

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50190

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 11.VII.1963 (P 102 129)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 18.II.1966

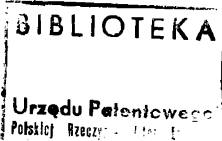
Kl

21e 27/28
~~21e, 26/10~~

MKP G 01 r

27/28

UKD



Współtwórcy wynalazku: dr inż. Ludwik Badian, mgr inż. Władysław Kavka, dr inż. Jerzy Łączyński

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa (Polska)

Sposób pomiaru tłumienia płytek ferrytowych w układzie izolatora mikrofalowego i urządzenie do jego stosowania

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru tłumienia płytek ferrytowych w układzie izolatora mikrofalowego i urządzenie do jego stosowania.

Płytki ferrytowe w układzie izolatora mikrofalowego znajdują zastosowanie w konstrukcji izolatorów mikrofalowych, pełniących funkcję elementów o jednokierunkowych właściwościach transmisyjnych.

Znane sposoby badania płytek ferrytowych w układzie izolatora polegają na wyznaczeniu charakterystyk tłumienia w funkcji stałego polaryzującego pola magnetycznego metodą „punkt po punkcie” przy ustalonych pozostałych parametrach izolatora. Sposób ten — poza dużą pracochłonnością — cechuje stosunkowo małą dokładność pomiaru tłumienia zwłaszcza w kierunku przepustowym. Jest to spowodowane niestabilnością pracy generatora zasilającego, miernika mocy oraz zmianami zewnętrznymi warunków pomiarowych w czasie trwania pomiaru.

Sposób pomiaru według wynalazku i urządzenie do jego wykonywania umożliwia ukazanie całej charakterystyki w funkcji pola magnetycznego na ekranie lampy oscyloskopowej. W tej samej skali są widoczne na ekranie równocześnie charakterystyki tłumienia dla kierunku zaporowego i przepustowego z jednoczesnym uwidocznieniem na ekranie poziomu mocy generatora zasilającego,

2

pozwalającego bezpośrednio liczbowo określić tłumienie.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ elektryczny urządzenia, fig. 2 — przebieg czasowy najważniejszych wielkości elektrycznych, występujących w urządzeniu, a oznaczonych kolejno rysunkami 2a, 2b 2h, fig. 3 — widok z boku odcinka falowodu z przesuwnikiem, do którego zamocowana jest badana płytka ferrytowa, fig. 3a — widok z góry tego odcinka falowodu z przesuwnikiem, fig. 4 — obraz charakterystyki tłumienia, powstający na ekranie lampy oscyloskopowej.

Sposób pomiaru tłumienia płytek ferrytowych według wynalazku polega na umieszczeniu badanej płytki ferrytowej w torze mikrofalowym w zmiennym polu magnetycznym małej częstotliwości, przy czym w torze mikrofalowym wytwarza się falę wielkiej częstotliwości.

Moc fali wielkiej częstotliwości po przejściu przez badaną płytkę ferrytową, detekowana przez diodę o charakterystyce kwadratowej, jest podawana do lampy oscyloskopowej. Na ekranie lampy oscyloskopowej zostaje uwidoczniona wówczas charakterystyka przepuszczania płytki ferrytowej w zależności od pola magnesującego płytkę.

Dodatkowo na ekranie lampy oscyloskopowej uwidoczniony zostaje poziom mocy fali padającej na płytkę ferrytową. Zespół tłumików, współ-

pracujący z lampą oscyloskopową, umożliwia pomiar chwilowych wartości tłumienia badanej płytki ferrytowej dla danego pola magnetycznego.

W szczególności sposób pomiaru płytek ferrytowych według wynalazku polega na umieszczeniu badanej płytki **F** wewnątrz odcinka falowodu **IB**, wykonanego z tworzywa nieprzewodzącego i wewnątrz cienko metalizowanego (Fig. 3a), który jest włączony w tor mikrofalowy, stanowiąc z nim całość elektryczną, a ponadto umieszczony między biegunami elektromagnesu **EL** zasilanego prądem zmiennym małej częstotliwości.

Płytkę w falowodzie umieszcza się na przesuwniku (Fig. 3a) równolegle do osi falowodu z możliwością przesuwania jej w kierunku prostopadłym do tej osi w sposób charakterystyczny dla pracy w układzie izolatora ferrytowego.

