

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

Cea mai apropiată de metoda propusă este metoda de măsurare a componentelor impedanței prin rezonanță. Metoda constă în formarea unui circuit rezonant de măsurare din obiectul măsurat și contactele de ieșire ale unui convertor de impedanță, alimentarea circuitului rezonant cu semnul de măsurare, 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 măsurate ale impedanței necunoscute din dependența lor de mărimile de intrare ale convertorului. Reglarea modulului și a fazei impedanței reproduse de convertor se efectuează independent, iar echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează în trei etape [1].

Dezavantajul principal al acestei metode în ceea ce privește măsurarea rezistenței este algoritmul prea complicat de echilibrare a circuitului de măsurare care constă din trei operații. Acest neajuns complică implementarea practică a metodei.

Problema soluționată de invenție este simplificarea implementării practice.

Problema remarcată se soluționează prin implementarea unei metode de măsurare a rezistenței care constă în formarea unui circuit de măsurare serie din obiectul 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 obiectul măsurat și circuitul de ieșire al convertorului de impedanță; echilibrarea circuitului de măsurare prin reglarea impedanței reproduse de convertor și determinarea valorii rezistenței măsurate, în calitate de generator de semnal se utilizează un generator de curent continuu, la contactele de ieșire ale convertorului se reproduce o impedanță cu caracter de rezistență negativă; controlul semnalului de dezechilibru se efectuează prin determinarea momentului trecerii lui prin valoarea zero, iar determinarea valorii rezistenței măsurate se efectuează din egalitatea ei cu valoarea inversă a rezistenței reproduse de convertor în starea de echilibru al circuitului de măsurare.

Conform metodei propuse, obiectul măsurat cu rezistența R_X împreună cu bornele de ieșire ale unui convertor de impedanță la care se reproduce o rezistență R_R formează un circuit serie de măsurare alimentat cu curent I de la generatorul de curent continuu.

Rezultatul invenției constă în implementarea unei metode de măsurare cu precizie înaltă a rezistenței, care poate fi ușor aplicată în practică.

Invenția se explică prin desenele din figura, care reprezintă diagrama vectorială în procesul de măsurare.

Curentul I formează căderea de tensiune U_X pe rezistența măsurată și căderea de tensiune U_R pe rezistența de referință. În procesul măsurării se controlează tensiunea U_{de} obținută în urma interacțiunii curentului I cu circuitul rezonant. După cum rezultă din figură, această tensiune este egală cu suma căderilor de tensiune pe rezistențele măsurată și de referință și poate fi reprezentată:

$$U_{de} = U_X + U_R = I(R_X + R_R) \quad (1)$$

Rezistența de referință R_R se reproduce de convertorul de impedanță cu caracter negativ și cu posibilitatea reglării valorii ei.

Echilibrarea circuitului de măsurare se efectuează prin intermediul reglării rezistenței R_R reproduse de convertor până la satisfacerea condiției:

$$U_{de} = I(R_X + R_{R0}) = 0 \quad (2)$$

unde R_{R0} – valoarea rezistenței R_R în momentul de echilibru. Soluția ecuației (2) este:

$$R_X = -R_{R0} \quad (3)$$

După cum rezultă din (3), la terminarea procesului de măsurare valoarea rezistenței măsurate este egală cu valoarea inversă a rezistenței de referință reprodusă de convertor.

Exemplu de implementare practică.

Măsurarea unei rezistențe active cu valoarea $R_X = 1 \text{ K}\Omega$ este efectuată în modul următor. Din obiectul măsurat și polii de ieșire ai convertorului de impedanță se formează un circuit rezonant de măsurare în serie alimentat cu un curent $I = 1 \text{ mA}$. La începutul măsurării $R_R = 0$ și căderea de tensiune U_{de} are valoarea $U_{de} = 10^3 \Omega \cdot 10^{-3} \text{ A} = 1 \text{ V}$. În procesul echilibrării se reglează rezistența R_R până la valoarea $R_{R0} = -1 \text{ K}\Omega$, care asigură satisfacerea condiției (2). Conform (3) valoarea rezistenței necunoscute: $R_X = -R_{R0} = 1 \text{ K}\Omega$, ceea ce reprezintă rezultatul măsurării.