

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Opz. SŁUŻBOWY
OPIS PATENTOWY

66313

Patent dodatkowy
do patentu _____

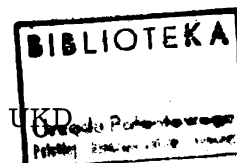
Zgłoszono: 12.XII.1968 (P 130 556)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.I.1973

Kl. 21a⁴,29/04

MKP H03k 9/06



Współtwórcy wynalazku: Jerzy Wiewiórka, Eugeniusz Fuchs

Właściciel patentu: Zakłady Radiowe DIORA, Dzierżoniów (Polska)

**Układ symetryzacji charakterystyki detektora stosunkowego
z diodami półprzewodnikowymi**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ symetryzacji charakterystyki detektora stosunkowego z diodami półprzewodnikowymi umożliwiającą polepszenie pracy urządzeń elektronicznych zwłaszcza z automatyczną regulacją częstotliwości.

Znany układ symetryzacji charakterystyki detektora stosunkowego z diodami półprzewodnikowymi polega na użyciu w nim dobranej pary diod, do których szeregowo dołączone są oporniki wpływające na symetryzację charakterystyk tych diod tylko w kierunku ich przewodzenia.

Układ ten nie zapewnia całkowicie symetrycznej charakterystyki detektora z powodu zbyt dużej rozbieżności charakterystyk diod tak jeszcze w kierunku przewodzenia jak i przede wszystkim w kierunku zaporowym, co wynika z właściwości samych diod oraz z metod ich parowania. Do prawidłowej pracy znanych układów detektora konieczna jest para diod, których charakterystyki w obu kierunkach pokrywałyby się idealnie. Dobieranie takich par diod jest jednak zbyt pracochłonne, nieekonomiczne, a nawet wręcz niemożliwe przy obecnej technologii wytwarzania masowych serii elementów półprzewodnikowych. Nawet takie idealne parowanie diod nie daje spodziewanych wyników ze względu na wielki wpływ zmian temperatury otoczenia na charakterystyki diod.

Para diod dobrana w określonych warunkach termicznych na idealną zgodność obu kierunków charakterystyk traci tę zgodność w temperaturach

2

innych niż temperatura, w której ta para diod była dobrana, a zwłaszcza wtedy, gdy temperatura pracy jednej z diod jest inna niż drugiej. Z przypadkiem takim mamy do czynienia z reguły we wszystkich urządzeniach z uwagi na bardzo utrudnione lub nawet niemożliwe umieszczenie obu diod w takich samych warunkach otoczenia, a także dlatego, że temperatura pracy urządzenia zmienia się zwykle w czasie i może się znacznie różnić od temperatury, przy której odbywało się parowanie diod.

Stosowane zwykle przez wytwórców parowanie diod polega na tworzeniu pary z dwóch diod dających w określonym układzie pomiarowym taki sam efekt detekcji napięcia przemiennego o określonym poziomie, oraz o określonej jego częstotliwości i w określonej temperaturze otoczenia. Jest to parowanie dynamiczne, jednopunktowe, w którym zawarte jest wypadkowe działanie oporności diod w kierunku zaporowym oraz wpływ pojemności dynamicznych tych diod. Przy innych poziomach napięcia pomiarowego i w innych temperaturach otoczenia para taka przestaje być parą dobraną, a ponadto sparowane w ten sposób dwie diody mają najczęściej zupełnie rozbieżne charakterystyki statyczne. Rozbieżność ta jest szczególnie duża w kierunku zaporowym, co ma decydujący wpływ na warunki pracy diod w znanych układach detektora.

W układach tych napięcie stałe występujące na

kondensatorze elektrolitycznym dzieli się na opornościach zaporowych diod i ustala tym samym warunki pracy tych diod. Głównym warunkiem symetrii charakterystyki detektora jest równy podział tego napięcia na opornościach zaporowych diod, takiego zaś równego podziału nie ma przy dużej przeważnie rozbieżności charakterystyk tych diod w kierunku zaporowym, a dużo mniejszy wpływ na symetrię charakterystyki detektora ma rozbieżność charakterystyk diod w kierunku przewodzenia.

Stosowana w niektórych układach detektora symetryzacja charakterystyk przewodzenia dobrej pary diod przy pomocy włączonych w szereg z nimi jednakowych oporników nie poprawia w zasadniczy sposób symetrii charakterystyki detektora. Do zachowania tej symetrii konieczne jest również, aby diody miały jednakowe lub pomijalnie małe pojemności dynamiczne, ponieważ wpływają one na efekt detekcji, który powinien być jednakowy dla obu diod. Dodatkowy szkodliwy wpływ na symetrię charakterystyki detektora oraz na jego parametry ma stosowany zwykle w znanych układach detektora stosunkowego opornik włączony w szereg z napięciami przemiennymi sterującymi obie diody. Opornik ten łącznie z pojemnościami montażowymi obwodu rezonansowego detektora, wywołuje przesunięcie fazowe jednego z napięć, powodując dodatkową asymetrię charakterystyki detektora oraz wywołuje znaczne odsunięcie punktu największego tłumienia modulacji amplitudy od punktu środkowego tej charakterystyki. Pogarsza to również znacznie selektancję urządzenia.