Moc fali elektromagnetycznej po przejściu przez płytkę jest indykowana za pomocą diody **D2** o charakterystyce kwadratowej. Umieszczenie płytki **F** w zmiennym polu magnetycznym elektromagnesu **EL** daje okresową zmianę jej magnesowania, w rezultacie czego na ekranie lampy oscyloskopowej **LO** otrzymuje się charakterystykę badanej płytki tak dla kierunku przepustowego jak i dla kierunku zaporowego w funkcji natężenia pola magnetycznego.

Moc zaś mikrofalowa, indykowana diodą **D1**, służy jako poziom odniesienia przy pomiarze wielkości tłumienia.

Przebieg badania płytki ferrytowej sposobem według wynalazku uwidacznia się na ekranie lampy oscyloskopowej **LO** w postaci linii **PP** dla kierunku przepustowego oraz linii **PZ** dla kierunku zaporowego (Fig. 4). Równocześnie na tym ekranie są uwidaczniane: moc fali padającej **PO**, poziom zerowy **0** oraz znaczki **Z1**, **Z2**, **Z3** i **Z4**, określające każdorazowo chwilową wartość indukcji dla poszczególnych przebiegów elektrycznych.

Urządzenie do dokonywania pomiaru sposobem według wynalazku składa się z toru mikrofalowego **TF**, w którym jest wbudowany falowodowy odcinek **IB**, z elektromagnesu **EL**, zasilanego prądem małej częstotliwości oraz z zespołu elektronicznego **ZE** z lampą oscyloskopową **LO**, na ekranie której uwidacznia się charakterystyki tłumienia badanych płytek.

Tor mikrofalowy **TF** jest zasilany przez generator **G** za pośrednictwem obustronnie dopasowanego tłumika falowodowego **T1**. W układzie „magicznego **T**” oznaczonego symbolem **MT** moc fali wielkiej częstotliwości ulega podziałowi na połowy, z których fala przechodząca do ramienia **H1** jest indykowana przez diodę **D1**.

Dioda **D1** w tej części toru mikrofalowego pracuje jako miernik mocy fali pojawiającej się równocześnie w gałęzi **H2**, przed jej przejściem przez badaną płytkę, a to dzięki równemu podziałowi tej fali w układzie „magicznego **T**” — **MT**. Fala przechodząca do ramienia **H2** zasila falowodowy odcinek **IB** z umieszczoną w nim badaną płytką **F**. Odcinek falowodowy **IB** znajduje się między biegunami elektromagnesu **EL** zasilanego prądem zmiennym małej częstotliwości (np. 50 Hz). Wewnątrz falowodowego odcinka **IB** jest umieszczo-

ny przesuwnik mechaniczny (Fig. 3a), za pomocą którego badaną płytkę można przesuwając wewnątrz falowodu prostopadle do jego osi czyli poprzecznie do przyłożonego zmiennego pola magnetycznego.

Przesuwnik ten (Fig. 3a) składa się ze śruby napędowej **S**, wózka **L**, prętów **C** oraz pianopolistyrenowego wspornika **WP**, do którego przytwierdza się badaną płytkę. Każdorazowe położenie płytki **F** w falowodzie **IB** odczytuje się z podziałki milimetrowej **P** tego przesuwnika.

Dioda **D2**, umieszczona za badaną ferrytową płytką **F** reaguje na poziom mocy fali, która przeszła przez tę płytkę. Dzięki zasilaniu elektromagnesu prądem zmiennym małej częstotliwości uzyskuje się periodyczną zmianę pola magnesującego tę płytkę, co jest połączone z odwracaniem się kierunku tego pola.

W ten sposób napięcie na wyjściu diody **D2** przy jej kwadratowej charakterystyce detekcji jest proporcjonalne do mocy fali przechodzącej przez badaną płytkę raz w kierunku przepustowym, a następnie w kierunku zaporowym.

Napięcie z diod **D1** i **D2** jest podawane przez regulowane tłumiki **T2** i **T3** na przemian do wzmacniacza **W** przez przełącznik **P**, utworzony z trzech przekładników spolaryzowanych **P1**, **P2**, **P3**. Ich uzwojenia są zasilane napięciami o kształcie pokazanym na fig. 2c, 2d i 2e. Napięcia te powstają przez zsumowanie w układzie sumującym **S1** napięć dostarczanych przez generatory fali prostokątnej **G1** i **G2**, sterowanych napięciem z dodatkowego uzwojenia **U1**, umieszczonego na elektromagnesie **EL**.

