



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

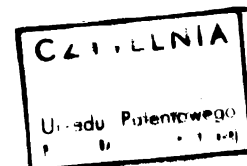
Int. Cl.³ G01R 29/08

Zgłoszono: 29.06.81 (P. 231950)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 10.05.82

Opis patentowy opublikowano: 25.10.1984



Twórcy wynalazku: Hubert Trzaska, Tadeusz Więckowski

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

Miernik natężenia i parametrów polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego

Wynalazek dotyczy miernika natężenia i parametrów polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego, przeznaczonego zwłaszcza do pomiarów w polu bliskim pierwotnych i wtórnych źródeł promieniowania elektromagnetycznego.

Z polskiego opisu patentowego nr 74 832 wynalazku pt. „Antena o charakterystyce dookólnej”, znany jest miernik natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego, składający się z anteny pomiarowej odbierającej sygnały ze wszystkich kierunków, która jest połączona z układem sumującym. Wyjście układu sumującego jest połączone z układem pomiarowym, wyposażonym we wskaźnik wyjściowy. Sygnały wyjściowe anteny pomiarowej o sferycznej charakterystyce promieniowania są sygnałami stałoprądowymi, które są sumowane, a następnie mierzone. Tak zbudowany miernik nie pozwala rozróżniać polaryzacji mierzonego pola elektromagnetycznego, w wyniku czego, w przypadku gdy miernik jest wywzorcowany w polu o innej polaryzacji niż polaryzacja pola mierzonego, pomiar jest obciążony błędem. Ponadto znany miernik nie pozwala na określenie parametrów polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego, które definiowane są jako stosunek osi elipsy polaryzacji oraz kąt nachylenia głównej osi elipsy do płaszczyzny poziomej.

Przedmiotem wynalazku jest miernik natężenia i parametrów polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego, wyposażony w czujnik pola elektromagnetycznego o zmiennoprądowych sygnałach wyjściowych, zawierający antenę pomiarową o sferycznej charakterystyce promieniowania. Miernik zawiera ponadto układ sumujący połączony z układem pomiarowym.

Istota wynalazku polega na wyposażeniu miernika w kwadratory, włączone między wyjścia czujnika pola elektromagnetycznego a wejścia układu sumującego, którego wyjście jest połączone z detektorem wartości szczytowej, wchodzącym w skład układu pomiarowego. Po detekcji szczytowej zsumowanych wektorowo sygnałów wyjściowych kwadratorów otrzymuje się sygnał niezależny od polaryzacji pola oraz od usytuowania anten pomiarowych względem linii sił mierzonego pola. Sygnał ten jest proporcjonalny do wartości natężenia pola, w którym jest umieszczony czujnik. Przez odpowiednie ustawienie anten czujnika względem kierunku rozchodzenia się fali, możliwy jest pomiar kąta nachylenia osi głównej elipsy polaryzacji pola. Korzystne jest wyposażenie miernika według wynalazku w układ przemiany częstotliwości, włączony między wyjścia

czujnika pola elektromagnetycznego a wejścia kwadratorów. Pozwala to na wykonanie pomiarów selektywnych, co jest korzystne zwłaszcza w polu, w którym występują składowe o różnych częstotliwościach. Rozbudowanie układu pomiarowego miernika umożliwia pomiar stosunku osi elipsy polaryzacji pola elektromagnetycznego. W tym celu układ pomiarowy jest dodatkowo wyposażony w detektor wartości skutecznej lub średniej, którego wejście jest połączone z detektorem wartości szczytowej, a wyjścia detektorów są połączone z wejściami członu porównującego. Sygnał wyjściowy tego członu jest proporcjonalny do stosunku osi elipsy polaryzacji.

Zasadniczą zaletą miernika według wynalazku jest niewrażliwość jego wskazań natężenia pola od rodzaju mierzono go pola. Ponadto zakres zastosowań miernika w porównaniu z miernikiem znanym jest znacznie szerszy, gdyż umożliwia on wykonywanie pomiarów panoramicznych oraz umożliwia określenie parametrów polaryzacyjnych mierzonego pola elektromagnetycznego.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy szerokopasmowego miernika natężenia i kąta nachylenia osi elipsy polaryzacji pola elektromagnetycznego, a fig. 2 — schemat blokowy selektywnego miernika natężenia kąta nachylenia osi elipsy polaryzacji i stosunku osi elipsy polaryzacji pola elektromagnetycznego.

