



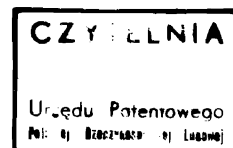
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.⁴ G01R 29/12

Zgłoszono: 84 09 17 (P. 249624)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 03 25



Opis patentowy opublikowano: 88 11 30

Twórca wynalazku: Wojciech Brejwo

Uprawniony z patentu: Wojciech Brejwo,
Warszawa (Polska)

Wskaźnik pola elektrycznego

Przedmiotem wynalazku jest wskaźnik pola elektrycznego, służący do wykrywania różnego rodzaju pól elektrycznych, stałych i zmiennych, wykrywania ładunków elektrostatycznych oraz do wyznaczania stopnia naładowania elektrycznego przedmiotów otaczających człowieka.

Instalacje elektryczne, odbiorniki energii elektrycznej zasilane napięciem stałym lub zmiennym oraz przedmioty wykonane z dielektryków lub półprzewodników, naładowane elektrostatycznie, są źródłami pól elektrycznych.

Z opisu patentowego RFN nr. 2211071 znane jest urządzenie do pomiaru natężenia pola elektrycznego, którego czujnik jest wyposażony w źródło radioaktywne, wytwarzające chmurę jonową, otaczającą sondę, zaś przedmiotem pomiaru są zmiany przewodności tej chmury, będące wynikiem oddziaływania nań badanego pola elektrycznego. Zasadniczą wadą urządzeń tego typu jest stosowanie izotopowych źródeł radioaktywnych i związana z tym konieczność przestrzegania rygorystycznych przepisów bezpieczeństwa, a ponadto stosunkowo duże wymiary i ciężar urządzenia, kwalifikujące je wyłącznie do użytku stacjonarnego.

Z opisu patentowego RFN nr 1817275 znane jest urządzenie do pomiaru natężenia pola elektrostatycznego, wyposażone w odizolowaną elektrodę umieszczoną wewnątrz cylindrycznego ekranu, której nadany jest ruch wahadłowy w celu przecinania linii sił badanego pola elektrycznego. Wadą tego urządzenia jest jego stosunkowo skomplikowana część mechaniczna, powodująca z jednej strony zwiększenie wymiarów i kosztu samego urządzenia, z drugiej zaś utrudniająca jego obsługę. Ponadto w praktyce urządzenia tego typu okazały się niezbyt dokładne i pewne w użyciu.

Z opisu patentowego RFN nr. 2823542 znany jest detektorowy wskaźnik pola elektrycznego, wyposażony w antenę włączoną do wzmacniacza o bardzo dużej impedancji wejściowej i połączoną z filtrem, który dopasowuje wysokie częstotliwości pola do częstotliwości mierzonych, przy czym na wyjściu filtra znajduje się wskaźnik optyczny, sygnalizujący istnienie pola. Urządzenie to o stosunkowo złożonej budowie elektrycznej znalazło praktyczne zastosowanie wyłącznie do sygnalizacji napięć w przewodach i kablach.

Z opisu patentowego RFN nr 2550713 znany jest wskaźnik pola elektrycznego, stanowiący układ elektroniczny, którego zespół wejściowy stanowią 2 bramki NOR, zawierające tranzystory unipolarne typu MOS przy czym na wejście jednej z tych bramek jest włączona antena detektora, druga zaś jest połączona przez wzmacniacza różnicowy i tranzystor z monostabilnym przerzutnikiem włączającym urządzenie sygnalizujące. Ten skomplikowany układ elektroniczny powoduje, że zbudowane na jego podstawie wskaźniki pola elektrycznego są bardzo kosztowne, ponadto uniemożliwiają one określenie znaku źródła pola, jak również wyróżnienie rodzaju pola (stałe czy zmienne?). Wskutek tego znalazły zastosowanie wyłączenie w kosztowanych urządzeniach sygnalizujących zbliżanie się człowieka, albo też w przyrządach, określających położenie przewodów i kabli.

Wskaźnik według wynalazku wyposażono w układ elektroniczny zbudowany na tranzystorze unipolarnym, korzystnie typu MOS, którego bramka połączona z anteną lub innego rodzaju sondą, wprowadzoną do wnętrza badanego pola połączona ze źródłem tranzystora - tworzy obwód wejściowy, zaś w jego obwodzie wyjściowym między źródło i dren włączone jest szeregowo źródło napięcia oraz sygnalizator. W obwodzie wejściowym tranzystora umieszczony jest wyłącznik oraz równolegle do niego dioda, która spełnia rolę zarówno diody zabezpieczającej, jak i upływowej.

