

2
POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53161

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.VII.1964 (P 105 317)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 28.II.1967

Kl.

21e 19/18
21 e, 5/04

MKP G 01 r

UKD

T 5

Współtwórcy wynalazku: mgr Zdzisław Krzystek, mgr inż. Zbigniew Zakrocki

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Instytut Techniki Jądrowej), Kraków (Polska)

Elektrometr wibracyjny

1
Przedmiotem wynalazku jest elektrometr wibracyjny, mający zastosowanie do pomiaru napięć stałych w zakresach od kilku miliwoltów do kilku woltów o największej, jak dotychczas, osiągalnej oporności wejściowej rzędu $10^{16} \Omega$. Elektrometr zbocznikowany odpowiednim oporem pozwala na przeprowadzenie pomiaru bardzo małych prądów rzędu $10^{-15} A$, pochodzących ze źródeł o dużym oporze wewnętrznym, na przykład z komór jonizacyjnych.

Znane są elektrometry wibracyjne ze wzmacniaczem lampowym, które jak dotąd są zasilane z sieci lub baterii anodowych i baterii żarzenia. Zasilanie sieciowe znacznie ogranicza możliwość stosowania takich elektrometrów szczególnie w warunkach pracy terenowej natomiast zasilanie z dwóch baterii jest również mało praktyczne. Lampowe elektrometry do zapisu wskazań przy rzędem rejestrującym wymagają specjalnych samopisów z układem wzmacniającym lampowym o dodatkowym poborze mocy zasilania, co znacznie komplikuje całość urządzenia.

Wady znanych elektrometrów usuwa elektrometr wibracyjny według wynalazku którego istota polega na skonstruowaniu wzmacniacza napięć zmiennych o wielkiej oporności wejściowej, przez połączenie lampy elektrometrycznej względnie pentody w połączeniu elektrometrycznym, gdzie prąd anodowy tej lampy jest jednocześnie prądem bazy tranzystora stanowiącego przekształ-

2
tnik impedancji, przy czym ujemne stałoprądowe sprzężenie zwrotne stabilizujące prądy wzmacniacza uzyskuje się przez połączenie siatki przeciwładunkowej z tranzystorem wyjściowym, a wzmacniacz jest zasilany bateryjnie tylko z jednego akumulatora, z równoczesnym zastosowaniem symetrycznego generatora prądu zmiennego, wytwarzającego dodatkowo prąd zmienny o podwojonej częstotliwości. Elektrometr steruje bezpośrednio zapis o prądzie wychylenia 60 mA.

Na rysunku jest przedstawiony w przykładowym rozwiązaniu układ elektryczny elektrometru wibracyjnego według wynalazku. Elektrometr wibracyjny składa się z kondensatora wibracyjnego CV, wzmacniacza napięć zmiennych A, generatora G, prostownika P oraz wychyłowego miernika tablicowego. Całość jest umieszczona w metalowej obudowie, z którą jest połączony miernik rejestrujący oraz akumulator zasilający.

Mierzone napięcie stałe włączone między kontakty ME polaryzuje kondensator wibracyjny CV. W jego obudowie znajduje się niespolaryzowany elektrodynamiczny system napędowy, który jest zasilany z generatora G, zbudowanego na tranzystorach T5 i T6.

Otrzymany prąd zmienny o częstotliwości f powoduje drgania dolnej elektrody kondensatora CV z częstotliwością $2f$. Wskutek wahań pojemności kondensatora CV pojawia się na nim napięcie zmienne o częstotliwości $2f$ proporcjonalne do

mierzonego napięcia stałego. Napięcie zmienne steruje lampę elektrometryczną EV, będącą przekształtnikiem impedancji. Prąd anodowy lampy elektrometrycznej jest prądem bazy tranzystora T1, który jest także przekształtnikiem impedancji. Wzmacniaczem napięcia jest tranzystor T2. Połączenie emitera tranzystora T2 z siatką przeciwladunkową lampy elektrometrycznej EV zamyka pętlę stałoprądowego ujemnego sprzężenia zwrotnego, które stabilizuje prądy tego układu. Zbocznikowanie kaskady tranzystorów T1 i T2 czwórnikiem podwójne T zamienia ten układ na środkowo-przepustowy amplifiltr.

Wzmacniacz A z tranzystorami T3 i T4 jest objęty dwoma ujemnymi sprzężeniami zwrotnymi a mianowicie napięciowo-szeregowym dla przebiegów zmiennych i prądowo-bocznikowym dla stabilizacji punktów pracy tranzystorów T3 i T4. W torze zasilania symetrycznego generatora G drgań o częstotliwości f znajduje się obwód rezonansowy O o częstotliwości $2f$. Zrównoważony układ prostowniczy jest zasilany sumą napięć z tego obwodu i ze wzmacniacza A. Na wyjściu pojawia się napięcie stałe, proporcjonalne do mierzonego i o zgodnej polaryzacji. Prąd wyjściowy odczytuje się na mierniku wychyłowym i notuje miernikiem piszącym.

Cały elektrometr jest objęty napięciowo-szeregowym sprzężeniem zwrotnym. Przez doprowadzenie napięcia wyjściowego na pierścień ochronny izolatora wejścia uzyskuje się wielokrotne oporności wejściowej a doprowadzenie kondensatorów C1 i CV zmniejsza gromadzony

na wejściu ładunek, oraz zwiększa stabilność i dokładność wskazań.

Zmianę zakresów pomiarowych uzyskuje się przez zmianę krotności ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Elektrometr wibracyjny według wynalazku odznacza się prostą konstrukcją oraz małym zużyciem energii elektrycznej, co ma szczególne znaczenie w aparaturze bateryjnej, przeznaczonej do długotrwałej rejestracji zjawisk.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektrometr wibracyjny składający się z kondensatora wibracyjnego, prostownika oraz mierników magnetoelektrycznych **znamienny tym**, że ma wzmacniacz (A) napięć zmiennych o wielkiej oporności wejściowej, z lampą elektrometryczną (EV) względnie pentodą w połączeniu elektrometrycznym, której prąd anodowy jest prądem bazy tranzystora (T1), przy czym ujemne stałoprądowe sprzężenie zwrotne stabilizujące prądy wzmacniacza uzyskuje się przez połączenie siatki przeciwladunkowej z tranzystorem wyjściowym (T2).
2. Elektrometr wibracyjny według zastrz. 1 **znamienny tym**, że obwód rezonansowy (O) jest włączony w tor zasilania symetrycznego generatora prądu zmiennego (G), wytwarzającego w obwodzie (O) dodatkowe drgania o podwójnej częstotliwości.
3. Elektrometr wibracyjny według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że jest zasilany z jednego źródła prądu stałego, na przykład z akumulatora.