Przykład I. Szerokopasmowy miernik według wynalazku zawiera czujnik 1 pola elektromagnetycznego o zmiennoprądowych sygnałach wyjściowych, który jest zbudowany z trzech wzajemnie prostopadłych, pomiarowych anten 2, będących antenami dipolowymi lub ramowymi. Każda z pomiarowych anten 2 jest połączona z oddzielnym torem 3, składającym się z szeregowo połączonych ze sobą: filtru pasmowo-przepustowego, dzielnika reaktancyjnego, symetrycznego wzmacniacza o dużej impedancji wejściowej i desymetryzatora. Wyjścia desymetryzatorów stanowią wyjścia czujnika 1, na których otrzymuje się sygnały zmiennoprądowe, proporcjonalne do natężenia poszczególnych składowych przestrzennych pola elektrycznego lub magnetycznego, zależnie od rodzaju zastosowanych anten pomiarowych.

Sygnały te są podawane poprzez wyłączniki 4 i kwadratory 5 na wejścia sumującego układu 6, na wyjściu którego otrzymuje się wektorową sumę sygnałów wejściowych układu 6. Wyjściowy sygnał sumującego układu 6 ma stałą wartość, niezależną od czasu w przypadku liniowej polaryzacji mierzonego pola. Przy pomiarze natężenia pola o polaryzacji eliptycznej lub quasielipsoidalnej, sygnał wyjściowy sumującego układu 6 na przebieg będący funkcją czasu. Niezależnie od polaryzacji mierzonego pola, amplituda sygnału wyjściowego sumującego układu 6 jest proporcjonalna do amplitudy natężenia mierzonego pola elektromagnetycznego.

Sygnał wyjściowy układu 6 jest podawany do pomiarowego układu 7, który stanowi detektor 8 wartości szczytowej, połączony z wyjściowym wskaźnikiem 9, wyposażonym w układ pierwiastkujący, zapewniający liniowość skali wskaźnika 9. Przy pomiarze kąta nachylenia elipsy polaryzacji pola elektromagnetycznego, wykorzystywanego na przykład do określania parametrów elektrycznych gruntu, sposób wykonania pomiaru przy użyciu dipolowych anten pomiarowych jest następujący. Anteny pomiarowe czujnika 1 ustawia się tak, aby płaszczyzna utworzona przez dwie anteny 2 była równoległa do płaszczyzny gruntu, a jedna z tych anten 2 wskazywała kierunek rozchodzenia się fali. Wskutek strat w gruncie pojawia się składowa podłużna pola, powodująca wytworzenie eliptycznej polaryzacji pola, przy czym elipsa polaryzacji jest pochylona w kierunku rozchodzenia się fali. Przy przestrzennym orientowaniu anten 2 czujnika 1, załącza się wyłącznik 4 w torze anteny 2, która ma być usytuowana prostopadle do kierunku rozchodzenia się fali i ustawia się ją tak, aby odchylenie wskaźnika 9 było minimalne, albo załącza się wyłącznik 4 w torze anteny 2, której kierunek ma pokrywać się z kierunkiem rozchodzenia się fali i ustawia się ją tak, aby odchylenie wskaźnika 9 było maksymalne. Po zorientowaniu przestrzennym anten czujnika 1 w opisany powyżej sposób, odczytuje się wskazania wskaźnika 9 przy włączonej antenie pionowej, a następnie poziomej. Stosunek wskazań wskaźnika 9 jest równy tangensowi kąta nachylenia osi elipsy polaryzacji. Kąt ten oraz stosunek półosi elipsy polaryzacji pozwalają na obliczenie parametrów elektrycznych gruntu. Pomiary kąta nachylenia osi elipsy polaryzacji są zazwyczaj wykonywane w polu dalekim stacji radiofonicznych pracujących w zakresie fal radiowych długich i średnich z polaryzacją pionową na fali przyziemnej, a także w podobnych warunkach do badań przewodności elektrycznej ziemi dla celów geofizycznych.

Wykonany model szerokopasmowego miernika według wynalazku pracuje w zakresie częstotliwości od 0,1 MHz do 10 MHz, z nierównomiernością charakterystyki częstotliwościowej nie-

przekraczającą 50%, a wskazania miernika nie zależą od polaryzacji pola dla sygnałów o częstotliwościach leżących w zakresie pasma pomiarowego.

