



(11) 740 (13) Z

(51) Int.Cl: *G01R 27/02* (2006.01)
H03H 11/46 (2006.01)
G01R 35/00 (2006.01)

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

(21) Nr. depozit: s 2013 0150 (22) Data depozit: 2013.08.28	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2014.02.28, BOPI nr. 2/2014
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventator: NASTAS Vitalie, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) Convertor de impedanță

(57) Rezumat:

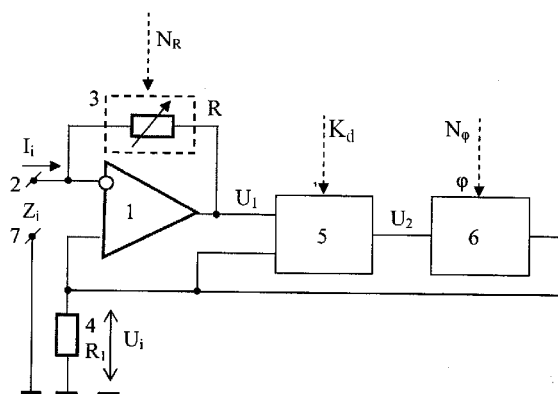
Invenția se referă la domeniile tehnicii de măsurare și radioelectronicii și poate fi utilizată pentru reproducerea impedanțelor virtuale cu reglare independentă a modulului și fazei.

Convertorul de impedanță conține două cleme (2, 7), un amplificator operațional (1) cu două intrări și o ieșire, un rezistor variabil (3) comandat de cod, conectat cu polii între intrarea inversoare și ieșirea amplificatorului operațional (1), un rezistor fix (4), conectat între intrarea neinversoare a amplificatorului operațional (1) și masă, un amplificator diferențial (5) cu factor de transmisiune variabil în trepte, conectat cu intrările respectiv la ieșirea și la intrarea neinversoare ale amplificatorului operațional (1), un defazor (6) comandat de cod cu posibilitatea reglării fazei în banda de valori $0...360^\circ$ și cu coeficient de amplificare unitar, conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului diferențial (5), iar cu ieșirea – la intrarea neinversoare a

2
amplificatorului operațional (1), totodată
clemenele (2, 7) sunt conectate respectiv la
intrarea inversoare a amplificatorului
operațional (1) și la masă.

Revendicări: 1

Figuri: 1



MD 740 Z 2014.09.30

(54) Impedance converter

(57) Abstract:

1
The invention relates to the field of measuring equipment and radioelectronics and can be used for reproduction of virtual impedances with independent regulation of the modulus and phase.

The impedance converter comprises two terminals (2, 7), an operational amplifier (1) with two inputs and one output, a code-controllable variable resistor (3), connected with the poles between the inverting input and the output of the operational amplifier (1), a fixed resistor (4), connected between the noninverting input of the operational amplifier (1) and the common wire, a differential amplifier (5) with stepwise-variable transmission coefficient, having its inputs connected, respectively, to the output and the

2
noninverting input of the operational amplifier (1), a code-controllable shifter (6) with the possibility of controlling the phase in the range of values $0...360^\circ$ and with unit amplification coefficient, having its input connected to the output of the differential amplifier (5) and its output – to the noninverting input of the operational amplifier (1), at the same time the terminals (2, 7) are connected respectively to the inverting input of the operational amplifier (1) and to the common wire.

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Конвертор импеданса

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к областям измерительной техники и радиоэлектроники и может быть использовано для воспроизведения виртуальных импедансов с независимым регулированием модуля и фазы.

Конвертор импеданса содержит две клеммы (2, 7), операционный усилитель (1) с двумя входами и одним выходом, кодоуправляемый переменный резистор (3), включенный полюсами между инвертирующим входом и выходом операционного усилителя (1), постоянный резистор (4), включенный между неинвертирующим входом операционного усилителя (1) и общим проводом, дифференциальный усилитель (5) со ступенчато – регулируемым коэффициентом передачи, подключенный

2
входами соответственно к выходу и к неинвертирующему входу операционного усилителя (1), кодоуправляемый фазовращатель (6) с возможностью регулирования фазы в диапазоне значений $0...360^\circ$ и с единичным коэффициентом усиления, подключенный входом к выходу дифференциального усилителя (5), а выходом – к неинвертирующему входу операционного усилителя (1), при этом клеммы (2, 7) подключены соответственно к инвертирующему входу операционного усилителя (1) и к общему проводу.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la domeniile tehnicii de măsurare și radioelectronicii și poate fi utilizată pentru reproducerea impedanțelor virtuale cu reglare independentă a modulului și fazei.

