

URZĄD PATENTOWY



H01b 13/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIs PATENTOWY

Nr 12211.

Kl. 21 c 4.

Felten & Guillaume Carlswerk Aktien-Gesellschaft
(Cöln-Mülheim, Niemcy).

Sposób wyrównania kabli telefonicznych.

Patent dodatkowy do patentu Nr 9819.

Zgłoszono 29 kwietnia 1925 r.

Udzielono 14 czerwca 1930 r.

Pierwszeństwo: 29 października 1924 r. (Belgja).

Najdłuższy czas trwania patentu do 29 grudnia 1943 r.

Sposób wyrównania, opisany w patencie Nr 9819, może wywołać zarzuty, że w zastosowaniu do kabla o wielkiej liczbie przewodów dwuobwodowych, staje się bardzo kłopotliwy, a wskutek tego zabiera dużo czasu i jest kosztowny. Wykonanie wielkiej liczby kombinacji krzyżowania przy łączeniu dwóch, trzech, albo więcej odcinków, jak również sprawdzanie wartości ubocznych szmerów w zależności od rozmaitych częstotliwości wymaga dużo czasu.

Sposób według niniejszego wynalazku pozwala na znaczne zaoszczędzenie czasu.

W przypadku np. przyłączania dwóch

dalszych odcinków, zapomocą dwóch wyłączników krzyżowych, do wyrównanej już długości kabla, ma się do czynienia, przy znanym postępowaniu, przynajmniej z $8 \times 8 = 64$ możliwymi kombinacjami, co poza tem zachodzi tylko w przypadku łączenia ze sobą stale przewodów dwuobwodowych o równych numerach. Jeśli się natomiast zechce łączyć ze sobą te przewody dwuobwodowe, które umożliwiają szczególnie dobre wyrównanie, liczba kombinacji, które należy wykonać przy wyszukiwaniu przewodów dwuobwodowych, wzrasta jeszcze wielokrotnie. Według wynalazku, można odpowiadającą wszystkim

możliwym połączeniem liczbę 64 kombinacji, z pośród których należy wybrać dającą w odpowiednich przewodach dwuobwodowych najśłabsze szmery uboczne, zmniejszyć do 16. Wynika to z poniższego rozważania, wyjaśnionego na fig 1.

Przyjmuje się, że czynniki kojarzące między magistralą *I* a magistralą *II* są K_1 dla *A, B*, K'_1 dla *B, C* i K''_1 dla *C, D*, następnie, między magistralą *I* a przewodem dwuobwodowym, K_2 dla *A, B*, K'_2 dla *B, C* i K''_2 dla *C, D* i wreszcie między magistralą *II* a przewodem dwuobwodowym tak samo K_3 , K'_3 , i K''_3 ; niech dalej następstwo 8 położeń wyłączników w *B* i *C* będzie następujące:

- 1 — 0 skrzyżowań,
- 2 — skrzyżowanie w magistrali *I*,
- 3 — " " " *II*,
- 4 — " " " *I* i *II*,
- 5 — skrzyżowanie magistrali *I* z magistralą *II*,
- 6 — skrzyżowanie magistrali *I* z magistralą *II* i skrzyżowanie w magistrali *I*,
- 7 — skrzyżowanie magistrali *I* z magistralą *II* i skrzyżowanie w magistrali *II*,
- 8 — skrzyżowanie magistrali *I* z magistralą *II* i skrzyżowanie w magistralach *I* i *II*.

Okazuje się wtedy, że dla całej długości *AD* kabla przechodzenie prądu z magistrali *I* do magistrali *II* zależy tylko od czterech różnych skojarzeń całkowitych, a mianowicie:

$$\begin{aligned} K_1 + K'_1 + K''_1 &= a, \\ K_1 + K'_1 - K''_1 &= b, \\ K_1 - K'_1 + K''_1 &= c, \\ K_1 - K'_1 - K''_1 &= d. \end{aligned}$$

Z fig. 2 jest widoczne, przy jakich położeń wyłączników w *B* i *C* otrzymuje się te wielkości.

Dla przechodzenia prądu z magistrali *I* do przewodu dwuobwodowego otrzymuje się 16 różnych możliwości sprzęgnięcia, a mianowicie:

$$\begin{aligned} k_2 + k'_2 + k''_2 &= e, \\ k_2 + k'_2 - k''_2 &= f, \\ k_2 - k'_2 + k''_2 &= g, \\ k_2 - k'_2 - k''_2 &= h, \\ k_2 + k'_2 + k''_3 &= i, \\ k_2 + k'_2 - k''_3 &= j, \\ k_2 - k'_2 + k''_3 &= k, \\ k_2 - k'_2 - k''_3 &= l, \\ k_2 + k'_3 + k''_2 &= m, \\ k_2 + k'_3 - k''_2 &= n, \\ k_2 - k'_3 + k''_2 &= o, \\ k_2 - k'_3 - k''_2 &= p, \\ k_2 + k'_3 + k''_3 &= q, \\ k_2 + k'_3 - k''_3 &= r, \\ k_2 - k'_3 + k''_3 &= s, \\ k_2 - k'_3 - k''_3 &= t. \end{aligned}$$

Wartości te wynikają z położeń wyłącznikowych, uwidocznionych na fig. 3.

