



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

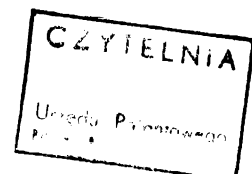
Int. Cl.³ G01R 29/08

Zgłoszono: 30.03.81 (P. 230451)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.02.82

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1984



Twórcy wynalazku: Tadeusz Babij, Hubert Trzaska

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Urządzenie do pomiaru modułu wektora Poyntinga

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru modułu wektora Poyntinga, znajdujące zastosowanie zwłaszcza do pomiarów gęstości mocy promieniowania w polu bliskim pierwotnych i wtórnych źródeł promieniowania elektromagnetycznego.

Moduł wektora Poyntinga jest odpowiednikiem modułu wektora gęstości mocy promieniowanej przez źródło, definiowanej jako stosunek mocy promieniowanej przez źródło do wybranej dowolnie powierzchni, przez którą moc ta przenika.

Z polskiego opisu patentowego nr 92 879 znany jest czujnik do pomiaru gęstości mocy pola elektromagnetycznego, który składa się z czujnika składowej magnetycznej i z czujnika składowej elektrycznej, które są połączone z układem sumującym, wyposażonym w miernik wyjściowy. Sygnał wyjściowy układu sumującego jest proporcjonalny do średniej arytmetycznej gęstości mocy pól elektrycznego i magnetycznego. Pomiar gęstości mocy promieniowania jako średniej arytmetycznej podanych wyżej wielkości jest obarczony błędem metody, tym większym, im mniejsza jest odległość między źródłem promieniowania a miejscem pomiaru. Z punktu widzenia ochrony ludzi przed niepożądanymi, szkodliwymi dla zdrowia skutkami oddziaływania pól elektromagnetycznych, pomiary gęstości mocy promieniowania winny być wykonywane w polu bliskim pierwotnych lub wtórnych źródeł promieniowania. Z tego względu dokładność tych pomiarów ma zasadnicze znaczenie.

Wynalazek dotyczy urządzenia do pomiaru modułu wektora Poyntinga, zawierającego czujniki natężeń pól elektrycznego i magnetycznego oraz miernik wyjściowy. Istota wynalazku polega na zastosowaniu członu mnożącego, włączonego między wyjścia czujników natężeń pól a miernik wyjściowy. Nieoczekiwanie okazało się, że pomiar modułu wektora Poyntinga w polu bliskim, za pomocą urządzenia według wynalazku jest pozbawiony błędów metody, który występuje przy pomiarze urządzeniem znanym. Korzystne jest wyposażenie urządzenia według wynalazku w trójpółożeniowe przełączniki, z których jeden jest włączony między wyjścia czujników a wejścia członu mnożącego, a drugi — między wyjście członu mnożącego a miernik wyjściowy, przy czym między przełącznikami są włączone człony korygujące. Takie rozwiązanie umożliwia dodatkowo pomiar natężeń poszczególnych składowych pola elektromagnetycznego, co zwiększa zakres zastosowań urządzenia. W alternatywnym rozwiązaniu urządzenie jest wyposażone w jeden przełącznik

trójpołożeniowy, włączony między wyjścia czujników a wejścia członu mnożącego, przy czym do przełącznika jest dołączone źródło napięcia stałego, a miernik wyjściowy jest wyposażony w człon pierwiastkujący. Uzyskuje się dzięki temu liniową skalę miernika wyjściowego oraz możliwość pomiaru natężeń poszczególnych składowych pola elektromagnetycznego. Ponadto, w przypadku stosowania urządzenia według wynalazku zawierającego dwa przełączniki, korzystne jest mechaniczne sprzężenie ich styków ruchomych, co ułatwia obsługę urządzenia, oraz włączenie członu pierwiastkującego pomiędzy wyjście członu mnożącego a przełącznik, co zapewnia liniową skalę miernika wyjściowego przy pomiarze iloczynu natężeń obu składowych pola elektromagnetycznego.

