



MD 1270 Z 2019.02.28

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1270** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *G01R 31/26* (2006.01)
G01R 31/27 (2006.01)
B82Y 35/00 (2011.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2017 0138 (22) Data depozit: 2017.12.27	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2018.07.31, BOPI nr. 7/2018
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: VERJBIŢKI Valeri, MD; LUPAN Oleg, MD; RAILEAN Serghei, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) **Dispozitiv de măsurare a parametrilor senzorului pe bază de oxizi
semiconductori nanostructurați în diapazon de ordinul microwaților**

(57) Rezumat:

1

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.

Dispozitivul de măsurare a parametrilor senzorului pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați în diapazon de ordinul microwaților 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

2

și, separat, căderea de tensiune pe rezistența etalon fiind aplicate la intrările a două convertoare analogic-digitale ale unui microcontroler prin două amplificatoare operaționale, ieșirile microcontrolerului sunt conectate print-un convertor digital-analogic la intrarea sursei de tensiune de referință reglabilă și la un ecran pentru afișarea rezultatelor obținute.

Revendicări: 1

Figuri: 2

MD 1270 Z 2019.02.28

(54) Device for measuring the parameters of a sensor based on nanostructured semiconductor oxides in the range of the order of microwatts

(57) Abstract:

1
The invention relates to the field of measuring technology and can be used in measuring instruments that use sensors based on nanostructured semiconductor oxides.

The device for measuring the parameters of a sensor based on nanostructured semiconductor oxides in the range of the order of microwatts comprises an adjustable reference voltage source, connected in series to the test sensor and the standard resistance, the total voltage drop across the sensor and the

2
standard resistance, and separately, the voltage drop across the standard resistance being applied to the inputs of two analog-to-digital converters of a microcontroller through two operational amplifiers, the outputs of the microcontroller are connected by a digital-to-analog converter to the input of the adjustable reference voltage source and to a screen for displaying the obtained results.

Claims: 1

Fig.: 2

(54) Устройство для измерения параметров сенсора на основе наноструктурных полупроводниковых оксидов в диапазоне порядка микроватт

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано в измерительных приборах, в которых используются сенсоры на основе наноструктурных полупроводниковых оксидов.

Устройство для измерения параметров сенсора на основе наноструктурных полупроводниковых оксидов в диапазоне порядка микроватт включает источник регулируемого опорного напряжения, соединенный последовательно с исследуемым сенсором и образцовым сопротивлением, полное падение

2
напряжения на сенсоре и образцовом сопротивлении и, отдельно, падение напряжения на образцовом сопротивлении прикладываются на входы двух аналого-цифровых преобразователей микроконтроллера через два операционных усилителя, выходы микроконтроллера соединены через цифро-аналоговый преобразователь с входом источника регулируемого опорного напряжения и к экрану для отображения полученного результата.

П. формулы: 1

Фиг.: 2

Descriere:

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

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Лозицкий Б.Н., Мельниченко И. И. Радиотехника, Электрорадиоизмерения, Энергия, Москва, 1976, с.193-194
2. MD 1065 Y 2016.08.31

(57) Revendicări:

Dispozitiv de măsurare a parametrilor senzorului pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați în diapazon de ordinul microwaților, care 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 ale unui microcontroler prin două amplificatoare operaționale, ieșirile microcontrolerului sunt conectate print-un convertor digital-analogic la intrarea sursei de tensiune de referință reglabilă și la un ecran pentru afișarea rezultatelor obținute.

