

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

54093

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.X.1965 (P 111 147)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 9.X.1967

Kl. 81 e, 83/02

MKP B 65 g

43/10

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jan Talik, mgr inż. Adam Szczurowski, mgr inż. Witold Wojtal, mgr inż. Stefan Retek

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

Układ automatyzacji ciągu przenośników mieszanych

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest iskrobezpieczny układ automatyzacji ciągu przenośników mieszanych, a mianowicie taśmowych i zgrzebłowych.

Układ według wynalazku ma zwłaszcza zastosowanie w odniesieniu do automatyzacji odstawy urobku na dole kopalń górnictwa węglowego. Wiadomym jest, że automatyzacja urządzeń odstawy dołowej kopalń gazowych podyktowana jest szczególnie względami bezpieczeństwa pracy obsługi i urządzeń. Istotnym jest, aby układ i jego elementy składowe wykluczały w najniekorzystniejszych okolicznościach powstanie takiego zakłócenia, które mogłoby spowodować wybuch mieszanek gazowej, metanu i powietrza.

Znany jest układ automatyzacji przenośników taśmowych, w którym do kontroli ruchu przenośnika stosuje się łącznik odśrodkowy napędzany tarciami taśmy w ruchu o rolkę napędową, natomiast do kontroli przesypu przenośnika stosuje się układ dźwigni sprzęgnięty mechanicznie z nadajnikiem sygnału, powodującym w przypadku nadmiernego spiętrzenia urobku w przesypie mechaniczne rozwarcie zestyków i zatrzymanie wszystkich przenośników podających urobek w stronę zablokowanego przesypu. Układ ten posiada zasadnicze wady, polegające na trudności wyregulowania czasu zadziałania zestyków w łączniku odśrodkowym, który w dużym stopniu zależy od temperatury, przy czym napędzanie łącz-

2

nika od taśmy stanowi prymitywną formę rozwiązania kontroli ruchu, wskutek występowania znacznych poślizgów mylnie informujących o stanie pracy przenośników, zaś mechaniczny przekaznik spiętrzenia ulega uszkodzeniom eliminującym jego działanie w układzie na skutek działania znacznych sił.

5

10

15

20

25

30

Ponadto wspomniany układ posiada zasadniczą wadę polegającą na zastosowaniu w obwodach sterowniczych lamp elektronowych, a załączenie do ruchu przenośników bez uprzedzenia sygnałem akustycznym stanowi znaczne zagrożenie bezpieczeństwa obsługi. Znany jest również układ, w którym zastosowano urządzenie do wyłączania biegu przenośnika taśmowego przy spiętrzeniu urobku w przesypie. Urządzenie to posiada małą czułość i może być stosowane wówczas gdy węgiel na przesypie jest dobrze zraszany, dla węgla o oporności powyżej 400 kΩ, co w praktyce najczęściej występuje, nie znajduje zastosowania.

Ponadto urządzenie to nie daje jednoczesnej możliwości awaryjnego wyłączenia biegu przenośnika, z dowolnego miejsca trasy. Zasadniczą wadą tego urządzenia jest również to, że nie spełnia wymogów iskrobezpieczeństwa, co jest warunkiem koniecznym i niezbędnym do stosowania w pracy w podziemiach silnie gazowych kopalń.

Niezależnie od powyższego w dotychczasowych rozwiązaniach do awaryjnego zatrzymywania przenośnika stosowano linkę rozciągniętą wzdłuż prze-

nośnika, pociągnięcie której powodowało rozwarcie zestyków w nadajniku sygnałowym, umieszczonym przy napędzie przenośnika, a tym samym wyłączenie jego napędu z ruchu. Przy przenośnikach o większej długości, oraz przenośnikach pracujących na upad, awaryjne wyłączenie wymagało użycia bardzo dużej siły, a czasem było wręcz niemożliwe do wykonania przez jednego człowieka.

W przypadku awarii lub innych zagrożeń dla obsługi i urządzeń czas wyłączenia był bardzo długi, a nawet proces wyłączenia następował dopiero po kilku pociągnięciach linki. Ponadto dotychczasowe rozwiązania nie gwarantowały możliwości blokady i zabezpieczenia przed niepożądanym uruchomieniem przenośnika, w przypadku prac remontowych na trasie przenośnika, usuwania kęsów węgla ocierającego o taśmę, nakładania wypadniętych rolek lub usuwania zaklinowanych kęsów urobku w przesypie. Stan taki powodował niejednokrotnie wypadki śmiertelne i kalectwo pracowników obsługi. Koncepcja niniejszego wynalazku polega na rozwiązaniu układu automatyzacji ciągu przenośników mieszanych, który jest pozbawiony wyżej wspomnianych wad.

