

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

62495

Patent dodatkowy  
do patentu 54737

Zgłoszono: 21. V. 1969 (P 133 731)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 10. IV. 1971

Kl. 81 e, 83/02

MKP B 65 g, 43/08

UKD

**Współtwórcy wynalazku:** Antoni Piechota, Urszula Trawińska, Zdzisław Wróblewski

**Właściciel patentu:** Kopalnia Węgla Kamiennego „Rymer” Przedsiębiorstwo Państwowe, Niedobczyce (Polska)

## Bezkablowy układ automatyzacji przenośników węglowych

1

Przedmiotem wynalazku jest ulepszenie bezkablowego układu automatyzacji przenośników węglowych według patentu nr 54737, zawierającego po dwa indukcyjne przełączniki prędkości do kontroli ruchu przenośnika, czujnik spiętrzenia urobku w przesypie i linkę elektryczną rozciągniętą wzdłuż przenośnika, a przeznaczonego do sterowania i kontroli pracy niewielkiej ilości przenośników w ciągu, lub pracujących indywidualnie.

Zgodnie z patentem nr 54737 bezkablowy układ automatyzacji przenośników węglowych, zaopatrzony w czujnik spiętrzenia urobku w przesypie i linkę elektryczną rozciągniętą wzdłuż przenośnika wraz z drugą linką uziemioną, posiada ruch przenośników z wyjątkiem pierwszego licząc od ładowni kontrolowany za pomocą dwóch indukcyjnych przełączników prędkości, których czujniki zainstalowane są na początku i końcu każdego przenośnika.

Wzmacniacze tranzystorowe czujników indukcyjnych są umieszczone w skrzynkach przełącznikowych wraz z przełącznikami czasowymi, kontrolującymi czas rozruchu przenośników. Stan pracy normalnej przenośników i stan awaryjny są sygnalizowane zapłonem odpowiednich lampek sygnalizacyjnych.

Układ powyższy posiada tę zasadniczą niedogodność, że uruchamianie ciągu przenośników węglowych następuje automatycznie bez jakiegokolwiek sygnalizacji ostrzegawczej, wyprzedzającej rozruch przenośników. Taki stan rzeczy może doprowadzić

2

do kolizji ruchowych urządzeń i maszyn, jak również wypadków wśród pracowników zatrudnionych w rejonie pracy ciągu przenośników, powstałych wskutek nagłego, nieuprzedzonego sygnałem ruchu przenośników.

Dalszą niedogodnością powyższego układu jest wynikająca z praktyki ruchowej nieprawidłowość wyłączania ruchu przenośnika linką elektryczną lub elektrodą przesypu. Okazuje się, że wystero-  
wany przez linkę elektryczną lub elektrodę przesypu wzmacniacz tranzystorowy przerywa stykiem rozwiernym swego przełącznika obwód sterowania kopalnianego wyłącznika napędu przenośnika tylko na okres ich oddziaływania, natomiast wyłączony napęd przenośnika, pracującego zazwyczaj ze spadem po pochylni, zmniejsza swoje obroty do zera z poważną inercją, zależną od momentu bezwładności nadanego przez obciążoną taśmę przenośnika. Przełącznik prędkości, kontrolujący ruch przenośnika zwalnia dopiero po krytycznym zmniejszeniu szybkości taśmy. Wskutek tego bardzo często po celowym wyłączeniu napędu przenośnika oddziaływaniem linki elektrycznej przez jej zwarcie z linką uziemioną zwolnienie obu linek powoduje ponowne, nieprzewidziane, i niebezpieczne w swych skutkach samoczynne wyłączenie napędu przenośnika.

Z tych powodów bezkablowy układ automatyzacji przenośników węglowych według patentu nr 54737 nie spełniał całkowicie wymagań ruchowych i prze-

pisów bezpieczeństwa pracy w trudnych warunkach górniczych.

Celem wynalazku jest uniknięcie wad i niedogodności opisanego powyżej bezkablowego układu automatyzacji przenośników węglowych. Zadaniem wynalazku jest opracowanie ulepszanego bezkablowego układu automatyzacji, wyposażonego w sygnalizację ostrzegawczą wyprzedzającą rozruch przenośników, a przeznaczonego do osiągnięcia tego celu.

