

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 99534

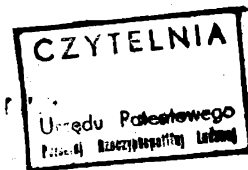
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10. 03. 76 (P. 187 818)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14. 02. 77

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978



Int. Cl.² G01R 17/14

Twórca wynalazku: Jan Szrednicki

Uprawniony z patentu: Krakowskie Zakłady Elektroniczne „UNITRA TELPOD”
Kraków (Polska)

Cyfrowy miernik tolerancji rezystancji

Przedmiotem wynalazku jest cyfrowy miernik tolerancji rezystancji, w którym zastosowano mostkową odchyłową metodę pomiaru.

Znane są i szeroko stosowane cyfrowe przyrządy do pomiaru rezystancji, w których mostek pomiarowy jest równoważony automatycznie. W przyrządach tych sygnały uzyskiwane z detektora zera przyłączonego do wyjściowej przekątnej mostka, przekazywane są do układu sterującego przełącznikami rezystorów mostkowych. Realizowany jest przy tym podobny program równoważenia jak w przypadku mostków równoważonych ręcznie. W mostkach równoważonych automatycznie spotyka się rozwiązanie umożliwiające, w przypadkach zastosowania zewnętrznego wzorca, cyfrowy pomiar różnicy rezystancji porównywanych rezystorów, przy czym wynik podawany jest w procentach. Jednakże mostki równoważone automatycznie są układami skomplikowanymi, zawierającymi wiele precyzyjnych rezystorów i dlatego stosunkowo drogimi.

Znaczne uproszczenie układu pomiarowego uzyskuje się poprzez zastosowanie mostkowej odchyłowej metody pomiaru.

W znanych miernikach wykorzystujących tą metodę, mostek pomiarowy utworzony jest przez dwie rezystywne gałęzie stosunkowe oraz przez rezystor wzorcowy i rezystor badany. Do wyjściowej przekątnej mostka dołączony jest odpowiednio czuły woltomierz, który jest wyskalowany wprost w procentach różnicy rezystancji obu porównywanych rezystorów. W odróżnieniu od mostków używanych w przyrządach wykorzystujących metodę zerową mostek przeznaczony do pomiarów odchyłowych nie zawiera elementów równoważenia jak na przykład przełączników.

W zasadzie miernik cyfrowy pracujący według tej metody realizuje się przez przyłączenie woltomierza cyfrowego do wyjścia mostka. Jednak układ taki może być w praktyce stosowany jedynie w przypadkach niewielkich wartości tolerancji, a to ze względu na nieliniową zależność między procentową różnicą porównywanych rezystancji a napięciem wyjściowym mostka. Wynika to z faktu, że prąd płynący przez porównywane rezystory nie ma stałej wartości, lecz zmienia się zależnie od badanej rezystancji. Linearyzacja tej zależności jest

możliwa przez zastosowanie mostka aktywnego, zawierającego wzmacniacz operacyjny. Wadą takiego rozwiązania, poza znacznymi wymaganiami dla wydajności prądowej wzmacniacza operacyjnego potrzebnej przy porównywaniu małych rezystancji, jest konieczność dokładnej stabilizacji napięcia zasilania mostka.

W mierniku według wynalazku zastosowano odchyłową metodę pomiaru, a układ pomiarowy zawiera woltomierz cyfrowy podwójnie całkujący i mostek prądu stałego zestawiony z rezystywnych gałęzi stosunkowych oraz rezystora badanego i rezystora wzorcowego. Woltomierz jest wyposażony we wzmacniacz mierzonego napięcia oraz układ napięcia odniesienia. Istotą wynalazku jest, że układ napięcia odniesienia woltomierza zawiera sumator, którego jedno z wejść jest połączone z węzłem zasilania mostka, a drugie z wyjściem wzmacniacza mierzonego napięcia. W ten sposób uzyskuje się napięcie odniesienia woltomierza podwójnie całkującego proporcjonalne do napięcia na rezystorze wzorcowym mostka. Takie rozwiązanie cyfrowego miernika tolerancji rezystancji zapewnia uzyskanie przyrządu o prostej budowie, jednocześnie spełniającego wymagania stawiane tego typu rozwiązaniom.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiony jest schemat blokowy cyfrowego miernika tolerancji rezystancji.

Mostek prądu stałego, zasilany ze źródła napięcia E ma rezystor badany R_X , rezystor wzorcowy R_N oraz dwa rezystory R_1 , R_2 tworzące gałęzie stosunkowe mostka, zaś sześć rezystorów R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 i R_8 stanowi pozostałe rezystory układu. Wzmacniacz A_1 jest wzmacniaczem wstępnym woltomierza cyfrowego i cechuje się bardzo dużą rezystancją wejściową, dzięki czemu wyjście mostka praktycznie nie jest obciążone.

Wzmacniacz A_2 pracuje jako integrator i stanowi jeden z głównych członów woltomierza cyfrowego z podwójnym całkowaniem. Wzmacniacz A_3 i A_4 stanowią dodatkowe człony woltomierza całkującego, zapewniające właściwe napięcie odniesienia, dodatnie i ujemne. Klucze elektroniczne K_1 , K_2 , K_3 , którymi są zwykle tranzystory, łączą wyjścia poszczególnych wzmacniaczy z integratorem. Wzmocnione przez wzmacniacz A_1 napięcie wyjściowe mostka jest mierzone przez woltomierz cyfrowy z podwójnym całkowaniem, przy czym napięciem odniesienia tego woltomierza jest napięcie na rezystorze R_N . Napięcie to uzyskuje się jako sumę napięcia na rezystorze R_2 i napięcia wyjściowego mostka. Wzmacniacz A_3 pracuje jako sumator, przy czym rezystancja rezystora R_4 jest tyle razy większa od rezystancji rezystora R_3 , ile wynosi wzmocnienie wzmacniacza A_1 . Wyjściowe napięcie wzmacniacza A_3 jest dodatnim napięciem odniesienia woltomierza, natomiast ujemne napięcie odniesienia odbierane jest z wyjścia wzmacniacza A_4 . Rezystancje rezystorów R_6 , R_7 są jednakowe. Wskazania woltomierza cyfrowego z podwójnym całkowaniem są proporcjonalne do stosunku napięcia mierzonego do napięcia odniesienia. Dzięki temu, że napięcie odniesienia jest proporcjonalne do napięcia na rezystorze wzorcowym R_N , uzyskuje się liniową zależność między wskazaniami woltomierza a procentową różnicą rezystancji porównywanych rezystorów. W czasie pierwszej fazy cyklu pomiarowego klucz K_1 włącza wzmocnione napięcie wyjściowe mostka na wejście integratora. W drugiej fazie pomiaru włączony jest klucz K_2 albo klucz K_3 zależnie od tego, czy mierzone napięcie jest ujemne czy dodatnie.

Zastrzeżenie patentowe

Cyfrowy miernik tolerancji rezystancji złożony z mostka prądu stałego i woltomierza podwójnie całkującego wyposażonego w układ napięcia odniesienia i wzmacniacz mierzonego napięcia przy czym mostek jest zestawiony z rezystywnych gałęzi stosunkowych oraz rezystora badanego i rezystora wzorcowego, a do wyjściowej przekątnej mostka jest przyłączone wejście wzmacniacza mierzonego napięcia, z n a m i e n n y t y m, że układ napięcia odniesienia woltomierza całkującego zawiera sumator, którego jedno z wejść jest połączone z węzłem zasilania mostka, a drugie z wyjściem wzmacniacza (A_1) mierzonego napięcia.

