

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

75621

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.06.1972 (P. 155799)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 20.12.1975

Kl. 21e,19/08

MKP G01r 19/08

CZYTELNIK

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Stanisław Bancer

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polska Akademia Nauk Instytut
Chemii Fizycznej, Warszawa (Polska)

Femtoamperomierz prądu stałego z kompensacją tła

1

Przedmiotem wynalazku jest femtoamperomierz prądu stałego z kompensacją tła, umożliwiający pomiar bardzo małych przyrostów prądu oraz pomiar, w warunkach laboratoryjnych, bardzo dużych rezystancji.

Znany jest układ femtoamperomierza, zawierający kilkustopniowy wzmacniacz z wtórnikiem katodowym na wyjściu, do którego jest podłączony miernik napięcia. Do wejścia wzmacniacza, będącego jednocześnie wejściem sygnału pomiarowego, jest podłączony układ odniesienia oraz układ kompensacji tła. W obu tych układach dla zmiany zakresów, są zastosowane przełączniki obrotowe.

Użycie przełączników obrotowych ogranicza poważnie możliwości pomiarowe przyrządów w odniesieniu do minimalnych wartości prądów, jak również maksymalnych wartości rezystancji, z uwagi na powstający ładunek statyczny na stykach przełącznika, dający błąd pomiaru.

Celem wynalazku jest skonstruowanie femtoamperomierza, który nie miałby wymienionej wady, a jednocześnie zapewniał bardzo duże rezystancje wpływu przełączników.

Cel ten został zgodnie z wynalazkiem osiągnięty przez zastosowanie w przełączniku zakresów i przełączniku kompensacji tła zestyków magnetycznych pokrytych warstwą polisiloksonową, zwiększającą o kilka rzędów rezystancję wpływu powierzchniowego.

Femtoamperomierz według wynalazku umożliwia

2

10 pomiar bardzo małych prądów, rzędu 10^{-14} A, przy dekadowej zmianie zakresów pomiarowych, a po przeprowadzeniu kompensacji tła, pomiar przyrostów lub ubytków prądu o wartości do trzech rzędów mniejszej od prądu kompensowanego.

15 Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony na przykładzie wykonania przedstawiającym układ blokowy femtoamperomierza.

20 Femtoamperomierz składa się z symetrycznego wzmacniacza 1, którego wyjścia są połączone z wejściami wtórników emiterowych 2 i 3. Pomiedzy wyjścia wtórników emiterowych 2 i 3 jest włączony obwód pomiarowy zawierający połączone w szereg pomiarowy wskaźnik 4 i rezystorowy mnożnik pomiarów 5 zawierający rezystory 6 do 9 włączone poprzez zestyki przełącznika 10, przy czym jeden zestyk jest włączony bezpośrednio między wyjście pierwszego wtórnika emiterowego 2 i pomiarowy wskaźnik 4. Wyjście tego wtórnika jest ponadto połączone, poprzez dekadowy rezystor odniesienia 11 przełącznika 12 zakresów pomiaru, z wejściem femtoamperomierza. Wyjście drugiego wtórnika 3 jest uziemione.

25 Do wejścia femtoamperomierza jest podłączony układ 13 kompensacji tła zawierający dekadowy rezystor 14 oraz źródło zasilania 15 z regulacyjnym rezystorem 16.

30 W obwody układów odniesienia i kompensacji

tła są włączone zestyki magnetyczne 17 i 18 pokryte warstwą polisiloksonową.

Na skutek 100% ujemnego sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczu 1, przy dokonywaniu pomiarów, napięcie między wyjściami wtórników emiterowych U_p jest bliskie napięcia na rezystorze odniesienia 11 i wynosi

$$U_p = U_{od} - \frac{U_{od}}{k}$$

gdzie U_{od} oznacza napięcie na rezystorze odniesienia, zaś k — wzmocnienie układu.

