



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 52773

(13) C2

(51) 7 G01K7/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

1

(21) 2000031757
(22) 28 03 2000
(24) 15 01 2003
(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р
(72) Жагров Анатолій Семенович
(73) Жагров Анатолій Семенович
(56) SU 1348664, 30 10 1987
Капашников С В "Электричество", М "Наука"
1985, стр 434
(57) Спосіб вимірювання температури, що містить

2

розміщення у середовищі, температуру якого вимірюють, термопари, приєднаної через ключ до первинної обмотки трансформатора, модуляцію термоструму та реєстрацію сигналу термоЕРС у вторинній обмотці трансформатора, який відрізняється тим, що час проходження термоструму і час, впродовж якого коло термопари розімкнено, визначають по максимуму амплітуди сигналу у вторинній обмотці трансформатора

Винахід відноситься до області термометрії та може бути застосованим при розробці пристроїв з великою чутливістю вимірювачів температури

Відомий спосіб вимірювання температури за допомогою термопари, заснований на вимірюванні термоЕРС на вільних кінцях різнорідних металів, якщо їх температура відрізняється від температури спаєних кінців (Капашников С В "Электричество", Москва, "Наука" 1985, стр 434)

В колі термопари виникає постійний термострум, і при умові його малого значення вимірювана напруга дорівнює значенню термоЕРС. Недоліком такого способу вимірювання температури є його слабка чутливість. Крім того, точність вимірювання значно зменшується, так як має місце дрейф нуля у підсилювальних каскадах постійного струму.

Найбільш близьким суміством ознак та досягнутому результату є спосіб, в якому величина термоструму модулюється і реєстрація термоЕРС здійснюється по змінному струму (Авторское свидетельство СССР № 1348664, Кл. G01K 7/02)

На цьому способі заснована робота великої кількості вимірювачів температури. В коло термопари вмикають ключ та первинну обмотку трансформатора, а сигнал, пропорційний термоЕРС, знімається з вторинної обмотки трансформатора. На протязі часу t_1 ключ вмикають, і в колі термопари через вторинну обмотку трансформатора йде термострум. В час вимкнення ключа у вторинній обмотці трансформатора з'являється сигнал. Через час t_2 ключ вмикається і процес вимірювання повторюється.

Недоліком цього способу є його відносно не-

велика чутливість, що звужує область його застосування до високоточних вимірювань температури.

В основу винаходу поставлено завдання створення способу вимірювання температури, в якому за рахунок оптимізації модулювання термоструму забезпечується збільшення чутливості та збільшення точності вимірювання температури.

Для здійснення поставленої задачі у способі вимірювання температури, що містить розміщення у середовищі, температуру якого вимірюють, термопари, ввімкненої через ключ до первинної обмотки трансформатора, модуляцію термоструму і реєстрацію сигналу термоЕРС у вторинній обмотці трансформатора, згідно до винаходу, час проходження термоструму і час, впродовж якого коло термопари розімкнене, визначають по максимуму амплітуди сигналу у вторинній обмотці трансформатора.

У запропонованому способі термопара розглядається як теплова машина. За рахунок вибору оптимального часу протікання термоструму (ключ увімкнений) досягається максимальне перетворення теплової енергії у енергію магнітного поля у магнітопроводі трансформатора. Потім коло термопари розмикають і у вторинній обмотці трансформатора реєструють імпульсний сигнал, амплітуда якого визначається різницею температур робочого спаю термопари та її вільних кінців. Далі оптимальний час витримують коло термопари розімкненим, що потрібно для досягнення теплової рівноваги термопари, і процес вимірювання повторюється.

(13) C2

(11) 52773

(19) UA

Спосіб перевірено на хромель-алюмелевій термопарі. На кресленні (фiг.) зображена схема пристрою, яка містить термопару 1, ввімкнену через ключ 2, з первинною обмоткою 3.

Як ключ 2 використано потужний польовий транзистор, що має невеликий опір при відкритому каналі. Загальний активний опір кола, яке має термопару 1, польовий транзистор 2 та первинну обмотку 3 трансформатора, складає десяти доли Ом. Так як загальний опір кола невеликий, то проходження значного термоструму обумовлює зменшення різниці температури, яка і зумовлює до проходження цього струму. Критерій, по якому створюються інтервали t_1 і t_2 - максимум амплітуди сигналу, одержаного з вторинної обмотки трансформатора.

Вибір інтервалів t_1 та t_2 необхідно розглядати як нову операцію, тим більш, що t_1 та t_2 залежать від теплоємності та теплопровідності середовища, температура якого вимірюється.

Спосіб був перевірений при вимірюванні температури води. Час t_1 складав 8мс, а t_2 - 7мс, таким чином, частота, з якою виконується реєстрація, дорівнює 66,6Гц.

Амплітуда сигналу, який знімається з вторинної обмотки трансформатора, дорівнює 120mV/°C.

Таким чином, чутливість при цьому способі вимірювання збільшується у 3000 разів. Це дозволяє створити прилад для вимірювання температури на хромель-алюмелевій термопарі, точність вимірювання якого може складати $\pm 0,0001^\circ\text{C}$.

