



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.10.75 (P. 184321)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 09.05.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.² G01R 27/00

Twórca wynalazku: Maciej Poniński

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Układ omomierza elektronicznego

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ omomierza elektronicznego.

Stan techniki. Znany jest z podręcznika „Podstawy miernictwa elektrycznego dla elektroników” część I PWN 1969 str. 239—240, układ omomierza elektronicznego w skład którego wchodzi szeregowo połączone rezystor badany i rezystor wzorcowy, które połączone są z źródłem napięcia zasilającego. Równolegle do rezystora wzorcowego włączony jest wskaźnik magnetoelektryczny, który wyskalowany jest wskaźnik rezystancji mierzonej. Jednakże zakres mierzonych rezystancji ograniczony jest rezystancją wejściową wskaźnika. Podziałka takiego omomierza jest odwrócona i zawiera się w granicach od 0 do nieskończoności.

Duża rezystancja wejściowa woltomierza uzyskiwana jest przez załączenie liniowego wzmacniacza elektronicznego między rezystorem wzorcowym a wskaźnikiem.

Wykres względnych błędów pomiaru omomierzy w funkcji długości podziałki przedstawia krzywą tzw. „siodłową” o wartościach błędów pomiaru rosnących do nieskończoności na obu krańcach podziałki.

Wadą takiego układu jest to, że ze względu na podziałkę w zakresie od 0 do nieskończoności, podziałka taka jest zagęszczona, zaś odczyt na brzegach podziałki obarczony jest znacznymi błędami.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 70 943 układ połączeń omomierza z liniową

2

skalą miernika wychyłowego w liniowy różnicowy wzmacniacz operacyjny, którego wyjście jest połączone z punktem o potencjale zerowym oraz z pierwszym zaciskiem wejściowym i przez szeregowy rezystor z pierwszym zaciskiem miernika wychyłowego. Wejście wzmacniacza o wzmocnieniu dodatnim jest połączone z drugim zaciskiem wejściowym i poprzez rezystor wzorcowy z dodatnim biegunem źródła napięcia wzorcowego. Natomiast wejście wzmacniacza o wzmocnieniu ujemnym jest połączone z końcówką zbiorczą potencjometru, przy czym drugi zacisk jest połączony z pierwszą końcówką potencjometru oraz z ujemnym biegunem źródła napięcia wzorcowego i z ujemnym biegunem pierwszego źródła zasilania oraz z dodatnim biegunem drugiego źródła zasilania. Dodatni biegun pierwszego źródła zasilania jest połączony z drugą końcówką potencjometru i z obwodem dodatniego wzmocnienia wzmacniacza, zaś ujemny biegun drugiego źródła napięcia zasilania jest połączony z obwodem ujemnego wzmocnienia wzmacniacza.

Liniowa podziałka omomierza uzyskana jest wskutek zastosowanych sprzężeń zwrotnych.

Wadą tego układu jest konieczność stosowania co najmniej dwóch ogniw zasilających.

Istota wynalazku. Zgodnie z wynalazkiem równolegle do wzorcowego rezystora dzielnika napięcia włączony jest wzmacniacz o charakterystyce progowej prądowo-napięciowej. Wzmacniacz ten stanowi nieliniowe źródło prądowe sterowane napięciowo o

charakterystyce prądowo-napięciowej złożonej z dwóch odcinków ułożonych tak, że dla napięcia wejściowego mniejszego od przyjętej wartości napięcia progowego prąd wyjściowy jest równy zeru, a powyżej tego napięcia progowego prąd wyjściowy rośnie wraz ze wzrostem napięcia wejściowego.

