



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 25.11.77 (21) 2548620/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.01.83. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 23.01.83

(11) 991182

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 J 5/14

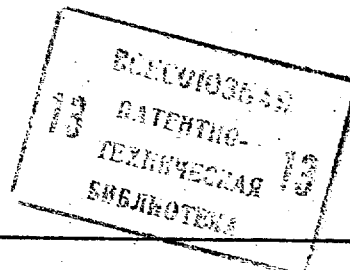
(53) УДК 536.52  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Н.И. Домаренок и А.П. Достанко

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ОБЪЕКТА

1

2

Изобретение относится к телевизионной измерительной технике, посредством которой производится измерение и регулирование температур нагретых объектов по их телевизионному изображению, и может быть использовано для дистанционного регулирования температуры различных объектов с одинаковой излучательной способностью и применено в приборах для дистанционного измерения температуры.

Известно устройство для дистанционного измерения температуры нагретых объектов по их телевизионному изображению, содержащее последовательную цепь оптических элементов для совмещения изображения исследуемого объекта с нитью пирометрической лампы и для переноса совмещенного изображения на фотокатод электронно-оптического преобразователя, выходной оптический сигнал которого посредством оптических элементов переноса изображения проецируется на мишень телевизионной передающей трубки, сигнал с которой подается на последовательно соединенные блок представления измеряемой информации и стрелочный измеритель температуры, позволяет измерить температуру нагретого объекта по его те-

левизионному изображению путем сравнения яркости его изображения с яркостью изображения нити накаливания пирометрической лампы, являющейся эталонным объектом. Ее температура контролируется косвенным способом по току накала. Температура исследуемого объекта определяется в момент визуального уравнивания яркостей исследуемого и эталонного объектов путем изменения оператором тока накала [1] и [2].

Это устройство для дистанционного измерения распределений теплового поля, использующее такой способ сравнения яркостных температур нагретых объектов по их телевизионному изображению, не обладает высокой точностью измерения температуры вследствие неточного и субъективного характера сравнения яркостных температур исследуемого объекта и эталонного источника.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство, содержащее передающую телевизионную камеру, на вход которой через систему совмещения проецируются изображения исследуемого объекта наблюдения и эталонной пирометрической лампы накаливания, а выход соединен

со входом видеоконтрольного устройства, один из выходов которого соединен со входом блока выбора точки на телевизионном растре, а второй — со входом блока выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, причем выход блока выбора точки на телевизионном растре соединен со вторым входом блока выделения и измерения видеосигнала, выход которого соединен со входом блока цифровой индикации температуры [3].

Система контроля изображения работает следующим образом.

Изображение исследуемого нагретого объекта и нити накаливания пирометрической лампы проецируется на мишень телевизионной передающей камеры, сигнал с которой поступает на видеоконтрольное устройство. На экране последнего визуализируется тепловая картина наблюдаемого и эталонного объектов. Сигналы пилообразной формы кадровой и строчной разверток видеоконтрольного устройства подаются на входы пороговых устройств (компараторов) блока выбора точки на телевизионном растре и управляют его работой. В свою очередь, сигнал с выхода блока выбора точки на телевизионном растре управляет работой блока выделения и измерения видеосигнала в заданной точке. О температуре судят по цифровому индикатору блока индикации температуры, проградуированному по пирометрической лампе. Процесс градуирования представляет собой процесс последовательного сравнения яркостных температур исследуемого и эталонного объектов путем уравнивания показаний измерительного блока при поочередной регистрации температуры исследуемого и эталонного объектов.

Этот процесс сравнения температур двух объектов трудоемок, требует тщательной переградуировки при исследовании объектов с различными излучательными способностями и особенно усложняется при наблюдении нестационарных тепловых полей.

Цель изобретения — повышение точности измерения путем автоматизации процесса сравнения температур двух объектов.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве дополнительно введены последовательно соединенные второй блок выбора точки на телевизионном растре, второй блок выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, блок сравнения яркостных температур и нагревательное устройство, соединенное с эталонным объектом, при этом второй вход блока сравнения яркостных температур соединен с выходом первого блока выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, второй вход второго блока выделения и изме-

рения видеосигнала в заданной точке соединен с вторым входом первого блока выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, а вход второго блока выбора точки на телевизионном растре соединен с входом первого блока выбора точки на телевизионном растре.

На чертеже представлена схема предлагаемого устройства.

В устройство входят объекты наблюдения 1 и 2, система 3 совмещения изображений этих объектов, инфракрасная телевизионная камера 4, видеоконтрольное устройство 5, блоки 6 и 7 выбора точек на телевизионном растре, блоки 8 и 9 выделения и измерения видеосигнала в этих точках, блок 10 сравнения яркостных температур, нагревательное устройство 11 объекта 2.

Система совмещения 3 изображений двух объектов наблюдения 1 и 2 является оптическим устройством, имеющим две независимые оптические оси и позволяющим совмещать в своей фокальной плоскости изображения двух объектов, разнесенных в пространстве.

Телевизионная передающая камера 4 формирует телевизионный видеосигнал стандартной формы, соответствующий изображениям наблюдаемых объектов.

Видеоконтрольное устройство 5 — устройство, воспроизводящее телевизионный видеосигнал на экране приемной телевизионной трубки, на котором можно наблюдать изображение исследуемых объектов.

Блоки 6 и 7 выбора точки на телевизионном растре, управляемые синхросигналами кадровой и строчной частоты от видеоконтрольного устройства, позволяют путем сравнения пилообразных напряжений пороговыми устройствами с регулируемым уровнем срабатывания выработать импульсы напряжения, соответствующие по своему временному положению выбранной точке на телевизионном растре.

