



MD 447 Z 2012.06.30

REPUBLICA MOLDOVA

(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală(11) **447** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *G01R 27/02* (2006.01)(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

<p>(21) Nr. depozit: s 2011 0048 (22) Data depozit: 2011.03.10</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2011.11.30, BOPI nr. 11/2011</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 componentei impedanței**(57) **Rezumat:**

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

Metoda de măsurare a componentei impe-
danței include formarea unui circuit de măsu-
rare cu rezonanță în serie dintr-un obiect
măsurat, contacte de ieșire ale unui convertor
de impedanță și un generator de semnal,
10 controlul defazajului între semnalul de re-
ferință și semnalul de dezechilibru, format din
căderea sumară de tensiune pe obiectul mă-
surat și circuitul de ieșire al convertorului,
echilibrarea circuitului de măsurare prin reg-
larea impedanței reproduse de convertor,

2
precum și determinarea valorii componentei
5 măsurate a impedanței din egalitatea ei cu
valoarea componentei reglate a impedanței
reproduse de convertor în starea de echilibru
luată cu semn opus. Semnalul de referință se
formează cu faza, care coincide cu faza com-
10 ponentei nemăsurate a impedanței. Echilibra-
rea circuitului de măsurare se efectuează prin
15 reglarea doar a unei componente a impedanței
reproduse de convertor, corespunzătoare celei
măsurate, până la obținerea unui defazaj de 0°
sau 180° între semnalul de referință și sem-
nalul de dezechilibru.

Revendicări: 1

Figuri: 2

MD 447 Z 2012.06.30

(54) Method for measuring the impedance component

(57) Abstract:

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

The method for measuring the impedance component includes the formation of a sequential resonance measuring circuit from a measured object, output contacts of an impedance converter and a signal generator, control of the phase shift between the reference signal and the nonequilibrium signal, formed by the total voltage drop across the measured object and the output circuit of the converter, equilibration of the measuring circuit by adjusting the impedance reproduced by the converter, as well as determination of the value of the measured impedance component from its

2
equity taken with opposite sign to the value of variable component of the impedance reproduced by the converter in the equilibrium state. The reference signal is formed with the phase that coincides with the phase of the nonmeasurable impedance component. The equilibration of the measuring circuit is carried out by controlling only one component of the impedance reproduced by the converter, corresponding to the measured one, up to the achievement of a phase shift of 0° or 180° between the reference signal and the nonequilibrium signal.

Claims: 1

Fig.: 2

(54) Метод измерения составляющей импеданса

(57) Реферат:

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

Метод измерения составляющей импеданса включает образование последовательной резонансной измерительной цепи из измеряемого объекта, выходных контактов конвертора импеданса и генератора сигнала, контроль фазового сдвига между образцовым сигналом и сигналом неравновесия, образованным суммарным падением напряжения на измеряемом объекте и выходной цепи конвертора, уравнивание измерительной цепи посредством регулирования воспроизводимого конвертором импеданса, а также определение

2
значения измеряемой составляющей импеданса из её равенства взятому с обратным знаком значению регулируемой составляющей воспроизводимого конвертором импеданса в состоянии равновесия. Образцовый сигнал образуют с фазой, совпадающей с фазой неизменяемой составляющей импеданса. Уравнивание измерительной цепи осуществляют путем регулирования только одной составляющей воспроизводимого конвертором импеданса, соответствующей измеряемой, до достижения фазового сдвига, равного 0° или 180° между образцовым сигналом и сигналом 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 unei componente a impedanței.

In calitate de cea mai apropiată soluție este propusă metoda de măsurare a componentelor impedanței, care constă în formarea unui circuit în serie de măsurare constituit din obiectul măsurat, contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță și un generator de semnal, controlul defazajului între semnalul de dezechilibru obținut în urma interacțiunii circuitului rezonant cu semnalul de măsurare și semnalul de referință, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor și determinarea componentelor măsurate ale impedanței necunoscute din dependența lor de componentele impedanței reproduse de convertor. Reglarea impedanței reproduse de convertor se efectuează în două etape până la obținerea stării de echilibru în circuitul de măsurare [1].

