



MD 628 Y 2013.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **628** ⁽¹³⁾ **Y**
(51) Int.Cl: *G01R 27/02* (2006.01)

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

In termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție de scurtă durată, orice persoană poate face opoziție la acordarea brevetului	
(21) Nr. depozit: s 2012 0170 (22) Data depozit: 2012.11.23	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2013.04.30, BOPI nr. 4/2013
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventator: NASTAS Vitalie, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) **Metodă de măsurare a componentelor impedanței**

(57) **Rezumat:**

1

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

Metoda de măsurare a componentelor impedanței constă în formarea unui circuit de măsurare rezonant în serie, constând din obiectul măsurat, bornele de ieșire ale unui convertor de impedanță cu reglare independentă a modulului și fazei impedanței reproduse și cu valori preinstalate ale modulului și fazei impedanței reproduse, egale respectiv cu valoarea maximă a benzii de reglare și 180°, alimentarea circuitului de măsurare cu un semnal de măsurare, formarea unui semnal de dezechilibru în urma interacțiunii circuitului de măsurare cu semnalul de măsurare, formarea unui semnal de referință cu aceeași fază ca și impedanța reprodusă de convertor, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea componentelor impedanței reproduse de convertor, inclusiv a fazei în

2

banda de valori 90...270°, și determinarea componentelor impedanței necunoscute din dependența lor de mărimile de intrare ale convertorului. Suplimentar se formează un al doilea semnal de referință, cu faza egală cu faza curentului din circuitul de măsurare. Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin reglări concomitente a modulului impedanței reproduse de convertor până la obținerea unui defazaj de 90° între semnalul de dezechilibru și cel de-al doilea semnal de referință și a fazei impedanței reproduse de convertor până la atingerea valorii defazajului între semnalul de dezechilibru și primul semnal de referință egale cu 0° sau 180°, iar procesul de echilibrare se oprește la obținerea valorii modulului semnalului de dezechilibru egale cu zero.

Revendicări: 1

Figuri: 2

MD 628 Y 2013.04.30

(54) Method for measuring the impedance components

(57) Abstract:

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

The method for measuring the impedance components consists in the formation of a resonance series measuring circuit, consisting of the measured object, output terminals of the impedance converter with separate control of module and phase of the reproduced impedance, and with predefined values of the module and phase of the reproduced impedance, equal respectively to the maximum value of the control range and 180° , supply of the measuring circuit with a measuring signal, formation of a disequilibrium signal as a result of interaction of the measuring circuit with the measuring signal, formation of a reference signal with the same phase as the impedance reproduced by the converter, equilibration of the measuring circuit by controlling the components of the impedance reproduced by the converter, including the phase in the value

2 range of $90...270^\circ$, and determination of components of the unknown impedance from their dependence on the input variables of the converter. It is additionally formed a second reference signal, with the phase equal to the phase of the current measuring circuit. The equilibration of the measuring circuit is carried out by simultaneous control of the module of the impedance reproduced by the converter up to the attainment of a phase shift equal to 90° between the disequilibrium signal and the second reference signal and the phase of the impedance reproduced by the converter up to the attainment of the value of the phase shift between the disequilibrium signal and the first reference signal equal to 0° or 180° , and the equilibration process stops upon attainment of the zero value of the disequilibrium signal module.

Claims: 1

Fig.: 2

(54) Метод измерения составляющих импеданса

(57) Реферат:

1 Изобретение относится к области электрических и электронных измерений и может быть использовано для измерения с высокой точностью составляющих импеданса.

