

Warszawa, 17 sierpnia 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21768.

Kl. 21 a³, 46/01.

International Standard Electric Corporation
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Układ do przesyłania na fali nośnej szerokiej wstęgi częstotliwości.

Zgłoszono 13 sierpnia 1932 r.

Udzielono 2 lipca 1935 r.

Pierwszeństwo: 14 sierpnia 1931 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy układów do przesyłania sygnałów na fali nośnej, a w szczególności układów, w których większa liczba korespondencji jest przesyłana po wspólnej linii przesyłowej zapomocą różnych fal nośnych.

W układach przesyłowych, pracujących na fali nośnej, w których jeden wspólny obwód wysyła kilka wstęp sygnałów wielkiej częstotliwości jest rzeczą pożądaną (ze względu na wyzyskanie zakresu częstotliwości, jaki można wysyłać z danego obwodu), aby przedziały częstotliwości między poszczególnymi wstępami sygnałowymi były możliwie małe. W urządzeniach i układach, znanych obecnie, nie jest rzeczą łatwą zmniejszyć przedziały międzywstępowe. Se-

lektywność filtrów, służących do oddzielania od siebie wstęp częstotliwości na stacjach końcowych była, jak dotąd, zbyt mała. Idealnym filtrem byłby taki, któryby nie tłumił wcale pożądaney (odbieranej) wstęgi częstotliwości sygnałowych, natomiast stwarzał tłumienie nieskończenie wielkie dla wszystkich innych wstęp częstotliwości. Wszystkie filtry, jakie można obecnie budować, nie dają tłumienia zerowego przy wstędzie odbieranej, jako też przy częstotliwościach, różniących się znacznie od tej wstęgi, ich tłumienie jest wprawdzie stosunkowo duże, ale ma jednak wartość skończoną. Wstępom, zawartym między wstępą odbieraną a wstępą skrajną, przy której tłumienie jest bardzo duże, odpowiadają coraz to większe tłumie-

nia w miarę przybliżania się tych wstęg do wstęgi skrajnej. Jednak, jeśli przedziały między poszczególnymi wstęgami w układzie sygnalizowania wielokrotnego są bardzo małe, wówczas fale skrajne wstęgi, sąsiadujące z wstęgą odbieraną, będą przechodziły w pewnym stopniu poprzez filtr odbiorczy, wskutek czego może wystąpić zjawisko interferencji fal obu tych wstęg.

Próbowano również rozmieszczać wstęgi częstotliwości bardzo blisko siebie, ale to również posiada liczne niedogodności. W przypadku zastosowania pewnej liczby filtrów, połączonych ze sobą równolegle i włączonych w jeden wspólny obwód wejściowy stacji nadawczej, oporność pozorna, jaką przedstawia filtr jednego obwodu w stosunku do obwodu sąsiedniego może być zupełnie mała, przyczem oporność ta może być niejednakowa dla poszczególnych częstotliwości wstęgi sąsiedniej. Ponieważ oporność każdego filtru winna zmieniać się w granicach określonych, przeto mogą pojawiać się odbicia i zniekształcenia, zwłaszcza przy częstotliwościach, leżących blisko skrajnych częstotliwości wstęg. Zniekształcenia takie mogą mieć miejsce również na stacji odbiorczej. Wstęgę fal o danym zakresie częstotliwości, przychodzącą do pewnej grupy, połączonych ze sobą równolegle filtrów aparatu odbiorczego, przewodzi tylko ten filtr, którego oporność dla tej wstęgi jest najmniejsza. Jednocześnie jednak może nastąpić zjawisko odbicia się, gdyż oporność pozorna, jaką przedstawia ten filtr, może ulegać zmianom, spowodowanym stosunkowo małą opornością pozorną wewnątrz przejściowej wstęgi sąsiednich pasm częstotliwości. Zniekształcenia mogą pogorszyć poważnie jakość odbioru.

W układzie komunikacji wielokrotnej według wynalazku przedział częstotliwości między sąsiednimi obwodami częstotliwości może być znacznie zmniejszony bez obawy wprowadzenia szkodliwych zjawisk, wymienionych w krótkości wyżej. Naogół układ

ten jest pomyślany tak, że te obwody, które mogłyby interferować ze sobą, dzieli się na stacjach końcowych na dwie lub kilka grup. Grupy te są odosobnione od siebie, jednak ze względów energetycznych są sprzężone ze sobą we wspólnym obwodzie przesyłowym. W przypadku istnienia dwóch grup każda grupa może zawierać wstęgi różnych częstotliwości. Gdy w zakresie grupy poszczególne wstęgi są oddzielone od siebie szerokością wstęgi, wówczas zjawisko wzajemnego bocznikowania się filtrów, należących do tej grupy, jest praktycznie znikome. Filtr, odpowiadający wstędze jednej grupy, nie może oddziaływać na częstotliwości (sygnały), zawarte w obydwóch wstęgach sąsiednich, ponieważ wstęgi te należą do innej grupy i są odosobnione od siebie. Jeśli filtry w każdej grupie zamiast równolegle są połączone ze sobą szeregowo, wówczas jest rzeczą korzystną odosobnić te grupy od siebie według niniejszego wynalazku.

