

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

86 213

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.05.74 (P. 170832)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² G01R 17/14

Twórcy wynalazku: Lech Łaniewski, Józef Błaszowski, Tadeusz Wysocki

Uprawniony z patentu: Akademia Techniczno-Rolnicza im. Jana
i Jędrzeja Śniadeckich, Bydgoszcz (Polska)

Układ umożliwiający bezpośredni odczyt procentowej odchyłki rezystancji mierzonej mostkiem Thomsona

Przedmiotem wynalazku jest układ umożliwiający bezpośredni odczyt procentowej odchyłki rezystancji mierzonej mostkiem Thomsona od wartości znamionowej.

Stan techniki. W mostku Thomsona gałąź prądową tworzy szeregowe połączenie czterozaciskowego rezystora wzorcowego R_N z czterozaciskowym rezystorem mieszanym R_X . Gałąź ta zbocznikowana jest szeregowo połączonymi rezystorami R_1 i R_2 , przy czym rezystor R_1 jest rezystorem nastawnym, a R_2 stałym. Pomiedzy wewnętrzne zaciski napięciowe rezystorów R_X i R_N załączona jest gałąź złożona z szeregowego połączenia rezystorów R_1' oraz R_2' , przy czym rezystor R_1' jest rezystorem nastawnym, a R_2' stałym. Rezystory nastawne R_1 oraz R_1' są ze sobą sprzężone, jedno ich zaciski są połączone z zaciskami napięciowymi rezystora mierzonego R_X , w pomiędzy drugie zaciski, połączone odpowiednio z rezystorami R_2 oraz R_2' , załączony jest galwanometr stanowiący wskaźnik stanu równowagi mostka.

Po zrównoważeniu mostka w obecnym wykonaniu nie otrzymuje się bezpośrednio wyniku pomiaru np. w postaci odczytu z pokręteł rezystora nastawnego, lecz konieczne jest podstawienie odczytanych wartości do odpowiedniego wzoru i dokonanie stosownych przeliczeń.

Dla mostka Thomsona znana jest zależność określająca warunek równowagi mostka

$$\frac{R_X}{R_N} = \frac{R_1}{R_2}$$

jeżeli jednocześnie jest spełniony warunek dodatkowy, dotyczący stosunku rezystancji gałęzi pomocniczych do rezystancji gałęzi stosunkowych

$$\frac{R_1'}{R_2'} = \frac{R_1}{R_2}$$

W zastosowaniu do mostków laboratoryjnych rezystory R_1 oraz R_1' wykonuje się w postaci rezystorów dekadowych o sprzężonych przełącznikach, a wynik pomiaru oblicza się z zależności

$$R_x = R_N \frac{R_1}{R_2}$$

Układ taki jest do przyjęcia w przypadku pojedynczo wykonywanych pomiarów laboratoryjnych, natomiast konieczność wykonywania dodatkowych przeliczeń stanowi wadę i niedogodność znanych układów w przypadku seryjnego wykonywania dokładnych pomiarów mających na celu ustalenie procentowych odchylek mierzonej rezystancji od wartości znamionowej.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionej wady i niedogodności poprzez wprowadzenie zmian w układzie mostka Thomsona.

Istota wynalazku polega na tym, że rezystory nastawne złożone są z dwu załączanych przełącznikiem znaku odchyłki gałęzi zawierających szeregowo połączone rezystory jedno lub wielodekadowe o pełnych lub niepełnych dekadach oraz dwa rezystory stałe o wartościach rezystancji zależnych od zakresu mierzonych odchylek procentowych i tak dobranych, że po zrównoważeniu mostka z położenia przełączników rezystorów odczytuje się bezwzględną wartość procentowej odchyłki rezystancji od wartości znamionowej, a położenia przełącznika znak odchyłki. Posługując się układem według wynalazku można bezpośrednio pomierzyć procentową odchyłkę rezystancji od wartości znamionowej bez konieczności dokonywania jakichkolwiek przeliczeń.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uproszczony schemat ideowy mostka Thomsona, fig. 2 schemat ideowo-montażowy gałęzi zawierającej nastawny rezystor o podwójnych dekadach, fig. 3 schemat ideowo-montażowy gałęzi zawierającej nastawny rezystor o pojedynczych dekadach.

