

Invenția se referă la tehnica de măsurare și radiotehnică și poate fi utilizată pentru măsurarea cu precizie înaltă a componentelor impedanței.

Cea mai apropiată soluție este impedanțmetrul, care conține un generator de semnal, un rezistor, două cleme pentru conectarea obiectului măsurat, precum și un convertor de impedanță, toate conectate în serie. Impedanțmetrul mai conține un amplificator, conectat cu intrarea la punctul comun al rezistorului și clemii pentru conectarea obiectului măsurat, trei comparatoare, conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului, la un punct de referință al convertorului și la ieșirea unui defazor de 90° , conectat cu intrarea la punctul de referință al convertorului, precum și un bloc de comandă, conectat cu două ieșiri la intrările convertorului, iar cu trei intrări – la ieșirile comparatoarelor. Impedanțmetrul asigură măsurarea automată directă a modulului și a fazei impedanței în coordonate polare [1].

Dezavantajele acestui dispozitiv constau în structura complicată și imposibilitatea măsurării directe a componentelor activă și reactivă ale impedanței în coordonate carteziane, ceea ce duce la un preț de cost înalt și îngustarea domeniului de utilizare a dispozitivului.

Problema pe care o rezolvă invenția este simplificarea construcției și lărgirea domeniului de utilizare.

Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un generator de semnal, conectat în serie cu un rezistor, un convertor de impedanță cu două contacte de ieșire și două intrări, conectat cu un contact de ieșire împreună cu o clemă de ieșire a generatorului la masă, două cleme pentru conectarea obiectului măsurat, conectate respectiv la al doilea contact al rezistorului și la al doilea contact de ieșire al convertorului, un amplificator, conectat cu un contact de intrare la punctul comun al rezistorului și clemii pentru conectarea obiectului măsurat, iar cu al doilea contact de intrare – la masă, două comparatoare, conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului și la un punct de referință al convertorului, precum și un bloc de comandă cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului. În calitate de convertor de impedanță se utilizează un convertor cu reglare independentă a componentelor activă și reactivă ale impedanței reproduse, iar în calitate de punct de referință al convertorului se utilizează punctul circuitului convertorului, în care faza semnalului coincide cu faza căderii de tensiune pe componenta reactivă a impedanței reproduse. Blocul de comandă este dotat cu două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor.

Rezultatul invenției constă în posibilitatea măsurării automate cu precizie înaltă a componentelor activă și reactivă ale impedanței în coordonate carteziane.

Invenția se explică prin desenul din figură, în care este reprezentată structura impedanțmetrului.

Impedanțmetrul conține un generator de semnal 1, un rezistor 2, două cleme 3 și 4 pentru conectarea obiectului măsurat și un convertor de impedanță 5 cu două contacte de ieșire – toate conectate în serie. Impedanțmetrul mai conține un amplificator 6, conectat cu intrarea la punctul comun al rezistorului 2 și clemii 3, comparatoarele 7 și 8, conectate cu intrările respectiv la ieșirea amplificatorului 6 și la un punct de referință al convertorului 5, precum și un bloc de comandă 9 cu două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor 7 și 8, și cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului 5. Punctele comune ale generatorului 1, convertorului 5 și amplificatorului 6 sunt conectate la masă.

Impedanțmetrul funcționează în modul următor.

Obiectul măsurat cu impedanța Z_x se conectează la clemele 3 și 4. Convertorul de impedanță 5 (MD 3154 G2 2006.09.30) reproduce la clemele de ieșire o impedanță de referință Z_R , care împreună cu impedanța măsurată Z_x formează un circuit rezonant în serie, alimentat cu curent de generatorul 1 prin rezistorul 2. Amplificatorul 6 amplifică semnalul de dezechilibru al circuitului rezonant, iar comparatorul 7 îl transformă în impulsuri dreptunghiulare, care servesc în calitate de semnal de dezechilibru U_{de} pentru blocul de comandă 9. Tensiunea în punctul de referință al convertorului de impedanță 5, care are aceeași fază cu căderea de tensiune pe componenta reactivă a impedanței de referință, reprodusă de convertor, de asemenea este transformată în impulsuri dreptunghiulare de către comparatorul 8 și constituie semnalul de referință U_{ref} pentru blocul de comandă 9, care efectuează echilibrarea circuitului rezonant prin intermediul reglării componente active R_R a impedanței Z_R reprodusă de convertorul 5.

Procesul de măsurare se efectuează conform metodei cunoscute (MD 3577 G2 2008.04.30). La prima etapă blocul de comandă 9 instalează valoarea minimală a componente active și a componente reactive a impedanței reproduse de convertorul 5 și reglează lin componenta activă R_R până la apariția între semnalele U_{de} și U_{ref} a unui defazaj cu valoarea 0° sau 180° . La etapa a doua blocul 9 reglează lin componenta reactivă X_R până la trecerea defazajului menționat de la valoarea 0° la valoarea 180° sau de la valoarea 180° la valoarea 0° .

La finalizarea procesului de măsurare blocul de comandă 9 deține informația despre valorile componente active R_R și componente de referință, după care se determină valorile componente active $R_X = -R_R$ a impedanței măsurate.

În calitate de exemplu de implementare practică poate servi cazul, în care impedanțmetrul se utilizează pentru măsurarea unei impedanțe cu valoarea componente active $R_X = 7 \text{ k}\Omega$ și a componente reactive $X_X = 5 \text{ k}\Omega$. La prima etapă convertorul reproduce o impedanță de referință cu valoarea componente active $R_R = -10 \text{ k}\Omega$ și a componente reactive $X_R = -10 \text{ k}\Omega$ și reglează lin componenta activă R_R până la apariția între semnalele U_{de} și U_{ref} a unui defazaj cu valoarea 180° , ceea ce corespunde valorii $R_R = -7 \text{ k}\Omega$. La etapa a doua, blocul de comandă reglează componenta reactivă X_R până la trecerea defazajului dintre semnalele U_{de} și U_{ref} de la valoarea 180° la valoarea 0° , ceea ce corespunde valorii $X_R = -5 \text{ k}\Omega$. La terminarea procesului de echilibrare componentele impedanței măsurate $R_X = -R_R = -(-7) \text{ k}\Omega = 7 \text{ k}\Omega$ și $X_X = -(-5) \text{ k}\Omega = 5 \text{ k}\Omega$.