



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 30.12.76 (P. 195038)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.78

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1980

Int. Cl.<sup>2</sup> G01R 27/28

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego  
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Janusz Mokrzycki

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, War-  
szawa (Polska)

## Sposób i urządzenie do pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących. Umożliwia ono zobrazowanie charakterystyki modulacyjnej (zależność poziomu sygnału modulującego na wyjściu czwórnika logarytmującego od poziomu sygnału modulowanego na jego wejściu) czwórnika bądź na ekranie lampy oscyloskopowej, bądź uzyskanie jej wykresu na rejestratorze XY.

Stosowane metody pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących polegają na pomiarze poziomu sygnału modulującego na wyjściu czwórnika na ogół woltomierzem cyfrowym przy zmianach poziomu sygnału modulowanego na wyjściu czwórnika. Pomiar wykonuje się punkt po punkcie zmieniając poziom sygnału wejściowego za pomocą regulacji tłumika.

Stosowane urządzenie do pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących zawiera generator modulowany w amplitudzie, do którego dołączony jest tłumik regulowany. Wejście czwórnika badanego dołączone jest do wyjścia tłumika, zaś wyjście czwórnika badanego połączone jest bezpośrednio lub poprzez detektor amplitudowy z woltomierzem mierzącym poziom sygnału modulującego.

Opisana metoda pomiaru jest niezwykle pracochłonna, gdyż aby uzyskać dokładny pomiar zmiany poziomu sygnału wejściowego muszą być niewielkie (zwykle 1 dB), zaś cały zakres dynamiczny pomiaru może sięgać 100 dB, co oznacza, że zdjęcie jednej charakterystyki wymaga wykonania 100 pomiarów. Ewentualna korekcja charakterystyki dynamicznej na drodze zmiany parametrów układu

2

czwórnika wielokrotnie zwiększa pracochłonność, gdyż każdorazowo należy zdejmować charakterystykę punkt po punkcie i dopiero po jej naszkicowaniu można wyciągnąć wnioski czy korekcja była właściwa.

5 Z tego powodu praktycznie uniemożliwione jest stosowanie produkcyjnej technologii strojenia czwórników ze względu na charakterystykę dynamiczną a nawet czyni mało realnym pomiary produkcyjne charakterystyk poszczególnych wytwarzanych czwórników.

10 Celem wynalazku jest umożliwienie szybkiego pomiaru charakterystyki dynamicznej czwórnika logarytmującego i uzyskanie zobrazowania tej charakterystyki na ekranie lampy oscyloskopowej lub w postaci wykresu wykonanego rejestratorem XY. Umożliwi to korekcję parametrów czwórnika przy jednoczesnej obserwacji jego charakterystyki dynamicznej, co daje realną szansę przeprowadzania tych operacji w ramach strojenia produkcyjnego.

15 Cel ten osiągnięto przez opracowanie sposobu pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących, polegającego na tym, że sygnał o częstotliwości na której dokonuje się pomiaru moduluje się najpierw w amplitudzie sygnałem małej częstotliwości o częstotliwości znacznie 20 mniejszej od częstotliwości sygnału pomiaru, a następnie sygnał poddaje się dodatkowej modulacji amplitudy sygnałem sterującym i kształcie narastającym lub opadającym o częstotliwości znacznie niższej od częstotliwości 25 wspomnianego sygnału modulującego małej częstotliwości.

Z kolei wytworzony sygnał o częstotliwości pomiaru i o podwójnej modulacji amplitudy przykładają się na 30 wejście badanego czwórnika logarytmującego oraz sygnał

wyjściowy z tego czwórnika poddaje się kolejno detekcji liniowej w celu otrzymania sygnału modulującego małej częstotliwości, filtracji w filtrze górnoprzepustowym, prostowaniu dwupołkowemu tego sygnału oraz całkowaniu, po czym doprowadzany jest tak ukształtowany sygnał do wejścia Y oscyloskopu lub do wejścia Y rejestratora, przy czym jednocześnie do wejścia X oscyloskopu lub rejestratora doprowadzany jest wyżej wymieniony sygnał sterujący o kształcie narastającym lub opadającym.

Urządzenie do pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących według wynalazku zawiera modulujący układ dołączony jednym wejściem do generatora sygnału o częstotliwości, na której przeprowadza się pomiar, połączonego ze źródłem sygnału modulującego amplitudowo o małej częstotliwości a drugim wejściem do jednego wyjścia sterującego układu wytwarzającego sygnał o kształcie narastającym lub opadającym. Wyjście modulującego układu połączone jest z wejściem badanego czwórnika, którego wyjście połączone jest z liniowym demodulatorem wyposażonym w razie potrzeby na wejściu w tłumik regulowany. Wyjście liniowego demodulatora połączone jest poprzez górnoprzepustowy filtr i dwupołkowy prostownik z integrującym filtrem. Wyjście integrującego filtru, wyjście dwupołkowego prostownika oraz wyjście górnoprzepustowego filtru połączone są poprzez odpowiedni przełącznik z wejściem Y oscyloskopu lub wejściem Y rejestratora, których wejścia X są łączone z drugim wyjściem wyżej wymienionego sterującego układu, wytwarzającego sygnał o kształcie narastającym lub opadającym.

Sposób i urządzenie według wynalazku umożliwiają przedstawienie wizualne na ekranie oscyloskopu lub zapisanie w rejestratorze charakterystyki dynamicznej czwórnika logarytmującego, dzięki czemu umożliwiające jest przeprowadzenie szybszej korekcji tej charakterystyki przez przestrajanie badanego czwórnika przy jednoczesnym obserwowaniu zmian w przebiegu jego charakterystyki dynamicznej.