Do zacisków 8 i 9 właściwego mostka pomiarowego dołączone jest nie uwidocznione na rysunku źródło stałego napięcia zasilającego. W skład mostka wchodzi: rezystor badany 1 o rezystancji równej R_x , rezystor wzorcowy 2 o rezystancji R_N równej znamionowej rezystancji rezystora badanego, galvanometr G5, dwa stałe rezystory 3 oraz 4 o jednakowej wartości rezystancji $R_2 = R_2'$ oraz dwa jednakowe rezystory nastawne 6 i 7 o rezystancjach $R_1 = R_1'$. Zmiana rezystancji rezystorów nastawnych 6 i 7 odbywa się równocześnie np. za pomocą jednego pokrętała.

W skład rezystora nastawnego wchodzi przełącznik 14, za pomocą którego można dowolnie włączać w obwód górną a lub dolną b gałąź, stały rezystor 15 o wartości rezystancji równej $1.000 R_2$, stały rezystor 16 o wartości rezystancji równej $0,901 R_2$, podwójny rezystor dekadowy 17 o rezystancji równej $9 \times 0,01 R_2$, dla którego kolejne pozycje styku ruchomego oznaczono 0, 1, 2...9 oraz podwójny rezystor 18 o rezystancji $9 \times 0,001 R_2$, dla którego kolejne pozycje styku ruchomego oznaczono 0, 1, 2...9.

Zamiast rezystora nastawnego zawierającego pojedynczy przełącznik 14 znaku odchyłki i podwójne dekady 17 i 18 można pomiędzy zaciski A i B 10 i 11 względnie A' i B' 12 i 13 mostka włączyć rezystor nastawny zawierający podwójny sprzężony przełącznik znaku odchyłki 14 i pojedyncze dekady 19 i 20. W skład oporu nastawnego wchodzi: stały rezystor 15 o wartości rezystancji $1,000 R_2$, stały rezystor 16 o wartości rezystancji $0,900 R_2$, rezystor dekadowy 19 o rezystancji $9 \times 0,01 R_2$, dla którego kolejne pozycje styku ruchomego oznaczono 0, 1, 2...9 oraz rezystor dekadowy 20 o rezystancji $10 \times 0,001 R_2$, dla którego kolejne pozycje styku ruchomego oznaczono 0, 1, 2...9, 10.

Stosując rezystor nastawny można mierzyć odchyłki rezystancji zawarte w granicach od $-9,9\%$ do $+9,9\%$. Dla przełącznika 14 w położeniu górnym a i odpowiadającym dodatniej „+” odchyłce rezystancji R_x od wartości znamionowej, rezystancja gałęzi zawartych pomiędzy zaciskami 10 i 11 oraz 12 i 13 jest równa

$$R_1 = R_1' = R_2 + k \times 0,01 R_2 + n \times 0,001 R_2$$

(gdzie: $k = 0, 1, 2...9$ oraz $n = 0, 1, 2...9$) w zależności od ustawienia pokręteł rezystorów dekadowych. W tym przypadku z położenia pokręteł rezystorów dekadowych, dla których uzyskano zrównoważenie mostka, można bezpośrednio odczytać procentową odchyłkę mierzonej rezystancji R_x od wartości znamionowej.

Dla przełącznika 14 w położeniu dolnym b, które odpowiada ujemnej „-” odchyłce mierzonej rezystancji R_x od wartości znamionowej, rezystancja gałęzi zawartych pomiędzy zaciskami 10 i 11 oraz 12 i 13 jest równa

$$R_1 = R_1' = R_2 - (k \times 0,01 R_2 + n \times 0,001 R_2)$$

w zależności od ustawienia pokręteł rezystorów dekadowych.

Tak więc znak odchyłki odczytuje się z położenia przełącznika 14, a wartość procentowej odchyłki z położenia pokręteł rezystorów dekadowych 17 i 18 lub 19 i 20, które są oznaczone $\times 1\%$ oraz $\times 0,1\%$.

Zmiana zakresu pomiarowego albo skoku odczytu odchyłki, wzajemnego usytuowania rezystorów stałych i dekadowych w układzie mostka, jak również zastąpienie rezystorów stałych kombinacją szeregowego lub równoległego połączenia rezystorów nie ma wpływu na istotę wynalazku.

