

REPUBLICA MOLDOVA



**(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală**

(11) **873** (13) **Z**
(51) **Int.Cl:** *G01R 27/02* (2006.01)

**(12) BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2014 0117 (22) Data depozit: 2014.09.04	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2015.01.31, BOPI nr. 1/2015
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: NASTAS Vitalie, MD; NICOLAEV Pavel, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) Impedançmetru

(57) Rezumat:

Invenția se referă la tehnica de măsurări electrice și electronice și poate fi utilizată pentru măsurarea cu precizie înaltă a componentelor impedanței.

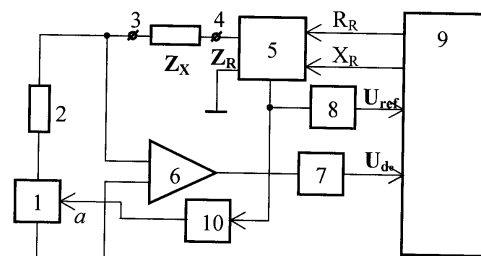
Impedanțmetrul conține un generator (1) de semnal, un rezistor (2), conectat cu un pol la o ieșire a generatorului (1), două cleme (3 și 4) pentru conectarea obiectului măsurat, una (3) dintre care este conectată la cel de-al doilea pol al rezistorului (2), un convertor (5) de impedanță cu două ieșiri, două intrări pentru reglarea componentelor impedanței reproduse și un punct de referință, un amplificator (6), conectat cu o intrare la clemă (3), două comparatoare (7 și 8), conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului (6) și la punctul de referință al convertorului (5), precum și un bloc de comandă (9) cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului (5), și cu două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor (7 și 8). O ieșire a convertorului (5) este conectată la clemă (4). A

2

doua ieșire a generatorului (1), a doua intrare a amplificatorului (6) și a doua ieșire a convertorului (5) sunt conectate la masă. Impedanțmetrul mai conține un bloc de formare a semnalului (10), conectat cu intrarea la punctul de referință al convertorului (5), iar generatorul (1) este dotat cu o intrare de reglare a tensiunii de ieșire, la care este conectată ieșirea blocului de formare a semnalului (10).

Revendicări: 1

Figuri: 1



(54) Impedance meter

(57) Abstract:

1

The invention relates to the electrical and electronic measuring technology and can be used for high-precision measurement of impedance components.

The impedance meter comprises a signal generator (1), a resistor (2), connected with one pole to one output of the generator (1), two terminals (3, 4) for connecting the measured object, one (3) of which is connected to the second pole of the resistor (2), an impedance converter (5) with two outputs, two inputs for regulating the components of the reproduced impedance and a reference point, an amplifier (6), having one input connected to the terminal (3), two comparators (7, 8), having their inputs connected respectively to the output of the amplifier (6) and to the reference point of the converter (5), as well as a control unit (9) with

2

two outputs, connected to the inputs of the converter (5), and two inputs, connected to the outputs of the comparators (7 and 8). One of the outputs of the converter (5) is connected to the terminal (4). The second output of the generator (1), the second input of the amplifier (6) and the second output of the converter (5) are connected to the common wire. Impedance meter also comprises a signal forming unit (10), having its input connected to the reference point of the converter (5), and the generator (1) is provided with an output voltage control input, to which is connected the output of the signal forming unit (10).

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Измеритель импеданса

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к электрической и электронной измерительной технике и может быть использовано для измерения с высокой точностью составляющих импеданса.

Измеритель импеданса содержит генератор (1) сигнала, резистор (2), подключенный одним полюсом к одному выходу генератора (1), две клеммы (3 и 4) для подключения измеряемого объекта, одна (3) из которых подключена ко второму полюсу резистора (2), конвертор (5) импеданса с двумя выходами, двумя входами для регулирования составляющих воспроизводимого импеданса и опорной точкой, усилитель (6), подключенный одним входом к клемме (3), два компаратора (7 и 8), подключенные входами соответственно к выходу усилителя (6) и к опорной точке конвертора

2

(5), а так же блок управления (9) с двумя выходами, подключенными к входам конвертора (5), и двумя входами, подключенными к выходам компараторов (7 и 8). Один из выходов конвертора (5) подключен к клемме (4). Второй выход генератора (1), второй вход усилителя (6) и второй выход конвертора (5) подключены к общему проводу. Измеритель импеданса также содержит блок формирования сигнала (10), подключенный входом к опорной точке конвертора (5), а генератор (1) снабжен входом управления выходного напряжения, к которому подключен выход блока формирования сигнала (10).

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la tehnica de măsurări electrice și electronice și poate fi utilizată pentru măsurarea cu precizie înaltă a componentelor impedanței.

