



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 42723

Kl. 21 c, 4/01

**Pomorskie Zakłady Wytwórcze Materiałów Elektrotechnicznych*)
Przedsiębiorstwo Państwowe**

Bydgoszcz, Polska

Sposób semetryzacji dalekosiężnych kabli telefonicznych o izolacji powietrzno-styrofleksowej

Patent trwa od dnia 6 marca 1958 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób symetryzacji kabli dalekosiężnych o izolacji powietrzno-styrofleksowej, przeznaczonych do telefonii akustycznej, a w szczególności do telefonii 60-cio-krotnej.

Najbardziej istotną cechą sposobu według wynalazku jest symetryzowanie przy pomocy przemieszczenia żył bez stosowania układów skupionych.

Sposób według wynalazku polega na grzaniu ciągłym wybranych żył symetryzowanej czwórki z jednoczesną obserwacją biegu współczynnika asymetrii pojemnościowej K_1 między torami macierzystymi czwórki w czasie grzania oraz z obserwacją biegu powrotnego G/ω i K sprzężenia elektromagnetycznego po wyłączeniu źródła grzejącego.

Istota wynalazku polega na wywoływaniu

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest prof. mgr inż. Józef Mikulski.

określonych trwałych zmian kształtu kordelka styrofleksowego poprzez grzanie ciągle wybranych żył czwórki w zależności od potrzeby, przy czym w dalszym ciągu grzanie na przykład żyły a nazywać się będzie kombinacją a , grzanie żyły b , kombinacją b itd. Zaznacza się, że urządzenie do wykonywania opisywanego sposobu pozwala na grzanie jednoczesne tylko jednej żyły symetryzowanej czwórki.

Każde podgrzanie jednej z żył czwórki wywołuje płynną zmianę w czasie czyli tak zwany bieg współczynników sprzężeń. Pod wpływem grzania występuje w miarę wzrostu temperatury stopniowe przemieszczenie się grzanej żyły w stosunku do pozostałych żył symetryzowanej czwórki. Początkowo występuje oddalenie się grzanej żyły wskutek pęcznienia kordla styrofleksowego, następnie oprócz pęcznienia występuje płaszczenie się kordla i ruch żyły w kierunku odwrotnym. Rozróżniamy dwa zasadnicze rodzaje biegów współczynników sprzężeń a mian-

nowicie: biegi pierwotne występujące w czasie grzania i biegi powrotne występujące po wyłączeniu źródła grzejnego.

Trwałe zmiany kordelka styrofleksowego, które polegają na pęcznieniu kordelka pod wpływem podgrzewania powodują oddalanie się grzanej żyły od pozostałych żył symetryzowanej czwórki. Pod wpływem oddalania się grzanej żyły występują zmiany K_1 , K_2 , K_3 , m_1 , m_2 , m_3 , Azb. Azd. i Z. Wyszczególnione symbole oznaczają: K_2 — asymetrię pojemnościową między torem macierzystym pierwszym a torem pochodnym, K_3 — asymetria pojemnościowa między torem macierzystym drugim a torem pochodnym, m_1 , m_2 , m_3 — odpowiednie asymetrie indukcyjne Azb. — tłumienność zbliżnoprzesłuchowa, Azd. — tłumienność zdalnooprzesłuchowa, Z — odporność falowa.

Na rysunku uwidoczniony jest schemat układu urządzenia do stosowania tego sposobu.

Symetryzacja sposobem według wynalazku ma następujący przebieg:

Włącza się do źródła prądu grzejnego o napięciu na przykład 250V (w zależności od potrzeby można zmieniać napięcie od 180 do 380V) według jednej z czterech kombinacji jednożyłowych w układzie pokazanym na rysunku. Na rysunku cyframi 1, 2, 3, 4, oznaczone są żyły poprawianej czwórki, przy czym w danym przypadku grzaną jest żyła 1-sza.

W szereg z żyłą grzaną włączony jest kondensator o dużej pojemności rzędu 4 mikrofaradów, służący jako zabezpieczenie w przypadku ewentualnego przebicia izolacji jednego z kondensatorów mostka pomiarowego. Zaznacza się, że układ działa poprawnie bez włączania kondensatora zabezpieczającego.

Żyłę grzaną należy włączać do tej przekątni mostka pomiarowego MK, do której dołączony jest generator. W przypadku potrzeby grzania żyły załączonej do przeciwnej przekątni mostka (do przekątni do której jest załączona słuchawka) należy przełączyć żyły 1 i 2 na miejsce 3 i 4.

