



MD 3173 F1 2006.10.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3173** <sup>(13)</sup> **F1**  
(51) Int. Cl.: *G01R 27/02* (2006.01)  
*H03H 11/46* (2006.01)  
*G01R 35/00* (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

<b>Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării</b>	
(21) Nr. depozit: a 2006 0087 (22) Data depozit: 2006.03.21	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2006.10.31, BOPI nr. 10/2006
(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:**

1  
Invenția se referă la tehnica de măsurare și radioelectronică și poate fi utilizată pentru reproducerea cu precizie înaltă a impedanțelor flotante comandate în tensiune cu orice caracter și cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

Convertorul de impedanță conține două contacte, un amplificator programabil, ieșirea căruia este conectată la intrarea unui defazor programabil, conectat cu ieșirea la intrarea unui convertor de tensiune în curent, ieșirea căruia este conectată la primul contact. Convertorul de impedanță conține suplimentar un al doilea convertor de tensiune în curent, conectat cu intrarea la ieșirea defazorului, iar cu ieșirea - la al doilea contact, precum și un amplificator diferențial conectat cu intrările la

2  
contactele menționate și cu ieșirea la intrarea amplificatorului programabil.

5  
Totodată convertoarele de tensiune în curent asigură coeficienți de conversie cu valori egale și cu semne opuse, iar amplificatorul diferențial posedă impedanțe de intrare mult mai mari decât impedanțele circuitului extern conectat la primul și al doilea contacte.

10  
Rezultatul invenției constă în sporirea preciziei de reproducere a impedanțelor simulate flotante cu reglare independentă a modulului și a fazei impedanței reproduse.

15  
Revendicări: 2  
Figuri: 1

MD 3173 F1 2006.10.31

**Descriere:**

Invenția se referă la tehnica de măsurare și radioelectronică și poate fi utilizată pentru reproducerea cu precizie înaltă a impedanțelor flotante comandate în tensiune cu orice caracter și cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

5 Cel mai apropiat după esența tehnică de convertorul propus este convertorul de impedanță. Convertorul cunoscut conține un repetor de tensiune cu impedanță înaltă de intrare, un amplificator, un defazor și un convertor de tensiune în curent, toate conectate în cascadă, ieșirea convertorului de tensiune în curent fiind conectată la intrarea repetorului de tensiune. Convertorul asigură reproducerea impedanțelor comandate în tensiune, conectate cu un pol la masă și cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse [1].

10 Dezavantajul acestui convertor constă în imposibilitatea reproducerii impedanțelor flotante cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

Dezavantajul marcat împiedică utilizarea convertorului în calitate de element de referință în dispozitive pentru măsurarea impedanței în coordonate polare și în alte dispozitive radioelectronice care necesită impedanțe virtuale flotante.

Problema soluționată de invenție este lărgirea domeniului de utilizare.

15 Problema propusă se soluționează prin faptul că convertorul de impedanță conține două contacte, un amplificator programabil, ieșirea căruia este conectată la intrarea unui defazor programabil, conectat cu ieșirea la intrarea unui convertor de tensiune în curent, ieșirea căruia este conectată la primul contact. Convertorul de impedanță conține suplimentar un al doilea convertor de tensiune în curent, conectat cu intrarea la ieșirea defazorului, iar cu ieșirea - la al doilea contact, precum și un amplificator diferențial conectat cu intrările la contactele menționate și cu ieșirea la intrarea amplificatorului programabil.

20 Totodată, convertoarele de tensiune în curent asigură coeficienți de conversie cu valori egale și cu semne opuse, iar amplificatorul diferențial posedă impedanțe de intrare mult mai mari decât impedanțele circuitului extern conectat la primul și al doilea contact.

Rezultatul invenției constă în sporirea preciziei de reproducere a impedanțelor simulate flotante cu reglare independentă a modulului și a fazei impedanței reproduse.

Schema convertorului este reprezentată în figură.

30 Convertorul conține amplificatorul diferențial 1 cu impedanțe înalte de intrare, amplificatorul programabil 2, defazorul programabil 3 și convertorul de tensiune în curent 4, toate conectate în cascadă, contactul 5 conectat la o intrare a amplificatorului diferențial 1 și la ieșirea convertorului de tensiune în curent 4, precum și convertorul de tensiune în curent 6 conectat cu intrarea la ieșirea defazorului 3, iar cu ieșirea împreună cu a doua intrare a amplificatorului diferențial 1 - la contactul 7.

35 Dispozitivul funcționează în modul următor. Amplificatorul diferențial 1 creează la ieșire o tensiune  $U_1$ :

$$U_1 = K_{DA} \cdot U_i \quad (1)$$

unde:  $U_i$  – tensiunea de intrare a amplificatorului 1,  $K_{DA}$  – coeficientul de amplificare diferențial al amplificatorului 1.

