



21e 27/26

Kl. 21 e, 36/03

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.IX.1966 (P 116 420)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.V.1968

MKP G 01 r 27/26

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Zenon Krzycki

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Podstawowych Problemów Techniki, Warszawa (Polska))

**Sposób pomiaru szerokości przenoszonego pasma częstotliwości
obwodów elektrycznych oraz ich dobroci, zwłaszcza obwodów
o dużej selektywności**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru szerokości przenoszonego pasma częstotliwości obwodów elektrycznych o dużej selektywności oraz ich dobroci polegający na zastosowaniu sygnału w postaci fali ciągłej zmodulowanej amplitudowo przebiegiem okresowym.

Znane i stosowane sposoby pomiaru przenoszonego pasma i dobroci pozwalają w zasadzie na dokonanie pomiarów wymienionych wyżej parametrów lecz wymagają stosowania urządzeń o bardzo dużej dokładności i stabilności.

Wymaga to z kolei rozbudowania urządzeń co czyni je skomplikowanymi i drogimi. Przy stosowaniu urządzeń o mniejszej dokładności wyniki pomiarów są obciążone dużym błędem zwłaszcza przy pomiarach obwodów mikrofalowych i o bardzo dużej selektywności (dobroci), gdzie minimalna zmiana częstotliwości powoduje bardzo duże zmiany amplitudy sygnału.

Jednym z najczęściej stosowanych sposobów pomiaru szerokości przenoszonego pasma częstotliwości jest pomiar „punkt po punkcie”, polegający na wykreślaniu charakterystyki częstotliwościowej, przy którym zmienia się częstotliwość sygnału wejściowego i odczytuje wielkość napięcia (amplitudy) wyjściowego.

Innym znanym sposobem jest tzw. metoda wobulacyjna. Obydwa wyżej wymienione sposoby dają wyniki obciążone dużym błędem.

Spośród dokładnych sposobów pomiaru szeroko-

2

kości pasma jest stosowana metoda heterodynowa, wymagająca użycia dwóch wysoko stabilnych generatorów i falamierza częstotliwości różnicowej.

Wynalazek stawia sobie za cel stworzenie takiego sposobu pomiaru, który przy bardzo dużej dokładności nie będzie wymagał kosztownych i skomplikowanych urządzeń pomiarowych.

Niespodziewanie według wynalazku okazało się że można uniknąć stosowania skomplikowanych urządzeń, jeżeli sygnał o częstotliwości równej środkowej częstotliwości lub częstotliwości rezonansowej badanego obwodu, zostanie zmodulowany amplitudowo przebiegiem okresowym. Obserwując widmo takiego przebiegu po przejściu przez badany obwód i regulując częstotliwość modulującą, określa się wartość częstotliwości modulującej f_m , przy której występuje stłumienie przez obwód prążków bocznych do wartości odpowiadającej poziomowi, na którym w danym przypadku definiuje się szerokość pasma przenoszonego. Szerokość przenoszonego pasma częstotliwości, określona przez Δf , wynosi

$$\Delta f = 2f_m$$

Sposób pomiaru według wynalazku zostanie objaśniony bliżej za pomocą rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ połączeń przeznaczony do pomiaru szerokości przenoszonego pasma częstotliwości, fig. 2 przedstawia rozkład widmowy

przebiegu wyjściowego, fig. 2a — charakterystykę częstotliwościową z rozkładem widmowym przebiegu wyjściowego, a fig. 2b — przedstawia przypadek, gdy przy ustalonej częstotliwości modulującej częstotliwość nośna nie jest równa częstotliwości środkowej badanego obwodu.

Pomiar szerokości pasma odbywa się następująco: Generator 1 wytwarza sygnał, którego częstotliwość jest regulowana. Sygnałem tym jest dulongowana amplitudowo fala nośna wytwarzana przez generator 2. Zmodulowany sygnał po wyjściu z generatora 2 jest podawany na wejście obwodu badanego 3. Sygnał zmodulowany po przejściu przez obwód 3 jest obserwowany na analizatorze widma 4. Generator 2 fali nośnej ma również regulowaną częstotliwość.

W pierwszej fazie pomiaru należy częstotliwość fali nośnej tak dobrać, aby była równa częstotliwości środkowej lub rezonansowej badanego obwodu. Następnie reguluje się tak częstotliwością sygnału modulującego f_m , aby wysokość prążków bocznych była równa poziomowi, przy którym w danym przypadku definiuje się szerokość pasma.