Dezavantajul acestei metode constă în procedura complicată de echilibrare a circuitului de măsurare, care constă din două operații. Aceasta complică implementarea practică în cazul măsurării numai a unei componente a impedanței, de exemplu în cazul măsurării rezistenței rezistoarelor, capacității condensatoarelor sau inductanței bobinelor.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în simplificarea metodei de măsurare în cazul măsurării numai a unei componente a impedanței.

Problema se soluționează prin aceea că metoda de măsurare a componentei impedanței include formarea unui circuit de măsurare cu rezonanță în serie dintr-un obiect măsurat, contacte de ieșire ale unui convertor de impedanță și un generator de semnal, controlul defazajului între semnalul de referință și semnalul de dezechilibru, format din căderea sumară de tensiune pe obiectul măsurat și circuitul de ieșire al convertorului, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor, precum și determinarea valorii componentei măsurate a impedanței din egalitatea ei cu valoarea componentei reglate a impedanței reproduse de convertor în starea de echilibru luată cu semn opus. Semnalul de referință se formează cu faza, care coincide cu faza componentei nemăsurate a impedanței. Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin reglarea doar a unei componente a impedanței reproduse de convertor, corespunzătoare celei măsurate, până la obținerea unui defazaj de 0° sau 180° între semnalul de referință și semnalul de dezechilibru.

Rezultatul invenției constă în asigurarea măsurării cu mare precizie a componentei active sau reactive a impedanței.

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

- fig. 1, metoda în cazul măsurării componentei active;
- fig. 2, metoda în cazul măsurării componentei reactive a impedanței.

Impedanța măsurată Z_x și impedanța reprodusă de convertor Z_r pot fi reprezentate:

$$Z_x = R_x + jX_x \quad (1)$$

$$Z_r = R_r + jX_r \quad (2)$$

unde: R_x , X_x , R_r , X_r – respectiv, componentele active și reactive ale impedanței măsurate și celei reproduse de convertor, j – unitatea imaginară.

Obiectul măsurat cu impedanța (1) și convertorul de impedanță cu impedanța de ieșire (2) formează un circuit rezonant în serie, alimentat cu semnalul de măsurare cu intensitatea curentului I , care formează căderile de tensiune U_x pe impedanța măsurată și U_r pe impedanța de referință.

Tensiunea U_{de} , obținută în urma interacțiunii curentului I cu circuitul rezonant, este:

$$U_{de} = U_x + U_r = I(Z_x + Z_r) = I[(R_x + jX_x) + (R_r + jX_r)] \quad (3)$$

În cazul măsurării componentei active R_x a impedanței Z_x (fig. 1) se asigură formarea unui semnal de referință, faza căruia coincide cu faza căderii de tensiune pe componenta reactivă jX_r a impedanței reproduse de convertor și controlul defazajului între acest semnal și semnalul U_{de} . În procesul măsurării se reglează componenta R_r până la obținerea unui defazaj de 0° sau 180° între aceste semnale. Conform fig. 1, acestei stări îi corespunde:

$$I(R_x + R_r) = 0 \quad (4)$$

Soluția ecuației (4) este $R_x = -R_r$, ceea ce constituie rezultatul măsurării.

În cazul măsurării componentei reactive X_x a impedanței Z_x (fig. 2) se asigură formarea unui semnal de referință, faza căruia coincide cu faza căderii de tensiune pe componenta R_r a impedanței reproduse de convertor și controlul defazajului între acest semnal și semnalul U_{de} .

În procesul măsurării se reglează componenta X_r până la obținerea unui defazaj de 0° sau 180° între aceste semnale. Conform fig. 2, acestei stări îi corespunde:

$$I(X_x + X_r) = 0. \quad (5)$$

Soluția ecuației (5) este $X_x = -X_r$, ceea ce constituie rezultatul măsurării.

