

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

98046

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.02.76 (P. 187644)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 17.01.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1980

MKP G01r 29/08

Int. Cl.² G01R 29/08

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Tadeusz Babij, Eugeniusz Grudziński, Hubert Trzaska,
Włodzimierz Wadowski

Uprawniony z patentu : Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Miernik natężenia pola elektromagnetycznego

Przedmiotem wynalazku jest miernik natężenia pola elektromagnetycznego, przeznaczony do pomiaru natężeń pól o przebiegach sinusoidalnych albo modulowanych amplitudowo lub impulsowo i mający zastosowanie zwłaszcza w badaniach aktywności biologicznej pól elektromagnetycznych.

Znany z polskiego opisu patentowego nr 69106 miernik natężenia pola elektromagnetycznego składa się z sondy pomiarowej, która poprzez filtr dolnoprzepustowy i fider półprzewodzący jest połączona z wzmacniaczem różnicowym o dużej rezystancji wejściowej, zasilanym ze stabilizowanego źródła prądowego. Wyjście wzmacniacza różnicowego jest połączone poprzez wzmacniacz liniowy z wskaźnikiem wyjściowym, wyskalowanym w skutecznych lub maksymalnych wartościach natężenia pola.

W celu zmiany czułości miernika stosowany jest potencjometryczny dzielnik napięcia, który jest dołączony do wejścia wzmacniacza różnicowego. Miernik ten, w zależności od wartości mierzonego natężenia pola, dokonuje pomiaru wartości skutecznej albo maksymalnej. Przy pomiarach natężeń pól o przebiegach modulowanych amplitudowo lub impulsowo, dla których zależność wartości skutecznej od wartości maksymalnej nie jest jednoznacznie określona, wyniki pomiarów obarczone są znacznym błędem. Ponadto wskazania miernika uzależnione są od temperatury otoczenia. Stosowanie potencjometrycznego dzielnika napięcia zwiększa wrażliwość miernika na pole elektrostatyczne oraz obniża niezawodność jego działania. Przypadkowa zmiana rezystancji jednego z rezystorów dzielnika wpływa na zakłócenie pracy całego dzielnika.

Wynalazek dotyczy miernika, składającego się z sondy pomiarowej, która połączona jest poprzez wzmacniacz różnicowy i wzmacniacz liniowy z wskaźnikiem wyjściowym. Istota wynalazku polega na tym, że wzmacniacz różnicowy zasilany jest z astabilnego źródła prądowego, wyposażonego w kompensujący detektor o charakterystyce temperaturowej identycznej z charakterystyką temperaturową detektora sondy pomiarowej, a wzmacniacz liniowy ma pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego utworzoną przez dodatkowy detektor połączony równolegle z rezystorem. Tak zbudowany miernik mierzy wartości maksymalne natężeń pól o przebiegach modulowanych, natomiast po wyposażeniu wskaźnika wyjściowego w kwadrator uzyskuje się wskazania proporcjonalne do wartości skutecznych.

W innym rozwiązaniu miernika według wynalazku, służącego do pomiaru natężeń pól o przebiegach sinusoidalnych, wzmacniacz różnicowy zasilany jest identycznie, natomiast równolegle do jego wejść dołączone są poprzez przełącznik rezystory, służące do zmiany czułości miernika.

Miernik według wynalazku charakteryzuje się dużą dokładnością pomiarów wartości skutecznych i maksymalnych natężeń pól o przebiegach modulowanych amplitudowo lub impulsowo, gdyż dzięki ujemnej pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza liniowego uzyskuje się liniową zależność napięcia wyjściowego wzmacniacza od wartości mierzonego natężenia pola. Zastosowanie astabilnego źródła prądowego wyposażonego w detektor kompensacyjny eliminuje wpływ zmian temperatury otoczenia na wskazania miernika, a rezystory dołączone równolegle do wejść wzmacniacza różnicowego, tworzące z rezystancją wewnętrzną sondy pomiarowej symetryczny dzielnik napięcia, obniżają wrażliwość miernika na pola elektrostatyczne.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy miernika natężenia pól o przebiegach modulowanych, fig. 2 — schemat ideowy wzmacniacza różnicowego zasilanego z astabilnego źródła prądowego, a fig. 3 — schemat blokowy miernika natężenia pól o przebiegach sinusoidalnych.

Przykład I. Miernik według wynalazku składa się z pomiarowej sondy 1, którą stanowi dipolowa antena 2 z-włączoną w jej obwód diodą 3. Wyjście pomiarowej sondy 1 połączone jest poprzez dolnoprzepustowy filtr 4 i półprzewodzący fider 5 z wejściem różnicowego wzmacniacza 6, zasilanego z astabilnego, prądowego źródła 7. Wyjście różnicowego wzmacniacza 6 połączone jest z wejściem liniowego wzmacniacza 8 wyposażonego w pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego, utworzoną przez równoległy układ połączeń regulowanego rezystora 9 i diody 10. Wyjście liniowego wzmacniacza 8 jest połączone z dzielnikiem 11 napięcia, którego napięcie wyjściowe podawane jest poprzez przełącznik 12 bezpośrednio na wyjściowy wskaźnik 13, albo za pośrednictwem diody 14, spełniającej rolę kwadratora.

