przejąć na siebie odpowiedni układ automatycznego sterowania.

Dotychczas stosowane układy automatycznego sterowania są skomplikowane i oparte na przenoszeniu elektrycznych impulsów sterowniczych z naczynia wydobywczego na nadajniki impulsów, znajdujące się na konstruk-

cji szybów za pomocą dźwigni i dźwigników. Wymagało to częstej wymiany części pracujących i powodowało częste zakłócenia w automatycznym ruchu maszyn wyciągowych.

Układ automatycznego sterowania elektrycznych maszyn wyciągowych według wynalazku usuwa dotychczasowe wady. W układzie tym, naczynia wydobywcze za pośrednictwem łączników magnetycznych kontrolują i ustalają właściwy kierunek biegu maszyny wyciągowej. Oprócz tego, dzięki zastosowaniu dwustopniowego hamowania układ pozwala na uzyskanie dużej dokładności zatrzymywania naczyń wydobywczych na danym poziomie wydobywczym, pomimo istnienia luzów w układzie hamulca, wynikających z wyrobienia szerek hamulcowych.

Układ według wynalazku jest uwidoczniony schematycznie na rysunku.

Układ składa się z połączonych równolegle do zasilających przewodów Z1 i Z2 członu im-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są mgr inż. Eugeniusz Kosonocki i mgr inż. Danuta Głowania-Kosonocka.

pulsowego nadajnika A, członu sterownika B, członu C do samoczynnego uruchamiania hamulca manewrowego oraz członu pomocniczego przekaźnika D. Dla lepszego zrozumienia układu, na rysunku przedstawiono uproszczony jego schemat tak, że w poszczególnych członach A, B, C i D powtórzono oznaczenie tych samych przekaźników i styczników współpracujących z innymi członami.

Człon impulsowego nadajnika A jest zaopatrzony w przekaźnik impulsowy PJ, którego styk jest połączony z jednej strony z jednym biegunem źródła zasilania do przewodu Z1, a z drugiej strony poprzez kontakty kierunkowych styczników SK1 i SK2 oraz przez trzy równolegle połączone przekaźniki czasowe PC1, PC2 i PC3 z drugim biegunem źródła zasilania tj. z przewodem Z2.

Człon sterownika B składa się z dwóch znanych magnetycznych łączników Ł1 i Ł2, z których łącznik Ł1 jest umieszczony przy lewym naczyniu wydobywczym, a łącznik Ł2 przy prawym. Magnetyczny łącznik Ł1 połączony jest z jednej strony przez kontakt kierunkowego stycznika SK2 oraz dwa równolegle kontakty czasowego przekaźnika PC1 i kierunkowego stycznika SK1 z przewodem Z1, a z drugiej strony z cewkami kierunkowych styczników SK2 i SK1 poprzez blokujące kontakty tych styczników SK1 i SK2. Łącznik Ł2 jest połączony z jednej strony z cewkami kierunkowych styczników SK2 i SK1 a z drugiej strony z przewodem Z2. Ponadto górny kontakt tego łącznika jest mostkowany do przewodu Z2 przez kontakt kierunkowego stycznika SK1.

Człon C uruchamiający samoczynnie hamulec manewrowy maszyny wyciągowej jest zaopatrzony w cewkę CR stycznika luzownika rygla i cewkę CH stycznika hamulca manewrowego. Cewka CR jest połączona z jednej strony z przewodem Z1, a z drugiej poprzez kontakty kierunkowych łączników SK1 i SK2 z przewodem Z2. Ponadto kontakty kierunkowych styczników SK1 i SK2 są zmostkowane kontaktem czasowego przekaźnika PC2. Cewka CH stycznika hamulca manewrowego jest połączona z jednej strony poprzez kontakt pomocniczego przekaźnika PP1 z przewodem Z2. Ponadto kontakt pomocniczego przekaźnika PP1 jest zmostkowany dwoma szeregowo połączonymi kontaktami rozruchowego przekaźnika PR prądu rozruchowego i czasowego przekaźnika PC3. Z drugiej strony cewka CH połączona jest z przewodem Z1.

Człon pomocniczego przekaźnika D składa się z cewki przekaźnika PP1 i z kontaktu przekaźnika czasowego PC2 oraz dwóch magnetycznych łączników Ł3 i Ł4, przy czym cewka przekaźnika PP1 jest połączona z jednej strony z przewodem Z1 a z drugiej strony poprzez równolegle połączone łączniki Ł3 i Ł4 oraz przez kontakt czasowego przekaźnika PC2 z przewodem Z2.

Niżej jest opisany przykład działania układu wyjaśniający szczegółowiej jego budowę.

Działanie układu jest opisane przy założeniu, że prawe naczynie wydobywcze znajduje się na górze, a lewe na dole, przy czym kontakty przełączające łączników Ł2 i Ł4 prawego naczynia wydobywczego, oraz łączników magnetycznych Ł1 i Ł3 lewego naczynia wydobywczego zajmują położenie pokazane na rysunku.

