



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 834413

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.08.79 (21) 2811632/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.05.81. Бюллетень № 20

Дата опубликования описания 30.05.81

(51) М. Кл.³

G 01 K 15/00

(53) УДК 536.53

(088.8)

(72) Автор
изобретения

К.С. Семенистый

(71) Заявитель

Физико-механический институт АН Украинской ССР

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ ЧАСТОТНЫХ ТЕРМОДАТЧИКОВ

Изобретение относится к теплотехническим измерениям и предназначено для измерения показателя тепловой инерции термодатчиков с частотным выходом, например, пьезокварцевых преобразователей температуры.

Известно устройство для измерения показателя тепловой инерции термодатчиков с аналоговым выходным сигналом, действие которого основано на фиксации на кривой разгона контролируемого термодатчика двух значений его выходного сигнала в определенные моменты времени. Однако это устройство без дополнительного преобразователя вида частота-аналог непригодно для измерения показателя тепловой инерции частотных термодатчиков [1].

Введение такого преобразователя усложняет устройство, увеличивает его инструментальную погрешность и снижает точность измерения.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является ус-

стройство для измерения показателя тепловой инерции частотных термодатчиков, содержащее последовательно соединенные формирователь импульсов и управляемый ключ, блок управления, счетчик результата измерения с блоком цифровой индикации, а также генератор опорной частоты, умножитель, делитель, счетный триггер [2].

Недостатком устройства является его сложность.

Цель изобретения - упрощение устройства для измерения показателя тепловой инерции частотных термодатчиков.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее последовательно соединенные формирователь импульсов и управляемый ключ, блок управления, счетчик результата измерения с цифровой индикацией, введены частотный дискриминатор и счетчик импульсов, вход которого соединен с выходом управляемого ключа, а выход -

со счетчиком результата измерения, причем вход частотного дискриминатора соединен со входом формирователя импульсов, а выход с управляющим входом ключа и блоком управления, соединенным с установочными входами обоих счетчиков.

На чертеже представлена блок-схема устройства.

Устройство содержит формирователь 1 импульсов выходного сигнала термодатчика, частотный дискриминатор 2, управляемый ключ 3, счетчик 4 импульсов, имеющий заданную емкость N_0 , счетчик 5 результата измерения с блоком цифровой индикации и блок 7 управления.

Устройство работает следующим образом.

Ко входу устройства подключается исследуемый термодатчик, который подвергается тепловому воздействию. После окончания воздействия на термодатчик теплового импульса, его выходная частота в период регулярного теплового режима изменяется по закону затухающей экспоненты вида

$$F(t) = F' e^{-t/\tau} \quad (1)$$

где F' - некоторое начальное значение частоты термодатчика в момент окончания теплового импульса;

τ - значение показателя тепловой инерции термодатчика.

Формирователь 1 импульсов преобразует выходную частоту термодатчика в последовательность прямоугольных импульсов. В некоторый момент времени, когда выходная частота термодатчика достигнет фиксированной частоты F_0 частотного дискриминатора 2, последний формирует импульс и своим выходным сигналом замыкает управляемый ключ 3. При этом на вход счетчика 4 с заданной емкостью N_0 начинают поступать импульсы термодатчика, преобразованные формирователем 1.

Одновременно по выходному сигналу частотного дискриминатора блок 7 управления устанавливает оба счетчика 4 и 5 в нулевое состояние, подготовив их к началу счета.

Счетчик 4 емкостью N_0 переполняется импульсами формирователя и выдает импульс переполнения на счетчик 5 результата измерения. Таких импульсов переполнения на протяжении всего процесса измерения (пока остывает тер-

модатчик до первоначальной температуры) будет, например n . Это число переполнений подсчитает счетчик 5, а сам результат измерения высветится на цифровом индикаторе 6.

Полное количество импульсов, поступивших на вход счетчика 4 за время измерения t' выражается зависимостью

$$nN_0 = \int_0^{t'} F_0 e^{-t/\tau} dt = \tau F_0 (1 - e^{-t'/\tau}), \quad (2)$$

При времени измерения, в несколько раз большем предлагаемого, значения τ (например, при $t' \gg 7\tau$) член $e^{-t'/\tau} \ll 1$ и им в полученном выражении можно пренебречь. Максимальная погрешность такого упрощения не превышает при этом десятой доли процента, что для практики теплотехнических измерений вполне достаточно.

