

B66 B 1/06



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47637

 1/06
 Kl. 35 a, ~~22/03~~
 Kl. internat. B 66 b

VEB Starkstrom — Anlagenbau Erfurt

Erfurt, Niemiecka Republika Demokratyczna

**Urządzenie do nastawiania początkowej chwili zwalniania jazdy
w zależności od obciążenia w wyciągach kopalnianych,
napędzanych trójfazowymi silnikami asynchronicznymi**

Patent trwa od dnia 30 maja 1960 r.

Pierwszeństwo: 15 września 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Wynalazek dotyczy urządzenia do nastawiania początkowej chwili zwalniania jazdy w wyciągach kopalnianych, napędzanych trójfazowymi silnikami asynchronicznymi z wirnikami zaopatrzonymi w pierścienie ślizgowe.

Znane są wyciągi kopalniane, w których dla uzyskania jak największej mocy wyciągowej chwile zwalniania jazdy są zmieniane w zależności od wielkości obciążenia. W tym przypadku wyzyskuje się to, że w wyciągach tych stosunki obciążenia użytkowego do obciążenia jałowego oraz mas przed liną do mas na linie są tego rodzaju, że przy wszelkich obciążeniach zachodzących przy zwalnianiu jest potrzebny ten sam moment dla uzyskania takiego samego odstępu od granicy poślizgu liny, jaki jest konieczny ze względów bezpieczeństwa, np. w wyciągach o tarczach napędowych. Dlatego też wyciągi ko-

palniane hamuje się stałym elektrycznym momentem hamowania, wskutek czego otrzymuje się różne drogi zatrzymania, w zależności od obciążenia, a więc chwile rozpoczęcia zwalniania powinny być zależne od obciążenia.

W znanych urządzeniach do nastawiania początkowej chwili zwalniania jazdy w zależności od obciążenia, obciążenie pomostu wyciągu mierzy się przez pomiar prądu w stanie ustalonym. Taki pomiar jest jednak jednoznaczny tylko w takich wyciągach, które są napędzane przez silnik bocznikowy prądu stałego, gdyż w tym przypadku prąd obciążenia w układzie Leonarda stanowi wystarczająco dokładną miarę obciążenia. Poza tym w tych znanych urządzeniach napięcie proporcjonalne do obciążenia porównuje się z napięciem otrzymanym np. z dzielnika napięć, sprzęganego na ostatnim od-

ciniku drogi wyciągu, np. ze wskaźnikiem głębokości i przez niego nastawianego. Przebieg napięcia odpowiadający prędkości podlega określonej prawidłowości w zależności od głębokości szybu, którą to prawidłowość uzyskuje się tutaj przez odpowiednie wykonanie dzielnika napięcia. Gdy napięcie zależne od obciążenia jest większe niż napięcie nastawione przez wskaźnik głębokości, to wprowadza się zwalnianie jazdy za pomocą przekładnika różnicowego. Opisane urządzenia posiadają jednak tę wadę, że po pierwsze wspomniany pomiar obciążenia za pomocą prądu nie może być zastosowany w wyciągach napędzanych trójfazowym silnikiem elektrycznym, gdyż w tym przypadku prąd mierzony jest wypadkową składowej czynnej i biernej, przy czym jednak prąd bierny, pomimo jednakowego obciążenia pomostów wyciągu, waha się wskutek najrozmaitszych przyczyn i dlatego powoduje błędny pomiar mocy. Oprócz tego mogą również wystąpić błędne pomiary przy wahaniach napięcia. Poza tym, przy jednakowym obciążeniu występują różne prądy przy pracy silnika i prądnicy, co również przyczynia się do błędnych pomiarów.

Ponadto opisane urządzenie dla napięcia nastawianego za pomocą wskaźnika głębokości posiada tę wadę, że potencjometr nie jest stale sprzężony ze wskaźnikiem głębokości i wskutek tego są potrzebne dodatkowe elementy połączeniowe do sprzęgania.

