

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66 417

Patent dodatkowy
do patentu _____

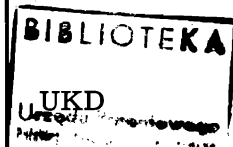
Zgłoszono: 01.X.1969 (P 136 100)

Pierwszeństwo: 02.X.1968 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 15.X.1972

Kl. 21a³, 46/10

MKP H04q 11/00



Współtwórcy wynalazku: Karl-Anton Lutz, Karl-Heinz Neufang

Właściciel patentu: Siemens Aktiengesellschaft, Monachium (Niemiecka
Republika Federalna) Berlin Zachodni

Sposób przyjmowania i przekazywania sygnałów, zwłaszcza sygnałów o modulacji kodowo-impulsowej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób przyjmowania i przekazywania sygnałów, zwłaszcza sygnałów o modulacji kodowo impulsowej.

Rozwój systemów teletransmisyjnych doprowadził ostatnio do zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych pracujących w systemie zwielokrotnienia czasowego. Urządzenia tego rodzaju pozwalają przesyłać sygnały między połączonymi stacjami przy wykorzystaniu kanałów czasowych. Przesyłane sygnały mogą być sygnałami analogowymi, lub sygnałami cyfrowymi.

W układach teletransmisyjnych pracujących w systemie czasowym stosuje się często przesyłanie dwutorowe. Najkorzystniejsze jest przy tym przesyłanie sygnałów o modulacji kodowej. System dwutorowy charakteryzuje się tym, że przy przesyłaniu sygnałów w jednym kierunku wykorzystuje się jeden z wolnych kanałów czasowych odpowiadających temu kierunkowi. W zasadzie można przy tym dla każdego kierunku przekazywania sygnałów wykorzystywać dowolny kanał czasowy. Z tego jednak powodu każde urządzenie telekomunikacyjne musi posiadać dużą pamięć, która pozwala zmagazynować informacje dotyczące kanałów czasowych wykorzystywanych w czasie połączenia. Pozwala to na zwolnienie tych kanałów po zakończeniu połączenia i na wykorzystanie ich do dalszych połączeń.

Z przesyłaniem sygnałów między stacjami związane są jednak pewne dodatkowe trudności. Wy-

2

nikają one stąd, że długości łączy między stacjami przekątnikowymi są różne, a przez to sygnały przesyłane przez te łączy dochodzą do stacji z różnymi opóźnieniami. Oznacza to różne przesunięcia impulsów ramki w sieci teletransmisyjnej. Znany sposób pokonania trudności tego rodzaju polega na synchronizacji impulsów ramki przez wstawienie członów opóźniających w tory przychodzące i wychodzące z poszczególnych stacji telekomunikacyjnych. W tego rodzaju układzie znany jest też sposób pracy, w którym na tym samym łączy — do przesyłania sygnałów w obu kierunkach wykorzystuje się ten sam kanał czasowy. Jeżeli niezbędne jest przejście z jednego kanału czasowego na jednym łączy na inny kanał czasowy na drugim łączy, to wykorzystuje się pamięć pośredniczącą, która ma czas pamiętania odpowiadający czasowi między kolejnymi impulsami ramki. Przejście z jednego kanału na inny jest konieczne wtedy, gdy przy przejściu z jednego łączy na inne odpowiedni kanał czasowy jest zajęty. Tego rodzaju pamięć pośrednicząca musi być tak rozbudowana, aby pozwalała na pamiętanie sygnałów przez czas odpowiadający różnym przesunięciom czasowym kanałów. Całkowity czas pamiętania musi odpowiadać czasowi między kolejnymi impulsami ramki. Chociaż więc pamięć tę można wykorzystywać wielokrotnie — wadą jej jest złożoność.

Celem wynalazku jest podanie takiego sposobu

przyjmowania i przekazywania sygnałów w systemie czasowym, aby stacje telekomunikacyjne, zwłaszcza pracujące w systemie czasowym z modulacją kodową, mogły zupełnie swobodnie przyjmować i przekazywać sygnały bez wad znanych dotychczas sposobów.

Cel ten osiągnięto według wynalazku w ten sposób, że sygnały przesyłane są co najmniej dwoma torami prowadzącymi sygnały przyjmowane i przekazywane. Tory te połączone są ze stacjami telekomunikacyjnymi pracującymi w systemie czasowym, w szczególności w systemie czasowym z modulacją kodową. Impulsy ramki w różnych punktach sieci telekomunikacyjnej, w szczególności w sieci pracującej w systemie czasowym z modulacją kodową są ze sobą zsynchronizowane. Impulsy ramki wszystkich torów przychodzących do stacji są ze sobą również zsynchronizowane dzięki zastosowaniu członów opóźniających włączonych w te tory. W czasie tworzenia połączenia przechodzącego przez stację sygnałom przekazywanym przydzielony zostaje w torze wychodzącym ze stacji i biegnącym w pożądanym kierunku najbliższy wolny kanał czasowy następujący po kanale czasowym, którym przychodzą sygnały do stacji. W jednym łączu sygnały w obu kierunkach biegną tym samym kanałem czasowym. Istotą wynalazku jest to, że członów opóźniających włączone w tory sygnałów przychodzących do stacji powodują, że impulsy ramki sygnałów przyjmowanych i przekazywanych zajmują różne położenie czasowe. Przesunięcia wywołane przez członów opóźniających określone są przez średni odstęp czasowy między przydzielonymi kanałami. Tak więc sposób według wynalazku pozwala zmniejszyć pojemności pamięci pośredniczącej koniecznej przy przejściu z jednego kanału czasowego na inny. Jak dalej zostanie pokazane w każdej stacji wystarczy mniejsza ilość jednostek pamięci pośredniczącej. Całkowity czas pamiętania odpowiada dwukrotnemu czasowi opóźnienia. Jeżeli wspomniany czas opóźnienia równy jest dwóm przedziałom czasowym, względnie dwukrotnemu czasowi przypadającemu na jeden kanał, to wtedy całkowity czas pamiętania wynosi cztery przedziały czasu, względnie jest równy czterokrotnemu czasowi przypadającemu na jeden kanał.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie układ sieci telekomunikacyjnej, fig. 2a przedstawia przyjmowanie i przekazywanie sygnałów w sieci z fig. 1, a fig. 2b przedstawia także przyjmowanie i przekazywanie sygnałów w sieci przedstawionej na fig. 1.

Sieć telekomunikacyjna przedstawiona na fig. 1 jest siecią pracującą w systemie czasowym z modulacją kodową. Do sieci tej należą trzy stacje telekomunikacyjne A, B i C. Stacje te są połączone między sobą w ten sposób, że każda stacja ma łącze prowadzące do dowolnej innej stacji. Każde z łączy składa się co najmniej z dwóch torów: jednego dla sygnałów przychodzących do stacji, a drugiego dla sygnałów wychodzących. W tory dla sygnałów przychodzących wprowadzone są członów opóźniających. Tak więc w tory Aan 1 i Aan 2

sygnałów przychodzących do stacji A wprowadzone są członów opóźniających Vab i Vac. Podobnie tory Ban 1 i Ban 2 przychodzące do stacji B zawierają członów opóźniających Vba i Vbc, a tory Can 1 i Can 2 przychodzące do stacji C zawierają członów opóźniających Vca i Vcb. Członów opóźniających służą do synchronizacji impulsów ramki w stacjach A, B i C. Oznacza to, że we wszystkich stacjach w torach sygnałów przychodzących impulsy ramki zaczynają się zawsze w tej samej chwili.

Synchronizuje się także między sobą sygnały w torach wychodzących ze stacji A, B i C. Synchronizacja ta nie jest zaznaczona na fig. 1. Ponadto impulsy ramki sygnałów przychodzących i przekazywanych są ze sobą zsynchronizowane w ten sposób, że impulsy te przesunięte są względem siebie o określony czas t_v .

Fig. 2a i 2b przedstawiają przebiegi czasowe wynalezionej sposobu przekazywania sygnałów. Zgodnie z fig. 2a impulsy ramki w stacji A w torach Aab 1 i Aab 2 nadawania impulsów są zsynchronizowane. Należy zaznaczyć, że impulsy ramki w torach wychodzących z innych stacji są zsynchronizowane w podobny sposób. Jak już wspomniano impulsy ramki w torach Aan 1 i Aan 2 przychodzących do stacji A są zsynchronizowane z impulsami ramki w torach przychodzących do pozostałych stacji. Impulsy ramki w torach Aab 1, Aab 2, Bab 1, Bab 2, Cab 1, Cab 2 wychodzących z poszczególnych stacji są przesunięte względem impulsów ramki w torach Aan 1, Aan 2, Ban 1, Ban 2, Can 1 i Can 2 przychodzących do tych stacji o czas t_v . Elementami wprowadzającymi przesunięcie czasowe t_v są dodatkowe członów opóźniających, które zgodnie z fig. 1 mogą wchodzić w skład członów opóźniających Vab, Vba, Vac, Vca, Vbc, Vcb.

Fig. 2a przedstawia sygnały występujące w torze Aan 1 prowadzącym do stacji A. Są to sygnały o modulacji kodowej, które występują w przedziale czasowym odpowiadającym jednemu kanałowi czasowemu. Przedział ten przedstawiony jest w postaci jednego impulsu występującego w kolejnych ramkach w tym samym położeniu czasowym. Zgodnie z zasadą działania sieci przedstawionej na fig. 1 w stacji A odbierane są sygnały przychodzące torem Aan 1 ze stacji B. Stacja A połączona jest ze stacją B także przy pomocy toru Aab 1 wychodzącego ze stacji A. Do przesyłania sygnałów w obu kierunkach między dwoma stacjami A i B wykorzystuje się przedziały czasowe kanału czasowego opóźnione względem przedziałów czasowych kanału wykorzystywanego w torze przychodzącym Aan 1 o wielokrotność czasu t_v przesunięcia względem siebie ramek w tych torach. Najlepiej przy tym jest gdy ten czas opóźnienia wynosi 2 t_v . Ponieważ zasada ta dotyczy ogólnie wszystkich kanałów czasowych wykorzystywanych w torach Aan 1 i Aab 1, więc umożliwia to prostą identyfikację kanałów wykorzystywanych w tym samym połączeniu.

Zgodnie z fig. 2a w torach Aan 2 i Aab 2 łączących stacje telekomunikacyjne A i C do przenoszenia sygnałów wykorzystuje się kanały czasowe o takim położeniu przedziałów czasowych w ramce,

że sygnały te występują równocześnie (fig. 2a i 2b). Przedziały czasowe odpowiedniego kanału w torze przechodzącym Aa_n 2 są opóźnione względem impulsów ramki w tym torze o czas większy o t_v od czasu, o który opóźnione są przedziały czasowe kanału w torze wychodzącym Aa_b 2 od odpowiednich impulsów ramki w tym torze.

Jeżeli przy przekazywaniu sygnałów w kierunku tworzonego połączenia można w torze wychodzącym, np. Aa_b 2 znaleźć wolny kanał czasowy opóźniony nie więcej niż o $2 t_v$ względem kanału czasowego wykorzystywanego w torze przychodzącym, np. Aa_n 1, to układ znajduje się w sytuacji przedstawionej na fig. 2a. W tym przypadku łączny czas pamiętania odpowiadający połączeniu, to jest suma czasów w których pamiętane są sygnały tego połączenia biegnące w obu kierunkach, wynosi $2 t_v$.

Jak to wynika z fig. 2a odpowiedni element pamięci pośredniczącej można przy tym wykorzystywać w tym czasie $2 t_v$ do pamiętania sygnałów przesyłanych w tym samym połączeniu. Elementami pamięci pośredniczącej są przy tym pary członów pamięciowych, które pozwalają na łączne przesunięcia sygnałów o $2 t_v$. Jeżeli zatem jeden z członów pamięciowych stanowiących parę umożliwia przesunięcie sygnałów o pewien czas nie przekraczający $2 t_v$, to drugi z członów pamięciowych tej pary umożliwia przesunięcie sygnałów o czas, który jest uzupełnieniem poprzedniego do $2 t_v$. Przy takim przekazywaniu sygnałów w torach przychodzącym i wychodzącym ze stacji w tym samym kierunku wykorzystywane są kanały czasowe o takim samym położeniu względem impulsów ramki (fig. 2a).

Jeżeli w czasie $2 t_v$ nie ma wolnego kanału czasowego którym możnaby przekazać sygnały przychodzące, to pojawia się sytuacja przedstawiona na fig. 2b. W tym przypadku sygnały odbierane trzeba przechować w czasie t_m zanim można je będzie przesłać w wolnym kanale czasowym w torze Aa_b 2 biegnącym w pożądanym kierunku. Analogiczne sygnały biegnące w przeciwnym kierunku, przychodzące torem Aa_n 2 muszą być przechowywane przez czas t_n zanim można je będzie przekazać torem Aa_b 1. Jak można dowieść matematycznie łączny czas pamiętania $t_m + t_n$ odpowiada sumie czasu trwania ramki T plus czas $2 t_v$. Pamięć pośrednicząca musi umożliwiać pamiętanie przez ten łączny czas tych sygnałów, których z braku wolnego kanału nie można przekazać w czasie $2 t_v$. Odstęp czasowy między impulsami ramki w torach przychodzącym i wychodzącym ze stacji może być na przykład równy podwójnej szerokości odstępu czasowego, który występuje między przedziałami czasowymi kanałów w torach sygnałów przychodzących i przekazywanych w stacji i który zajmuje łącznie cztery szerokości kanałów czasowych. Okazuje się, że jeżeli w tym przypadku między impulsami ramki występują 32 kanały czasowe, to dla 95% wszystkich połączeń można znaleźć wolne kanały czasowe w torze wychodzącym Aa_b 2 odpowiadające kanałom czasowym w torze przychodzącym Aa_n 1 i które są przesunięte o czas nie przekra-

czający $2 t_v$. Sytuację tu opisaną przedstawia fig. 2a.

W większości przypadków wystarcza zatem pamięć pośrednicząca o stosunkowo krótkim czasie pamiętania. Pozostałe 5% sygnałów przechodzących przez stację trzeba móc pamiętać, jak to wynika z fig. 2b w elementach pamięciowych o łącznym czasie pamiętania równym $T + 2 t_v$. W ten sposób nieznacznie tylko zwiększając pamięć można osiągnąć to, że wszystkie sygnały dochodzące do stacji mogą otrzymać kanały w torze biegnącym w pożądanym kierunku.

W odróżnieniu od opisanych zależności przedstawionych na rysunku, stacje telekomunikacyjne mogą być połączone z urządzeniami końcowymi, a nie z innymi stacjami. W tym przypadku sygnały przekazywane są między stanowiskami należącymi do tych urządzeń za pośrednictwem stacji telekomunikacyjnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przyjmowania i przekazywania sygnałów, zwłaszcza sygnałów o modulacji kodowo-impulsowej w stacji telekomunikacyjnej należącej do sieci telekomunikacyjnej, która pracuje w systemie zwielokrotnienia czasowego, w szczególności w systemie czasowym z modulacją kodową, przy czym w stacji spotykają się co najmniej dwa torry, jeden dla sygnałów przyjmowanych i jeden dla sygnałów nadawanych, a impulsy ramki we wszystkich torach wychodzących ze stacji są ze sobą zsynchronizowane podobnie jak i impulsy ramki we wszystkich torach przychodzących do stacji, które są ze sobą zsynchronizowane przez członów opóźniające umieszczone w tych torach, a przy tworzeniu połączenia w stacji w pożądanym kierunku w torze wychodzącym ze stacji przydzielony zostaje wolny kanał czasowy najbliższy po kanale czasowym zajęty przez połączenie w torze przychodzącym do stacji, **znamienny tym**, że członów opóźniające (V) znajdujące się w torach (Aa_n 1, Aa_n 2, Ba_n 1, Ba_n 2, Ca_n 1, Ca_n 2) przychodzących do stacji dobiera się tak, że impulsy ramki w torach (Aa_b 1, Aa_b 2, Ba_b 1, Ba_b 2, Ca_b 1, Ca_b 2) wychodzących z poszczególnych stacji (A, B, C) posiadają różne położenia czasowe w stosunku do impulsów ramki w torach (Aa_n 1, Aa_n 2, Ba_n 1, Ba_n 2, Ca_n 1, Ca_n 2) przychodzących do tych stacji (A, B, C) i że te położenia czasowe wyznaczają się każdorazowo przez czas opóźnienia (t_v) wyznaczony przez pożądaną średnią łączny odstęp czasowy między każdorazowo przydzielonymi sobie kanałami czasowymi, przy czym do przesyłania sygnałów przez taką stację (C) w jednej linii (Ca_n 1, Ca_b 1) wykorzystuje się w obu kierunkach (A—C, C—A) kanały czasowe przesunięte względem impulsów ramki odpowiadających torom, którymi sygnały te są przekazywane o czas różniący się o wielokrotność, a w szczególności o dwie długości czasu opóźnienia (t_v) a sygnały przechodzące przez tę samą stację telekomunikacyjną (C) w drugiej linii (Ca_n 2, Ca_b 2) przesyła się kanałami czasowymi tak położonymi względem impulsów ramki, że występują w tym samym czasie.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kanały czasowe w linii telekomunikacyjnej przesuwają się względem impulsów ramki w swoich torach o czas różniący się od siebie o wielokrotność, a w szczególności o czas równy dwukrotnemu czasowi opóźnienia (t_v) przy czym kanał czasowy w torze przychodzącym wyprzedza kanał czasowy w

torze wychodzącym ze stacji o wielokrotność, a w szczególności o dwukrotny czas opóźnienia (t_v).

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, **znamienny tym**, że do przyjmowania i przekazywania sygnałów w obojdwóch kierunkach stosuje się kanały czasowe o takim samym położeniu względem impulsów ramki.

Fig. 1

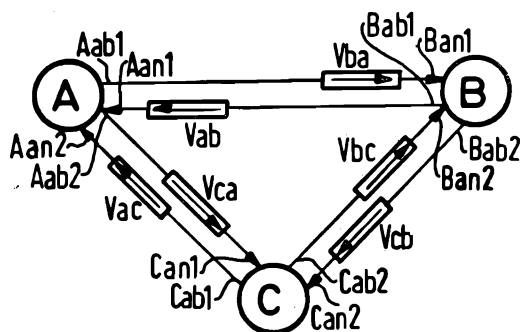


Fig. 2a

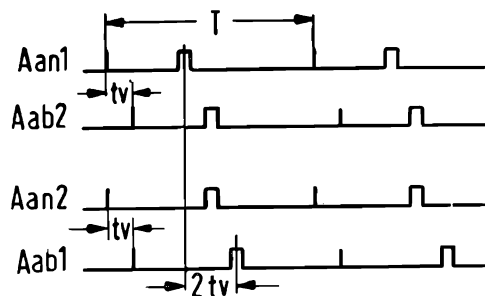


Fig. 2b