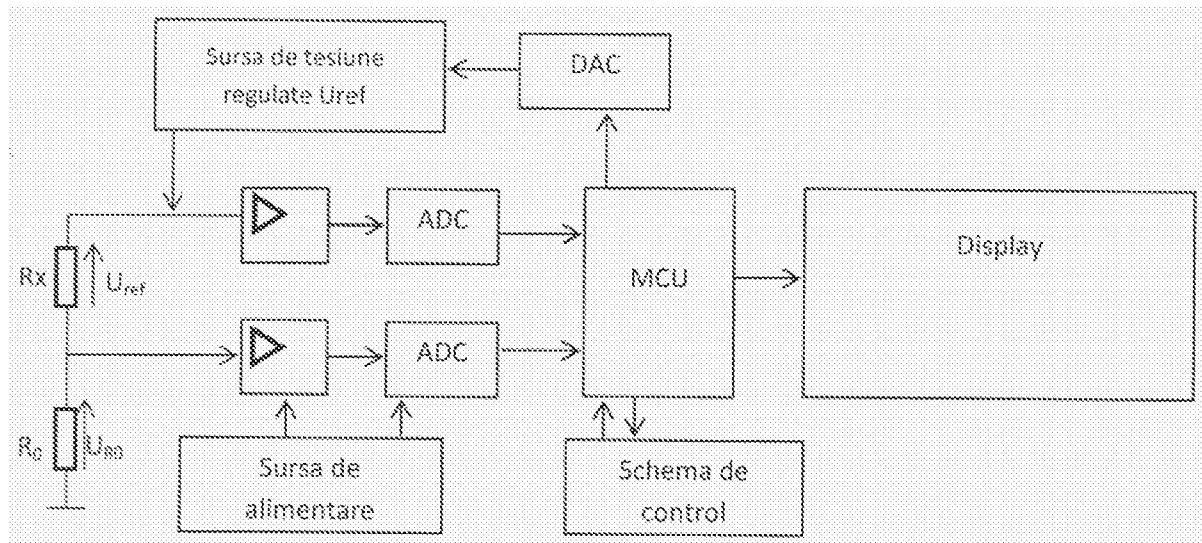


Fig. 1

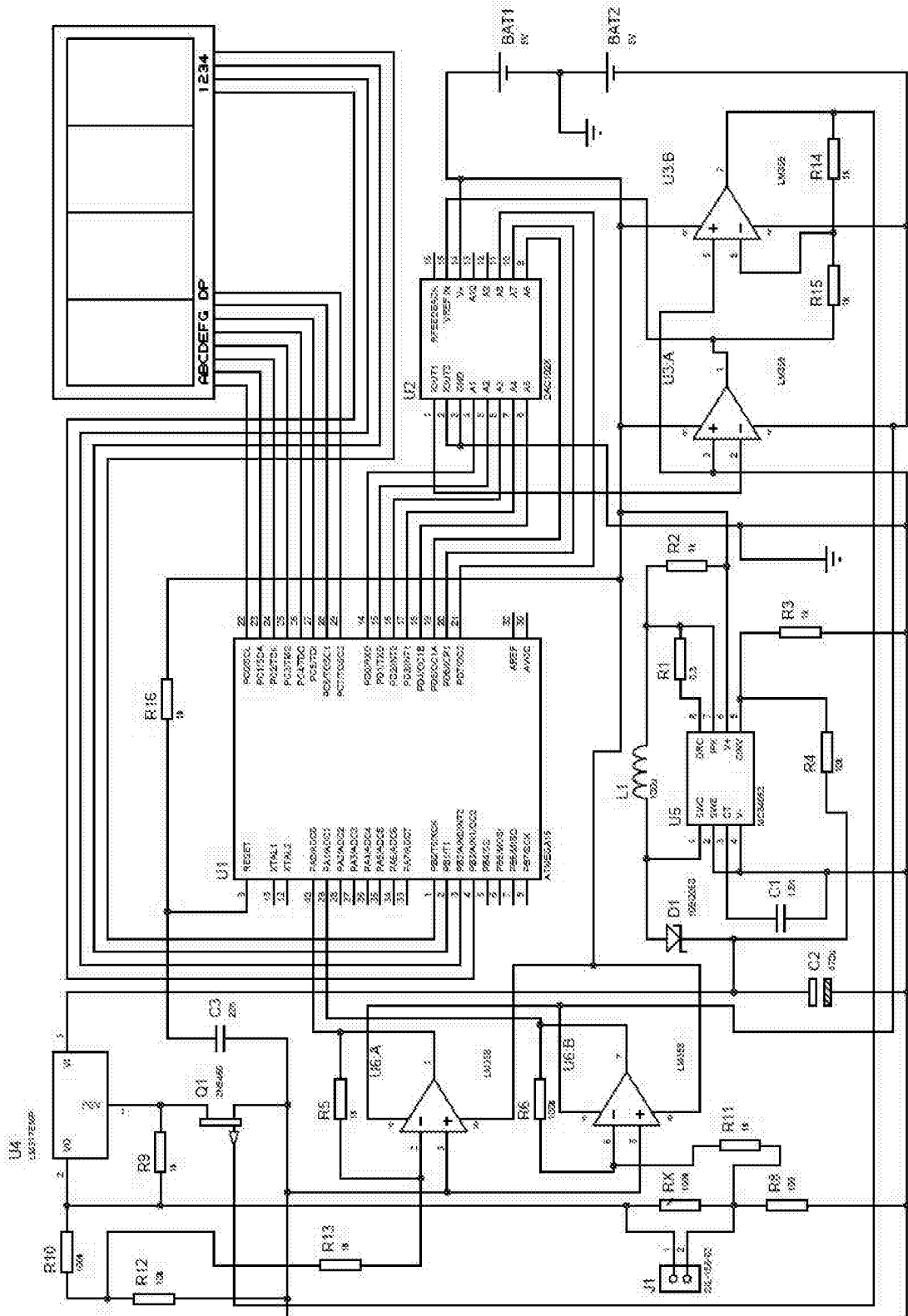


Fig. 2