

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 42818

Kl. 21 a², 36/01

Tadeusz Kabacik

Wrocław, Polska.

Wzmacniak bezzrównoważnikowy dla jednotorowych łączów telefonicznych jednocześnie przenoszący rozmowę w obu kierunkach

Patent trwa od dnia 20 listopada 1958 r.

Wzmacniak bezzrównoważnikowy dla jednotorowych łączów telefonicznych jednocześnie przenoszący rozmowę w obu kierunkach według wynalazku służy do jednoczesnego dwukierunkowego wzmacniania prądów rozmównych w jednotorowych łączach telefonicznych.

Wzmacniak bezzrównoważnikowy różni się od wzmacniaków z równoważnikami dotychczas stosowanych w łączach jednotorowych tym, że posiada tylko jeden układ wzmacniający, wzmacniający jednocześnie rozmowy w obu kierunkach, podczas gdy dotychczas stosowane wzmacniaki z równoważnikami posiadają zawsze po dwa układy wzmacniające każdy dla osobnego kierunku wzmocnienia.

Poza tym dotychczas stosowane wzmacniaki z równoważnikami posiadają skomplikowany układ aparatu obsługi pozwalającego na włączenie się obsługi do łączu celem obserwacji rozmowy wzgl. innych czynności związanych z eksploatacją wzmacniaka, a to ze względu

na konieczność uniknięcia zmiany dopasowania równoważników przez włączenie aparatu obsługi.

Wada ta została w poważnym stopniu zredukowana we wzmacniaku bezzrównoważnikowym będącym przedmiotem wynalazku, co czyni go specjalnie przydatnym do roli wzmacniaka sznurowego w łączach telefonicznych.

Istotą wynalazku jest zasada okresowego szybkozmiennego przełączania jednokierunkowego układu wzmacniającego prądy rozmowne, na przemian do przenoszenia prądów rozmównych w jedną i drugą stronę. Z rozważań rachunkowych wynika, że jeżeli pasmo częstotliwości rozmównych zostanie ograniczone od góry filtrem dolnoprzepustowym, a częstotliwość przełączania będzie co najmniej dwa razy większa niż najwyższa częstotliwość przenieszonego pasma rozmownego, to prądy rozmowne będą przenoszone jednocześnie w obie strony bez znaczących zniekształceń i zakłóceń.

Na fig. 1. uwidoczniiony jest blokowy schemat wzmacniaka bezrównoważnikowego, a na fig. 2 i 3 — sposób przenoszenia prądów rozmównych od zacisków A wzmacniaka do zacisków B i odwrotnie, przy czym fig. 1 uwidacznia kierunek przenoszenia wzmacniaka w stanie przewodzenia wentyli W_1 i W_4 , a fig. 2 — kierunek przenoszenia wzmacniaka w stanie przewodzenia wentyli W_2 i W_3 .

Wzmacniak pracujący według podanej wyżej zasady okresowego przełączania jednokierunkowego układu wzmacniającego posiada dwie pary zacisków A i B, służące do przyłączenia torów telefonicznych między którymi ma on pracować, dwa jednakowe znane filtry dolno-przepustowe F_1 i F_2 ograniczające od góry pasmo częstotliwości rozmównych, dwa znane transformatory dopasowujące T_1 i T_2 , znany jednokierunkowy układ wzmacniający prądy rozmówne JUW oraz układ zmieniający okresowo kierunek przenoszenia wzmacniaka składający się z czterech wentyli elektrycznych W_1 , W_2 , W_3 i W_4 oraz generatora okresowych impulsów przełączających GIS sterujących w/w wentyle elektryczne. Wentyle elektryczne W_1 ... W_4 posiadają tę właściwość, że pod wpływem odpowiedniego impulsu z generatora impulsów przełączających GIS mogą przewodzić przyłożone do ich zacisków prądy rozmówne względnie ich nie przewodzić, przy czym jednocześnie w stanie przewodzenia mogą być wentyle W_1 i W_4 przy nieprzewodzących W_2 i W_3 względnie odwrotnie.

Przenoszenie prądów rozmównych przez wzmacniak polega na okresowym włączaniu jednokierunkowego układu wzmacniającego JUW do przenoszenia prądów rozmównych od zacisków A wzmacniaka do B względnie odwrotnie.

Dla przeniesienia prądów rozmównych od A w kierunku do B generator okresowych impulsów przełączających powoduje powstanie stanu przewodzenia w wentylach W_1 i W_4 , zaś stanu

nieprzewodzenia w wentylach W_2 i W_3 . Wówczas prądy rozmówne płyną z zacisków A przez filtr F_1 , transformator T_1 , wentyl W_1 , układ wzmacniający JUW, wentyl W_4 , transformator T_2 , filtr F_2 do zacisków B. Dla przeniesienia prądów rozmównych od B w kierunku do A generator okresowych impulsów przełączających wprowadza w stan przewodzenia wentyle W_2 i W_3 , zaś w stan nieprzewodzenia wentyle W_1 i W_4 . W tym stanie rzeczy prądy rozmówne z zacisków B płyną przez filtr F_2 , transformator T_2 , wentyl W_2 , układ wzmacniający JUW, wentyl W_3 , transformator T_1 , filtr F_1 do zacisków A.

