

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 17710.

Kl. 21 a² 36.

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

Urządzenie sygnalizacyjne w układach linii telefonicznych.

Zgłoszono 10 kwietnia 1930 r.

Udzielono 19 grudnia 1932 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzeń sygnalizacyjnych w układach telefonicznych, szczególnie zaś w kierunkowych urządzeniach odbiorczych, mających na celu zmniejszenie oddziaływania echa na połączenia sygnalizacyjne.

Ogólnie przyjęto stosowanie w liniach telefonicznych sygnalizacji z częstotliwością akustyczną np. o 1000 cyklach. Jednak urządzenia dzwonne, zbudowane na częstotliwości akustyczne, odpowiadające takim sygnałom, podlegają działaniu echa, które może nadzwyczaj przeszkadzać i nawet uniemożliwić działanie urządzenia dzwonnego. Urządzenie według wynalazku przystosowane jest do takiego połączenia urządzeń dzwonych o częstotliwości akustycznej lub innych urządzeń z

liniami telefonicznymi, że urządzenia te będą otrzymywały sygnały, pochodzące z jednego kierunku, i nie będą uruchomiane przez sygnały lub echa, pochodzące z innego kierunku.

Wynalazek jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1, 2, 3 i 4 przedstawiają pomocnicze obwody przejściowe, w celu zrozumienia istoty wynalazku, fig. 5 — obwód uproszczony do celów obliczeniowych i fig. 6 — obwód całkowity według wynalazku.

W przypadku wielu linii telefonicznych, a szczególnie obwodów dwuprzewodowych, nie zaopatrzonych w transformatory krańcowe, normalnie niema miejsca, do którego możnaby przyłączyć urządzenie dzwonne tak, aby nie otrzymywało ono

S również dobrze sygnałów z dwóch stron, t. j. od strony linii i od strony urządzenia sygnalizującego, wskutek czego echa lub odbicia, pochodzące od strony urządzenia sygnalizującego mogą przeszkadzać do tego stopnia, iż urządzenie dzwonne nie będzie spełniało swego zadania. W celu uniknięcia tej ewentualności, stosowana jest specjalna cewka lub urządzenie transformatorowe o potrójnem uzwojeniu, prze- ważnie o małej oporności, z każdej strony linii wraz z uzwojeniem cewki, sprzężonej równolegle z każdą linią. Wtórne uzwoje- nie transformatora jest sprzężone szerego- wo z urządzeniem dzwonnem. Uzwoje- nie to jest tak nawinięte, że w przypadku sygnałów, pochodzących z linii, do napię- cia, działającego na urządzenie dzwonne, dodaje się pewne napięcie dodatkowe, w przypadku zaś sygnałów, pochodzących z kierunku przeciwnego, napięcie dzwonne zostaje odpowiednio zmniejszane.

Według wynalazku układ przesyłający zawiera urządzenie, włączające obwód po- mocniczy do linii przesyłającej, przyczem urządzenie to składa się z oporności po- zornej np. w rodzaju cewki, sprzężonej szeregowo z linią, i z połączenia równole- głego, włączonego pomiędzy wspomniane linie. Połączenie równoległe zawiera wspo- mniany obwód pomocniczy oraz oporność pozorną np. w rodzaju cewki, sprzężonej indukcyjnie z pierwszą wspomnianą cewką w ten sposób, że prądy, przepływające po linii w jednym kierunku, napotykają więk- szą oporność omawianego obwodu pomo- cniczego, aniżeli prądy, płynące w kierunku przeciwnym.

