Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 930021

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 700788

(22) Заявлено 25.08.80 (21) 2990668/18-10

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.05.82. Бюллетень № 19

Дата опубликования описания 23.05.82

(51) М. Кл.[3] G 01 K 7/00

(53) УДК 536.532 (088.8)

(72) Авторы изобретения: В. Г. Брандорф, В. А. Голембо, В. Л. Котляров и Л. В. Ольшевская

(71) Заявители: Львовский ордена Ленина политехнический институт им. Ленинского комсомола и Львовский лесотехнический институт

[illegible]

(54) ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

1

Изобретение относится к температурным измерениям.

По основному авт. св. № 700788 известен цифровой термометр, содержащий последовательно соединенные термопреобразователь с частотным выходом, ключ, тактирующий блок, сумматор, а также преобразователь кодов, делитель частоты, генератор опорной частоты, схему управления, систему индикации [1].

Недостатком известного цифрового термометра является несинхронизация входных импульсов и интервала измерения, что в некоторых неблагоприятных случаях приводит к увеличению погрешности от дискретности. Например, если частота входных импульсов такова, что в измерительном интервале Ти-2МТм, где 2М - число ступеней состояния старших разрядов делителя частоты, укладывается 2М. n + 1 входных импульсов, то на каждой ступени будет по n входных импульсов,

2

а еще один импульс окажется на какой-либо из ступеней. И в зависимости от соотношения между началом измерительного интервала и поступлением первого входного импульса этот один импульс может оказаться на любой ступени состояния старшего разряда делителя и в зависимости от этого иметь разный "вес". Это приводит к изменению показаний в этих случаях на величину 0-(+M).

Цель изобретения - повышение точности измерения путем исключения погрешности от дискретности.

Эта цель достигается тем, что в цифровой термометр введен триггер, к одному из входов которого подключен выход n-го разряда делителя опорной частоты, к другому входу триггера подключен выход ключа, а выход триггера соединен с входом генератора опорной частоты.

На чертеже представлена блок-схема цифрового термометра.

Цифровой термометр содержит пьезокварцевый преобразователь 1 с частотным выходом, ключ 2, тактирующий блок 3, сумматор 4, преобразователь 5 кодов, служащий для преобразования прямого кода в обратный по сигналам старшего разряда делителя опорной частоты, делитель 6 опорной частоты, генератор 7 опорной частоты, схему 8 управления, систему 9 индикации, триггер 10.

Выход преобразователя 1 через ключ 2 и тактирующий блок 3 подключен к управляющему входу сумматора 4, ко входам которого подключены выходы преобразователя 5 кодов. К входам преобразователя 5 подключены выходы старших к+1 – n-1 разрядов делителя 6 опорной частоты. Самый старший n-ый разряд делителя 6 подключен к входу схемы 8 управления, к управляющему входу преобразователя 5 и к первому входу триггера 10, к второму входу которого подсоединен выход ключа 2. К входу делителя 6 подключен выход генератора 7 опорной частоты, к управляющему входу которого подключен выход триггера 10. Выход к-го разряда делителя 6 подключен к второму входу тактирующего блока 3. Первый выход схемы 8 управления подключен к входам "Установка в 0" делителя 6 и сумматора 4, второй выход – к входу ключа 2. Выходы сумматора 4 подключены к входам стробоскопической системы 9 индикации.

Устройство работает следующим образом.

При измерении температуры схема 8 управления открывает ключ 2. Ближайший входной импульс, пройдя через ключ 2, устанавливает в "1" триггер 10, который разрешает импульсам генератора 7 поступать на вход делителя 6. Входные импульсы поступают также на вход тактирующего блока 3, который запрещает одновременно поступление импульсов с выхода ключа 2 на вход "Перенос" сумматора 4 и импульсов с выхода к-го разряда делителя 6 в к+1 разряд. На выходе преобразователя 5 во время работы цифрового термометра формируется определенная последовательность чисел. Импульсы с выхода тактирующего блока 3 вызывают перенос чисел с выходов преобразователя 5 в сумматор 4, в котором они суммируются.

Формирование чисел на выходе преобразователя 5 осуществляется следующим образом.

Частота F следования импульсов генератора 7 делится младшими разрядами делителя 6. Каждый импульс с выхода к-го разряда делителя 6 вызывает увеличение числа на входах преобразователя 5 на "1". При этом число, подаваемое с выходов преобразователя 5 на входы сумматора 4, также увеличивается на "1". Последовательность формуемых чисел соответственно равна 1,2,...M. После установки в "1" старшего разряда делителя 6 на управляющем входе преобразователя 5 сигнал меняется с "0" на "1", после чего каждый импульс, поступающий с выхода к-го разряда делителя 6 на вход старших разрядов делителя, вызывает уменьшение на "1" числа, подаваемого с выходов преобразователя 5 на входы сумматора 4. При этом последовательность формируемых чисел соответственно равна M-1, M-2,...1. После установки в "0" старшего разряда делителя 6 сигнал с выхода этого разряда устанавливает в "0" триггер 10, в результате чего прекращается подача импульсов генератора 7 на вход делителя 6, и цикл измерения заканчивается.