Urządzenie do pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących, według wynalazku, jest bliżej objaśnione w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, który przedstawia schemat blokowy urządzenia pomiarowego.

Jak pokazano na rysunku, urządzenie do pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących zawiera źródło 1 sygnału modulującego amplitudowo o małej częstotliwości, generator 2 sygnału o częstotliwości na której przeprowadza się pomiar oraz modulujący układ 3, którego drugie wejście połączone jest z jednym wyjściem sterującego układu 4 wytwarzającego sygnał o kształcie narastającym lub opadającym, a wyjście połączone jest z wejściem badanego czwórnika logarytmującego 5. Do wyjścia badanego logarytmującego czwórnika 5 podłączony jest liniowy demodulator 6, wyposażony w razie potrzeby na wejściu w tłumik regulowany. Wyjście liniowego demodulatora 6 połączone jest poprzez górnoprzepustowy filtr 7, dwupołkowy prostownik 8 z integrującym filtrem 9. Wyjścia integrującego filtru 9, dwupołkowego przetwornika 8 oraz górnoprzepustowego filtru 7 połączone są poprzez odpowiedni przełącznik z wejściem Y oscyloskopu lub wejściem Y rejestratora. Wejścia X oscyloskopu i rejestratora połączone są z drugim wyjściem powyżej wymienionego sterującego układu 4, wytwarzającego sygnał o kształcie narastającym lub opadającym.

Pomiar charakterystyki dynamicznej danego czwórnika logarytmującego przeprowadza się w sposób następujący.

Wytworzony w generatorze 2 sygnał o częstotliwości pomiaru moduluje się z głębokością około kilkunastu procent sygnałem małej częstotliwości z generatora 1 i następnie sygnał o częstotliwości pomiaru tak zmodulowany poddaje się ponownej modulacji sygnałem sterującym o kształcie narastającym w sposób okresowy ze sterującego układu 4. Powyższy sygnał przykłada się do wejścia badanego czwórnika 5, którego sygnał wyjściowy jest poddawany demodulacji w demodulatorze liniowym 6, w wyniku czego uzyskuje się sygnał o przebiegu narastającym z naniesioną obwiednią modulacji małej częstotliwości. Po przepuszczeniu tego sygnału przez górnoprzepustowy filtr 7 otrzymuje się sygnał obwiedniej modulacji, który po wyprostowaniu w dwupołkowym prostowniku 8 oraz po zintegrowaniu w integratorze 9 podaje się na wejście Y oscyloskopu lub rejestratora. Jednocześnie ze sterującego układu 4, doprowadza się na wejście Y oscyloskopu lub rejestratora odchylający sygnał sterujący. W wyniku tego pomiaru uzyskuje się dla części logarytmicznej charakterystyki obraz na ekranie oscyloskopu lub zapis w rejestratorze w postaci linii prostej równoległej do osi X. Miarał zniekształceń charakterystyki będą odchyleń od tej linii, które można następnie zlikwidować przez odpowiednie przestrajanie czwórnika logarytmującego, dokonywane przy jednoczesnym obserwowaniu na ekranie skutków tego przestrajania.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących, polegający na tym, że sygnał o częstotliwości na której dokonuje się pomiaru moduluje się najpierw w amplitudzie sygnałem małej częstotliwości o częstotliwości znacznie mniejszej od częstotliwości sygnału pomiaru, znamienny tym, że tak uzyskany zmodulowany sygnał poddaje się dodatkowej modulacji amplitudy sygnałem sterującym o kształcie narastającym lub opadającym i o częstotliwości znacznie niższej od częstotliwości wspomnianego sygnału modulującego małej częstotliwości, z kolei wytworzony sygnał o częstotliwości pomiaru i o podwójnej modulacji amplitudy przykłada się na wejście badanego czwórnika logarytmującego oraz sygnał wyjściowy z tego czwórnika poddaje się kolejno detekcji liniowej w celu otrzymania sygnału modulującego małej częstotliwości, filtracji w filtrze górnoprzepustowym, prostowaniu dwupołkowemu tego sygnału oraz całkowaniu, po czym doprowadzany jest tak ukształtowany sygnał do wejścia Y oscyloskopu lub do wejścia Y rejestratora, przy czym jednocześnie do wejścia X oscyloskopu lub rejestratora doprowadzany jest wyżej wymieniony sygnał sterujący o kształcie narastającym lub opadającym.

2. Urządzenie do pomiaru charakterystyk dynamicznych czwórników logarytmujących zawierające źródło sygnału modulującego amplitudowo o małej częstotliwości i generator sygnału o częstotliwości na której przeprowadza się pomiar, znamiennie tym, że zawiera modulujący układ (3) dołączony jednym wejściem do wyjścia generatora (2) sygnału o częstotliwości na której przeprowadza się pomiar, a drugim wejściem do jednego wyjścia sterującego układu (4) wytwarzającego sygnał o kształcie narastającym lub opadającym a wyjście modulującego układu (3) połączone jest z wejściem badanego czwórnika (5), którego wyjście połączone jest z liniowym demodulatorem (6) wyposażonym w razie potrzeby na wejściu w tłumik regulowany, a wyjście jego połączone jest poprzez górnoprzepustowy filtr (7) i

5

dwupołkowy prostownik (8) z integrującym filtrem (9), przy czym wyjście integrującego filtra (9), wyjście dwupołkowego prostownika (8) oraz wyjście górnoprzepustowego filtra (7) połączone są poprzez odpowiednie przełącz-

6

nik z wejściem Y oscyloskopu lub wejściem Y rejestratora, których wejścia X są łączone z drugim wyjściem wyżej wymienionego sterującego układu (4), wytwarzającego sygnał o kształcie narastającym lub opadającym.