Źródło prądu grzejnego nie może być uziemione, gdyż w tym przypadku następuje bardzo silne rozstrojenie mostka po rozpoczęciu grzania.

W urządzeniu został zastosowany specjalny transformator z odczepami, który daje możliwość regulacji napięcia skokami co 20V od 180—380V, przy czym żaden z zacisków wtórnych tego transformatora nie jest uziemiony.

Po włączeniu żyły według wybranej kombina-

cji, tak jak na przykład żyła 1-sza na rysunku, obserwuje się na układzie pomiarowym asymetrii pojemnościowej bieg współczynników K_1 w czasie grzania. Jeżeli stwierdzimy, że bieg współczynników K_1 odbywa się w nieodpowiednim kierunku przerywamy grzanie, wybieramy inną kombinację dającą bieg współczynników K_1 w pożądanym kierunku. W pewnym momencie (przy napięciu źródła grzejnego wynoszącym 250V moment ten występuje mniej więcej po 80 do 120 sek), występuje zjawisko przełomu czyli moment przejścia od 1-szej prawidłowości do drugiej.

Wykonujący symetryzację spostrzega przełom po zatrzymaniu się, a następnie po zmianie kierunku biegu współczynników K. Drugim wskaźnikiem przełomu jest termometr według patentu polskiego nr 41805, który po osiągnięciu temperatury przełomu włącza sygnał świetlny i akustyczny. Zaznacza się, że obserwacja biegu współczynników K_1 jest bardziej czułym i dokładnym wskaźnikiem momentu przejścia do drugiej prawidłowości, a sygnały świetlny i akustyczny są praktycznie drugim stopniem zabezpieczenia przed przegrzaniem. Po wystąpieniu zjawiska przełomu przedłuża się grzanie o 5 do 15 sek. w zależności od wielkości poświadczanych zmian. Dokładność osiągnięcia poświadczanych zmian ilościowych zależy od rutyny wykonującego symetryzację.

Praktyka symetryzacji wykazała, że można zmieniać w pożądanym kierunku: współczynnik K_1 z dokładnością $\pm 2\text{pF}$, K_2 , K_3 , e_1 , e_2 , dokładnością $\pm 5\text{pF}$, m_1 , m_2 , m_3 z dokładnością $\pm 10\text{nH}$, tłumienność zbliżno i zdalno przesłuchową z dokładnością do 0,1 nepera, oporność falową z dokładnością do 0,1 oma w zakresach wystarczających całkowicie do celów praktycznych. Jest oczywiste, że opanowanie ilościowe zmian trwałych może być, jeśli to będzie potrzebne, zwiększone przez zastosowanie źródła grzejnego o stabilizowanym napięciu oraz przez zastosowanie bardziej precyzyjnych przyrządów.

Po zakończeniu grzania następuje przełączenie poprawianej czwórki z układu pomiarowego symetrii pojemnościowej na układ do pomiaru G/ω i K przy pomocy specjalnego przełącznika, który jednocześnie z wyłączeniem źródła grzejnego włącza, tym samym ruchem dźwigni przełącznika, żyły poprawianej czwórki na układ pomiarowy G/ω i K.

Układ pomiarowy jest nastawiony na pomiar współczynników G/ω i K sprzężania czy to

zblizno czy zdalno-przesluchowego, w zaleznosci od zastosowanego ukladu polaczen.

Pomiar odbywa sie przy najwiekszej czestotliwosci wykorzystywanego pasma, na przyklad w przypadku telefonii 60-cio krotnej przy 250 KHZ.

Wspolczynniki mierzone w pikofaradach moga byc przeliczone na przewodnosc zespolona zblizno czy zdalno-przesluchowa, wyrazana w mikrosimensach. Z kolei przewodnosc mozna przeliczy na tlumiennoosc zblizno czy zdalno-przesluchowa. W praktyce po wykonaniu pomiaru wspolczynnikow G/ω i K mojemy od razu odczytac ze specjalnie sporzadzonego dla 250KHZ wykresu tlumiennoosc zblizno i zdalno-przesluchowa. Natychmiast po przelaczeniu obserwuje sie bieg powrotny skladowych G/ω i K sprzetzenia czy to zblizno czy zdalno-przesluchowego, w zaleznosci od zastosowanego ukladu pomiarowego.

