

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 92870

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.05.75 (P. 180743)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.76

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1979

MKP G01r 29/08
H01q 27/24

Int. Cl.² G01R 29/08
H01Q 21/24

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republiki Polskiej

Twórcy wynalazku: Tadeusz Babij, Eugeniusz Grudziński, Hubert Trzaska

Uprawniony z patentu : Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Czujnik do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego

Przedmiotem wynalazku jest czujnik do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego, przeznaczony zwłaszcza do pomiarów gęstości mocy źródeł promieniowania w obszarze Fresnel'a.

Jako czujnik do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego stosowana jest antena o charakterystyce dookólnej, znana z polskiego opisu patentowego nr 83360. Antena zbudowana jest z trzech elementów antenowych usytuowanych prostopadle względem siebie. Każdy element stanowią dwie anteny ramowe umieszczone w ekranach elektrostatycznych. Anteny ramowe stanowią dipol magnetyczny, natomiast ich ekrany stanowią dipol elektryczny. W celu użycia anteny o charakterystyce dookólnej jako czujnika do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego, dipole magnetyczne łączy się równolegle z równoległymi detektorami o charakterystyce częstotliwościowej odwrotnie proporcjonalnej do częstotliwości, natomiast dipole elektryczne łączy się z detektorami o korygowanej charakterystyce częstotliwościowej. Sygnały wyjściowe wszystkich detektorów doprowadzane są do układu sumującego, który łączy się z układem pomiarowym.

Antena o charakterystyce dookólnej posiada stosunkowo duże wymiary geometryczne co wpływa niekorzystnie na wartość błędu pomiarowego. Stosowanie w każdej płaszczyźnie dwóch anten ramowych do pomiaru składowej magnetycznej pola w obszarze Fresnel'a powoduje, że mierzona wartość gęstości mocy jest różna od wartości występującej w geometrycznym środku czujnika.

Przedmiotem wynalazku jest czujnik do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego, składający się z trzech jednakowych elementów antenowych, usytuowanych prostopadle względem siebie i połączonych z układem sumującym oraz zbudowanych z ekranowanych anten ramowych, które połączone są z detektorami równoległymi o charakterystyce częstotliwościowej odwrotnie proporcjonalnej do częstotliwości, z detektorami o korygowanej charakterystyce częstotliwościowej i z kondensatorami oddzielającymi.

Istota wynalazku polega na tym, że każdy element antenowy czujnika stanowi jedna antena ramowa, w obwód której włączone są detektor równoległy i kondensator oddzielający, dzielące ramową antenę na dwie równe części, natomiast na co najmniej jednej części ramowej anteny umieszczony jest ekran elektrostatyczny, stanowiący część dipola elektrycznego. W innym rozwiązaniu czujnika według wynalazku każdy element

antenowy stanowi jedna antena ramowa, w obwód której włączone są co najmniej dwie diody połączone przeciwsośnie i dzielące antenę ramową na równe części.

Zasadniczą korzyścią techniczną, wynikającą ze stosowania czujnika według wynalazku jest zmniejszenie błędu pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego przy zachowaniu niezmiennionej czułości układu pomiarowego, wynikające z około ośmiokrotnego zmniejszenia obszaru zajmowanego przez czujnik, w porównaniu z dotychczas znanym czujnikiem. Ponadto wskutek zmniejszenia odległości między geometrycznymi środkami dipoli elektrycznych i magnetycznych do minimalnych wartości, wynikających z ograniczeń konstrukcyjnych, mierzona wartość gęstości mocy można uważać za quasipunktową dla geometrycznego środka czujnika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elementu antenowego czujnika do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego, fig. 2 -- schemat ideowy czujnika, fig. 3 -- schemat elementu antenowego z dipolem elektrycznym w postaci jednego ekranu elektrostatycznego i części anteny ramowej, a fig. 4 -- schemat elementu antenowego w postaci anteny ramowej z dwiema diodami włączonymi w jej obwód.

Przykład I. Antenowy element I czujnika do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego według wynalazku składa się z kołowej, ramowej anteny 1, stanowiącej dipol magnetyczny, w obwód której włączony jest szeregowo równoległy detektor 2 o charakterystyce częstotliwościowej odwrotnie proporcjonalnej do częstotliwości i oddzielający kondensator 3. Detektor 2 i oddzielający kondensator 3 umieszczone są naprzeciw siebie i dzielą ramową antenę 1, na dwie równe części. Na obu częściach ramowej anteny 1, zawartych między równoległym detektorem 2 i oddzielającym kondensatorem 3, umieszczone są jednakowe, elektrostatyczne ekrany 4, stanowiące dipol elektryczny. Między elektrostatycznymi ekranami 4, od strony równoległego detektora 2, włączona jest dioda 5 a od strony oddzielającego kondensatora 3 -- korekcyjny kondensator 6. Dioda 5 i korekcyjny kondensator 6 stanowią detektor o korygowanej charakterystyce częstotliwościowej. Do elektrostatycznych ekranów 4 dołączone są rezystory 7, których wyjściowe zaciski stanowią wyjście E antenowego elementu I czujnika dla składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego. Do oddzielającego kondensatora 3 dołączona jest druga para rezystorów 8, których wyjściowe zaciski stanowią wyjście H antenowego elementu I czujnika dla składowej magnetycznej pola elektromagnetycznego.