Zmiana stanu przewodności wentyli W_1 ... W_4 następuje jak już wspomniano, okresowo z częstotliwością co najmniej dwa razy większą niż najwyższa częstotliwość w przenoszonym paśmie rozmównym, przy czym generator okresowych impulsów przełączających pracuje stale zmieniając stan przewodności wentyli niezależnie od tego, czy przez wzmacniak przepływają prądy rozmówne czy też nie.

Sposób przenoszenia prądów rozmównych przez wzmacniak bezrównoważnikowy w obu kierunkach pokazano na fig. 2 i fig. 3.

Procesy elektryczne zachodzące przy przenoszeniu prądów rozmównych przez wzmacniak można w uproszczeniu przedstawić w sposób następujący.

Załóżmy, że do zacisków A wzmacniaka bezrównoważnikowego przyłożono napięcie sinusoidalnie zmienne o częstotliwości f i amplitudzie U , które wzmacniak ma przenieść do zacisków B. Na skutek okresowego przerywania tego napięcia przez wentyl W_1 napięcie na wejściu układu wzmacniającego w punktach a i b będzie mieć kształt sinusoidy okresowo przerywanej z częstotliwością generatora impulsów przełączających F . Chwilowa wartość napięcia U_1 na wejściu układu wzmacniającego wyrazi się wzorem.

$$U(t) = \frac{U \sin \omega t}{2} + \frac{2}{\pi} \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{\sin 2n + 1/\Omega t \cdot U \sin \omega t}{2n + 1} \quad 1.$$

gdzie $\omega = 2\pi f$, zaś $\Omega = 2\pi F$.

Wzór 1 można napisać w innej postaci:

$$U(t) = \frac{U \cdot \sin \omega t}{2} + \frac{U}{\pi} \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{\cos [(2n + 1)\Omega - \omega]t - \cos [(2n + 1)\Omega + \omega]t}{2n + 1} \quad 2.$$

Zakładając, że układ wzmacniający wzmacnia k razy wszystkie napięcia składowe wyrażone wzorem 2 nie wprowadzając przytem zniekształceń fazowych, możemy napisać że

$$U_2(t) = \frac{kU \cdot \sin \omega t}{2} + \frac{kU}{x} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos [(2n+1)\Omega - \omega]t - \cos [(2n+1)\Omega + \omega]t}{2n+1} \quad 3.$$

We wzorze 3 wyraz $\frac{kU \cdot \sin \omega t}{2}$ przedstawia sobą wzmocnione napięcie z zacisków A, które po przejściu przez transformator T_2 i filtr F_2 popłynie do zacisków B. Pozostałe składowe napięcia $U_{2(n)}$ znajdujące się we wzorze 3 pod znakiem sumy są napięciami zakłócającymi powstałymi w procesie okresowego przerywania napięcia z zacisków A przez wentyl W_1 . Zostaną one zatrzymane przez filtr F_2 , oczywiście przy zachowaniu warunku, że częstotliwość przełączania układu wzmacniającego jest co najmniej dwa razy większa niż najwyższa częstotliwość pasma rozmownego przepuszczana przez filtry F_1 i F_2 .

Przenoszenie prądów rozmownych w kierunku od B do A odbywa się ze względu na symetrię wzmacniaka w sposób identyczny, jak to opisano wyżej przy omawianiu przenoszenia prądów rozmownych w kierunku od A do B. Należy zauważyć, że prądy rozmowne są przenoszone przez wzmacniak jednocześnie w obu kierunkach, co stanowi cechę szczególną omawianego wzmacniaka w odróżnieniu od innych wzmacniaków bezrównoważnikowych, które przenoszą prądy rozmowne jednocześnie tylko w jednym kierunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wzmacniak bezrównoważnikowy dla jednotorowych łączy telefonicznych jednocześnie przenoszący prądy rozmowne w obu kierunkach, znamieny tym, że posiada zespół elementów elektrycznych złożony z jedno-

chwilowa wartość napięcia $U_{2(n)}$ na lewym uzwojeniu transformatora T_2 (fig. 1.) wyraża się wzorem:

kierunkowego układu wzmacniającego prądy rozmowne (JW), czterech wentyli elektrycznych (W_1, W_2, W_3 i W_4) oraz generatora impulsów przełączających (GIS) (fig. 1.), w którym to zespole wentyle elektryczne ($W_1, \dots, W_4$) mogą w zależności od rodzaju przyłożonego impulsu z (GIS) przewodzić względnie, nie przewodzić prądy elektryczne, przy czym wentyle (W_1 i W_4) oraz (W_2 i W_3) połączone są parami równolegle w ten sposób, że gdy para wentyli (W_1 i W_4) znajduje się w stanie przewodzenia, to para wentyli (W_2 i W_3) znajduje się w tym samym czasie w stanie nieprzewodzenia i odwrotnie co powoduje, że wejście układu wzmacniającego (JW) jest na przemian przyłączane do zacisków (A i B) wzmacniaka w sposób okresowy z częstotliwością impulsów przełączających, wytwarzanych przez (GIS), zaś wyjście układu (JW) odpowiednio w tym samym czasie do zacisków (B i A) wzmacniaka.

