

Invenția se referă la tehnica de măsurări și poate fi utilizată pentru măsurarea cu precizie înaltă a rezistenței.

Cea mai apropiată soluție este ohmmetrul, care conține două cleme pentru conectarea obiectului măsurat, un rezistor, o sursă de curent continuu și un convertor de rezistență negativă, toate conectate în serie, precum și un comparator de tensiune, conectat cu o intrare la punctul comun al rezistorului și clemei pentru conectarea obiectului măsurat, iar cu a doua – la punctul comun al sursei și convertorului. Ohmmetrul mai conține un indicator de tensiune, conectat cu intrarea la ieșirea comparatorului. În procesul măsurării rezistenței se reglează rezistența reprodusă de convertor până la echilibrarea circuitului de măsurare [1].

Dezavantajul acestui dispozitiv constă în necesitatea reglării din exterior a rezistenței reproduse de convertor, ceea ce complică utilizarea practică a ohmmetrului.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în automatizarea măsurărilor.

Ohmmetrul, conform invenției, înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea că conține două cleme pentru conectarea obiectului măsurat, un rezistor, conectat cu un pol la prima clemă, o sursă de curent continuu, la o bornă a căreia este conectat cel de-al doilea pol al rezistorului, un convertor de rezistență negativă cu o intrare de reglare a rezistenței reproduse, o intrare de comandă și două ieșiri, una dintre ele fiind conectată la cea de-a doua clemă, iar cea de-a doua ieșire - la borna a doua a sursei, un comparator de tensiune, conectat cu o intrare la prima clemă, iar cu cea de-a doua intrare – la punctul comun al convertorului și sursei. Ohmmetrul mai conține un generator de impulsuri de numărare cu frecvență stabilă, un element logic ȘI cu o ieșire și două intrări, una dintre ele fiind conectată la ieșirea comparatorului, iar cea de-a doua – la ieșirea generatorului, un bloc de afișare digitală, conectat cu intrarea la ieșirea elementului logic ȘI și la intrarea de reglare a convertorului. Intrarea de reglare a convertorului este de tip digital, iar reglarea rezistenței reproduse se obține prin intermediul impulsurilor de numărare de la ieșirea elementului logic ȘI.

Rezultatul invenției prezintă un ohmmetru automat pentru măsurarea cu precizie înaltă a rezistenței.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-2, care reprezintă:

- fig. 1, structura ohmmetrului;
- fig. 2, diagrama în timp a semnalelor la măsurarea rezistenței.

Ohmmetrul (vezi fig. 1) conține două cleme 3, 4 pentru conectarea obiectului măsurat, un rezistor 2, conectat cu un pol la prima clemă 3, o sursă de curent continuu 1, la o bornă a căreia este conectat cel de-al doilea pol al rezistorului 2, un convertor de rezistență negativă 5 cu o intrare de reglare a rezistenței reproduse R_{reg} , o intrare de comandă Start și două ieșiri, una dintre ele fiind conectată la cea de-a doua clemă 4, iar cea de-a doua ieșire - la borna a doua a sursei 1, un comparator de tensiune 6, conectat cu o intrare la prima clemă 3, iar cu cea de-a doua intrare – la punctul comun al convertorului 5 și sursei 1. Ohmmetrul mai conține un generator de impulsuri de numărare cu frecvență stabilă 7, un element logic ȘI 8 cu o ieșire și două intrări, una dintre ele fiind conectată la ieșirea comparatorului 6, iar cea de-a doua – la ieșirea generatorului 7, un bloc de afișare digitală 9, conectat cu intrarea la ieșirea elementului logic ȘI 8 și la intrarea de reglare a convertorului 5. Intrarea de reglare a convertorului 5 este de tip digital, iar reglarea rezistenței reproduse se obține prin intermediul impulsurilor de numărare de la ieșirea elementului logic ȘI 8.

Ohmmetrul funcționează în felul următor.

Obiectul măsurat cu rezistența R_X se conectează la clemele 3 și 4. Convertorul de rezistență negativă 5 reproduce la contactele de ieșire o rezistență de referință R_{ref} , care împreună cu rezistența măsurată R_X formează un circuit de măsurare în serie alimentat cu curent I_S de la sursa de curent continuu 1 prin rezistorul 2. Valoarea rezistenței R_{ref} se reglează prin intermediul impulsurilor de numărare U_i , produse de generatorul 7 în banda de valori $0 \pm R_{ref} \cdot \max$ prin intrarea de reglare R_{reg} și constituie: $R_{ref} = K \cdot N_X$, unde K reprezintă coeficientul de conversie al convertorului 5, N_X – numărul de impulsuri parvenite la intrarea R_{reg} . Comparatorul 6 compară tensiunile de la intrări, care constituie semnalul de dezechilibru U_{de} și formează un semnal de intrare U_o pentru o intrare a elementului ȘI 8. Când semnalul U_o are valoarea „1” logic – se permite trecerea impulsurilor U_i la intrarea de reglare a convertorului 5 și la blocul de afișare 9, iar când valoarea lui U_o trece în „0” logic – trecerea impulsurilor respective încetează.

Diagrama în timp (vezi fig. 2) reflectă două cazuri de măsurare a rezistenței R_X de diferite valori, R_{X1} și R_{X2} . Căderile de tensiune pe rezistența măsurată constituie respectiv $U_{R_{X1}}$ și $U_{R_{X2}}$, pe rezistența reprodusă de convertor – U_{ref1} și U_{ref2} . La acționarea semnalului Start convertorul instalează valoarea rezistenței negative reproduse $R_{ref} = 0$. Acestei stări îi corespunde $U_{de} = U_{R_X} - U_{ref} > 0$, ceea ce aduce la prezența unei tensiuni la ieșirea comparatorului 6 $U_o = „1”$ și permite trecerea impulsurilor U_i la intrarea de reglare R_{reg} a convertorului 5. Aceasta aduce la creșterea valorii rezistenței R_{ref} până la momentul trecerii tensiunii U_o la valoarea „0”. În acest moment se oprește trecerea impulsurilor U_i prin elementul ȘI și respectiv crește rezistența reprodusă de convertor R_{ref} . Numărul de impulsuri N_X , trecute prin elementul ȘI, este numărat și afișat de către blocul de afișare 9 în formă de valoare a rezistenței măsurate: $R_x = - R_{ref} = K \cdot N_X$. Astfel, ohmmetrul propus asigură măsurarea automată a rezistenței cu afișarea rezultatului.

În calitate de exemplu de implementare practică poate servi cazul, în care ohmmetrul se utilizează pentru măsurarea unei rezistențe $R_X = 7 \text{ k}\Omega$. Curentul de la sursa de alimentare constituie, de exemplu, $I_S = 1 \text{ mA}$. Valoarea inițială a tensiunii $U_{de} = 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^3 = 7 \text{ V}$. Comparatorul 6 produce la ieșire semnalul $U_o = „1”$, care permite trecerea prin elementul logic ȘI a impulsurilor produse de generatorul 7 la intrarea de reglare a convertorului. În procesul măsurării impulsurile reglează rezistența R_{ref} până la momentul trecerii tensiunii U_o din valoarea „1” logic în valoarea „0” logic, ceea ce corespunde valorii rezistenței măsurate: $R_X = -R_{ref} = 7 \text{ k}\Omega$.