Urządzenia, izolujące poszczególne grupy od siebie, mogą mieć kilka postaci wykonania. Według jednej z tych postaci do odpowiedniej grupy są przyłączone urządzenia, które przewodzą w jednym tylko kierunku tak, iż jedna grupa zostaje oddzielona od innych, przyczem w tym celu może być z powodzeniem użyty wzmacniak z przerwą próżniową. Fale, należące do danej wstęgi jednej grupy, mogą być przesyłane swobodnie do wspólnego obwodu lub też mogą wychodzić z tego obwodu. Na fale te nie oddziałują filtry sąsiednich wstęg częstotliwości, należące do innych grup, ponieważ grupy te są oddzielone od siebie zapomocą urządzenia, przepuszczającego prąd tylko w jednym kierunku.

Według innej cechy znamiennej wynalazku utrzymuje się pewien stosunek skrajnych częstotliwości każdej wstęgi do częstotliwości fali nośnej, z którą częstotliwości tych wstęg mogą tworzyć różne kombinacje, np. w celu modulacji lub demodulacji. Zakres częstotliwości, w którym mogą wystę-

pować określone modulacje (linjowa, kwadratowa i t. d.) jest określony stosunkiem skrajnych częstotliwości tego zakresu. Produkty trzeciego rzędu, to znaczy, częstotliwości, pochodzące z modulacji kwadratu fali nośnej częstotliwościami sygnałowymi lub z modulacji fali nośnej kwadratem częstotliwości sygnałowych, albo trzecie harmoniczne zarówno fali nośnej, jak i fali sygnałowej, powodujące szczególnie silne zakłócenia, pojawiają się we wstędze sygnałowej wtedy, gdy dolna, przeznaczona do modulowania częstotliwość wstęgi jest mniejsza od połowy górnej częstotliwości tej wstęgi. Jeśli najmniejsza częstotliwość będzie równa dokładnie połowie częstotliwości największej, wówczas wstęga, zawierająca trzecie harmoniczne modulacji, będzie leżała po obydwóch stronach wstęgi sygnałów modulowanych, to jest wstęga tych sygnałów będzie (z obydwóch swych stron) przechodziła w sposób ciągły we wstęgi trzecich harmonicznych modulacji. Ponieważ fale o tych częstotliwościach (trzecich harmonicznych) są tłumione w filtrach niecałkowicie, przeto jest rzeczą pożądaną, aby między skrajnymi częstotliwościami wstęgi był zachowany stosunek mniejszy od 2 : 1. Wskutek tego trzecie harmoniczne modulacji mogą być znacznie odsunięte od skrajnych częstotliwości wstęgi sygnałowej, a zatem mogą być skutecznie tłumione w filtrze. Tak samo przy demodulacji, ze względu na usunięcie trzeciej harmonicznej, jest rzeczą pożądaną, aby najmniejsza częstotliwość wstęgi po zdemulowaniu była większa od połowy największej częstotliwości tej wstęgi.

Inne szczegóły układu według wynalazku opisane będą bliżej przy omawianiu poszczególnych przykładów wykonania. Oczywiście układ ten pozwala nie tylko na zmniejszenie przedziałów między poszczególnymi wstęgami sygnałowymi, lecz również na zmniejszenie liczby urządzeń selektywnych, potrzebnych w takich układach.

Fig. 1 rysunku przedstawia układ prze-

syłowy na fali nośnej o kolejnych stopniach modulacji i kolejnych stopniach demodulacji, fig. 2 — układ odbiorczy, połączony z układem przesyłowym według fig. 1, fig. 3 i 4 — odmienne postacie urządzeń do rozdzielania wstęg na grupy, fig. 5 — charakterystyki urządzeń selektywnych w zastosowaniu do wstęg w pierwszym stopniu modulacji i w drugim stopniu demodulacji i wreszcie fig. 6 przedstawia charakterystyki urządzeń selektywnych, stosowanych w drugim stopniu modulacji i w pierwszym stopniu demodulacji tegoż układu, w celu przepuszczenia grup, podwójnie zmodulowanych.

