

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

52937

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 05.III.1965 (P 107 768)

Pierwszeństwo: 23.V.1964 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

Opublikowano: 25.III.1967

Kl. 21 a', 36/12

MKP H 03 k 13/00

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Instytut Inżynierii

Współtwórcy wynalazku: inż. Heinz Zumpé, inż. Walter Ficker

Właściciel patentu: VEB Fernmeldewerk Arnstadt, Arnstadt (Niemiecka
Republika Demokratyczna)

Sposób przetwarzania sygnału binarnego i napięcia zmiennego o stałej częstotliwości na przebieg o modulacji impulsowej kodowej

1

Wynalazek dotyczy sposobu przetwarzania sygnału binarnego i napięcia zmiennego o stałej częstotliwości na przebieg o modulacji impulsowej kodowej, a w szczególności jednoczesnego nadawania i odbioru sygnału obrazu i sygnału synchronizacji przy bezprzewodowej transmisji fototelegraficznej.

W teletransmisji nośnej znane są sposoby i urządzenia umożliwiające jednoczesną transmisję wielu różnych danych jednym kanałem transmisyjnym. Stosowane są przy tym systemy z modulacją amplitudy lub częstotliwości. Znane są także sposoby modulacji impulsowej, ale bez zwiększenia częstotliwości powtarzania impulsów sposoby te nie nadają się do wspomnianego celu przy bezprzewodowej transmisji fototelegraficznej.

Do transmisji specjalnych sygnałów stosuje się przeważnie tak zwane kanały częstotliwości pilotowych, za pomocą których jest sterowana na przykład regulacja poziomu. Osobne przesyłanie sygnałów pilotowych wymaga często przerabiania całych systemów transmisyjnych, co jest związane z dużymi kosztami.

Znane systemy modulacji impulsowej kodowej odznaczają się wprowadzicie stosunkowo dużym odstępem od zakłóceń, który wskutek regeneracji impulsów, zachodzącej na stacjach przekątnikowych, jest niezależny od liczby tych stacji, systemy te są jednak zbyt kosztowne do wspomnianego wyżej celu.

2

Za pomocą znanych systemów, na przykład radiolinii pracujących na zasadzie modulacji fazy impulsów, tylko przy dużym nakładzie środków jest możliwa transmisja właściwych danych jednocześnie z dodatkowym sygnałem synchronizacji.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie sposobu i urządzenia umożliwiającego takie rozszerzenie zakresu stosowania istniejących już wielokrotnych systemów radioliniowych, zawierających aparaturę ultrakrótkofalową z modulacją fazy impulsów, aby możliwe było jednoczesne przesyłanie sygnału obrazu i synchronizacji bez potrzeby wprowadzania zmian w istniejących urządzeniach.

Według wynalazku zadanie to zostało rozwiązane w ten sposób, że po stronie nadawczej z każdej krawędzi sygnału binarnego zostaje utworzona para impulsów opóźnionych względem tego sygnału o stały okres czasu i posiadających wzajemny odstęp, charakteryzujący każdorazową biegunowość sygnału binarnego, które to odstępy stanowią całkowitą wielokrotność okresu napięcia zmiennego o stałej częstotliwości, wytwarzanego po stronie nadawczej, przy czym z napięcia zmiennego o stałej częstotliwości zostaje utworzony ciąg impulsowy, który przez eliminowanie impulsów, względnie par impulsów, uzyskuje cechy ciągu impulsów kodowanych zgodnie z każdorazową biegunowością sygnału binarnego. Po uformowaniu, tak zakodowane obie grupy impulsów są doprowadzane do nadajnika radiowego. Układy wygaszające i opóźniające

mają za zadanie zapewnienie dostatecznego odstępu między obiema grupami impulsów.

Po stronie odbiorczej obie grupy zakodowanych impulsów są doprowadzone do dwóch dekodów, które oddzielnie analizują różniące się odstępy między impulsami w każdej z grup impulsowych, a wynik tej analizy doprowadzają w postaci sygnałów sterujących do wejścia przełącznika dwustanowego, na którego wyjściu pojawia się pierwotny sygnał binarny. Jednocześnie obie połowy impulsu sygnału binarnego sterują odpowiednio do biegunowości modulator, który tłumii pary impulsów, pochodzące od krawędzi sygnału binarnego, natomiast pozostały ciąg impulsów jest w celu synchronizacji doprowadzany do generatora wytwarzającego takie samo napięcie zmienne o stałej częstotliwości tak, że jego oscylacje przebiegają synchronicznie z generatorem po stronie nadawczej.

