

Invenția se referă la domeniul măsurărilor electrice și electronice și poate fi utilizată pentru măsurarea cu precizie înaltă a rezistenței, inductanței sau capacității dipolilor.

Cea mai apropiată soluție este metoda de măsurare a componentei impedanței, care constă în formarea unui circuit de măsurare în serie din obiectul măsurat, contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță și un generator de semnal, formarea unui semnal de referință, controlul defazajului între semnalul de dezechilibru obținut în urma interacțiunii circuitului rezonant cu semnalul de măsurare și semnalul de referință, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor și determinarea componentei măsurate a impedanței necunoscute din dependența ei de impedanța reprodusă de convertor. Valoarea inductanței sau capacității poate fi recalculată din dependența cunoscută a componentei măsurate de impedanța reprodusă de convertor [1].

Dezavantajele acestei metode constau în imposibilitatea de a obține nemijlocit valoarea mărimii măsurate în cazul măsurării inductanței sau capacității, ceea ce complică utilizarea metodei și în necesitatea formării unui semnal de referință, ceea ce complică construcția dispozitivului. Acestea complică utilizarea metodei în cazul măsurării nemijlocite a capacității sau inductanței dipolilor.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în simplificarea metodei de măsurare.

Metoda, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include formarea unui circuit de măsurare în serie din dipolul măsurat, contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță și un generator de semnal, controlul semnalului de dezechilibru, format din căderea sumară de tensiune pe dipolul măsurat și circuitul de ieșire al convertorului, echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor, precum și determinarea valorii mărimii măsurate din egalitatea ei cu valoarea mărimii reproduse de convertor în starea de echilibru luată cu semn opus. În calitate de convertor de impedanță se utilizează un convertor, care asigură reproducerea unei mărimi cu caracteristica de fază opusă celei măsurate. Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează până la obținerea valorii minime a modulului semnalului de dezechilibru.

Rezultatul tehnic al invenției constă în posibilitatea măsurării nemijlocite cu precizie înaltă a rezistenței, inductanței sau capacității dipolilor.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-3, care reprezintă:

- fig. 1, diagrama vectorială pentru cazul măsurării rezistenței dipolului;
- fig. 2, diagrama vectorială pentru cazul măsurării inductanței dipolului;
- fig. 3, diagrama vectorială pentru cazul măsurării capacității dipolului.

În cazul măsurării rezistenței (Fig. 1)  $UR_x$  prezintă căderea de tensiune pe rezistența măsurată  $R_X$ ,  $UR_r$  – căderea de tensiune pe impedanța reprodusă de convertor, care în acest caz posedă un caracter de rezistență negativă:  $Z_r = -R_r$ . În procesul măsurării se efectuează reglarea impedanței  $Z_r$ , căderea de tensiune  $UR_r$  poate lua valorile  $UR_{r1}$ ,  $UR_{r2}$ , obținându-se respectiv valorile semnalului de dezechilibru  $U_{de1}$ ,  $U_{de2}$ . La satisfacerea condiției  $U_{de0} = 0$  procesul de echilibrare se oprește. Acestei stări îi corespunde relația:  $U_{de0} = UR_x + UR_{r0} = 0$  sau  $R_X = R_r$ , ceea ce prezintă rezultatul măsurării.

În cazul măsurării inductanței  $L_X$  (Fig. 2)  $UL_x = +j\omega L_X$ , unde:  $j$  – unitatea imaginară,  $\omega$  – frecvența semnalului de măsurare. Impedanța reprodusă de convertor  $Z_r$  posedă un unghi de fază de  $-90^\circ$ , ceea ce îi conferă un caracter de inductanță negativă  $Z_r = -j\omega L_r$ . În stare de echilibru  $U_{de0} = UL_x + UL_{r0} = 0$  sau  $L_X = L_r$ .

În cazul măsurării capacității  $C_X$  (Fig. 3)  $UC_x = (j\omega C_X)^{-1}$ , iar impedanța reprodusă de convertor  $Z_r$  posedă un unghi de fază de  $+90^\circ$ , ceea ce îi conferă un caracter de capacitate negativă  $Z_r = -(j\omega C_r)^{-1}$ . În stare de echilibru  $U_{de0} = UC_x + UC_{r0} = 0$  sau  $C_X = C_r$ .

După cum rezultă din cele expuse, în toate cazurile de măsurare valoarea mărimii măsurate se determină nemijlocit din valoarea mărimii reproduse de convertor.

Exemple de implementare practică

La măsurarea rezistenței unui rezistor cu valoarea  $R_X = 10 \text{ K}\Omega$ , se reglează valoarea impedanței reproduse de convertor  $R_r$  până la starea de echilibru a circuitului de măsurare, ceea ce corespunde  $R_r = -10 \text{ K}\Omega$ .

La măsurarea inductanței unei bobine cu valoarea  $L_X = 20 \text{ mH}$ , în stare de echilibru impedanța reprodusă de convertor va avea un caracter de inductanță negativă cu valoarea  $L_r = -20 \text{ mH}$ , iar la măsurarea capacității unui condensator cu valoarea  $C_X = 20 \text{ }\mu\text{F}$ , la finalizarea măsurării convertorul va reproduce o capacitate negativă cu valoarea  $C_r = -20 \text{ }\mu\text{F}$ .