Если обозначить число ступеней увеличения состояния старших разрядов делителя 6 через M, то цикл измерения Ти состоит из 2M ступеней одинаковой длительности Тм

$$T_и = 2MT_м, \quad T_м = \frac{1}{F_к} = \frac{D}{F},$$

где $F_к$ – частота следования импульсов с выхода к-го разряда делителя 6;

F – частота генератора 7;

D – коэффициент деления младших к разрядов делителя 6.

Число, поступающее в сумматор за время одного цикла измерения температуры, равно

$$N = 2(F_{вх} T_м + 2F_{вх} T_м + \ldots + MF_{вх} T_м) = F_{вх} T_м (M^2 + M),$$

где $F_{вх}$ – частота термопреобразователя.

Таким образом, благодаря введению жесткой синхронизации начала измери-

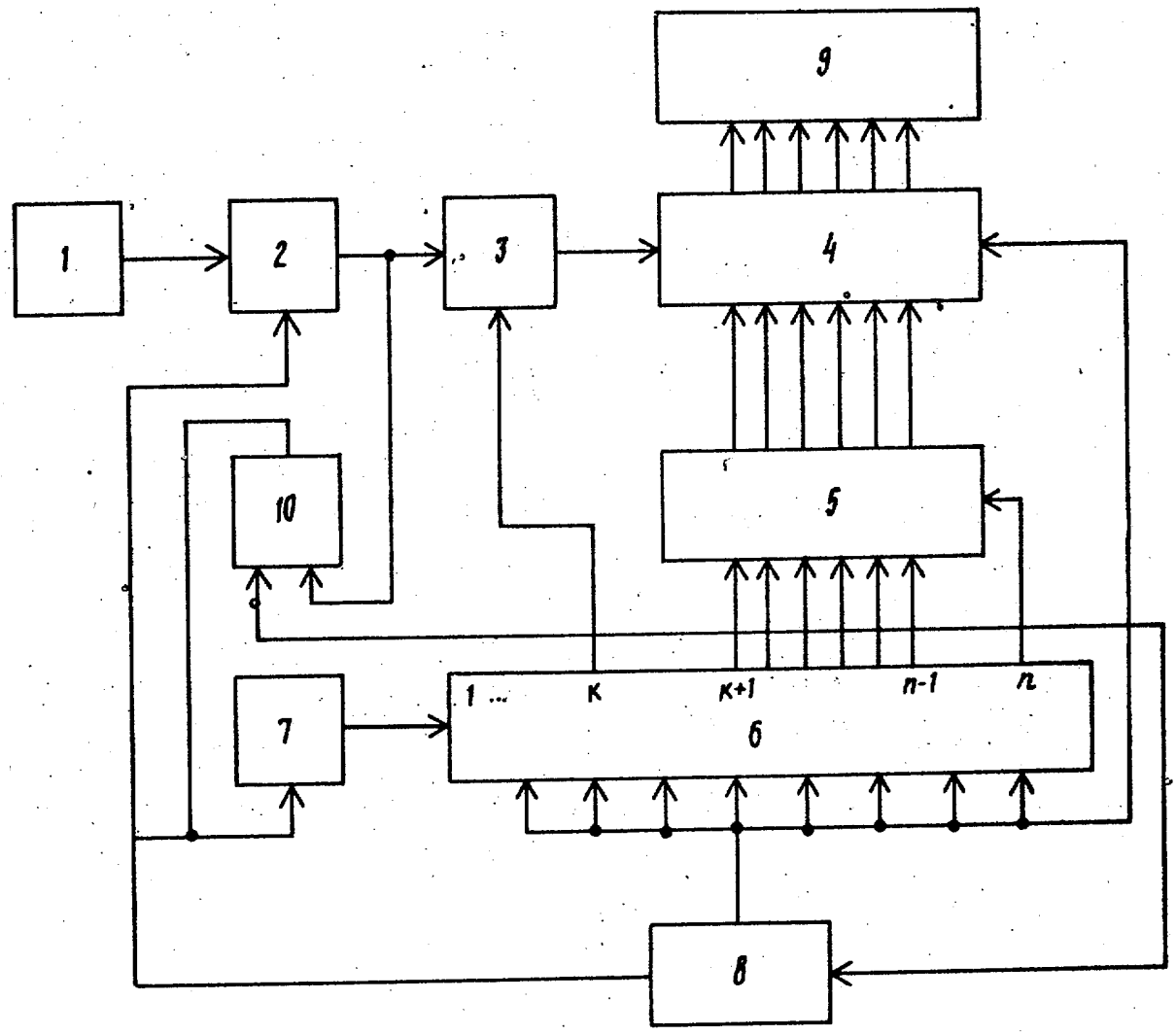
тельного интервала с первым входным импульсом устраняется погрешность от дискретности, так как расположение входных импульсов относительно ступеней состояния старших разрядов делителя при постоянной частоте входных импульсов постоянно.

Формула изобретения

Цифровой термометр по авт. св. № 700788, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения путем исключения погрешности от дискретности, в него введен триггер, к одному из входов которого подключен выход n-го разряда делителя опорной частоты, к другому входу триггера подключен выход ключа, а выход триггера соединен с входом генератора опорной частоты.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 700788, кл. G 01 K 7/00, 1978.



Составитель Н. Горшкова
Редактор Т. Кугрышева Техред М. Надь Корректор М. Демчик

Заказ 3451/50 Тираж 883 Подписное
ВНИИПИ 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