Tworzenie par impulsów po stronie nadawczej z krawędzi sygnału binarnego następuje przez różniczkowanie i odbicie od dwóch linii opóźniających o różnych czasach przebiegu (różnym opóźnieniu), określających w ten sposób każdorazowo odstęp między impulsami danej pary impulsów. Odstęp między impulsami charakteryzuje więc jednoznacznie każdorazową biegunowość poszczególnej połówki impulsu sygnału binarnego. Po stronie odbiorczej w dekodach znajdują się również linie opóźniające, mające te same co w nadajniku czasy opóźnienia, różniące się między sobą. Za pomocą układów do obniżania lub powielania częstotliwości po stronie nadawczej i odbiorczej można uzyskać częstotliwość powtarzania impulsów optymalną dla danej aparatury nadawczej.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na podstawie przykładu uwidocznionego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia blokowo schemat modulatora po stronie nadawczej, fig. 2 — schemat demodulatora po stronie odbiorczej, a fig. 3 — przebieg impulsowy.

Do transmisji sygnału binarnego wybrano w opisanym przykładzie częstotliwość punktową 0—75 kHz przy maksymalnej częstotliwości powtarzania 25 kHz, a jako częstotliwość ustalonego napięcia zmiennego (częstotliwość synchronizacji) wybrano częstotliwość około 490 Hz.

W generatorze 1 są wytwarzane drgania sinusoidalne, które są przekształcane w impulsy szpilkowe o ujemnej biegunowości i częstotliwości około 500 kHz, po czym doprowadzane są do dziesięciostopniowego binarnego dzielnika częstotliwości 2, na którego wyjściu występuje napięcie zmienne w kształcie meandry, o częstotliwości $500 \cdot (2^{10})^{-1} \approx 490$ Hz, które jest doprowadzone przez wzmacniacz 3 do urządzenia synchronizowanego, w tym przypadku do silnika napędzającego bęben obrazu aparatury fototelegraficznej. Wzmacniacz 3 odfiltrowuje selektywnie falę podstawową tak, że na wyjściu A1 występuje ponownie sinusoidalne napięcie zmienne o częstotliwości 490 Hz, służące do napędu silnika.

Sygnał binarny, przychodzący na wejście E1, jest sygnałem obrazu i przez układ odwracający fazę 4 dochodzi do bramek 5 i 6. Do bramki 5 jest

doprowadzone napięcie w kształcie meandry o częstotliwości 250 kHz, pochodzące z pierwszego stopnia dzielnika częstotliwości 2, a do bramki 6 jest doprowadzane napięcie z drugiego stopnia dzielnika częstotliwości 2, mające również kształt meandry i częstotliwość 125 kHz. Odpowiednio do każdorazowej biegunowości sygnału binarnego bramka 5 lub 6 staje się przepuszczalna dla napięć meandrowych. Napięcia meandrowe, pojawiające się każdorazowo na wyjściach bramek 5 i 6 sterują bramkę 7, do której z generatora 1 jest doprowadzany ciąg impulsowy o częstotliwości 500 kHz.

Poza tym dodatnia lub ujemna krawędź każdego sygnału, pojawiającego się na wyjściu stopnia odwracania fazy 4, wysterowuje odpowiednio dwa multiwibratory monostabilne 8, 10 lub 9, 11. Impulsy występujące na wyjściu multiwibratorów 8, 9 są doprowadzane również do bramki 7 i blokują na około 16 μ s ciąg impulsowy o częstotliwości 500 kHz.

Multiwibratory 10, 11 wytwarzają impulsy o szerokości 6 μ s w celu stałego opóźniania sygnału binarnego. Z tylnych krawędzi tych impulsów, przez ich różniczkowanie, utworzone są impulsy szpilkowe. Przez odbicie każdego impulsu od toru opóźniającego 12 w stanie jałowym, który ma czas przebiegu 1 μ s, względnie od toru opóźniającego 13, również w stanie jałowym, lecz o czasie przebiegu 2 μ s, powstaje każdorazowo para impulsów, z których impulsy jednej pary mają odstęp 2 μ s, a drugiej pary odstęp 4 μ s.

