



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 98864

(13) U

(51) МПК

G01K 7/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 12581**

(22) Дата подання заявки: **24.11.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **12.05.2015**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.05.2015, Бюл.№ 9**

(72) Винахідник(и):

Китайчук Денис Ігорович (UA)

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО
"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання температури, в який введено суматор напруг додатково містить перший, другий і третій резистори, а в схему компенсації температури холодного спаю введено температурний датчик, другий резистивний подільник напруги, який містить перший і другий резистори, третій підсилювач постійного струму і інвертор напруги, перші виводи першого, другого і третього резисторів суматора напруг підключено до неінвертуючого входу другого підсилювача постійного струму. Вихід першого підсилювача постійного струму підключено до другого виводу першого резистора суматора напруг, другий вивід другого резистора суматора напруг підключено до виходу другого підсилювача постійного струму. Вихід третього підсилювача постійного струму через інвертор напруги з'єднано з другим виводом третього резистора суматора напруг. Другий вивід другого резистора першого резистивного подільника напруги підключено до загального виводу джерела стабілізованої напруги, неінвертуючий вхід третього підсилювача постійного струму з'єднано з виходом температурного датчика, виводи живлення якого підключено до джерела стабілізованої напруги, перші виводи першого і другого резисторів другого резистивного подільника напруги з'єднано з інвертуючим входом третього підсилювача постійного струму, виводи живлення якого підключено до джерела стабілізованої напруги. Другий вивід першого резистора другого резистивного подільника напруги підключено до позитивного виводу джерела стабілізованої напруги. Другий вивід другого резистора другого резистивного подільника напруги з'єднано з загальним виводом джерела стабілізованої напруги.

UA 98864 U

Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана у пристроях для вимірювання температури термоелектричними термометрами - термопарами зі схемою компенсації температури холодного спаю.

Відомо пристрій для компенсації термо-ЕДС холодних спаїв термопар (авторське свідоцтво СРСР № 932279, М.кл. G01K7/12, опубл. 01.06.82), який містить термопару, схему компенсації температури холодного спаю та підсилювач постійного струму. Недоліком відомого пристрою є низька точність компенсації через наявність залишкової похибки і температурного дрейфу підсилювача постійного струму.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до запропонованого пристрою є пристрій для вимірювання температури (авторське свідоцтво СРСР № 847070, М.кл. G01K7/02, опубл. 15.07.81), який містить термопару, схему компенсації температури холодного спаю, два підсилювачі постійного струму, джерело стабілізованої напруги, резистивний подільник напруги і реєстратор.

Точність компенсації температури холодного спаю термопар відомого пристрою недостатня, тому що не дозволяє усунути залишкову похибку і температурний дрейф підсилювачів постійного струму і діодного функціонального перетворювача, а східчаста зміна потенціалу на виході діодного функціонального перетворювача в залежності від зміни опору терморезистора не забезпечує лінійності компенсації.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення точності компенсації температури холодного спаю.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для вимірювання температури, який містить термопару, схему компенсації температури холодного спаю, перший і другий підсилювачі постійного струму, джерело стабілізованої напруги, резистивний подільник напруги, що складається з першого і другого резисторів, реєстратор, термопара підключена холодним спаєм до симетричних входів першого підсилювача постійного струму, виводи живлення якого підключено до джерела живлення стабілізованої напруги, вхід реєстратора з'єднано з виходом другого підсилювача постійного струму, виводи живлення якого підключено до джерела живлення стабілізованої напруги, інвертуючий вхід другого підсилювача постійного струму з'єднано з першими виводами першого і другого резисторів резистивного подільника напруги, другий вивід першого резистора резистивного подільника напруги підключено до позитивного виводу джерела стабілізованої напруги, відповідно до корисної моделі, введено наступні суттєві ознаки.

До складу запропонованого пристрою введено суматор напруг, що містить три резистори, а схема компенсації температури холодного спаю містить температурний датчик, другий резистивний подільник напруги, який складається з двох резисторів, третій підсилювач постійного струму і інвертор напруги. Перші виводи першого, другого і третього резисторів суматора напруг підключено до неінвертуючого входу другого підсилювача постійного струму.

Вихід першого підсилювача постійного струму підключено до другого виводу першого резистора суматора напруг. Другий вивід другого резистора суматора напруг підключено до виходу другого підсилювача постійного струму. Вихід третього підсилювача постійного струму через інвертор напруги з'єднано з другим виводом третього резистора суматора напруг. Другий вивід другого резистора першого резистивного подільника напруги підключено до загального виводу джерела стабілізованої напруги. Не інвертуючий вхід третього підсилювача постійного струму з'єднано з виходом температурного датчика, виводи живлення якого підключено до джерела стабілізованої напруги. Перші виводи першого і другого резисторів другого резистивного подільника напруги з'єднано з інвертуючим входом третього підсилювача постійного струму, виводи живлення якого підключено до джерела стабілізованої напруги. Другий вивід першого резистора другого резистивного подільника напруги підключено до позитивного виводу джерела стабілізованої напруги. Другий вивід другого резистора другого резистивного подільника напруги з'єднано з загальним виводом джерела стабілізованої напруги.