Поэтому полученное выражение можно представить в виде

$$nN_0 = \tau F_0,$$

откуда имеем

$$\tau = \frac{N_0}{F_0} n = kn, \quad (3)$$

где $k = N_0 F_0$ - коэффициент пропорциональности, определяемый параметрами устройства и учитываемый в счетчике 5 результата.

Таким образом, количество выходных импульсов, зарегистрированное в счетчике 5 результата, численно равно измеряемому значению показателя тепловой инерции частотного термодатчика. Значение коэффициента пропорциональности k устройства определяет единицу дискретности измеренного значения τ и для повышения точности измерения его достаточно выбрать малым (например, 0,01), что на практике не представляет затруднений.

Предлагаемое устройство имеет преимущества перед известным, так как является более простым и более дешевым.

Формула изобретения

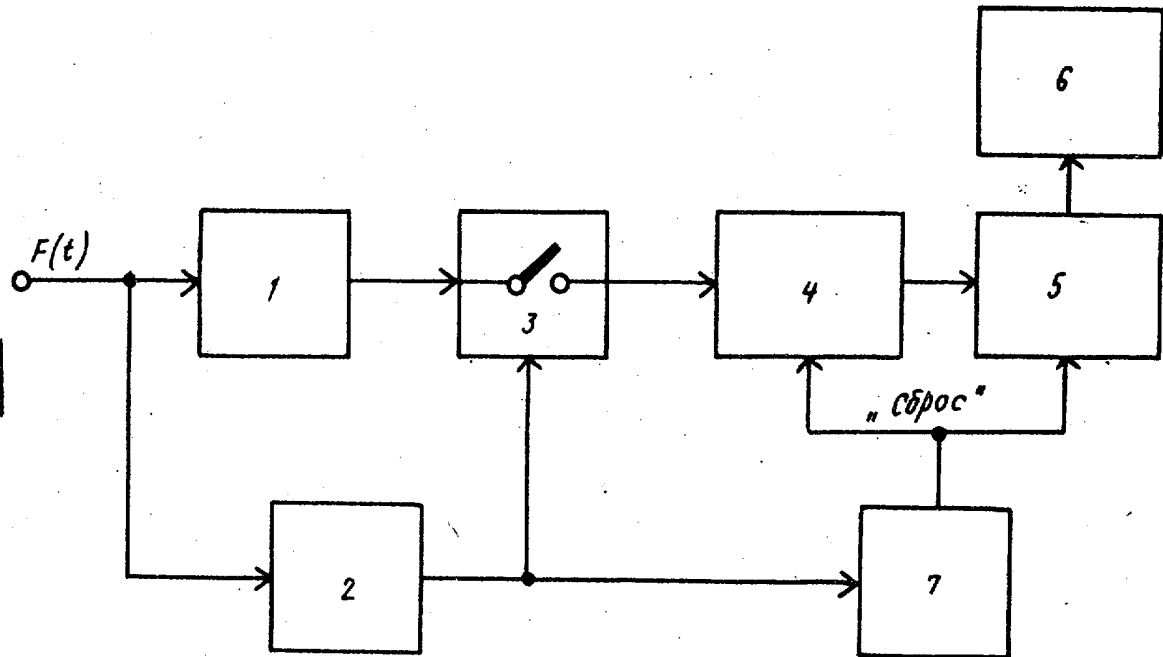
Устройство для измерения показателя тепловой инерции частотных термодатчиков, содержащее последовательно соединенные формирователь импульсов и управляемый ключ, блок управления, счетчик результата измерения с блоком цифровой индикации, отличающееся тем, что с целью упроще-

ния устройства, в него введены частотный дискриминатор и счетчик импульсов, вход которого соединен с выходом управляемого ключа, а выход - со счетчиком результата измерения, причем вход частотного дискриминатора соединен со входом формирователя импульсов, а выход с управляющим входом ключа и блоком управления, соединенным с установочными входами обоих счетчиков.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 300783, кл. G 01 K 7/14, 1970.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2767163/18-10, кл. G 01 K 15/00, 29.04.79.



Составитель В.Куликов

Редактор Е.Лушникова Техред Н.Майорош Корректор Н.Бабинец

Заказ 4047/61

Тираж 907

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4