Zastrzeżenie patentowe

Układ umożliwiający bezpośredni odczyt procentowej odchyłki rezystancji mierzonej mostkiem Thomsona wyposażonym w rezystor wzorcowy o rezystancji równej znamionowej rezystancji mierzonego obiektu, dwa stałe rezystory stosunkowe o jednakowych wartościach rezystancji oraz dwa sprzężone rezystory nastawne, z n a - m i e n n y t y m, że rezystory nastawne (6, 7) złożone są z dwu załączanych przełącznikiem (14) znaku odchyłki gałęzi zawierających szeregowo połączone rezystory jedno lub wielodekadowe (17, 18), (19, 20) o pełnych lub niepełnych dekadach oraz dwa rezystory stałe (15, 16) o wartościach rezystancji zależnych od zakresu mierzonych odchyłek procentowych i tak dobranych, że po zrównoważeniu mostka z położenia przełączników rezystorów odczytuje się bezwzględną wartość procentowej odchyłki rezystancji od wartości znamionowej, a z położenia przełącznika (14) znak odchyłki.

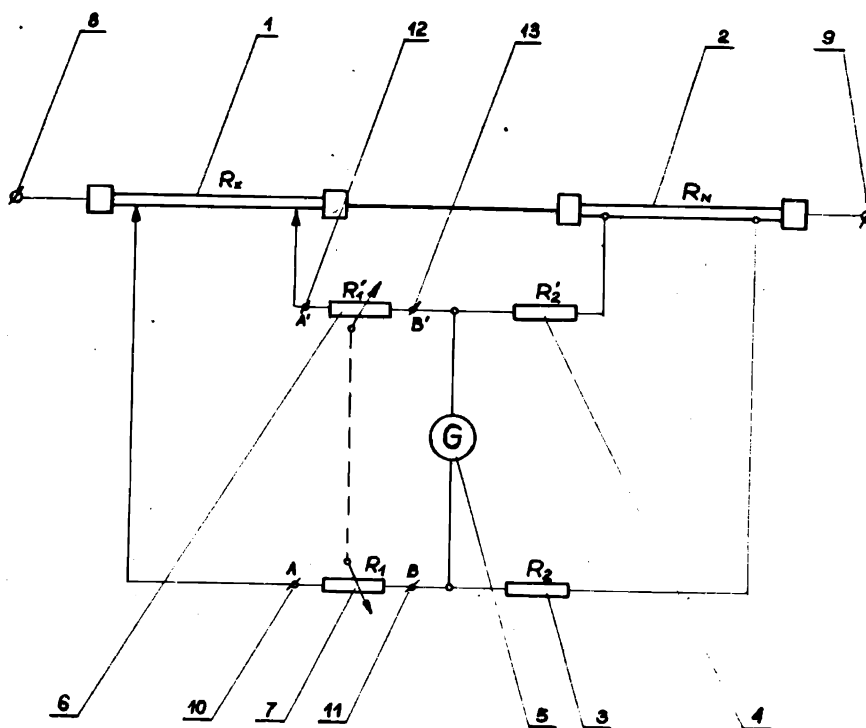


Fig. 1

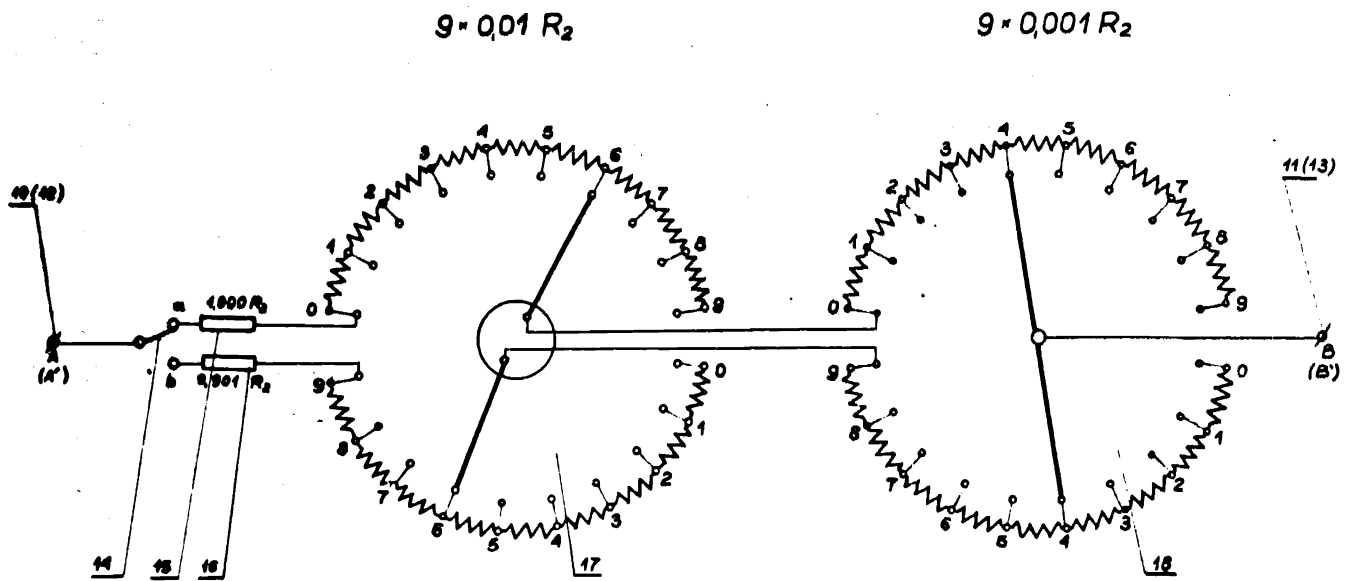


Fig. 2

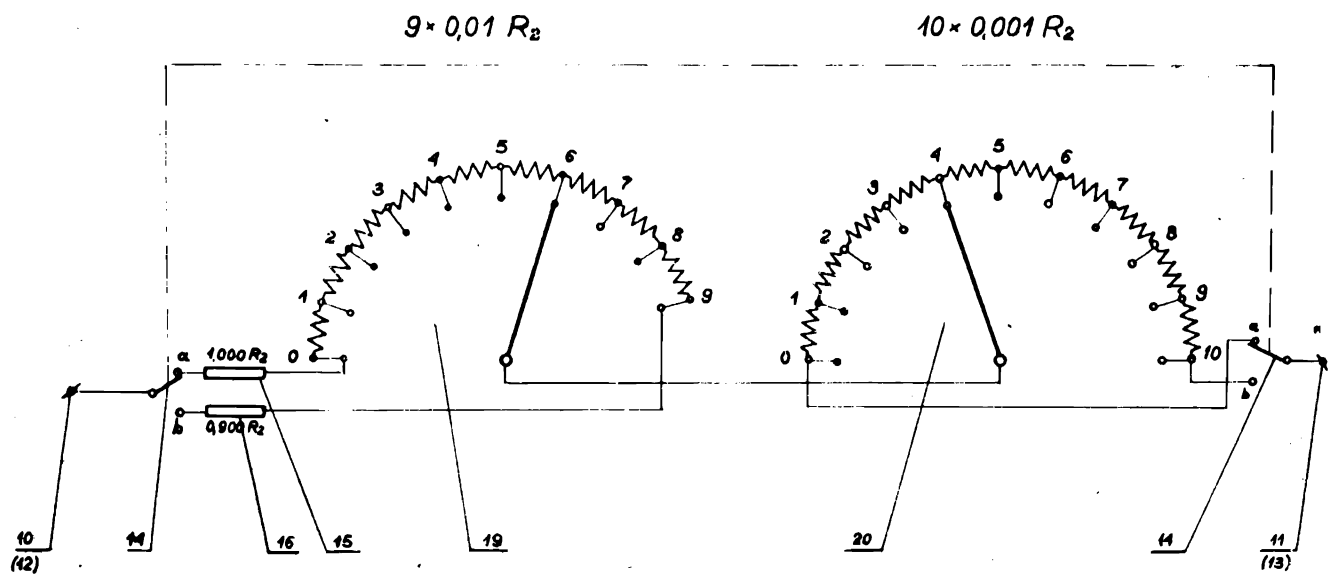


Fig. 3