Na fig. 1 przedstawiono schematycznie stację końcową, w której sygnały, pochodzące z szeregu obwodów małej częstotliwości, są nakładane na fale nośne, a to w celu przekazania ich do różnych miejsc w bardzo szerokim widmie częstotliwości sygnałowych. Przekazywanie to jest uskuteczniane w dwóch stopniach. Obwody małej częstotliwości są podzielone na szereg grup *A, B, C, D, Q, R*. Wewnątrz każdej grupy sygnały o małych częstotliwościach, pochodzące z różnych linii $1_1, 1_2$ i t. d., są nakładane na fale nośne różnych częstotliwości tak, iż wytwarzają wstęgi częstotliwości, zajmujące różne miejsca w danym widmie częstotliwości. Wszystkie wstęgi, należące do tego samego widma, nakłada się następnie na drugą falę nośną tak, iż ostateczna wstęga zajmuje swe miejsce w szerszym widmie częstotliwości.

Wewnątrz każdej grupy, np. grupy *A*, może być np. 60 linii małej częstotliwości $1_1, 1_2$ i t. d., po których mogą być przesyłane fale telefoniczne, telegraficzne lub inne. Prądy każdej poszczególniej linii 1_1 są doprowadzane do modulatora *M*, do którego doprowadzane są również fale z generatora *G1* o częstotliwości fali nośnej, dzięki czemu fala nośna jest modulowana sygnałami, pochodzącymi z linii małej częstotliwości. Sygnały z modulatora *M* przechodzą następnie przez wstęgowy filtr przepustowy CBF_1 ,

który jest przeznaczony do przesyłania tylko poszczególnej, żądanej wstęgi częstotliwości sygnałowych. Modulator i filtr mogą być tego rodzaju, że zostaje wytwarzana i przesyłana przez filtr tylko jedna boczna wstęga modulacji. Przy przesyłaniu mowy może być wymagana wstęga o częstotliwościach, leżących między 250 a 2750 cyklami, jeżeli zaś generator *G1* wytwarza częstotliwość 263 kilocyklów, wówczas dolna wstęga częstotliwości mówniczych zostaje nałożona na falę nośną, a górna zniesiona, tak iż otrzymuje się wtedy wstęgę częstotliwości o częstotliwościach, zawartych między 260,25 a 262,75 kilocyklami. Częstotliwości różnych generatorów *G1*, *G2*, *G3* i t. d. mogą być otrzymywane dokładnie, wychodząc z fali o wspólnej częstotliwości podstawowej. Przedział częstotliwości między generatorami *G1* i *G2* może wynosić 4000 cykli. W każdej grupie *A*, *B*, *C* i tak dalej są przewidziane dwie szyny zbiorcze *CB1*, *CB2*. Do każdej z tych szyn zbiorczych są przyłączone naprzemian filtry wstęgowe danych pasm częstotliwości. Do szyny *CB1* są przyłączone równolegle np. zaciski wyjściowe filtrów *CBF1*, *CBF3*, *CBF5* i tak dalej, natomiast do szyny *CB2* są przyłączone zaciski filtrów *CBF2*, *CBF4* i tak dalej. Sygnały z pierwszej szyny przechodzą przez wzmacniak katodowy *A1* do jednej z grupowych linii wyjściowych *L1*, *L2* i t. d. Sygnały z drugiej szyny przechodzą przez podobny wzmacniak *A2* do tej samej linii wyjściowej. Oporność bocznikująca, przyłączona równolegle do obwodu wejściowego wzmacniaka, może stanowić odpowiednią końcową oporność pozorną filtrów.

Charakterystyki, wyrażające zależność oporności pozornej od częstotliwości filtrów, przyłączonych do odpowiednich szyn zbiorczych, są przedstawione na fig. 5. Częstotliwości są przedstawione na osi poziomej, a pozorne oporności charakterystyczne albo oporności końcowe — na osi pionowej. Wstęgi sygnałowe w obydwóch grupach,

przedstawione zapomocą szeregów zakreskowanych prostokątów, są oddzielone od siebie przedziałem, większym nieco od szerokości wstęgi zwykłej np. są oddzielone od siebie szerokością wstęgi, zwiększoną o podwójny, końcowy przedział międzywstęgowy, np. 5.500 cykli. Filtr jednego pasma, np. filtr *CBF11* wywiera niewielki wpływ na wstęgę sygnałów, wychodzących z równolegle przyłączonego filtru *CBF13* pasma sąsiedniego. Co do najmniejszej częstotliwości wstęgi należy zaznaczyć, że przy tej częstotliwości charakterystyczna oporność pozorną filtru *CBF11* jest duża tak, iż filtr ten wywiera znikomy wpływ na oporność filtru pasma sąsiedniego. Podobne warunki są zachowane w grupie, przedstawionej zapomocą dolnego szeregu prostokątów.