Zasadniczą zaletą, wynikającą ze stosowania urządzenia według wynalazku jest możliwość dokładnego pomiaru gęstości mocy promieniowania źródeł pierwotnych i wtórnych w polu bliskim.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy urządzenia do pomiaru modułu wektora Poyntinga, zawierającego człony korygujące i przełączniki, umożliwiające dodatkowo pomiar natężeń poszczególnych składowych pola, a fig. 2 — schemat ideowo-blokowy urządzenia zawierającego jeden przełącznik i źródło napięcia stałego.

Przykład I. Urządzenie do pomiaru modułu wektora Poyntinga zawiera czujnik **1** natężeń pól elektrycznego i magnetycznego, przy czym ramowa antena **2**, połączona poprzez detektor **3** o kształtowanej charakterystyce częstotliwościowej ze wzmacniaczem **4**, stanowi czujnik natężenia pola magnetycznego, natomiast dwuczęściowy ekran **5** ramowej anteny **2**, połączony poprzez drugi detektor **6** o kształtowanej charakterystyce częstotliwościowej z drugim wzmacniaczem **7**, stanowi czujnik natężenia pola elektrycznego. Wyjścia wzmacniaczy **4**, **7**, stanowiące wyjścia czujnika **1** są połączone z ruchomymi stykami trójpołożeniowego przełącznika **8**, przy czym styki te są sprzężone mechanicznie ze sobą. Ruchome styki przełącznika **8** współpracują z trzema parami nieruchomych styków **a**, **b**, **c**. Środkowe, nieruchome styki **b** są połączone z wejściami mnożącego członu **9**, wewnętrzne styki **a**, **c** są połączone z masą urządzenia, a zewnętrzne styki **a**, **c** są połączone z korygującymi członami **10**, **11**, wykonanymi w postaci dzielników rezystancyjnych. Wyjście mnożącego członu **9** jest połączone poprzez pierwiastkujący człon **12** z nieruchomym zestykiem **b1** drugiego trójpołożeniowego przełącznika **13**, którego zestyk ruchomy jest połączony z wyjściowym miernikiem **14** i sprzężony mechanicznie z ruchomymi stykami pierwszego przełącznika **8**. Drugi nieruchomy styk **a1** przełącznika **13** jest połączony z wyjściem korygującego członu **10**, a trzeci nieruchomy styk **c1** — z wyjściem drugiego korygującego członu **11**. W celu zminimalizowania zniekształceń pola w otoczeniu anteny **2** z ekranem **5**, detektory **3**, **6** są połączone ze wzmacniaczami **4**, **7** za pomocą linii transparentowych o dużej rezystancji. Współczynniki wzmacniaczy **4**, **7** są dobrane tak, aby zapewnić jednakową czułość dla pomiaru natężeń obu pól, w odniesieniu do fali płaskiej.

Przy pomiarze modułu wektora Poyntinga, przełączniki **8**, **13** ustawia się w położeniu środkowym. Na wejścia mnożącego członu **9** są podawane wówczas sygnały proporcjonalne do natężeń obu składowych mierzonego pola elektromagnetycznego, a sygnał wyjściowy mnożącego członu **9** jest wprost proporcjonalny do modułu wektora Poyntinga w polu bliskim, w którym, jak wykazały badania, wektory natężeń pól elektrycznego i magnetycznego są wzajemnie prostopadłe. Pierwiastkowanie sygnału wyjściowego mnożącego członu **9** zapewnia liniową skalę miernika **14** dla pomiaru modułu wektora Poyntinga. W prawym położeniu przełączników **8**, **13**, miernik **14** mierzy sygnał wyjściowy z czujnika natężenia pola magnetycznego, a w lewym — sygnał wyjściowy z czujnika natężenia pola elektrycznego.

Przykład II. Urządzenie do pomiaru modułu wektora Poyntinga, przedstawione na fig. 2, zawiera czujnik **1** natężeń pól elektrycznego i magnetycznego, zbudowany identycznie jak opisano w przykładzie pierwszym. Wyjścia czujnika **1** są połączone z nieruchomymi, środkowymi stykami **b** trójpołożeniowego przełącznika **8**, wyposażonego w trzy pary nieruchomych styków **a**, **b**, **c** i w dwa styki ruchome, sprzężone ze sobą mechanicznie. Zewnętrzne styki **a**, **c** są połączone galwanicznie ze środkowymi stykami **b**, a wewnętrzne styki **a**, **c** są połączone ze sobą i ze źródłem **15** napięcia stałego. Źródło to jest wyposażone w diodę Zenera i dzielnik rezystancyjny. Styki ruchome przełącznika **8** są połączone poprzez pierwiastkujący układ **12** z wyjściowym miernikiem **14**. Pomiar modułu wektora Poyntinga przeprowadza się przy środkowym położeniu przełącznika **8**,