Dzięki temu przełączanie przekładników **P1**, **P2**, **P3** jest synchronizowane z częstotliwością zmian pola magnesującego płytką ferrytową. Czasowy przebieg natężenia **B** pola magnetycznego elektromagnesu i przebieg napięcia **U** z diody **D2** są uwidocznione odpowiednio na fig. 2a i fig. 2b. Przebieg czasowy napięcia podawanego do wzmacniacza **W** jest przedstawiony na fig. 2f.

Napięcie to po wzmocnieniu jest doprowadzane do płytek **Y—Y** lampy oscyloskopowej **LO**. Płytki **X—X** tej lampy są zasilane napięciem o kształcie pokazanym na fig. 2h. Napięcie to jest uzyskiwane przez wyprostowanie przez prostownik **PD1** napięcia z wyjścia układu całkującego **C**, zasilanego z uzwojenia **U2**, umieszczonego na jarzmie elektromagnesu **EL**.

W ten sposób odchylenie w kierunku osi **X** jest proporcjonalne do bezwzględnej wartości natężenia pola magnetycznego, polaryzującego badaną płytkę ferrytową **F**.

Układ elektroniczny **ZE** urządzenia według wynalazku zawiera ponadto człony **PF2**, **PD2**, **G3** służące do periodycznego wygaszania plamki na ekranie lampy oscyloskopowej dla uniknięcia powstawania podwójnych obrazów.

Wygaszanie następuje napięciem prostokątnym o kształcie jak na fig. 2g w czasie, gdy natężenie pola magnetycznego elektromagnesu **EL** zaczyna maleć od wartości maksymalnej do zera.

Do wytworzenia takiego napięcia służy generator fali prostokątnej **G3**, synchronizowany ze

zmianami pola magnetycznego przez prostownik dwukierunkowy PD2 i przesuwnik fazowy PF2, który jest zasilany z uzwojenia U1, umieszczonego na jarzmie elektromagnesu EL.

Indukcję maksymalną w płytce ferrytowej odczytuje się ze skali przyrządu V mierzącego napięcie zasilające elektromagnes EL. Do odczytu chwilowych wartości indukcji służą znaczki Z1, Z2, Z3 i Z4 wytwarzane w formie jasnych plamek na charakterystykach tłumienia uwidocznionych na ekranie oscyloskopowej lampy LO.

Znaczki te są wytwarzane przez przerzutnik bistabilny PB, sterowany z wyjścia układu sumującego S2. W układzie sumującym S2 jest sumowane napięcie podawane do płytek X—X z napięciem stałym, regulowanym potencjometrem PC.

Potencjometr PC jest wyskalowany we względnych wartościach indukcji w płytce F i reguluje położenie znaczków Z1, Z2, Z3 i Z4 w kierunku poziomym, czyli w kierunku osi X. Napięcie wyjściowe przerzutnika PB jest użyte do rozjaśnienia ekranu lampy oscyloskopowej po uprzednim zróżniczkowaniu układem R i uformowaniu układem obcinającym O.

Pomiaru tłumienia płytki ferrytowej F dokonuje się za pomocą wyskalowanego tłumika T2, porównując na ekranie lampy oscyloskopowej LO poziomy mocy fali PO (fig. 4), padającej na płytkę i mocy fali PP i PZ po przejściu przez tę płytkę, co uwidacznia się na ekranie przez zmianę położenia linii oznaczającej poziom PO względem nieruchomych linii PP i PZ, oznaczających charakterystyki, służące do wyznaczania wielkości tłumienia.

