

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

148 696

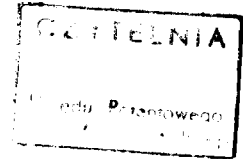
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 85 03 06 /P.252296/

Pierwszeństwo -----

Zgłoszenie ogłoszono: 86 09 09

Opis patentowy opublikowano: 1990 01 31



Int. Cl.⁴ G01R 27/02

Twórcy wynalazku: Jan Ryszard Jasik, Stanisław Kapka, Eligiusz Pawłowski,
Krzysztof Toborek, Zbigniew Waszczuk

Uprawniony z patentu: Politechnika Lubelska, Lublin /Polska/

SPOSÓB I UKŁAD DO CYFROWEGO POMIARU MAŁYCH REZYSTANCJI, ZWŁASZCZA REZYSTANCJI SPAWÓW I POŁĄCZEŃ MECHANICZNYCH ELEMENTÓW METALOWYCH

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do cyfrowego pomiaru małych rezystancji, zwłaszcza rezystancji spawów i połączeń mechanicznych elementów metalowych.

Stosowana powszechnie do pomiarów małych rezystancji metoda mostka Thomsona staje się w warunkach przemysłowych mało przydatna ze względu na niską czułość, małą odporność galvanometru na przeciążenia i wstrząsy oraz długi czas pomiaru związany z koniecznością równoważenia z trudem poddającego się automatyzacji, układu mostkowego.

Podobne wady połączone z niewysoką dokładnością posiadają metoda porównawcza napięcia oraz opisane w książce Szilonsow M.A. Elektrołaboratoria przemysłowego przedsiębiorstwa i remont przyborów, "Maszynostrojenie", Moskwa 1972, rozwiązania mikroomierza logometrycznego oraz kompensacyjnego, w których zasilane ze źródła napięcia rezystancja mierzona oraz wzorcowa są połączone szeregowo i wyznaczony jest stosunek napięć lub stosunek prądu.

Znany jest też z polskiego opisu patentowego nr 112 036 układ do pomiaru konduktancji i rezystancji metodą czteroelektrodową, przeznaczony do pomiarów konduktywności elektrolitów, przy przepływie prądu przemiennego.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 101 635 układ do pomiaru zmian rezystancji, zwłaszcza bardzo małych ze źródłem stałoprądowym włączonym szeregowo z rezystorem pomiarowym i rezystorem pomocniczym z uziemionymi wspólnymi punktami połączeń rezystora pomiarowego i rezystora pomocniczego. Do przeciwnych końców rezystora pomiarowego i pomocniczego połączone są wzmacniacze, wyjścia których poprzez rezystory połączone są w węzle sumacyjnym. Z węzłem sumacyjnym połączone są szeregowo integrator, komparator oraz blok sterujący dwustanowym przełącznikiem.

Znany jest też z polskiego opisu patentowego nr 137 197 przetwornik rezystancji na napięcie zbudowany ze wzmacniacza prądu stałego z okresową korekcją zera z dołączonym do

wejścia dzielnikiem pomiarowym złożonym z rezystora wzorcowego i rezystora mierzonego oraz ze wzmacniacza sumującego, do którego jednego wejścia jest dołączone źródło stałego napięcia wzorcowego.

Istotą sposobu cyfrowego pomiaru małych rezystancji, zwłaszcza rezystancji spawów i mechanicznych połączeń elementów metalowych metodą porównawczą polegającego na zasilaniu mierzonej rezystancji i połączonej z nią szeregowo rezystancji wzorcowej ze źródła prądu stałego o stałej wydajności prądowej, w którym napięcie proporcjonalne do mierzonej rezystancji i prądu przez nią płynącego są wzmacniane we wzmacniaczach pomiarowych jest to, że wzmacniane napięcia poddaje się całkowaniu w dwóch identycznych integratorach. Całki z tych napięć poddaje się dzieleniu w członie dzielącym, a wynik dzielenia przekazuje się do bloku odczytu.

Istotą układu do cyfrowego pomiaru małych rezystancji, zwłaszcza rezystancji spawów i mechanicznych połączeń elementów metalowych, w którym rezystor mierzony i rezystor wzorcowy połączone są szeregowo ze źródłem prądu stałego o stałej wydajności prądowej a końce rezystorów połączone są bezpośrednio z wejściami odpowiednich wzmacniaczy pomiarowych jest to, że zawiera blok pomiaru prądu złożony z połączonych szeregowo rezystorów połączonych z parami kluczy połączonych z blokiem wyboru zakresu oraz z wejściami wzmacniacza, którego wyjście połączone jest z drugim wejściem bloku realizującego proces całkowania i wyznaczania stosunku całek poprzez klucz, a pierwsze wejście bloku realizującego proces całkowania i wyznaczania stosunku całek poprzez klucz połączone jest z wyjściem wzmacniacza w bloku pomiaru napięcia wzmacniającego napięcie istniejące na rezystorze mierzonym. Blok wyboru zakresu połączony jest z blokiem przekroczenia zakresu oraz ze źródłem prądu stałego o stałej wydajności prądowej do którego dołączone są szeregowo mierzony rezystor i zespół rezystorów wzorcowych.