Odległości między impulsami charakteryzują więc każdorazowo biegunowość sygnału obrazu. Każdorazowe pary impulsów są wprowadzane w lukę impulsów, wytwarzanych przez multiwibratory 8 i 9 tak, że w ten sposób ustalony jest początek i koniec każdorazowego obrazu sygnału, a więc biel i czern. Układ formowania impulsów 14 nadaje obu grupom impulsów ten sam kształt i amplitudę, po czym z wyjścia A2 mogą one być skierowane do radiolinii pracującej systemem telefonii wielokrotnej przy modulacji fazy impulsów.

Po stronie odbiorczej (fig. 2) oba ciągi impulsowe dochodzące do wejścia E2 są doprowadzane do dwóch dekodów, składających się ze wzmacniaczy 15, 16, linii opóźniających 17, 18 i filtrów amplitudowych 19, 20. Linia opóźniająca 17, dołączona do wzmacniacza 15, ma czas przebiegu 1 μ s, a linia opóźniająca 18, dołączona do wyjścia wzmacniacza 16, ma czas przebiegu 2 μ s tak, że we wzmacniaczu 15 są wzmacniane nadchodzące impulsy o odstępach 2 μ s, a we wzmacniaczu 16 o odstępach 4 μ s.

Za pomocą filtrów amplitudowych 19, 20 wzmocnione impulsy zostają oddzielone i doprowadzone do multiwibratora bistabilnego 21. Przy nadejściu pierwszej pary impulsów z ciągu o odstępach 2 μ s multiwibrator przechodzi w jedno ustalone położenie, w którym pozostaje tak długo, aż nadejdzie pierwsza para impulsów z drugiego ciągu o odstępach 4 μ s, która powoduje przerzucenie go w drugie ustalone położenie.

Zależnie od tego, w którym położeniu znajduje się każdorazowo dwustanowy multiwibrator 21, na wyjściu A3 występuje odpowiedni pierwotny syg-

nał obrazu. Krawędzie zdemodulowanego w ten sposób sygnału wystawiają, stosownie do danej biegunowości, jeden z monostabilnych multiwibratorów 22 i 23, które przy każdej zmianie biegunowości wysyłają odpowiednie impulsy o szerokości około $8 \mu s$. Impulsy te wystawiają bramkę 24, do której są doprowadzane impulsy nadchodzące z wejścia E2 przez linię opóźniającą 25 o czasie przebiegu około $5 \mu s$.

Bramka 24 steruje parą impulsów pochodzących od krawędzi binarnego sygnału po stronie nadawczej tak, że pozostające impulsy, będące w tej samej fazie co impulsy pochodzące od napięcia zmiennego o stałej częstotliwości, po stronie nadawczej, synchronizują generator 26. Uzyskiwanie napięcia zmiennego o stałej częstotliwości do synchronizacji silnika po stronie odbiorczej, następuje również przez dzielnik częstotliwości 27 i wzmacniacz 28 tak, że na wyjściu A4 występuje napięcie zmienne o stałej częstotliwości.

Poza tym układ według wynalazku umożliwia szybkie korygowanie błędów powstałych przez impulsy zakłócające, za pomocą kodowanych impulsów uzyskiwanych z napięcia zmiennego o stałej częstotliwości. Na fig. 3 jest przedstawiony diagram odpowiednich ciągów impulsowych. J1 jest sygnałem binarnym, przyłożonym na wejście E1. J2 są to pary impulsów doprowadzone z linii opóźniających 12, 13 do układu formującego 14. J3 są to impulsy szpilkowe o częstotliwości 500 kHz . J4 są to impulsy występujące na wyjściu bramki 7.

