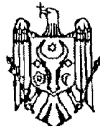




MD 3933 G2 2009.06.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3933** ⁽¹³⁾ **G2**
(51) Int. Cl.: *G01R 27/02* (2006.01)
H01C 17/04 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2008 0191 (22) Data depozit: 2008.07.09	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2009.06.30, BOPI nr. 6/2009
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventator: NASTAS Vitalie, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) Dispozitiv pentru măsurarea rezistenței liniare a conductorului izolat

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la domeniul măsurărilor electrice și electronice și poate fi utilizată pentru măsurarea rezistenței liniare a conductorului izolat.

Dispozitivul conține un generator de semnal (1) cu tensiunea U_{G1} și frecvența F_1 , conectat cu o bornă de ieșire la masă, primul (4) și al doilea (3) contacte capacitive, amplasate alături conductorului izolat la o distanță L unul de altul, care constituie lungimea porțiunii măsurate a conductorului izolat, precum și un amplificator (6), conectat cu intrarea la primul contact capacitiv (4). Dispozitivul conține suplimentar al doilea generator de semnal (2) cu tensiunea U_{G2} și frecvența F_2 , conectat cu o bornă de ieșire la cea de-a doua bornă de ieșire a primului generator (1), iar cu cea de-a doua bornă de ieșire – la al doilea contact capacitiv (3), un rezistor (5) cu rezistența R , conectat paralel intrării amplificatorului (6), primul (7) și al doilea (8) blocuri de măsurare, fiecare constând dintr-un filtru selectiv (10), un detector (11) și un convertor analogo-digital (12),

2

conectate în cascadă în ordinea menționată. Intrarea filtrului selectiv (10) și ieșirea convertorului analogo-digital (12) constituie respectiv intrarea și ieșirea fiecărui bloc de măsurare (7, 8). Ambele blocuri de măsurare (7, 8) sunt conectate cu intrările la ieșirea amplificatorului (6). Dispozitivul mai conține un bloc de calcul (9), conectat cu prima și a doua intrări la ieșirile primului (7) și celui de-al doilea (8) blocuri de măsurare, respectiv.

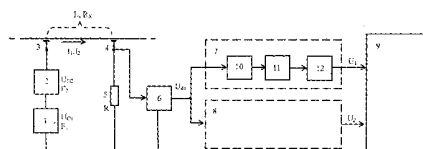
5

Revendicări: 2

10

Figuri: 1

15



MD 3933 G2 2009.06.30

Descriere:

Invenția se referă la domeniul măsurărilor electrice și electronice și poate fi utilizată pentru măsurarea rezistenței liniare a conductorului izolat.

Se cunoaște un dispozitiv pentru măsurarea rezistenței liniare a conductorului izolat, ce conține două contacte capacitive, amplasate alături conductorului măsurat, un generator de semnal de măsurare, conectat cu ieșirea printr-un condensator la primul contact capacitiv, un amplificator, conectat cu intrarea de asemenea la primul contact capacitiv, un convertor de rezistență negativă, conectat cu bornele de ieșire între masă și cel de-al doilea contact capacitiv, iar cu bornele de intrare la un rezistor dirijat, un organ de nul, conectat cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului și la punctul de referință al convertorului, precum și un indicator de nul conectat la ieșirea organului de nul. Măsurarea se efectuează prin reglarea rezistenței rezistorului dirijat, până la atingerea echilibrului în circuitul de măsurare, conform indicatorului de nul [1].

Dezavantajele acestui dispozitiv constau în precizia mică de măsurare la valori mici ale rezistenței liniare și în necesitatea echilibrării circuitului de măsurare, ceea ce împiedică utilizarea dispozitivului la măsurarea rezistenței conductorului în mișcare. Dezavantajele enumerate îngustează domeniul de utilizare.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în lărgirea domeniului de utilizare.

Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un generator de semnal cu tensiunea U_{G1} și frecvența F_1 , conectat cu o bornă de ieșire la masă, primul și al doilea contacte capacitive, amplasate alături conductorului izolat la o distanță L unul de altul, care constituie lungimea porțiunii măsurate a conductorului izolat, precum și un amplificator, conectat cu intrarea la primul contact capacitiv. Dispozitivul conține suplimentar al doilea generator de semnal cu tensiunea U_{G2} și frecvența F_2 , conectat cu o bornă de ieșire la cea de-a doua bornă de ieșire a primului generator, iar cu cea de-a doua bornă de ieșire – la al doilea contact capacitiv, un rezistor cu rezistența R , conectat paralel intrării amplificatorului, primul și al doilea blocuri de măsurare, fiecare constând dintr-un filtru selectiv, un detector și un convertor analogo-digital, conectate în cascadă în ordinea menționată și fiecare intrare a filtrului selectiv și ieșire a convertorului analogo-digital constituie respectiv intrarea și ieșirea blocului de măsurare, ambele blocuri de măsurare fiind conectate cu intrările la ieșirea amplificatorului, precum și un bloc de calcul, conectat cu prima și a doua intrări la ieșirile primului și celui de-al doilea blocuri de măsurare, respectiv. Frecvențele F_1 și F_2 sunt diferite, ambele blocuri de măsurare posedă factori de transfer unitari, filtrele selective ale acestora sunt acordate respectiv la frecvențele F_1 și F_2 , iar rezistența liniară R_L se calculează de către blocul de calcul după formula:

$$R_L = \frac{R}{L} \times \left(\sqrt{\frac{U_{G1}^2}{U_1^2} - \frac{F_2^2}{F_1^2} \frac{U_{G2}^2}{U_2^2}} / \sqrt{1 - \frac{F_2^2}{F_1^2} - 1} \right),$$

unde U_1 , U_2 reprezintă respectiv valorile tensiunilor la ieșirile primului și celui de-al doilea blocuri de măsurare.

Rezultatul invenției constă în majorarea preciziei de măsurare a rezistenței liniare a conductorului izolat fără deteriorarea izolației și în posibilitatea utilizării în operații tehnologice ale ciclului de producere a elementelor din conductor izolat.

Invenția se explică prin desenul din figură, în care este reprezentată schema-bloc a dispozitivului.

Dispozitivul este format din generatoarele de semnale de măsurare 1 și 2, conectate cu ieșirile în serie și la al doilea contact capacitiv 3, primul contact capacitiv 4, conectat prin rezistorul 5 la masă, amplificatorul 6, conectat cu intrarea la primul contact capacitiv 4, iar cu ieșirea la intrările blocurilor de măsurare 7 și 8 și din dispozitivul de calcul 9 cu două intrări conectate respectiv la ieșirile blocurilor de măsurare 7 și 8. Ambele blocuri de măsurare posedă aceeași structură formată din filtrul selectiv 10, detectorul 11 și convertorul analogo-digital 12 conectate în cascadă în ordinea menționată. Contactele capacitive 3 și 6 sunt amplasate alături conductorului măsurat, la o distanță cunoscută L unul de altul, care constituie lungimea porțiunii măsurate a conductorului izolat.

Dispozitivul funcționează în modul următor.

Generatorul de semnal 1 produce un semnal cu tensiunea U_{G1} și frecvența F_1 , generatorul 2 – un semnal cu tensiunea U_{G2} și frecvența F_2 . Aceste semnale alimentează circuitul de măsurare format din contactul capacitiv 3 cu impedența Z_{C1} , porțiunea de conductor izolat cu rezistența R_X situată între contactele capacitive 3 și 4, al doilea contact capacitiv 4 cu impedența Z_{C2} și rezistorul 5 cu rezistența R . Tensiunea la ieșirea amplificatorului 6 U_{de} se determină prin formula:

$$U_{de} = K_A I_\Sigma R = K_A (I_1 + I_2) R, \quad (1)$$

unde I_Σ - curentul sumar care trece prin circuit;

I_1, I_2 - respectiv, curenții cauzati de semnalele generatoarelor 1 și 2;

K_A - coeficientul de amplificare al amplificatorului.

Legea lui Ohm pentru curenții I_1, I_2 în parte are forma:

$$I_1 = U_{G1} / [R_X + R + (j\omega_1 C_\Sigma)^{-1}], \quad (2)$$

$$I_2 = U_{G2} / [R_X + R + (j\omega_2 C_\Sigma)^{-1}], \quad (3)$$

unde $\omega_1 = 2\pi F_1$, $\omega_2 = 2\pi F_2$ - frecvențele circulare ale semnalelor generatoarelor 1 și 2,

C_Σ - capacitatea sumară a contactelor capacitive 3 și 4;

j - unitatea imaginară.

Blocul de măsurare 7 asigură selectarea semnalului U_{del} cu frecvența F_1 , detectarea și conversia lui în semnal digital cu valoarea U_1 . Pentru aceasta el conține filtrul selectiv 10 acordat la frecvența F_1 , detectorul 11 și convertorul analogo-digital 12. Aceeași funcție o îndeplinește blocul de măsurare 8 pentru semnalul cu valoarea U_2 , filtrul căruia este acordat la frecvența F_2 .

5 La intrările blocului de calcul 9 sunt aplicate semnalele U_1, U_2 :

$$U_1 = I_1 R K_1 = R K_1 U_{G1} / [R_X + R + (j\omega_1 C_\Sigma)^{-1}], \quad (4)$$

$$U_2 = I_2 R K_2 = R K_2 U_{G2} / [R_X + R + (j\omega_2 C_\Sigma)^{-1}], \quad (5)$$

unde $K_1=K_2=K$ - respectiv, coeficienții de conversie ai blocurilor 7, 8.