5 Cea mai apropiată soluție este convertorul de impedanță, care conține un amplificator operațional cu un rezistor variabil comandat de cod, un amplificator diferențial și un defazor – toate conectate în cascadă, ieșirea defazorului fiind conectată la intrarea neînversoare a amplificatorului operațional, precum și două cleme, conectate respectiv la intrarea înversoare a amplificatorului operațional și la masă. Convertorul asigură reproducerea impedanțelor
10 reprezentate în coordonate polare cu reglare independentă a modulului și fazei impedanței reproduse [1].

Dezavantajul acestui convertor constă în imposibilitatea reglării în trepte a impedanței reproduse, ceea ce îngustează domeniul de utilizare.

15 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în asigurarea reglării în trepte a impedanței reproduse și, prin urmare, lărgirea domeniului de utilizare.

Convertorul, conform invenției, înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea că conține două cleme, un amplificator operațional cu două intrări și o ieșire, un rezistor variabil comandat de cod, conectat cu polii între intrarea înversoare și ieșirea amplificatorului operațional, un rezistor fix, conectat între intrarea neînversoare a amplificatorului operațional
20 și masă, un amplificator diferențial cu factor de transmisiune variabil în trepte, conectat cu intrările respectiv la ieșirea și la intrarea neînversoare ale amplificatorului operațional, un defazor comandat de cod cu posibilitatea reglării fazei în banda de valori $0...360^\circ$ și cu coeficient de amplificare unitar, conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului diferențial, iar cu ieșirea – la intrarea neînversoare a amplificatorului operațional, totodată clemele sunt
25 conectate respectiv la intrarea înversoare a amplificatorului operațional și la masă.

Rezultatul invenției constă în reproducerea impedanțelor exprimate în coordonate polare cu posibilitatea reglării în trepte și lină a impedanței reproduse.

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă schema convertorului.

30 Convertorul de impedanță conține două cleme 2, 7, un amplificator operațional 1 cu două intrări și o ieșire, un rezistor variabil 3 comandat de cod, conectat cu polii între intrarea înversoare și ieșirea amplificatorului operațional 1, un rezistor fix 4, conectat între intrarea neînversoare a amplificatorului operațional 1 și masă, un amplificator diferențial 5 cu factor de transmisiune variabil în trepte, conectat cu intrările respectiv la ieșirea și la intrarea neînversoare ale amplificatorului operațional 1, un defazor 6 comandat de cod cu
35 posibilitatea reglării fazei în banda de valori $0...360^\circ$ și cu coeficient de amplificare unitar, conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului diferențial 5, iar cu ieșirea – la intrarea neînversoare a amplificatorului operațional 1, totodată clemele 2, 7 sunt conectate respectiv la intrarea înversoare a amplificatorului operațional 1 și la masă.

40 Rezistorul variabil 3 posedă o intrare de comandă de cod N_R , prin care se asigură reglarea lină a rezistenței lui R , amplificatorul diferențial 5 posedă o intrare N_d de comandă cu factorul lui de transmisiune K_d în trepte, iar defazorul 6 – o intrare de comandă de cod N_φ pentru reglarea defazajului φ .

Convertorul funcționează în modul următor.

45 Amplificatorul operațional 1 și rezistorul 3 cu rezistența R formează un convertor de curent în tensiune. Tensiunea U_1 la ieșirea lui constituie:

$$U_1 = -I_i \cdot R + U_i, \quad (1)$$

unde: I_i – curentul de intrare, U_i – căderea de tensiune pe rezistorul 4.

Tensiunea U_2 la ieșirea amplificatorului diferențial 5, cu evidența (1) constituie:

$$U_2 = K_d \cdot (U_i - U_1) = K_d \cdot I_i \cdot R. \quad (2)$$

Tensiunea U_i la ieșirea defazorului 6:

$$U_i = K_\varphi \cdot U_2 = K_d \cdot R \cdot M e^{j\varphi} \cdot I_i = K_d \operatorname{Re}^{j\varphi} I_i, \quad (3)$$

unde: $K_\varphi = M e^{j\varphi} = 1 \cdot e^{j\varphi}$ - factorul de transmisiune al defazorului 6.

50 Impedanța Z_i , reprodusă de convertor la clemele 2 și 7, se determină:

$$Z_i = U_i / I_i = K_d \cdot R e^{j\varphi} = Z_i e^{j\varphi}, \quad (4)$$

unde: Z_i – modulul impedanței reproduse, φ – faza ei.

5 După cum rezultă din relația (4), modulul Z_i al impedenței reproduse de convertor Z_i poate fi reglat în trepte prin intermediul intrării N_d , care asigură valori ale factorului de transmisiune $K_d = 1; 10; 10^2$, etc., sau altele, după necesitate, și lin, prin reglarea rezistenței rezistorului 3 cu codul N_R . Faza ei φ_i este egală cu unghiul de fază φ introdus de defazorul 6 și poate fi reglată cu codul de comandă N_φ .