După cum rezultă din (4) și (5), la terminarea procesului de măsurare componentele activă sau reactivă ale impedanței măsurate se exprimă respectiv prin componentele activă sau reactivă ale impedanței de referință.

Exemplu de implementare practică

Măsurarea componentelor impedanței unei bobine de inductanță care conține componenta reactivă $X_x = 10 \text{ K}\Omega$ și componenta activă $R_x = 1 \text{ K}\Omega$ decurge în modul următor. Din bobina măsurată și polii de ieșire ai convertorului de impedanță se formează un circuit rezonant de măsurare în serie alimentat de un curent $I = 1 \text{ mA}$. În cazul măsurării componentei active a impedanței se reglează componenta activă a impedanței reproduse de convertor până la valoarea $R_r = -1 \text{ K}\Omega$. În cazul măsurării componentei reactive a impedanței bobinei se reglează componenta reactivă a impedanței reproduse de convertor până la valoarea $X_x = -10 \text{ K}\Omega$. Conform (4), (5), valorile componentelor măsurate ale impedanței bobinei constituie în primul caz $R_x = -R_r = 1 \text{ K}\Omega$, iar în al doilea caz $X_x = -X_r = 10 \text{ K}\Omega$, ceea ce reprezintă rezultatele măsurărilor.

20

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. MD 3577 G2 2008.04.30

(57) Revendicări:

Metodă de măsurare a componentei impedanței, care include formarea unui circuit de măsurare cu rezonanță în serie dintr-un obiect măsurat, contacte de ieșire ale unui convertor de impedanță și un generator de semnal, controlul defazajului între semnalul de referință și semnalul de dezechilibru, format din căderea sumară de tensiune pe obiectul măsurat și circuitul de ieșire al convertorului, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor, precum și determinarea valorii componentei măsurate a impedanței din egalitatea ei cu valoarea componentei reglate a impedanței reproduse de convertor în starea de echilibru luată cu semn opus, **caracterizată prin aceea că** semnalul de referință se formează cu faza, care coincide cu faza componentei nemăsurate a impedanței, totodată echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin reglarea doar a unei componente a impedanței reproduse de convertor, corespunzătoare celei măsurate, până la obținerea unui defazaj de 0° sau 180° între semnalul de referință și semnalul de dezechilibru.

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

ANDREEVA Svetlana

Redactor:

CANȚER Svetlana

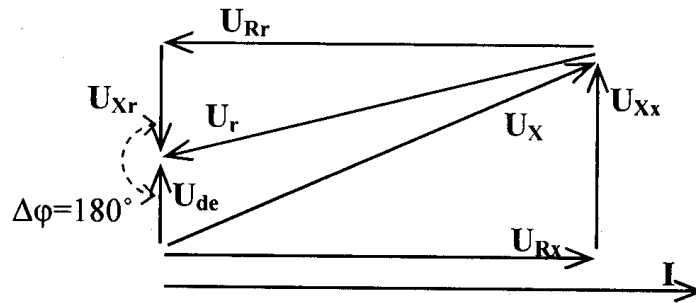


Fig. 1

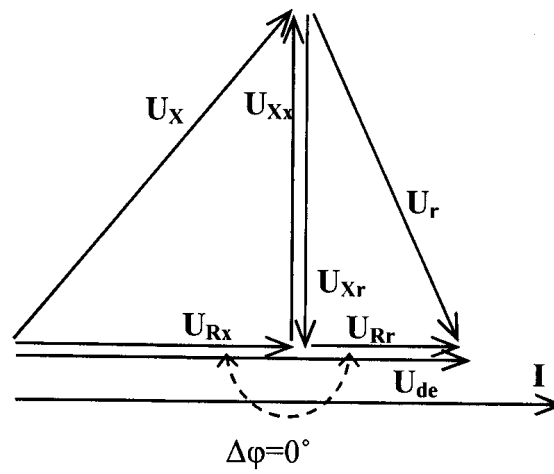


Fig. 2