Zadanie to zostało rozwiązane według wynalazku przez opracowanie nowego bezkablowego układu automatyzacji przenośników węglowych o ruchu przenośników z wyjątkiem pierwszego licząc od ładowni kontrolowanym za pomocą dwóch indukcyjnych przekaźników prędkości, których czujniki zainstalowane są na początku i końcu każdego przenośnika. Wzmacniacze tranzystorowe czujników indukcyjnych są umieszczone w skrzynkach przekaźnikowych wraz ze wzmacniaczem urządzenia awaryjnego wyłączenia przenośnika i przekaźnikiem czasowym.

Każda skrzynka przekaźnikowa zawiera dodatkowy obwód automatycznego wyprzedzania rozruchu przenośnika sygnałem ostrzegawczym, sterowany przekaźnikiem czasowym, kontrolującym równocześnie czas rozruchu przenośnika. Przekaźnik czasowy wyposażony jest w dwa przekaźniki rurkowe, których uzwojenia są połączone posobnie i przyłączone do emitera tranzystora. Uzwojenie przekaźnika rurkowego o mniejszym prądzie wzbudzenia jest zbocznikowane obwodem kolektor — emiter tego tranzystora. Jedne zestyki zwierne obu przekaźników rurkowych połączone są szeregowo w obwodzie kontroli czasu rozruchu przenośnika, zaś drugi zestyk zwierny przekaźnika o mniejszym prądzie wzbudzenia jest połączony z uzwojeniem przekaźnika urządzenia sygnału ostrzegawczego.

Zasadniczą zaletą układu według wynalazku jest jego pewność działania i maksymalne zapewnienie bezpieczeństwa pracy przez celowe zastosowanie dodatkowego obwodu automatycznego wyprzedzania rozruchu przenośnika sygnałem ostrzegawczym. Twórcze rozwiązanie nowej konstrukcji elektronicznego przekaźnika czasowego z dwoma przekaźnikami rurkowymi o różnych nastawialnych czasach działania pozwoliło na celowe wprowadzenie ich zestyków zwiernych zarówno w obwód uzwojenia przekaźnika urządzenia sygnału ostrzegawczego, jak również w obwód kontroli czasu rozruchu przenośnika.

Dalszą zaletą układu według wynalazku jest jego prostota schematu połączeń z obwodem podtrzymania prądu sterowniczego kopalnianego wyłącznika stycznikowego wspólnym dla sterowania automatycznego i ręcznego, przez co uzyskuje się jednoznaczne i pewne wyłączenie napędu przenośnika wskutek spiętrzenia urobku w przesypie, względnie chwilowego zwarcia linki elektrycznej z linką uziemioną dla celowego zatrzymania przenośnika.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, fig. 2 — schemat ideowy połączeń układu z kopalnianym

wyłącznikiem stycznikowym i fig. 3 — schemat ideowy elektronicznego przekaźnika czasowego.

Bezkałbony układ według wynalazku jest zabudowany na ciągu przenośników węglowych 1, sprzężonych ze sobą punktami przesypowymi 2, na których odstawa urobku transportowana jest do ładowni 3. Zasadniczą kontrolę ruchu przenośników otrzymuje się czujnikami indukcyjnymi 4, zainstalowanymi na początku przenośników 1, zaś prawidłową blokadę współpracujących ze sobą przenośników czujnikami indukcyjnymi 5, zainstalowanymi na końcu przenośników 1. W punktach przesypowych 2 zabudowane są czujniki elektrodowe 6. Wzdłuż każdego przenośnika 1 rozciągnięta jest na izolatorach linka elektryczna 7 z równoległą linką uziemioną 8 do awaryjnego wyłączenia z ruchu napędów 9 przenośników 1. Silniki napędów 9 zasilane są poprzez kopalniane wyłączniki stycznikowe 10.

