

Invenția se referă la tehnica de măsurare și radioelectronică și poate fi utilizată pentru reproducerea cu precizie înaltă a admitanțelor comandate în tensiune cu orice caracter și cu posibilitatea reglării independente a componentelor activă și reactivă.

Cel mai apropiat după esența tehnică de convertorul propus este convertorul de impedanță [1]. Convertorul cunoscut conține un amplificator cu impedanță înaltă de intrare, un amplificator programabil, un defazor și un convertor de tensiune în curent, toate conectate în cascadă cu polii comuni la masă, iar ieșirea convertorului de tensiune în curent este conectată la intrarea amplificatorului cu impedanță înaltă de intrare.

Convertorul asigură reproducerea admitanțelor virtuale reprezentate în coordonate polare comandate în tensiune cu posibilitatea reglării independente a modulului și a fazei admitanței reproduse.

Dezavantajul acestui convertor constă în imposibilitatea reproducerii admitanțelor virtuale comandate în tensiune și reprezentate în coordonate carteziane cu posibilitatea reglării independente a componentelor activă și reactivă a admitanței reproduse.

Dezavantajul remarcat împiedică utilizarea convertorului în calitate de element de referință comandat în tensiune în dispozitive pentru măsurarea impedanței în coordonate carteziane și în alte dispozitive radioelectronici care necesită admitanțe de acest tip.

Problema soluționată de invenție este lărgirea domeniului de utilizare.

Problema propusă se soluționează prin faptul că convertorul de admitanță care conține o clemă, un amplificator cu impedanță înaltă de intrare, un amplificator programabil, un defazor și un convertor de tensiune în curent, toate conectate în cascadă cu contactele comune conectate la masă, a doua clemă conectată la masă, iar ieșirea convertorului de tensiune în curent este conectată la intrarea amplificatorului cu impedanță înaltă de intrare, suplimentar conține al doilea amplificator programabil conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului cu impedanță înaltă de intrare și cu punctul comun la masă, iar convertorul de tensiune în curent este dotat cu a doua intrare diferențială conectată la ieșirea celui de-al doilea amplificator programabil. Problema propusă se soluționează și prin faptul că amplificatoarele programabile asigură coeficienți de transfer reglabili pozitivi și negativi, iar defazorul asigură un defazaj de 90° .

Rezultatul invenției prezintă un convertor de admitanță pentru reproducerea admitanțelor simulate comandate în tensiune reprezentate în coordonate carteziane cu reglare independentă a componentelor activă și reactivă.

Schema convertorului e reprezentată în figură.

Convertorul conține clemă 1 și clemă 2 conectată la masă, amplificatorul cu impedanță înaltă de intrare 3, amplificatorul programabil 4, defazorul 5 și convertorul de tensiune în curent cu intrări diferențiale 6, toate conectate în cascadă, clemă 1 fiind conectată la intrarea amplificatorului 3 și la ieșirea convertorului 6, precum și amplificatorul programabil 7 conectat cu intrarea la ieșirea amplificatorului 3, cu ieșirea – la a doua intrare a convertorului 6, iar cu punctul comun la masă.

Convertorul funcționează în modul următor.

Amplificatorul cu impedanță înaltă de intrare 3 produce la ieșire o tensiune U_1 :

$$U_1 = K \cdot U_i \quad (1)$$

unde: U_i – tensiunea lui de intrare, K – coeficientul de amplificare.

Tensiunea U_2 la ieșirea amplificatorului programabil 4, luând în considerație (1):

$$U_2 = K_1 \cdot K \cdot U_i, \quad (2)$$

unde: K_1 – coeficientul de amplificare al amplificatorului 4.

Coeficientul de transfer al defazorului 5 K_ϕ poate fi reprezentat:

$$K_\phi = U_3 / U_2 = M \cdot e^{j90^\circ} = M \cdot j \sin 90^\circ = jM, \quad (3)$$

unde: M – modulul coeficientului de transfer al defazorului, e – baza logaritmului natural ($e = 2,7\dots$), j – unitatea imaginară.

Tensiunea U_3 la ieșirea defazorului 5, luând în considerație (2) și (3) are valoarea:

$$U_3 = K_\phi \cdot U_2 = j M \cdot K \cdot K_1 \cdot U_i \quad (4)$$

Tensiunea U_4 la ieșirea amplificatorului 7:

$$U_4 = K \cdot K_2 \cdot U_i, \quad (5)$$

unde: K_2 – coeficientul de amplificare al amplificatorului 7.

Curentul I_i la ieșirea convertorului de tensiune în curent cu intrări diferențiale 6, luând în considerație (4) și (5), constituie:

$$I_i = K_{U/I} \cdot (U_4 - U_3) = K_{U/I} \cdot K \cdot (K_2 - j M \cdot K_1) \cdot U_i \quad (6)$$

unde: $K_{U/I}$ – coeficientul de transfer al convertorului 6.

Admitanța Y_i reprodusă de convertor la clemele 1 și 2 se determină:

$$Y_i = I_i / U_i = K_{U/I} \cdot K \cdot (K_2 - j M \cdot K_1) = \\ = K_{U/I} \cdot K \cdot K_2 - j K_{U/I} \cdot K \cdot M \cdot K_1 \equiv G_i + j B_i, \quad (7)$$

unde: $G_i = K_{U/I} \cdot K \cdot K_2$ – componenta activă a admitanței reproduse,

$B_i = - K_{U/I} \cdot K \cdot M \cdot K_1$ – componenta reactivă.

După cum rezultă din (7), admitanța Y_i reprodusă de convertor la clemele 1 și 2 este exprimată în coordonate carteziene în formă de suma componentelor activă G_i și reactivă jB_i . Reglarea coeficientului de amplificare K_2 al amplificatorului 7 rezultă în variația componentei active G_i , iar reglarea coeficientului de amplificare K_1 al amplificatorului 4 rezultă în variația componentei reactive jB_i ale admitanței reproduse Y_i . Pentru aceasta amplificatoarele 4 și 7 sunt dotate cu reglare digitală a coeficienților de amplificare K_1 , K_2 în domeniul valorilor pozitive și negative. Variația lină a coeficienților K_1 , K_2 asigură reglarea lină independentă a componentelor activă și reactivă în domeniul valorilor pozitive și negative și astfel, reproducerea admitanțelor cu orice caracter. Deoarece în calitate de mărime primară a convertorului servește tensiunea U_i , iar în calitate de mărime rezultantă de ieșire servește curentul I_i , admitanța reprodusă Y_i este comandată în tensiune.

În calitate de exemplu de implementare practică poate servi cazul în care $K = M = 1$, $K_{U/I} = 1 \Omega^{-1}$, K_1 , K_2 variază în banda de valori $-1 \div +1$. Atunci, conform (7) la variația coeficientului K_2 componenta activă G_i a admitanței reproduse Y_i va varia în banda de valori $G_i = (-1 \div +1) \Omega^{-1}$, iar la variația coeficientului K_1 componenta reactivă jB_i a admitanței reproduse Y_i va varia în banda de valori $jB_i = j(-1 \div +1) \Omega^{-1}$.