Na fig. 2a przedstawione są przykładowo dwa prążki o wysokości równej 0,5 wysokości prążka podstawowego częstotliwości f_0 .

W przypadku, gdy na przykład z góry jest ustalona szerokość przenoszonego pasma częstotliwości Δf jakle ma przenieść dany obwód, to przy ustalonej częstotliwości modulującej f_m zmienia się tak częstotliwość f_0 fali nośnej, aby prążki boczne zostały ustalone na jednym poziomie. Na fig. 2b przedstawiony jest przypadek, gdy prążki boczne jeszcze nie są ustalone na jed-

nakowym poziomie. Częstotliwość f_0 należy więc przesunąć jeszcze w kierunku mniejszych częstotliwości, aby poziom prążków bocznych został wyrównany.

Opisanym powyżej sposobem dokonuje się pomiaru dobroci rezonatorów w zakresie mikrofalowym, gdzie dokładne i szybkie pomiary sprawiają największe trudności. Przy dokonywaniu pomiaru współczynników dobroci wnękowych w pasmie 3 cm uzyskuje się dokładność około 2%. Sposobem według wynalazku można mierzyć dobroci obwodów dla dowolnych częstotliwości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru szerokości przenoszonego pasma częstotliwości obwodów elektrycznych oraz ich dobroci, zwłaszcza obwodów o dużej selektywności, **znamienny tym**, że na wejście badanego obwodu doprowadza się sygnał w postaci fali ciągłej, zmodulowany amplitudowo, przebiegiem okresowym, który to sygnał po przejściu przez badany obwód jest doprowadzany do analizatora widma, przy czym poziom prążków bocznych częstotliwości modulującej obserwowany na analizatorze jest równy poziomowi, na którym w danym przypadku określa się szerokość pasma.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że częstotliwość fali ciągłej (nośnej) dostraja się do częstotliwości środkowej lub rezonansowej badanego obwodu.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że częstotliwość sygnału modulującego jest regulowana.

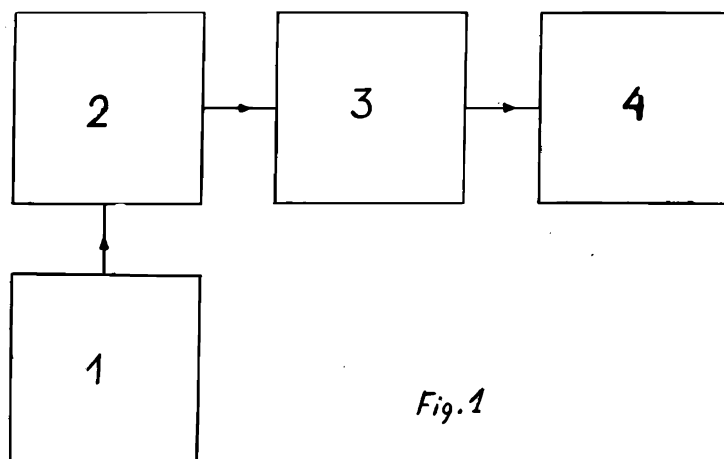


Fig. 1

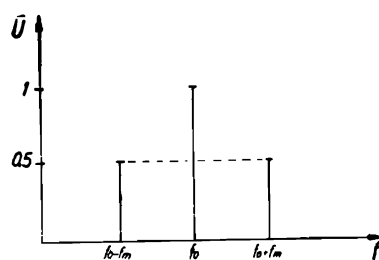


fig. 2

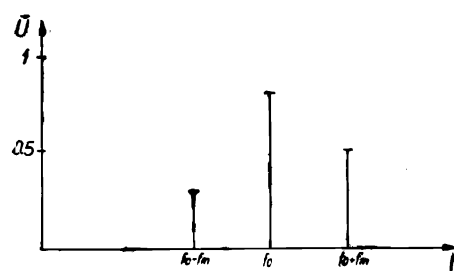


fig. 2b

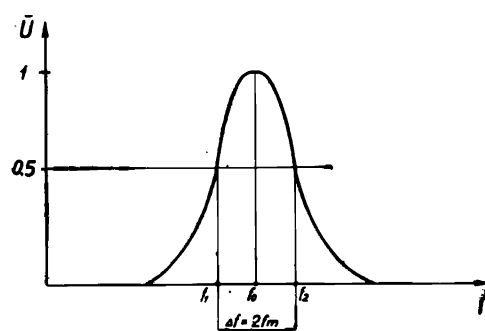


fig. 2a