



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128271** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
G01K 7/34 (2006.01)
G01R 5/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

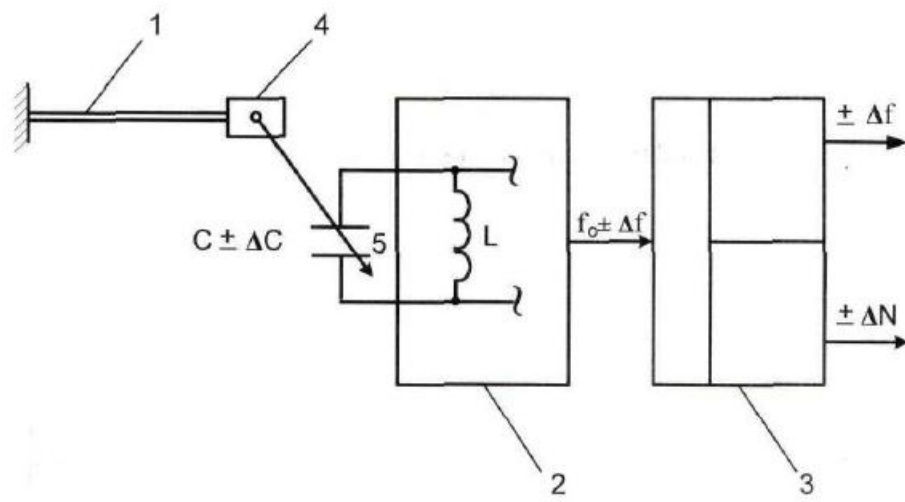
(21) Номер заявки: u 2018 03152	(72) Винахідник(и): Кошовий Микола Дмитрович (UA), Беляєва Анна Андріївна (UA), Дергачов Володимир Андрійович (UA), Костенко Олена Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.03.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2018, Бюл.№ 17	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)

(54) БІМЕТАЛЕВИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

(57) Реферат:

Біметалевий датчик температури містить чутливий елемент, LC-автогенератор електричних коливань, під'єднаний до мікроконтролера з аналого-цифровим перетворювачем. При цьому чутливий елемент являє собою консольно закріплену біметалеву плоску або скручену у формі спіралі пластину, вільний кінець якої передавальним механізмом з'єднаний з валом конденсатора змінної ємності, увімкненого у контур LC-автогенератора електричних коливань.

UA 128271 U



Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана в промислових та побутових приладах для вимірювання температури.

Відомий біметалевий датчик температури, який містить чутливий елемент у вигляді пружини із плоскої біметалевої стрічки, причому пружина покрита шаром металу з високою електропровідністю і підключена в контур вимірювального LC-генератора електричних коливань, до якого підключено мікроконтролер з аналого-цифровим перетворювачем (патент України №55106, МПК G01K 7/01, G01K 5/00, бюл. № 23, 2010 р.).

До недоліків такого датчика температури слід віднести низьку чутливість і точність вимірювання; складність та відносно велику вартість виготовлення пружини.

Найбільш близьким до запропонованого є біметалевий датчик температури, що містить чутливий елемент у вигляді конденсатора, обкладинки якого виконані з плоских біметалевих пластин, відокремлені одна від одної шаром діелектрика і орієнтовані одна до одної сторонами, виконаними з одного металу. Чутливий елемент увімкнений у контур LC-автогенератора електричних коливань, до якого підключено мікроконтролер з аналого-цифровим перетворювачем (патент України №101576, МПК G01K 7/34, G01R 5/00, бюл. № 7, 2013 р.). До недоліків такого датчика температури слід віднести недостатню чутливість вимірювання; складність конструкції виготовлення чутливого елемента.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити біметалевий датчик температури, виконання якого дозволить підвищити його чутливість та спростити конструкцію чутливого елемента.

Для вирішення поставленої задачі у біметалевому датчику температури, що містить чутливий елемент, LC-автогенератор електричних коливань, під'єднаний до мікроконтролера з аналого-цифровим перетворювачем, згідно з корисною моделлю, чутливий елемент являє собою консольно закріплену біметалеву плоску або скручену у формі спіралі пластину, вільний кінець якої передавальним механізмом з'єднаний з валом конденсатора змінної ємності, увімкненого у контур LC-автогенератора електричних коливань.

Застосування нових елементів (конденсатор змінної ємності, передавальний механізм, біметалева плоска пластина) та зв'язків між ними (вал конденсатора змінної ємності передавальним механізмом з'єднаний з вільним кінцем консольно закріпленої біметалевої пластини) дозволило підвищити чутливість вимірювання температури і спростити складність конструкції та виготовлення чутливого елемента.

