



MD 1065 Z 2017.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1065** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *B82Y 35/00* (2011.01)
G01D 5/12 (2006.01)
G01R 31/02 (2006.01)
G01R 31/26 (2006.01)
G01R 31/27 (2006.01)

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

(21) Nr. depozit: s 2015 0148 (22) Data depozit: 2015.11.09	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.08.31, BOPI nr. 8/2016
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: VERJBIŢKI Valerii, MD; LUPAN Oleg, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) **Dispozitiv şi metodă de măsurare a rezistenţei senzorilor pe bază de oxizi
semiconductori nanostructuraţi**

(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 rezistenței senzorilor pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați include o sursă de tensiune de referință (1) conectată la un voltmetru (6) și unită în serie cu senzorul nanostructurat cercetat (2) și cu un rezistor suplimentar (3), la nodul de conectare a căruia cu senzorul (2) este conectată intrarea unui amplificator (4). Ieșirea amplificatorului (4) este conectată la un voltmetru (5), totodată rezistorul (3), nodurile comune ale sursei de tensiune de referință (1), amplificatorul (4) și voltmetrele (5 și 6) sunt conectate la masă.

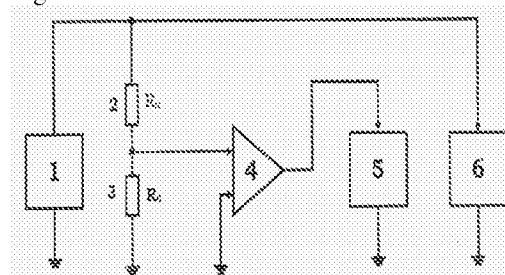
Metoda de măsurare a rezistenței senzorilor pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați constă în aceea că se măsoară tensiunea U_1 a sursei de tensiune de referință,

2

se măsoară tensiunea U_3 pe rezistorul suplimentar, se calculează valoarea tensiunii care cade pe senzorul cercetat conform formulei $U_x = U_1 - U_3$, și se calculează valoarea curentului care trece prin senzorul cercetat conform formulei $I_x = U_3 / R_3$. Calcularea valorii rezistenței senzorului R_x se efectuează conform legii lui Ohm, utilizând valorile obținute U_x și I_x .

Revendicări: 2

Figuri: 1



MD 1065 Z 2017.03.31

(54) Device and method for measuring the resistance of sensors based on nanostructured semiconductor oxides

(57) Abstract:

1

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

The device for measuring the resistance of sensors based on nanostructured semiconductor oxides comprises a reference voltage source (1), connected to a voltmeter (6) and connected in series to the test nanostructured sensor (2) and to an additional resistor (3), to the connecting node point of which to the sensor (2) is connected the input of an amplifier (4). The output of the amplifier (4) is connected to a voltmeter (5), while the resistor (3), the common node points of the reference voltage source (1), the amplifier (4) and the voltmeters (5, 6) are connected to ground.

2

The method for measuring the resistance of sensors based on nanostructured semiconductor oxides consists in that it is measured the U_1 voltage of the reference voltage source, is measured the U_3 voltage on the additional resistor, is calculated the voltage value that falls on the test sensor according to the formula $U_x = U_1 - U_3$, and is calculated the amount of current passing through the test sensor according to the formula $I_x = U_3 / R_3$. Calculation of R_x sensor resistance value is performed in accordance with Ohm's law, using the obtained values U_x and I_x .

Claims: 2

Fig.: 1

(54) Устройство и метод измерения сопротивления сенсоров на основе наноструктурных полупроводниковых оксидов

(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 измерения сопротивления сенсоров на основе наноструктурных полупроводниковых оксидов включает источник опорного напряжения (1), подключенный к вольтметру (6) и соединенный последовательно с исследуемым наноструктурным сенсором (2) и с дополнительным резистором (3), к соединительному узлу которого с сенсором (2) подключен вход усилителя (4). Выход усилителя (4) соединен с вольтметром (5), в то же время резистор (3), общие узлы источника опорного напряжения (1), усилителя (4) и вольтметры (5, 6) соединены с землей.