40 Tensiunea  $U_2$  la ieșirea amplificatorului 2:

$$U_2 = K \cdot U_1 = K \cdot K_{DA} \cdot U_i \quad (2)$$

unde:  $K$  – coeficientul de amplificare al amplificatorului 2.

Funcția de transfer a defazorului 3  $K_\varphi$  poate fi reprezentată:

$$K_\varphi = U_3/U_2 = M \cdot e^{j\varphi}, \quad (3)$$

45 unde:  $M$  – modulul funcției de transfer,  $\varphi$  – faza funcției de transfer,  $e$  – baza logaritmului natural ( $e = 2,71828...$ ),  $j$  – unitatea imaginară.

Tensiunea  $U_3$  la ieșirea defazorului 3:

$$U_3 = K_\varphi \cdot U_2 = K \cdot K_{DA} \cdot M \cdot e^{j\varphi} \cdot U_i, \quad (4)$$

50 Convertoarele de tensiune în curent 4 și 6 efectuează conversia tensiunii  $U_3$  în curenții  $I_1, I_2$  care posedă valori egale și direcții opuse în raport cu ieșirile convertoarelor 4 și 6. Acești curenți circulă prin contactele 5 și 7, formând curentul de intrare al convertorului  $I_i$ :

$$I_i = I_1 = I_2 = Y_c \cdot U_3 = Y_c \cdot K \cdot K_{DA} \cdot M \cdot e^{j\varphi} \cdot U_i = (Z_c)^{-1} \cdot K \cdot K_{DA} \cdot M \cdot e^{j\varphi} \cdot U_i \quad (5)$$

unde:  $Y_c$  – admitanța de transfer a convertoarelor,  $Z_c$  – impedanța care corespunde admitanței  $Y_c$ .

Impedanța  $Z_i$  reprodusă de convertor la contactele 5 și 7 se determină:

55 
$$Z_i = U_i/I_i = [(Z_c)^{-1} \cdot K \cdot K_{DA} \cdot M \cdot e^{j\varphi}]^{-1} = Z_c \cdot (K \cdot K_{DA} \cdot M)^{-1} \quad (6)$$

După cum rezultă din (6), modulul impedanței  $Z_i$  reproduse de convertor la contactele 5 și 7 depinde inversproporțional de coeficientul de amplificare  $K$  al amplificatorului 2, iar argumentul ei este egal cu unghiul de fază  $-\varphi$  determinat de funcția de transfer a defazorului 3. Reglarea coeficientului de amplificare  $K$  al amplificatorului 2 rezultă în variația modulului impedanței simulate

## MD 3173 F1 2006.10.31

4

$Z_i$ , iar reglarea unghiului de fază  $\varphi$  din caracteristica de transfer a defazorului 3 rezultă în variația argumentului impedanței reproduse.

5 Deoarece curenții  $I_1$ ,  $I_2$  au valori egale și constituie curentul  $I_i$  care circulă prin impedanța reprodusă  $Z_i$ , rezultă că impedanțele de mod comun între contactele de intrare 5, 7 și masă posedă valori infinite, ceea ce asigură caracterul flotant al impedanței reproduse.

Ca exemplu de realizare practică poate servi cazul când  $K_{DA} = M = 1$ ,  $K = 0,1$ ,  $\varphi = 45^\circ$ ,  $Z_c = 10^3 \Omega$ . Atunci, conform (6)  $Z_i = 10^3 \cdot (0,1)^{-1e-j45^\circ} = 10^{4e-j45^\circ} \Omega$ .

10

### (57) Revendicări:

15 1. Convertor de impedanță ce conține două contacte, un amplificator programabil, ieșirea căruia este conectată la intrarea unui defazor programabil, conectat cu ieșirea la intrarea unui convertor de tensiune în curent, ieșirea căruia este conectată la primul contact, **caracterizat prin aceea că** conține suplimentar un al doilea convertor de tensiune în curent, conectat cu intrarea la ieșirea defazorului, iar cu ieșirea - la al doilea contact, precum și un amplificator diferențial conectat cu intrările la contactele menționate și cu ieșirea la intrarea amplificatorului programabil.

20 2. Convertor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** convertoarele de tensiune în curent asigură coeficienți de conversie cu valori egale și cu semne opuse, iar amplificatorul diferențial posedă impedanțe de intrare mult mai mari decât impedanțele circuitului extern conectat la primul și la al doilea contacte.

25

### (56) Referințe bibliografice:

1. MD 2462 G2 2004.05.31

**Șef Secție:**

NEKLIUDOVA Natalia

**Examinator:**

GHIMZA Alexandru

**Redactor:**

UNGUREANU Mihail