Ponieważ wzmacniaki katodowe *A1* i *A2* są włączone w przewody, idące od szyn zbiorczych, przeto sygnały, pochodzące z filtru *CBF13* albo z innego filtru tej grupy, nie podlegają np. wpływom filtrów *CBF12* i *CBF14*, należących do drugiej grupy. Sygnały te dochodzą do praktycznie tej samej oporności wejściowej, stanowiącej przerwę próżniową wzmacniaka *A2*. Każde urządzenie, przewodzące prąd w jednym kierunku, może być użyte do tego celu, ponieważ zawsze byłoby wolne od działania bocznikowego filtrów innej grupy.

Gdyby odłączanie filtrów odbywało się tak stopniowo, że przy częstotliwości na jednym końcu wstęgi, przepuszczonej przez filtr, oporność pozorną filtru dla przedostatniej, usuniętej wstęgi byłaby niewielka, wówczas można byłoby tworzyć trzy lub więcej grup, z których każda byłaby odizolowana od innej zapomocą wzmacniaka i zawierałaby tylko co trzecie lub dalsze z kolei pasmo. W ten sposób otrzymałoby się przerwę częstotliwości między pasmami, wynoszącą kilkakrotną szerokość pasma, i albo umożliwiłoby to użycie filtrów o mniejszej selektywności, albo umożliwiłoby większą selektywność w rozdzielaniu od siebie pasm.

Gdyby te same grupy filtrów były przyłączone wszystkie równolegle do pojedynczej szyny zbiorczej, wówczas wytworzyłaby się zupełnie inna sytuacja. Przypuszczając, że charakterystyki obydwóch filtrów są takie, jak według fig. 5, łatwo stwierdzić, że wskutek zachodzenia na siebie tych charakterystyk sygnały np. z filtru *CBF13* byłyby poważnie zniekształcone. Sygnały te byłyby bocznikowane, zwłaszcza przy mniejszych i większych częstotliwościach, filtrami *CBF12* i *CBF14*, których oporność pozorna jest nie tylko mała przy częstotliwościach wstęgi sygnałowej między temi filtrami, lecz również nie jest jednostajna przy częstotliwościach całej tej wstęgi. Zjawisko zabocznikowania jest wogóle niepożądane. Jednak w przypadku powstawania zniekształcenia bocznikowaniu temu nie można zapobiec zapomocą samego tylko wzmacniania, bowiem potrzebny jest do tego wyrównywacz.

Na fig. 1 litera *T* oznacza obwód do przekazywania szerokiej wstęgi fal nośnych, modulowanych pojedynczo i przychodzących z pojedynczych jednakowych grup *A*, *B*, *C* i t. d. poprzez linie *L1*, *L2* i t. d. do odpowiednich linii w zakresie częstotliwości nośnej, w celu doprowadzania tych fal do linii przesyłowej *LE*. Urządzenie, stosowane na tym drugim stopniu modulacji, może być podobne do urządzenia, stosowanego na pierwszym stopniu z wyjątkiem zakresu częstotliwości, do jakiego jest ono przeznaczone. Wstęga fal, doprowadzanych do każdego modulatora *M'*, waha się w rozpatrywanym przykładzie wykonania między 260,25 a 498,75 kilocyklami na sekundę. Gdy częstotliwości generatorów fali nośnej *C1*, *C2* i t. d. są poprzedzielane od siebie przedziałami po 240 kilocyklów, wówczas przedział częstotliwości między górną wstęgą jednej grupy przekazywanej a dolną wstęgą grupy sąsiedniej będzie taki sam, jak między wstęgami wewnątrz grup, to jest, będzie wynosił 1500 cykli. Energia wyjściowa na tym drugim stopniu będzie więc składała się z

szeregu energii wstęg sygnałowych, z których każda ma szerokość 2500 cykli i jest oddzielona od wstęg sąsiednich 1500 cyklami. Częstotliwość najniższej grupy fali nośnej wynosi 1080 kilocykli na sekundę. Przy największej częstotliwości 5160 kilocykli na sekundę otrzymuje się 18 grup. Grupowe filtry wstępne (przepuszczające) *GBF1*, *GBH2* i t. d. winny przepuszczać tylko dolne pasma tych wstęg bocznych. Filtry te są najlepiej typu elektrycznego, ujawnicznego w patencie amerykańskim Nr 1227113.

Modulatory grupowe *M'* są podzielone na dwie grupy, zawierające naprzemian pasma zmiennej częstotliwości. Filtry wyjściowe *GBF1*, *GBF3* i t. d. są przyłączone do szyn zbiorczych *TCB1*, natomiast filtry *GBF2*, *GBF4* i t. d. są przyłączone do szyny zbiorczej *TCB2*. Pierwsza grupa jest przyłączona do wzmacniaka katodowego *A3*, druga zaś do takiegoż wzmacniaka *A4*. Oporność bocznikowa może być również użyta jako końcowa oporność pozorna. Wzmacniaki te mogą być włączone wprost w linię przesyłową *LE* albo też za pośrednictwem wzmacniaka mocy *A5*, jak to przedstawiono na rysunku. Ze względu na sprawne przesyłanie częstotliwości rzędu 5000 kilocykli na sekundę jest rzeczą pożądaną użyć pary przewodów współosiowych, np. przewodów według patentu amerykańskiego Nr. 1781124. Nie jest rzeczą istotną, aby pasmowy obwód modulujący i grupowy obwód modulujący były bezpośrednio sprzężone ze sobą, przy czem linie *L1*, *L2* i t. d., łączące te obwody ze sobą, mogą być liniami przesyłowymi typu współosiowego lub też innego typu odpowiedniego.

