

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

100741

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.09.75 (P. 183078)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 31.07.76

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² G08C 17/00

Twórcy wynalazku: Andrzej Zabłocki, Tomasz Gajewski, Józef Bejnar

Uprawniony z patentu: Biuro Studiów i Projektów Przemysłowych Urządzeń
Elektrycznych „Elektroprojekt”, Oddział w Poznaniu,
Poznań (Polska)

Sposób i układ zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów

Przedmiotem wynalazku jest sposób zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów oraz układ zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów przeznaczony zwłaszcza do automatyzacji transportu taśmociągowego oraz pracy koparek w kopalniach odkrywkowych wykorzystujący do przesyłania informacji łączność radiową.

Znane dotychczas systemy zdalnego sterowania wymagały stosowania wielożyłowych kabli sterowniczych łączących obiekty, jako że do przekazania jednego sygnału sterującego niezbędne było użycie jednej pary przewodów, lub przy stosowaniu urządzeń telesterowania, telesygnalizacji i telepomiarów wymagały połączenia co najmniej dwuparowym kablem telekomunikacyjnym. Znane rozwiązanie z patentu polskiego nr 60891 rozwiązuje zagadnienie zdalnego sterowania i sygnalizacji w następujący sposób. Informacje przesyłane są torem przewodowym z wykorzystaniem dwóch dwuprzewodowych linii telefonicznych. Jako sposób modulacji stosowane jest kluczowanie fali nośnej o częstotliwości 1600 Hz, przy czym obecność sygnału w torze odpowiada logicznej 1, a zanik — logicznemu 0.

Na układ zdalnego sterowania i sygnalizacji składają się urządzenia układu dyspozytorskiego oraz urządzenia układów nadawczo-odbiorczych instalowanych na kontrolowanych i sterowanych obiektach. Układ dyspozytorski składa się z układu synchronizacji, odbiornika słowa sygnałowego i nadajnika słowa rozkazowego. Każdy z tych podzespołów połączony jest odrębnym torem z odpowiednimi podzespołami układów nadawczo-odbiorczych na obiektach. I tak, blok synchronizacji układu dyspozytorskiego, zbudowany na bazie licznika dwójkowego i układów deszyfrujących ma połączenie jednym torem linii przesyłowej z blokami synchronizacji wszystkich układów nadawczo-odbiorczych na obiektach; układ odbiornika słowa sygnałowego dyspozytorski ma połączenie drugim torem linii przesyłowej z nadajnikami tego słowa, znajdującymi się na obiektach, a nadajnik słowa rozkazowego jest połączony trzecim torem linii przesyłowej z wszystkimi układami odbiorników tego słowa zainstalowanymi na obiektach. Układ taki pozwala na przesyłanie praktycznie do kilku tysięcy informacji binarnych przy stosowaniu czteroprzewodowej linii przesyłowej.

Przy istnieniu większej ilości obiektów, szczególnie obiektów ruchomych, rozmieszczonych w dużej odległości od siebie ze względu na trudności związane z budową oraz konserwacją linii przewodowych układy takie z punktu widzenia technicznego nie spełniają swoich zadań.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i układu zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów, który pozwoli na przekazywanie dowolnej ilości informacji bez potrzeby stosowania kabli telekomunikacyjnych lub sterowniczych przeznaczonego zwłaszcza dla terenowych, odkrytych zakładów przemysłowych o wysokim stopniu mechanizacji. Zadanie to zostało rozwiązane przez opracowanie systemu radiowego zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów działającego w systemie czasowo-impulsowym z częstotliwościowym rozdziałem kanałów, opartego na bezstykowych, typowych elementach logicznych, oraz typowych radiotelefonach pracujących w systemie duplex lub duosimpleks.