Różnicowy wzmacniacz 6 zbudowany jest z pary polowych tranzystorów 15, umieszczonych we wspólnej obudowie, przy czym dreny tranzystorów 15 połączone są poprzez obciążające rezystory 16 z symetryzującym rezystorem 17. Do źródeł tranzystorów 15 dołączone są szeregowo termistory 18 i kompensujące rezystory 19, zbocznikowane dodatkowymi rezystorami 20. Termistory 18, kompensujące rezystory 19 i dodatkowe rezystory 20 stanowią układ kompensujący wpływ zmian temperatury elementów różnicowego wzmacniacza 6 na stabilność współczynnika wzmocnienia. Bramki polowych tranzystorów 15 stanowią wejście różnicowego wzmacniacza 6, a dreny tych tranzystorów 15 stanowią wyjście wzmacniacza 6. Wspólny punkt połączeń rezystorów 19 i 20 połączony jest z kolektorem jednego tranzystora 21, wchodzącego w skład astabilnego, prądowego źródła 7. Emiter tranzystora 21 połączony jest z emiterym drugiego tranzystora 21 i poprzez rezystor 22 sprzężenia zwrotnego z anodą kompensującej diody 23. Katoda kompensującej diody 23 połączona jest z bazą drugiego tranzystora 21, a równolegle z kompensującą diodą 23 włączony jest polaryzujący rezystor 24, tworzący z dwoma rezystorami 25 dzielnik napięcia. Jeden z rezystorów 25 połączony jest z bazą pierwszego tranzystora 21 i z kolektorem drugiego tranzystora 21. Wejście dzielnika napięcia utworzonego z rezystorów 24 i 25 zasilane jest ze źródła napięcia stałego, przy czym ujemny zacisk połączony jest z anodą kompensującej diody 23, a dodatni zacisk jest połączony ponadto z ruchomym stykiem symetryzującego rezystora 17. Kompensująca dioda 23 prądowego źródła 7 ma charakterystykę temperaturową identyczną z charakterystyką pomiarowej diody 3 i umieszczona jest w pobliżu tej diody 3.

Napięcie z pomiarowej sondy 1 podawane jest poprzez dolnoprzepustowy filtr 4 i półprzewodzący fider 5 na bramki polowych tranzystorów 15 różnicowego wzmacniacza 6, zasilanego z astabilnego, prądowego źródła 7. Dzięki zaporowemu włączeniu kompensacyjnej diody 23 i odpowiedniemu dobraniu jej charakterystyki temperaturowej, wzmocnienie różnicowego wzmacniacza 6 zależy od temperatury otoczenia w sposób identyczny jak napięcie wyjściowe pomiarowej sondy 1 doprowadzane do wejścia wzmacniacza 6. W wyniku tego napięcie wyjściowe różnicowego wzmacniacza 6 jest uniezależnione od wpływu zmian temperatury otoczenia. Sygnał wyjściowy różnicowego wzmacniacza 6 podawany jest na liniowy wzmacniacz 8, który dzięki odpowiedniemu doborowi parametrów elementów 9, 10 pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego ma charakterystykę amplitudową odwrotną do charakterystyki amplitudowej pomiarowej diody 3, dzięki czemu na wyjściu wzmacniacza 8 uzyskuje się liniową zależność napięcia od wartości mierzonego natężenia pola o przebiegu zmodulowanym amplitudowo lub impulsowo. Napięcie to, po podziale na dzielniku 11, mierzone jest przez wyjściowy wskaźnik 13, którego odchylenie jest proporcjonalne do wartości maksymalnej natężenia pola. Po załączeniu diody 14 na wejście wskaźnika 13, jego odchylenie jest proporcjonalne do wartości skutecznej mierzonego natężenia pola.

Przykład II. Miernik natężenia pól o przebiegach sinusoidalnych składa się z pomiarowej sondy 1, która poprzez dolnoprzepustowy filtr 4 i półprzewodzący fider 5 jest połączona z wejściem różnicowego wzmacniacza 6, zasilanego z astabilnego, prądowego źródła 7. Wyjście różnicowego wzmacniacza 6 połączone jest poprzez liniowy wzmacniacz 8 z wyjściowym wskaźnikiem 13. Różnicowy wzmacniacz 6 i astabilne,

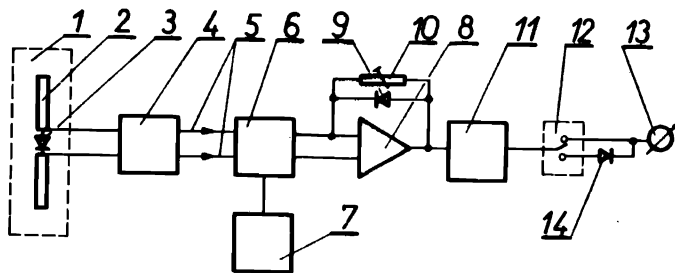
prądowe źródło 7 zbudowane są identycznie jak w przykładzie I. Do zacisków wejściowych różnicowego wzmacniacza 6 dołączone jest poprzez wielopozycyjny przełącznik 26 pięć par rezystorów 27, które z jednej strony połączone są z masą miernika, a z drugiej strony z zaciskami przełącznika 26, tworząc wraz z rezystancją wewnętrzną pomiarowej sondy 1 dzielnik napięcia.