На кресленні схематично представлений біметалевий датчик температури, що пропонується.

Біметалевий датчик температури містить чутливий елемент 1, LC -автогенератор електричних коливань 2 та мікроконтролер з аналого-цифровим перетворювачем 3. Чутливий елемент 1 виконаний у вигляді консольно закріпленої біметалевої плоскої пластини, вільний кінець якої передавальним механізмом 4 з'єднаний з валом конденсатора змінної ємності 5, увімкненого у контур LC-автогенератора електричних коливань 3. Причому чутливий елемент 1 може бути виконаним і у вигляді біметалевої пластини, скрученої у формі спіралі.

Запропонований біметалевий датчик температури працює наступним чином.

При початковому значенні температури середовища (наприклад, $T_0 = 0^\circ\text{C}$) вал конденсатора змінної ємності 5 займає положення, яке буде відповідати ємності конденсатора C_0 . При цьому початкове значення частоти LC-автогенератора електричних коливань

$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}}$ надходить до мікроконтролера 3, який запрограмований на компенсацію цього

значення частоти і формування параметрів датчика частоти Δf і цифрового коду ΔN , пропорційних значенню вимірюваної температури. Таким чином, на виходах мікроконтролера 3 встановлюються початкові значення вихідних сигналів датчика $\Delta f = 0$ і $\Delta N = 0$. Зміна температури на величину ΔT (наприклад, підвищення) призводить до деформації біметалевої

плоскої пластини на величину $F = k_{\text{пр}} \frac{\Delta T}{d \cdot 10^4}$ у мм, а для пластини, скрученої у формі спіралі,

$F = k_{\text{пр}} \frac{2\Delta T^2}{d \cdot 10^4}$ у мм, де $k_{\text{пр}}$ - коефіцієнт прогину на 1°C , ΔT - приріст температури $^\circ\text{C}$, l -

довжина біметалу у мм, d - грубізна біметалу у мм. Прогин біметалевої пластини 1 призводить до повороту через передавальний механізм 4 вала конденсатора змінної ємності 5, що, в свою чергу, викликає зміну ємності C_0 на ΔC і частоти f_0 на Δf . В цьому випадку на частотному та

цифровому виходах мікроконтролера 3 встановлюються значення частоти Δf і цифрового коду ΔN , пропорційні значенню вимірюваної температури ΔT .

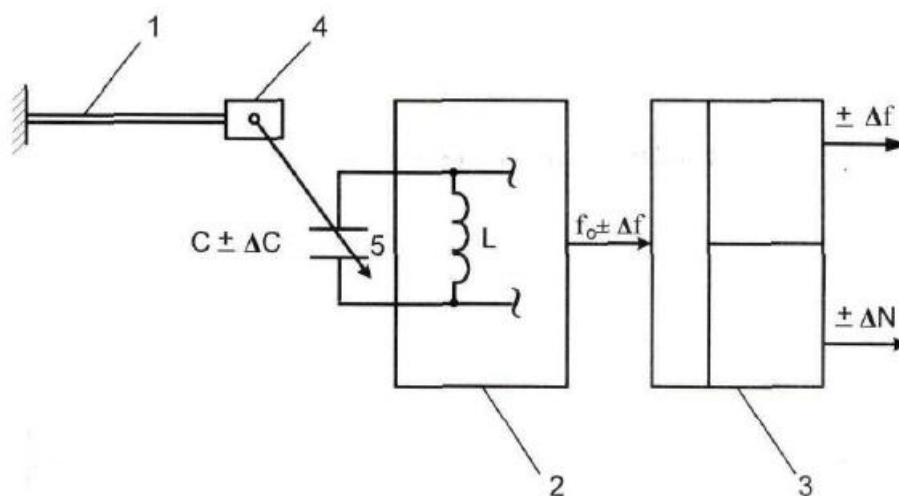
Таким чином, запропонований біметалевий датчик температури дозволяє підвищити чутливість вимірювання та має просту і надійну конструкцію.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Біметалевий датчик температури, що містить чутливий елемент, LC-автогенератор електричних коливань, під'єднаний до мікроконтролера з аналого-цифровим перетворювачем, який **відрізняється** тим, що чутливий елемент являє собою консольно закріплену біметалеву плоску або скручену у формі спіралі пластину, вільний кінець якої передавальним механізмом з'єднаний з валом конденсатора змінної ємності, увімкненого у контур LC-автогенератора електричних коливань.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601