Zasada wynalazku stanie się bardziej zrozumiała po rozpatrzeniu fig. 1. Na figu- rze tej przedstawiono cewkę złożoną, włą- czoną pomiędzy przewody linii A i B. Z uzwojeniami tej cewki jest sprzężona o- porność C. Środek cewki złożonej jest po- łączony z przeciwnym przewodem linii za- pomocą oporności D. Cewka złożona w ro-

dzażu cewki, przedstawionej na rysunku, jest ogólnie stosowana w obwodach trans- formatorowych, przyczem w praktyce wy- magane jest, aby układ był zrównoważony, t. j. aby cewki były symetryczne oraz aby oporności linii A i B były równe sobie. Oporności C i D powinny być względem siebie proporcjonalne, przyczem ten sto- sunek proporcji winien być równy sto- sunkowi liczby zwojów utworzonego transformatora. Przy tym warunku równo- wagi siła elektromotoryczna w oporności C nie wytwarza napięcia na oporności D, jak również siła elektromotoryczna w linii A nie wytwarza napięcia w linii B. W wy- niku więc sygnały, pochodzące z linii A, nie powodowałyby prądu w linii B. Równo- waga układu mogłaby być zachwiana, gdy- by C zostało zmniejszone, a D zwiększone. W tym przypadku prąd byłby przekazywa- ny z linii A do linii B, przyczem wielkość tego przekazywania zależałaby od stopnia zmniejszenia C i zwiększenia D.

Fig. 2 przedstawia odmianę omawianego obwodu, który jest jednak równoważny pod względem elektrycznym obwodowi według fig. 1. Według fig. 2 równoważna oporność C została załączona równoległe do cewki złożonej, cewka zaś C, która w poprzednim układzie była połączona szeregowo z opor- nością C, jest teraz połączona szeregowo z pewnym przyrządem S, np. z urządzeniem dzwonnem, będąc jednocześnie połączo- na równoległe z opornością D.

Fig. 3 przedstawia odmianę obwodu we- dług fig. 2. Jeżeli oporność C będzie znacz- nie zmniejszona, a oporność D znacznie zwiększona, wówczas oporność D, będąca w połączeniu równoległym z cewką C, połą- czoną szeregowo z przyrządem S, może być całkowicie usunięta bez znacznego wpływu na sieć pozostałą. Jest to zaznaczone zapo- mocą oznaczenia oporności D linią przery- waną.

Fig. 4 przedstawia dalszy rozwój zmia- ny obwodu. Według tej figury oporność D

i jedno uzwojenie cewki są całkowicie usunięte, oporność zaś C została przyłączona równolegle do drugiego uzwojenia.

Rozpatrując teraz którąkolwiek z tych figur, w szczególności zaś fig. 4, widać, że urządzenie dzwonek G otrzymuje sumę dwóch napięć, z których jedno jest napięciem między dwoma przewodami linii, drugie zaś jest proporcjonalne do prądu, przepływającego przez małą oporność C , która może mieć postać elementu opornikowego. Pierwsze z tych napięć posiada stały kierunek bez względu na to, czy przesyłanie odbywa się z linii A , czy z B , drugie napięcie odwraca jednak swój znak wraz ze zmianą kierunku przesyłania, przyczem napięcie to dodaje się do napięcia pierwszego w przypadku, gdy prąd płynie z linii A i odejmuje się od niego, gdy prąd płynie z linii B do A . Należy zaznaczyć, że straty w cewkach nie oddziałują na przesyłanie główne pomiędzy liniami A i B .

Z powyżej podanych wyjaśnień wynika, że echo lub sygnały, pochodzące z urządzenia sygnalizującego B , będą tłumione i odróżniane od sygnałów, wysyłanych z linii A , przyczem pożądanym jest oczywiście, aby to tłumienie było możliwie najdalej posunięte tak, aby echo z B nie wywierało żadnego wpływu na urządzenie dzwonek. Warunki ku temu mogą być ustalone na podstawie następujących rozważań i przy pomocy schematu według fig. 5, gdzie oporności, odpowiadające linii A i urządzeniu sygnalizującemu B , są zastąpione odpowiednimi opornościami skupionymi R_1 i R_2 . Opornik r o małej oporności omowej, przedstawiający sobą oporność cewki, jest włączony w górny przewód układu. Do zacisków tego opornika jest przyłączona równolegle cewka, z którą sprzężona jest inna cewka, której liczba zwojów jest n razy większa od liczby zwojów pierwszej cewki, przyczem jej oporność jest Z_2 . Cewka oporności Z_2 jest połączona szeregowo z urządzeniem dzwonek o oporności Z_0 .