W układzie tym zastosowano iskrobezpieczne indukcyjne przekładniki prędkości, najkorzystniej według patentu Nr 52 192, które służą do bezstykowej kontroli ruchu przenośników taśmowych i zgrzeblowych. Do awaryjnego wyłączenia każdego przenośnika z dowolnego punktu jego trasy zastosowano linkę elektryczną rozciągniętą wzdłuż trasy przenośnika na płytkach izolacyjnych. Do zabezpieczenia przesypu przed nadmiernym spiętrzeniem urobku zastosowano metalowy czujnik stykowy, przy czym linka elektryczna i czujnik stykowy stanowią obwód iskrobezpieczny, które są podłączone do dwuwęściowego wzmacniacza tranzystorowego. Zwarcie linki elektrycznej z ziemią w sposób bezpośredni lub pośredni przez oporność umożliwia wyłączenie napędu przenośnika z dowolnego miejsca jego trasy.

Układ umożliwia automatyzację dowolnej ilości przenośników w ciągu automatyzowanym przy zastosowaniu do sterowania, blokady i wskazania ilości pracujących lub ilości kolejno uruchamianych przenośników pięciożyłowego kabla sterowniczego. Przez maksymalne zastosowanie elementów półprzewodnikowych uzyskano znaczną miniaturyzację elementów, przy czym elementy te łączone są na płytkach obwodów drukowanych, zaś całość wykonana jest na łączówkach nożowych w formie elementów łatwo wymiennych. W układzie zasadniczo wyróżnić można tablicę sterowniczą, służącą do zasilania i sterowania obwodów całego zautomatyzowanego ciągu, oraz skrzynki przekładnikowe przynależne do poszczególnych przenośników, które zawierają elektroniczne elementy wtykowe indukcyjnego przekładnika prędkości; urządzenia do awaryjnego wyłączenia przenośnika z trasy i kontroli przesypu oraz mostka łączącego funkcjonalnie współpracę sąsiadujących przenośników.

Zaletą układu według wynalazku jest możliwość szybkiego i szerokiego upowszechnienia na

skutek zastosowania typowych i łatwo dostępnych elementów produkowanych seryjnie.

Układ ponadto charakteryzuje się walorami ruchowymi jak możliwość sterowania i kontroli pracy przenośników z jednego miejsca od tablicy sterowniczej, przy zachowaniu ustalonej kolejności włączania silników napędowych, w przypadku zerwania taśmy przenośnika, nadmiernego poślizgu, zerwania łańcucha lub zaklinowania, bowiem powoduje wyłączenie napędu przenośnika uszkodzonego oraz napędów przenośników podających, a przy tym następuje samoczynne wyłączenie napędów przenośników podających w przypadku nadmiernego spiętrzenia węgla na przesypie.

Po usunięciu spiętrzenia następuje uruchomienie przenośników bez konieczności wyłączenia dotychczas pracujących. Układ ten umożliwia wyłączenie przenośnika z każdego miejsca jego trasy przez zwarcie linki elektrycznej z ziemią w sposób bezpośredni lub pośredni przez oporność. Istnieje przy tym możliwość uruchomienia dowolnej liczby przenośników w kolejności od wysypu z jednoczesnym wskazaniem liczby uruchamianych przenośników. Umożliwione jest indywidualne uruchomienie napędów przenośników z miejsca zainstalowania przynależnych wyłączników zasilających napędy.

Trasa ciągu przenośników wyposażona jest w samoczynną sygnalizację akustyczną, ostrzegającą z wyprzedzeniem o zamierzonym rozruchu przenośników, przy czym kasowanie sygnału następuje od tablicy sterowniczej po zakończeniu rozruchu całego zautomatyzowanego ciągu. Układ według wynalazku umożliwia współpracę z wyłącznikami kopalnianymi różnego typu, oraz z elementami kontrolnymi stosowanymi w innych układach.

Układ według wynalazku jest objaśniony szczegółowo na podstawie schematycznego rysunku. Tablica sterownicza **TS** służy do sterowania całego zautomatyzowanego ciągu przenośników zaś skrzynka przekładnikowa **SP** stanowi indywidualne wyposażenie każdego przenośnika. Dla uruchomienia zautomatyzowanego ciągu należy po włączeniu napięcia na transformator **1**, nacisnąć przycisk **2**, co spowoduje zadziałania przekładnika **3**. Przekładnik **3** zestykiem **4**, uruchamia przekładnik **5**, zaś zestykiem **6** uruchamia przekładnik **7**, które swoimi zestykami normalnie otwartymi **8** uruchamiają buczki alarmowe **9** rozmieszczone na całej trasie przenośników.

