

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32418

Kl. 21 a⁸, 36/21

Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin

Wielokrotny układ częstotliwości nośnej z zastosowaniem kabla

Zgłoszono 29 kwietnia 1936

Udzielono 3 grudnia 1943

Pierwszeństwo: 10 maja 1935 (Niemcy)

Znane jest używanie częstotliwości nośnej jako środka do zajmowania przewodów podwójnych, zwłaszcza przewodów kablowych, kilkoma pasmami częstotliwości. Jeżeli chodzi o przenoszenie mowy, to muszą być przewidziane dwa kierunki rozmowy, przy czym jak wiadomo dokładne oddzielenie tych dwóch kierunków napotyka na wielkie trudności. Trudności te są tym większe, im większe częstotliwości się stosuje. Wymagania odnośnie małego sprzężenia elektromagnetycznego, w celu wyeliminowania przesłuchów, czynią koniecznym stosowanie specjalnych środków.

Znany jest sposób oddzielenia kierunków rozmowy, polegający na stosowaniu w przewodzie podwójnym różnych często-

tliwości dla każdego z kierunków, przy czym oddzielenie tych częstotliwości osiąga się za pomocą filtrów. Sposób ten ma jednak tę wadę, że traci się dużo na szerokości pasma częstotliwości. Znane jest również stosowanie dwóch oddzielnych przewodów podwójnych przy użyciu jednakowych pasm częstotliwości dla obu kierunków. Ruch może przy tym odbywać się w obu kierunkach przy jednakowym zakresie częstotliwości i w ten sposób może być uzyskane całkowite wykorzystanie będącego do dyspozycji w każdym kablu zakresu częstotliwości. Wobec koniecznej wolności od przesłuchu są jednak żądania odnośnie małych sprzężeń elektrycznych i magnetycznych dość wysokie. Żądaniom

tym można uczynić zadość za pomocą ekranów, umieszczonych między przewodami podwójnymi, wykorzystywanymi w różnych kierunkach. Kabel będzie wtedy jednak kosztowny. W znany sposób mogłyby przewody podwójne być umieszczone również w oddzielnych kablach. Wtedy jednak potrzeba kilku kabli.

Prócz tego znane jest nakładanie prądów mikrofonowych jednego kierunku na częstotliwości nośne, leżące poniżej pewnej określonej częstotliwości, prądów zaś mikrofonowych przeciwnego kierunku na częstotliwości nośne, leżące powyżej tej częstotliwości. Układ ten stosowano w celu nadawania kilku rozmów za pomocą jednego i tego samego wzmacniacza, jednak nie osiągnięto przy tym również jeszcze dostatecznego wyzyskania kabla.

Według wynalazku korzystny pod względem ekonomicznym wielokrotny układ częstotliwości nośnej z zastosowaniem kabla, przy czym przenoszenie rozmowy w jednym kierunku odbywa się na częstotliwościach nośnych, leżących powyżej pewnej określonej częstotliwości, w drugim zaś kierunku — na częstotliwościach nośnych, leżących poniżej tej częstotliwości, jest umożliwiony w ten sposób, że wszystkie rozmowy jednego kierunku powyżej rzeczonyj częstotliwości są przenoszone za pomocą jednego środkowego współosiowego kabla szeroko-widmowego, podczas gdy rozmowy przeciwnego kierunku poniżej tej częstotliwości są rozdzielone na kilka przewodów podwójnych, otaczających wyżej wymieniony kabel środkowy.

Na rysunku fig. 1 uwidocznia schemat częstotliwości, na którym wyjaśniono zasadę główną wynalazku, fig. 2 — kabel wielkiej częstotliwości, jaki jest używany w wielokrotnym układzie częstotliwości nośnej według wynalazku, a fig. 3 — schematycznie budowę stacji końcowej dla nadawania i odbioru mowy.

Środkowy kabel współosiowy jest wyzyskany dla jednego kierunku rozmów dopiero powyżej pewnej częstotliwości F_1 , a mianowicie w zakresie częstotliwości F_1 do F_2 przy zastosowaniu n kanałów lub torów mównych. Kabel środkowy jest otoczony z przewodami podwójnymi, przenoszącymi częstotliwości nie przekraczające F_1 , tak że przypada po $n : z$ torów na przewód. Tory te służą do przenoszenia grupy rozmów przeciwnego kierunku. W układzie według wynalazku jest zatem przewidziane oddzielenie częstotliwości obu kierunków rozmów bez stosowania w tym celu filtrów. Osiąga się w tym układzie tę szczególną korzyść, że przesłuchy występują tylko między podwójnymi przewodami, ale i wtedy tylko na oddalonym końcu. Ponieważ prócz tego dla przeciwnego kierunku stosowane są częstotliwości nie przekraczające F_1 , to pojemnościowe i indukcyjne sprzężenia między podwójnymi przewodami są nieduże. Różnice poziomów odchodzących i przychodzących rozmów nie wymagają zatem uwzględnienia. Osiąga się w ten sposób układ, w którym dobre wyzyskanie kabla jest zapewnione, przy czym kabel wobec odpadnięcia osłon i wspomnianych filtrów jest tańszy w budowie.