Obwody sterownicze kopalnianych wyłączników stycznikowych 10 przyłączone są do obwodów wzmacniaczy i przekaźników wykonawczych zabudowanych w skrzynkach przekaźnikowych SP1, SPn, oddzielnych dla każdego przenośnika 1. Wzmacniacz tranzystorowy 11 połączony jest swym obwodem wejściowym z czujnikiem indukcyjnym 4, wzmacniacz tranzystorowy 12 z czujnikiem indukcyjnym 5, natomiast dwuwejściowy wzmacniacz tranzystorowy 13 swym jednym wejściem z czujnikiem elektrodowym 6, zaś drugim wejściem z obwodem linki elektrycznej 7.

Obwody sterownicze i zasilające skrzynki przekaźnikowej SP1, SPn są przyłączone poprzez styki 14, 15 przełącznika do odpowiednich obwodów kopalnianego wyłącznika stycznikowego 10, przy czym zasilanie wzmacniaczy tranzystorowych 11, 12, 13 jest bezpośrednie. Zasilanie tranzystorowego przekaźnika czasowego 16, wyposażonego w dwa hermetyczne przekaźniki rurkowe 17 i 18, podawane jest poprzez przycisk zwierny załączający 19, zbocznikowany stykiem zwiernym 12a przekaźnika wzmacniacza tranzystorowego 12 wraz ze stykiem blokady 14c przełącznika. Zestyk zwierny przekaźnika rurkowego 17 zasilający przekaźnik sygnałowy 20 jest zbocznikowany przyciskiem zwiernym sygnałowym 21. Obwód urządzenia sygnału ostrzegawczego 22 jest zasilany poprzez styk zwierny 20a przekaźnika sygnałowego 20.

Obwód sterowania przekaźnika sterującego 23 kopalnianego wyłącznika stycznikowego 10 przyłączony jest w skrzynce przekaźnikowej SP1, SPn poprzez styk 14a przełącznika do obwodu sterowania automatycznego, względnie poprzez styk 15a przełącznika do obwodu sterowania lokalnego.

W pętli obwodu sterowania automatycznego włączony jest styk 12b przekaźnika wzmacniacza tranzystorowego 12, zbocznikowany zwieraczem 24 w skrzynce przekaźnikowej pierwszego przenośnika, połączony szeregowo ze stykiem 18a przekaźnika rurkowego 18, zbocznikowanego stykiem 11a przekaźnika wzmacniacza tranzystorowego 11 i stykiem 17b przekaźnika rurkowego 17, zbocznikowanego oporem 25 poprzez styk lokalnej pracy 15c przełącznika. Posobnie do oporu 25 przyłączony jest styk rozwiernego przycisku wyłączającego 26, połą-

czony szeregowo poprzez diodę półprzewodnikową 27 i styk rozwierny 13a przełącznika wzmacniacza tranzystorowego 13 do przewodu uziemiającego. Pętlę obwodu sterowania lokalnego stanowi obwód sterowania automatycznego ze zbocznikowanym stykiem 12b przełącznika wzmacniacza tranzystorowego 12 i stykiem 18a przełącznika rurkowego 18.

Przełączniki rurkowe 17 i 18 są elementami wykonawczymi przełącznika czasowego 16, których uzwojenia są połączone posobnie i przyłączone do emitera drugiego tranzystora 28. Uzwojenie przełącznika 18 o mniejszym prądzie wzbudzenia jest zbocznikowane obwodem kolektor — emiter tranzystora 28, którego baza jest połączona z obwodem emitera pierwszego tranzystora 29. W obwód wejściowy tego tranzystora włączony jest kondensator 30 poprzez opornik 31, sprzęgnięty z kolektorem tranzystora 29 szeregowo połączonymi potencjometrami 32 i 33, z których potencjometr 33 jest zbocznikowany zestykiem zwiernym 18b przełącznika rurkowego 18. Napięcie zasilania przełączników rurkowych 17 i 18 z uzwojenia wtórnego transformatora 34, wyprostowane przez diodę półprzewodnikową 35 z filtrem pojemnościowym 36 jest stabilizowane przez diodę Zenera 37.

