

Invenția se referă la domeniul măsurărilor electrice și electronice și poate fi utilizată pentru măsurarea cu precizie înaltă a componentelor admitanței.

Cea mai apropiată soluție este metoda de măsurare a componentelor impedanței, care constă în formarea unui circuit de măsurare din obiectul măsurat și contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță, controlul semnalului de dezechilibru, obținut în urma interacțiunii circuitului rezonant cu semnalul de măsurare, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor și determinarea componentelor impedanței măsurate din dependența lor de componentele impedanței reproduse de convertor. Reglarea componentelor activă și reactivă ale impedanței reproduse se efectuează în două etape consecutive: la prima etapă se reglează componenta activă, iar la etapa a doua – componenta reactivă [1].

Dezavantajele acestei metode sunt imposibilitatea măsurării directe a componentelor admitanței și timpul considerabil de măsurare din cauza echilibrării circuitului de măsurare în două etape consecutive, ceea ce complică aplicarea practică.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în lărgirea domeniului de aplicare și reducerea timpului de măsurare.

Metoda, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că constă în formarea unui circuit de măsurare din obiectul măsurat, bornele de ieșire ale unui convertor de admitanță cu reglare independentă a componentelor activă și reactivă ale admitanței reproduse și un generator de semnal, conectate în paralel, formarea unui semnal de dezechilibru și a unui semnal de referință, respectiv, din curentul sumar, care trece prin obiectul măsurat și circuitul de ieșire al convertorului, și din curentul, care trece prin componenta activă a admitanței reproduse de convertor cu păstrarea fazei acestor curenți, controlul defazajului dintre semnalul de dezechilibru și semnalul de referință, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea componentelor activă și reactivă ale admitanței reproduse de convertor concomitent, până la atingerea defazajelor, respectiv, de 90° (270°) și 0° (180°) dintre semnalul de dezechilibru și cel de referință, și determinarea componentelor admitanței măsurate din dependența cunoscută a acestora de componentele admitanței reproduse de convertor.

Rezultatul invenției constă în reducerea timpului de măsurare a componentelor admitanței în coordonate carteziane.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și 2, care reprezintă diagramele vectoriale ale procesului de măsurare.

Conform metodei propuse obiectul măsurat cu admitanța Y_X , convertorul de admitanță cu admitanța de ieșire Y_R (MD 3111 G2 2006.07.31) și generatorul de semnal cu tensiunea de ieșire U_G formează un circuit rezonant paralel. Admitanța măsurată Y_X și admitanța de referință Y_R , reprodusă de convertor, pot fi reprezentate în coordonate carteziane:

$$Y_X = G_X + jB_X \quad (1)$$

$$Y_R = G_R + jB_R, \quad (2)$$

unde: G_X, B_X, G_R, B_R – respectiv, componentele activă și reactivă ale admitanțelor măsurată și de referință;

j – unitatea imaginară.

Semnalul de dezechilibru I_{de} prezintă curentul sumar, care trece prin componentele activă și reactivă ale admitanțelor măsurată (I_X) și de referință (I_R) și poate fi reprezentat:

$$I_{de} = I_X + I_R = U_G(Y_X + Y_R) = U_G[(G_X + jB_X) + (G_R + jB_R)]. \quad (3)$$

Admitanța de referință Y_R se reproduce de convertorul de admitanță cu posibilitatea reglării independente a componentelor activă G_R și reactivă B_R .

Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin două operații concomitente de reglare. La prima operație (vezi fig. 1) se reglează componenta activă G_R a admitanței de referință reprodusă de convertor până la valoarea G_{R0} ,

curentul prin aceasta obținând valoarea I_{G_R} . Acest moment se determină după egalarea cu 270° (curentul I_{de}) sau

90° (curentul I_{de2}) a defazajului dintre semnalele de dezechilibru I_{de} și de referință I_{G_R} . În operația a doua, executată concomitent cu prima (vezi fig. 2), se reglează componenta reactivă B_R a admitanței de referință până la valoarea

B_{R0} , curentul prin aceasta obținând valoarea I_{B_R} . Acest moment se determină după egalarea cu 180° (curentul I_{de1})

sau 0° (curentul I_{de2}) a defazajului dintre semnalele de dezechilibru I_{de} și de referință I_{G_R} . La finisarea procesului de echilibrare a circuitului de măsurare:

$$U_G[(G_X + jB_X) + (G_{R0} + jB_{R0})] = 0. \quad (4)$$

Soluția ecuației (4), care prezintă rezultatul măsurării, este:

$$G_X = -G_{R0}, B_X = -B_{R0}. \quad (5)$$

După cum rezultă din relația (5), la finisarea procesului de măsurare componentele activă și reactivă ale admitanței măsurate se exprimă respectiv prin componentele activă și reactivă ale admitanței de referință și sunt reprezentate în coordonate carteziane.

Ca exemplu de implementare practică poate servi măsurarea componentelor admitanței unui condensator cu componenta reactivă $B_X = 10^{-4}$ S și componenta activă $G_X = 10^{-6}$ S. Din condensatorul măsurat și bornele de ieșire ale convertorului de admitanță se formează un circuit de măsurare paralel alimentat cu o tensiune $U_G = 10$ V. În procesul echilibrării circuitului de măsurare se reglează componenta activă a admitanței de referință până la valoarea $G_{R0} = -10^{-6}$ S. Concomitent se reglează componenta reactivă a admitanței de referință până la valoarea $B_{R0} = 10^{-6}$ S. Valorile componentelor admitanței măsurate constituie: $G_X = -G_{R0} = 10^{-6}$ S, $B_X = -B_{R0} = 10^{-4}$ S, acesta fiind rezultatul măsurării.