Czujnik według wynalazku stanowią trzy jednakowe antenowe elementy I usytuowane prostopadle względem siebie, przy czym odległości między geometrycznymi środkami tych elementów I są mniejsze od ich promienia. Wyjścia E i H antenowych elementów I czujnika usytuowane są na bokach trójkąta sferycznego, które przylegają do dielektrycznej kostki II, zawierającej układ sumujący i stanowiącej element mechanicznego zamocowania czujnika. Wyjścia E i H antenowych elementów I połączone są z układem sumującym.

W celu wykonania pomiarów gęstości mocy pola elektromagnetycznego, wyjście układu sumującego łączy się linią niezniesztalającą rozkład pola z układem pomiarowym. Poszczególne składowe magnetycznej składowej pola elektromagnetycznego powodują indukowanie się napięć w ramowych antenach 1. Napięcia te doprowadzane są do równoległych detektorów 2, na wyjściach których uzyskuje się napięcie stałe, niezależne od częstotliwości. Oddzielające kondensatory 3 rozdzielają składowe napięcia stałe i zmienną, przy czym składowe stałe doprowadzane są do układu sumującego. Poszczególne składowe elektrycznej składowej pola elektromagnetycznego powodują indukowanie się napięć, w elektrostatycznych ekranach 4. Napięcia te ulegają detekcji na diodach 5, a ich składowe stałe doprowadzane są do układu sumującego. Sygnał wyjściowy układu sumującego jest więc proporcjonalny do gęstości mocy pola elektromagnetycznego o dowolnej konfiguracji.

Przykład II. Antenowy element I czujnika według wynalazku składa się z kołowej, ramowej anteny 1, połączonej z równoległym detektorem 2 i oddzielającym kondensatorem 3 identycznie jak w przykładzie I. Na jednym z odcinków ramowej anteny 1 zawartym między równoległym detektorem 2 i oddzielającym kondensatorem 3, umieszczony jest elektrostatyczny ekran 4. Elektrostatyczny ekran 4, od strony równoległego detektora 2, jest połączony poprzez diodę 5 z odcinkiem ramowej anteny 1 nie objętym ekranem 4 a od strony oddzielającego kondensatora 3 -- poprzez korekcyjny kondensator 6. Do oddzielającego kondensatora 3 dołączone są rezystory 8, których wyjściowe zaciski stanowią wyjście H antenowego elementu I dla składowej magnetycznej pola. Do elektrostatycznego ekranu 4 i nie objętego ekranem 4 odcinka ramowej anteny 1 dołączone są rezystory 7, których wyjściowe zaciski stanowią wyjście E antenowego elementu I dla składowej elektrycznej pola. Czujnik według wynalazku stanowią trzy jednakowe, antenowe elementy I usytuowane identycznie jak w przykładzie I i zamocowane na dielektrycznej kostce II.

Pomiar gęstości mocy pola elektromagnetycznego odbywa się identycznie jak w przykładzie I. Działanie czujnika jest analogiczne jak w przykładzie I, przy czym funkcje dipoli elektrycznych spełniają elektrostatyczne ekrany 4 i części ramowych anten 1 nie objęte ekranami 4.

Przykład III. Antenowy element I czujnika według wynalazku składa się z kołowej ramowej anteny

1, w obwód której włączone są przeciwsobnie dwie diody 5 i 9, umieszczone naprzeciw siebie i dzielące ramową antenę 1 na dwie równe części. Równolegle z dolną diodą 5 połączony jest korekcyjny kondensator 6 do którego dołączone są rezystory 7. Wyjściowe zaciski rezystorów 7 stanowią wyjście antenowego elementu I dla obu składowych pola elektromagnetycznego. Czujnik według wynalazku stanowią trzy jednakowe, antenowe elementy I usytuowane jak w przykładzie I i zamocowane na dielektrycznej kostce II.

W ramowej antenie 1 każdego elementu I czujnika następuje idnukowanie się napięć zarówno od składowej magnetycznej, jak i od składowej elektrycznej. Napięcie indukowane przez składową magnetyczną odpowiada modowi symetrycznemu, do detekcji którego służy górna dioda 9. Dolna dioda 5 w okresie przewodzenia górnej diody 9 jest spolaryzowana w kierunku zaporowym dla modu symetrycznego. Napięcie indukowane przez składową elektryczną pola odpowiada modowi niesymetrycznemu, dla którego diody 5 i 9 połączone są równolegle. Czułość czujnika na poszczególne składowe pola reguluje się przez dobór pojemności korekcyjnego kondensatora 6.