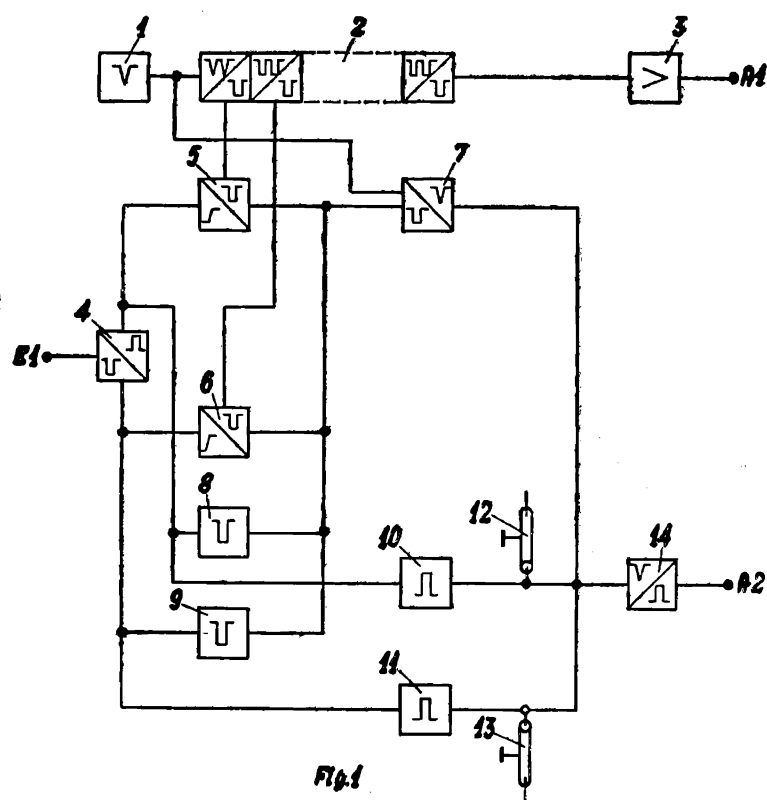
Impulsy J5 występują na wyjściu A2, skąd przechodzą do nadajnika. Impulsy J6 występują na wyjściu filtru 19, a impulsy J7 na wyjściu filtru 20. Na wyjściu A3 pojawia się pierwotny sygnał binarny J1, oznaczony tu jako J8. Impulsy J9 występują na wyjściu bramki 24 i odpowiadają impulsom J4, są jednak względem nich opóźnione o $5 \mu s$. Na wejściu dzielnika częstotliwości 27 występują impulsy szpilkowe J10 identyczne z impulsami szpilkowymi J3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przetwarzania sygnału binarnego i napięcia zmiennego o stałej częstotliwości na przebieg o modulacji impulsowej kodowej, w szczególności do jednoczesnego nadawania i odbie-

rania sygnału obrazu i sygnału synchronizacji przy bezprzewodowej transmisji fototelegraficznej, znamienny tym, że po stronie nadawczej z każdej krawędzi sygnału binarnego zostaje utworzona para impulsów, opóźniona względem tego sygnału o stały okres czasu, przy czym odstępy impulsów w obu parach są różne i charakteryzują każdorazową biegunowość sygnału binarnego i stanowią całkowitą wielokrotność długości okresu napięcia zmiennego o stałej częstotliwości, wytwarzanego po stronie nadawczej, a z napięcia tego zostaje utworzony ciąg impulsowy, który przez eliminowanie impulsów względnie par impulsów ma charakter ciągu impulsów kodowanych zgodnie z każdorazową biegunowością sygnału binarnego, przy czym po stronie odbiorczej obie grupy kodowanych impulsów są doprowadzone do dwóch dekodatorów, analizujących każdy z osobna różniące się odstępy między impulsami wewnątrz grup impulsowych, a wynik tej analizy w postaci sygnału sterującego doprowadza się do wejścia multiwibratora bistabilnego, na którego wyjściu występuje pierwotny sygnał binarny, natomiast obie połowy impulsu sygnału binarnego, zależnie od swej biegunowości, sterują modulatorem, który tłumii pary impulsów, utworzone od krawędzi sygnału binarnego tak, iż pozostały ciąg impulsów kodowanych synchronizuje generator wytwarzający takie samo zmienne napięcie o stałej częstotliwości.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że każda z par impulsów, które po stronie nadawczej pochodzą od krawędzi sygnału binarnego, jest utworzona przez różniczkowanie i odbicie od odpowiednich linii opóźniających, znajdujących się w stanie jałowym.
3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że linie opóźniające mają różne czasy przebiegu, zwłaszcza $2 \mu s$ i $4 \mu s$.
4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w każdym dekodерze po stronie odbiorczej znajduje się linia opóźniająca, przy czym obie te linie mają te same różniące się czasy przebiegu, co linie opóźniające po stronie nadawczej.



