



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1619068**

A1

(51) **G 01 K 7/14**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4610321/10

(22) 26.10.88

(46) 07.01.91. Вкл. № 1

(71) Днепропетровский филиал Научно-исследовательского института резиновой промышленности

(72) Л.В.Ятцелев и В.А.Стогов

(53) 536.53 (088.8)

(56) Патент ГДР № 215631,

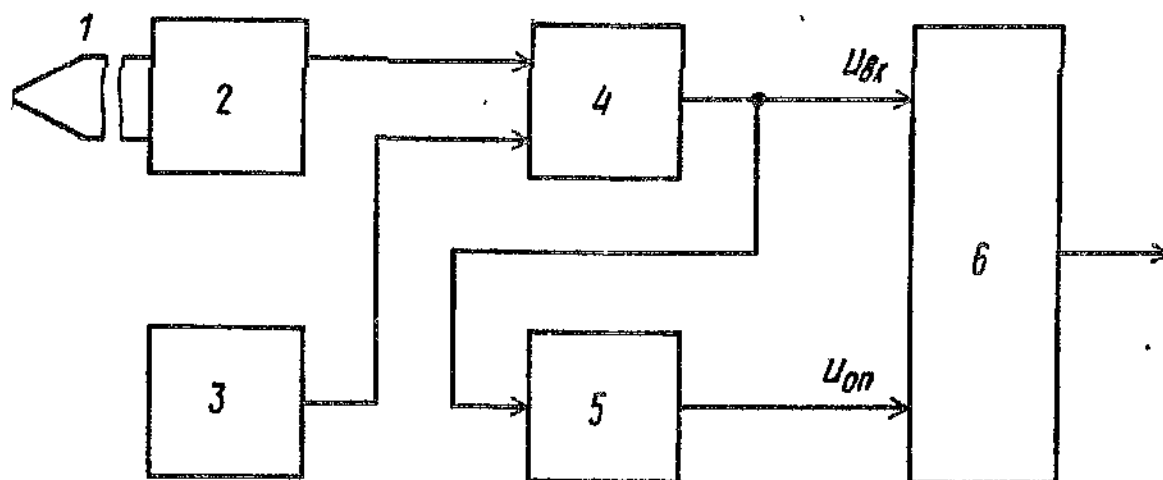
кл. G 01 K 7/14, 1985.

Авторское свидетельство СССР
№ 1345067, кл. G 01 K 7/14, 1987.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

(57) Изобретение относится к термо-

метрии и позволяет повысить точность измерения. Выходной сигнал термоэлектрического преобразователя (ТЭП) 1 через предварительный усилитель 2 поступает на вход сумматора 4. На второй вход сумматора поступает сигнал с блока 3 компенсации термо-ЭДС свободных концов ТЭП. Выходной сигнал сумматора 4 одновременно поступает на информационный вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП) 6 непосредственно, а на опорный вход АЦП 6 - через регулируемый делитель напряжения. На выходе АЦП 6 формируется цифровой код, пропорциональный измеряемой температуре, 1 ил.



(19) **SU** (11) **1619068** **A1**

РПФ-К

Изобретение относится к измерительной технике, а именно к устройствам для измерения температуры.

Цель изобретения - повышение точности измерения.

Если принять, что цифровой код на выходе АЦП, т.е. количество импульсов таймера до момента сравнения входного и эталонного сигналов, численно равен температуре измеряемого объекта, то при постоянном опорном сигнале формируемый в АЦП эталонный сигнал определяется по формуле

$$U_3 = \int C dt = Ct, \quad (1)$$

где U_3 - формируемый в АЦП эталонный сигнал;

C - постоянный опорный сигнал;

t - температура измеряемого объекта.

Если добавить к постоянному опорному сигналу сигнал, поступающий с выхода сумматора, с определенным коэффициентом пропорциональности K_2 , то

$$U_3 = \int C dt + \int K_2 U_{\text{вх}} dt = Ct + K_2 \int (At^2 + Bt) dt = Ct + \left(\frac{At^3}{3} + \frac{Bt^2}{2} \right) K_2, \quad (2)$$

где $U_{\text{вх}}$ - сигнал на информационном входе АЦП, равный выходному сигналу сумматора.

Значения величин C и K_2 выбираются из условия совпадения величины цифрового кода на выходе АЦП с величиной температуры измеряемого объекта в конце рабочего диапазона измерения.

