

Invenția se referă la domeniul radioelectronicii și poate fi utilizată pentru introducerea defazajului în calea semnalului. Cel mai apropiat după esența tehnică de defazorul propus este defazorul [1]. Defazorul sus-menționat conține două rezistoare, un amplificator operațional, un condensator și un rezistor variabil, primul rezistor fiind conectat în reacția negativă a amplificatorului operațional, al doilea rezistor este conectat între intrarea lui inversoare și intrarea defazorului, condensatorul este conectat între intrarea neinversoare a amplificatorului operațional și masă, iar rezistorul variabil este conectat între intrarea neinversoare a amplificatorului operațional și intrarea defazorului. Valoarea defazajului se reglează prin reglarea rezistorului variabil.

Neajunsul defazorului cunoscut constă în imposibilitatea reglării defazajului în banda de valori $0...360^\circ$, ceea ce împiedică utilizarea defazorului în dispozitive de măsurare care necesită reglarea defazajului în această bandă de valori.

Scopul invenției este lărgirea benzii de reglare a defazajului, ceea ce conduce la lărgirea domeniului de utilizare.

Scopul propus se atinge prin faptul că defazorul propus spre examinare conține un amplificator operațional 1, un condensator 3 conectat cu un contact împreună cu un contact al primului rezistor 2 la intrarea neinversoare a amplificatorului operațional 1, al doilea rezistor 4, care este conectat cu un contact la ieșirea amplificatorului operațional 1 și cu al doilea contact la intrarea lui inversoare, și cel de-al treilea rezistor 5 conectat între intrarea inversoare a amplificatorului operațional 1 și intrarea defazorului. Defazorul conține suplimentar un convertor 6 de rezistență negativă dotat cu două cleme de ieșire 7 și 8, două cleme de intrare 9 și 10 și o intrare de comandă 11, precum și un rezistor 12, conectat la clemele de intrare 9 și 10 ale convertorului 6. Cleva de ieșire 7 a convertorului 6 este conectată la cel de-al doilea contact al primului rezistor 2, cleva de ieșire 8 este conectată la conductorul electric comun, iar cel de-al doilea contact al condensatorului 3 de asemenea este conectat la intrarea defazorului.

Convertorul 6 de rezistență negativă posedă coeficient de conversie reglabil prin intrarea de comandă 11 în intervalul de valori de la 0 până la $-K_0$, iar mărimea rezistenței rezistorului 12 conectat la clemele de intrare 9 și 10 ale convertorului 6 se alege astfel încât mărimea maximă a modulului rezistenței negative reproduse de convertorul 6 la clemele de ieșire 7 și 8 să fie de două ori mai mare decât mărimea rezistenței primului rezistor 2.

Scopul propus se atinge de asemenea și prin faptul că convertorul de rezistență negativă posedă coeficient de conversie reglabil prin intrarea de comandă în banda de valori $0...-K_0$, iar valoarea rezistenței negative maxime reproduse de convertor la clemele de ieșire poate să fie de două ori mai mare decât valoarea rezistenței primului rezistor.

Schema defazorului e reprezentată în figura 1.

Defazorul conține amplificatorul operațional 1, rezistorul 2 și condensatorul 3, ambii conectați cu câte un contact la intrarea neinversoare a amplificatorului operațional 1, rezistorul 4 conectat în reacția negativă a amplificatorului operațional 1, rezistorul 5 conectat între intrarea inversoare a acestuia și intrarea defazorului, convertorul de rezistență negativă 6 dotat cu clemele de ieșire 7 și 8, cu clemele de intrare 9 și 10 și cu intrarea de comandă 11, precum și rezistorul 12 conectat la clemele de intrare 9 și 10 ale convertorului 6, iar clemele de ieșire 7 și 8 ale acestuia sunt conectate între contactul liber al rezistorului 2 și masă.

Defazorul funcționează în modul urător.

Semnalul de intrare U_i se aplică la intrarea defazorului, semnalul de ieșire U_o se obține la ieșirea amplificatorului operațional 1. Defazajul introdus de defazor în calea semnalului se determină din relația [1]:

$$\varphi = 2 \arctg(\omega CR_s) \quad (1)$$

unde: φ – defazajul, ω – frecvența semnalului, C – valoarea capacității condensatorului 3, R_s – valoarea sumară a rezistenței porțiunii de circuit conectate între intrarea neinversoare a amplificatorului operațional și masă. Valoarea rezistenței R_s se determină:

$$R_s = R_2 + R_{o\text{ conv}} \quad (2)$$

unde: R_2 - rezistența rezistorului 2, $R_{o\text{ conv}}$ - rezistența reprodusă de convertorul 6 la clemele de ieșire 7 și 8. Valoarea rezistenței $R_{o\text{ conv}}$ se determină:

$$R_{o\text{ conv}} = K_{\text{conv}} \cdot R_i \quad (3)$$

unde: R_i - rezistența rezistorului 12, K_{conv} – coeficientul de conversie al convertorului 6. Substituind (3) în (2) și în (1), obținem:

$$\varphi = 2 \arctg(\omega C(R_2 - K_{\text{conv}} \cdot R_i)) \quad (4)$$

După cum rezultă din (4), valoarea defazajului φ introdus de defazor în calea semnalului depinde de valorile rezistenței rezistoarelor 2, 12 și de valoarea coeficientului de conversie K_{conv} al convertorului 6. Prin intrarea de comandă 11 coeficientul K_{conv} poate fi reglat în banda de valori $0...-K_0$, ceea ce asigură reglarea defazajului φ în banda de valori $+180^\circ...0^\circ...-180^\circ$ (fig. 2). Pentru aceasta valoarea $K_0 \cdot R_i = 2R_2$.

Ce exemplu de realizare practică a defazorului poate servi varianta în care valorile rezistenței rezistoarelor 4 și 5 sunt egale cu $1\text{ K}\Omega$, $R_2 = R_i = 10\text{ K}\Omega$, $C = 10^{-6}\text{F}$, $\omega = 2 \cdot 3,14 \cdot 10^3$. Atunci valoarea maximală a coeficientului de conversie constituie: $K_{\text{conv max}} = K_0 = 2$. La reglarea K_{conv} în banda de valori $0...-K_0$ defazajul φ conform (4) va varia în banda de valori $+180^\circ...0^\circ...-180^\circ$, ceea ce corespunde benzii de valori $0...360^\circ$.

Rezultatul invenției constă în asigurarea introducerii defazajului în intervalul de reglare de la 0 până la 360° în calea semnalului.