Przykład II. Selektowny miernik według wynalazku zawiera czujnik 1 pola elektromagnetycznego o trzech zmiennoprądowych sygnałach wyjściowych, które są podawane na wejścia trójtorowego układu 10 przemiany częstotliwości. Układ 10 jest zbudowany z trzech identycznych torów, z których każdy składa się z mieszacza 11 częstotliwości połączonego ze wzmacniaczem 12 częstotliwości pośredniej, przy czym wszystkie mieszacze 11 są sterowane ze wspólnej heterodyny 13. Tak zbudowany układ 10 spełnia rolę wąskopasmowego filtra przestrajanego w szerokim zakresie częstotliwości. Wyjścia układu 10 przemiany częstotliwości są połączone poprzez wyłączniki 4 i kwadratory 5 z wejściami sumującego układu 6. Sygnał wyjściowy sumującego układu 6 jest podawany na pomiarowy układ 7, który stanowią detektor 8 wartości szczytowej połączony ze wskaźnikiem 9, detektor 14 wartości skutecznej lub średniej, porównujący człon 15 i drugi wskaźnik 16. Wejścia detektorów 8, 14 są dołączone do wyjścia sumującego układu 6, a wyjścia detektorów 8, 14 są połączone z wejściami porównującego członu 15, którego wyjście jest połączone z drugim wskaźnikiem 16.

Pomiar natężenia pola elektromagnetycznego i pomiar kąta nachylenia głównej osi elipsy polaryzacji pola odbywają się identycznie jak opisano w przykładzie pierwszym, przy czym ze względu na obecność układu 10 przemiany częstotliwości pomiar jest selektywny, natomiast do pomiaru stosunku osi elipsy polaryzacji wykorzystuje się wartość szczytową i skuteczną lub średnią wyjściowego sygnału sumującego układu 6. Wartości skuteczna i średnia tego sygnału są zależne od polaryzacji mierzonego pola. W wyniku porównania sygnałów wyjściowych detektorów 8, 14, sygnał wyjściowy porównującego członu 15, odczytany z drugiego wskaźnika 16 jest proporcjonalny do stosunku osi elipsy polaryzacji mierzonego pola elektromagnetycznego.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Miernik natężenia i parametrów polaryzacyjnych pola elektromagnetycznego, zawierający czujnik pola o zmiennoprądowych sygnałach wyjściowych i sferycznej charakterystyce promieniowania anteny wchodzącej w skład czujnika, oraz wyposażony w układ sumujący połączony z układem pomiarowym, **znamienny tym**, że wyjścia czujnika (1) pola elektromagnetycznego są połączone z wejściami sumującego układu (6) poprzez kwadratory (5), natomiast wyjście sumującego układu (6) jest połączone z detektorem (8) wartości szczytowej wchodzącym w skład pomiarowego układu (7).

2. Miernik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że między wyjścia czujnika (1) pola elektromagnetycznego a wejścia kwadratorów (5) jest włączony układ (10) przemiany częstotliwości.

3. Miernik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do wejścia detektora (8) wartości szczytowej jest dołączone wejście detektora (14) wartości skutecznej lub średniej, natomiast wyjścia detektorów (8, 14) są połączone z wejściami porównującego członu (15).

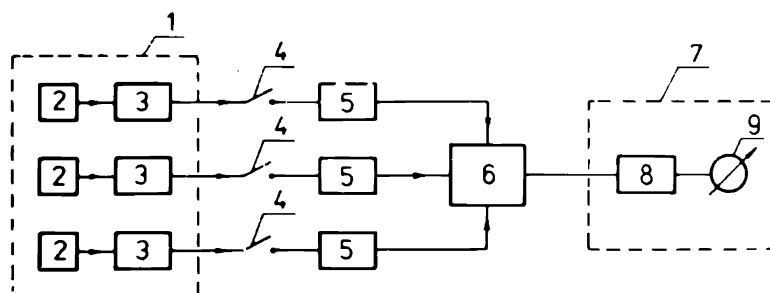


Fig. 1

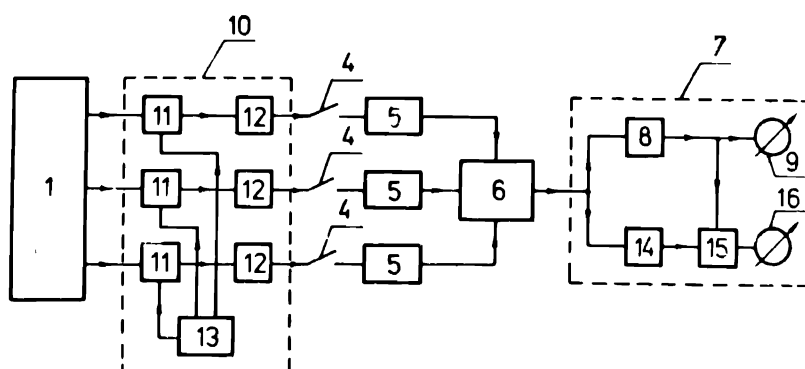


Fig. 2