Uruchomienie maszyny wyciągowej następuje z chwilą nadania przez sygnalizację szynową sygnału w postaci krótkotrwałego impulsu elektrycznego na cewkę przekaźnika PJ. Zamykający się przy tym kontakt przekaźnika PJ załącza cewki czasowych przekaźników PC1, PC2 i PC3 poprzez zamknięte kontakty pomocnicze kierunkowych styczników SK1 i SK2. Przekaźniki czasowe zadziałują natychmiast, a ich kontakty zamykające się lub otwierające na określony przeciąg czasu powodują następujące zmiany.

Zamykający się na krótki czas kontakt czasowego przekaźnika PC1 w obwodzie cewki kierunkowego stycznika SK1 powoduje jego załączenie poprzez zamknięte kontakty łączników Ł1 i Ł2, oraz przez zamknięty kontakt pomocniczy kierunkowego stycznika SK2. Po załączeniu kierunkowego stycznika SK1 zamykają się jego kontakty pomocnicze, przy czym jeden z nich bocznikuje kontakt czasowego przekaźnika PC1 tak, że nie może nastąpić przerwa obwodu cewki kierunkowego stycznika SK1 po otwarciu się kontaktu PC1, podczas gdy drugi kontakt pomocniczy stycznika kierunkowego SK1 bocznikuje kontakt przełączający łącznika Ł2, aby nie można było spowodować przerwy obwodu cewki stycznika kierunkowego SK1 po ruszeniu maszyny i przełączeniu kontaktu przełączającego łącznika magnetycznego Ł2 w dolne położenie. Za pomocą załączonego w ten sposób kierunkowego stycznika SK1 maszyna wyciągowa otrzymuje napięcie od przetwornicy wzbudzonej indukcyjnym nastawnikiem we właściwym kierunku jazdy tj. tak, aby prawe naczynie

wydobywcze było opuszczane i jeżeli tylko maszyna zostanie odhamowana to może ruszyć z miejsca.

Otwierający się natychmiast jeden z kontaktów przełącznika czasowego PC2 pozbawia napięcia cewkę pomocniczego przełącznika PP1, przy czym przełącznik ten otwiera swój kontakt PP1 w obwodzie cewki CH stycznika luzownika hamulca manewrowego, lecz luzownik jeszcze nie odhamuje maszyny, ponieważ otwierający się kontakt PP1 jest zmostkowany zamkniętymi kontaktami czasowego przełącznika PC3 i przełącznika PR prądu rozruchowego. Prąd rozruchowy w głównym obwodzie Leonarda wzrasta zgodnie ze stałą czasową obwodu wzbudzenia prądnicy sterującej i jeżeli tylko, osiągnie swoją zadaną wartość, to przełącznik PR otwiera swój kontakt i powoduje pozbawienie napięcia cewki CH stycznika luzownika hamulca manewrowego, a tym samym maszyna zostaje obecnie odhamowana i rusza z zadaniem przyspieszeniem. Następnie otwiera się kontakt czasowego przełącznika PC3, aby nie było możliwe zahamowanie maszyny podczas biegu, kiedy prąd rozruchowy w głównym obwodzie Leonarda spadnie do wartości powodującej zamknięcie się kontaktu rozruchowego przełącznika PR. Zamykający się natychmiast drugi z kontaktów czasowego przełącznika PC2 mostkuje otwarty kontakt pomocniczy kierunkowego stycznika SK1 w obwodzie cewki CR stycznika luzownika rygla, aby rygiel ten jeszcze nie zapadał.

Po odhamowaniu maszyny wyciągowej prawe naczynie wydobywcze rusza w kierunku ku dołowi co powoduje: przerzucenie kontaktu magnetycznego łącznika Ł2 z górnego położenia w dolne, lecz nie powoduje przerwy obwodu cewki kierunkowego stycznika SK1, ponieważ kontakt tego stycznika mostkuje dokonaną przez łącznik Ł2 przerwę tego obwodu, ponadto przerzucenie kontaktu łącznika Ł4 z górnego położenia w dolne z chwilą przejechania naczynia wydobywczego, powoduje przerwę obwodu cewki pomocniczego przełącznika PP1, przy czym obwód ten został przedtem przerwany przez kontakt magnetycznego łącznika Ł3. W ten sposób luzownik hamulca manewrowego uruchomiony przez cewkę CH nie może być załączony i nie może zahamować maszyny podczas normalnego ruchu.

Zamknięcie otwartego do tego czasu kontaktu przełącznika czasowego PC2 w obwodzie

cewki pomocniczego przełącznika PP1 nie powoduje żadnych zmian, a otwarcie drugiego kontaktu tego przełącznika w obwodzie cewki CR stycznika luzownika rygla pozbawia luzownik rygla prądu i uruchomiany przez niego rygiel zapada (rygluje).