Przy odpowiednio dużym wzmocnieniu można w przybliżeniu przyjąć, że napięcie U_p jest równe napięciu na rezystorze odniesienia U_{od} i zachodzące zmiany wzmocnienia nie wpływają na dokładność pomiarów.

Na skutek ujemnego sprzężenia zwrotnego punkt potencjału zerowego na rezystorze odniesienia 11 jest przesunięty w stronę wejścia układu, przy czym w zależności od stopnia wzmocnienia układu powoduje to zmniejszenie rezystancji wejściowej R_{we} femtoamperomierza następująco:

$$R_{we} = \frac{R_{od}}{k}$$

Rezystancja ta jest praktycznie bardzo mała, co powoduje że stała czasowa obwodu wejściowego jest również bardzo mała.

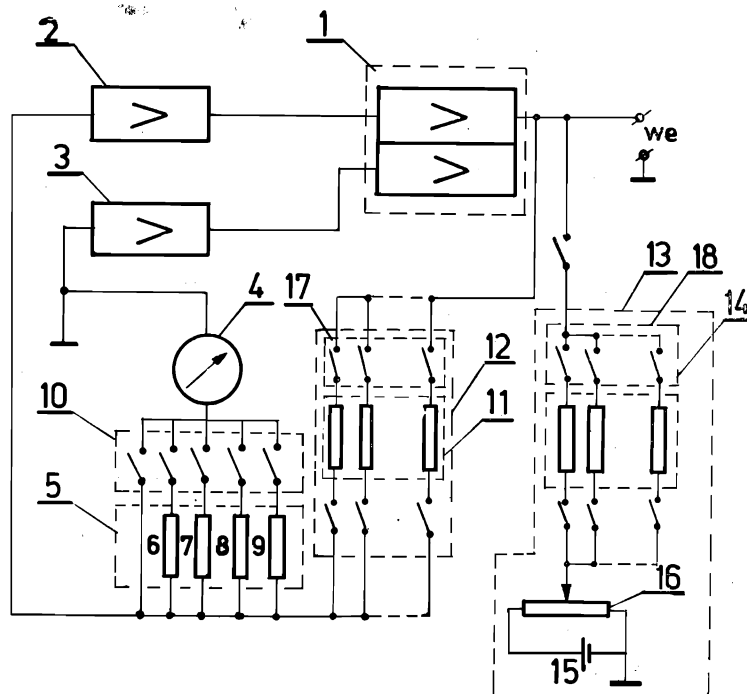
Po włączeniu właściwego zakresu kompensacji, do obwodu wejściowego jest doprowadzone regulowane napięcie kompensujące, przez rezystor 14 o rezystancji o dwa rzędy większej od aktualnie włączonego rezystora odniesienia 11.

Po skompensowaniu prądu tła, czyli sprowadzeniu wskazania miernika do zera, przechodzi się na wyższy zakres pomiarowy celem poprawienia dokładności kompensacji. Na tym zakresie pełne wychylenie wskazówki odpowiada 10% wychylenia na zakresie pomiaru podstawowego, na którym była przeprowadzona kompensacja tła.

Przechodząc na wyższe zakresy pomiarowe można zwiększyć czułość pomiarów do trzech rzędów, a więc do 0,1% podstawowego zakresu pomiarowego.

Zastrzeżenie patentowe

Femtoamperomierz prądu stałego z kompensacją tła, zawierający wzmacniacz symetryczny mający na wyjściu wtórniki emiterowe, pomiędzy którymi jest włączony układ pomiarowy, oraz zawierający układ kompensacji tła podłączony do jego wejścia i przełącznik zakresów pomiaru, **znamienny tym**, że w przełączniku (12) zakresów i przełączniku układu (13) kompensacji tła ma zastosowane zestyki magnetyczne (17) i (18) pokryte warstwą polisiloksonową, zwiększającą o kilka rzędów rezystancje upływu powierzchniowego.



Biłk 63/75 r. 130 egz. A4

Cena 10 zł
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczy