

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41280

Kl. 21 c, 4/01

Erwin Wedemeyer

Berlin-Rahnsdorf, Niemiecka Republika Demokratyczna

Sposób wytwarzania symetrycznych kabli telekomunikacyjnych

Patent trwa od dnia 14 sierpnia 1956 r.

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania symetrycznych kabli telekomunikacyjnych częstotliwości nośnej o ulepszonym tłumieniu przesłuchu zdalnego z przeznaczeniem do przesyłania wielkich częstotliwości rzędu do 552 kHz.

W budowie linii kablowych częstotliwości nośnej łączy się razem poszczególne odcinki fabryczne, które muszą posiadać określone charakterystyki gwarantowane przez wytwórnię. Również pod względem sprzężeń przesłuchu zdalnego odcinki fabryczne muszą spełniać określone warunki, aby linia kablowa umożliwiała właściwą pracę. Ustalenie określonych wartości tłumienia przesłuchu zdalnego dla poszczególnych odcinków fabrycznych jest wystarczające przy wykorzystaniu linii kablowej stosunkowo niskimi częstotliwościami. Dla przesyłania jednak wielkich częstotliwości, stosowane dotychczas, ustalanie określonych wartości sprzężenia przesłuchu zdalnego dla poszczególnych odcinków może gwarantować tylko w szczególnych przypadkach

przydatność odcinków fabrycznych do pracy w linii kablowej.

Przy wielkich częstotliwościach roboczych wartość tłumienia przesłuchu zdalnego, zmierzona w zwykły sposób nie jeszcze nie mówi czy w linii kablowej będzie w ogóle możliwe późniejsze wyrównywanie przesłuchu zdalnego. Oprócz wartości tłumienia przesłuchu zdalnego decydujące znaczenie dla wyrównania linii, przy wielkich częstotliwościach roboczych ma jeszcze przebieg sprzężenia przesłuchu zdalnego w funkcji częstotliwości. Fakt ten jest wyjaśniony na przykładzie krzywych uwidocznionych na fig. 1 i 2, przedstawiających krzywe wektorów sprzężenia przesłuchu zdalnego w zależności od częstotliwości. Na fig. 1 uwidoczniono pożądaną charakterystykę sprzężenia przesłuchu zdalnego w zależności od częstotliwości dla pewnego odcinka fabrycznego. Linia kablowa składająca się z odcinków fabrycznych o takiej charakterystyce sprzężeń przesłuchu zdalnego posiada również podobną charak-

terystykę i może być wyrównana pod względem przesłuchu zdalnego w stopniu wystarczającym znanymi sposobami. Gdy jednak charakterystyka przesłuchu zdalnego odcinka fabrycznego posiada kształt uwidoczniiony na fig. 2, to odcinki fabryczne nie nadają się do budowy linii kablowej, gdyż tego rodzaju sprzężenia nie nadają się do wyrównania przesłuchu zdalnego względnie nadają się w stopniu tylko bardzo ograniczonym, a linia kablowa złożona z odcinków fabrycznych o takiej charakterystyce przesłuchu zdalnego również wykazuje tego rodzaju sprzężenia przesłuchu zdalnego nie nadające się do wyrównania.

Gdyby wielkość wektorów sprzężenia przesłuchu zdalnego dla odcinków fabrycznych uwidoczniionych na fig. 1 i 2 była podana w wartościach tłumienia przesłuchu według znanych dotychczas sposobów, to kabel według fig. 1 byłby uznany jako zły, natomiast kabel według fig. 2 byłby uznany jako jeszcze dobry.

Linia kablowa, złożona z odcinków fabrycznych według fig. 1, wykazywałaby wprawdzie niskie wartości tłumienia, jednak pozwalałaby na stosunkowo proste wyrównanie. Natomiast urządzenie złożone z odcinków fabrycznych według fig. 2 pomimo zachowania dobrych wartości tłumienia dla poszczególnych odcinków nie nadawałoby się jako całość, gdyż wyrównanie byłoby w ogóle niemożliwe lub osiągalne tylko z wielkimi trudnościami.

Przeprowadzone badania wykazały, że sprzężenie przesłuchu zdalnego odcinka fabrycznego może być wyrażone następującym związkiem:

$$K_g = \omega(m - K) \overset{\wedge}{+} \omega(m + k) \overset{\lambda}{\Xi} pe - 2\gamma \times$$

gdzie m oznacza sprzężenie magnetyczne, k — sprzężenie pojemnościowe, l — długość kabla, p — współczynnik odbicia, γ — stałą propagacji, x — odległość do miejsca odbicia, ω — prędkość kątową, a znak $\overset{\wedge}{+}$ oznacza dodawanie wektorowe.

$$\text{Gdy wyrażenie } \omega(m + k) \overset{\lambda}{\Xi} pe$$

nie jest znikomo małe, to powstają sprzężenia takie, jak przedstawiono na fig. 2, tzn. sprzężenia nie nadające się do wyrównania przesłuchu zdalnego.

Na fig. 3 przedstawiono różne krzywe sprzężenia K_1 kabla w zależności od jego długości, wzięte z praktyki.

Krzywa a przedstawia praktycznie jednorodny liniowy wzrost dodatnich wartości sprzężenia, z czego należy wnosić, że nie ma żadnych miejsc złączenia, p jest znikomo małe, a więc w tym przypadku wyrażenie

$$\omega(m + k) \overset{\lambda}{\Xi} pe - 2\gamma \times$$

jest prawie równe zeru. Dzięki temu przebieg wektorów sprzężeń przedstawionych w płaszczyźnie liczbowej Gaussa w funkcji częstotliwości jest podobny do wykresu przedstawionego na fig. 1, czyli przebieg jest korzystny dla wyrównania przesłuchu zdalnego. To samo dotyczy krzywej d , która przedstawia praktycznie liniowy wzrost ujemnych wartości sprzężenia.