Maszyna wyciągowa w dalszym ciągu przyspiesza swój bieg zgodnie z profilem krzywki rozruchowej na wskaźniku głębokości, ponieważ krzywka ta przedstawia w odpowiedni sposób indukcyjny nastawnik sterujący dla danego kierunku jazdy, a maszyna osiągnie swoją ustaloną prędkość jazdy. W odpowiednim momencie krzywka zwalnająca na wskaźniku głębokości przedstawia indukcyjny nastawnik sterujący w kierunku zwalniania i maszyna zwalnia swój bieg zgodnie z założonym opóźnieniem. Lewe naczynie wydobywcze z małą prędkością dojeżdża do poziomu odbiorczego i w pierwszej kolejności zostaje przerzucony kontakt magnetycznego łącznika Ł3 z dolnego położenia w górne. Cewka pomocniczego przełącznika PP1 otrzymuje napięcie poprzez zamknięty w tym czasie kontakt magnetycznego łącznika Ł4 i zamknięty kontakt czasowego przełącznika PC2.

Kontakt pomocniczego przełącznika PP1 zamyka się w obwodzie cewki CH stycznika luzownika manewrowego i luzownik ten przedstawia regulator ciśnienia hamulcowego w kierunku zahamowania maszyny. Maszyna nie została jeszcze zahamowana zupełnie, szczęki hamulca są tylko zbliżone do wieńców hamulczych, ponieważ zapadnięty rygiel nie pozwala na wykonanie pełnego skoku luzownika hamulca manewrowego. Dopiero po dojechaniu lewego naczynia wydobywczego do właściwego poziomu odbiorczego kontakt magnetycznego łącznika Ł1 zostaje przerzucony w górne położenie i powoduje pozbawienie napięcia cewki stycznika kierunkowego SK1, wskutek czego zostaje przerwane zasilanie wzbudzenia prądnicy sterującej, a tym samym zanika siła napędowa maszyny wyciągowej, oraz zamknięcie się kontaktu pomocniczego SK1 w obwodzie stycznika CR luzownika rygla, wskutek czego luzownik ten usuwa rygiel i luzownik hamulca manewrowego może teraz dokonać pełnego skoku i zahamować maszynę zupełnie.

Maszyna wyciągowa po wykonaniu jazdy zostaje zatrzymana, a układ automatycznego sterowania przygotowany do jazdy w przeciwnym kierunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ automatycznego sterowania elektrycznych maszyn wyciągowych, znamieny tym, że składa się z połączonych równolegle do przewodów zasilających (Z1 i Z2) członu impulsowego nadajnika (A), z członu sterownika (B), członu (C) uruchamiającego samoczynnie hamulec manewrowy, oraz z członu pomocniczego przekaźnika D zaopatrzonego w przekaźnik (PP1) i w dwa magnetyczne łączniki (Ł3 i Ł4), przy czym cewka przekaźnika PP1 jest połączona z jednej strony z przewodem (Z1), a z drugiej strony poprzez równolegle połączone łączniki Ł3 i Ł4 i przez kontakt czasowego przekaźnika (PC2) z przewodem (Z2).
2. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że człon impulsowego nadajnika (A) jest zaopatrzony w przekaźnik impulsowy (PJ), którego styk połączony jest z jednej strony do przewodu (Z1), a z drugiej strony poprzez kontakty kierunkowych styczników (SK1 i SK2) oraz przez trzy równolegle połączone cewki przekaźników czasowych (PC1, PC2, i PC3) do przewodu (Z2).
3. Układ według zastrz. 1-2, znamieny tym, że człon sterownika (B) jest zaopatrzony w dwa magnetyczne łączniki (Ł1 i Ł2), przy czym łącznik (Ł1) umieszczony przy lewym naczyniu wydobywczym jest połączony z jednej strony przez kontakty kierunkowego stycznika (SK2) oraz dwa równoległe kontakty czasowego przekaźnika

(PC1) i kierunkowego stycznika (SK1) z przewodem (Z1), a z drugiej strony z cewkami kierunkowych styczników (SK2 i SK1), natomiast łącznik (Z2) jest połączony z jednej strony z cewkami kierunkowych styczników (SK1 i SK2), z drugiej strony z przewodem (Z2).

4. Układ według zastrz. 1-3, znamieny tym, że człon (C) uruchamiający samoczynnie hamulec manewrowy jest zaopatrzony w cewkę (CR) stycznika luzownika rygla i w cewkę (CH) stycznika hamulca manewrowego, przy czym cewka (CR) jest połączona z jednej strony z przewodem (Z1), a z drugiej strony poprzez kontakty kierunkowych styczników (SK1 i SK2) zbocznikowanych kontaktem czasowego przekaźnika (PC2) z przewodem (Z2), natomiast cewka (CH) stycznika hamulca manewrowego jest połączona z jednej strony z przewodem (Z1) a z drugiej strony poprzez szeregowo kontakty rozruchowego przekaźnika (PR) i czasowego przekaźnika (PC3) zbocznikowanych kontaktem pomocniczego przekaźnika (PP1) z przewodem (Z2).

Przedsiębiorstwo Montażu
Urządzeń Elektrycznych
Przemysłu Węglowego

Zastępca: mgr Tadeusz Szczepanik
rzecznik patentowy