W wyniku łącznego działania podanych wyżej przyczyn, pomimo stosowania diod parowanych a także oporników szeregowych, charakterystyka detektora jest przeważnie bardzo asymetryczna, bo stopień jej asymetrii zmienia się znacznie pod wpływem zmian temperatury otoczenia i zmian napięcia sterującego detektor. Pogarsza to takie parametry detektora jak selektancję i tłumienie modulacji amplitudy, oraz utrudnia zestrojenie detektora a jednocześnie prawidłowe dostrojenie urządzenia do odbieranego sygnału. Poza tym duża asymetria charakterystyki detektora uniemożliwia zastosowanie automatycznej regulacji częstotliwości w urządzeniu elektronicznym, ponieważ dla prawidłowego działania tej regulacji konieczna jest właśnie dobra symetria charakterystyki detektora. Dodatkową wadą znanych układów detektora stosunkowego wynikającą z nierównego podziału napięcia stałego na opornościach zaporowych diod jest większe narażenie jednej z nich na przebicie.

Zadanie postawione w celu usunięcia wymienionych wad zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem przez opracowanie układu symetryzacji charakterystyki detektora stosunkowego z niesparowanymi nawet diodami półprzewodnikowymi a także z włączonymi do nich opornikami szeregowymi, który zawiera jednocześnie oporniki bocznikujące każdą diodę z osobna. Te równoległe oporniki za-

pewnniają zbieżność zaporowych charakterystyk wyselekcjonowanej lub niedobrej pary diod.

Układ symetryzacji według wynalazku zapewnia znaczną niezależność symetrii charakterystyki detektora od wahań temperatury i od zmian wielkości napięcia sygnału sterującego detektor. Umożliwia to zastosowanie w jego układzie niedobrej pary diod pod warunkiem, że wpływ pojemności dynamicznych tych diod na symetrię charakterystyki detektora jest do pominięcia. Ponadto układ ten zapewnia bardzo duże tłumienie modulacji amplitudy w punkcie, w którym jest ono największe, oraz bardzo dobrą zgodność tego punktu z punktem środkowym charakterystyki detektora. Zmniejsza to znacznie szумы własne urządzenia przy detekcji słabych sygnałów zwiększając tym samym jego czułość użytkową. Ważną zaletą detektora według wynalazku jest również to, że dzięki równemu podziałowi napięcia stałego na opornościach zaporowych diod pracują one w jednakowych warunkach energetycznych i są dlatego najmniej narażone na przebicie.

Zgodny z wynalazkiem układ symetryzacji charakterystyki detektora stosunkowego zostanie objaśniony za pomocą rysunku, na którym pokazano schemat ideowy przykładowego składu i połączenia elementów tego detektora. Każda dioda **D**, z niedobrej pod względem charakterystyk pary, bocznikowana jest oddzielnie jednym opornikiem **Rb**, a ponadto do każdej z nich z osobna włącza się tylko jeden opornik **Rs**.

W różnych i zmiennych warunkach pracy dioda **D** dwa oporniki **Rb** o jednakowej oporności wielokrotnie mniejszej od przeciętnej oporności zaporowej dioda **D** polepszają zbieżność ich charakterystyk statycznych w kierunku zaporowym, a dwa oporniki **Rs** o oporności wielokrotnie większej od średniej wartości oporności przewodzenia dioda **D** zmniejszają rozbieżność ich charakterystyk w kierunku przewodzenia.

Dzięki uzyskanej w takim układzie obustronnej zbieżności statycznych charakterystyk użytych elementów półprzewodnikowych detektor stosunkowy z niesprawnymi diodami zapewnia utrzymanie wymaganej stabilności symetrii charakterystyki, a trwałość jej pozwala na zastosowanie takiego detektora szczególnie w różnego rodzaju urządzeniach elektronicznych, w których niezbędna jest automatyczna regulacja częstotliwości.

Zastrzeżenie patentowe

Układ symetryzacji charakterystyki detektora stosunkowego z diodami półprzewodnikowymi, których zbieżność charakterystyk w kierunku przewodzenia polepszana jest opornikami szeregowymi **znamiennym** tym, że diody (**D**) bocznikowane są oddzielnie opornikami (**Rb**) eliminującymi rozbieżność charakterystyk tych diod (**D**) w kierunku zaporowym.