Korzystne skutki techniczne wynalazku. Układ według wynalazku dzięki zastosowaniu wzmacniacza o charakterystyce progowej, umożliwia uzyskanie ograniczonego do wybranej wartości zakresu pomiarowego, a tym samym przy stałej długości podziałki rozciągnięcie podziałki miernika, przez co uzyskano podziałkę zbliżoną do liniowej, co znacznie zwiększa dokładność pomiaru.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest, uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, który na fig. 1 przedstawia schemat blokowo-funkcjonalny omomierza elektronicznego, zaś fig. 2 charakterystykę progową wzmocnienia wzmacniacza elektronicznego, który jest nieliniowym źródłem prądowym sterowanym napięciowo, natomiast fig. 3 zestawioną charakterystyką progową prądowo-napięciową wzmacniacza z charakterystyką zależności napięcia wejściowego do względnej wartości rezystancji mierzonej.

Przykład wykonania. Jak uwidoczniiono na fig. 1 rysunku, omomierz elektroniczny zawiera źródło 1 napięcia stałego do zacisków którego jest włączony dzielnik napięcia złożony z szeregowo połączonego rezystora mierzonego 2 i rezystora wzorcowego 3. Równolegle do rezystora wzorcowego 3 włączony jest wzmacniacz 4 o charakterystyce progowej wzmocnienia, który stanowi nieliniowe źródło prądowe sterowane napięciowo, w którego obwodzie wyjściowym jest miernik 5 prądu stałego.

Wejście wzmacniacza 4 stanowi złącze baza-emiter tranzystora T, którego emiter połączony jest z diodą DZ Zenera i rezystorem R.

Obwód wyjściowy wzmacniacza 4 stanowi kolektor tranzystora T i dodatni zacisk źródła 1 napięcia stałego.

W uwidocznionej na fig. 2 rysunku, charakterystyka prądowo-napięciowa złożona jest z dwóch odcinków ułożonych w ten sposób, że dla napięć wejściowych U_{we} mniejszych od przyjętej wartości progowej U_{prog} prąd wyjściowy I_{wy} jest równy zeru, a powyżej tego napięcia progowego prąd I_{wy} wyjściowy rośnie wraz ze wzrostem napięcia U_{we} wejściowego.

Jak uwidoczniiono na fig. 3 rysunku skojarzono ze sobą dwie charakterystyki, to jest charakterystykę napięcia U_{we} wejściowego wzmacniacza 4 w zależności od wartości względnej rezystancji $\frac{R_x}{R_w}$ mierzonej, gdzie R_x — rezystancja mierzona, R_w — rezystancja wzorcowa, z charakterystyką progową wzmacniacza 4 będącej zależnością prądu I_{wy} wyjściowego od napięcia U_{we} wejściowego, określając podziałkę omomierza elektronicznego zbliżoną do liniowej podziałki. Przy wartości rezystancji mierzonej $R_x=0$ napięcie U_{we} wejściowe wzmacniacza osiąga wartość napięcia zasilającego ze źródła 1, a prąd wyjściowy I_{wy} przepływający przez

miernik 5 osiąga wartość znamionową I_n , dla której na podziałce oznaczono punkt $R_x=0$. Końcowy punkt podziałki odpowiada wartości rezystancji $R_x \max$, przy której napięcie U_{we} zrównuje się z napięciem U_{prog} progowym, co odpowiada punktowi A na wykresie. Pośrednie punkty podziałki wyznaczone są przez rzutowanie odpowiednich wartości obu charakterystyk.

Układ działa w sposób niżej opisany. Rezystor mierzony 2 i rezystor wzorcowy 3 tworzą dzielnik napięcia. Przy stabilnym napięciu źródła 1 zasilającego, napięcie wyjściowe z dzielnika na rezystorze wzorcowym 3 jest określoną funkcją rezystancji rezystora mierzonego 2. Napięcie to, przy wartościach rezystancji mierzonych większych od wybranej wartości końcowej zakresu pomiarowego jest mniejsze od napięcia U_{prog} progowego wzmacniacza 4, wówczas miernik 5 prądu stałego wskazuje wartość zero prądu.

Zmiana mierzonych rezystancji od wartości końcowej zakresu do zera powoduje zmianę napięcia wejściowych wzmacniacza 4 od wartości progowej do wartości napięcia źródła 1 i jednocześnie zmianę prądu w mierniku 5 prądu stałego od zera do wartości znamionowej.