Układ ten ma również zalety w porównaniu z układem o dwóch przewodach podwójnych, wykorzystywanych dla wielu częstotliwości nośnych. W przypadku, gdy mają być przenoszone rozmowy tylko przy częstotliwości fonicznej, a więc gdy urządzenie częstotliwości nośnych z jakiegokolwiek przyczyny przestaje działać, to można tu uzyskać około $(z + 1) : 2$ rozmów, podczas gdy w drugim przypadku mogłaby być przeprowadzona tylko jedna rozmowa, pomijając to, że wyzyskanie kabla w układzie według wynalazku jest dla samej pracy częstotliwości nośnych lepsze.

Korzystne jest tłumienie kabla środkowego dla jednego kierunku rozmowy, prze-

noszącego w pasmie częstotliwości od F_1 do F_2 liczbę n torów mównych, dobierać tak, aby mogły być utrzymane te same odległości między wzmacniakami, co i dla z przewodów podwójnych, z których każdy przenosi $n : z$ torów mównych. Osiąga się to np. w ten sposób, że tłumienie w kablu środkowym dla częstotliwości nie przekraczającej F_2 dobiera się tak, aby było równe tłumieniu w przewodzie podwójnym dla częstotliwości nie przekraczającej F_1 .

Budowa układu według wynalazku jest bliżej wyjaśniona na poniższym przykładzie.

Fig. 2 przedstawia przekrój użytego kabla z współosiowym kablem środkowym. Częstotliwości nośne przyjęto w odstępach 4 kc/sek przy szerokości pasma bocznego od 300 do 2 700 c/sek i tłumieniu dolnego pasma bocznego. Jeżeli przewód wewnętrzny kabla współosiowego ma średnicę 5 mm, a przewód zewnętrzny średnicę np. 15 mm, to kabel taki pozwoli na umieszczenie znacznej liczby torów mównych. Przy 75 km odstępu między wzmacniakami można przenosić przynajmniej 24 tory mówne. Przewody podwójne, otaczające kabel środkowy i służące dla przeciwnego kierunku rozmów, oblicza się wtedy korzystnie, jak wyjaśniono wyżej, na jednakowe tłumienie oraz daje im się średnicę np. 1,4 mm i lekko pupinizuje. Taki przewód podwójny miałby np. częstotliwość graniczną $F_0 = 20$ kc/sek i pozwoliłby na przenoszenie co najmniej 4 lub 5 pasm mównych wyżej podanej szerokości. Rozkład częstotliwości da się zatem ująć mniej więcej w następujący schemat:

Tor nr	Częstotliwość nośna	Pasmo
1	—	300 — 2 700 c/sek
2	4 kc/sek	4 300 — 6 700 „
3	8 „	8 300 — 10 700 „
4	12 „	12 300 — 14 700 „

Współosiowy kabel środkowy będzie wtedy wykorzystany mniej więcej w następujący sposób:

Tor nr	Częstotliwość nośna	Pasmo
1	20000 c/sek	20300 — 22700 c/sek
2	24000 „	24300 — 26700 „
:	:	:
:	:	:
24	112000 „	112300 — 114700 „

Poszczególne pasma częstotliwości oddziela się od siebie po stronie odbiorczej korzystnie za pomocą filtrów kryształkowych.

Fig. 3 przedstawia schematycznie ustrój końcowej stacji nadawczo - odbiorczej stosownie do rozpatrywanego przykładu. Poszczególne linie abonenckie są oznaczone numerami od 1 do 24. Poprzez wzmacniak V_1 i filtr F_1 przedostaje się rozmowa do modulatora M_1 , który wywołuje tego rodzaju transformację częstotliwości pasma, że rozmowy pewnej grupy dadzą się ułożyć obok siebie według częstotliwości. Po przejściu przez filtr F_2 przedostają się wszystkie rozmowy jednej grupy poprzez wspólny wzmacniak V_2 do drugiego modulatora M_2 . Wszystkie grupy rozmów ulegają tutaj takiemu przesunięciu, że mogą być przenoszone w sposób już opisany poprzez kabel współosiowy. Zanim nastąpi zebranie poszczególnych grup rozmów, są one przepuszczane jeszcze przez osobny filtr F_4 a następnie wspólnie wzmacniane przez wzmacniak V_3 .

W drugim kierunku rozmów stosuje się pary żył kablowych $a-f$. Dla każdej pary żył przewidziany jest wzmacniak grupowy V_4 . Za pomocą filtru F_5 następuje wyodrębnienie poszczególnych rozmów jednej grupy, które już oddzielnie doprowadza się do demodulatorów DM . Po przejściu przez jeszcze jeden filtr F_6 i wzmacniak

V, rozmowy są kierowane do linii abonenckich.