Погрешность линеаризации выходного сигнала ТЭП устройства определяется по формуле

$$\delta_2(t) = U_{\text{вх}} - U_3 = At^2 + Bt - Ct - \left(\frac{At^3}{3} + \frac{Bt^2}{2} \right) K_2. \quad (3)$$

Рассмотрим формулы определения погрешности известного предлагаемого устройств. Выберем величину C в формуле (3), равную величине B , тогда

$$\delta_2(t) = At^2 - \left(\frac{At^3}{3} + \frac{Bt^2}{2} \right) K_2; \quad (4)$$

$$\delta_1(t) = At^2 - K_1 2B \left(\frac{A^2 t^4}{2B} + At^3 + \frac{Bt^2}{2} \right) = At^2 - \left(\frac{A^2 t^4}{2B} + At^3 + \frac{Bt^2}{2} \right) K_3, \quad (5)$$

где $K_3 = K_1 \cdot 2B$ - коэффициент передачи регулируемого де-

лителя напряжения известного устройства.

Из формул (4) и (5) следует, что для приведения погрешностей к минимальному значению необходимо, чтобы величины слагаемых, стоящих в скобках и связанных второй степенью t , умноженные на коэффициенты K , приближались к величине At^2 при одновременном уменьшении величин слагаемых, связанных третьей и четвертой (для формулы 5) степенью t . Однако даже

без учета величины $\frac{A^2 t^4}{2B}$ видно, что погрешность известного устройства будет в три раза больше, чем у предлагаемого устройства. Кроме того, для уменьшения погрешности предлагаемого устройства можно варьировать в небольших пределах величиной C , т.е. постоянной составляющей опорного сигнала АЦП предлагаемого устройства.

На чертеже представлена блок-схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит термоэлектрический преобразователь (ТЭП) 1, предварительный усилитель 2, блок 3 компенсации термо-ЭДС свободных концов ТЭП, сумматор 4, регулируемый делитель 5 напряжения и аналого-цифровой преобразователь 6.

Устройство работает следующим образом.

Вводят горячий спай ТЭП 1 в контакт с измеряемым объектом. ТЭП вырабатывает термо-ЭДС, соответствующую разности температур измеряемого объекта и свободных концов ТЭП, которая поступает на предварительный усилитель 2. Одновременно блок 3 компенсации термо-ЭДС свободных концов ТЭП вырабатывает термо-ЭДС, пропорциональную температуре свободных концов ТЭП. Сигналы с блока 3 компенсации и с выхода предварительного усилителя 2 поступают на входы сумматора 4. С выхода сумматора 4 сигнал $U_{\text{вх}}$ поступает на информационный вход аналого-цифрового преобразователя 6 и одновременно на регулируемый делитель 5 напряжения, который формирует постоянное опорное напряжение C совместно с переменной составляющей (сигналом $U_{\text{вх}}$), ослабленной в K_2 раз регулировочным элементом делителя 5, и подает его на вход опорного

сигнала АЦП 6. Закон изменения опорного напряжения $U_{оп}$ на выходе регулируемого делителя напряжения описывается формулой

$$U_{оп} = C + (At^2 + Bt)K_2.$$

На выходе АЦП 6 формируется цифровой сигнал, пропорциональный температуре измеряемого объекта.

Погрешность линеаризации устройства в диапазоне температур от 0 до 200°C составляет не более $\pm 0,3^\circ\text{C}$, что соизмеримо с погрешностями самих АЦП, которая составляет от 1 до 5 ед. млад-15

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения температуры, содержащее термоэлектрический преобразователь, подключенный первым

выводом к первому входу предварительного усилителя, блок компенсации термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя, сумматор, 5 первый вход которого подключен к выходу предварительного усилителя, и регулируемый делитель напряжения, отличающееся тем, что, с 10 целью повышения точности измерения, в него введен аналого-цифровой преобразователь, информационный вход которого подключен к выходу сумматора непосредственно, а вход опорного сигнала - через регулируемый делитель 15 напряжения, причем блок компенсации термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя подключен к второму входу сумматора, а 20 второй вывод термоэлектрического преобразователя подключен к второму входу предварительного усилителя.

Составитель В.Ярым

Редактор В.Данко Техред Л.Сердюкова Корректор А.Осауленко

Заказ 38

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101

