



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 23.12.78 (P. 212104)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.09.80

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1985

Int. Cl.⁸

H04B 1/62
G08C 19/16

Twórcy wynalazku: Ryszard Kulewski, Tadeusz Rosiak, Marian Wnuk,
Juliusz Kucharz

Uprawniony z patentu: Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława
Dąbrowskiego, Warszawa (Polska)

Sposób i układ przesyłania cyfrowych sygnałów zdalnego sterowania

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ przesyłania cyfrowych sygnałów zdalnego sterowania, zwłaszcza do zdalnego sterowania środkami pozoracji pola walki.

Znane są sposoby przesyłania cyfrowych sygnałów zdalnego sterowania polegające na przesyłaniu łączem radiowym dwóch zakodowanych bloków informacji w jednym ciągu kodowym. Jeden blok zawiera informację o numerze kanału w którym ma być wykonany rozkaz, a drugi informację o rodzaju rozkazu jaki ma być wykonany.

Pomimo zakodowania informacji zawartej w każdym z bloków istnieje duże prawdopodobieństwo oddziaływania zakłóceń impulsowych związanych z pracą wielu środków łączności radiowej na system zdalnego sterowania. Konieczne jest zastosowanie takiego sposobu przesyłania sygnałów cyfrowych, który zabezpieczałby układy wykonawcze odbiorników zdalnego sterowania przed możliwością uruchomienia ich przez środki łączności radiowej pracujące w innych sieciach łączności. Znany jest układ przesyłania sygnałów cyfrowych zawierający w części kodującej sygnały koder rozkazu i koder kanału sterowane z zespołu elementów manipulacyjnych i połączonych swoimi wyjściami z równoległymi wejściami przetwornika równoległo-szeregowego. Wyjście tego przetwornika połączone jest z modulatorem nadajnika zdalnego sterowania. W części dekodującej znany układ posiada natomiast przetwornik szeregowo-równoległy

2

połączony poprzez dekodery kanału i dekodery rozkazu z elementami wykonawczymi.

Sposób według wynalazku polega na wprowadzeniu w nadajnik zdalnego sterowania do przesyłanego ciągu kodowego, poprzez wzajemne przeplatanie bitów poszczególnych bloków informacji, zakodowanej informacji o sieci sterowania, przy czym ciąg kodowy dekoduje się w odbiorniku zdalnego sterowania po kilkakrotnym odebraniu identycznej sekwencji kodowej.

Istotą układu według wynalazku jest zastosowanie w części kodującej układu przesyłania cyfrowych sygnałów zdalnego sterowania kodera sieci sterowanego przełącznikiem kodu sieci sterowania i połączonym do równoległych wejść przetwornika równoległo-szeregowego, zaś w części dekodującej układu opóźniającego włączonego między dekodery rozkazu a elementy wykonawcze oraz dekodera sieci sterowania podłączonego do przetwornika szeregowo-równoległego i sterującego pracą dekodera kanału.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na skuteczną identyfikację urządzeń przynależnych do danej sieci zdalnego sterowania przy jednoczesnym zabezpieczeniu układów wykonawczych odbiorników zdalnego sterowania pracujących w tej sieci przed przypadkowymi uruchomieniami. Ważną zaletą tego rozwiązania jest możliwość pracy wielu systemów zdalnego sterowania na jednej częstotliwości roboczej.

Sposób przesyłania sygnałów zostanie bliżej objaśniony na podstawie przykładowych układów przedstawionych na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia schemat blokowy części kodującej zaś fig. 2 schemat blokowy części dekodującej.

Układ kodowania przedstawiony na fig. 1 zawiera przełącznik kodu sieci **PKS**, który steruje koderem sieci **KS** umożliwiając przełączenie nadajnika zdalnego sterowania na pracę w jednej z uzgodnionych sieci sterowania. Zmiana położenia przełącznika kodu sieci **PKS** powoduje zmianę określonych pozycji ciągu kodowego, który jest zakodowanym blokiem informacji o sieci sterowania. Blok ten jest przesyłany do przetwornika równoległo-szeregowego **PRS**. Do tego przetwornika przesyła się także blok informacji o numerze kanału z kodera kanału **KK** i blok informacji o rodzaju rozkazu z kodera rozkazu **KR**. Koder kanału **KK** i koder rozkazu **KR** sterowane są z zespołu elementów manipulacyjnych **EM**. Wyjścia każdego kodera **KR**, **KK** i **KS** połączone są do równoległych wejść przetwornika równoległo-szeregowego **PRS**. Wyjście **WY** przetwornika równoległo-szeregowego **PRS** połączone jest z modulatorem nadajnika zdalnego sterowania.

