



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 712690

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 03.07.78 (21) 2640639/18-10

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 30.01.80. Бюллетень № 4

(45) Дата опубликования описания 30.01.80

(51) М. Кл.²

G 01K 7/14

(53) УДК 536.53
(088.8)

(72) Авторы
изобретения В. Г. Зубов, Н. Г. Ковальчук, И. Д. Пытель и К. С. Семенистый

(71) Заявители
Физико-механический институт АН Украинской ССР
и Львовский ордена Ленина политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ ЧАСТОТНЫХ ТЕРМОДАТЧИКОВ

1

Изобретение относится к области температурных измерений.

Известно устройство для измерения показателя тепловой инерции (ПТИ) термодатчиков с аналоговым выходным сигналом в виде тока или напряжения [1]. В этом устройстве используют метод фиксации на кривой разгона контролируемого термодатчика двух значений его выходного напряжения в определенные моменты времени t_1 и t_2 , а по разности $\Delta t = t_2 - t_1$ определяют измеряемый параметр. Однако использование такого устройства для работы с частотными датчиками затруднено, так как без дополнительного преобразователя типа «частота—аналог» не позволяет измерять ПТИ термодатчиков с частотным выходом. Введение же такого преобразователя усложняет устройство, увеличивает его основную погрешность и снижает точность измерения.

Наиболее близким по технической сущности является устройство, содержащее последовательно соединенные усилитель выходного сигнала термодатчика, частотный нуль-орган, управляемый ключ, счетчик импульсов и блок цифровой индикации [2]. Недостатком такого устройства является необходимость дополнительного усложнения его при измерении ПТИ частотных

2

термодатчиков, а также невысокая точность измерения.

Целью изобретения является повышение точности измерения ПТИ частотных термодатчиков. Для достижения поставленной цели в устройство, содержащее последовательно соединенные усилитель выходного сигнала термодатчика, частотный нуль-орган, управляемый ключ, счетчик импульсов и блок цифровой индикации введен перестраиваемый генератор опорной частоты, управляющий вход которого подключен к выходу частотного нуль-органа, а выход соединен со вторым входом нуль-органа и сигнальным входом управляемого ключа.

Блок-схема устройства для измерения ПТИ частотных термодатчиков приведена на чертеже.

Устройство содержит усилитель 1 выходного сигнала частотного термодатчика, частотный нуль-орган 2, перестраиваемый генератор 3 опорных частот, управляемый ключ 4, счетчик 5 импульсов и блок 6 цифровой индикации.

Устройство работает следующим образом.

Ко входу устройства подключается исследуемый частотный термодатчик, значение ПТИ которого необходимо измерить. В условиях регулярного теплового режима

30

(после воздействия на термодатчик теплового импульса) значение выходной частоты $F(t)$ термодатчика будет изменяться по экспоненциальному закону

$$F(t) = F_0 e^{-\frac{t}{\tau}},$$

где F_0 — начальное значение частоты термодатчика;

τ — измеряемое значение ПТИ частотного термодатчика.

В некоторый момент времени t_1 , отсчитываемый с начала вхождения частотного термодатчика в регулярный тепловой режим, частота выходного сигнала термодатчика станет равной первой фиксированной частоте F'_0 ($F'_0 < F_0$) генератора 3 опорных частот. При этом срабатывает частотный нуль-орган 2, который своим выходным сигналом переключает генератор 3 на вторую фиксированную частоту F''_0 ($F''_0 < F'_0$). Одновременно замыкается управляемый ключ 4, через который на счетчик 5 импульсов начинают поступать импульсы с частотой F''_0 генератора 3.

В момент времени t_2 , когда частота выходного сигнала термодатчика станет равной опорной частоте F''_0 генератора 3, частотный нуль-орган срабатывает вторично и своим выходным сигналом размыкает ключ 4, прекращая тем самым поступление импульсов на счетчик 5. Частота генератора 3 этим же сигналом нуль-органа 2 устанавливается равной исходному значению F_0 .

Определяемое значение ПТИ частотного термодатчика выражается зависимостью

$$\tau = \frac{t_2 - t_1}{\ln \frac{F'_0}{F''_0}}.$$

Результат измерения в виде числа импульсов N , поступивших за время $\Delta t = t_2 - t_1$ на счетчик 5 импульсов, высвечивается в блоке 6 цифровой индикации. Это число равно

$$N = F''_0 \cdot \Delta t = \tau \cdot F''_0 \ln \frac{F'_0}{F''_0} = K \cdot \tau,$$

где

$$K = F''_0 \ln \frac{F'_0}{F''_0}$$

— коэффициент пропорциональности, определяемый выбором опорных частот управляемого генератора 3.

Таким образом, число N пропорционально измеряемому значению ПТИ частотного термодатчика.

Потребность измерения значения ПТИ частотных термодатчиков, причем за короткий промежуток времени возникает, например, при их автоматической сортировке на заводах-изготовителях. Применение в этих условиях предлагаемого устройства позволяет повысить производительность и эффективность процесса измерения указанного параметра.

Формула изобретения

Устройство для измерения показателя тепловой инерции частотных термодатчиков, содержащее последовательно соединенные усилитель выходного сигнала термодатчика, частотный нуль-орган, управляемый ключ, счетчик импульсов и блок цифровой индикации, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения, в него введен перестраиваемый генератор опорной частоты, управляющий вход которого подключен к выходу частотного нуль-органа, а выход соединен с вторым входом нуль-органа и сигнальным входом управляемого ключа.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 300783, кл. G 01K 7/14, 1969.
2. Новицкий П. В. и др. Цифровые приборы с частотными датчиками, Л., «Энергия», 1970, с. 397—398 (прототип).

