



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 697839

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 08.06.78 (21) 2628646/18-24

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.11.79. Бюллетень № 42

Дата опубликования описания 25.11.79

(51) М. Кл.²

G 01 K 7/00

(53) УДК 621.555.
.6(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. В. Соколов и А. В. Бувич

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

1

Изобретение относится к устройствам для измерения и регулирования температуры и может использовать в многоканальных цифровых информационно-измерительных системах, например, для измерения температуры в различных точках при лабораторных испытаниях холодильников.

Известно устройство для измерения температуры, содержащее термодары, магнитные модуляторы, два входных фильтра, двухфазный генератор, опорный генератор, выходной фильтр модулятора, генератор линейного тока, демодулятор, нуль-орган, коммутатор, счетчик импульсов, ключи, элемент задержки, регистры и индикаторы [1].

Однако это устройство имеет низкие быстродействие и стабильность.

Наиболее близким техническим решением к данному изобретению является устройство для измерения и регулирования температуры, содержащее цифровой индикатор и последовательно соединенные термодару, преобразователь термо-ЭДС, аналого-цифровой преобразователь [2].

2

Однако точность измерения с помощью этого устройства снижается из-за нелинейности термодары.

Целью изобретения является повышение точности устройства.

5

Это достигается тем, что в предлагаемое устройство введены сдвиговой регистр и последовательно соединенные блок формирования коэффициентов, преобразователь параллельного кода в последовательный, вычислительный блок и преобразователь последовательного кода в параллельный, управляющие входы которых соединены с соответствующими выходами сдвигового регистра, причем первый информационный вход блока формирования коэффициентов и второй информационный вход преобразователя параллельного кода в последовательный соединены с выходом аналого-цифрового преобразователя, а выход преобразователя последовательного кода в параллельный подключен ко входу цифрового индикатора.

10

На фиг. 1 приведена структурная электрическая схема устройства; на фиг. 2 показан принцип его работы.

15

20

Устройство содержит последовательно соединенные термопару 1, преобразователь термо-ЭДС 2 и аналого-цифровой преобразователь 3, блок формирования коэффициентов 4, преобразователь параллельного кода в последовательный 5, вычислительный блок 6, преобразователь последовательного кода в параллельный 7 и цифровой индикатор 8, причем к управляющим входам блока формирования коэффициентов 4, преобразователя параллельного кода в последовательный 5, вычислительного блока 6 и преобразователя последовательного кода в параллельный 7 подключены соответствующие выходы сдвигового регистра 9, а второй информационный вход преобразователя параллельного кода в последовательный 5 подключен к выходу аналого-цифрового преобразователя 3.

Устройство работает следующим образом

Термо-ЭДС термопары 1 преобразуется к нормированному сигналу постоянного тока преобразователя термо-ЭДС 2, с выхода которого сигнал поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 3. Снижение погрешности нелинейности термопары осуществляется методом кусочно-линейной аппроксимации, который заключается в замене нелинейной градуировочной характеристики термопары ломаной линией; для каждого прямолинейного участка которой определяется коэффициент наклона A и коэффициент смещения B . Значение температуры T определяется по выражению

$$T = E \times A + B.$$

Расчет кусочно-линейной аппроксимации может быть выполнен на ЭВМ, причем расчет длины и координат концов прямолинейных участков производится для заданного значения модуля максимального отклонения аппроксимирующей ломаной линии от действительной градуировочной кривой.

Значение термо-ЭДС, выраженное в двоично-десятичном коде, поступает с выхода аналого-цифрового преобразователя 3 на блок формирования коэффициентов 4, которое анализирует значение термо-ЭДС, определяет диапазон, в котором это значение находится, и на основании анализа формирует коэффициенты наклона A и смещения B . Значение термо-ЭДС, выраженное в двоично-десятичном коде, поступает с выхода аналого-цифрового преобразователя 3 через преобразователь параллельного кода в последовательный 5 на вход вычислительного блока 6.

Сдвиговый регистр 9 вырабатывает сигналы для выполнения операции умножения значения термо-ЭДС на значение коэффициента наклона A , поступающее на вычислительный блок 6 через преобразователь параллельного кода в последовательный 5. Затем по сигналу сдвигового регистра 9 вычислительный блок 6 производит сложение резуль-

тата умножения с коэффициентом B . Результат сложения выводится на цифровой индикатор 8 через преобразователь последовательного кода в параллельный.