Buczki alarmowe **9**, które są zasilane napięciem obwodu sterowania z przynależnych do przenośników wyłączników kopalnianych ostrzegają obsługę z wyprzedzeniem regulowanym na przekładniku **10**, o zamierzonym rozruchu. Przekładnik **10** uruchamia jest zestykiem **11** przekładnika **3**.

Po upływie czasu nastawionego na przekładniku **10**, zamyka się jego zestyk **12**, dając poprzez diody **13**, przekładnik **14** i opornik **39**, zamknięcie obwodu prądowego przekładnika **14**, który zestykiem **17** po przestawieniu przełącznika **18** w położenie **19** i zestyk normalnie zamknięty **15** urządzenia awaryjnego wyłączenia przenośnika i kontroli przesypu daje impuls do uruchomienia napędu pierwszego przenośnika. Po osiągnięciu obro-

tów nominalnych przez napęd pierwszego przenośnika, zamyka się z nastawionym opóźnieniem zestyk 20 indukcyjnego przełącznika prędkości 21, umożliwiając tym samym rozruch kolejnego następnego przenośnika w sposób podany jak dla przenośnika pierwszego.

Kolejne zadziałanie przełączników 14 powoduje poprzez ich własne zestyki 22, włączanie równoległe oporników 23, a tym samym wskazywanie na odpowiednio wyskalowanym mierniku 24, ilości kolejno uruchamianych i pracujących przenośników. Obwód miernika zasilany jest ze źródła stabilizowanego napięcia 25. Lampki 26 sygnalizują stan włączenia transformatora 1 pod napięcie, oraz podświetlają skalę miernika 24, dla umożliwienia jej dokładnego odczytu. Zestyk 27 umożliwia funkcjonalne zblokowanie ruchu dwóch niezależnych od siebie ciągów przenośników, lub daje możliwość uzależnienia odstawy od obecności wozów pustych na ładowni. Buczki 9 są czynne na całej trasie ciągu przenośników do czasu zakończenia rozruchu całego zautomatyzowanego ciągu.

Przez naciśnięcie przycisku 28 zwalnia się przełączniki 3 i 10, a tym samym zostają wyłączone buczki 9. Zwolnienie przełącznika 10 powoduje rozwarcie zestyku 12, a tym samym przerwanie obwodu rozruchowego przełączników 14. Obwód podtrzymania przełączników 14 utworzony jest przez zestyki 29 przełącznika 5, diody 30, przełączniki 14 i oporniki 39. Wyłączenie z ruchu całego ciągu następuje przyciskiem 31. Przyciski 32 służą do sygnalizacji między stanowiskami obsługi oraz kontroli obwodu buczków.

Cały układ sterowany jest pięcioletowym kablem ułożonym wzdłuż trasy automatyzowanego ciągu. W przypadku nadmiernego spiętrzenia urobku w przesypie pomiędzy przenośnikami, następuje zetknięcie czujnika stykowego 33 z węglem, a tym samym zadziałanie przełącznika wykonawczego w urządzeniu 16, rozwarcie zestyku 15 i wyłączenie przenośnika z ruchu. Po zatrzymaniu przenośnika czujnik indukcyjny 34 przestaje wysyłać impulsy elektryczne do wzmacniacza 21, indukcyjnego przełącznika prędkości dzięki czemu zostaje otwarty zestyk 20, obwody podtrzymania przełączników 14 zostają przerwane i wszystkie przenośniki podające urobek w stronę zablokowanego przesypu zatrzymują się.

Analogiczny skutek nastąpi w przypadku zwarcia linki elektrycznej 35 z ziemią. Czujnik indukcyjny 34 wykonany najkorzystniej według patentu Nr 52192 zainstalowany jest w pobliżu rolki dociskowej przenośnika taśmowego lub pod łańcuchem przenośnika zgrzeblowego. Rolka dociskowa przenośnika taśmowego posiada wyżłobienia dla wywołania zmian strumienia magnetycznego w czujniku 34, a tym samym powstania impulsu sterującego. Zerwanie, zakleszczenie i nadmierny poślizg taśmy lub zerwanie łańcucha przenośnika zgrzeblowego powoduje zanik impulsów w czujniku 34, a tym samym wyłączenie z ruchu uszkodzonego przenośnika oraz przenośników podających.

Po usunięciu zakłóceń i uszkodzeń ponowny

rozruch przenośników zatrzymanych dokonuje się z tablicy sterowniczej TS w sposób analogiczny jak dla rozruchu całego ciągu.