Метод измерения составляющих импеданса заключается в образовании резонансной последовательной измерительной цепи, состоящей из измеряемого объекта, выходных клемм конвертора импеданса с раздельным регулированием модуля и фазы воспроизводимого импеданса, и с предустановленными значениями модуля и фазы воспроизводимого импеданса, равными соответственно максимальному значению диапазона регулирования и 180° , питании измерительной цепи измерительным сигналом, формировании сигнала неравновесия в результате взаимодействия измерительной цепи с измерительным сигналом, формировании образцового сигнала с той же фазой, что и воспроизводимый конвертором импеданс, уравнивании измерительной цепи посредством регулирования сос-

2 тавляющих воспроизводимого конвертором импеданса, в том числе фазы в диапазоне значений $90...270^\circ$, и определении составляющих неизвестного импеданса из их зависимости от входных величин конвертора. Дополнительно образуется второй образцовый сигнал, с фазой равной фазе тока измерительной цепи. Уравнивание измерительной цепи выполняется посредством одновременного регулирования модуля воспроизводимого конвертором импеданса до достижения фазового сдвига равного 90° между сигналом неравновесия и вторым образцовым сигналом, и фазы воспроизводимого конвертором импеданса до достижения фазового сдвига между сигналом неравновесия и первым образцовым сигналом значений 0° или 180° , а процесс уравнивания останавливается при достижении нулевого значения модуля сигнала неравновесия.

П. формулы: 1

Фиг.: 2

Descriere:

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

Se cunoaște metoda de măsurare a componentelor impedanței, care constă în formarea unui circuit rezonant de măsurare din obiectul măsurat și bornele de ieșire ale unui convertor de impedanță cu valori inițiale preinstalate ale componentelor, alimentarea circuitului de măsurare cu un semnal de măsurare, formarea unui semnal de dezechilibru în urma interacțiunii circuitului de măsurare cu semnalul de măsurare și formarea unui semnal de referință. Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează în două etape consecutive prin reglarea impedanței reproduse de convertor. Metoda asigură determinarea modulului și fazei impedanței necunoscute din dependența lor de mărimile de intrare ale convertorului în stare de echilibru al circuitului de măsurare [1].

Dezavantajul acestei metode constă în timpul mare de măsurare, cauzat de necesitatea efectuării a două etape consecutive de echilibrare.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în micșorarea timpului de măsurare.

Metoda, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că constă în formarea unui circuit de măsurare rezonant în serie, constând din obiectul măsurat, bornele de ieșire ale unui convertor de impedanță cu reglare independentă a modulului și fazei impedanței reproduse și cu valori preinstalate ale modulului și fazei impedanței reproduse, egale respectiv cu valoarea maximă a benzii de reglare și 180° , alimentarea circuitului de măsurare cu un semnal de măsurare, formarea unui semnal de dezechilibru în urma interacțiunii circuitului de măsurare cu semnalul de măsurare, formarea unui semnal de referință cu aceeași fază ca și impedanța reprodusă de convertor, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea componentelor impedanței reproduse de convertor, inclusiv a fazei în banda de valori $90^\circ \dots 270^\circ$, și determinarea componentelor impedanței necunoscute din dependența lor de mărimile de intrare ale convertorului. Suplimentar se formează un al doilea semnal de referință, cu faza egală cu faza curentului din circuitul de măsurare. Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin reglări concomitente a modulului impedanței reproduse de convertor până la obținerea unui defazaj de 90° între semnalul de dezechilibru și cel de-al doilea semnal de referință și a fazei impedanței reproduse de convertor până la atingerea valorii defazajului între semnalul de dezechilibru și primul semnal de referință egale cu 0° sau 180° , iar procesul de echilibrare se oprește la obținerea valorii modulului semnalului de dezechilibru egal cu zero.

Rezultatul invenției constă în majorarea vitezei de măsurare a componentelor impedanței în coordonate polare.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-2, care reprezintă:

- fig. 1, diagrama vectorială, care ilustrează procesul de echilibrare a circuitului de măsurare la reglarea modulului impedanței reproduse de convertor;
- fig. 2, diagrama vectorială, care ilustrează procesul de echilibrare a circuitului de măsurare la reglarea fazei.

Impedanța măsurată Z_X și impedanța de referință Z_r , reprodusă de convertor, pot fi reprezentate în coordonate polare:

$$Z_X = Z_X \exp(j\varphi_X) \quad (1)$$

$$Z_r = Z_r \exp(j\varphi_r) \quad (2)$$

unde: Z_X , Z_r , φ_X , φ_r – respectiv, modulele și fazele impedanțelor măsurată și de referință,

j – unitatea imaginară.