Soluția sistemului de ecuații (4), (5) pentru R_X se determină:

$$10 \quad R_X = R \times \left(\sqrt{\frac{U_{G1}^2}{U_1^2} - \frac{F_2^2 U_{G2}^2}{F_1^2 U_2^2}} \bigg/ \sqrt{1 - \frac{F_2^2}{F_1^2} - 1} \right). \quad (6)$$

Rezistența liniară R_L a conductorului măsurat se determină:

$$R_L = \frac{R_X}{L} = \frac{R}{L} \times \left(\sqrt{\frac{U_{G1}^2}{U_1^2} - \frac{F_2^2 U_{G2}^2}{F_1^2 U_2^2}} \bigg/ \sqrt{1 - \frac{F_2^2}{F_1^2} - 1} \right). \quad (7)$$

Expresia (7) calculată de blocul de calcul 9 prezintă rezultatul măsurării.

De exemplu, la măsurarea unui conductor izolat cu rezistența liniară $R_L=10 \text{ k}\Omega/\text{m}$, $L=1 \text{ m}$, alegem
 15 $U_{G1}=U_{G2} = 10 \text{ V}$, $F_1=10^6 \text{ Hz}$, $R=1 \text{ k}\Omega$. Pentru $C_\Sigma=10^{-10} \text{ F}$, $K=1$, după cum rezultă din (4), (5), valorile tensiunilor U_1, U_2 constituie respectiv: $U_1=0,2 \text{ V}$, $U_2=0,378 \text{ V}$. Rezistența liniară măsurată a conductorului conform (7): $R_L=9,99 \text{ k}\Omega/\text{m}$.

20

(57) Revendicări:

1. Dispozitiv pentru măsurarea rezistenței liniare a conductorului izolat care conține un generator de semnal cu tensiunea U_{G1} și frecvența F_1 , conectat cu o bornă de ieșire la masă, primul și al doilea contacte capacitive, amplasate alături conductorului izolat la o distanță L unul de altul, care constituie lungimea porțiunii măsurate a conductorului izolat, precum și un amplificator, conectat cu intrarea la primul contact capacitiv, **caracterizat prin aceea că** conține suplimentar al doilea generator de semnal cu tensiunea U_{G2} și frecvența F_2 , conectat cu o bornă de ieșire la cea de-a doua bornă de ieșire a primului generator, iar cu cea de-a doua bornă de ieșire - la al doilea contact capacitiv, un rezistor cu rezistența R , conectat paralel intrării
 30 amplificatorului, primul și al doilea blocuri de măsurare, fiecare constând dintr-un filtru selectiv, un detector și un convertor analogo-digital, conectate în cascadă în ordinea menționată și fiecare intrare a filtrului selectiv și ieșire a convertorului analogo-digital constituie respectiv intrarea și ieșirea blocului de măsurare, ambele blocuri de măsurare fiind conectate cu intrările la ieșirea amplificatorului, precum și un bloc de calcul, conectat cu prima și a doua intrări la ieșirile primului și celui de-al doilea blocuri de măsurare, respectiv.

35 2. Dispozitiv pentru măsurarea rezistenței liniare a conductorului izolat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** frecvențele F_1 și F_2 sunt diferite, ambele blocuri de măsurare posedă factori de transfer unitari, filtrele selective ale acestora sunt acordate respectiv la frecvențele F_1 și F_2 , iar rezistența liniară R_L se calculează de către blocul de calcul după formula:

$$R_L = \frac{R}{L} \times \left(\sqrt{\frac{U_{G1}^2}{U_1^2} - \frac{F_2^2 U_{G2}^2}{F_1^2 U_2^2}} \bigg/ \sqrt{1 - \frac{F_2^2}{F_1^2} - 1} \right),$$

40 unde U_1, U_2 reprezintă respectiv valorile tensiunilor la ieșirile primului și celui de-al doilea blocuri de măsurare.

45

(56) Referințe bibliografice:

1. MD 3216 G2 2006.12.31

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

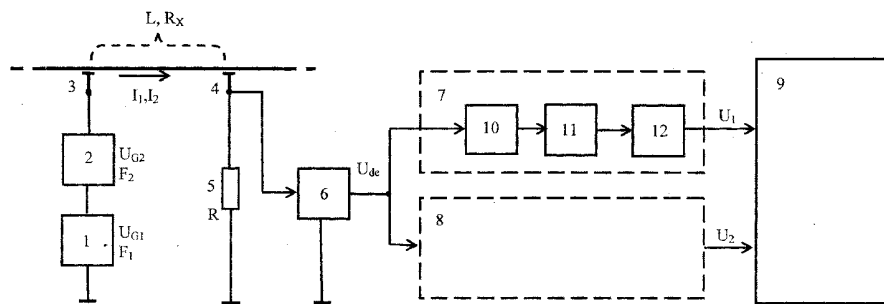
CERNEI Tatiana

Redactor:

CANȚER Svetlana

MD 3933 G2 2009.06.30

5



1

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 3216 G2 2006.12.31	1
A	MD 2645 G2 2004.12.31	1
A	MD 2249 G2 2003.08.31	1
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării 2009.04.21		
Examinatorul		CERNEI Tatiana