Fig. 6 przedstawia typową charakterystykę oporności pozornej w zależności od częstotliwości grupowych, przepuszczanych przez filtry wstępne *GBF1*, *GBF2* i t. d. Ze względu na przejrzystość rysunku przedstawiono w każdej grupie, oznaczonej prostokątami zakreskowanymi, tylko cztery

wstęgi sygnałowe, jednak w przykładzie opisywanym można stosować 60 pasm w każdej grupie A, B, C i t. d. Dzięki połączeniu linii naprzemian, między grupami pasm każdej szyny zbiorczej istnieje szeroki przedział częstotliwości. Fig. 6 uwydatnia szybki wzrost oporności pozornej filtrów, np. filtru *GBF5* w tym przedziale częstotliwości. Nawet przy najmniejszej częstotliwości grupy, przepuszczonej przez filtr *GBF7*, oporność charakterystyczna filtru *GBF5* jest tak duża, że praktycznie nie powoduje wcale zjawiska bocznikowania. To samo można powiedzieć o działaniu filtru *GBF9* na największą częstotliwość tej samej grupy. Dzięki wzmacniakom katodowym *A3* i *A4*, łączącym obydwie szyny zbiorcze wspólną linią przesyłową, jest zupełnie usunięte działanie bocznikowe filtru w jednej grupie na sygnały grupy, przyłączonej do drugiej szyny zbiorczej. Takie odosobnienie grup od siebie jest identyczne z odosobnieniem obwodów linjowych zapomocą wzmacniaków *A1* i *A2*. Najlepiej zastosować wzmacniaki typu przeciwsobnego, zrównoważone pojemnościowo przeciwko zjawiskom sprzężenia zwrotnego.

Gdyby filtry wstęp grupowych obydwóch grup były przyłączone do tych samych szyn zbiorczych, wówczas działanie sygnałów sąsiedniej grupowej częstotliwości byłoby o wiele większe. Jak przedstawiono linia kropkowaną na fig. 6, oporność pozorna jednego filtru grupowego, np. filtru *GBF6*, jest bardzo mała w zakresach częstotliwości grup, położonych tuż powyżej i poniżej danej grupy, wskutek czego powstałoby zniekształcenie, zwłaszcza we wstępach częstotliwości, położonych na krawędziach tych grup.

Na fig. 2 jest przedstawiony odbiorczy obwód końcowy, służący do rozdzielania sygnałów częstotliwości nośnej, przychodzących z linii przesyłowej *LE*, i do sprowadzania tych sygnałów do częstotliwości telefonicznej, w celu przekazania ich do kilku ob-

wodów telefonicznych. Stopień pierwszy lub rozdział grupowy i demodulacja odbywa się w aparacie V. Każda oddzielona i zdemodulowana grupa zostaje następnie podzielona całkowicie na swoje składowe wstęgi sygnałowe, które następnie zostają ostatecznie zdemodulowane. Układ grupowy tych obwodów odbiorczych może być taki sam, jak obwodów nadawczych, chociaż nie jest to rzecz istotną. Jednakże układ taki jest pożądanym, ponieważ pozwala używać wspólnego źródła fali nośnej do celów zarówno modulacji, jak i demodulacji oraz zmniejsza liczbę różnych, wymaganych obwodów selektywnych.

Sygnały z linii *LE* przechodzą przez wzmacniak *A6* i poprzez obydwie drogi, zawierające wzmacniaki *A7* i *A8*. Do wzmacniaka *A7* jest przyłączona szyna rozdzielcza *RDB1*, a do wzmacniaka *A8* — szyna rozdzielcza *RDB2*. Przepuszczające filtry wstępowe *GBF'1*, *GBF'3* i t. d., przyłączone do szyny *RDB1*, wybierają naprzemian grupy częstotliwości sygnałów, doprowadzonych do szyny rozdzielczej z linii *LE*. Filtry *GBF'2*, *GBF'4* i t. d., przyłączone do szyny rozdzielczej *RDB2*, wybierają naprzemian grupy innego zespołu częstotliwości. Za każdą grupą filtrów znajduje się demodulator *DM'*, najlepiej typu zrównoważonego, ujawnionego w patencie amerykańskim Nr 1343306. Fale demodulujące są wytwarzane zapomocą generatorów wielkiej częstotliwości *C'1*, *C'2* i t. d. Częstotliwości te mogą być takie same, jak i czynnych fal nośnych w obwodach modulacyjnych. Fale, wychodzące z każdego demodulatora *SM'*, tworzą w rozpatrywanym przykładzie około 60 pasm sygnałowych fali nośnej w zakresie od 260,25 kilocyklów do 498,75 kilocyklów.

