

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46410

 Kl. 21 a², 36/01
 Kl. internat. H 04 m

Przemysłowy Instytut Telekomunikacji *)

Warszawa, Polska

Sposób przesyłania sygnałów elektrycznych oraz urządzenie działające według tego sposobu

Patent trwa od dnia 25 października 1961 r

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia nadawczego i odbiorczego telemetrycznego dalekosieżnego, służącego do cyklicznego przekazywania wielu mierzonych wielkości na dowolną odległość za pomocą jednego toru — przewodowego lub bezprzewodowego.

Znane sposoby przekazywania mierzonych wielkości na dowolne odległości polegają na kolejnym nadawaniu sygnałów w czasie (zwielokrotnienie czasowe) po jednym przewodzie i w jednym kanale częstotliwościowym, bądź na jednoczesnym ich przesyłaniu, z tym że każda wielkość jest nadawana w innym kanale częstotliwości (zwielokrotnienie częstotliwościowe).

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest doc. mgr inż. Henryk Kuniewski.

Sposób kolejnego nadawania w czasie sygnałów telemetrycznych po jednym przewodzie (zwielokrotnienie czasowe) wymaga stosowania skomplikowanych urządzeń synchronizujących tak na stacji nadawczej jak i odbiorczej z uwagi na konieczność odrębnego sterowania różnego rodzaju przyrządów, umożliwiających odbieranie poszczególnych wielkości przez przełączanie odpowiednich wskaźników odbiorczych. Urządzenie synchronizujące jest drogie i wymaga skomplikowanej obsługi. Przy niewielkiej liczbie przekazywanych wielkości urządzenie to jest nieopłacalne. Wadą natomiast telemetrycznych urządzeń o zwielokrotnieniu częstotliwościowym jest znacznie gorszy (niższy) stosunek sygnałów (użytecznych) do szumów, a im większe jest zwielokrotnienie na danym torze tym stosunek ten jest gorszy.

Sposób i urządzenie według wynalazku dzięki zastosowaniu innej częstotliwości dla każdej mierzonej wielkości, przekazywanej kolejno po jednym torze, pozwala na skasowanie urządzeń synchronizujących i używanych do tego celu dodatkowo łączy, a to z tego względu, że do sterowania przyrządów w sposóbie według wynalazku wykorzystuje się fakt zmiany częstotliwości, a z uwagi na to, że przekazywanie odbywa się w kolejnych odcinkach (cyklu) czasu, to na danym torze w każdym dowolnym momencie występuje zawsze tylko jedna częstotliwość. W ten sposób uzyskuje się najwyższy stosunek sygnału (użytecznego) do szumu, co przy dotychczasowych systemach nie było możliwe, zwłaszcza przy przekazywaniu sygnałów różnymi częstotliwościami jednocześnie po jednym torze.

Sposób przesyłania sygnałów elektrycznych według wynalazku polega więc na tym, że dla przesyłania wszelkiego rodzaju mierzonych wielkości, które następnie są odtwarzane na analogicznych przyrządach pomiarowych w miejscu odbioru, przeznaczają się inny kanał częstotliwości, przy czym każda mierzona i przekazywana wielkość jest nadawana w innym odcinku czasu. Kolejne nadawanie wszystkich mierzonych wielkości tworzy jeden cykl nadawczy. Żadna mierzona wielkość nie jest przekazywana jednocześnie z inną.

Urządzenie do przesyłania sygnałów elektrycznych sposobem według wynalazku, zwłaszcza dla celów telemetrycznych, jest przedstawione schematycznie na fig. 1, zaś fig. 2 przedstawia rozmieszczenie pasm częstotliwości w poszczególnych członach urządzenia nadawczego.