5 Este cunoscut impedanțmetrul, care conține un generator, un comutator, un bloc de rezistoare, două cleme, un convertor de impedanță, un amplificator, două comparatoare, precum și un bloc de comandă. Impedanțmetrul asigură măsurarea componentelor impedanței într-o bandă largă de valori cu păstrarea constantă a sensibilității circuitului de măsurare [1].

10 Dezavantajele acestui impedanțmetru constau în structura complicată și procesul complicat de măsurare.

Cea mai apropiată soluție este impedanțmetrul, care conține un generator de semnal, un rezistor, două cleme pentru conectarea obiectului măsurat, precum și un convertor de impedanță, toate conectate în serie. Impedanțmetrul de asemenea mai conține un amplificator, conectat cu intrarea la punctul comun al rezistorului și unei cleme, două comparatoare, conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului și la un punct de referință al convertorului, precum și un bloc de comandă, conectat cu ieșirile la intrările convertorului, iar cu intrările – la ieșirile comparatoarelor. Impedanțmetrul asigură măsurarea componentelor impedanței în coordonate carteziane [2].

20 Dezavantajul acestui impedanțmetru constă în variația sensibilității în dependență de valoarea impedanței măsurate, cauzată de valoarea constantă a curentului prin conturul de măsurare, ceea ce duce la variația preciziei de măsurare.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în asigurarea preciziei înalte de măsurare în toată banda de valori a impedanței măsurate.

Impedanțmetrul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că conține un generator de semnal, un rezistor, conectat cu un pol la o ieșire a generatorului, două cleme pentru
25 conectarea obiectului măsurat, una dintre care este conectată la cel de-al doilea pol al rezistorului, un convertor de impedanță cu două ieșiri, două intrări pentru reglarea componentelor impedanței reproduse și un punct de referință, un amplificator, conectat cu o intrare la clemă, două comparatoare, conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului și la punctul de referință al convertorului, precum și un bloc de comandă cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului, și cu două intrări,
30 conectate la ieșirile comparatoarelor. O ieșire a convertorului este conectată la clemă. A doua ieșire a generatorului, a doua intrare a amplificatorului și a doua ieșire a convertorului sunt conectate la masă. Impedanțmetrul mai conține un bloc de formare a semnalului, conectat cu intrarea la punctul de referință al convertorului, iar generatorul este dotat cu o intrare de reglare a tensiunii de ieșire, la care este conectată ieșirea blocului de formare a semnalului.

35 Rezultatul tehnic al invenției constă în posibilitatea măsurării cu precizie înaltă și constantă a componentelor impedanței într-o bandă largă de valori.

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă structura impedanțmetrului.

Impedanțmetrul conține generatorul de semnal 1, rezistorul 2, clemele 3 și 4 pentru conectarea obiectului măsurat, precum și convertorul de impedanță 5 cu două ieșiri, toate conectate în serie.
40 Impedanțmetrul mai conține amplificatorul 6, conectat cu o intrare la punctul comun al rezistorului 2 și clemei 3, comparatoarele 7 și 8, conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului 6 și la punctul de referință al convertorului 5, blocul de comandă 9 cu două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor 7 și 8, și cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului 5, precum și blocul de formare a semnalului 10, conectat cu intrarea la punctul de referință al convertorului 5, iar generatorul
45 1 este conectat cu intrarea a de reglare a tensiunii la ieșirea blocului 10. Celelalte contacte ale generatorului 1, convertorului 5 și amplificatorului 6 sunt conectate la masă.

Impedanțmetrul funcționează în modul următor.

Obiectul măsurat cu impedanța Z_x se conectează la clemele 3 și 4. Convertorul de impedanță 5 (de exemplu, MD 3154 G2 2006.09.30) reproduce la ieșiri o impedanță de referință Z_R , care împreună cu
50 impedanța măsurată Z_x formează un circuit rezonant în serie, alimentat cu curent de generatorul 1 prin rezistorul 2. Amplificatorul 6 amplifică semnalul de dezechilibru al circuitului rezonant, iar comparatorul 7 îl transformă în impulsuri dreptunghiulare, care servesc ca semnal de dezechilibru U_{de} pentru blocul de comandă 9. Tensiunea în punctul de referință al convertorului 5, transformată în impulsuri dreptunghiulare de către comparatorul 8, constituie semnalul de referință U_{ref} pentru blocul
55 de comandă 9, care efectuează echilibrarea circuitului rezonant prin intermediul reglării componentelor activă R_R și reactivă X_R ale impedanței Z_R reproduse de convertorul 5. Blocul de formare a semnalului 10 formează la ieșire un semnal de comandă cu tensiunea generatorului 1, care asigură o mărime constantă a semnalului de referință U_{ref} . Aceasta asigură căderi de tensiune

constante pe impedanța măsurată și pe cea reprodusă de convertor la variația impedanței măsurate și, ca urmare, sensibilitate și precizie constante.