Charakterystyki poszczególnych filtrów grupowych *GBF'1*, *GBF'2* i t. d. mogą być takie same, jak charakterystyki filtrów *GBF1*, *GBF2* i t. d., przedstawionych na fig. 6. Wobec szerokiego przedziału częstotliwości grup, przyłączonych do każdej szyny,

sygnały w jednej grupie częstotliwości nie podlegają, praktycznie biorąc, zniekształcaniu ze strony filtrów wstępowych grup sąsiednich, przyłączonych do tej samej szyny. Sygnały, przesyłane poprzez wzmacniak A7 np. do filtru GBF'7, nie podlegają bocznikowaniu zapomocą filtrów GBF'6 i GBF'8 sąsiedniego pasma częstotliwości, ponieważ filtry te są oddzielone od siebie wzmacniakiem A8. Wymagania, odnoszące się do tłumienia w filtrach grupowych, mogą być znacznie zmniejszone wobec tego, że pasma są przedzielone filtrami wstęgowymi. Jednocześnie wzmacniaki zapobiegają wzajemnemu oddziaływaniu na siebie obwodów grupowych, co przyczynia się zazwyczaj do rozszerzenia charakterystyki tłumienia.

Droga wstęgi fali nośnej, doprowadzanej do grup A', B' i t. d. obwodów pasmowych jest taka sama, jak droga grup wstęp, prowadzonych poprzez obwód V. Np. fale przychodzące grupy A' są doprowadzane do dwóch wzmacniaków A9 i A10, przy czym pierwszy wzmacniak jest przyłączony do szyny rozdzielczej DB1, a drugi do szyny rozdzielczej DB2. Do szyny DB1 są przyłączone naprzemian filtry GBF'1, GBF'3 i t. d. pasm częstotliwości, pozostałe zaś pasma częstotliwości przechodzą przez filtry GBF'2, GBF'4 i t. d., przyłączone do szyny rozdzielczej DB2. Demodulatory DM oraz źródła prądów szybkodziennych G'1, G'2 i t. d., przyłączone do tych demodulatorów, mogą być takie same, jak demodulatory DM' pierwszego stopnia demodulacji oraz źródła G1, G2 i t. d. pierwszego stopnia modulacji. Sygnały małej częstotliwości, otrzymywane w drugim stopniu demodulacji, mogą być doprowadzane do obwodów telefonowych, które, jak w przykładzie według fig. 1, mogą być przyłączone do układu łącznicy telefonicznej. Wstępowe filtry przepuszczające w obwodach pasmowych, dołączone do końcówek odbiorczych, są najlepiej typu filtrów z kryształem piezoelektrycznym, o którym była mowa wyżej, chociaż i inne typy filtrów

mogą być użyte, pozostając w ramach wynalazku.

Na fig. 3 i 4 są przedstawione obwody, odmienne od obwodów wzmacniających, użytych do rozdzielania grup pasm przemienionych na stacji nadawczej albo odbiorczej. Według fig. 3 do połączeń grupowych zamiast wzmacniaka są włączone tłumiki oporowe 7, 8. Przewody 9 tłumika 7 oraz przewody 10 tłumika 8 są przyłączone na stacji nadawczej do odpowiednich szyn zbiorczych, z którymi są sprzężone obydwie grupy filtrów. Przewody 19 mogą być przyłączone do wspólnych linii przesyłowych L1, L2 i t. d. tak, jak w przykładzie według fig. 1. Sygnały w danej wstędze częstotliwości, doprowadzone np. do przewodów 10, są tłumione zapomocą tłumika 8, poczem są kierowane do linii przesyłowej po przewodach 19. Przyległe pasma częstotliwości znajdują się w grupie, przyłączonej do przewodów 9, filtry zaś są odizolowane praktycznie zapomocą tłumika 7. Chociaż filtry te mają dążyć do wywierania silnego działania bocznikowego w zakresie częstotliwości wstęgi, odchodzącej od tłumika 8, to jednak działanie to staje się znikome dzięki tłumieniu tłumika 7. Jak stwierdzono w poszczególnych przypadkach, wystarcza, aby tłumienie tłumików 7, 8 wynosiło 15 decybelów. Działanie izolacyjne może być również rozpatrywane w związku z falami odbitymi. Jedna składowa fal, wychodzących z tłumika 8, jest wyprowadzona nazewnątrz po przewodach 19. Druga składowa, przechodząc przez tłumik 7, zostaje odbita tak, iż jej fala powrotna zostaje zmniejszona co najmniej o 30 decybelów w porównaniu do jej wartości pierwotnej. Wszelkie zniekształcenie w tej fali odbitej, pochodzące z działania filtru, przyłączonego do przewodu 9, znikomo odbija się tylko na falach wypadkowych. Jest rzeczą oczywistą, że do przewodów 19 można przyłączyć dodatkowe tłumiki oporowe, a to w celu przystosowania innych grup w przypad-