Urządzenie do przesyłania sygnałów elektrycznych sposobem według wynalazku składa się z przetwornika wielkości mierzonej na pomocniczą wielkość analogową, np. z konwertera cyfrowo-analogowego $K K$, z modulatora sygnałów M_1 , z filtru pasmowego F_1 , z modulatora amplitudy M_2 i filtru F_2 . Na wejście konwertera cyfrowo-analogowego $K K$ przyłączane są za pomocą cyklicznego przełącznika nadawczego P_1 kolejno w czasie przyrządy mierzące $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$. Wielkości analogowe odpowiadające poszczególnym wielkościom mierzonym zostają skierowane do konwertera analogowo-cyfrowego $K K$, gdzie zamieniane są na wielkości cyfrowe w postaci kodu, np. kodu binarnego, w którym występują dwa rodzaje impulsów: „tak” (1) lub „nie” (0). Impulsy z kodera $K K$ zostają doprowadzone do modula-

tora częstotliwości M_1 , działającego na zasadzie przesuwu częstotliwości. Impulsem „tak” odpowiada np. częstotliwość $f_0 + \Delta f$, zaś impulsem „nie” — częstotliwość $f_0 - \Delta f$ gdzie Δf oznacza przesuw częstotliwości w stosunku do częstotliwości środkowej kanału f_0 (fig. 2 lit. a). Z modulatorem M_1 współpracuje generator G_1 , który wytwarza niezbędne częstotliwości, przy czym za pomocą przełącznika P , przyłącza się na przemian poszczególne elementy strojeniowe, np. kondensatory C_1, C_2 . Filtr F_1 służy do usuwania niepożądanych produktów modulacji.

Dalsza część urządzenia stacji nadawczej służy do zwielokrotnienia częstotliwościowego łączy telemetrycznego za pomocą modulatora amplitudy M_2 . Modulator ten zasilany jest prądem o zmienianej kolejno częstotliwości $f_{10}, f_{20} \dots f_{n0}$, za pomocą elementów strojeniowych $C_{10}, C_{20} \dots C_{n0}$ i przełącznika cyklicznego P_2 , sprzężonego mechanicznie z przełącznikiem nadawczym P_1 . Otrzymuje się w ten sposób dolne wstęgi modulacji $f_1, f_2 \dots f_n$ oraz górne wstęgi $f'_1, f'_2 \dots f'_n$, które są przedstawione na fig. 2 lit. b. Do łączy telemetrycznych są wysłane tylko dolne wstęgi oddzielone od pozostałych prądów za pomocą filtru grupowego F_2 .

Stacja odbiorcza składa się z filtrów kanałowych $F_{10}, F_{20} \dots F_{n0}$, z układów czuwających $S_1, S_2 \dots S_n$, z dyskryminatora częstotliwości i konwertera cyfrowo-analogowego w przypadku zamiany wielkości cyfrowych na analogowe, oznaczonych na rysunku wspólnym symbolem DK oraz z wskaźników odbiorczych $\alpha'_{10}, \alpha'_{20} \dots \alpha'_{n0}$.

Każdy z układów czuwających $S_1, S_2 \dots S_n$ współpracuje z układami komutacyjnymi $K_1, K_2 \dots K_n$ oraz z układami $K'_1, K'_2 \dots K'_n$, przy czym te ostatnie są opóźnione w swym działaniu w stosunku do poprzednich. Wyjścia wszystkich układów $K_1, K_2 \dots K_n$ są przyłączone równolegle na wejście dyskryminatora częstotliwości i konwertera cyfrowo-analogowego DK , którego wyjście jest przyłączone do równolegle ze sobą połączonych wejść układów $K'_1, K'_2 \dots K'_n$, których wyjścia z kolei są połączone na stałe ze wskaźnikami odbiorczymi $\alpha'_{10}, \alpha'_{20} \dots \alpha'_{n0}$, odpowiadającymi miernikom $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$ stacji nadawczej.

Stacja nadawcza jest zaopatrzona w dwa stopnie modulacji, zaś stacja odbiorcza w dwa stopnie demodulacji, z których jedno działają na zasadzie modulacji i demodulacji częstotliwości, drugie — na zasadzie modulacji i demodulacji amplitudy.