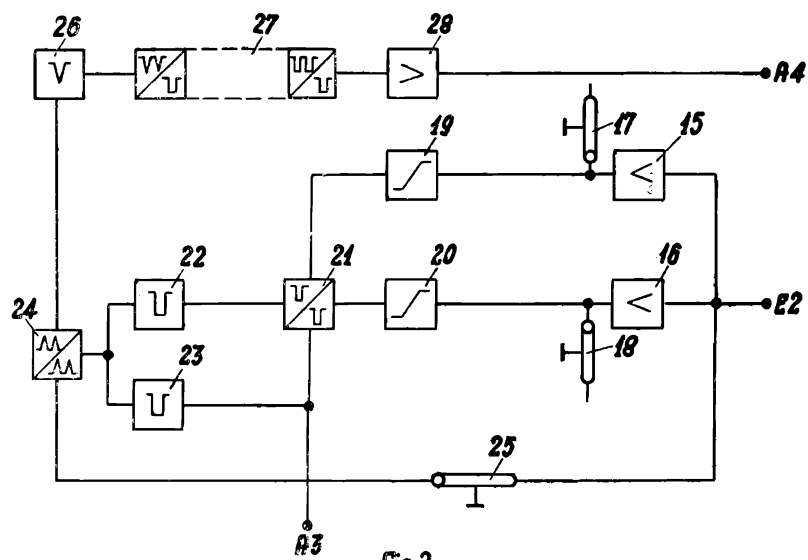


Fig.2

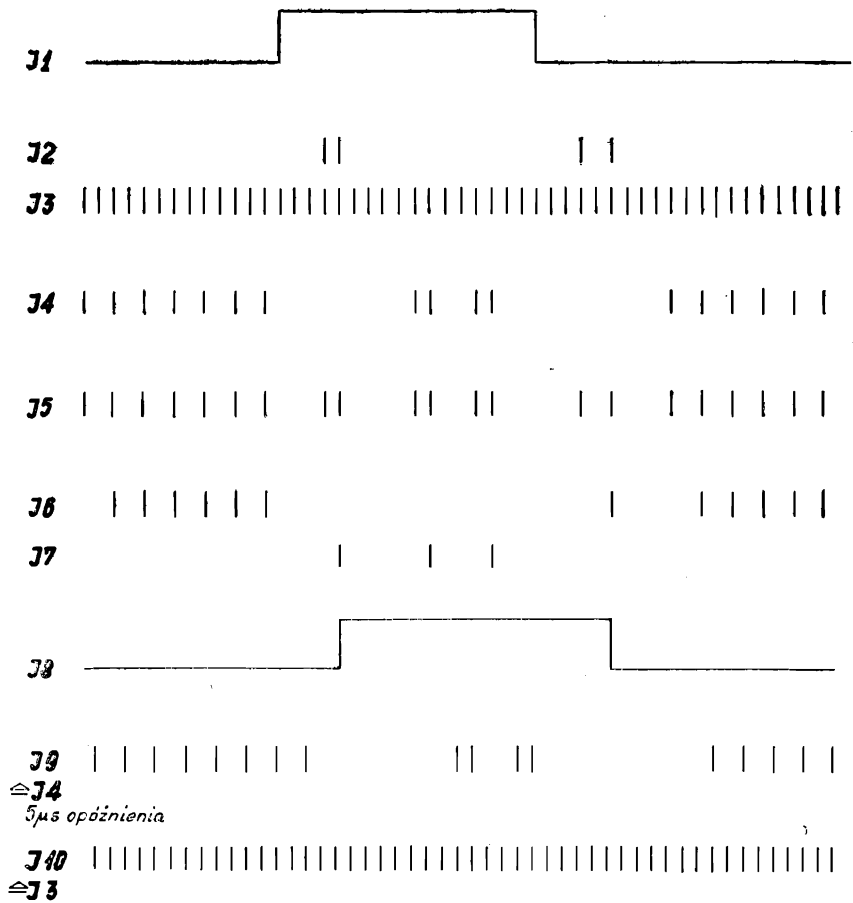


Fig. 3