ku braku selektywności filtrów; wymagałoby to jednak podzielenia poprzedniego obwodu na więcej, niż dwie grupy. Tak samo fale, przychodzące po przewodach 19, pozostają zasadniczo na końcu odbiorczym poza oddziaływaniem urządzeń filtrujących, przyłączonych do przewodów 9 i 10.

Na fig. 4 jest przedstawiona cewka dwukierunkowa, służąca do oddzielenia jednej grupy od drugiej. Łącznie z linią sztuczną 24, służącą do wyrównywania wspólnej linii przesyłowej 23, nominalne przewody wejściowe i wyjściowe 22 i 21 cewki dwukierunkowej są sprzężone ze sobą tak, iż przesyłają energię w obydwie strony w stosunku do przewodów 23. Sygnały, przychodzące do jednej grupy filtrowej, przyłączonej do przewodów 21 i 22, lub sygnały odchodzące nie podlegają oddziaływaniu filtrów innej grupy.

Inna cecha znamienna wynalazku polega na odpowiednim doborze częstotliwości nośnych i sygnałowych tak, aby ich działanie było najskuteczniejsze. Obok obydwóch grup bocznych wstęg sygnałowych modulatory grupowe wytwarzają jeszcze inne niepożądane produkty modulacyjne. Produkty trzeciego rzędu są zazwyczaj dość znaczne i trudne do usunięcia. Położenie ich w widmie częstotliwości jest określone częstotliwością c fali nośnej oraz największymi i najmniejszymi częstotliwościami f_h i f_c fal sygnałowych, doprowadzanych do modulatora. Jedna grupa produktów mieści się w zakresie od częstotliwości $(2c + f_h)$ do częstotliwości $(2c + f_c)$, inna grupa znajduje się między $(c + 2f_c)$ a $(c - 2f_h)$, reszta zaś między $(c + f_h - f_c)$ a $(c - f_h + f_c)$. Gdy f_c jest mniejsze od połowy f_h , wówczas niektóre z tych produktów znajdują się w żądanej wstędze sygnałowej, która w układzie dolnej bocznej wstęgi mieści się między $(c - f_h)$ a $(c - f_c)$. Jeśli stosunek między f_h i f_c równy jest dokładnie 2 : 1, wówczas produkty nie wypadną we wstędze sygnałowej, lecz poza nią z którejkolwiek strony. Ponieważ

tłumienie filtrów nie jest duże przy tych częstotliwościach, przeto fale łatwo przechodzą. W celu przesunięcia produktów trzeciego rzędu do takiego miejsca częstotliwości, w którym filtr może je usunąć skutecznie, stosunek f_h do f_c powinien być nieco mniejszy od 2 : 1. Wobec tego wstęga fal, przyłożona do modulatorów grupowych M' według fig. 1, zostaje ograniczona do wstęgi o rozpiętości około 240 kilocyklów, mieszczącej się między 260,25 a 498,75 kilocyklów na sekundę, przyczem stosunek tych skrajnych częstotliwości wynosi 1 : 1,92. Tak samo na stacji odbiorczej jest rzeczą pożądaną, aby największa częstotliwość grup demodulacyjnych była mniejsza od podwojonej najmniejszej częstotliwości grup, a to ze względu na zapobieżenie przechodzeniu produktów trzeciego rzędu do pasm sygnalizacyjnych. Skrajne częstotliwości wstęg sygnałów telefonicznych w pasmowych obwodach modulacyjnych mogą być regulowane oczywiście tylko w stopniu ograniczonym. Produkty trzeciego rzędu mogą być oczywiście regulowane w inny sposób, np. dzięki modulacji w stopniach małej mocy.

Wynalazek niniejszy, opisany w zastosowaniu do szczególnego przypadku układu przesyłowego na fali nośnej, może być użyty oczywiście z powodzeniem w innych układach.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ do przesyłania we wspólnym środowisku na fali nośnej szerokiej wstęgi częstotliwości, zawierającej szereg pasm, zebranych w grupy, znamienny tem, że wstęgi częstotliwości, użyte w różnych obwodach, są rozmieszczone w widmie częstotliwości tak, iż wstęgi jednej grupy leżą pomiędzy wstęgami drugiej grupy, przyczem każda grupa obwodów, będąc odizolowana od innych grup, jest sprzężona energetycznie ze wspólnym obwodem przesyłowym.