Sposób zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów według wynalazku wykorzystujący nadawczo-odbiorczy zespół centralny i nadawczo-odbiorcze zespoły lokalne charakteryzuje się tym, że łączność odbywa się na dwóch częstotliwościach radiowych w torach przesyłowych utworzonych przez podział częstotliwościowego pasma przesyłowego radiotelefonów. Nadajnik i odbiornik radiotelefonu zespołu centralnego pracuje w sposób ciągły wysyłając jednym torem impulsy synchronizacyjne do wszystkich zespołów lokalnych, a pozostałymi torami adresowane do poszczególnych zespołów lokalnych informacje i odbierając od poszczególnych zespołów lokalnych informacje. Nadajniki poszczególnych zespołów lokalnych sterowane ciągiem impulsów synchronizacyjnych pracują w sposób cykliczny przysyłając kolejno do zespołu centralnego zakodowane cyfrowo informacje. Pasma przesyłowe radiotelefonów dzieli się na 6 kanałów częstotliwościowych o szerokości odpowiadającej przesyłowi informacji przy zastosowaniu jako modulacji — przesuwu częstotliwości.

Na układ według wynalazku składają się urządzenia części centralnej zwanej dalej zespołem centralnym, oraz urządzenia instalowane na kontrolowanych i sterowanych obiektach, zwane dalej zespołami lokalnymi. Łączność pomiędzy zespołami lokalnymi a zespołem centralnym jest prowadzona drogą radiową przy wykorzystaniu dwóch częstotliwości nośnych.

W skład urządzeń zespołu lokalnego wchodzi układ synchronizacji złożony z dwóch liczników binarnych z deszyfratorami zliczających impulsy synchronizacyjne oraz adresowe wydzielane w układach wydzielających te impulsy. Układ synchronizacji steruje pracą szyfratorów w zadajniku słowa sygnałowego i pomiarowego, oraz deszyfratorów w odbiorniku rozkazów zawierającym także rejestr i układy wykonawcze.

Układ szyfratorów przetwarza informacje doprowadzone z zespołu inicjującego oraz analogowo-cyfrowego przetwornika pomiarowego w ciągu impulsów modulujących częstotliwościowo w modulatorze przebiegi nośne w odpowiednich kanałach częstotliwościowych, które poprzez zespół filtrów zostają doprowadzone do wejścia modulacyjnego radiotelefonu lub układu liniowego skąd drogą radiową lub przewodową zostają przesyłane do zespołu centralnego. Odebrane z zespołu centralnego sygnały przez zespół filtrów zostają podane na demodulator odtwarzający ciągi impulsów synchronizacyjnych i rozkazowych.

Układ sterujący połączony z układem synchronizacji steruje pracą radiotelefonu lub układu liniowego zapewniając nadawanie informacji w odpowiednich przedziałach czasowych.

W skład zespołu centralnego wchodzi układ synchronizacji złożony z generatora i dwóch liczników binarnych z deszyfratorami, z których jeden steruje pracą nadajnika słowa rozkazowego, a drugi odbiornika słowa sygnałowego i pomiarowego.

Nadawczy układ synchronizacji steruje pracą szyfratora rozkazów i układu formującego ciąg impulsów synchronizacyjnych. Utworzone ciągi impulsów synchronizacyjnych i rozkazowych modulują częstotliwościowo w modulatorze w odpowiednich kanałach częstotliwościowych przebiegi nośne, które poprzez zespół filtrów zostają doprowadzone do wejścia modulacyjnego radiotelefonu lub układu liniowego, skąd drogą radiową lub przewodową zostają przesłane do zespołów lokalnych. Odebrane z zespołów lokalnych sygnały przez zespół filtrów zostają podane na demodulator odtwarzający ciągi impulsów sygnałowych i pomiarowych, skąd impulsy zostają podane na układ odbiorczy złożony z rejestru, układu identyfikacji poprawnej transmisji, rejestru głównego oraz układów wykonawczych. Prawidłowe zdeszyfrowanie otrzymanych informacji zapewnia układ odbiorczy synchronizacji złożony z licznika binarnego z deszyfratorem, przy czym licznik jest sterowany ze wspólnego generatora z uwzględnieniem opóźnień wnoszonych przez filtry kanałowe oraz tor przesyłowy.

Mając możliwość wykorzystania pozostałych kanałów, dodatkowych częstotliwości radiowych oraz możliwość wydłużenia cyklu pracy urządzenia można rozbudować bez wprowadzenia zmiany w części istniejącej przystosowując je do zbierania i przekazywania dowolnej ilości informacji.