Źródła napięcia e_1 i e_2 , zaznaczone symbolicznie na figurze, mogą być stosowane: albo tylko pierwsze, albo tylko drugie lub obydwa jednocześnie, jak to wskazano na schemacie.

Przy osiągnięciu warunku, aby przez oporność Z_0 nie przepływał prąd, pochodzący ze źródła e_2 , jasne jest, że oporność Z_0 może być opuszczona (przerwana), gdyż pomimo to nie będzie zakłóceń w powstałej części obwodu (e_2 jest wtedy jedynym napięciem czynnym). W tym bowiem przypadku na oporności Z_0 występują dwa równe lecz przeciwnie skierowane napięcia, a mianowicie:

$$e_{ab} = \frac{e_2 \cdot R_1}{R_1 + R_2 + r} \text{ oraz } ne_r = \frac{e_2 nr}{R_1 + R_2 + r}$$

Przyrównyując ze sobą lewe i prawe strony tych równań, otrzymuje się warunek równowagi układu:

$$n = \frac{R_1}{r};$$

Należy zaznaczyć, że ponieważ n jest liczbą oderwaną, przeto wielkości r i R_1 muszą posiadać te same kąty.

Teraz przyłącza się ponownie oporność Z_0 i daje się napięcia e_1 ściśle równe i przeciwne napięciu e_2 , tak że prąd i_2 zmniejsza się do zera. Prąd i_0 pochodzi teraz całkowicie ze źródła e_1 . Ponieważ obecnie przez oporność R_2 prąd nie przepływa wcale, przeto można przerwać teraz obwód tej oporności, nie zmieniając prądów lub napięć w reszcie sieci. Prąd, przepływający przez oporność Z_0 , jest:

$$i_0 = \frac{e_1}{R_1 + Z_0 + Z_2} \text{ gdzie } Z_2 = rn^2$$

Należy zauważyć, że prąd i_0 (prąd urządzenia dzwonek) posiada stałą wartość niezależnie od oporności urządzenia sygnalizującego. W zwykłym urządzeniu dzwonek (Z_0 włączone bezpośrednio między

punkty a i b przy $r = 0$) wartość i_0 wynosi praktycznie $i_0 = \frac{e_1}{2Z_0}$.

Zmiana czułości urządzenia dzwonkowego będzie zatem wyrażona stosunkiem prądów:

$$\frac{i_0}{i'_0} = \frac{2Z_0}{R_1 + Z_0 + Z_2};$$

Jak to wynika z układu cewek, przy założeniu, że cewki te stanowią transformator idealny, istnieje następujący związek:

$$Z_2 = rn^2;$$

wstawiając zamiast n wyrażenie $\frac{R_1}{r}$, otrzymane z równania równowagi układu, otrzymuje się:

$$Z_2 = \frac{R_1^2}{r} \text{ lub } r = \frac{R_1^2}{Z_2};$$

Ogólnie mówiąc, istnieją pewne względy praktyczne, które ograniczają największą wartość Z_2 . Przy obliczaniu tej wartości Z_2 należy wyliczyć wartość r ze wzoru $\left(r = \frac{R_1^2}{Z_2}\right)$, a następnie wartość przekładni n ze wzoru $\left(n = \frac{R_1}{r}\right)$.

Dalsze rozważania teoretyczne pozwalają udowodnić, że przy wartościach, obliczonych w ten sposób, strata energii prądów mówniczych, przesyłanych w obydwóch kierunkach, doprowadzona została do minimum, jakoteż i odbicia są silnie tłumione.

Ogólnie mówiąc, oporność Z_2 będzie duża względem prądów sygnalizacyjnych. Oporność ta będzie więc duża względem prądu dzwonkowego, płynącego z linii A , jednak oporność ta nie powinna przeszkadzać w prowadzonych rozmowach telefonicznych. Jest zatem pożądane, jeżeli nie konieczne, aby oporność ta była usuwana z obwodu zaraz po spełnieniu swej roli, t. j. wtedy, gdy zaczynają płynąć prądy mownicze. Może to być uskuteczniane w różny

sposób; jedno z takich urządzeń jest przedstawione na fig. 6. Na figurze tej pokazano przekaźnik wyłączający 11 , zwierający oporność Z_2 . Gdyby z linią nie był połączony aparat, podobny do opisanego, wówczas w czasie nadchodzenia sygnałów, obwód urządzenia dzwonkowego dawałby odbicia.

Urządzenie według wynalazku działa, jak następuje.

Dostatecznie długie sygnały dzwonkowe działają na przekaźnik 11 , który zwiera wówczas oporność Z_2 , wytwarzając tem samem drogę o mniejszym oporze względem prądu dzwonkowego, wysyłanego na linię. Zatem sygnał, wysyłany w kierunku urządzenia sygnalizującego (sygnał ten posiada małą częstotliwość, np. 20 cykli), będzie obecnie przesyłany bardziej skutecznie. Z drugiej strony prąd sygnalizacyjny o małej częstotliwości, wysyłany z urządzenia sygnalizującego, będzie również uruchomił przekaźnik 11 , tak że prąd dzwonkowy o 1000 cyklach może popłynąć z łatwością do linii A , omijając dużą oporność Z_2 . Jednak w przypadku, gdy urządzenie dzwonkowe jest nieczynne, a więc wtedy, gdy można się obawiać zjawiska echa, obwód powyższy jest równoważny obwodowi, przedstawionemu na fig. 5. Przed pojawieniem się bowiem sygnałów wywoławczych w linii A obwód B będzie normalnie rozłączony w łącznicy, gdyż telefonistka wykona połączenie tylko na skutek sygnału, przychodzącego z A . Ponieważ w chwili nadchodzenia sygnałów z linii A do urządzenia sygnałowego linia B jest otwarta, przeto zjawiają się fale odbite.

Należy zwrócić uwagę, że według fig. 6 mały opór szeregowy jest podzielony na dwie równe części, z których jedna jest włączona w przewód górny, a druga w przewód dolny linii; to samo dotyczy uzwojeń cewek, czyli w ten sposób układ jest symetryczny.

Chociaż wynalazek niniejszy został opisany szczególnie w związku z połączeniem

obwodu dzwonkowego z linią przesyłającą, jednak ma on szersze zastosowanie, daje bowiem możliwość przyłączania do linii przesyłającej pewnego dodatkowego lub pomocniczego obwodu, dzięki któremu prądy sygnalizacyjne, pochodzące z jednego kierunku będą lepiej przewozone niż także prądy, pochodzące z drugiego kierunku w tym samym czasie. Obwód powyższy nie będzie przeszkadzał w przesyłaniu po linii zwykłych prądów telefonicznych, t. j. nie będzie powodował znacznych strat w prądach telefonicznych, przesyłanych w obydwu kierunkach.

Wynalazek posiada jeszcze drugą również ważną cechę, wynikającą z fig. 6. Rozpatrując siłę elektromotoryczną, wytwarzaną w oporności Z_0 , widać, że dzięki układowi obwodu według wynalazku sygnały, przechodzące przez transformator, są przesyłane w kierunku oporności krańcowej (np. R_1) z większą amplitudą, niż w kierunku drugiej oporności krańcowej (np. R_2).

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie sygnalizacyjne w układach linii telefonicznych, znamienne tem, że w obwody linijowe jest włączona cewka złożona, urządzenie zaś sygnałowe jest włączone w układ mostku do linii tak, iż prądy, przychodzące z linii z jednego kierunku, przepływają przez urządzenie dzwonkowe lub inny obwód pomocniczy łatwiej, niż prądy, przychodzące z kierunku przeciwnego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że urządzenie sprzęgające jest zaopatrzone w oporność indukcyjną, sprzężoną szeregowo z linią, oraz w połączenie równoległe pomiędzy linjami, przyczem wspomniane połączenie równoległe składa się z urządzenia dzwonkowego lub innego obwodu pomocniczego oraz z oporności indukcyjnej, sprzężonej ze wspomnianą pierwszą opornością indukcyjną.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że urządzenie sprzęgające jest zaopatrzone w połączenie, włączone szeregowo w linię, składające się z oporności i cewki, połączonych ze sobą równoległe, oraz w połączenie równoległe pomiędzy linjami, złożone z urządzenia dzwonkowego lub obwodu pomocniczego oraz z cewki szeregowej, przyczem obydwie cewki są względem siebie w ten sposób ustawione, iż prądy, płynące po linii z jednego kierunku, wchodzą do urządzenia dzwonkowego lub do obwodu pomocniczego, podczas gdy prądy, płynące z kierunku przeciwnego, nie mogą zasadniczo przepływać przez urządzenie dzwonkowe lub obwód pomocniczy.

4. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że urządzenie sprzęgające posiada cewkę o dwóch uzwojeniach, z których jedno wraz ze swym opornikiem bocznikowym jest włączone w szereg w linię, a drugie, połączone w szereg z obwodem dzwonkowym jest przyłączone równoległe do linii, przyczem stosunek liczby zwojów drugiego uzwojenia do liczby zwojów pierwszego uzwojenia jest równy stosunkowi oporności linii do oporności opornika, połączonego równoległe z pierwszym uzwojeniem.

5. Urządzenie według któregośkolwiek z zastrzeżeń poprzednich, znamienne tem, że oporność indukcyjna, włączona w linię, jest podzielona na dwie części, z których każda jest włączona w jeden z dwóch przewodów linii, przyczem oporność urządzenia dzwonkowego lub innego obwodu pomocniczego jest również podzielona na części w ten sposób, iż każda z tych części jest połączona z jedną z części wspomnianej oporności indukcyjnej.

International Standard
Electric Corporation.

Zastępca: K. Czempiński,
rzecznik patentowy.

FIG. 1.

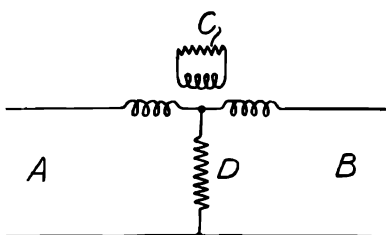


FIG. 2.

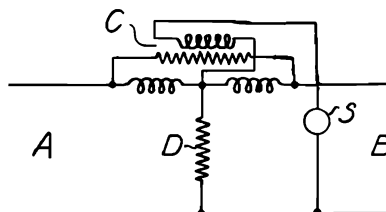


FIG. 3.

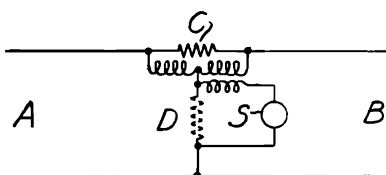


FIG. 4.

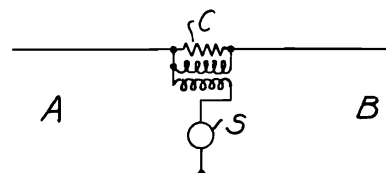


FIG. 5.

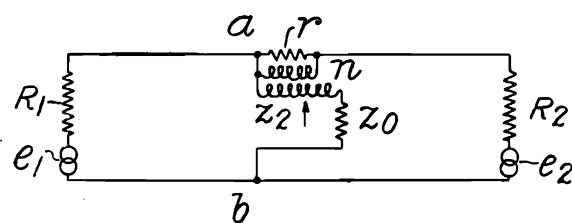


FIG. 6.