Korzystnym skutkiem sposobu według wynalazku jest to, że całkowanie napięć eliminuje szumy i zakłócenia o częstotliwości sieci energetycznej i jej harmonicznych, a stosowanie źródła o stałej wydajności prądowej w sytuacji jak wyżej przyczynia się do zwiększenia dokładności pomiaru. Stosowanie do wyznaczenia stosunku napięć struktury przetwornika analogowego z dwukrotnym całkowaniem uniezależnia układ od długoczasowych wahań wydajności prądowej źródła prądowego.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy ilustrujący istotę sposobu według wynalazku, a fig. 2 schemat blokowy objaśniający układ.

Sposób pomiaru rezystancji polegający na zasilaniu mierzonej rezystancji i połączonej z nią szeregowo rezystancji wzorcowej polega na tym, że połączona szeregowo rezystancja mierzona R_X i wzorcowa R_N zasilane są ze źródła 1 prądu stałego o stałej wydajności prądowej, a pomiar rezystancji odbywa się metodą porównawczą napięciową, przy czym wzmacnione we wzmacniaczach W_1 i W_2 napięcia proporcjonalne do mierzonej rezystancji i prądu przez nią płynącego poddawane są całkowaniu w identycznych integratorach 4, 4'. Całki z tych napięć poddawane są dzieleniu w członie dzielącym 5, a wynik dzielenia przekazywany jest do bloku odczytu 6.

Układ do pomiaru rezystancji składa się z połączonych szeregowo rezystancji mierzonej i wzorcowej $R_{N1} - R_{Nn}$, zasilanych ze źródła 1 prądu stałego o stałej wydajności prądowej, w którym napięcia proporcjonalne do mierzonej rezystancji i płynącego przez nią prądu podawane są na wejście wzmacniaczy pomiarowych W_1 i W_2 , w bloku pomiaru napięcia 2 i prądu 3. Po wzmacnieniu dołączone są do wejść bloku realizującego proces całkowania tych napięć i wyznaczania ich stosunku 12, połączonego z blokiem przekroczenia zakresu 10. Automatyczna zmiana zakresu odbywa się poprzez zmianę wartości rezystancji $R_{N1} - R_{Nn}$ wzorcowej odbywającej się synchronicznie ze zmianą wydajności źródła 1 prądowego. Blok przekroczenia zakresu 10 steruje blokiem wyboru zakresu 11, sterującym parami kluczy $K_1, K_1' - K_n, K_n'$ dołączonych na wejście drugiego wzmacniacza W_2 w bloku pomiaru prądu 3 do odpowiednich rezystorów wzorcowych i sterującym wydajnością źródła 1 prądu. W układzie wyjście bloku pomiaru napięcia 2 i bloku pomiaru prądu 3 połączone jest z blokiem realizującym proces całkowania napięć i wyznaczania stosunku całek 12, który pracuje w oparciu

o strukturę przetwornika analogowo-cyfrowego z dwukrotnym całkowaniem. W bloku tym napięcia proporcjonalne do mierzonego prądu podawane są przez klucze S_1 i S_2 na wejście integratora I sterującego poprzez komparator K blokiem sterowania 7, który z kolei steruje bramką 8 na wejście której podawany jest sygnał z generatora częstotliwości wzorcowej 9. Impulsy o częstotliwości wzorcowej z wyjścia bramki 8 zliczane są w liczniku 13. Wyjście licznika 13 połączone jest z urządzeniem odczytu 14 i steruje blokiem sterowania 7, sterującym kluczami S_1 i S_2 oraz kluczem S_3 kasowania integratora I.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

1. Sposób cyfrowego pomiaru małych rezystancji, zwłaszcza rezystancji spawów i mechanicznych połączeń elementów metalowych metodą porównawczą polegający na zasilaniu mierzonej rezystancji i połączonej z nią szeregowo rezystancji wzorcowej ze źródła prądu stałego o stałej wydajności prądowej, w którym napięcia proporcjonalne do mierzonej rezystancji i prądu przez nią płynącego są wzmacniane we wzmacniaczach pomiarowych, z n a m i e n n y t y m, że wzmacniane napięcia poddaje się całkowaniu w dwóch identycznych integratorach /4 i 4'/, całki z tych napięć poddaje się dzieleniu w członie dzielącym /5/, a wynik dzielenia przekazuje się do bloku odczytu /6/.

2. Układ do cyfrowego pomiaru małych rezystancji, zwłaszcza rezystancji spawów i mechanicznych połączeń elementów metalowych, w którym rezystor mierzony i rezystor wzorcowy połączone są szeregowo ze źródłem prądu stałego o stałej wydajności prądowej a końce rezystorów połączone są bezpośrednio z wejściami odpowiednich wzmacniaczy pomiarowych, z n a m i e n n y t y m, że zawiera blok pomiaru prądu /3/ złożony z połączonych szeregowo rezystorów $R_{N1} - R_{Nn}$ połączonych z parami kluczy $K_1, K_1' - K_n, K_n'$ połączonych z blokiem wyboru zakresu /11/ oraz z wejściami wzmacniacza / W_2 /, którego wyjście połączone jest z drugim wejściem bloku realizującego proces całkowania i wyznaczania stosunku całek /12/ poprzez klucz / S_2 /, a pierwsze wejście bloku realizującego proces całkowania i wyznaczania stosunku całek /12/ poprzez klucz / S_1 / połączone jest z wyjściem wzmacniacza / W_1 / w bloku pomiaru napięcia /2/ wzmacniającego napięcie istniejące na rezystorze mierzonym / R_x /, przy czym blok wyboru zakresu /11/ połączony jest z blokiem przekroczenia zakresu /10/ oraz ze źródłem prądu stałego o stałej wydajności prądowej /1/ do którego dołączone są szeregowo mierzony rezystor / R_x / i zespół rezystorów wzorcowych $R_{N1} - R_{Nn}$ /.

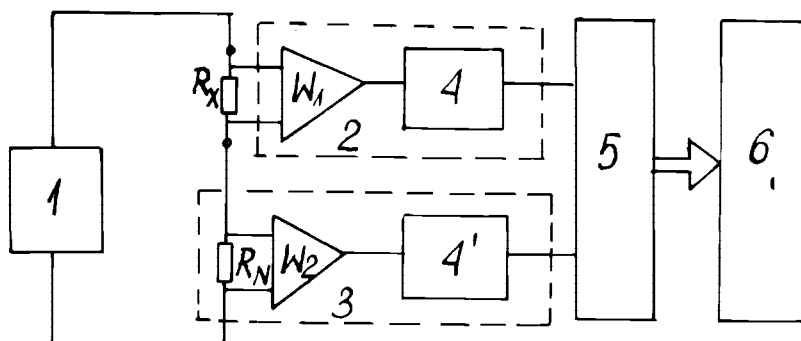


Fig. 1

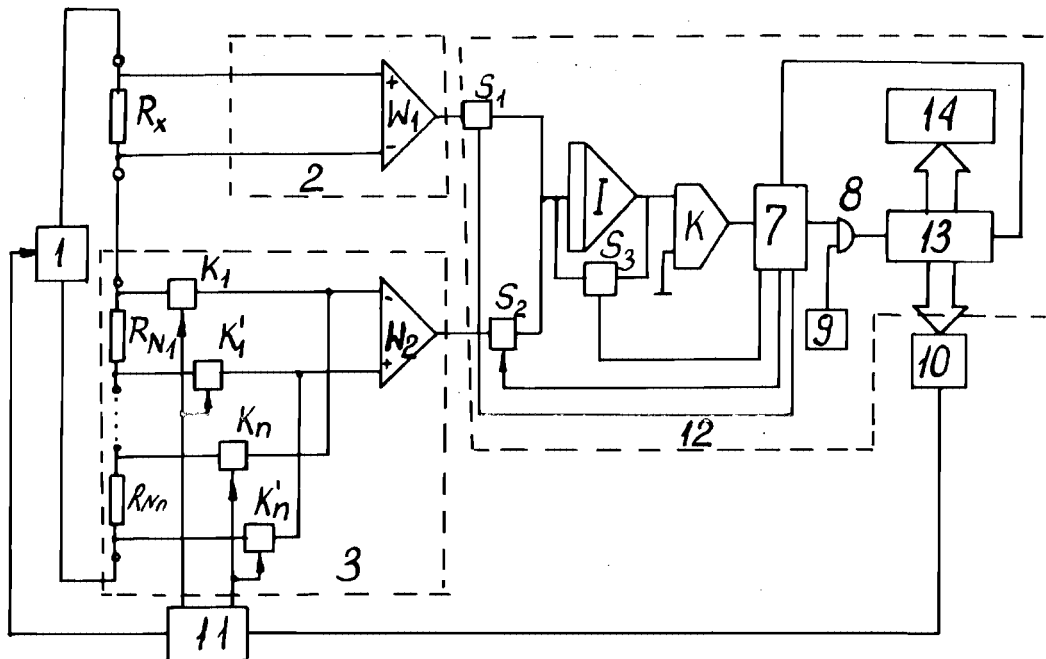


Fig.2