Praca stacji odbiorczej polega na rozdzielaniu odbieranych sygnałów w skali częstotliwości za pomocą filtrów kanałowych $F_{10}, F_{20} \dots F_{n0}$. Układy czuwające $S_1, S_2 \dots S_n$ działają pod wpływem napięć wyjściowych poszczególnych filtrów, niezależnie od tego, czy posiadają one częstotliwość odpowiadającą impulsom „tak”, czy impulsom „nie”. Z chwilą, gdy zjawia się napięcie na wyjściu jednego z filtrów np. filtru F_{10} , wówczas zadziała połączony z nim układ czuwający S_1 , stwarzając drogę przez układ K_1 , a następnie po pewnym czasie przez układ K'_1 , umożliwiając tym samym przejście odebranych sygnałów telemetrycznych przez dyskryminator częstotliwości i konwerter cyfrowo-analogowy DK , w których sygnały te są przekształcane na wielkości analogowe, aby następnie odebrane wielkości zostały wskazane na wskaźniku α_{10} .

W odmianie urządzenia, każdy ze wskaźników $\alpha_{10}, \alpha_{20} \dots \alpha_{n0}$ jest zaopatrzony w układ pamięciowy. Synchroniczne działanie stacji odbiorczej jest zapewnione nawet w przypadkach „zagubienia” sygnałów telemetrycznych. Wypadnięcie z synchronizmu jest niemożliwe. Nie jest wymagana stała prędkość przełączania na stacji nadawczej przełączników cyklicznych P_1, P_2 . Zmiany kolejności przekazywania mierzonych wielkości bądź pomijanie pewnych wielkości na stacji nadawczej, odznaczają się maksymalną prostotą i nie wymagają przeróbek na stacji odbiorczej.

Sposób i urządzenie według wynalazku będą miały praktyczne zastosowanie przy przekazywaniu na odległość wartości dowolnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, przy sterowaniu zdalnym, sygnalizacji zdalnej itd.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przesyłania przewodowego lub bezprzewodowego sygnałów elektrycznych, znamienne tym, że każdą wielkość po przekształceniu jej na sygnały elektryczne przesyła się na odległość w innym kanale częstotliwościowym z tym, że sygnały elektryczne odnoszące się do poszczególnych wielkości przesyła się kolejno jedno po drugim

w określonych przedziałach czasu, zmieniając przy tym kanał częstotliwościowy dla każdej następnej wielkości aż do nadania ostatniej wielkości, a następnie cykl się powtarza.

2. Urządzenie do przesyłania sygnałów elektrycznych sposobem według zastrz. 1, składające się ze stacji nadawczej i ze stacji odbiorczej, znamienne tym, że w skład stacji nadawczej wchodzi: przetwornik wielkości przekazywanych na odległość na wielkości pomocnicze, np. konwerter cyfrowo-analogowy (KK), modulator (M_1) sygnałów, filtr pasmowy (F_1), modulator (M_2) i filtr grupowy (F_2), tworząc jeden łańcuch elektryczny z tym, że na wejście konwertera cyfrowo-analogowego (KK) przełączane są przyrządy nadawcze, np. mierniki wielkości ($\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n$) za pomocą przełącznika (P_1), a na wejście modulatora (M_2) przyłączane są elementy strojenkowe ($C_{10}, C_{20} \dots C_{n0}$) za pomocą przełącznika cyklicznego (P_2), przy czym przełączniki cykliczne (P_1 i P_2) są ze sobą mechanicznie sprzężone, zaś w skład jego stacji odbiorczej wchodzi filtry kanałowe ($F_{10}, F_{20} \dots F_{n0}$), których wejścia przyłączone są równolegle do odbiorczego końca łączy przesyłowego, zaś na wejściu do każdego z filtrów jest przyłączony jeden z układów czuwających ($S_1, S_2 \dots S_n$) oraz układy komutacyjne ($K_1, K_2 \dots K_n$) i układy komutacyjne ($K'_1, K'_2 \dots K'_n$), przy czym pomiędzy wejścia tych ostatnich i wyjścia układów ($K_1, K_2 \dots K_n$) jest włączony dyskryminator częstotliwości i przetwornik wielkości pomocniczych na wielkości analogowe jako jeden człon (DK), zaś do wyjścia każdego z układów ($K'_1, K'_2 \dots K'_n$) przyłączone są przyrządy odbiorcze ($\alpha_{10}, \alpha_{20} \dots \alpha_{n0}$), odpowiadające pod względem rodzaju odbieranych wielkości przyrządom ($\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$).
3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że każdy z przyrządów np. ($\alpha_{10}, \alpha_{20} \dots \alpha_{n0}$), bądź tylko niektóre z nich są zaopatrzone w układy pamięciowe.