Таким образом, удается снизить погрешность нелинейности термопары. Алгоритм работы устройства, в состав которого вводят блок формирования коэффициентов 4, преобразователь параллельного кода в последовательный 5, вычислительный блок 6, преобразователь последовательного кода в параллельный 7 и сдвиговый регистр 9, представлен на фиг. 2.

Таким образом, предлагаемое устройство, в отличие от прототипа, дает возможность повышения точности измерения температуры с помощью снижения погрешности нелинейности характеристики термопары.

Снижение погрешности нелинейности характеристики термопары достигается за счет реализации в предложенном устройстве кусочно-линейной аппроксимации характеристики термопары при сохранении автоматизации измерений и достаточно высоком быстродействии.

Формула изобретения

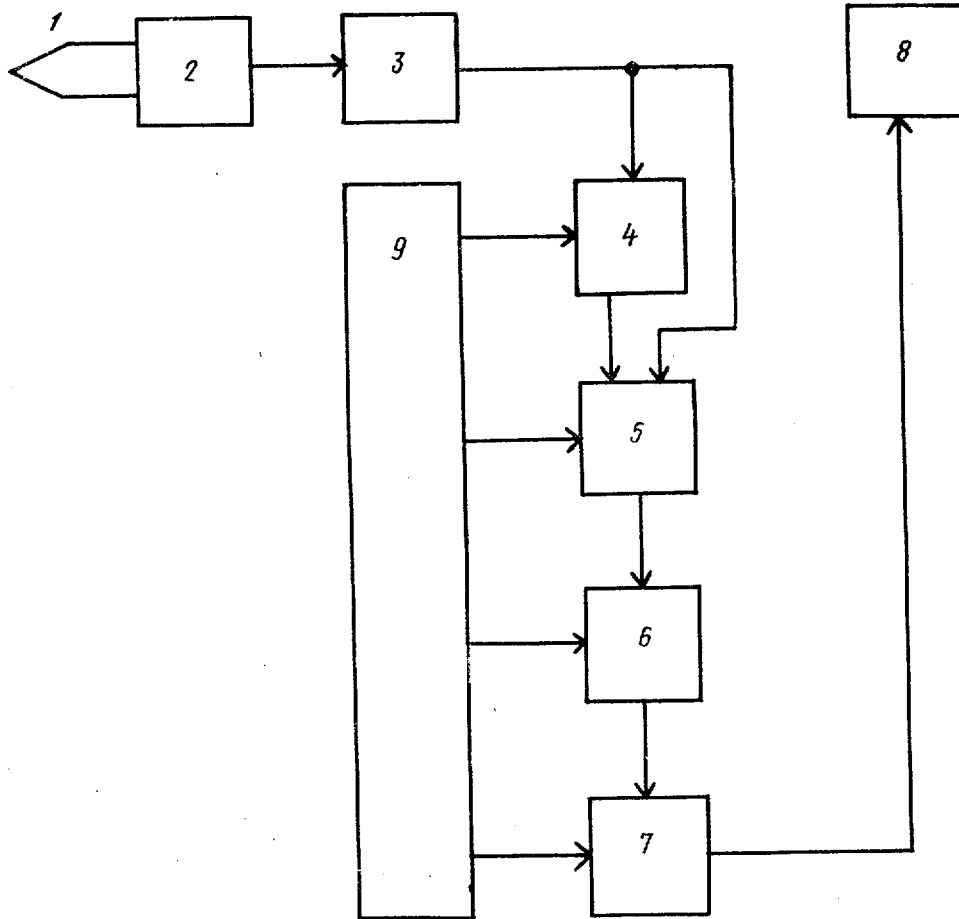
Устройство для измерения и регулирования температуры, содержащее цифровой индикатор и последовательно соединенные термопару, преобразователь термо-ЭДС и аналого-цифровой преобразователь, отличающееся тем, что, с целью повышения точности устройства, в него введены сдвиговый регистр и последовательно соединенные блок формирования коэффициентов, преобразователь параллельного кода в последовательный, вычислительный блок и преобразователь последовательного кода в параллельный, управляющие входы которых соединены с соответствующими выходами сдвигового регистра, причем первый информационный вход блока формирования коэффициентов и второй информационный вход преобразователя параллельного кода в последовательный соединены с выходом аналого-цифрового преобразователя, а выход преобразователя последовательного кода в параллельный подключен ко входу цифрового индикатора.