2

Метод измерения сопротивления сенсоров на основе наноструктурных полупроводниковых оксидов состоит в том, что измеряется напряжение U_1 источника опорного напряжения, измеряется напряжение U_3 на дополнительном резисторе, рассчитывается величина напряжения, которое падает на исследуемый сенсор согласно формуле $U_x = U_1 - U_3$, и рассчитывается величина тока проходящего через исследуемый сенсор согласно формуле $I_x = U_3 / R_3$. Расчет величины сопротивления сенсора R_x выполняется в соответствии с законом Ома, используя полученные значения U_x и I_x .

П. формулы: 2

Фиг.: 1

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.

5 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 pe curent continuu cu ajutorul ohmmetrului digital, galvanometrului diferențial și potențiometrului curentului continuu [1].

10 Cea mai apropiată soluție este interfața analog-digitală de precizie pentru lucru cu senzorii micro- și nanorezistivi, care conțin punți de măsurare, ieșirile diagonale de putere fiind conectate la sursa de tensiune, iar ieșirile diagonale de măsurare fiind conectate cu intrările diferențiale ale amplificatoarelor instrumentale [2].

Un dezavantaj comun al acestor dispozitive este că pentru măsurarea rezistențelor cu valori mari ale micro- și nanostructurilor este necesar de utilizat amplificatoare instrumentale diferențiale cu rezistențele de intrare foarte mari (US 8263002 B1 2012.09.11; Oleg Lupan, Guangyu Chai, Lee Chow. Novel hydrogen gas sensor based on single ZnO nanorod, Microelectronic Engineering, Volume 85, Issue 11, November 2008, p. 2220-2225; O. Lupan, V.V. Ursaki, G. Chai, L. Chow. Selective hydrogen gas nanosensor using individual ZnO nanowire with fast response at room temperature, Sensors and Actuators B: Chemical, Volume 144, Issue 1, 29 January 2010, p. 56-66).

20 Problema pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unui dispozitiv care ar permite de a măsura rezistența mare la micro- și nanostructuri folosind amplificatoare diferențiale de uz general.

Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea 25 că include o sursă de tensiune de referință 1 conectată la un voltmetru 6 și unită în serie cu senzorul nanostructurat cercetat 2 și cu un rezistor suplimentar 3, la nodul de conectare a căruia cu senzorul 2 este conectată intrarea unui amplificator 4; ieșirea amplificatorului 4 este conectată la un voltmetru 5, totodată rezistorul 3, nodurile comune ale sursei de tensiune de referință 1, amplificatorul 4 și voltmetrele 5 și 6 sunt 30 conectate la masă.

Metoda, conform invenției, înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea că se măsoară tensiunea U_1 a sursei de tensiune de referință, se măsoară tensiunea U_3 pe rezistorul suplimentar, se calculează valoarea tensiunii, care cade pe senzorul cercetat, conform formulei $U_x = U_1 - U_3$, și se calculează valoarea curentului, care trece prin 35 senzorul cercetat, conform formulei $I_x = U_3 / R_3$, iar calcularea valorii rezistenței senzorului R_x se efectuează conform legii lui Ohm, utilizând valorile obținute U_x și I_x .

Rezultatul invenției constă în eliminarea influenței rezistențelor de intrare ale amplificatoarelor de instrumentație asupra rezultatelor măsurate.

40 Invenția se descrie prin desenul din figură, în care este prezentată schema-bloc a dispozitivului de măsurare a rezistenței senzorilor, realizată cu ajutorul metodei corespunzătoare. Aceasta conține conectarea în serie a sursei de tensiune de referință 1, a senzorului măsurat 2 R_x și a rezistorului suplimentar la nodul de conectare, unde este conectat senzorul nanostructurat cu intrările amplificatorului 4, iar ieșirea lui este conectată cu intrarea voltmetrului 5, voltmetrul 6 este conectat la sursa de tensiune de 45 referință, în afară de aceasta, rezistorul 3, nodurile comune ale sursei de tensiune de referință 1, amplificatorului 4, voltmetrelor 5 și 6 sunt conectate la masă.