Obiectul măsurat cu impedanța (1) și convertorul de impedanță cu impedanța de ieșire (2) formează un circuit de măsurare rezonant în serie, alimentat cu un semnal de măsurare cu valoarea curentului I .

Convertorul de impedanță posedă valorile inițiale preinstalate ale modulului impedanței reproduse egală cu valoarea maximă a benzii de reglare și a fazei egală cu 180° (poziția U_{r1} în fig. 1, 2).

Curentul I (vezi fig. 1) formează căderile de tensiune U_X pe impedanța măsurată și U_{r1} pe impedanța de referință. Suma acestor tensiuni constituie tensiunea U_{de1} , utilizată în calitate de semnal de dezechilibru:

$$U_{de1} = U_X + U_r = I(Z_X + Z_r) = I[Z_X \exp(j\varphi_X) + Z_r \exp(j\varphi_r)] \quad (3)$$

Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin două operații efectuate concomitent. Pentru aceasta în calitate de primul semnal de referință se utilizează căderea de tensiune pe

impedanța reprodusă de convertor U_r , iar în calitate de al doilea semnal de referință – curentul I , care alimentează circuitul de măsurare. În prima operație de echilibrare (vezi fig. 1) se reglează modulul impedanței reproduse de convertor Z_r până la obținerea defazajului de 90° între semnalul de dezechilibru și cel de-al doilea semnal de referință (consecutiv, pozițiile U_{r1} , U_{r2} , U_{r3}). În a doua operație de echilibrare (vezi fig. 2) se reglează faza impedanței reproduse de convertor φ_r până la atingerea valorii defazajului între semnalul de dezechilibru U_{de} și primul semnal de referință egale cu 0° sau 180° (consecutiv, pozițiile U_{r1} , U_{r2} , U_{r3}). Ambele operații de echilibrare se opresc la obținerea valorii modulului semnalului de dezechilibru $U_{de} = 0$ (vezi fig. 2). În această stare valorile fazei și modulului impedanței măsurate constituie

$$Z_X = Z_r, \varphi_X = -\varphi_r \quad (4)$$

După cum rezultă din (4), la finisarea procesului de măsurare modulul și faza impedanței necunoscute se exprimă respectiv prin modulul și faza impedanței de referință reproduse de convertor, ceea ce prezintă rezultatul măsurării.

Ca exemplu poate servi măsurarea componentelor unei impedanțe cu valoarea $Z_X = Z_X \exp(j\varphi_X) = 10(k\Omega) \cdot \exp(j45^\circ)$. Valoarea preinstalată a impedanței reproduse de convertor constituie $Z_r = Z_r \exp(j\varphi_r) = 100(k\Omega) \cdot \exp(j180^\circ)$. În prima operație de echilibrare (vezi fig. 1) se reglează modulul Z_r până la obținerea defazajului de 90° între semnalul de dezechilibru U_{de} și curentul I . În a doua operație de echilibrare, efectuată concomitent cu prima (vezi fig. 2), se variază faza φ_r până la atingerea valorii defazajului între semnalul U_{de} și semnalul U_r egale cu 0° sau 180° . Acestei stări îi corespunde valoarea semnalului $U_{de} = 0$, ceea ce servește ca semnal pentru oprirea procesului de echilibrare. Componentele impedanței măsurate, conform relațiilor (4), constituie: $Z_r = Z_X = 10 k\Omega$, $\varphi_X = -\varphi_r = 45^\circ$, ceea ce prezintă rezultatul măsurării.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. MD 392 Z 2012.01.31

(57) Revendicări:

Metodă de măsurare a componentelor impedanței, care constă în formarea unui circuit de măsurare rezonant în serie, constând din obiectul măsurat, bornele de ieșire ale unui convertor de impedanță cu reglare independentă a modulului și fazei impedanței reproduse și cu valori preinstalate ale modulului și fazei impedanței reproduse, egale respectiv cu valoarea maximă a benzii de reglare și 180° ; alimentarea circuitului de măsurare cu un semnal de măsurare; formarea unui semnal de dezechilibru în urma interacțiunii circuitului de măsurare cu semnalul de măsurare; formarea unui semnal de referință cu aceeași fază ca și impedanța reprodusă de convertor; echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea componentelor impedanței reproduse de convertor, inclusiv a fazei în banda de valori $90...270^\circ$, și determinarea componentelor impedanței necunoscute din dependența lor de mărimile de intrare ale convertorului, **caracterizată prin aceea că** se formează un al doilea semnal de referință, faza acestuia fiind egală cu faza curentului din circuitul de măsurare; echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin reglări concomitente a modulului impedanței reproduse de convertor până la obținerea unui defazaj de 90° între semnalul de dezechilibru și cel de-al doilea semnal de referință și a fazei impedanței reproduse de convertor până la atingerea valorii defazajului între semnalul de dezechilibru și primul semnal de referință egale cu 0° sau 180° , iar procesul de echilibrare se oprește la obținerea valorii modulului semnalului de dezechilibru egale cu zero.

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

GROSU Viorel

Redactor:

CANȚER Svetlana

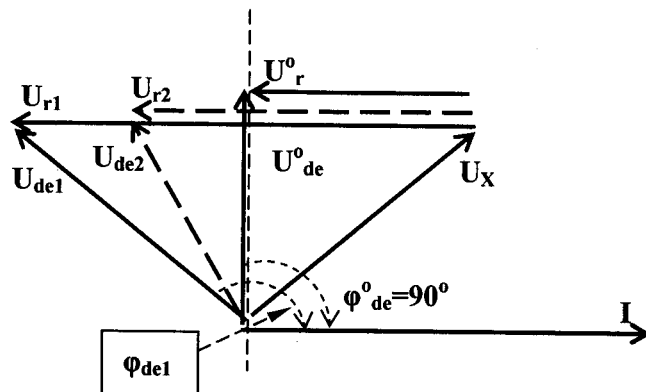


Fig. 1

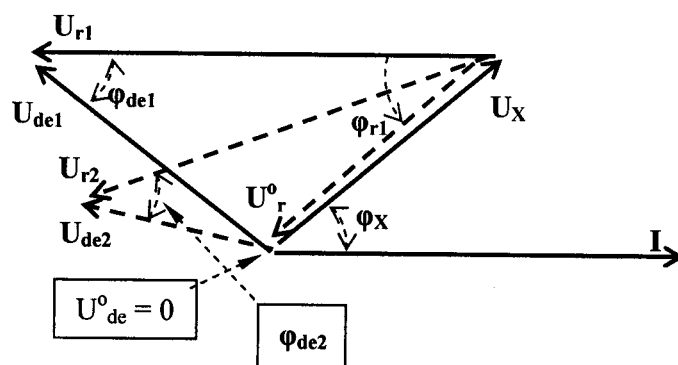


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2012 0170 (22) Data depozit: 2012.11.23 (71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (54) Titlul: Metodă de măsurare a componentelor impedanței (51) Int.Cl: G01R 27/02 (2006.01)		
II. Condiții de unitate a invenției: satisface Note:		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative) MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): Nastas Vitalie, G01R 27/02, impedanță, component, EA, CIS (Eapatis): G01R 27/02, импеданс, составляющ*		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorie*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A,D,C	MD 392 Z 2012.01.31	1
A	MD 591 Y 2013.01.31	1
A	MD 447 Z 2012.06.30	1
A	MD 3949 G2 2009.07.31	1
A	MD 3577 G2 2008.04.30	1
A	MD 3578 G2 2008.04.30	1
A	D 2509 G2 2004.07.31	1
A	MD 2086 G2 2003.01.31	1
A	RU 2095849 C1 1997.11.10	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
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 evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția	
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată	

documentul este luat în considerație de unul singur	
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării	
2013.02.05	
Examinator GROSU Viorel	