Natomiast przebieg sprzężenia przedstawiony, za pomocą krzywych b i c nie jest jednorodnym przebiegiem liniowym. Czuł

$$\omega(m + k) \overset{\lambda}{\Xi} pe - 2\gamma \times$$

nie jest równy zeru, tak iż należy oczekiwać sprzężenia przesłuchu zdalnego zależnego od częstotliwości według fig. 2, tzn. wyrównanie przesłuchu zdalnego nie może być osiągnięte, lub też może być uzyskane tylko z wielkim trudem.

Na podstawie powyższych badań proponuje się według wynalazku, aby przy wykonywaniu odcinków fabrycznych do przesyłania wielkich częstotliwości były nie tylko małe i przepisowe sprzężenia, lecz przede wszystkim wyrażenie

$$\omega(m + k) \overset{\lambda}{\Xi} pe - 2\gamma \times$$

odpowiednio do każdorazowej konstrukcji kabla i do wymagań stawianych własnościom przenoszenia kabla, było ograniczone w swym maksimum w takim stopniu, by praca na zmontowanej linii kablowej była pozbawiona przesłuchu zdalnego.

Wymaganie to oznacza, że do budowy linii kablowej mogą być użyte tylko takie poszczególne odcinki fabryczne, które w zespoleniu dają rozkład sprzężenia odpowiadający krzywym a lub d na fig. 3. Zachodzi więc konieczność takiego wykonywania odcinków fabrycznych, aby poszczególne odcinki wykazywały rozkład sprzężenia odpowiadający fig. 1. Dla spełnienia tego wymagania należy postarać się, aby czynnik p był bardzo mały. W praktyce oznacza to, że musi być zapewniona bardzo dokładna jednorodność

wzdłużna odcinków fabrycznych. W tym celu odcinki fabryczne powinny być wykonane bez miejsc naprawy, wyrównania i zagięć, przy czym należy uważać aby np. na maszynach skręcających było jak najmniej zatrzymań. Przy wyborze surowców należy przestrzegać wymagania jak największej jednorodności wzdłużnej. Przy łączeniu poszczególnych odcinków należy poza tym dbać o to, aby były lutowane ze sobą tylko takie czwórki, które mają jednakowe długości skrętu, jednakową konstrukcję mechaniczną i jednakowe własności przenoszenia.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania symetrycznych kabli telekomunikacyjnych i budowy linii kablowych z czwórkami gwiazdowymi do przesyłania wielkich częstotliwości rzędu do 552 kHz, wykonanych z poszczególnych odcinków fabrycznych, których sprzężenia przesłuchu zdalnego wyraża zależność

$$K_g = \omega(m-k) \hat{+} \omega(m+k) \sum_{O}^{\lambda} - 2\gamma \times$$

gdzie m oznacza sprzężenie magnetyczne, k — sprzężenie pojemnościowe, l — długość kabla, p — współczynnik odbicia, γ — stałą propagacji, x — odległość od miejsca odbicia, ω — prędkość kątową oraz znak $\hat{+}$ oznacza dodawanie wektorowe, znamienny tym, że wyrażenie

$$\omega(m+k) \sum_{O}^{\lambda} - 2\gamma \times$$

odpowiednio do każdorazowej konstrukcji kabla i do wymagań stawianych własnościom przenoszenia kabla, ogranicza się do wartości maksymalnej tak, aby praca przelutowanej linii była wolna od przesłuchu zdalnego.

Erwin Wedemeyer

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

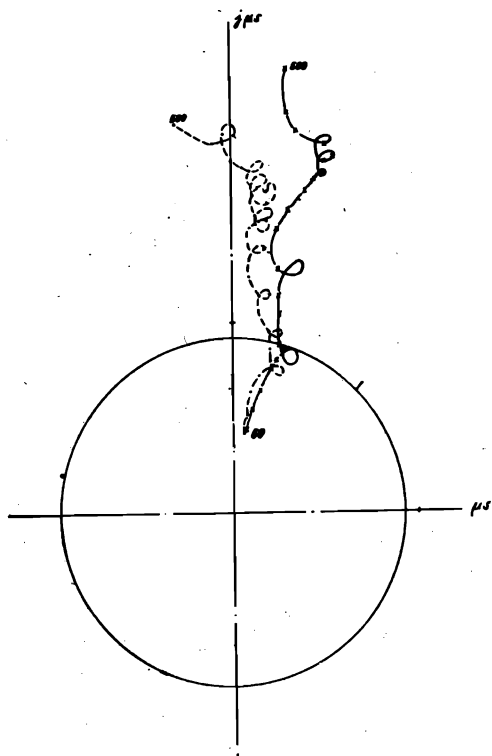


Fig. 1

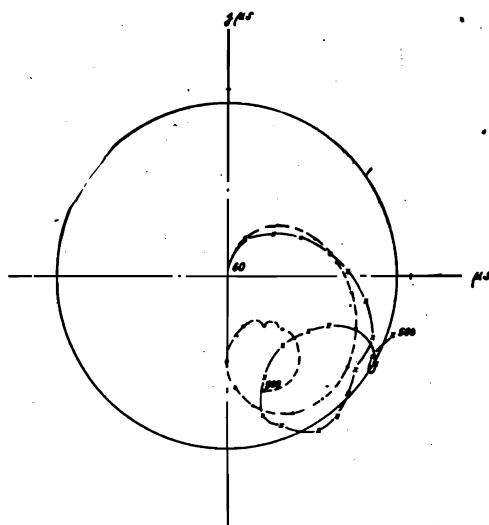


Fig. 2