Elementy bezstykowe, na których zbudowany jest układ pozwalają na zastosowanie go w trudnych warunkach eksploatacyjnych, takich na przykład jak duża wilgotność, zapylenie, agresywna atmosfera lub groźba wybuchu.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunkach, z których fig. 1 przedstawia schemat blokowy zespołu lokalnego, a fig. 2 — schemat blokowy zespołu centralnego.

Zespół lokalny składa się z części nadawczo-odbiorczej, układu synchronizacji, układu odbiorczego słowa rozkazowego i układu nadawczego słowa sygnałowego i pomiarowego. Układ synchronizacji tworzą dwa liczniki

binarne z deszyfratorami 1 i 2, z których jeden licznik binarny wraz z deszyfratorem 1 określa pozycję każdego bitu odbieranej i wysyłanej informacji w przedziale czasu przyporządkowanemu danemu zespołowi lokalnemu, drugi licznik binarny wraz z deszyfratorem 2 sterowany specjalnymi impulsami wyróżniającymi się w ciągu impulsów długością wydzielanymi w układzie wydzielania impulsów adresowych 3 określa, który zespół lokalny w danym przedziale czasu ma odbierać i wysłać informacje.

Wszystkie zespoły lokalne odbierają sygnał synchronizacyjny w sposób ciągły a liczniki binarne 1 i 2 układu synchronizacji wszystkich zespołów lokalnych są zerowane jednocześnie specjalnym impulsem synchronizującym, wyróżniającym się długością w ciągu impulsów synchronizacyjnych, wydzielanym z tego ciągu w układzie wydzielania impulsu synchron 4.

Układ nadawczy słowa sygnałowego zawiera zespół inicjujący 5 połączony zespołem szyfrującym 6, który wykorzystując zdeszyfrowane impulsy licznika binarnego 1 przetwarza równolegle doprowadzone informacje z zespołu inicjującego 5 oraz z przetwornika analogowo-cyfrowego 7 w ciągu impulsów, które następnie w zespole modulatorów 8 modulują częstotliwościowo przebiegi nośne w odpowiednich kanałach częstotliwościowych. Z wyjścia zespołu modulatorów 8 poprzez zespół filtrów kanałowych 9 zmodulowane częstotliwościowo przebiegi przekazane są na wejście radiotelefonu 10 lub układu liniowego 11, który przesyła sygnały do zespołu centralnego. Układ liniowy 11 pozwala na przesłanie informacji także drogą przewodową z wykorzystaniem linii 4-przewodowej.

Układ odbiorczy słowa rozkazowego zawiera połączony z licznikiem binarnym 1 deszyfrator 12, na który podawane są impulsy słowa rozkazowego, skąd po zidentyfikowaniu podawane są do rejestru 13 i zespołu wykonawczego 14. Na drugie wejście deszyfratora 12 podawane są sygnały słowa rozkazowego z zespołu demodulatorów 15.

Identyfikacja impulsów słowa rozkazowego polega na określeniu ich położenia w cyklu pracy przez porównanie położenia impulsów wyjściowych demodulatora 15 z położeniem określonych impulsów podawanych na deszyfrator 12 z licznika binarnego 1. Przesyłanie impulsów słowa rozkazowego i synchronizacyjnego przeprowadza się z wykorzystaniem dwu osobnych kanałów częstotliwościowych, które po odebraniu sygnału radiotelefon 10 lub układ liniowy 11 wydzielają się z ogólnego pasma częstotliwości przez zespół filtrów kanałowych 9, skąd sygnały podawane są na zespół demodulatorów 15 wydzielający dwa ciągi impulsów binarnych: ciąg impulsów synchronizacyjnych podawany na wejścia licznika binarnego 1, układu 3 wydzielania impulsów adresowych i układu 4 wydzielania impulsów synchronizacyjnych oraz ciąg impulsów zawierających zakodowane rozkazy podawany na wejście deszyfratora 12.

Zespół sterujący 16 połączony z licznikami binarnymi 1 i 2 steruje nadawaniem informacji wyłączając nadajnik radiotelefonu 10 lub wzmacniacz wyjściowy układu liniowego 11 na odpowiedni okres czasu, kiedy wysyłanie informacji odbywa się z innych zespołów lokalnych.