a pomiar poszczególnych składowych gęstości mocy pola — przy dwóch pozostałych położeniach. Miernik wyjściowy tak zbudowanego urządzenia ma liniową skalę dla wszystkich trzech mierzonych wielkości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru modułu wektora Poyntinga, składające się z czujników natężeń pól elektrycznego i magnetycznego oraz zawierające miernik wyjściowy, **znamiennie tym**, że wyjścia czujników natężeń pól elektrycznego i magnetycznego (1) są połączone z miernikiem wyjściowym (14) poprzez mnożący człon (9).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że między wyjścia czujników (1) a wejścia mnożącego członu (9) jest włączony trójpołożeniowy przełącznik (8), a między wyjście mnożącego członu (9) a wyjściowy miernik (14) jest włączony drugi trójpołożeniowy przełącznik (13), natomiast między przełączniki (8, 14) są włączone korygujące człony (10, 11).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że między wyjścia czujników (1) a wejścia mnożącego członu (9) jest włączony trójpołożeniowy przełącznik (8), do którego jest dołączone źródło (15) napięcia stałego, natomiast między wyjście mnożącego członu (9) a wyjściowy miernik (14) jest włączony pierwiastkujący układ (12).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wyjściowy miernik (14) jest wyposażony w pierwiastkujący układ (12).

5. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że przełączniki (8, 12) są sprzężone ze sobą mechanicznie.

6. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że między wyjście mnożącego członu (9) a drugi przełącznik (13) jest włączony pierwiastkujący układ (12).

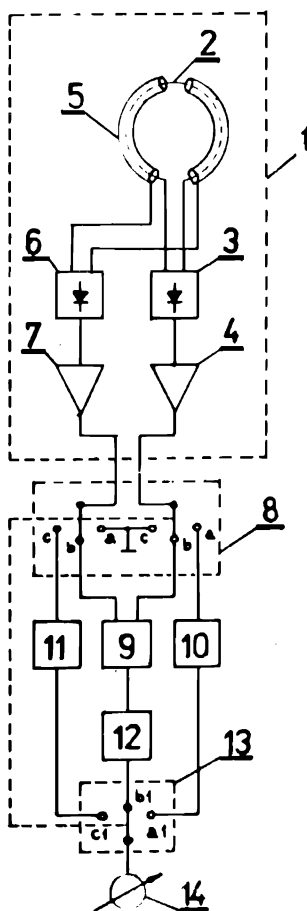


Fig. 1

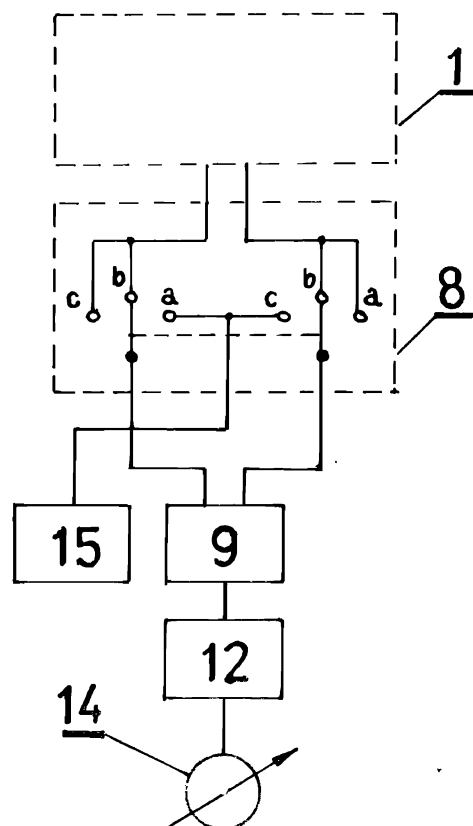


Fig.2