Poza tym według wynalazku istnieje jeszcze możliwość specjalnego wykorzystania środkowego kabla współosiowego, służącego dla pierwotnego kierunku rozmowy. Zakres częstotliwości powyżej najwyższej z przenoszonych częstotliwości nośnych znajduje się w wielu przypadkach przy odpowiednich wymiarach kabla współosiowego jeszcze poniżej najwyższej dopuszczalnej granicy tłumienia. Według wynalazku łączy się zatem wyżej opisany telefoniczny układ o wielu częstotliwościach nośnych z układem telewizyjnym w ten sposób, że powyżej całego pasma tych częstotliwości nośnych umieszcza się jeszcze pasmo telewizyjne. Niech układ będzie wykonany tak, że umożliwia umieszczenie bez trudności w kablu współosiowym jeszcze pasma częstotliwości o szerokości np. 500 kc/sek. Odpowiada to przenoszeniu $25 \times 40\,000 = 10^6$ punktów obrazu na sekundę. Przenoszenie jest jednak wtedy możliwe tylko w jednym kierunku. Przy przenoszeniu zaś dwustronnym wzmacniaki muszą być przełączalne. Jeżeli się potem zmniejszy odstęp między wzmacniakami o połowę, to zasięg kabla telewizyjnego będzie cztery razy większy. Będzie wtedy dość miejsca, aby przenoszenie odbywało się równocześnie w obu kierunkach i można było szerokość pasma każdego poszczególnego toru powiększyć z 500 do 1000 kc/sek, co polepsza jakość obrazu.

Nie jest istotną cechą wynalazku to, że kabel zawiera tylko wyżej opisane pary żył, ale zaleca się raczej w celu bardziej ekonomicznego wyzyskania danego układu umieszczać oprócz par stosowanych do układu częstotliwości nośnych jeszcze inne pary, w których można również osiągnąć dostateczne wyeliminowanie przesłuchów. Jest przy tym rzeczą obojętną, w jaki sposób rozmieszcza się poszczególne pary żył, np. czy pary, potrzebne w układzie częstotliwości nośnych, znaj-

dują się w tym, czy w innym miejscu kabla.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielokrotny układ częstotliwości nośnej z zastosowaniem kabla, przy czym rozmowy jednego kierunku są przenoszone na częstotliwościach nośnych, leżących powyżej pewnej określonej częstotliwości, przeciwnego zaś kierunku — na częstotliwościach, leżących poniżej tej częstotliwości, znamienny tym, że do przeniesienia wszystkich rozmów jednego kierunku, tj. w zakresie powyżej określonej częstotliwości, służy środkowy sam przez się znany kabel współosiowy, podczas gdy do przenoszenia rozmów kierunku powrotnego, tj. w zakresie poniżej tej częstotliwości, służą podwójne przewody, otaczające kabel współosiowy.

2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że podwójne przewody, służące do rozmów powrotnego kierunku, są same przystosowane do przenoszenia wielu częstotliwości nośnych.

3. Układ według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że środkowy kabel współosiowy do rozmów kierunku pierwotnego jest tak wymierzony, aby odstęp między wzmacniakami były równe analogicznemu odstępom w podwójnych przewodach do rozmów kierunku powrotnego.

4. Układ według zastrz. 1—3, znamienny tym, że w zakresie częstotliwości powyżej pasm mównych środkowy kabel współosiowy kierunku pierwotnego jest stosowany do telewizji.

5. Układ według zastrz. 1—4, znamienny tym, że środkowy kabel kierunku pierwotnego jest otoczony skręconymi w warstwy linkami czwórkowymi, w których mieszczą się podwójne przewody lub pary kierunku powrotnego.

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. W. Römer
rzecznik patentowy

Fig. 1

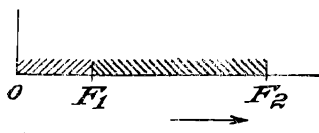


Fig. 3

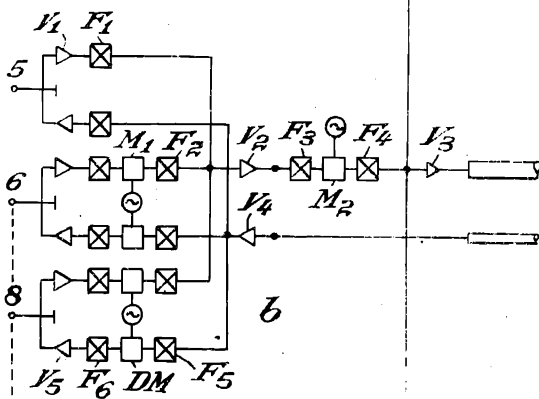
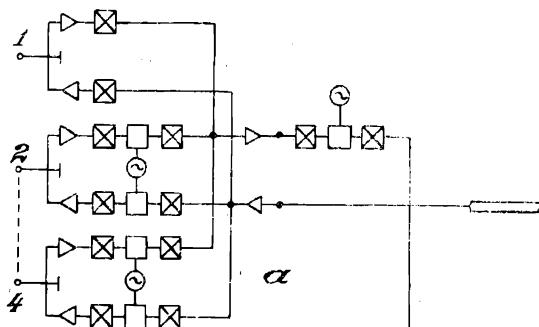


Fig. 2