Na podstawie doswiadczen stwierdzono, ze biegi skladowych G/ω i K powtarzaja sie systematycznie, to znaczy, ze powtorzenie tej samej kombinacji daje te same biegi i te same zmiany trwale skladowych G/ω i K . Oczywiscie tylko w obszarze 1-szej i na poczatku obszaru 2-jej prawidlowosc ta zanika. Majac na uwadze powyzsze, mojemy powtarzac dogodne kombinacje sprowadzajac wartosc G/ω i K w poblizu wartosci zerowych, co jest zasadniczym celem symetryzacji. **Nalezy** zaznaczyc, ze w przypadku czworek nie zawierajacych duzych asymetrii skupionych zgodnie z teoria i praktyka w ogromnej wiekszosci przypadkow polepszanie, czyli zmiany trwale wspolczynnika K_1 w kierunku wartosci zerowej, pociaga za soba zwiekszenie tlumiennoosci zblizno i zdalno-przesluchowej. A wiec dla czworek nie zawierajacych duzych asymetrii skupionych, symetryzacja polega tylko na zmniejszaniu wspolczynnika K_1 do wartosci bliskiej zera. W takich przypadkach obserwacji biegu powrotnego G/ω i K mozna nie stosowac. A wiec dla normalnie wystepujacych w praktyce czworek bez duzych asymetrii skupionych symetryzacja jest bardzo latwa i trwa zaledwie kilka minut. Polega tylko na zmniejszaniu wspolczynnika K_1 w poblizu wartosci zerowej.

W przypadku czworek zawierajacych silne asymetrie skupione, nalezy stosowac obserwacje biegu powrotnego G/ω i K .

Oczywiscie, ze w takich przypadkach, zwlaszcza jesli chodzi o tlumienie przesluchu zbliznego, symetryzacja moze nie dac pozadanego rezulta-

tu. Normalnie w praktyce symetryzacja odbywa sie wedlug instrukcji.

Sposob wedlug wynalazku daje moznosc symetryzacji czworek zawierajacych silne asymetrie skupione w najbardziej precyzyjny sposob, przy uzyciu najmniejszej ilosci czasu, zapewniajac zarazem calkowite bezpieczenstwo symetryzowanych czworek. Po zakonczeniu symetryzacji, w przypadku czworek bez silnych asymetrii skupionych doprowadzaniu wartosci wspolczynnika K_1 w poblizu wartosci zerowej i po calkowitym wyziebieniu (najlepiej na drugi dzien rano) przeprowadzamy pomiary kontrolne opornosci falowej wspolczynnikow sprzetzen K_1 , K_2 , K_3 , oraz tlumiennoosci zdalno i zblizno-przesluchowej w calym stosowanym pasmie, dla potwierdzenia, ze wymagania jezeli chodzi o tlumiennoosc przesluchu sa spelnione w calym wykorzystywanym zakresie czestotliwosci.

W przypadku czworek zawierajacych silne asymetrie skupione po doprowadzeniu wartosci G/ω i K dla przesluchu zdalnego i zbliznego do zadanых norm, sprawdzamy czy norma na tlumienie przesluchu jest spelniona w calym wykorzystywanym pasmie. Jezeli tak jest, to po calkowitym wyziebieniu (na drugi dzien rano) wykonuje sie jeszcze jeden pomiar kontrolny. Zaznacza sie, ze w przypadku czworek zawierajacych silne asymetrie skupione wartosc wspolczynnika K_1 moze byc daleka od wartosci zerowej, np. ± 50 pF (rozstrajamy K_1 dla wyrównania asymetrii skupionej).

Zastrzezenia patentowe

- 1 Sposob symetryzacji dalekosieznnych kabli telefonicznych o izolacji powietrzno-styrofleksowej, znamienny tym, ze wywoluje sie okreslone trwale zmiany ksztaltu kordla styrofleksowego poprzez grzanie ciagle wybranych zył symetryzowanej czwórki w zaleznosci od zadanых zmian wspolczynnikow sprzetzen elektromagnetycznych, przy czym jednoczesnemu grzaniu podlega tylko jedna zyła symetryzowanej czwórki.
2. Sposob symetryzacji dalekosieznnych kabli telefonicznych wedlug zastrz. 1, znamienny

tym, że po rozpoczęciu grzania według wybranej kombinacji jednocześnie obserwuje się na układzie pomiarowym asymetrii pojemnościowej bieg współczynnika asymetrii pojemnościowej między torami macierzystymi, przy czym w przypadku stwierdzenia iż bieg ten odbywa się w nieodpowiednim kierunku przerywamy grzanie i wybieramy in-

ną kombinację, dającą bieg tego współczynnika w żądanym kierunku.

Pomorskie Zakłady Wytwórcze
Materiałów Elektrotechnicznych

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