Введення до складу пристрою суматора напруг з відповідними зв'язками дозволяє, змінюючи коефіцієнт передачі другого підсилювача постійного струму за допомогою підбору співвідношення трьох резисторів, забезпечити усунення залишкової похибки і температурного дрейфу першого і другого підсилювачів постійного струму.

Підключення другого виводу другого резистора першого резистивного подільника напруги до загального виводу джерела стабілізованої напруги забезпечує точність встановлення нульового вихідного сигналу другого підсилювача постійного струму у позначці нульового відліку за допомогою підбору співвідношення резисторів подільника.

Включення в схему компенсації температурного датчика, третього підсилювача постійного струму та інвертора напруги з відповідними зв'язками дозволяє забезпечити лінійність закону компенсації.

Включення в схему компенсації другого резистивного подільника напруги з відповідними зв'язками забезпечує усунення залишкової похибки і температурного дрейфу третього підсилювача постійного струму.

Таким чином, підвищується точність компенсації температури холодного спаю, що дає додаткове підвищення точності вимірювання температури.

Суть корисної моделі пояснює креслення (Фіг.).

На кресленні показана функціональна схема пристрою.

Пристрій для вимірювання температури містить термопару 1, перший 2 та другий 3 підсилювачі постійного струму, джерело стабілізованої напруги 4, перший резистивний подільник напруги 5, реєстратор 6, суматор напруг 7, схему компенсації температури холодного спаю 8. Перший резистивний подільник напруги 5 містить перший 9 і другий 10 резистори. Суматор напруг 7 містить перший 11, другий 12 і третій 13 резистори. Схема компенсації температури холодного спаю 8 містить температурний датчик 14, третій підсилювач постійного струму 15, другий резистивний подільник напруги 16 і інвертор напруги 19. Другий резистивний подільник напруги 16 містить перший 17 і другий 18 резистори.

Термопара 1 підключена холодним спаєм до симетричних входів першого підсилювача постійного струму 2. Виводи живлення першого 2 і другого 3 підсилювачів постійного струму, а також температурного датчика 14 і третього підсилювача постійного струму 15 схеми компенсації температури холодного спаю 8 підключені до джерела стабілізованої напруги 4.

Перші виводи першого 11, другого 12 і третього 13 резисторів суматора напруг 7 підключені до неінвертуючого входу другого підсилювача постійного струму 3, інвертуючий вхід якого з'єднано з першими виводами першого 9 і другого 10 резисторів першого резистивного подільника напруги 5. Другий вивід першого резистора 9 першого резистивного подільника напруги 5 підключено до позитивного виводу джерела стабілізованої напруги 4, а другий вивід другого резистора 10 першого резистивного подільника напруги 5 з'єднано з загальним виводом джерела стабілізованої напруги 4. Вихід другого підсилювача постійного струму 3 підключено до входу реєстратора 6 і другого виводу другого резистора 12 суматора напруг 7. Другий вивід першого резистора 11 суматора напруг 7 підключено до виходу першого підсилювача постійного струму 2. Вихід третього підсилювача постійного струму 15 схеми компенсації температури холодного спаю 8 підключено до другого виводу третього резистора 13 суматора напруг 7. Вихід температурного датчика 14 підключено до неінвертуючого входу третього підсилювача постійного струму 15 схеми компенсації температури холодного спаю. Інвертуючий вхід третього підсилювача постійного струму 15 підключено до першого виводу першого 17 і другого 18 резисторів другого резистивного подільника напруги 16 схеми компенсації температури холодного спаю 8. Другий вивід першого резистора 17 другого резистивного подільника напруги 16 схеми компенсації температури холодного спаю 8 підключено до позитивного виводу джерела стабілізованої напруги 4. Другий вивід другого резистора 18 другого резистивного подільника напруги 16 схеми компенсації температури холодного спаю 8 підключений до загального виводу джерела стабілізованої напруги 4.

Пристрій працює наступним чином.

В початковому стані при температурі холодного спаю термопари 1 і температурного датчика 14, що вибрана за початок відліку, потенційні рівні на виході першого підсилювача постійного струму і на виході третього підсилювача постійного струму 15 однакові за величиною і полярністю, а рівень на виході інвертора напруги 19 однаковий за величиною, але протилежної полярності. Різнопolarityні сигнали на суматорі напруг 7 забезпечують нульовий рівень сигналу на виході другого підсилювача постійного струму 3.

