



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40236 (13) A

(51) 7 G01K7/01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ВИМІРЮВАЧ ТЕМПЕРАТУРИ

(21) 2000106038

(22) 26.10.2000

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук  
Олександр Володимирович(73) Вінницький державний технічний університет,  
UA(57) Мікроелектронний вимірювач температури,  
який містить джерело постійної напруги і резистор,  
який **відрізняється** тим, що в нього введені тер-  
мочутливий тунельно-резонансний діод, конденса-

тор і пасивна індуктивність, причому перший по-  
люс джерела постійної напруги з'єднаний з пер-  
шим виводом резистора, першим виводом конден-  
сатора і першим виводом термочутливого тунель-  
но-резонансного діода, а другий вивід термочут-  
ливого тунельно-резонансного діода з'єднаний з  
першим виводом пасивної індуктивності, до якого  
підключена перша вихідна клемма, при цьому дру-  
гий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з дру-  
гим полюсом джерела постійної напруги, другим  
виводом конденсатора і другим виводом резисто-  
ра, які утворюють загальну шину, до якої підклю-  
чена друга вихідна клемма.

Винахід належить до області контрольно-вимі-  
рювальної техніки і може бути використаний як да-  
тчик температури в різноманітних пристроях авто-  
матичного керування.

Відомий пристрій для виміру температури,  
який складається з термочутливого опору на осно-  
ві нікелю або платини. Електричний опір металіч-  
них провідників змінюється згідно закону

$$R_1 = R_0(1 + \alpha(T_1 - T_0)),$$

де:  $R_0$  - опір при температурі  $0^\circ\text{C}$ ,  $R_1$  - опір при те-  
мпературі  $T_1$ ,  $\alpha$  - температурний коефіцієнт, який  
дорівнює для платини  $3,9 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$  і для нікелю  
 $5,39 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ . Опір при  $0^\circ\text{C}$  для більшості випадків  
дорівнює 100 Ом. Для виміру температури датчик  
підключається до вимірювальної схеми, на виході  
якої формується напруга, пропорційна температу-  
рі. Такою найпростішою схемою є вимірювальний  
міст, в одне плече якого включено термочутливий  
опір (див.: Г. Виглеб. Датчики. - М.: Мир, 1989. -  
С. 14-23).

Недоліком такого пристрою є низька точність  
вимірів, що пов'язане з само-розігрівом термочут-  
ливого резистора при проходженні через нього  
вимірювального струму.

За прототип обрано пристрій для вимірювання  
температури (див.: Г. Виглеб. Датчики. - М.: Мир,  
1989. - С. 29-33).

Пристрій складається з вимірювального діода,  
джерела постійної напруги і резистора. При зміні  
температури лінійно змінюється напруга на крем-  
нієвому діоді, яка підсилюється, і є вихідним сиг-

налом. За допомогою резистора встановлюється  
необхідний режим живлення. Робоча напруга ле-  
жить в діапазоні 0-24 В. Підсилення вихідної на-  
пруги у 100 разів показує абсолютну температуру  
по шкалі Кельвіна ( $0^\circ\text{C}=273 \text{ K}$  і  $20^\circ\text{C}=293 \text{ K}$ ).

Недоліком такого пристрою є невелика чутли-  
вість і точність виміру температури, що пов'язане  
зі значним зростанням величини струму через тер-  
мочутливий діод при значному підвищенні темпе-  
ратури.

В основу винаходу поставлена задача ство-  
рення мікроелектронного вимірювача температу-  
ри, в якому, за рахунок введення нових блоків і  
зв'язків між ними, досягається перетворення тем-  
ператури у частоту, що призводить до підвищення  
чутливості і точності виміру температури.

Поставлена задача вирішується тим, що в  
пристрій, який містить джерело постійної напруги і  
резистор, введено термочутливий тунельно-резо-  
нансний діод, конденсатор і пасивну індуктивність.  
Що дало змогу замінити перетворення температу-  
ри в напругу у відомому пристрої на перетворення  
температури у частоту у запропонованому, причо-  
му перший полюс джерела постійної напруги з'єд-  
наний з першим виводом резистора, першим ви-  
водом конденсатора і першим виводом термочут-  
ливого тунельно-резонансного діода, а другий ви-  
від термочутливого тунельно-резонансного діода  
з'єднаний з першим виводом пасивної індуктивно-  
сті, до якого підключена перша вихідна клемма, при  
цьому другий вивід пасивної індуктивності з'єдна-  
ний з другим полюсом джерела постійної напруги,  
другим виводом конденсатора і другим виводом

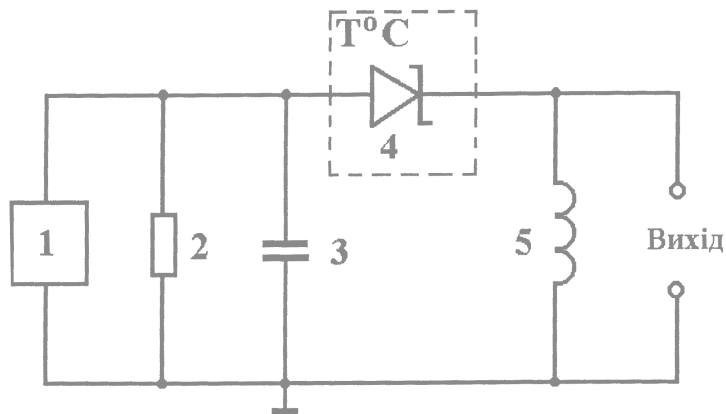
резистора, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Використання запропонованого пристрою для виміру температури суттєво підвищує точність виміру інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді ємнісної складової повного опору тунельно-резонансного діода, в якому зміна ємнісної складової повного опору під дією температури перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти, а також за рахунок можливості лінеаризації функції перетворення шляхом вибору величини напруги джерела живлення.

На кресленні (фіг.) надано схему мікроелектронного вимірювача температури.

Пристрій містить джерело постійної напруги 1. Паралельне коло з резистора 2 і конденсатора 3 стабілізує живлення пристрою. Тунельно-резонансний діод 4 через індуктивність 5 з'єднаний з джерелом постійної напруги 1. Вихід пристрою утво-

рений виводом пасивної індуктивності 5 і загальною шиною. Мікроелектронний вимірювач температури працює таким чином. В початковий момент часу температура не діє на термочутливий тунельно-резонансний діод 4. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 1 до величини, коли на електродах термочутливого тунельно-резонансного діода 4 виникає від'ємний опір, який призводить до виникнення електричних коливань в контурі, утвореному послідовним з'єднанням повного опору з ємнісним характером на електродах термочутливого тунельно-резонансного діода 4 та індуктивним опором пасивної індуктивності 5. Резистор 2 і конденсатор 3 виконують стабілізацію кола живлення і розв'язок його від дії надвисокочастотної напруги. При наступній дії температури на термочутливий тунельно-резонансний діод 4 змінюється ємнісна складова його повного опору, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22