W przypadku konieczności uruchomienia części przenośników z całego ciągu, należy w oparciu o wskazania miernika 24 nacisnąć przycisk 28, a tym samym przerwać rozruch dalszych przenośników i skasować działanie buczków 9. Dla umożliwienia indywidualnego sterowania przenośników należy w skrzynce przełącznikowej SP prze-
stawić przełącznik 18 w pozycję 36, która umożliwia indywidualne sterowania napędem przenośnika przyciskami 37 i 38. Działanie urządzenia awaryjnego wyłączenia przenośnika i kontroli przesypu 16 w przypadku pracy indywidualnej przenośnika jest zachowane przez odpowiednie włączenie w obwód sterowania, zestyku normalnie zamkniętego 15.

Obwody prądowe linki elektrycznej do awaryjnego wyłączenia 35, czujnika stykowego 33 kontrolującego przesyp, oraz czujnika indukcyjnego kontrolującego bieg przenośnika 34 stanowią obwody iskrobezpieczne wobec metanu i wodoru. Układ elektroniczny urządzenia awaryjnego wyłączenia przenośnika i kontroli przesypu 16, indukcyjnego przełącznika prędkości 21, mostka diodowo-przełącznikowego utworzonego z elementów 13, 14, 23, 30, 39, 40, przełącznika opóźniającego 10, stabilizatora napięcia 25 wykonane są w formie podzespołów wymiennych na łączówkach nożowych.

Połączenia elektryczne wykonane są na płytach obwodów drukowanych spełniających zasadę połączeń stałych wymaganą w obwodach iskrobezpiecznych. Włączenie kondensatora elektrolitycznego 40 w szereg z opornikiem 39 zabezpiecza diody 13 przed niszczącym przetężeniem prądowym. Przetężenia takie zależne są od wartości pochodnej krzywej napięcia w chwili włączenia i mogłyby występować przy równoległym połączeniu kondensatora 40 z cewką przełącznika 14 i pominięciu opornika 39.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ automatyzacji ciągu przenośników mieszanych, a mianowicie przenośników taśmowych i zgrzeblowych, z których każdy jest zaopatrzony w elastycznie zawieszony nad przesypem metalowy czujnik elektrodowy, przyłączony wraz z linką przewodzącą do wspólnego dwuwęjsiowego wzmacniacza tranzystorowego, oraz w indukcyjny przełącznik jego prędkości, **znamienny tym, że poszczególne człony umieszczone w skrzynkach przełącznikowych (SP) przynależnych do każdego przenośnika ciągu, które to człony składają się ze wzmacniacza elektronicznego (16) do awaryjnego wyłączenia przenośnika z trasy i kontroli przesypu, wzmacniacza elektronowego (21) indukcyjnego przełącznika prędkości, z mostka diodowo-przełącznikowego (13, 14, 23, 30, 39 i 40) oraz z przełącznika (7) służącego do uruchomienia**

buczków skustycznych (9) rozmieszczonych wzdłuż całej trasy przenośników, a zasilanych napięciem obwodu sterowania z przynależnych do przenośników wyłączników kopalnianych, są tak połączone funkcjonalnie pięciożyłowym kablem z tablicą sterowniczą (TS) wspólną dla całego ciągu, iż rozruch pierwszego przenośnika poprzedzony sygnałem akustycznym buczków (9) następuje z opóźnieniem czasowym, regulowanym za pomocą przekaźnika elektronicznego (10), a po jego rozruchu wskutek zamknięcia się zestyku (20) przynależnego indukcyjnego przekaźnika prędkości (34, 21) zamykany jest obwód rozruchowy dla kolejnego przenośnika następnego, aż do uruchomienia całego ciągu przenośników lub określonej z góry ich liczby przez przerwanie obwodu rozruchowego przyciskiem (28) w oparciu o wska-

zania miernika (24) umieszczonego w tablicy sterowniczej (TS).

2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że obwód miernika (24) zasilany jest przez elektronowy stabilizator napięcia (25), zaś ilość kolejno uruchamianych przenośników wskazywana jest po zadziałaniu przekaźników (14) przez zamknięcie zestyków normalnie otwartych (22) i włączeniu kolejno w obwód równoległe oporników (23).
3. Układ według zastrz. 1—3 **znamienny tym**, że posiada w obwodach skrzynek przekaźnikowych (SP) szeregowe połączenie kondensatora elektrolitycznego (40) z opornikiem (39), przez co zabezpiecza się diody (13) przed niszczącymi przetężeniami prądowymi, zależnymi od wartości pochodnej krzywej napięcia w chwili włączenia.

