

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

Cel mai apropiat după esență de convertorul propus este convertorul de impedanță negativă [1]. Convertorul cunoscut conține un amplificator operațional cu două intrări și trei dipoli, unde primul dipol este conectat între ieșirea amplificatorului operațional și prima lui intrare, al doilea și al treilea dipoli formează un divizor de tensiune conectat între ieșirea amplificatorului operațional și a doua lui intrare. Convertorul asigură reproducerea impedanțelor virtuale negative, mărimea cărora depinde de impedanțele dipolilor utilizați în circuit după dependența cunoscută. Valoarea impedanței reproduse poate fi reglată prin impedanța dipolilor reali utilizați în circuit.

Dezavantajul acestui convertor constă în imposibilitatea reglării independente a modulului și a fazei impedanței reproduse.

Dezavantajul remarcat împiedică utilizarea convertorului în calitate de element de referință în dispozitivele pentru măsurarea impedanței în coordonate polare și în alte dispozitive radioelectronice care necesită reglarea independentă a modulului și a fazei impedanței reproduse.

Problema soluționată de invenție este lărgirea domeniului de utilizare.

Problema propusă se soluționează prin faptul că convertorul de impedanță ce conține un amplificator operațional cu două intrări, doi dipoli și două contacte, primul dipol este conectat cu un pol la ieșirea amplificatorului operațional, iar cu al doilea pol la prima lui intrare și la primul contact, al doilea dipol este conectat cu un pol la a doua intrare a amplificatorului operațional, iar cu al doilea pol la masă și la al doilea contact, suplimentar conține un amplificator, un defazor și un amplificator diferențial conectat cu o intrare la ieșirea amplificatorului operațional, cu a doua intrare la ieșirea defazorului și la a doua intrare a amplificatorului operațional, iar cu ieșirea la intrarea amplificatorului, ieșirea căruia este conectată la intrarea defazorului. Amplificatorul și defazorul fiind executate cu comandă digitală.

Rezultatul invenției constă în obținerea unui convertor de impedanță pentru reproducerea impedanțelor simulate cu reglare independentă a modulului și a fazei impedanței.

Schema convertorului e reprezentată în figură.

Convertorul conține amplificatorul operațional 1, dipolul 2 cu impedanța  $Z$ , primul contact 3, al doilea dipol 4 cu impedanța  $Z_1$  și al doilea contact 5, precum și amplificatorul diferențial 6 conectat cu o intrare la ieșirea amplificatorului operațional 1 și cu a doua intrare la cea de-a doua intrare a acestuia, amplificatorul 7 conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului diferențial 6 și defazorul 8 conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului 7 și cu ieșirea la cea de-a doua intrare a amplificatorului operațional 1.

Dispozitivul funcționează în modul următor.

Amplificatorul operațional 1 și dipolul 2 cu impedanța  $Z$  formează un convertor de curent în tensiune. Tensiunea  $U_1$  la ieșirea lui este:

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

unde:  $I_i$  este curentul de intrare,  $Z$  – impedanța dipolului 2,  $U_i$  – căderea de tensiune pe dipolul 4.

Tensiunea  $U_2$  la ieșirea amplificatorului diferențial 6 este:

$$U_2 = K_d \cdot (U_1 - U_i), \quad (2)$$

unde:  $K_d$  este coeficientul de amplificare al amplificatorului diferențial 6.

Tensiunea  $U_3$  la ieșirea amplificatorului 7:

$$U_3 = K \cdot K_d \cdot (U_1 - U_i), \quad (3)$$

unde:  $K$  este coeficientul de amplificare al amplificatorului 7.

Funcția de transfer a defazorului 8  $K_\varphi$  poate fi scrisă astfel:

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

unde:  $M$  este modulul funcției de transfer,  $\varphi$  – faza funcției de transfer,  $e$  – baza logaritmului natural ( $e=2,7\dots$ ),  $j$  – unitatea imaginară.

Tensiunea  $U_i$  la ieșirea defazorului 8 formează căderea de tensiune pe dipolul 4 și, luând în considerare (1), (2), (3) și (4), poate fi reprezentată:

$$U_i = K_\varphi \cdot U_3 = -Z \cdot K \cdot K_d \cdot M \cdot e^{j\varphi} \cdot I_i \quad (5)$$

Impedanța  $Z_i$  simulată de convertor la polii 3 și 5 se determină conform relației:

$$Z_i = U_i / I_i = -Z \cdot K \cdot K_d \cdot M \cdot e^{j\varphi} \quad (6)$$

După cum rezultă din (6), modulul impedanței  $Z_i$  reproduse de convertor la contractele 3 și 5 depinde direct proporțional de coeficientul de amplificare  $K$  al amplificatorului 7, iar argumentul ei este egal cu unghiul de fază  $\varphi$  determinat de funcția de transfer a defazorului 8. Reglarea coeficientului de amplificare  $K$  al amplificatorului 7 duce la variația modulului impedanței simulate  $Z_i$ , iar reglarea unghiului de fază  $\varphi$  din caracteristica de transfer a defazorului 8

duce la variația argumentului impedanței reproduse. Pentru aceasta amplificatorul 7 poate fi executat cu reglare digitală a coeficientului de amplificare  $K$ , iar defazorul 8 – cu reglare digitală a defazajului  $\varphi$ .