Przedstawiony na fig. 2 układ dekodujący zawiera przetwornik szeregowo-równoległy **PSR**, którego wejście szeregowe **WE** jest wejściem dekodera zaś wyjścia równoległe podłączone są do dekodera sieci sterowania **DSS**, dekodera numeru kanału **DNK** i dekodera rozkazu **DR**. Dekoder numeru kanału **DNK** sterowany jest dodatkowo z dekodera sieci sterowania **DSS**. Dekoder numeru kanału **DNK** steruje pracą elementów wykonawczych **EW**. Elementy wykonawcze **EW** sterowane są także z dekodera rozkazu **DR** poprzez układ opóźniający **UO**.

Wciśnięcie przycisku będącego elementem manipulacyjnym zespołu **EM** powoduje wygenerowanie z kodera rozkazu **KR** i kodera kanału **KK** ciągów kodowych zawierających informację o rodzaju rozkazu i numerze kanału. Jednocześnie wciśnięcie tego przycisku powoduje wpisanie do równoległych wejść przetwornika równoległo-szeregowego **PRS** ciągów kodowych opisujących rodzaj rozkazu i numer kanału oraz kod sieci. Kod sieci jest wygenerowany z kodera sieci **KS** w sposób automatyczny, gdyż ustalony jest wcześniej pozycja przełącznika kodu sieci **PKS**. Nadajnik zdalnego sterowania posiadający taki układ kodowania sygnałów cyfrowych zapewnia łączność z odbiornikami pracującymi w jednej z uzgodnionych sieci sterowania. Ilość sieci sterowania zależy od ilości zakodowanych w koderze sieci **KS** numerów sieci i odpowiada ilości pozycji przełącznika kodu sieci **PKS**. Wysyłane ciągi kodowe odbierane są przez przystawki dekodujące odbiorników zdalnego sterowania.

Zdetekowany w odbiorniku ciąg kodowy podawany jest na wejście **WE** dekodera i wpisywany do przetwornika szeregowo-równoległego **PSR**. W układzie dekodera sieci sterowania **DSS** następuje sprawdzenie czy odebrany sygnał został nadany przez nadajnik pracujący w uzgodnionej sieci sterowania. W przypadku pozytywnego wyniku spr-

wdzenia dekodera sieci sterowania **DSS** zezwala na pracę dekodera numeru kanału **DNK**. Po zdekodowaniu numeru kanału dekodera numeru kanału **DNK** wybiera przyporządkowany temu kanałowi element wykonawczy **EW**. Jednocześnie w dekodrze rozkazu **DR** podlega zdekodowaniu rodzaj rozkazu jaki należy wykonać. Jednakże żaden z elementów wykonawczych **EW** jeszcze nie zadziała. Wynika to z faktu, że zdekodowany rozkaz przekazywany jest do elementów wykonawczych **EW** poprzez układ opóźniający **UO**. Układ opóźniający **UO** posiada różne stałe czasowe dla sygnałów włączania i wyłączania elementów wykonawczych **EW**. W ten sposób przekazanie rozkazu do elementów wykonawczych **EW** następuje dopiero po kilkakrotnym odebraniu przez odbiornik identycznych ciągów kodowych. Pozwala to na istotne zmniejszenie prawdopodobieństwa błędnej decyzji przekazywanej do elementów wykonawczych **EW**.

Każdy z bloków informacji jest kodowany niezależnie i to w taki sposób, aby wykrywał co najmniej wszystkie błędy pojedyncze i nieparzyste. Szczególnie zabezpieczony przed błędami jest blok informacji o sieci sterowania, gdyż on głównie zabezpiecza układy wykonawcze odbiorników przed przypadkowym uruchomieniem przez pracujące w pobliżu inne środki łączności.

W celu zabezpieczenia systemu zdalnego sterowania przed błędami seryjnymi nadawany ciąg kodowy tworzy się poprzez wzajemnie przeplatanie bitów poszczególnych bloków informacji. Przeplatanie to zrealizowane może być przez odpowiednie połączenie wyjść poszczególnych koderów **KR**, **KK** i **KS** z równoległymi wejściami przetwornika równoległo-szeregowego **PRS** po stronie nadawczej oraz przez takie same odpowiednie połączenie wejść dekodów **DSS**, **DNK** i **DR** z wyjściami przetwornika szeregowo-równoległego **PSR** po stronie odbiorczej.