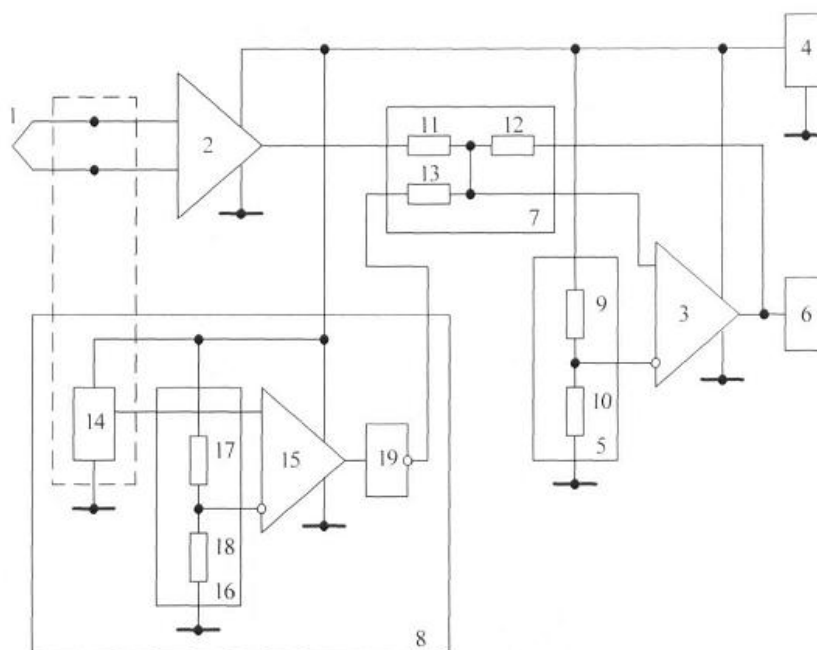
При відхиленні температури холодного спаю термопари 1 від позначки нульового відліку сигнал на виході першого підсилювача постійного струму 2 змінюється пропорційно зміні температури гарячого спаю термопари, внаслідок чого і на виході другого підсилювача постійного струму 3 сигнал змінюється пропорційно зміні температури гарячого спаю термопари 1.

Зі зміною температури в зоні холодного спаю термопари 1 і температурного датчика 14, змінюється сигнал термопари 1 і, відповідно, сигнал на виході першого підсилювача постійного струму 2. Одночасно, в протифазі вихідному сигналу першого підсилювача постійного струму 2 змінюється сигнал на виході інвертора напруги 19, що забезпечує компенсацію температурної похибки сигналу. При цьому температурний датчик 14 забезпечує плавну зміну потенціалу на своєму виході по лінійному закону в залежності від зміни температури холодного спаю.

- Відповідний підбір співвідношення резисторів суматора напруг 7 і резистивних подільників 5, 16 дозволяє не тільки більш плавно реалізувати необхідний закон компенсації температури холодного спаю термопари 1, але і забезпечити точність встановлення нульового вихідного сигналу в позначці початку відліку й усунути залишкову похибку та температурний дрейф підсилювачів постійного струму пристрою, що дає додаткове підвищення точності вимірювання температури.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Пристрій для вимірювання температури, що містить термопару, схему компенсації температури холодного спаю, перший і другий підсилювачі постійного струму, джерело стабілізованої напруги, перший резистивний подільник напруги, що складається з першого і другого резисторів, реєстратор, термопара підключена холодним спаєм до симетричних входів першого підсилювача постійного струму, виводи живлення якого підключено до джерела живлення
- 15 стабілізованої напруги, вхід реєстратора з'єднано з виходом другого підсилювача постійного струму, виводи живлення якого підключено до джерела живлення стабілізованої напруги, інвертуючий вхід другого підсилювача постійного струму з'єднано з першими виводами першого і другого резисторів першого резистивного подільника напруги, другий вивід першого резистора першого резистивного подільника напруги підключено до позитивного виводу джерела
- 20 стабілізованої напруги, який **відрізняється** тим, що до його складу введено суматор напруг, що містить перший, другий і третій резистори, а в схему компенсації температури холодного спаю введено температурний датчик, другий резистивний подільник напруги, який складається з першого і другого резисторів, третій підсилювач постійного струму і інвертор напруги, перші виводи першого, другого і третього резисторів суматора напруг підключено до неінвертуючого
- 25 входу другого підсилювача постійного струму, вихід першого підсилювача постійного струму підключено до другого виводу першого резистора суматора напруг, другий вивід другого резистора суматора напруг підключено до виходу другого підсилювача постійного струму, вихід третього підсилювача постійного струму через інвертор напруги з'єднано з другим виводом третього резистора суматора напруг, другий вивід другого резистора першого резистивного
- 30 подільника напруги підключено до загального виводу джерела стабілізованої напруги, неінвертуючий вхід третього підсилювача постійного струму з'єднано з виходом температурного датчика, виводи живлення якого підключено до джерела стабілізованої напруги, перші виводи першого і другого резисторів другого резистивного подільника напруги з'єднано з інвертуючим входом третього підсилювача постійного струму, виводи живлення якого підключено до
- 35 джерела стабілізованої напруги, другий вивід першого резистора другого резистивного подільника напруги підключено до позитивного виводу джерела стабілізованої напруги, другий вивід другого резистора другого резистивного подільника напруги з'єднано з загальним виводом джерела стабілізованої напруги.



Фіг.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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