Jeden zespół centralny współpracuje przy pomocy dwu torów łączności radiowej lub przewodowej z dziesięcioma zespołami lokalnymi. Z zespołu centralnego do zespołów lokalnych jest wysyłany ciąg impulsów synchronizacyjnych, oraz ciąg impulsów rozkazowych, których wysyłanie może być kierowane do dowolnego zespołu lokalnego. Do synchronizacji pracy układu służy generator 17, który steruje licznik binarny 18. Na wyjściu licznika binarnego włączony jest układ formujący ciąg impulsów synchronizacyjnych 19, oraz zespół deszyfratora 20 określający pozycję w czasie poszczególnych informacji. Ciąg impulsów synchronizacyjnych zawiera dziesięć impulsów adresowych, pomiędzy którymi zawarta jest przestrzeń czasowa dla wysłania odpowiednich bitów informacyjnych.

Szyfrator rozkazów 21 zaopatrzony w klawiatury wyboru zespołu lokalnego, oraz zadawania rozkazów wytwarza ciąg impulsów rozkazowych, który jest podawany na zespół modulatorów 22, w którym ciąg impulsów synchronizacyjnych i rozkazowych moduluje odpowiednie częstotliwości kanałowe. Zmodulowane częstotliwościowo przebiegi poprzez zespół filtrów 23 podawane są na wejście radiotelefonu 24 lub układu liniowego 25, skąd są przekazywane do zespołów lokalnych.

Sygnały odebrane z zespołów lokalnych są podawane na zespół filtrów 23, gdzie zostają rozdzielone i skierowane na zespół demodulatorów 26, skąd ciągi impulsów są wprowadzane na rejestr 27 i identyfikator poprawnej transmisji 28, który wydaje zezwolenie na przepisanie informacji z rejestru 27 do rejestru głównego 29. Stan rejestru głównego 29 jest przekazywany do układów wykonawczych 30 umożliwiających wyświetlanie i przekazanie do maszyny cyfrowej otrzymanych w pełnym cyklu transmisji informacji.

Synchroniczną pracę odbiornika zespołu centralnego zapewnia licznik binarny 31 z deszyfratorem 32 połączonym z identyfikatorem poprawnej transmisji 28 i rejestrem głównym. Licznik binarny 31 z deszyfratorem 32 określają pozycję otrzymywanych bitów informacyjnych. Licznik binarny 31 pracuje synchronicznie z licznikiem 18 i jest sterowany z generatora 17. Opóźnienia wprowadzane przez filtry kanałowe i tor transmisyjny uwzględnia się przez dodatkowe sterowanie licznika binarnego 31 z deszyfratora 20.

1. Sposób zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów w obiektach przemysłowych przy wykorzystaniu nadawczo-odbiorczego zespołu centralnego i nadawczo-odbiorczych zespołów lokalnych, z n a m i e n n y m, że łączność odbywa się na dwóch częstotliwościach radiowych w torach przesyłowych utworzonych przez podział częstotliwościowy pasma przesyłowego radiotelefonów, przy czym nadajnik i odbiornik radiotelefonu zespołu centralnego pracuje w sposób ciągły wysyłając jednym torem impulsy synchronizacyjne do wszystkich zespołów lokalnych, a pozostałymi torami adresowane do poszczególnych zespołów lokalnych informacje i odbierając od poszczególnych zespołów lokalnych informacje, a nadajniki poszczególnych zespołów lokalnych sterowane ciągiem impulsów synchronizacyjnych pracują w sposób cykliczny przesyłając kolejno do zespołu centralnego zakodowane cyfrowo informacje.

2. Sposób według zastr. 1, z n a m i e n n y m, że pasmo przesyłowe radiotelefonów dzieli się na 6 kanałów częstotliwościowych o szerokości odpowiadającej przesyłowi informacji przy zastosowaniu jako modulacji – przesuwu częstotliwości, przy czym dwa kanały jednego kierunku przesyłania wykorzystuje się do przesyłania sygnału synchronizacji oraz zakodowanych cyfrowo rozkazów z zespołu centralnego do zespołów lokalnych, a dwa kanały drugiego kierunku wykorzystuje się do przesyłania zakodowanych cyfrowo informacji z zespołów lokalnych do zespołu centralnego.