Procesul de măsurare a rezistenței senzorului micro- și nanostructurat se efectuează în felul următor: la prima etapă se măsoară tensiunea pe rezistorul suplimentar 3, U_{r3} , care este egală cu tensiunea măsurată de voltmetrul 4, U_{v4} , împărțită la coeficientul de 50 amplificare a amplificatorului 4, K_{u4} :

$$U_{r3} = U_{v4} / K_{u4} \quad (1)$$

La etapa a doua se măsoară tensiunea pe senzorul nanostructurat, care este egală cu tensiunea sursei de tensiune de referință 1 măsurată cu voltmetrul 6, U_6 , cu scăderea tensiunii pe rezistorul suplimentar 3:

$$55 \quad U_{rx} = U_6 - U_{r3} \quad (2)$$

La etapa a treia se calculează valoarea curentului, care trece prin senzorul nanostructurat:

$$I_{rx} = U_{r3} / R_3 \quad (3)$$

La etapa a patra se calculează valoarea rezistenței senzorului nanostructurat:

$$R_x = U_{rx} / I_{rx} = (U_6 - U_{r3}) \cdot R_4 / U_{r3} = (U_{v6} \cdot K_{u4} - U_{v5}) \cdot R_3 / U_{v5} \quad (4)$$

În calitate de exemplu de utilizare în practică se poate folosi punerea în aplicare a cazului cu următorii parametri ai elementelor: valoarea sursei de tensiune de referință $U_6=30$ V, rezistența rezistorului suplimentar 3, $R_3=1000 \Omega$, datele voltmetrului 5, $U_5=20$ V, datele voltmetrului 6, $U_6=29,98$ V:

$$R_x = (29,98 \cdot 1000 - 20) \cdot 1000 / 20 = 1498000 \Omega$$

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Лозицкий Б.Н., Мельниченко И. И. Радиотехника, Электрорадиоизмерения, Энергия, Москва, 1976, с.193-194
2. RU 2541723 C1 2015.02.20

(57) Revendicări:

1. Dispozitiv de măsurare a rezistenței senzorilor pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați, care include o sursă de tensiune de referință (1) conectată la un voltmetru (6) și unită în serie cu senzorul nanostructurat cercetat (2) și cu un rezistor suplimentar (3), la nodul de conectare a căruia cu senzorul (2) este conectată intrarea unui amplificator (4); ieșirea amplificatorului (4) este conectată la un voltmetru (5), totodată rezistorul (3), nodurile comune ale sursei de tensiune de referință (1), amplificatorul (4) și voltmetrele (5 și 6) sunt conectate la masă.

2. Metodă de măsurare a rezistenței senzorilor pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați, care constă în aceea că se măsoară tensiunea U_1 a sursei de tensiune de referință, se măsoară tensiunea U_3 pe rezistorul suplimentar, se calculează valoarea tensiunii care cade pe senzorul cercetat conform formulei $U_x = U_1 - U_3$, și se calculează valoarea curentului care trece prin senzorul cercetat conform formulei $I_x = U_3 / R_3$, iar calcularea valorii rezistenței senzorului R_x se efectuează conform legii lui Ohm, utilizând valorile obținute U_x și I_x .