Zastrzeżenia patentowe

1. Czujnik do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego, składający się z trzech jednakowych elementów antenowych, usytuowanych prostopadle względem siebie i połączonych z układem sumującym, oraz zbudowanych z ekranowanych anten ramowych, które połączone są z detektorami równoległymi o charakterystyce częstotliwościowej odwrotnie proporcjonalnej do częstotliwości, z detektorami o korygowanej charakterystyce częstotliwościowej i z kondensatorami oddzielającymi, z n a m i e n n y t y m, że antenowy element (I) stanowi jedna ramowa antena (1), w obwód której włączone są równoległy detektor (2) i oddzielający kondensator (3), dzielące ramową antenę (1) na dwie równe części, natomiast co najmniej na jednej części ramowej anteny (1) umieszczony jest elektrostatyczny ekran (4).

2. Czujnik, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że odległości między geometrycznymi środkami antenowych elementów (I) są mniejsze od najmniejszej odległości między środkiem i konturem antenowego elementu (I).

3. Czujnik do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego, składający się z trzech jednakowych elementów antenowych, usytuowanych prostopadle względem siebie i połączonych z układem sumującym, z n a m i e n n y t y m, że antenowy element (I) stanowi jedna ramowa antena (1), w obwód której włączone są co najmniej dwie diody (5, 9) połączone przeciwsobnie i dzielące ramową antenę (1) na równe części.

4. Czujnik, według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że odległości między geometrycznymi środkami antenowych elementów (I) są mniejsze od najmniejszej odległości między środkiem i konturem antenowego elementu (I).

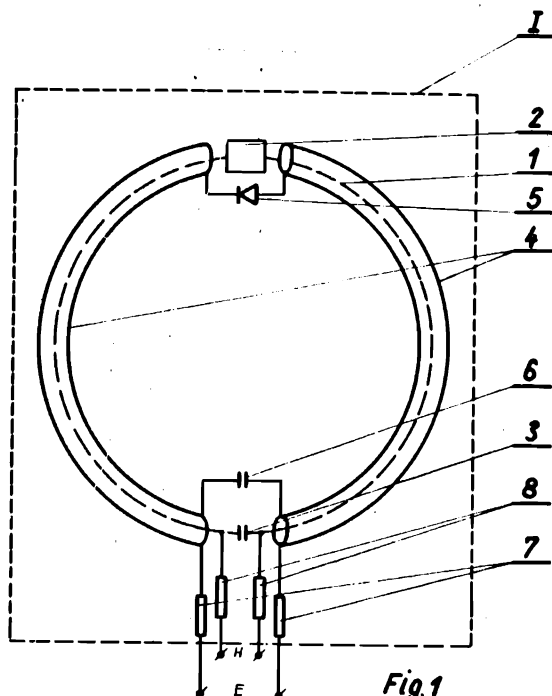


Fig. 1

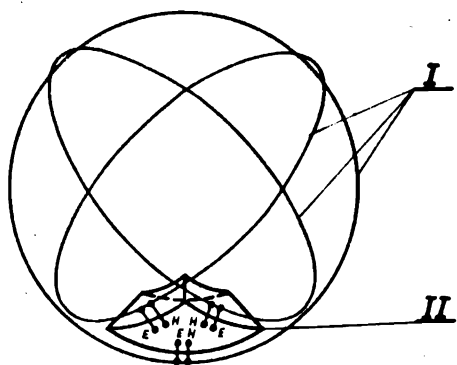


Fig. 2

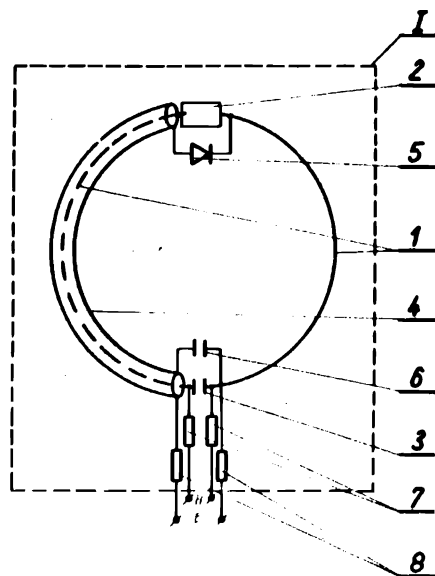


Fig. 3

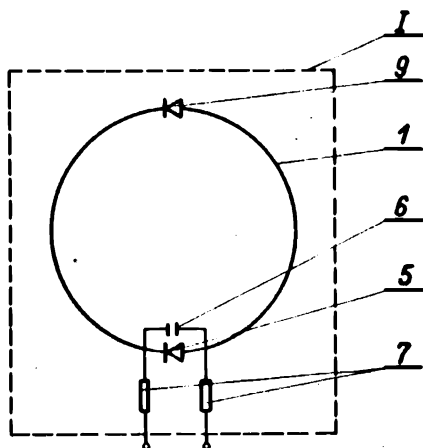


Fig. 4