Procesul de măsurare se efectuează conform metodei cunoscute (de exemplu, MD 3577 G2 2008.04.30). În stare inițială convertorul asigură o valoare arbitrară preinstalată a componentei reactive X_R . La prima etapă de echilibrare blocul 9 reglează lin componenta activă R_R până la obținerea unui defazaj de 0° sau 180° între semnalele U_{de} și U_{ref} . La etapa a doua se reglează lin componenta reactivă X_R până la trecerea defazajului sus-numit de la valoarea 0° la valoarea 180° sau de la valoarea 180° la valoarea 0° . La finalizarea procesului de măsurare, blocul de comandă 9 determină valorile componentei active $R_X = -R_R$ și componentei reactive $X_X = -X_R$ ale impedanței măsurate. Independent de valoarea impedanței măsurate, blocul 10 reglează tensiunea generatorului și menține o valoare constantă a căderii de tensiune pe impedanța Z_X , ceea ce asigură sensibilitate constantă a circuitului de măsurare și, ca urmare, precizie constantă de măsurare.

În calitate de exemplu de implementare practică poate servi cazul, în care impedanțmetrul se utilizează pentru măsurarea unei impedanțe cu valoarea componentei active $R_X = 7 \text{ k}\Omega$ și a componentei reactive $X_X = 5 \text{ k}\Omega$. Rezistența rezistorului 2 constituie $R = 10^6 \Omega$, tensiunea generatorului $U_G = 10 \text{ V}$. La finalizarea procesului de echilibrare a circuitului de măsurare $Z_X = -Z_R$ și valoarea curentului prin circuit constituie $I = U_G / R = 10 \text{ V} / 10^6 \Omega = 10^{-5} \text{ A}$, ceea ce creează căderi de tensiune pe componentele impedanței măsurate: $U_R = I \cdot R_X = 10^{-5} \text{ A} \cdot 7 \text{ k}\Omega = 7 \cdot 10^{-2} \text{ V}$, $U_X = I \cdot X_X = 10^{-5} \text{ A} \cdot 5 \text{ k}\Omega = 5 \cdot 10^{-2} \text{ V}$. În alt caz de măsurare, când, de exemplu, $R_X = 70 \text{ k}\Omega$ și $X_X = 50 \text{ k}\Omega$, blocul 10 va instala tensiunea generatorului $U_G = 1 \text{ V}$, valoarea curentului fiind $I = 1 \text{ V} / 10^6 \Omega = 10^{-6} \text{ A}$, iar căderile de tensiune pe impedanța măsurată vor avea aceleași valori: $U_R = 10^{-6} \text{ A} \cdot 70 \text{ k}\Omega = 7 \cdot 10^{-2} \text{ V}$, $U_X = 10^{-6} \text{ A} \cdot 50 \text{ k}\Omega = 5 \cdot 10^{-2} \text{ V}$, ceea ce asigură sensibilitate și precizie de măsurare constante.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. MD 639 Z 2013.12.31
2. MD 279 Z 2010.09.30

(57) Revendicări:

Impedanțmetru, care conține un generator (1) de semnal; un rezistor (2), conectat cu un pol la o ieșire a generatorului (1); două cleme (3 și 4) pentru conectarea obiectului măsurat, una (3) dintre care este conectată la cel de-al doilea pol al rezistorului (2); un convertor (5) de impedanță cu două ieșiri, două intrări pentru reglarea componentelor impedanței reproduse și un punct de referință; un amplificator (6), conectat cu o intrare la clemă (3); două comparatoare (7 și 8), conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului (6) și la punctul de referință al convertorului (5), precum și un bloc de comandă (9) cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului (5), și cu două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor (7 și 8); o ieșire a convertorului (5) este conectată la clemă (4); a doua ieșire a generatorului (1), a doua intrare a amplificatorului (6) și a doua ieșire a convertorului (5) sunt conectate la masă, **caracterizat prin aceea că** mai conține un bloc de formare a semnalului (10), conectat cu intrarea la punctul de referință al convertorului (5), iar generatorul (1) este dotat cu o intrare de reglare a tensiunii de ieșire, la care este conectată ieșirea blocului de formare a semnalului (10).

Șef adjunct Direcție:

IUSTIN Viorel

Șef Secție Examinare:

GROSU Petru

Examinator:

CERNEI Tatiana