Șef adjunct Direcție Brevete:

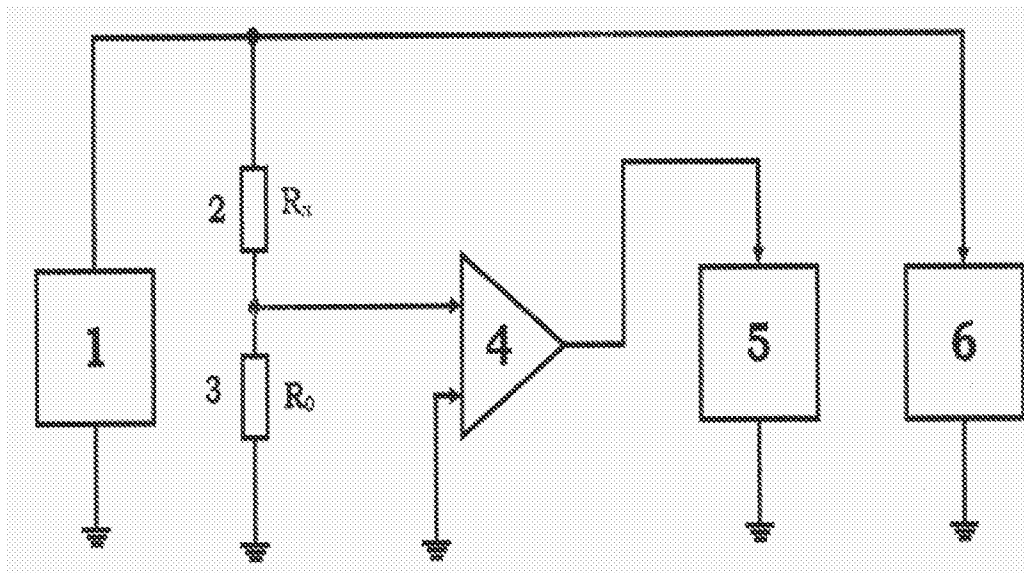
IUSTIN Viorel

Șef Secție Examinare:

LEVIȚCHI Svetlana

Examinator:

GHÎȚU Irina



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2015 0148		
(22) Data depozit: 2015.11.09		
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD		
(54) Titlul: Dispozitiv și metodă de măsurare a rezistenței senzorilor pe bază de oxizi semiconductori nanostructurați		
II. Clasificarea obiectului invenției:		
(51) Int.Cl: <i>B82Y 35/00</i> (2011.01) <i>G01R 31/26</i> (2006.01) <i>G01D 5/12</i> (2006.01) <i>G01R 31/27</i> (2006.01) <i>G01R 31/02</i> (2006.01)		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)		
MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): G01D, B82Y, G01R, dispozitiv AND măsurare, măsurare AND parametr, măsurare AND rezisten		
SU, EA, CIS (Eapatis): (G01D005*IC), (B82Y035*IC), (G01R031*IC), (G01D005\IC) AND (сопротивле*\AB), (устройств*\AB) AND (измерен*\AB) AND (сопротив*\AB), (G01R031*IC) AND (устройств*\AB) AND (измерен*\AB) AND (сопротив*\AB)		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
www.google.com www.wikipedia.org		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorია*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	Лозицкий Б.Н., Мельниченко И. И. Радиотехника, Электрорадиоизмерения, Энергия, Москва, 1976, с.193-194	1
A, D, C	RU 2541723 C1 2015.02.20	1
A	RU 19420 U1 2001.08.27	1
A	SU 1597802 A1 1990.10.07	1
A, D	US 8263002 B1 2012.09.11	1
A, D	Oleg Lupan, Guangyu Chai, Lee Chow. Novel hydrogen gas sensor based on single ZnO nanorod, Microelectronic Engineering, Volume 85, Issue 11, November 2008, Pages 2220-2225	1
A, D	O. Lupan, V.V. Ursaki, G. Chai, L. Chow. Selective hydrogen gas nanosensor using individual ZnO nanowire with fast response at room temperature, Sensors and Actuators B: Chemical, Volume 144, Issue 1, 29 January 2010, Pages 56-66	1

* categoriile speciale ale documentelor citate:	
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării 2016.06.29	
Examinator GHIȚU Irina jr.	