Bezkablowy układ automatyzacji przenośników według wynalazku przygotowuje się do pracy w reżimie automatyki przez przełączenie przełącznika w poszczególnych skrzynkach przełącznikowych SP1, SPn w pozycję blokady, wskutek czego następuje zwarcie wszystkich styków 14 przełącznika. Uruchomienie układu następuje przez naciśnięcie przycisku włączającego 19 w pierwszej skrzynce przełącznikowej, który zamyka obwód zasilania przełącznika czasowego 16. Zestyk zwierny 17a przełącznika rurkowego 17 zamyka obwód przełącznika sygnałowego 20, który swym stykiem zwiernym 20a uruchamia urządzenie sygnału ostrzegawczego 22, ostrzegające załogę sygnałem akustycznym przed mającym nastąpić rozruchem, a zestyk 17b przygotowuje obwód zadziałania przełącznika sterującego 23.

Po określonym czasie rzędu 6 do 8 sekund, ustalonym nastawieniem potencjometrów 32 i 33 następuje wstępne wystawienie posobnie tranzystorów 29 i 28, wskutek czego zadziała przełącznik rurkowy 18, który jednym swym zestykiem zwiernym 18a zamyka obwód automatycznego sterowania przełącznika sterującego 23 i powoduje zadziałanie kopalnianego wyłącznika stycznikowego 10, uruchamiającego silnik napędu 9 pierwszego przenośnika 1. Drugi zestyk zwierny 18b przełącznika rurkowego 18 zwiera potencjometr 33 powodując dalszy wzrost prądu sterowania tranzystorów 29 i 28, kontrolowanego przez potencjometr 32.

Po ustalonym czasie rzędu 3 do 5 sekund następuje wskutek końcowego wystawienia tranzystora 28 zaniżenie spadku napięcia na uzwojeniu przełącznika rurkowego 17 i rozwarcie jego zestyków zwiernych, wskutek czego następuje wyłączenie urządzenia sygnału ostrzegawczego 22, natomiast obwód automatycznego sterowania otrzymuje podtrzymanie poprzez opornik 25 i styk zwier-

ny 11a przełącznika wzmacniacza tranzystorowego 11, uruchomionego w czasie prawidłowego rozruchu przenośnika 1 przez czujnik indukcyjny 4. Po skończonym rozruchu zwalnia się przycisk załączający 19, co powoduje przerwanie zasilania przełącznika czasowego 16 i rozwarcie zestyków zwiernych jego przełącznika rurkowego 18.

Ruch przenośnika 1 jest kontrolowany również przez zainstalowany na jego końcu czujnik indukcyjny 5, który wystawia swój wzmacniacz tranzystorowy 12, zabudowany w kolejnej skrzynce przełącznikowej SPn. Zestyk 12a przełącznika wzmacniacza tranzystorowego 12 zamyka obwód zasilania przełącznika czasowego 16, zaś drugi jego zestyk 12b przygotowuje obwód sterowania automatycznego drugiego przenośnika 1.

W przełączniku czasowym 16 przełącznik rurkowy 17 zwiera natychmiast swoje zestyki zwiernie i poprzez przełącznik sygnałowy 20 uruchamia urządzenie sygnału ostrzegawczego 22, oraz przygotowuje obwód zadziałania przełącznika sterującego 23. Po określonym czasie rzędu 6 do 8 sekund zadziała przełącznik rurkowy 18 i zamyka swym zestykiem zwiernym 18a obwód automatycznego sterowania przełącznika sterującego 23, powodując poprzez wyłącznik stycznikowy 10 uruchomienie silnika napędu 9 drugiego przenośnika 1. Po ustalonym czasie rzędu 3 do 5 sekund przełącznik rurkowy 17 rozwiera swoje zestyki zwiernie, powodując wyłączenie urządzenia sygnału ostrzegawczego 22 i rozwarcie obwodu rozruchowego automatycznego sterowania, którego przełącznik sterujący 23 podtrzymuje się przez opornik 25 i styk zwierny 11a przełącznika wzmacniacza tranzystorowego 11, uruchomionego w czasie prawidłowego rozruchu drugiego przenośnika 1 przez jego czujnik indukcyjny 4.

Analogicznie następuje rozruch i automatyczne sterowanie kolejnego przenośnika 1. Awaryjne wyłączenie z ruchu danego przenośnika 1 następuje z trasy przez zwarcie linki elektrycznej 7 z linką uziemioną 8, względnie przez styk węgla z czujnikiem elektrodowym 6 wskutek nadmiernego spiętrzenia urobku w punkcie przesypowym 2, co powoduje wystawienie dwuwejściowego wzmacniacza tranzystorowego 13, który stykiem zwiernym swego przełącznika rozwiera obwód sterowania przełącznika sterującego kopalnianego wyłącznika stycznikowego 10.

