

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.

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 neinversoare a amplificatorului operațional, precum și două cleme, conectate respectiv la intrarea inversoare a amplificatorului operațional și la masă. Convertorul asigură reproducerea impedanțelor 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.

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 inversoare și ieșirea amplificatorului operațional, un rezistor fix, conectat între intrarea neinversoare a amplificatorului operațional și masă, un amplificator diferențial cu factor de transmisiune variabil în trepte, conectat cu intrările respectiv la ieșirea și la intrarea neinversoare 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 neinversoare a amplificatorului operațional, totodată clemele sunt conectate respectiv la intrarea inversoare 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.

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

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

Convertorul funcționează în modul următor.

Amplificatorul operațional 1 și rezistorul 3 cu rezistența R formează un convertor de curent în tensiune. Tensiunea U1 la ieșirea lui constituie:

$$U1 = -Ii \cdot R + Ui, \quad (1)$$

unde: Ii – curentul de intrare, Ui – căderea de tensiune pe rezistorul 4.

Tensiunea U2 la ieșirea amplificatorului diferențial 5, cu evidența (1) constituie:

$$U2 = Kd \cdot (Ui - U1) = Kd \cdot Ii \cdot R. \quad (2)$$

Tensiunea Ui la ieșirea defazorului 6:

$$Ui = K\phi \cdot U2 = Kd \cdot R \cdot Mej\phi \cdot Ii = Kd Rej\phi Ii, \quad (3)$$

unde: $K\phi = Mej\phi = 1 \cdot ej\phi$ - factorul de transmisiune al defazorului 6.

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

$$Zi = Ui/Ii = Kd \cdot R ej\phi = Zi ej\phi, \quad (4)$$

unde: Zi – modulul impedanței reproduse, φi – faza ei.

După cum rezultă din relația (4), modulul Zi al impedanței reproduse de convertor Zi poate fi reglat în trepte prin intermediul intrării Nd, care asigură valori ale factorului de transmisiune $Kd = 1; 10; 102, \text{ etc.}$, sau altele, după necesitate, și lin, prin reglarea rezistenței rezistorului 3 cu codul NR. Faza ei φi este egală cu unghiul de fază φ introdus de defazorul 6 și poate fi reglată cu codul de comandă Nφ.

Pentru exemplu, la utilizarea unui rezistor variabil cu banda de reglare a rezistenței $R = (0...106) \Omega$, a unui amplificator diferențial cu factor de transmisiune $Kd = 1; 10; 102, \text{ etc.}$ și a unui defazor cu banda de reglare a defazajului $\phi = (0...360^\circ)$, conform relației (4), banda de reglare a modulului impedanței reproduse de convertor constituie respectiv $Zi = (0...106; 0...107; 0...108, \text{ etc.}) \Omega$, iar a fazei φi = $(0...360^\circ)$.