Dla przechodzenia prądu z magistrali *II* do przewodu dwuobwodowego otrzymuje się wartości analogiczne, które są oznaczone na fig. 4 jako e', f', g' , i t. d.

Te 16 wartości występują w grupach po 4, z których każda leży w jednej ćwiartce powierzchni fig. 3. Figurę tę podzielono zatem zapomocą grubszych linii na cztery równe części, z których każda ukazuje określone następstwo występowania tych wartości.

Jest oczywiste, że położenie wartości w tych polach zmienia się stale i nie jest takie samo dla magistrali *I* — na przewód dwuobwodowy, co dla magistrali *II* — na przewód dwuobwodowy.

Przy zmianie następstwa kolejnych położeń wyłącznika w *B* i *C* na 1, 4, 6, 7, 2, 3, 5, 8 powstaje zamiast fig. 2 i fig. 3 — fig. 4, w której, dla wygody, w każdym małym polu są umieszczone razem wartości: magistrali *I* — na magistralę *II*, magistrali *I* — na przewód dwuobwodowy i magistrali *II* — na przewód dwuobwodowy.

Okazuje się, że w 16 kombinacjach górnego lewego pola są już zawarte wszyst-

kie występujące wartości. Z tych 16 kombinacji należy wybrać tę, która daje np. oprócz najkorzystniejszej wartości magistrali na magistralę, również najkorzystniejszą grupę wartości magistrali I oraz magistrali II na przewód dwuobwodowy. W ten sposób znajduje się szybko i niezawodnie najlepszą kombinację skrzyżowania.

Względnie taka sama redukcja zachodzi również w przypadku dołączania zamiast dwóch, trzech odcinków przedłużających z trzema wyłącznikami. Sześcian $8 \times 8 \times 8 = 512$ kombinacji, możliwych wówczas, redukuje się do charakterystycznego sześcianu $4 \times 4 \times 4 = 64$ kombinacji.

Również przy przejściu z pomiarów szmerów ubocznych, wskutek skojarzenia magistrali z magistralą, na pomiary szmerów, wskutek skojarzenia magistrali z przewodem dwuobwodowym, może zająć dla specjalnych powodów strata czasu (np. przy mierzeniu dźwięków ubocznych w przeciwnym kierunku, o czym będzie jeszcze mowa później). W tym przypadku można również osiągnąć znaczne zmniejszenie kombinacji przez obranie określonego następstwa kolejnych położeń wyłącznika za pośrednictwem diagramów podstawowych fig. 2 i fig. 3.

Dalszą stratę czasu może spowodować, jak to wzmiankowano powyżej, wyszukiwanie częstotliwości, niekorzystnych dla zjawiska szmerów ubocznych.

Według wynalazku kontrola zależności wartości szmerów ubocznych od częstotliwości może być ułatwiona w ten sposób, że mierzy się wartości tych wpływów nie w jednym kierunku, jak przy znanym postępowaniu, lecz w przeciwnym kierunku.

Dźwięki uboczne w tym samym kierunku (fig. 5) okazują, jak wiadomo, stosunkowo znaczną zależność od częstotliwości. Przyczyna tego jest w istocie ta, że napię-

cie indukowane wskutek pojemności w punkcie p , na początku indukowanego przewodu (niezależnie od tego czy jest to przewód magistrali czy dwuobwodowy) ma w ogólności inną fazę, niż napięcie indukowane, wskutek pojemności, w punkcie q , gdyż długość drogi jest w pierwszym przypadku równa $2 l_p$, zaś w drugim — $2 l_q$. Indukowane wskutek pojemności napięcia będą się zatem na początku linii całkowicie lub częściowo wyrównywać przy określonych częstotliwościach, natomiast całkowicie albo częściowo dodawać przy innych częstotliwościach. Wskutek tego powstaje duża zależność siły dźwięków ubocznych od częstotliwości.