Блоки 8 и 9 выделения и измерения видеосигнала с заданной точки телевизионного раstra позволяют выделить из видеосигнала только ту его часть, которая соответствует по своему временному положению импульсу от блока выбора точки на телевизионном растре, и измерить амплитуду выделенной части видеосигнала, которая пропорциональна яркостной температуре наблюдаемых объектов в выбранных точках.

Блок 10 сравнения яркостных температур анализирует и сравнивает напряжения, подаваемые на его входы с двух блоков выделения и измерения видеосигнала. В случае неравенства этих напряжений на его выходе появляется напряжение той или иной полярности, величина которого пропорциональна разности напряжений на его входах.

Нагревательное устройство 11 — это управляемое устройство, задаваемый температурный режим которого находится в прямой зависимости от напряжения на управляющем входе.

Изображения объектов 1 и 2 с помощью системы совмещения 3 проецируются на мишень телевизионной передающей камеры 4 и визуализируются на экране видеоконтрольного устройства 5. Строчные и кадровые синхроимпульсы последнего управляют работой блоков 6 и 7 выбора точек на телевизионном растре. С помощью этих блоков выбираемые точки совмещаются с изображениями нагретых объектов, температуры которых необходимо уравнивать. Выходные сигналы блоков выбора точек на телевизионном растре управляют работой аналоговых ключей блоков 8 и 9 выделения и измерения видеосигналов в заданных точках, на вторые входы которых подается видеосигнал с видеоконтрольного устройства. Сигналы с выходов блоков 8 и 9 сравниваются в блоке 10 сравнения яркостных температур, выходной сигнал которого с помощью нагревательного устройства 11 регулирует температуру объекта 2. Процесс регулирования происходит до тех пор, пока температуры наблюдаемых объектов в контролируемых точках не уравниваются.

В примере применения изобретения в устройстве для дистанционного измерения температуры токоведущих дорожек и резистивных элементов интегральных схем в качестве эталонного объекта 2 используется тонкопленочный слой такого же материала и нанесенного на подложку таким же технологическим методом, что и исследуемый проводник или резистор в микросхеме 1, температура которого измеряется. Излучение от этих объектов с помощью системы совмещения 3 изображений попадает на мишень инфракрасного видикона передающей телевизионной камеры 4, визуализируется на экране видеоконтрольного устройства 5 и анализируется в блоке 11 автоматического регулирования температуры эталонного объекта, нагревательное устройство которого регулирует температуру эталонного объекта 2. Температура эталонного объекта контролируется пленочной терпарой с помощью измерительного устройства, по показаниям которого судят об истинной температуре исследуемого объекта наблюдения.

Изобретение может использоваться также в качестве системы автоматического регулирования температурного режима какого-либо технологического процесса. В этом случае эталонный объект нагревается до необходимой для данного технологического процесса температуры и термостатируется, а сиг-

нал обратной связи от системы автоматического регулирования температуры заводится на нагревательное устройство данного технологического процесса (волочение проволоки, плетение или прокатка микролент и т.д.).

Таким образом, на основании рассмотренных примеров можно сказать, что предлагаемое устройство позволяет автоматизировать процесс сравнения температур двух объектов. Это, в свою очередь, позволяет автоматизировать ряд технологических процессов, связанных с измерением и регулированием температуры.

#### Формула изобретения

Устройство для измерения температуры объекта по телевизионному изображению, содержащее исследуемый и эталонный объекты наблюдения, изображения которых поступают на вход оптической системы совмещения двух изображений, выход которой соединен с последовательно соединенными передающей телевизионной камерой, видеоконтрольным устройством, блоком выбора точки на телевизионном растре и блоком выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, второй вход которого соединен с вторым выходом видеоконтрольного устройства, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения путем автоматизации процесса сравнения температур двух объектов, в него дополнительно введены последовательно соединенные второй блок выбора точки на телевизионном растре, второй блок выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, блок сравнения яркостных температур и нагревательное устройство, соединенное с эталонным объектом, при этом второй вход блока сравнения яркостных температур соединен с выходом первого блока выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, второй вход второго блока выделения и измерения видеосигнала в заданной точке соединен с вторым входом первого блока выделения и измерения видеосигнала в заданной точке, а вход второго блока выбора точки на телевизионном растре соединен с входом первого блока выбора точки на телевизионном растре.

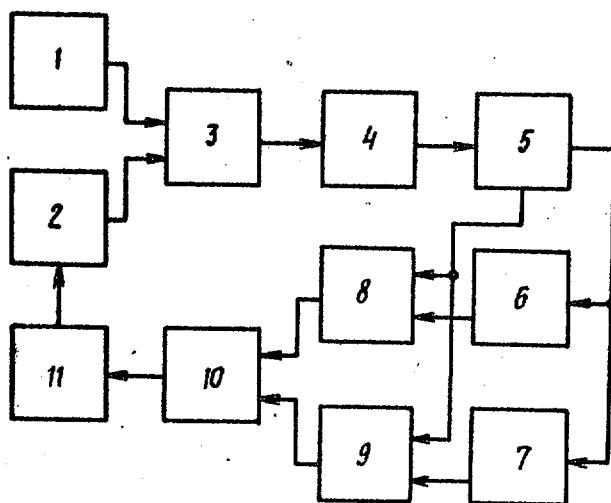
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 376903, кл. Н 04 N 7/02, 1972.

2. Патент Франции № 2119944, кл. G 01 J 5/00, 1971.

3. Патент Великобритании № 1357940, кл. G 1A, 1974 (прототип).



Редактор В. Лазаренко      Составитель В. Зуев      Техред О. Неце      Корректор О. Вилак

Заказ 110/55

Тираж 871

Подписное

ВНИПИ 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