

Invenția se referă la domeniul tehnicii de măsurare și poate fi utilizată în aparate de măsurat, în care se utilizează senzori pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați.

Este cunoscut un dispozitiv de măsurare a rezistenței senzorilor bazat pe legea lui Ohm pentru circuite electrice sau punți de măsurare, care include măsurarea rezistenței active la curent continuu cu ajutorul ohmmetrului digital, galvanometrului diferențial și potențiometrului curentului continuu [1].

Cea mai apropiată soluție este un dispozitiv de măsurare a rezistenței senzorilor pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați, care include o sursă de tensiune de referință conectată la un voltmetru și unită în serie cu senzorul nanostructurat cercetat și cu un rezistor suplimentar, la nodul de conectare căruia cu senzorul este conectată intrarea unui amplificator, ieșirea amplificatorului este conectată la un voltmetru, totodată rezistorul, nodurile comune ale sursei de tensiune de referință, amplificatorul și voltmetrele sunt conectate la masă [2].

Un dezavantaj al acestor dispozitive este că în procesul de măsurare a rezistenței senzorului la proba cercetată sunt aplicate tensiuni și curenți nereglementați, care poate duce la o disipare mare de energie electrică pe nanostructură și, ca urmare, la înrăutățirea parametrilor sau deteriorarea nanostructurii.

Problema soluționată de invenție constă în elaborarea unui dispozitiv care în procesul de măsurare a rezistenței nanostructurii va monitoriza energia electrică disipată pe nanostructură și o va menține în valori prestabilite sigure.

Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin faptul include o sursă de tensiune de referință reglabilă, conectată în serie cu un senzor cercetat și o rezistență etalon, căderea totală a tensiunii pe senzor și rezistența etalon și, separat, căderea de tensiune pe rezistența etalon fiind aplicate la intrările a două convertoare analogic-digitale ai unui microcontroler prin două amplificatoare operaționale, ieșirile microcontrolerului sunt conectate printr-un convertor digital-analogic la intrarea sursei de tensiune de referință reglabilă și la un ecran pentru afișarea rezultatelor obținute.

Rezultatul invenției constă în eliminarea deteriorării posibile a nanostructurii, cauzată de depășirea valorii maxim admisibile a puterii electrice aplicate la nanostructură.

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

- fig.1, schema-bloc a dispozitivului,

- fig.2, schema de principiu a dispozitivului.

Schema-bloc a dispozitivului cuprinde: o sursă de tensiune de referință reglabilă U_{ref} , la intrarea de control a căreia printr-un convertor digital-analogic (DAC) este aplicat semnalul de control de la un microcontroler (MCU) și tensiunea de ieșire U_{ref} este conectată la nanostructura cercetată R_x și rezistența etalon R_0 în serie, căderile de tensiune ale cărora sunt digitalizate prin intermediul convertoarelor analogic-digitale (ADC) încorporate în microcontroler, de asemenea microcontrolerul procesează datele recepționate cu scopul de a calcula valoarea rezistenței nanostructurii cercetate, care este afișată pe LED-uri de 4 cifre, fiecare cu câte 7 segmente (Display), calculul valorii și menținerea la o anumită valoare a puterii electrice disipate în nanostructură prin controlul valorii U_{ref} prin intermediul convertorului digital-analogic (DAC). Sub influența tensiunii U_{ref} produsă de sursa de tensiune reglabilă, în circuitul de măsurare R_x , R_0 curge curentul care creează căderea de tensiune pe R_x și R_0 , care prin amplificatoarele de curent continuu și convertorul analogic-digital trece la ieșirile microcontrolerului, unde se utilizează valorile calculate ale rezistenței nanostructurii, care sunt vizualizate pe Display-ul (7 segmente a câte 4 cifre) și calculul valorilor puterii disipate pe nanostructură. Microcontrolerul prin convertorul digital-analogic dirijează neîntrerupt tensiunea de ieșire U_{ref} a sursei de tensiune reglabilă, menținând neschimbat nivelul prestabilit al puterii disipate pe nanostructură.

Schema de principiu a dispozitivului este prezentată în fig.2. Circuitul de măsurare constă din rezistența nanostructurii R_x și rezistența R_8 pe care de la ieșirea stabilizatorului de tensiune (elementul U4) este aplicată tensiunea de referință reglabilă U_{ref} . Amplificatoarele pe elementele U6.A și U6.B amplifică și normalizează tensiunea U_{ref} și U_{R8} până la nivelurile necesare pentru lucrul microcontrolerului ADC (0...5 V). Pe elementul U5 (MC34063) este asamblat convertorul DC/DC cu tensiunea de ieșire +40 V pentru alimentarea sursei U_{ref} . Portul C și o parte a portului B al microprocesorului se folosesc pentru organizarea regimului dinamic al lucrului indicatorului (display). Portul D al microprocesorului, elementele U2, U3.A și U3.B creează un convertor digital-analogic, care prin tranzistorul de câmp Q1 coordonează nivelul de ieșire a sursei de tensiune de referință pe elementul U4.

Exemplu de realizare practică: rezistența rezistorului suplimentar $R_0=10$ kOhm; tensiunea sursei de tensiune de referință $U_{ref} = 40$ V; tensiunea pe rezistorul suplimentar $U_{R_0} = 0,05$ V; puterea maxim admisibilă pe structura studiată $P_m=0,5$ mW; puterea reală disipată pe nanostructură $P_{R_x} = U_{R_0}/R_0*(U_{ref}-U_{R_0})=0,05/10000*(40-0,05)=0,2$ mW<0,5 mW, rezistența nanostructurii $R_x=(U_{ref} - U_{R_0})*R_0/U_{R_0}=(40-0,05)*10000/0,05=8$ mOhm.