Dla dźwięków ubocznych w przeciwnym kierunku (fig. 6), (przyczem aparat, powodujący zaburzenie i aparat, w którym zaburzenie powstaje, znajdują się na przeciwnych krańcach przewodu), okazuje się, że przy równych szybkościach rozchodzenia się fal (co można założyć w przybliżeniu dla obwodów magistrali i przewodu dwuobwodowego) fazy napięć indukowanych wskutek pojemności w p i q , są stale równe, gdyż

$$l_p + (l - l_p) = l_q + (l - l_q) = l,$$

co znaczy, że długości dróg są stałe.

Szmary uboczne w kierunku przeciwnym, stanowiące zresztą zjawisko znane którymś mierzeniem odbywa się analogicznie do mierzenia szmerów ubocznych w tym samym kierunku, zapomocą przełożenia źródła prądu na przeciwległy koniec przewodu, okazują zatem pewną niezależność od częstotliwości. Mierzając zatem, według wynalazku, przy wyrównywaniu dźwięki uboczne w kierunku przeciwnym, osiąga się tę dużą korzyść, że wybór częstotliwości źródła prądu staje się obojętny, co stanowi duże uproszczenie postępowania przy wyrównywaniu. Dalej, przy każdym następnym przedłużaniu ma

się dzięki temu stale do czynienia z sumą wszystkich złączeń, zupełnie niezależnie od częstotliwości oraz oddalenia od początku kabla. Wskutek tego wyrównanie kabla może być uskutecznione o wiele lepiej i pewniej, niż przy poprzednim sposobie.

Jak już wzmiankowano uprzednio, można również uniknąć straty czasu, powstającej przy mierzeniu szmerów ubocznych w przeciwnym kierunku, wskutek znajdowania się źródła prądu na drugim końcu wyrównywanego odcinka, przez prawidłowy wybór kolejności położeń wyłącznika. Przechodząc od pomiaru w różnych kierunkach zaburzeń wskutek wpływu magistrali na magistralę do mierzenia w różnych kierunkach wpływu na przewód dwuobwodowy magistrali, należy przełączyć oscylator na drugi koniec odcinka. Należałoby to wykonać za każdym razem przy 16 podstawowych pomiarach według fig. 4. Można jednak uskutecznić przedewszystkiem pomiary zaburzeń wskutek wpływu magistrali na magistralę, co stanowi tylko 4 pomiary, a mianowicie przy położeniach wyłącznika 1—1, 1—6, 6—1 i 6—6, które dają wartości a , b , c i d , po czym oscylator może być przełączony na drugi koniec odcinka i pozostawać w tem położeniu aż do ukończenia 16 pomiarów.

Dla wykonania sposobu okazało się dalej korzystnie połączyć ostatecznie każdy przewód dwuobwodowy natychmiast po znalezieniu dlań korzystnych skrzyżowań na wyłącznikach w B i C (fig. 1), jeszcze przed przejściem do następnego przewodu dwuobwodowego. Ułatwia to nie tylko kontrolę, lecz wyklucza również małe błędy w wyrównaniu, które mogą poza tem powstać wskutek tego, że sprzężenie pojemnościowe odbywa się również w pewnej części, za pośrednictwem otaczających przewodów dwuobwodowych. Gdyby bowiem, podczas wyrównywania jednego przewodu dwuobwodowego,

wszystkie inne przewody dwuobwodowe były izolowane, mogłoby się łatwo okazać, że otrzymane korzystne wartości (tłumienia) szmerów ubocznych pogarszają się nieco po połączeniu otaczających przewodów dwuobwodowych. Dzięki natychmiastowemu połączeniu przewodów dwuobwodowych, błędy takie zostają, przynajmniej po wyrównaniu pierwszego albo drugiego przewodu dwuobwodowego, przeważnie usunięte. W tym przypadku należałoby jednak poczekać z dalszem wyrównywaniem aż do uskutecznienia połączeń. Dla uniknięcia powstającej stąd straty czasu, można punkt A obrać tak, aby wyrównywanie odbywało się z tego punktu w 2 strony, przyczem w czasie łączenia w jednym kierunku można jednocześnie wykonywać pomiar w drugim kierunku. W ten sposób można również łatwo skontrolować przewody dwuobwodowe, poprzednio już wyrównane i ostatecznie połączone. Obie części kabla można następnie w miejscu A połączyć ze sobą ostatecznie, co jest nawet korzystne. Dla pomiarów szmerów ubocznych można wtedy zastosować dwa oscylatory: jeden na prawym i drugi na lewym końcu od miejsca A , zaś w miejscu A nadłuchiwać, albo też przeciwnie: ustawić oscylator w miejscu A , stanowiska zaś dla pomiaru obrać na obu końcach odcinka i t. d.