Każdy z ciągów kodowych bloków informacji wytwarzany jest w układzie kombinacyjnym, przy czym zmiana ciągu kodowego przyporządkowanego danemu blokowi informacji odbywa się poprzez zmianę położenia przełącznika kodu sieci **PKS** lub elementów manipulacyjnych w zespole **EM**. Sumowanie ciągów kodowych bloków informacji i przekazywanie ich w postaci szeregowej do modulatora nadajnika zrealizowane jest w scalonym równoległo-szeregowym przetworniku.

Wprowadzenie do sygnałów zdalnego sterowania bloku informacji o sieci sterowania pozwoliło zwielokrotnić system zdalnego sterowania, a przyjęcie odpowiedniej ilości pozycji binarnych przyporządkowanych blokowi informacji o sieci sterowania pozwoliło stworzyć różne ciągi kodowe wykorzystane do identyfikacji nadajników przez odbiorniki pracujące w uzgodnionej sieci sterowania. W ten sposób blok informacji o numerze sieci oprócz zabezpieczenia systemu przed przypadkowym zadziałaniem, umożliwia pracę kilku systemów zdalnego sterowania na jednej częstotliwości roboczej.

Zastosowanie w dekodrze układu opóźniającego **UO** oraz tworzenie ciągu kodowego poprzez wzajemne przeplatanie bitów poszczególnych blo-

ków informacyjnych pozwala na istotne zmniejszenie prawdopodobieństwa błędnego zadziałania elementów wykonawczych EW.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przesyłania cyfrowych sygnałów zdalnego sterowania, w którym sygnały zdalnego sterowania przesyła się w postaci ciągu kodowego zawierającego zakodowaną informację o numerze kanału i rodzaju rozkazu, **znamienny tym**, że do przesyłanego ciągu kodowego wprowadza się w nadajniku zdalnego sterowania, poprzez wzajemne przeplatanie bitów poszczególnych bloków informacji, zakodowaną informację o sieci sterowania, przy czym ciąg kodowy dekoduje się w odbiorniku zdalnego sterowania po kilkakrotnym odebraniu identycznej sekwencji kodowej.

2. Układ przesyłania cyfrowych sygnałów zdalnego sterowania posiadający w części kodującej

5

10

15

20

zespół elementów manipulacyjnych podłączony poprzez koder rozkazu i koder kanału do równoległych wejść przetwornika równoległo-szeregowego zaś w części dekodującej dekodery rozkazu i dekodery numeru kanału połączone do wyjść przetwornika szeregowo-równoległego i sterujące pracą elementów wykonawczych, **znamienny tym**, że ma w części kodującej koder sieci (KS) sterowany przełącznikiem kodu sieci (PKS) i podłączony do równoległych wejść przetwornika równoległo-szeregowego (PRS) natomiast w części dekodującej dekodery sieci sterowania (DSS) podłączony do równoległych wyjść przetwornika szeregowo-równoległego (PSR) i sterujący pracą dekodera numeru kanału (DNK).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że ma w części dekodującej układ opóźniający (UO) włączony między dekoder rozkazu (DR) a elementy wykonawcze (EW).

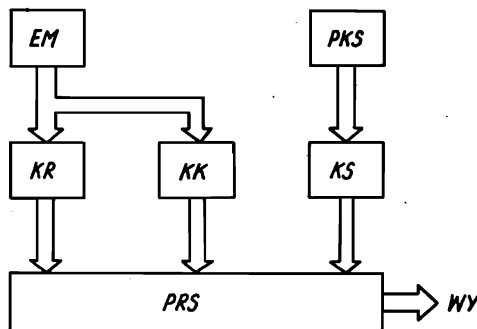


Fig. 1.

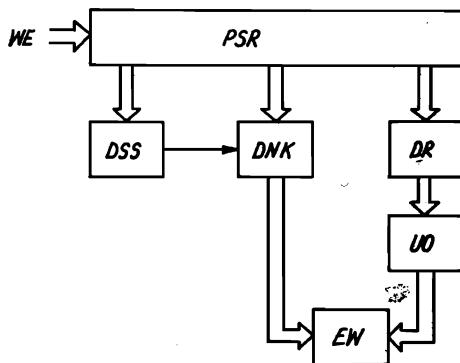


Fig. 2.