Układ wskaźnika według wynalazku umożliwia wykorzystanie w najprostszy sposób właściwości tranzystora unipolarnego, a mianowicie: przekształcenie sygnałów indukowanych w antenie w wyniku przecinania linii sił pola elektrycznego w kanał, łączący źródło tranzystora unipolarnego z jego drenem, powodując tym samym przepływ prądu przez sygnalizator w obwodzie wyjściowym tranzystora i zasygnalizowanie występowania pola elektrycznego.

Dzięki opisanej prostej konstrukcji uzyskuje się niski koszt wytwarzania wskaźnika oraz małe jego wymiary, co umożliwia szerokie zastosowanie wskaźnika według wynalazku w różnorodnych dziedzinach techniki i nauki, jak również w szkołach. Badania wykazały, że wskaźnik według wynalazku umożliwia wykrywanie zarówno stałych jak i zmiennych pól elektrycznych, gwarantując równocześnie odpowiednio wysoką czułość i pewność działania.

Wskaźnik pola elektrycznego według wynalazku umożliwia w łatwy sposób określenie znaku źródła pola oraz rozróżnienie jego rodzaju (pole stałe, czy zmienne). Mianowicie w przypadku, gdy źródłem pola jest ładunek ujemny, to na bramce tranzystora unipolarnego indukuje się również ładunek ujemny, powodując z kolei indukowanie między źródłem a drenem tranzystora ładunku dodatniego, który wytwarza kanał zamykający jego obwód wyjściowy i powodujący włączenie sygnalizatora. Natomiast w przypadku, gdy źródłem pola jest ładunek dodatni uzyskanie tego samego efektu, czyli indukowanie ujemnego ładunku na bramce tranzystora jest możliwe po uprzednim zaekranowaniu linii sił pola elektrycznego, na przykład przez wprowadzenie ekranu przed anteną albo też w trakcie odsuwania anteny od źródła pola.

W przypadku, gdy antena wskaźnika według wynalazku jest umieszczona w zmiennym polu elektrycznym następuje ciągłe włączenie sygnalizatora, ponieważ w antenie w sposób ciągły indukowane są sygnały przekazywane w postaci ładunku ujemnego na bramkę tranzystora unipolarnego, natomiast w przypadku, gdy antena znajduje się w stałym polu elektrycznym sygnalizator włączony jest dopóty, dopóki nie nastąpi rozładowanie pojemności wejściowej układu przez diodę znajdującą się w obwodzie wejściowym tranzystora.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, przedstawiającym układ połączeń wskaźnika pola elektrycznego, zbudowanego na tranzystorze unipolarnym typu MOS.

Wskaźnik ten składa się z tranzystora unipolarnego 1 typu MOS z kanałem wzbogaconym typu P, przy czym bramka G tego tranzystora 1 jest połączona z anteną 2, zaś w jego obwód wejściowy między bramkę G i źródło S włączony jest wyłącznik 3 oraz równolegle do niego dioda 4. W obwodzie wyjściowym tranzystora 1 między jego źródło S a dren D włączone jest szeregowo źródło napięcia 5, stanowiące na przykład baterię lub akumulator oraz sygnalizator 6, stanowiący w przykładowym rozwiązaniu diodę świecącą typu LED. Ponadto podłoże B tranzystora 1 jest zawarte z jego źródłem S i połączone z gniazdem 7 uziemienia. Układ elektryczny wskaźnika według wynalazku jest umieszczony w obudowie 8, wykonanej korzystnie z tworzywa sztucznego, o dużej oporności właściwej.

W przypadku, gdy wyłącznik 3 znajduje się w położeniu zamkniętym obwód wyjściowy tranzystora unipolarnego 1 jest wyłączony przez dużą rezystencję między elektrodą źródła S i drenu D, nie reagując na sygnały dochodzące do anteny 2.

W celu zbadania występowania pola elektrycznego należy rozewrzeć wyłącznik 3 i wprowadzić antenę 2 w obszar pola. W antenie indukowany jest wówczas sygnał w postaci ładunku elektrycznego, wpływającego do bramki G tranzystora 1.