Oprócz tego potencjometr liniowy jest nieprzydatny, gdyż musi podlegać określonej prawidłowości i wobec tego musi być specjalnie wykonany.

Według wynalazku do pomiaru mocy wykorzystuje się charakterystykę momentu obrotowego, w zależności od liczby obrotów, co wyjaśnia fig. 1. Można przyjąć, że zmiana liczby obrotów pomiędzy obciążeniem znamionowym przy pracy silnikowej i prądnicowej jest liniowa. Sama liczba obrotów może być przetworzona za pomocą prądnicy tachometrycznej na wielkość elektryczną, wskutek czego przy ruchu stałym każda wartość napięcia zależnego od liczby obrotów odpowiada określonemu obciążeniu.

Poza tym według wynalazku nachylenie charakterystyki zostaje jeszcze raz zwiększone i następuje odwrócenie przebiegu charakterystyki,

dzięki czemu uzyskuje się zależności uwidocznione na fig. 2.

Aby dla drogi wybiegu otrzymać prawidłowość w zależności od opóźnienia albo od obciążenia wprowadza się według wynalazku składową obciążenia poprzez nieliniowy element łącznikowy, najlepiej przez dławik z podmagnesowaniem wstępnym za pomocą prądu stałego.

Fig. 3 przedstawia rezultat takiego zabiegu. Następnie wielkość przetworzona na tak określoną prawidłowość doprowadza się do uzwojenia sterującego wzmacniacza magnetycznego o wydatnym zakrzywieniu wskutek nasycenia.

Pomiar drogi przebytej przez klatki wyciągowe może być dokonany w różny sposób. Można to uzyskać przede wszystkim za pomocą całkowania prędkości. W tym przypadku napięcie tachoprądnicy przeprowadza się przez człon całkujący, wskutek czego odebrane napięcie jest proporcjonalne do przebytej drogi według zależności $s - \int v dt$.

Poza tym jest możliwy pomiar drogi za pomocą liniowego transformatora obrotowego, który jest stale sprzężony ze wskaźnikiem głębokości. Transformator ten daje uwidoczniony na fig. 4 przebieg napięcia, w zależności od załębienia szybu.

Otrzymane w ten sposób napięcie zależne od drogi zasila drugie uzwojenie sterujące wzmacniacza magnetycznego o wydatnym zakrzywieniu nasycenia. Znane uzwojenia tego wzmacniacza pracują teraz przeciwsobnie tak, że z chwilą przewagi napięcia zależnego od obciążenia prąd wzmacniacza staje się równy zeru i tym samym następuje rozpoczęcie opóźnienia.

Działanie układu według wynalazku jest wyjaśnione na schemacie ideowym według fig. 6.

Napięcie proporcjonalne do liczby obrotów i tym samym do obciążenia jest odbierane z prądnicy tachometrycznej 1, sprzężonej z wałem silnika wyciągowego 2 i poprzez prostowniki 3, niezależniące napięcie od kierunku obrotu, zostaje doprowadzone do sterującego uzwojenia 4a wzmacniacza magnetycznego 4. Za pomocą tego wzmacniacza zwiększa się nachylenie charakterystyki momentu obrotowego, w zależności od liczby obrotów. Jednocześnie za pomocą stałego podmagnesowania ze źródła prądu stałego 5 uzyskuje się odwrócenie przebiegu charakterystyki, to znaczy, że obydwie uzwojenia sterujące są tak połączone ze sobą,

że przy pracy silnikowej, a więc przy najniższej liczbie obrotów napięcie wyjściowe tego transduktora jest największe, natomiast przy największej liczbie obrotów (praca prądnicowa) występuje najmniejsza wartość napięcia. Wyjście wzmacniacza magnetycznego 4 jest przyłączone do uzwojenia prądu stałego dławika 6, podmagnesowanego prądem stałym, przetwarzającego wielkość liniową na funkcję hyperboliczną według zależności $y = C \cdot \frac{1}{X}$ (fig. 3).

