



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 17.11.73 (P. 166595)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP G01r 31/26
G01r 27/26

Int. Cl.²

G01R 31/26

G01R 27/26

CZYTELNIĄ

Urząd Patentowy
Publikacja Rzeczypospolitej Polskiej

Twórcy wynalazku: Roman Wierzbowski, Piotr Machalica, Stanisław Oleszkiewicz

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Elektroniki przy Nauko-
wo-Produkcyjnym Centrum Półprzewodni-
ków, Warszawa (Polska)

Miernik do pomiaru konduktancji i pojemności, zwłaszcza struktur półprzewodnikowych MIS

1

Przedmiotem wynalazku jest miernik do pomiaru konduktancji i pojemności, zwłaszcza struktur półprzewodnikowych MIS.

Znany i stosowany miernik konduktancji i pojemności struktur półprzewodnikowych, posiada generator o bardzo małej amplitudzie sygnału, mostek transformatorowy oraz wzmacniacz selektywny wraz z detektorem i przyrządem wychyłowym, jako wskaźnik zrównoważenia mostka. Wymagana duża rozdzielczość pomiaru przy jednocześnie małej wielkości amplitudy sygnału pomiarowego, sprawia, że sygnał niezrównoważenia mostka zmienia się w zakresie 5 dekad, przy czym jego maksymalna wartość osiąga kilkadziesiąt miliwoltów.

W znanym i stosowanym mierniku dla pokrycia tak dużej dynamiki zmian sygnału niezrównoważenia, na wejściu wzmacniacza selektywnego o dużym wzmocnieniu, zastosowano regulowany dzielnik napięcia jako regulator czułości wskaźnika.

Konstrukcja znanego i stosowanego miernika została opisana na podstawie Instrukcji technicznej i eksploatacyjnej „MOS — Miernik C i G” oraz Instrukcji mostka 1617A General Radio i B641 Wayne Kerr.

Wadą tego rozwiązania jest konieczność stopniowego zrównoważenia mostka dla każdej wybranej

2

czułości wskaźnika, co znacznie utrudnia i wydłuża pomiar. Mostek jest trudno zrównoważyć dla maksymalnej czułości wskaźnika, gdyż niewielka zmiana wartości elementu kompensacyjnego powoduje zmianę sygnału niezrównoważenia przekraczającą dla tej czułości zakres przyrządu wychyłowego. Prowadzi to do zmniejszenia czułości wskaźnika i ponownego rozpoczęcia cyklu zrównoważenia. Wadą znanych rozwiązań jest również duży poziom zakłóceń pochodzący z potencjometru lub dzielnika umieszczonego na wejściu wzmacniacza wskaźnika, co bardzo utrudnia pomiar szczególnie małych częstotliwości.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej wymienionych wad, uproszczenie konstrukcji miernika oraz ułatwienie i skrócenie czasu pomiaru.

Rozwiązaniem konstrukcyjnym według wynalazku jest układ, gdzie między wyjściem wzmacniacza operacyjnego, a jego wejściem odwracające fazę, równolegle do układu selektywnego typu podwójne T są włączone dwa równoległe i względem siebie przeciwstawne elementy, najkorzystniej diody. Rozwiązanie takie pozwala na wyeliminowanie elementów regulacji czułości wskaźnika niezrównoważenia, skrócenia i uproszczenia pomiaru dzięki możliwości stałej obserwacji wielkości zmian w czasie pomiaru. Zaletą rozwiązania według wynalazku jest realizacja dwóch funkcji selektywnego wybierania i kompensacji sygnału niezrównowa-

żenia przy użyciu tylko jednego wzmacniacza operacyjnego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia generator 1 zasilający mostek transformatorowy 2. Mostek transformatorowy 2 zawiera transformator 3, którego uzwojenia wraz z impedancją wzorcową 4 oraz zaciskami pomiarowymi 5 stanowią gałęzie mostka pomiarowego. Do przekątnej mostka transformatorowego 2 jest podłączone wejście a odwracające fazę wzmacniacza operacyjnego 6.

W pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza 6 między wyjście b a wejście odwracające fazę a jest włączony układ selektywny typu podwójne T 7 oraz dwie równoległe diody 8 i 9. Wyjście b wzmacniacza operacyjnego 6 jest podłączone do detektora 10 do którego jest również podłączony przyrząd wychyłowy 11.

Zastrzeżenia patentowe

1. Miernik do pomiaru konduktancji i pojemności, zwłaszcza struktur półprzewodnikowych MIS, zawierający generator pomiarowy zasilający mostek transformatorowy którego uzwojenie wtórne przez impedancję wzorcową jest podłączone na wejście wzmacniacza operacyjnego, zawierającego w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego filtr selektywny, natomiast wyjście wzmacniacza operacyjnego jest połączone poprzez detektor z przyrządem wychyłowym, **znamienny tym**, że do układu selektywnego (7) w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, między wyjście (b) wzmacniacza operacyjnego (6) a jego odwracające fazę wejście (a) są włączone dwa równoległe i przeciwstawne względem siebie elementy (8), (9) o charakterystyce logarytmicznej najkorzystniejszej diody.

2. Miernik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ selektywny (7) jest typu podwójne T,