Przemysłowy Instytut
Telekomunikacji

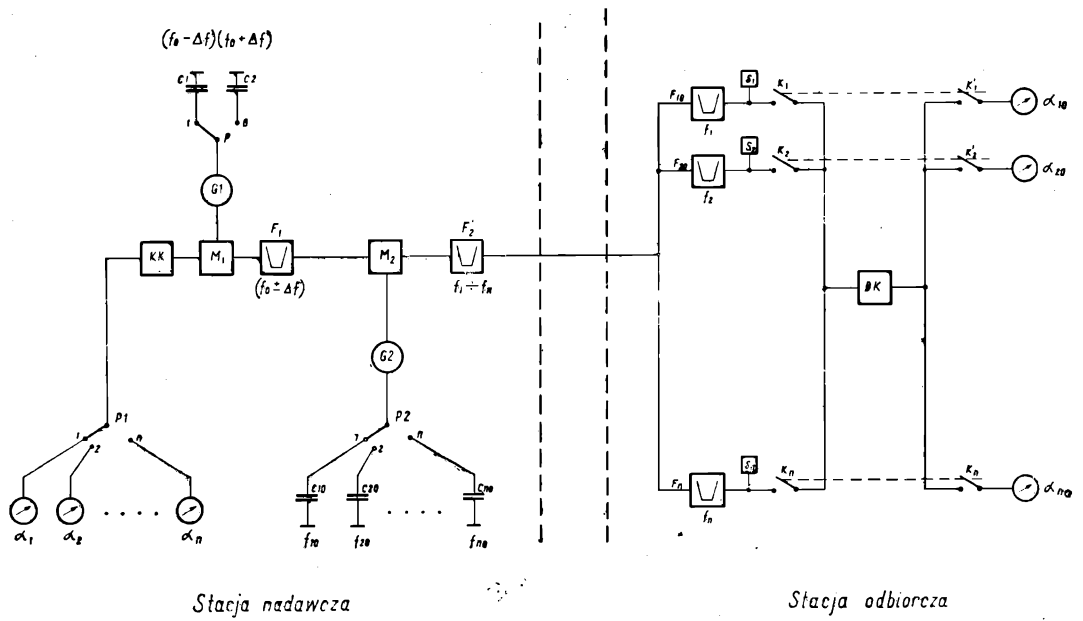


Fig.1.

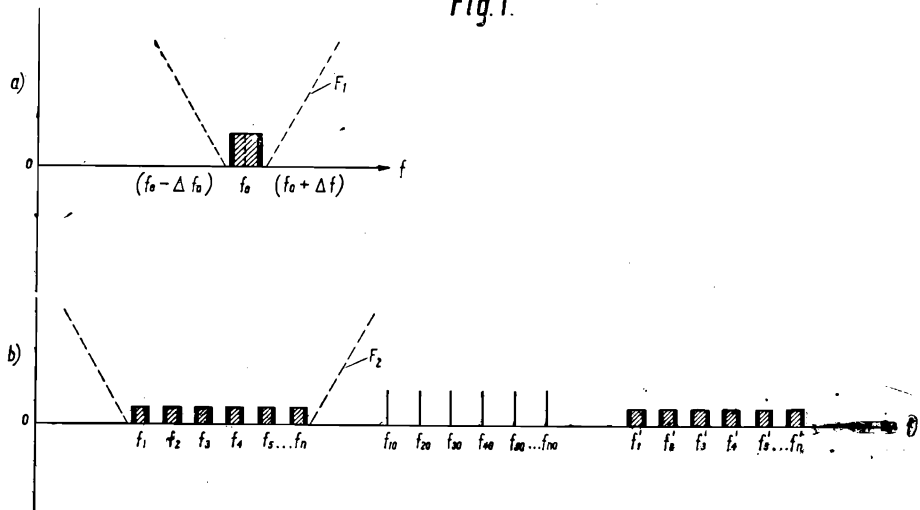


Fig.2