Charakterystyka progowa prądowo-napięciowa wzmacniacza 4 uzyskiwana jest w wyniku napięcia U_{BE} złącza baza-emiter tranzystora T oraz napięcia U_D diody Zenera, których suma stanowi napięcie U_{prog} według zależności:

$$U_{prog} = U_{BE} + U_D$$

Przy napięciu U_{we} wejściowym wzmacniacza 4 mniejszym od napięcia U_{prog} progowego prąd wyjściowy I_{wy} równy jest zero.

Wzrost napięcia U_{we} wejściowego powyżej wartości U_{prog} powoduje pojawienie się we wzmacniaczu 4 prądu I_{wy} wyjściowego, którego wartość zależy od napięcia U_{we} wejściowego, a tym samym od rezystora 2 mierzonego.

Podziałka miernika 5 prądu stałego opisana jest w jednostkach mierzonej rezystancji.

Krańcowa wartość mierzonej rezystancji, przy której napięcie wejściowe wzmacniacza 4 osiąga wartość progową, jest regulowana przez dobór wartości napięcia źródła 1 zasilającego, napięcia progowego wzmacniacza 4 i rezystora wzorcowego 3.

Przy zastosowaniu kilku przełączanych rezystorów wzorcowych 3 uzyskiwany jest omomierz o większej liczbie zakresów pomiarowych przy zwiększonej dokładności pomiaru.

Zastrzeżenie patentowe

Układ omomierza elektronicznego, zawierający dzielnik napięcia składający się z rezystora mierzonego i rezystora wzorcowego do którego równolegle włączony jest wzmacniacz elektroniczny z miernikiem prądu, **znamienny tym**, że równolegle do wzorcowego rezystora (3) dzielnika napięcia włączony jest wzmacniacz (4) o charakterystyce progowej prądowo-napięciowej, który stanowi nieliniowe źródło prądowe sterowane napięciowo o charakterystyce prądowo-napięciowej złożonej z dwóch od-

cinków ułożonych tak, że dla napięcia (U_{wej}) wejściowego mniejszego od przyjętej wartości napięcia (U_{prog}) progowego, prąd (I_{wyj}) wyjściowy jest rów-

ny zeru, a powyżej tego napięcia (U_{prog}) progowego prąd (I_{wyj}) wyjściowy rośnie wraz ze wzrostem napięcia (U_{wej}) wejściowego.

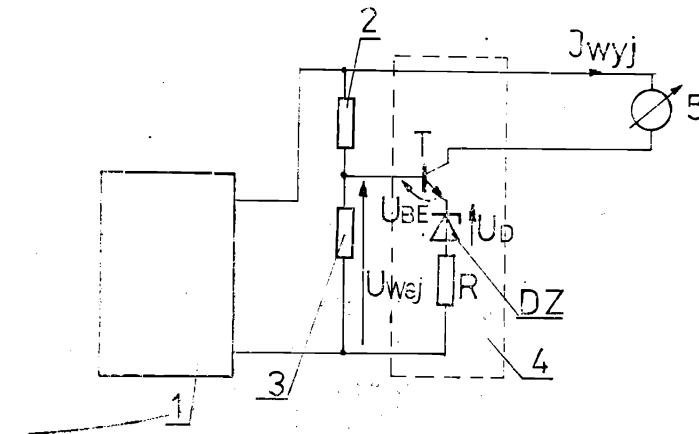


FIG. 1

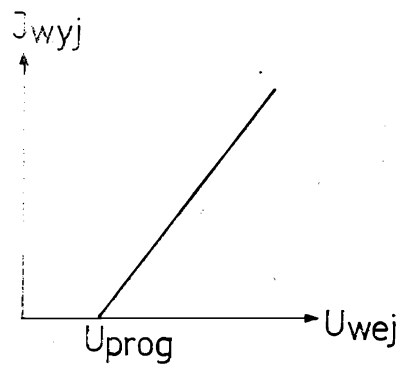


FIG. 2