2. Wzmacniak bezrównoważnikowy według zastrz. 1, znamieny tym, że posiada dwa jednakowe układy elektryczne (F_1 i F_2), które mają charakterystykę tłumienia jak filtry dolnoprzepustowe, ale których oporność wejściowa w paśmie tłumienia widziana od strony transformatorów (T_1 i T_2) jest w zakresie częstotliwości określonych konstrukcją wzmacniaka wartością stałą i rzeczywistą.

Tadeusz Kabacik

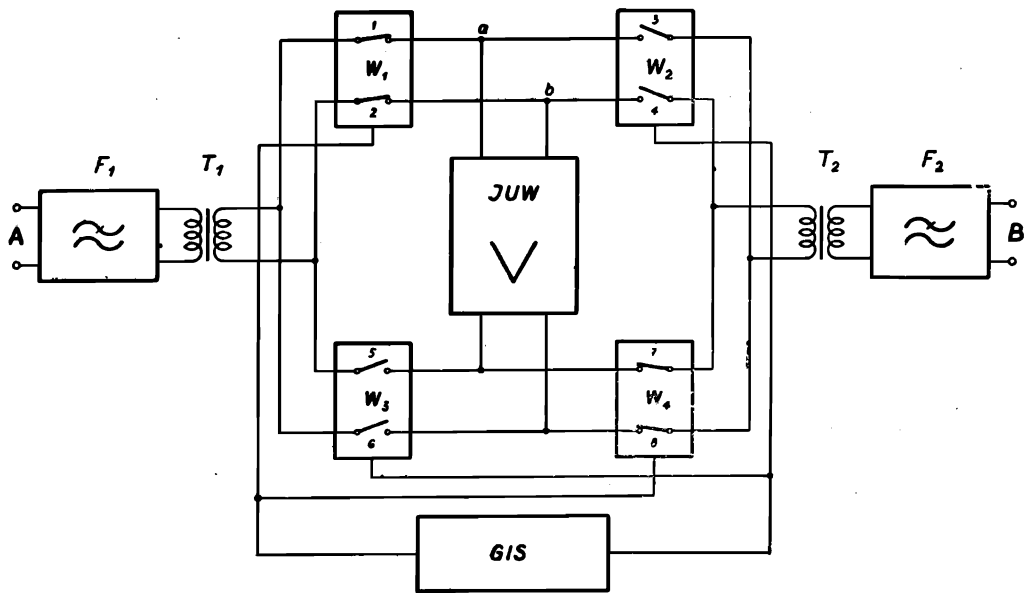


Fig. 1

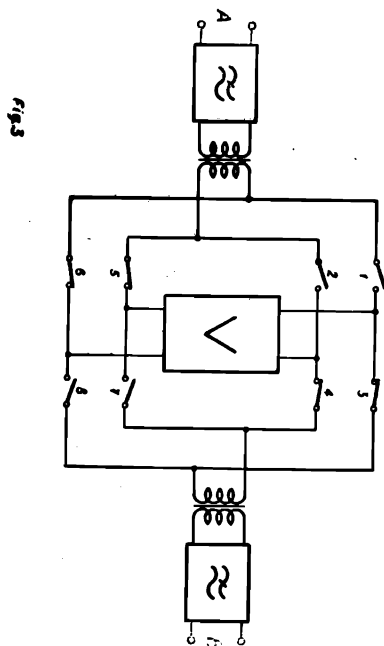


Fig. 3

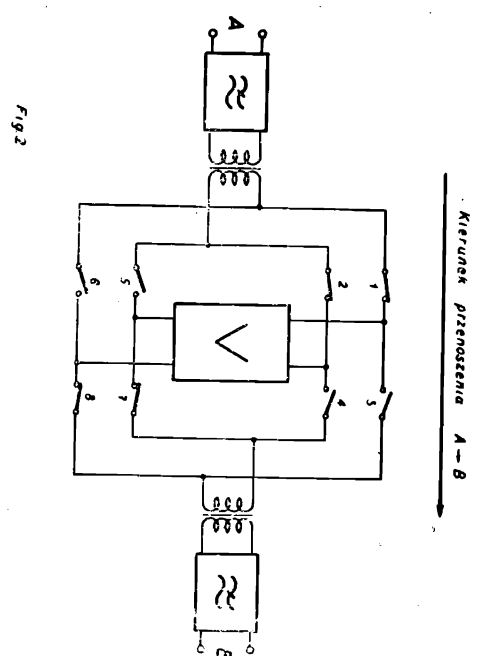


Fig. 2