W przypadku, gdy źródłem pola elektrycznego jest ładunek ujemny do bramki zostaje doprowadzony z anteny 2 również ładunek ujemny, powodując indukowanie między źródłem S i drenem D tranzystora 1 ładunku dodatniego. W ten sposób powstaje kanał zamykający obwód wyjściowy tranzystora 1, powodując przepływ prądu ze źródła napięcia 5 oraz włączenie diody świecącej 6, która sygnalizuje występowanie pola elektrycznego.

Jeżeli pole elektryczne ma charakter stały (pole elektrostatyczne) świecenie diody 6 występuje dopóty, dopóki nie nastąpi rozładowanie bramki G tranzystora 1 przez diodę 4. Czas świecenia diody 6 jest więc zależny od charakterystyki prądu upływności diody 4.

W przypadku, gdy źródłem pola elektrycznego jest dodatni ładunek elektryczny, również dodatnie ładunki elektryczne indukowane w antenie 2 są odprowadzane przez diodę 4, a w tranzystorze 1 zostaje wytworzony kanał między źródłem S i drenem D, wskutek czego obwód wyjściowy tranzystora 1 pozostaje otwarty. W celu uzyskania wskazania pola elektrycznego należy spowodować zanik linii sił pola, dochodzących do anteny 2 na przykład przez wprowadzenie przesłony przed antenę, albo też przez wyprowadzenie anteny z obszaru pola. Wówczas zaindukowany w antenie 2 ładunek ujemny spływa do bramki G tranzystora 1, powodując powstanie kanału łączącego jego elektrodę źródła S z elektrodą drenu D i zamknięcie obwodu wyjściowego, a tym samym włączenie sygnalizatora 6. Sygnalizator 6 pozostaje włączony dopóty, dopóki brama G nie zostanie rozładowana przez diodę 4.

W przypadku występowania zmiennego pola elektrycznego włączenie sygnalizatora 6, na przykład świecenie diody po umieszczeniu anteny 2 w obszarze tego pola, ma charakter ciągły.

Ponieważ rezystancja kanału, utworzonego między elektrodami S i D tranzystora unipolarnego 1 jest proporcjonalna do wielkości ładunku, zgromadzonego na bramce G tego tranzystora, a tym samym do natężenia pola elektrycznego w obszarze anteny 2, więc natężenie prądu w obwodzie wyjściowym tranzystora 1, a tym samym intensywność świecenia diody 6 jest proporcjonalna do natężenia badanego pola elektrycznego.

Czułość wskaźnika pola elektrycznego według wynalazku zależy od charakterystyki anteny 2, parametrów tranzystora unipolarnego 1 (głównie jego napięcia progowego) oraz od parametrów diody 4. Prostą regulację czułości można uzyskać przez zastosowanie anteny teleskopowej 2 o regulowanej długości. Dioda 4 włączona w obwód wejściowy tranzystora 1 spełnia dwojaką rolę, mianowicie z jednej strony zabezpiecza bramkę G tranzystora przed przebicciem, z drugiej zaś służy do jej rozładowania (upływu ładunku). W tym celu winna być ona włączona do obwodu wejściowego w ten sposób, aby była polaryzowana zaporowo, przy ujemnym sygnale na bramce tranzystora unipolarnego 1.

Wskaźnik pola elektrycznego według wynalazku może znaleźć zastosowanie do wykrywania różnego rodzaju pól elektrycznych stałych i zmiennych, wykrywania ładunków elektrycznych tworzących źródła pól z możliwością określenia ich znaku, wyznaczania stopnia naładowania elektrycznego przedmiotów otaczających człowieka, na przykład odzieży, bielizny, wyrobów z tworzyw sztucznych, wnętrza samochodu i tym podobne, a także jako przyrząd do licznych doświadczeń fizycznych w dziedzinie elektrostatyki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wskaźnik pola elektrycznego, zbudowany na tranzystorze unipolarnym, którego bramka jest połączona z anteną oraz wyposażony w sygnalizator optyczny, **znamienny** tym, że w obwodzie wyjściowym tranzystora unipolarnego (1), łączącym elektrodę źródła (S) z elektrodą drenu (D) włączone są szeregowo źródło napięcia (5) oraz sygnalizator (6) stanowiący diodę świecącą typu LED, zaś w układzie wejściowym między bramką (G) a źródłem (S) tranzystora 1 znajduje się wyłącznik (3) i włączona równolegle do niego dioda (4).

2. Wskaźnik według zastrz. 1, **znamienny** tym, że jego antena (2) stanowi układ teleskopowy.