3. Układ zdalnego sterowania, sygnalizacji i pomiarów z zespołów lokalnych i zespołu centralnego, go, z których każdy zawiera bloki synchronizacji, blok odbiorczy oraz blok nadawczy, z n a m i e n n y t y m, że zespół centralny zawiera generator (17) sterujący licznik binarny (18) połączony na wyjściach z układem formującym ciąg impulsów synchronizacyjnych (19) oraz z zespołem deszyfratora (20), a wyjścia szyfratora rozkazów (21) oraz układu formującego (19) są połączone z wejściem modulatora (22), który połączony jest na wyjściu poprzez układ filtrów (23) z wejściem modulacyjnym radiotelefonu (24) lub układu liniowego (25), natomiast sygnały odbierane z zespołów lokalnych podawane są na zespół filtrów (23) połączony z zespołem demodulatorów (26), który połączony jest z układem rejestru (27) i układem identyfikacji poprawnej transmisji (28) połączonym z rejestrem (27) z którego impulsy podawane są do układu rejestru głównego (29) i dalej do układów wykonawczych (30), a dodatkowy licznik binarny (31) z układem deszyfrującym (32) połączony jest z generatorem (17) i układem deszyfrującym (20) bloku synchronizacji oraz z układem identyfikacji poprawnej transmisji (28) i rejestrem głównym (29), natomiast zespół lokalny ma blok nadawczy zawierający zespół szyfrujący (6), na wejścia którego doprowadzone są impulsy z zespołu inicjującego (5) i z przetwornika cyfrowo-analogowego (7), a na wyjściu połączony jest poprzez układ modulatora (8) i układ filtrów (9) z wejściem modulacyjnym radiotelefonu (10) lub układu liniowego (11) oraz wejściem demodulatora (15), połączonym na wyjściu z blokiem odbiorczym złożonym z układu deszyfratora (12), rejestru (13) i z zespołu wykonawczego (14), a na drugim wyjściu połączonym z licznikiem binarnym (1), układem wydzielania impulsów adresowych (3) i układem wydzielania impulsu synchronizacyjnego (4), który połączony jest na wyjściu z licznikiem (1) i licznikiem (2) mającym na wejściu doprowadzone impulsy adresowe z układu (3), przy czym wyjścia liczników (1 i 2) połączone są z układem sterującym (16) połączonym na wyjściu z nadajnikiem radiotelefonu (10) lub wzmacniaczem wyjściowym układu liniowego (11), a drugie wyjście licznika (1) połączone jest z układem deszyfratora (12) i z zespołem szyfrującym (6).

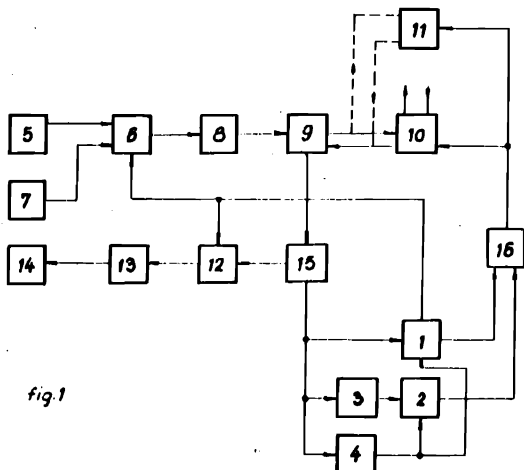


fig.1

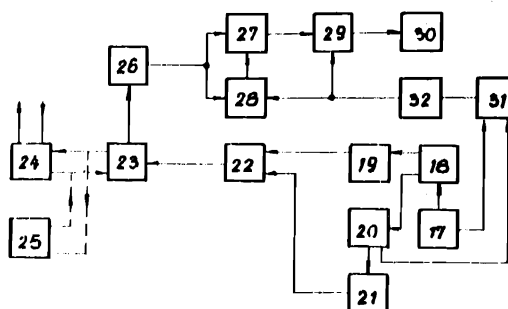


fig. 2