



MD 3578 G2 2008.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3578** <sup>(13)</sup> **G2**  
(51) Int. Cl.: *G01R 27/02*  
(2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

<p>(21) Nr. depozit: a 2006 0249 (22) Data depozit: 2006.10.19</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2008.04.30, BOPI nr. 4/2008</p>
<p>(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventator: NASTAS Vitalie, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD</p>	

(54) Metodă de măsurare a rezistenței

(57) Rezumat:

1  
Invenția se referă la domeniul măsurărilor  
electrice și electronice și poate fi utilizată pentru  
măsurarea cu precizie înaltă a rezistenței.

Metoda de măsurare a rezistenței constă în  
formarea unui circuit de măsurare în serie format  
din obiectul de măsurare, contactele de ieșire ale  
unui convertor de impedanță și un generator de  
semnal, controlul semnalului de dezechilibru format  
din căderea sumară de tensiune pe obiectul de  
măsurare și pe circuitul de ieșire al convertorului de  
impedanță, echilibrarea circuitului de măsurare prin  
reglarea impedanței reproduse de convertorul de  
impedanță și determinarea valorii rezistenței măsu-  
rate. În calitate de generator de semnal se utilizează

2  
un generator de curent continuu. La contactele de  
ieșire ale convertorului de impedanță se reproduce o  
impedanță cu caracter de rezistență negativă.  
Controlul semnalului de dezechilibru se efectuează  
prin determinarea momentului trecerii lui prin  
valoarea zero. Determinarea valorii rezistenței  
măsurate se efectuează reeșind din egalitatea ei cu  
valoarea inversă a rezistenței reproduse de conver-  
torul de impedanță în starea de echilibru a circui-  
tului de măsurare.

Revendicări: 1  
Figuri: 1

MD 3578 G2 2008.04.30

**Descriere:**

Invenția se referă la domeniul măsurărilor electrice și electronice și poate fi utilizată pentru măsurarea cu precizie înaltă a rezistenței.

5 Cea mai apropiată de metoda propusă este metoda de măsurare a componentelor impedanței prin rezonanță. Metoda constă în formarea unui circuit rezonant de măsurare din obiectul măsurat și contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță, alimentarea circuitului rezonant cu semnul de măsurare, controlul semnalului de dezechilibru obținut în urma interacțiunii circuitului rezonant cu semnalul de măsurare, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor și determinarea componentelor măsurate ale impedanței necunoscute din dependența lor de

10 mărimile de intrare ale convertorului. Reglarea modulului și a fazei impedanței reproduse de convertor se efectuează independent, iar echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează în trei etape [1]. Dezavantajul principal al acestei metode în ceea ce privește măsurarea rezistenței este algoritmul prea complicat de echilibrare a circuitului de măsurare care constă din trei operații. Acest neajuns complică implementarea practică a metodei.

15 Problema soluționată de invenție este simplificarea implementării practice.

Problema remarcată se soluționează prin implementarea unei metode de măsurare a rezistenței care constă în formarea unui circuit de măsurare serie din obiectul măsurat, contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță și un generator de semnal; controlul semnalului de dezechilibru format din

20 căderea sumară de tensiune pe obiectul măsurat și circuitul de ieșire al convertorului de impedanță; echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor și determinarea valorii rezistenței măsurate, în calitate de generator de semnal se utilizează un generator de curent continuu, la contactele de ieșire ale convertorului se reproduce o impedanță cu caracter de rezistență negativă; controlul semnalului de dezechilibru se efectuează prin determinarea momentului trecerii lui prin valoarea zero, iar determinarea valorii rezistenței măsurate se efectuează din egalitatea ei cu valoarea inversă a rezistenței reproduse de convertor în starea de echilibru al circuitului de măsurare.

25 Conform metodei propuse, obiectul măsurat cu rezistența  $R_X$  împreună cu bornele de ieșire ale unui convertor de impedanță la care se reproduce o rezistență  $R_R$  formează un circuit serie de măsurare alimentat cu curent  $I$  de la generatorul de curent continuu.

30 Rezultatul invenției constă în implementarea unei metode de măsurare cu precizie înaltă a rezistenței, care poate fi ușor aplicată în practică.

Invenția se explică prin desenele din figura, care reprezintă diagrama vectorială în procesul de măsurare.

35 Curentul  $I$  formează căderea de tensiune  $U_X$  pe rezistența măsurată și căderea de tensiune  $U_R$  pe rezistența de referință. În procesul măsurării se controlează tensiunea  $U_{de}$  obținută în urma interacțiunii curentului  $I$  cu circuitul rezonant. După cum rezultă din figură, această tensiune este egală cu suma căderilor de tensiune pe rezistențele măsurată și de referință și poate fi reprezentată:

$$U_{de} = U_X + U_R = I(R_X + R_R) \quad (1)$$

Rezistența de referință  $R_R$  se reproduce de convertorul de impedanță cu caracter negativ și cu

posibilitatea reglării valorii ei.

40 Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin intermediul reglării rezistenței  $R_R$  reproduse de convertor până la satisfacerea condiției:

$$U_{de} = I(R_X + R_{R0}) = 0 \quad (2)$$

unde  $R_{R0}$  – valoarea rezistenței  $R_R$  în momentul de echilibru. Soluția ecuației (2) este:

$$R_X = -R_{R0} \quad (3)$$

După cum rezultă din (3), la terminarea procesului de măsurare valoarea rezistenței măsurate este egală cu valoarea inversă a rezistenței de referință reprodusă de convertor.

Exemplu de implementare practică.

45 Măsurarea unei rezistențe active cu valoarea  $R_X = 1 \text{ K}\Omega$  este efectuată în modul următor. Din obiectul măsurat și polii de ieșire ai convertorului de impedanță se formează un circuit rezonant de măsurare în serie alimentat cu un curent  $I = 1 \text{ mA}$ . La începutul măsurării  $R_R = 0$  și căderea de tensiune  $U_{de}$  are valoarea  $U_{de} = 10^3 \Omega \cdot 10^{-3} \text{ A} = 1 \text{ V}$ . În procesul echilibrării se reglează rezistența  $R_R$  până la valoarea  $R_{R0} = -1 \text{ K}\Omega$ , care asigură satisfacerea condiției (2). Conform (3) valoarea rezistenței

50 necunoscute:  $R_X = -R_{R0} = 1 \text{ K}\Omega$ , ceea ce reprezintă rezultatul măsurării.

## MD 3578 G2 2008.04.30

4

### (57) Revendicare:

5 Metodă de măsurare a rezistenței, care constă în formarea unui circuit de măsurare in serie  
format din obiectul de măsurare, contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță și un generator de  
semnal, controlul semnalului de dezechilibru format din căderea sumară de tensiune pe obiectul de  
măsurare și pe circuitul de ieșire al convertorului, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea  
impedanței reproduse de convertorul de impedanță și determinarea valorii rezistenței măsurate,  
10 **caracterizat prin aceea că** în calitate de generator de semnal se utilizează un generator de curent  
continuu; la contactele de ieșire ale convertorului de impedanță se reproduce o impedanță cu caracter de  
rezistență negativă; controlul semnalului de dezechilibru se efectuează prin determinarea momentului  
trezierii lui prin valoarea zero, iar determinarea valorii rezistenței măsurate se efectuează reeșind din  
egalitatea ei cu valoarea inversă a rezistenței reproduse de convertorul de impedanță în starea de  
echilibru a circuitului de măsurare.

15

### (56) Referințe bibliografice:

1. MD 2509 G2 2004.07.31

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

GHIMZA Alexandru

Redactor:

UNGUREANU Mihail

**MD 3578 G2 2008.04.30**

5