Prąd płynący przez ten dławik 6 jest pobierany poprzez bocznik 7 i po wyprostowaniu przez prostownik 8 zostaje doprowadzony do uzwojenia sterującego 9b wzmacniacza magnetycznego 9. Drugie uzwojenie sterujące 9a tego wzmacniacza 9 jest zasilane napięciem zależnym od drogi, które otrzymuje się od transformatora obrotowego 10 sprzężonego ze wskaźnikiem głębokości, przy czym wtórne napięcie zostaje wyprostowane za pomocą prostownika 11. Z charakterystyki uwidocznionej na fig. 5 wynika działanie wzmacniacza magnetycznego 9, który posiada wydatne zakrzywienie nasycenia. Działanie obu uzwojeń sterujących jest tego rodzaju, że wzmacniacz jest całkowicieysterowany przez napięcie zależne od drogi, podczas gdy przeciwdziała temu napięciu wielkość zależna od obciążenia.

Gdy pomost wyciągowy zajmuje położenie ładowania to napięcie zależne od drogi osiąga wartość maksymalną i według fig. 4 ta wartość jest coraz mniejsza w miarę zmniejszania się głębokości. Gdy napięcie zależne od drogi jest równe napięciu zależnemu od obciążenia, to napięcie wzmacniacza magnetycznego 9 powraca do wartości zerowej, przy czym stycznik 12 włączony na wyjściu zwalnia się i włącza przebiegiłączenia dla zwolnienia jazdy.

W przypadku pełnych obciążeń napięcie zależne od obciążenia jest mniejsze niż przy obciążeniach przeciąganych, wskutek czego w tym przypadku równość napięć następuje później i tym samym zwolnienie jazdy zostaje włączone przy mniejszych głębokościach. W ten sposób przy różnych obciążeniach zmienia się chwila zwolnienia jazdy.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do nastawiania początkowej chwili zwalniania jazdy w zależności od obciążenia w wyciągach kopalnianych, napędzanych trójfazowymi silnikami asynchronicznymi, oparte na porównywaniu napięcia zależnego od drogi z napięciem zależnym od obciążenia, znamienne tym, że jest zaopatrzone we wzmacniacz magnetyczny (4), włączony jednym uzwojeniem sterującym (4b) do źródła napięcia stałego (5), drugim zaś uzwojeniem sterującym (4a) — do napięcia wytwarzanego przez prądnicę tachometryczną (1) sprzężoną z silnikiem wyciągowym (2), które jest proporcjonalne do jej liczby obrotów i jednocześnie przez zastosowanie prostownika (3), niezależne od kierunku obrotów, w dławik (6) zasilany prądem zmiennym, którego uzwojenie sterujące podłączone jest na napięcie stałe, odwrotnie proporcjonalne do liczby obrotów i wytwarzane przez uzwojenie robocze wzmacniacza magnetycznego (4), w wzmacniacz magnetyczny (9) o stromej charakterystyce magnesowania i wydatnym zakrzywieniu nasycenia, przyłączony jednemu uzwojeniu sterującemu (9a) do napięcia zmniejszającego się proporcjonalnie do przebytej drogi wyciągu, które jest wytwarzane przez całkowanie prędkości wyciągowej lub za pomocą transformatora obrotowego (10), sprzężonego ze wskaźnikiem głębokości i wyprostowywane za pomocą prostownika (11), a drugim uzwojeniem sterującym (9b) przyłączony poprzez prostownik (8) do napięcia wytworzonego na boczniku (7) przez prąd roboczy dławika (6) i wzrastającego hyperbolicznie w miarę wzrostu liczby obrotów, oraz w stycznik (12), powodujący zwalnianie jazdy, włączony w szereg z uzwojeniem roboczym wzmacniacza magnetycznego (9) i ze źródłem prądu zmiennego.

VEB Starkstrom - Anlagenbau
Erfurt

Zastępca: inż. Józef Felkner
rzecznik patentowy