2. Układ według zastrz. 1, znamienny

tem, że w celu odizolowania poszczególnych grup od siebie są zastosowane urządzenia, przewodzące w jednym tylko kierunku.

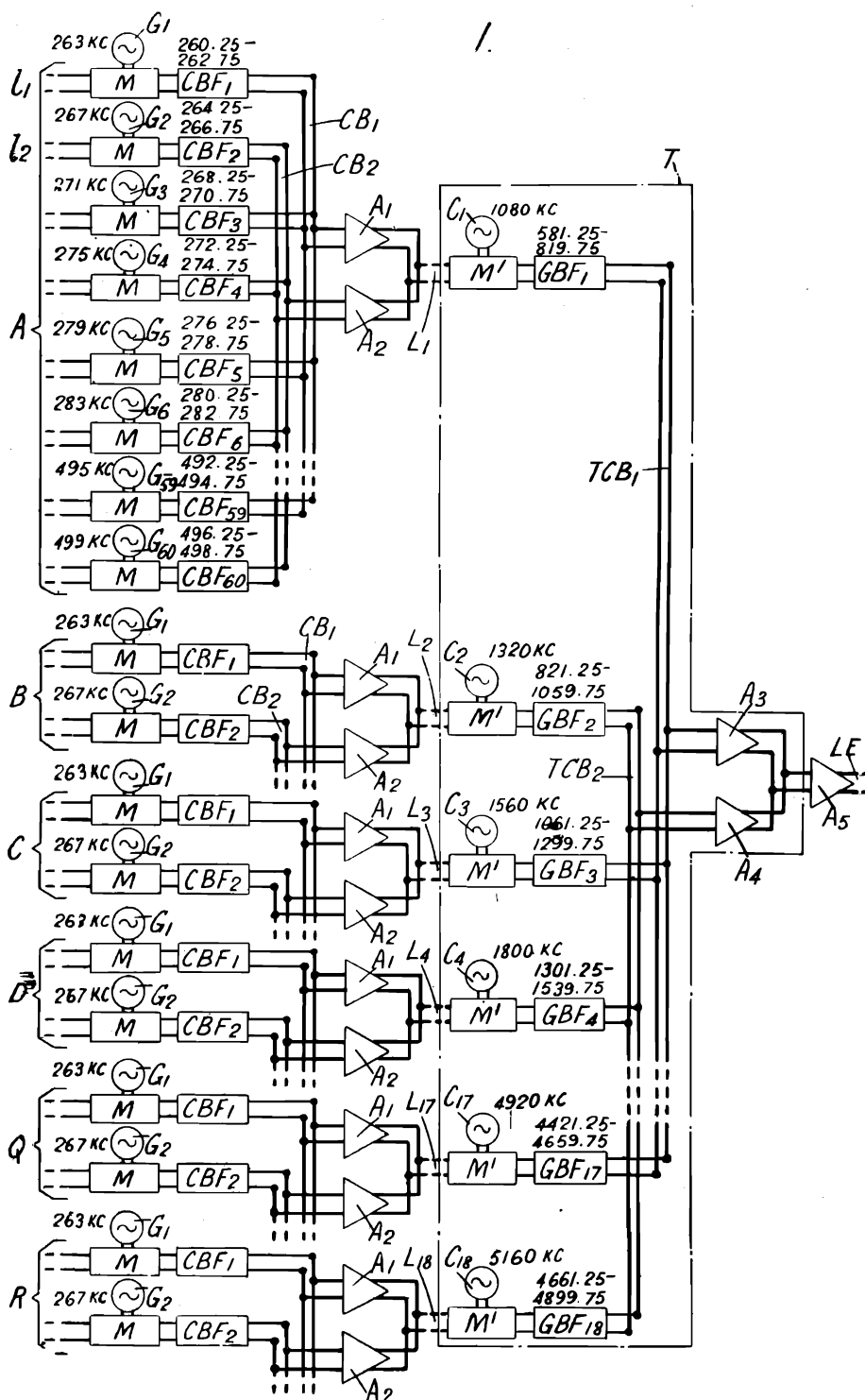
3. Układ według zastrz. 2, znamieny tem, że wspomniane urządzenia, przewodzące w jednym tylko kierunku, stanowią wzmacniaki katodowe.

4. Układ według zastrz. 1, znamieny

tem, że pasma w każdej grupie są oddzielone od siebie przynajmniej na szerokość jednego pasma.

I n t e r n a t i o n a l S t a n d a r d
E l e c t r i c C o r p o r a t i o n .

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



2.