Sposób ten można rozszerzyć w tym kierunku, aby przy wyborze krzyżowań prócz samego wyrównywania przewodów dwuobwodowych zmniejszać również, za pomocą analogicznych pomiarów szmerów ubocznych, zaburzenia wskutek oddziaływania między magistralami i obwodami podwójnymi sąsiednich przewodów dwuobwodowych.

Dalej, można ten sposób zastosować dla zmniejszania zaburzeń wskutek oddziaływania kolei elektrycznych oraz elektrowni. W tym celu źródło zaburzeń powinno być w czasie wyrównywania czynne,

i należy tylko zwracać uwagę przy jakich kombinacjach połączeniowych zaburzenia te są najmniejsze.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyrównywania kabli telefonicznych, w których, wskutek asymetrii pojemności, indukcyjności i oporności, powstają szmery uboczne, według patentu Nr 9819, znamienny tem, że, zapomocą określonego wyboru następstwa kolejnych położeń wyłącznika w dwóch, albo więcej miejscach połączenia, mierzy się tylko te kombinacje krzyżowania, w których wszystkie kombinacje skojarzenia występują tylko raz jeden.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że pomiary szmerów ubocznych, z których wynikają skrzyżowania, prze-

prowadza się, zamiast w tym samym kierunku, bądź naprzemian, bądź wyłącznie w kierunku przeciwnym.

3. Sposób według zastrz. 2 i 3, znamienny tem, że, jednocześnie z normalnem wyrównywaniem przewodów dwuobwodowych, albo wyłącznie przy pomiarach, uwzględnia się również inne prądy zakłócające, np. prądy między obwodami magistral albo przewodów podwójnych sąsiednich obwodów podwójnych, zaburzenia wskutek wpływu linii telegraficznych, albo prądy zakłócające kolei elektrycznych lub elektrowni i t. d.

Felten & Guilleaume
Carlswerk
Aktien-Gesellschaft.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

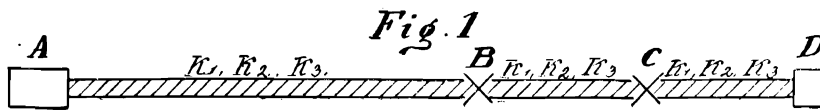


Fig. 2

		<i>C.</i>							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>B</i>	1	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
	2	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>
	3	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>
	4	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
	5	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
	6	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>
	7	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>c</i>
	8	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>

Fig. 3

		<i>A</i>							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>B</i>	1	<i>e</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
	2	<i>e</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>i</i>	<i>j</i>	<i>i</i>	<i>j</i>
	3	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
	4	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>i</i>	<i>j</i>	<i>i</i>	<i>j</i>
	5	<i>m</i>	<i>o</i>	<i>m</i>	<i>o</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>q</i>	<i>q</i>
	6	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>q</i>	<i>q</i>
	7	<i>m</i>	<i>o</i>	<i>m</i>	<i>o</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>t</i>
	8	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>t</i>

Fig. 4

		C							
		1	4	6	7	2	3	5	8
B	1	a e,e'	a f,f'	b h,j'	b g,i'	b e,e'	b f,f'	a g,i'	a h,j'
	4	a k,k'	a l,l'	b j,h'	b i,g'	b l,l'	b k,k'	a i,g'	a j,h'
	6	c n,n'	c r,r'	d p,p'	d q,q'	d n,n'	d r,r'	c p,p'	c q,q'
	7	c m,m'	c o,o'	d s,t'	d t,s'	d o,o'	d m,m'	c s,s'	c t,t'
	2	c e,e'	c f,f'	d j,h'	d i,g'	d e,e'	d f,f'	c i,g'	c j,h'
	3	c k,k'	c l,l'	d h,j'	d g,i'	d l,l'	d k,k'	c g,i'	c h,j'
	5	a m,n'	a o,r'	b p,s'	b q,t'	b o,n'	b m,r'	a p,s'	a q,t'
	8	a n,m'	a r,o'	b s,p'	b t,q'	b n,o'	b r,m'	a s,q'	a t,p'

Fig. 5

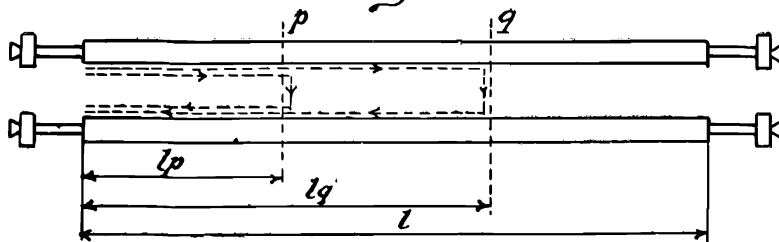


Fig. 6