Urządzenie według wynalazku nadaje się szczególnie do szybkiego badania płytek ferrytowych w układzie izolatora mikrofalowego, wyboru optymalnego położenia płytek w falowodzie, określenia optymalnej wartości indukcji pola magnetycznego oraz do badania tłumienia płytek w funkcji wielkiej częstotliwości. Urządzenie może być też wykorzystane do określenia wpływu poziomu mocy mikrofalowej i temperatury na tłumienie płytek ferrytowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru tłumienia płytek ferrytowych w układzie izolatora mikrofalowego, **znamienny tym**, że badaną płytkę ferrytową (F) umieszcza się wewnątrz odcinka (IB) toru mikrofalowego (TF), który w tym miejscu poddaje się działaniu elektromagnesu (EL), zasilanego prądem zmiennym małej częstotliwości, wytwarzającym wewnątrz odcinka (IB) zmienne pole elektromagnetyczne z tym, że w torze falowodowym (TF) generuje się chwilową moc fali wielkiej częstotliwości, którą przepuszcza się przez badaną płytkę (F), przy czym moc fali dochodzącej jest podawana na ekran lampy oscyloskopowej (LO) poprzez diodę wejściową (D1) o charakterystyce kwadratowej, regulowany tłumik (T2), automatyczny przełącznik (P), wzmacniacz (W)

i uwidaczniana na tymże ekranie w postaci linii (PO), stanowiącej poziom odniesienia, natomiast moc fali po przejściu przez płytkę jest podawana w funkcji polaryzującego pola magnetycznego dla obydwu kierunków przepustowości i zaporowego poprzez diodę (D2) o charakterystyce kwadratowej, poprzez regulowany tłumik (T3) automatyczny przełącznik (P), wzmacniacz (W) do lampy (LO) i uwidaczniana na ekranie tej lampy w postaci charakterystyk (PP) z tym, że poziom zerowy na tymże ekranie uwidacznia się w postaci linii (O).

2. Urządzenie do wykonywania pomiaru tłumienia ferrytów w układzie izolatora mikrofalowego sposobem według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że składa się z toru mikrofalowego (TF) oraz z części elektronicznej (ZE), przy czym w tor (TF) jest wbudowany odcinek mikrofalowy (IB), służący do umieszczenia w nim badanych płytek ferrytowych, zaś z częścią elektroniczną (ZE), jest połączony elektrycznie elektromagnes (EL), zasilany prądem małej częstotliwości i służący do wytwarzania zmiennego pola elektromagnetycznego, oddziałującego na badaną płytkę ferrytową (F) z tym, że elektromagnes (EL) swymi ramionami obejmuje odcinek mikrofalowy (IB).
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że w skład części elektronicznej (ZE) wchodzi dioda (D1), dioda (D2) o charakterystyce kwadratowej, regulowane tłumiki (T2) i (T3), automatyczny przełącznik (P), wzmacniacz (W) oraz lampa oscyloskopowa (LO), przy czym dioda (D1) i regulowany tłumik (T2) oraz dioda (D2) i regulowany tłumik (T3) współpracują przemienne z płytkami (Y—Y) lampy oscyloskopowej (LO) poprzez automatyczny przełącznik (P) składający się z trzech spolaryzowanych przełączników (P1), (P2) i (P3).
4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, **znamiennie tym**, że elektromagnes (EL) jest wyposażony w dodatkowe uzwojenia (U1) oraz (U2), z których uzwojenie (U1) dla zsynchronizowania przełączania przełączników (P1), (P2) i (P3) z częstotliwością zmian pola magnesującego płytką ferrytową jest połączone z tymi przełącznikami poprzez przesuwnik fazowy (PF1), generatory (G1) i (G2), generujące fale prostokątne, oraz poprzez układ sumujący (S1), a ponadto uzwojenie to jest połączone poprzez przesuwnik fazy (PF2), prostownik (PD2) z generatorem (G3), dostarczającym napięcia dla wygaszania przebiegów elektrycznych w drodze powrotnej, natomiast uzwojenie dodatkowe (U2) jest połączone z płytkami (X—X) lampy oscyloskopowej (LO) poprzez układ całkujący (C) oraz przez prostownik (PD1) w tym celu, aby odchylenie w kierunku osi X było proporcjonalne do bezwzględnej wartości natężenia pola magnetycznego, polaryzującego badaną płytkę ferrytową (F).
5. Urządzenie według zastrz. 2—4, **znamiennie tym**, że odcinek (IB) toru mikrofalowego (TF) jest wykonany z tworzywa nieprzewodzącego i we-

8

[illegible]