10 Pentru exemplu, la utilizarea unui rezistor variabil cu banda de reglare a rezistenței $R = (0...10^6) \Omega$, a unui amplificator diferențial cu factor de transmisiune $K_d = 1; 10; 10^2$, etc. și a unui defazor cu banda de reglare a defazajului $\varphi = (0...360^\circ)$, conform relației (4), banda de reglare a modulului impedenței reproduse de convertor constituie respectiv $Z_i = (0...10^6; 0...10^7; 0...10^8, \text{ etc.}) \Omega$, iar a fazei $\varphi_i = (0...360^\circ)$.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. MD 420 Z 2012.04.30

(57) Revendicări:

Convertor de impedanță, care conține două cleme (2, 7), un amplificator operațional (1) cu două intrări și o ieșire, un rezistor variabil (3) comandat de cod, conectat cu polii între intrarea inversoare și ieșirea amplificatorului operațional (1), un rezistor fix (4), conectat între intrarea neinversoare a amplificatorului operațional (1) și masă, un amplificator diferențial (5) cu factor de transmisiune variabil în trepte, conectat cu intrările respectiv la ieșirea și la intrarea neinversoare ale amplificatorului operațional (1), un defazor (6) comandat de cod cu posibilitatea reglării fazei în banda de valori $0...360^\circ$ și cu coeficient de amplificare unitar, conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului diferențial (5), iar cu ieșirea – la intrarea neinversoare a amplificatorului operațional (1), totodată clemele (2, 7) sunt conectate respectiv la intrarea inversoare a amplificatorului operațional (1) și la masă.

Șef secție:

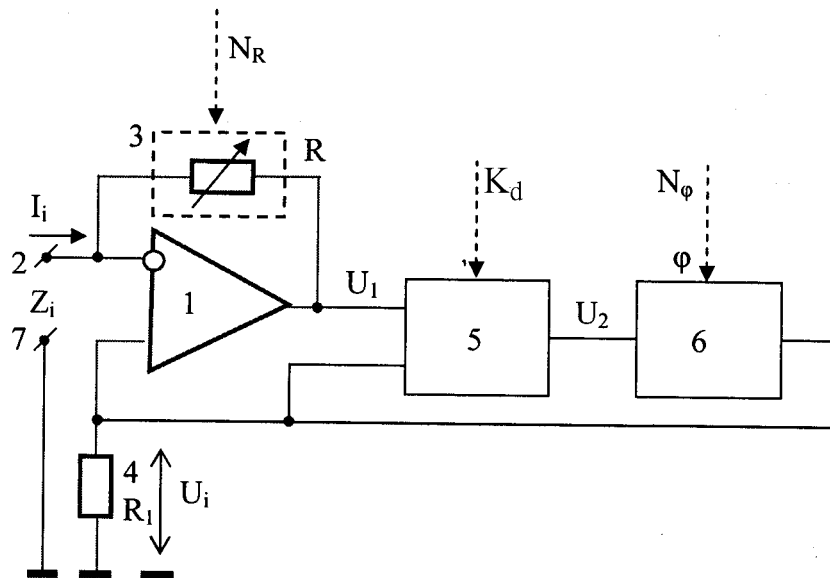
SĂU Tatiana

Examinator:

GROSU Viorel

Redactor:

CANȚER Svetlana



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2013 0150 (22) Data depozit: 2013.08.28 (71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (54) Titlul: Convertor de impedanță		
II. Clasificarea obiectului invenției: (51) Int.Cl: <i>G01R 27/02</i> (2006.01) <i>H03H 11/46</i> (2006.01) <i>G01R 35/00</i> (2006.01)		
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): <i>Nastas, Vitalie, convertor, impedanț, amplificator, defazor, G01R 27/02, H03H 11/46, G01R 35/00;</i> SU, EA, CIS (Eapatis) – <i>G01R*ic, H03H*ic, конвертор*kw, импедан*kw, сопротивление*kw.</i>		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate www.nigma.ru		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorie*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 3461 G2 2007.12.31	1
A	MD 3173 G2 2006.10.31	1
A	MD 3154 G2 2006.09.30	1
A	MD 3133 G2 2006.08.31	1
A	MD 3111 G2 2006.03.31	1
A	MD 2462 G2 2004.05.31	1
A	MD 248 Z 2010.07.31	1
A	MD 90 Z 2009.09.30	1
A	MD 2130 G2 2003.03.31	1
A	MD 672 Y 2013.08.31	
A	MD 701 Y 2013.11.30	1
A,D,C	MD 420 Z 2012.04.30	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior	T – document publicat după data depozitului sau	

general	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 documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
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	
2013.11.18	
Examinator GROSU Viorel	