Nadmierny poślizg, zakleszczenie względnie zerwanie taśmy przenośnika 1 powoduje zanik impulsu sterowniczego w czujnikach indukcyjnych 4 i 5 i zwolnienie przełączników wzmacniaczy tranzystorowych 11 i 12, których styki rozwierają obwód sterowania w kopalnianym wyłączniku stycznikowym 10. Normalne wyłączenie danego przenośnika 1 z ruchu następuje przez obsługę przycisku wyłączającego 26.

Do reżimu pracy lokalnej przygotowuje się poszczególne skrzynki przełącznikowe SP1, SPn przez odpowiednie przełączenie ich przełączników, wskutek czego rozwierają się styki 14, natomiast zwierają się styki 15. Uruchomienie układu danego przenośnika 1 następuje bezzwłocznie przez naciśnięcie przycisku załączającego 19 w danej skrzynce przełącznikowej, który uruchamia przełącznik czaso-

wy 16 zwierający natychmiast zestyki zwierne swego przełącznika rurkowego 17, powodując zamknięcie pętli obwodu sterowania lokalnego przełącznika sterującego 23 kopalnianego wyłącznika stycznikowego 10.

#### Zastrzeżenie patentowe

Bezkablowy układ automatyzacji przenośników węglowych według patentu nr 54737 o ruchu przenośników z wyjątkiem pierwszego licząc od ładowni kontrolowanym za pomocą dwóch indukcyjnych przełączników prędkości, których czujniki zainstalowane są na początku i końcu każdego przenośnika, zaś wzmacniacze tranzystorowe czujników indukcyjnych są umieszczone w skrzynkach

przełącznikowych wraz z przełącznikami czasowymi, **znamienny tym**, że każda skrzynka przełącznikowa ( $SP_1$ ,  $SP_n$ ) zawiera dodatkowy obwód wyprzedzenia rozruchu przenośnika (1) sygnałem ostrzegawczym, sterowany przełącznikiem czasowym (16), kontrolującym równocześnie czas rozruchu przenośnika (1), wyposażonym w dwa przełączniki rurkowe (17 i 18), których uzwojenia są połączone posobnie i przyłączone do emitera tranzystora (28), natomiast jedne zestyki zwierne (17a i 18b) obu przełączników rurkowych połączone są szeregowo w obwodzie rozruchowym przełącznika sterującego (22), zaś drugi zestyk zwierny (17b) przełącznika rurkowego (17) jest połączony z uzwojeniem przełącznika sygnałowego (20) urządzenia sygnału ostrzegawczego (22).

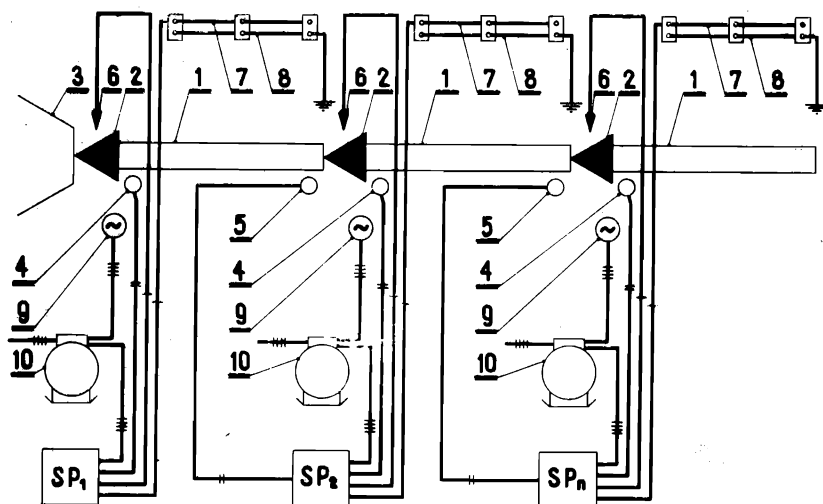


Fig. 1