Działanie miernika jest analogiczne jak w przykładzie I. Zmiana czułości miernika odbywa się przez zmianę położenia zestyku ruchomego przełącznika 26, dzięki której napięcie wyjściowe pomiarowej sondy 1 ulega podziałowi na symetrycznym dzielniku utworzonym przez rezystancję wewnętrzną sondy 1 i poszczególne pary rezystorów 27. Kompensacja wpływu zmian temperatury otoczenia na wskazania miernika odbywa się identycznie jak w przykładzie I. Odchylenia wyjściowego wskaźnika 13 są proporcjonalne do wartości skutecznej mierzonego natężenia pola o przebiegu sinusoidalnym, w zakresie natężeń pól dla których charakterystyka pomiarowej diody 3 jest kwadratowa, natomiast przy natężeniach pól dla których charakterystyka pomiarowej diody 3 jest liniowa – odchylenia wskaźnika 13 są proporcjonalne co wartości maksymalnej mierzonego natężenia pola. Wyjściowy wskaźnik 13 wycechowany jest zwykle w wartościach skutecznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Miernik natężenia pola elektromagnetycznego, składający się z sondy pomiarowej, która jest połączona poprzez wzmacniacz różnicowy z wzmacniaczem liniowym, a wyjście wzmacniacza liniowego połączone jest bezpośrednio albo poprzez kwadrator z wskaźnikiem wyjściowym, z n a m i e n n y t y m , że różnicowy wzmacniacz (6) jest połączony z astabilnym, prądowym źródłem (7) wyposażonym w kompensujący detektor (23) o charakterystyce temperaturowej identycznej z charakterystyką temperaturową detektora (3) pomiarowej sondy (1), a liniowy wzmacniacz (8) ma pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego utworzoną przez detektor (10) połączony równolegle z rezystorem (9).

2. Miernik natężenia pola elektromagnetycznego, składający się z sondy pomiarowej, która jest połączona poprzez wzmacniacz różnicowy i wzmacniacz liniowy ze wskaźnikiem wyjściowym, z n a m i e n n y t y m , że różnicowy wzmacniacz (6) jest połączony z astabilnym, prądowym źródłem (7) wyposażonym w kompensujący detektor (23) o charakterystyce temperaturowej identycznej z charakterystyką temperaturową detektora (3) pomiarowej sondy (1), a równolegle do wejść różnicowego wzmacniacza (6) dołączone są rezystory (27).



Flg. 1

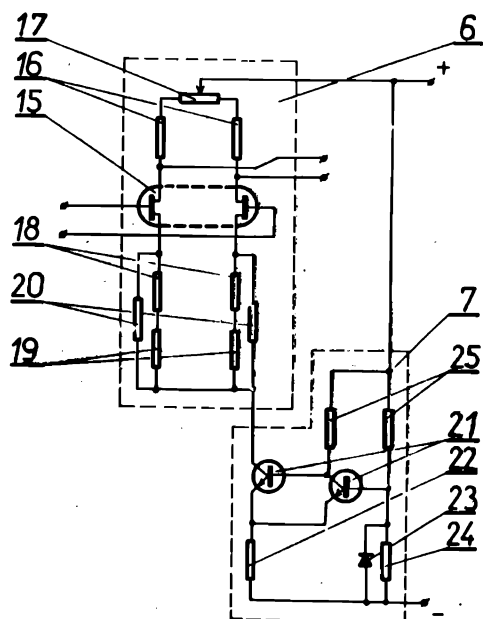


Fig. 2

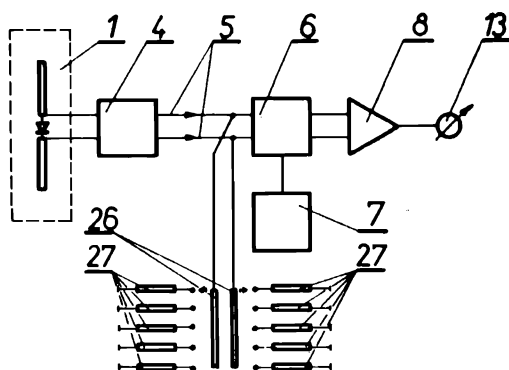


Fig. 3