

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

64299

Patent dodatkowy
do patentu _____

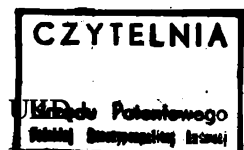
Zgłoszono: 30.VII.1969 (P 135 148)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.I.1972

Kl. 21 e, 27/26

MKP G 01 r, 27/26



Twórca wynalazku: Jerzy Zagroźniński

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Fizyki), Warszawa (Polska)

Falowodowa linia pomiarowa do badania własności materiałów o dużej przenikalności elektrycznej

1

Przedmiotem wynalazku jest falowodowa linia pomiarowa do badania własności materiałów o dużej przenikalności elektrycznej, a zwłaszcza do pomiaru w zakresie częstotliwości mikrofalowych dużych stałych dielektrycznych lub kątów stratności materiałów.

Znane sposoby pomiaru dużych stałych dielektrycznych lub kątów stratności materiałów polegają na pomiarze współczynnika odbicia od próbki badanego materiału umieszczonej w falowodzie o rodzaju TE_{01} , a przy dużych stałych dielektrycznych wymagają stosowania transformatorów podwyższających impedancję dla uzyskania rozsądnych wartości mierzonego współczynnika odbicia. Inne sposoby opierają się na pomiarze parametrów wewnętrznej rezonansowej, w której umieszczono próbkę badanego materiału o określonym kształcie.

Powyższe sposoby mają tę wadę, że dokładność pomiaru gwałtownie obniża się ze wzrostem stałej dielektrycznej. Wynika to stąd, że w sposobach falowodowych z zastosowaniem fali na przykład TE_{10} są trudności w przeprowadzeniu dokładnego pomiaru współczynnika odbicia, zaś w sposobach rezonansowych w estymacji otrzymanych wyników.

Celem wynalazku jest zrealizowanie układu pomiarowego, pozwalającego na dokładne określenie wartości dużych stałych dielektrycznych lub kątów stratności materiałów. Cel ten osiągnięto przez skonstruowanie falowodowej linii pomiarowej w której umieszcza się próbkę wykonaną z badanego materiału.

Istotą wynalazku jest to, że linią pomiarową jest falowód o przekroju kołowym, w którym umieszcza się

2

próbkę z badanego materiału w pobliżu jednego końca tej linii, pracujący z rodzajem fali elektromagnetycznej TM_{01} w pobliżu jego częstotliwości krytycznej, z częstotliwością w zakresie od 101% do 120% częstotliwości granicznej rodzaju TM_{01} falowodu kołowego. Długość szczeliny, w której porusza się sonda pomiarowa w falowodzie jest większa czterokrotnie od długości fali granicznej rodzaju fali TM_{10} .

W falowodzie zastosowane są filtry rodzaju podstawowego fali TE_{11} . Filtrami tymi są równoległe do osi falowodu szczeliny lub rowki wykonane w ścianie falowodu. Jednocześnie zastosowano przejście z rodzaju fali TE_{10} w falowodzie prostokątnym na TM_{10} w falowodzie kołowym, wyposażone w odcinek falowodu, w którym może rozchodzić się jedynie rodzaj podstawowy i zaopatrzone w ruchomy zwierak umieszczony w nim dla odfiltrowania tegoż rodzaju.

Linia pomiarowa według wynalazku nie narzuca konieczności stosowania transformatorów podwyższających impedancję. W falowodzie z falą rodzaju TM można uzyskać dowolnie małą wartość impedancji charakterystycznej pustego falowodu, co przy małych impedancjach charakterystycznych materiałów o dużych stałych dielektrycznych daje dobrze mieralne współczynniki odbicia. Jest to konsekwencja faktu, iż próbka w tej sytuacji jest lepiej dopasowana do falowodu, a fale elektromagnetyczne rodzaju TM lepiej wnikają do obszaru próbki.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest to, że powiększona jest, w stosunku do dotychczasowych sposo-

bów pomiaru, dokładność pomiaru wspólnej przenikalności elektrycznej materiałów o stałej dielektrycznej rzędu kilkuset i więcej oraz skrócenie procedury pomiarowej.

Istota falowodowej linii pomiarowej według wynalazku zostanie bliżej objaśniona w oparciu o przykład wykonania schematycznie przedstawiony na rysunku. Rysunek przedstawia falowód o przekroju kołowym A z rodzajem pola TM_{01} wraz z przejściem B z falowodu prostokątnego 3 o rodzaju TE_{10} na falowód kołowy A z rodzajem pola TM_{01} .

Falowód o przekroju kołowym A ma szczelinę roboczą 1, w której porusza się sonda pomiarowa połączona z układem detekcji i wskaźnikiem. Na obwodzie falowodu wykonanych jest szereg dodatkowych szczelin 2, przykładowo, trzy, zapewniających odfiltrowanie szkodliwego rodzaju podstawowego TE_{11} . Dodatkowe szczeliny 2 równoległe są do osi falowodu i wraz ze szczeliną roboczą 1 uniemożliwiają rozchodzenie się w nim fali rodzaju podstawowego TE_{11} . Fala rodzaju TM_{01} wprowadzana do falowodu tworzona jest w przejściu B z fali rodzaju TE_{10} w falowodzie prostokątnym 3 połączonym z falowodem kołowym A. Część falowodu kołowego A ma zmniejszoną średnicę i w tym odcinku rozchodzi się jedynie fala rodzaju podstawowego, stanowiąc filtr zaporowy dla tego rodzaju. W tej to części umieszczony jest zwierak 4. Poprzez odpowiednie ustawienie zwieraka 4 można zapobiec propagacji fali rodzaju TE_{11} w części roboczej falowodu kołowego A.

Badanie własności materiałów dla częstotliwości mikrofalowych przeprowadza się przy częstotliwości mniejszej zaledwie o 2% od częstotliwości granicznej falowodu linii pomiarowej. Dzięki temu, impedancja charak-

terystyczna falowodu linii pomiarowej może być dowolnie bliska impedancji charakterystycznej materiału próbki umieszczonej w jednym z końców falowodu linii pomiarowej. Wówczas to wartość bezwzględna współczynnika odbicia, nawet przy materiałach o bardzo dużych stałych dielektrycznych lub stratach, może nawet znacznie różnić się od jedności umożliwiając pomiar tychże wielkości poprzez pomiar współczynnika odbicia z dokładnością lepszą niż w dotychczas stosowanych metodach. Obliczenia prowadzi się metodami konwencjonalnymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Falowodowa linia pomiarowa do badania własności materiałów o dużej przenikalności elektrycznej w zakresie częstotliwości mikrofalowych, **znamienna tym**, że linią pomiarową jest falowód o przekroju kołowym (A) pracujący z rodzajem fali elektromagnetycznej TM_{01} i z częstotliwością w zakresie od 101% do 120% częstotliwości granicznej rodzaju TM_{01} falowodu kołowego linii pomiarowej, mający szczelinę roboczą (1) większą czterokrotnie od długości fali granicznej rodzaju TM_{10} i wyposażony w filtry fali rodzaju podstawowego TE_{11} , najkorzystniej w postaci szczelin (2) lub rowków w ścianie falowodu równoległych do osi falowodu oraz w przejściu (B) z fali rodzaju TE_{10} w falowodzie prostokątnym (3) na falę TM_{10} w falowodzie kołowym (A).
2. Falowodowa linia pomiarowa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że przejście (B) wyposażone jest w odcinek falowodu wewnątrz którego umieszczony jest ruchomy zwierak (4) i w tymże odcinku rozchodzi się jedynie rodzaj podstawowy fali TE_{11} .