Fig. 1

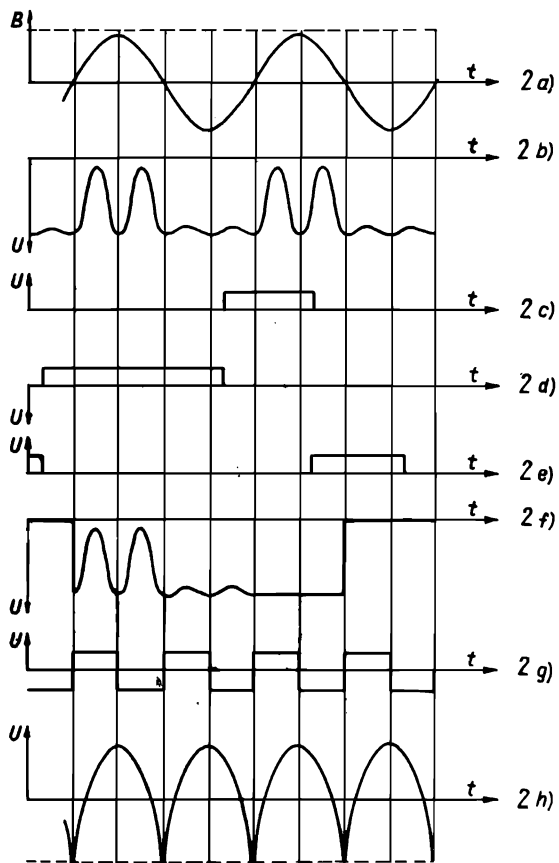


Fig. 2

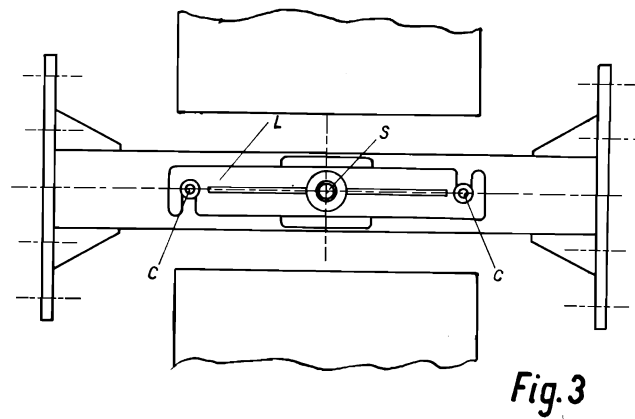


Fig. 3

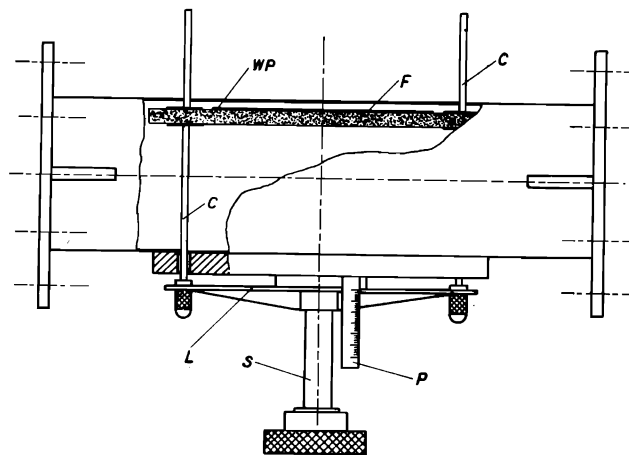


Fig. 3a

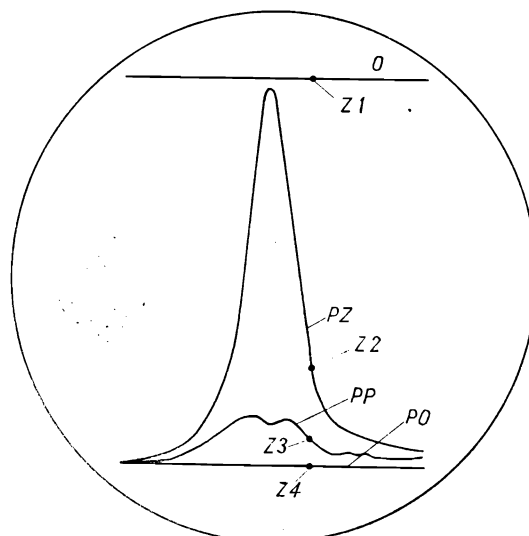


Fig. 4