

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 100789

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

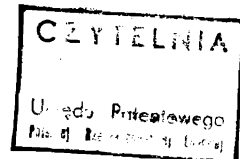
Zgłoszono: 31.05.75 (P. 180813)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.76

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979

Int. Cl.². G01R 27/06



Twórcy wynalazku: Tadeusz Morawski, Andrzej Więckowski
Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Sposób wyznaczania współczynnika odbicia na wejściu układu mikrofalowego

Przedmiotem wynalazku jest sposób wyznaczania współczynnika odbicia na wejściu układu mikrofalowego dla dowolnych wartości impedancji elementów regulowanych.

W układach mikrofalowych, dołączonych do przewodnicy falowej ważna jest, dla poznania własności układu znajomość wartości współczynnika odbicia fali od wejścia układu, przy czym współczynnik odbicia Γ jest funkcją dwóch zmiennych znanych impedancji elementów regulowanych. Znane obecnie sposoby wyznaczania współczynnika odbicia na wejściu układu z dwoma elementami regulowanymi w funkcji wartości impedancji tych elementów polegają na tym, że mierzy się za pomocą reflektometru wartość współczynnika odbicia dla bardzo wielu, rzędu kilkadziesiąt do kilkuset, wartości par impedancji tych elementów regulowanych.

Celem wynalazku jest opracowanie metody pomiarowej wymagającej znacznie mniejszej liczby pomiarów współczynnika odbicia i umożliwiającej proste obliczenie wartości współczynnika odbicia od wejścia układu dla dowolnych wartości impedancji elementów regulowanych.

Wytoczony cel został zrealizowany zgodnie z wynalazkiem przez opracowanie sposobu wyznaczania współczynnika odbicia od wejścia układu mikrofalowego z dwoma elementami regulowanymi w funkcji impedancji tych elementów. Sposób ten polega na tym, że ustala się najpierw trzy dowolne impedancje pierwszego elementu regulowanego, następnie trzy dowolne impedancje drugiego elementu regulowanego co stanowi razem dziewięć par impedancji i mierzy się dziewięć wartości odpowiadających im współczynników odbicia od wejścia obowodu, po czym oblicza się wartość współczynnika odbicia odpowiadającego dowolnym impedancjom elementów regulowanych w sposób numeryczny z równań liniowych, wykorzystując dokonany uprzednio pomiar.

Istotną zaletą rozwiązania według wynalazku jest ograniczenie liczby pomiarów do dziewięciu w porównaniu z liczbą kilkadziesiąt do kilkuset w przypadku niestosowania wynalazku oraz możliwość wyznaczenia współczynnika odbicia odpowiadającego dowolnym wartościom impedancji elementów regulowanych na podstawie dokonanych dziewięciu pomiarów.

Przykład układu do stosowania sposobu według wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym badany liniowy, pasywny układ mikrofalowy UM z elementami regulowanymi Z1 oraz Z2 dołączony jest poprzez prowadnicę falową PF do źródła sygnału generatora G, przy czym z prowadnicą falową PF jest sprzężony miernik współczynnika odbicia Γ , reflektometr R. Impedancje elementów regulowanych przyjmują wartości: elementu pierwszego $Z_1^{(1)}, Z_1^{(2)}, Z_1^{(3)}$ oraz elementu drugiego $Z_2^{(1)}, Z_2^{(2)}, Z_2^{(3)}$. Impedancjom tym odpowiada dziewięć zmierzonych wartości współczynników odbicia:

$$\Gamma_{ik} = f(Z_1^{(i)}, Z_2^{(k)}); i = 1, 2, 3; k = 1, 2, 3$$

Na podstawie tych pomiarów wyznacza się współczynnik $\Gamma_{4,4}$ odpowiadający dowolnie wybranym impedancjom elementów regulowanych $Z_1^{(4)}, Z_2^{(4)}$. Jak wiadomo, dla dowolnych czterech impedancji jednego z elementów regulowanych $Z^{(1)}, Z^{(2)}, Z^{(3)}, Z^{(4)}$, przy ustalonej wartości drugiego elementu zachodzi związek:

$$\frac{(\Gamma^{(1)} - \Gamma^{(2)}) \cdot (\Gamma^{(3)} - \Gamma^{(4)})}{(\Gamma^{(1)} - \Gamma^{(4)}) \cdot (\Gamma^{(2)} - \Gamma^{(3)})} = \frac{(Z^{(1)} - Z^{(2)}) \cdot (Z^{(3)} - Z^{(4)})}{(Z^{(1)} - Z^{(4)}) \cdot (Z^{(2)} - Z^{(3)})}$$

gdzie $\Gamma^{(k)}$ oznacza współczynnik odbicia na wejściu układu, gdy impedancja elementu regulowanego wynosi $Z^{(k)}$, $k = 1, 2, 3, 4$.

Jeśli ustali się wartość impedancji $Z_2 = Z_2^{(1)}$, to w równaniu (1) po prawej stronie znane są wszystkie wartości $Z_1^{(k)}$, $k = 1, 2, 3, 4$, natomiast po lewej stronie w wyniku dokonanych uprzednio dziewięciu pomiarów znane są współczynniki $\Gamma_{i,1}$ dla $i = 1, 2, 3$, a współczynnik $\Gamma_{4,1}$ jest niewiadomą.

Rozwiązując równania (1), które jest równaniem liniowym, znajdujemy ten współczynnik. Podobnie ustalając wartość $Z_2 = Z_2^{(2)}$ znajduje się współczynnik $\Gamma_{4,2}$ i podobnie dla $Z_2 = Z_2^{(3)}$ znajduje się wartość $\Gamma_{4,3}$. Następnie ustala się wartość $Z_1 = Z_1^{(4)}$ i zmienia wartość Z_2 , wtedy po prawej stronie równania (1) znane są wszystkie impedancje $Z_2 = Z_2^{(i)}$, $i = 1, 2, 3, 4$ natomiast po lewej stronie znane są uprzednio obliczone wartości $\Gamma_{4,1}, \Gamma_{4,2}, \Gamma_{4,3}$, a jedyną niewiadomą jest $\Gamma_{4,4}$. Po rozwiązaniu tego równania liniowego otrzymuje się wartość współczynnika odbicia odpowiadającego dowolnym, wybranym wartościom impedancji elementów regulowanych $Z_1^{(4)}, Z_2^{(4)}$.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wyznaczania współczynnika odbicia na wejściu układu mikrofalowego dla dowolnych wartości impedancji elementów regulowanych, w którym badany układ mikrofalowy z elementem regulowanym dołączony jest poprzez prowadnicę falową do generatora sygnału pomiarowego, z n a m i e n n y t y m, że ustala się najpierw trzy dowolne impedancje pierwszego elementu regulowanego (Z1) oraz trzy dowolne impedancje drugiego elementu regulowanego (Z2) co stanowi dziewięć par impedancji elementów regulowanych a następnie mierzy się za pomocą reflektrometru (R) dziewięć odpowiadających im współczynników odbicia $\Gamma_1 \dots \Gamma_9$ na wejściu układu a następnie oblicza się wartość współczynnika odbicia na wejściu, odpowiadająca dowolnym innym wartościom impedancji elementów regulowanych (Z1), (Z2) w sposób numeryczny z równań liniowych, wykorzystując dokonane uprzednio pomiary współczynników $\Gamma_1 \dots \Gamma_9$.