Источники информации,

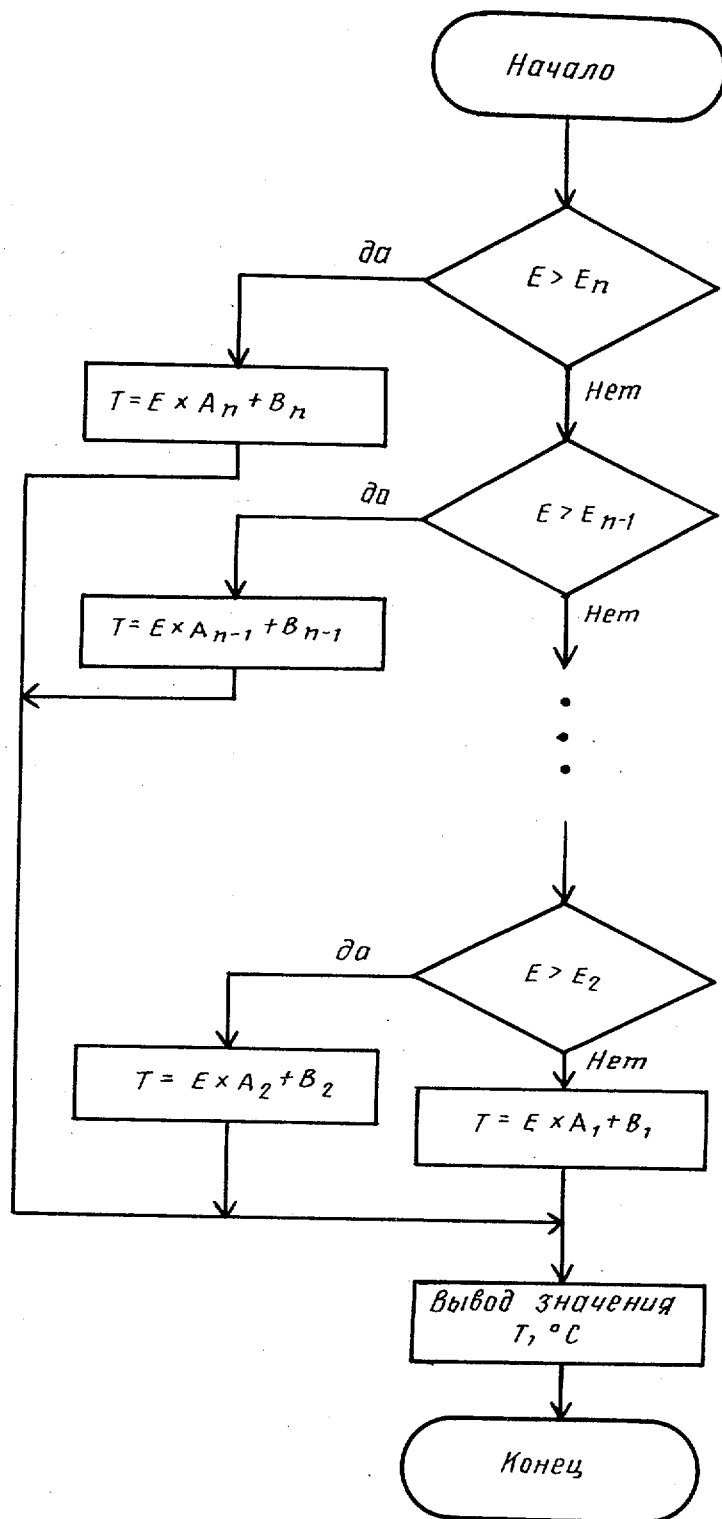
принятые во внимание при экспертизе

1. Сердюк В. А., Харазов К. И., Травин В. К. Многоканальный цифровой измеритель температуры «Приборы и системы управления», 1977, № 1, с. 41.

2. Певзнер Г. С. Цветков Э. И., Подиков Н. Б. Агрегатный комплекс средств электро-измерительной техники. Труды «ВНИИЭП», 1975, с. 3 (прототип).



Физ.1



Фиг. 2

Редактор Н. Каменская
Заказ 6916/29

Составитель Л. Птенцова
Техред О. Луговая
Тираж 766

Корректор Т. Скворцова
Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4