



SU 1555514 A2

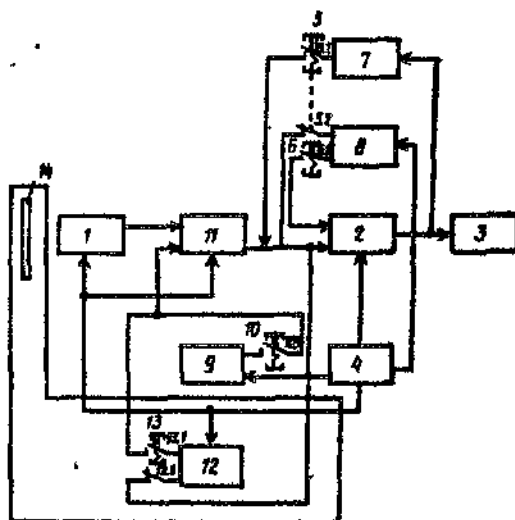
(S1)5 E 21 F 5/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 1273603
(21) 4334578/24-03
(22) 30.11.87
(46) 07.04.90, Бюл. № 13
(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт горноспасательного дела
(72) В.И.Чемерик, В.М.Далькевич
и Г.В.Дендюк
(53) 622.807.022(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1273603, кл. Е 21 F 5/00,
G 01 K 7/00, 1985.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО
ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕПАДОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО-
ВЕРХНОСТИ ШАХТНЫХ ОБЪЕКТОВ
(57) Изобретение относится к горному
делу, предназначено для измерения
температуры перепада поверхности
шахтных объектов и может быть исполь-
зовано для обнаружения эндогенного
пожара, определения координат его
очага, измерения температурных аномалий горных выработок. Цель изобре-

тения - повышение точности и быстрого действия процесса измерения. Устройство содержит оптический телескоп 1, снабженный металлической светонепроницаемой шторкой 14, механически соединенной с переключателем 13, операционные усилители 2 и 11, блок 8 памяти начальной температуры объекта, контактный электротермометр 9, переключатели 5, 6 и 10, блок 12 памяти ошибки измерения, блок 3 регистрации и блок 7 регулирования коэффициента усиления. В начальный момент измерения шторка 14 закрыта и в блок 12 записывается ошибка измерения в данный момент времени, обусловленная переходными температурными процессами, происходящими в оптическом телескопе 1. Данная ошибка учитывается в процессе измерения температуры. При этом суммарное напряжение от термопреобразователя и напряжение ошибки поступает на инвертирующий вход уси-



РПФ-К

SU (19) 1555514 (11) A2

лителя 11. На неинвертирующий его вход поступает напряжение ошибки измерения с блока 12. В результате из общего сигнала вычитается ошибка измерения и напряжение от термопреобразователя, соответствующее начальной температуре поверхности. Результат

инвертируется, усиливается усилителем 2 и регистрируется блоком 3. Благодаря этому повышается точность измерения и его оперативность, т.к. нет необходимости дожидаться конца переходных температурных процессов перед началом измерений. 1 ил.

Изобретение относится к горному делу, в частности к устройствам для измерения перепадов температуры поверхности шахтных объектов, может быть использовано для обнаружения эндогенного пожара, определения координат его очага, измерения температурных аномалий горных выработок и является усовершенствованием изобретения по авт. св. № 1273603.

Цель изобретения - повышение точности и быстродействия процесса измерения.

На чертеже представлена структурная схема устройства для бесконтактного измерения перепадов температуры поверхности шахтных объектов.

Устройство состоит из оптического телескопа 1 со сферическим зеркалом, приемником излучения (термоэлектрическим преобразователем) и узлом компенсации изменения температуры окружающей среды, первого операционного усилителя 2, соединенного с входом отсчитывающего устройства 3, блока 4 питания, двух переключателей 5 и 6, регулятора 7 коэффициента усиления, вход которого соединен с выходом первого операционного усилителя 2, а выход через замыкающий контакт переключателя 5 соединен с инвертирующим входом первого операционного усилителя 2. Вход блока 8 памяти начальной температуры поверхности через размыкающий контакт переключателя 5 подключен к инвертирующему входу первого операционного усилителя 2, неинвертирующий вход которого через замыкающий контакт переключателя 6 соединен с выходом блока 8. Контактный электротермометр 9 через замыкающий контакт переключателя 10 соединен с неинвертирующим входом второго операционного усилителя 11, инвертирующий вход которого соединен с выходом оптического телескопа, а выход - с инвертирующим входом первого операци-

онного усилителя 2. Вход блока 12 памяти ошибки измерения через размыкающий контакт переключателя 13 подключен к выходу второго операционного усилителя 11, а выход через замыкающий контакт переключателя 13 подключен к неинвертирующему входу второго операционного усилителя 11. Переключатель 13 механически соединен со светонепроницаемой шторкой 14.

Устройство работает следующим образом.

Производится выявление и запоминание ошибки измерения, поступающей из телескопа 1, при измерении температуры окружающей среды с закрытым входным отверстием телескопа металлической шторкой 14. Для этого включают третий переключатель 10 и через его замкнутые контакты на неинвертирующий вход второго операционного усилителя 11 с выхода контактного электротермометра 9 подается сигнал, соответствующий температуре окружающей среды.

Одновременно на инвертирующий вход второго операционного усилителя 11 поступает сигнал с оптического телескопа 1. Этот сигнал представляет собой суммарное напряжение, соответствующее измеренной температуре окружающей среды и ошибки измерения в случае, когда температура "холодных" спаев термоэлектрического преобразователя не равна температуре окружающей среды. Таким образом, на выходе второго операционного усилителя 11 появляется ошибка измерения температуры, которая через замкнутый контакт переключателя 13 поступает на неинвертирующий вход блока 12 памяти ошибки измерения, где запоминается.

Для фиксации начальной температуры поверхности шахтного объекта производят "обнуление" блока 8 памяти начальной температуры поверхности, выключают переключатель 10 и открывают

входное отверстие оптического телескопа 1 (т.е. убирают металлическую шторку, которая механически связана с переключателем 13). При этом замыкающий контакт переключателя 13 замыкается, а размыкающий контакт переключателя 13 размыкается. Таким образом, выход блока 12 памяти ошибки измерения подключается к неинвертирующему входу второго операционного усилителя 11, а неинвертирующий вход блока 12 памяти ошибки измерения отключается от выхода второго операционного усилителя 11.

Суммарное напряжение от термопреобразователя и напряжение ошибки измерения поступает на инвертирующий вход второго операционного усилителя 11. Одновременно на неинвертирующий вход второго операционного усилителя 11 поступает напряжение ошибки измерения из блока 12 памяти ошибки измерения. В результате из общего сигнала вычитается ошибка измерения и напряжение от термопреобразователя, соответствующее начальной температуре поверхности, инвертируется и подается на инвертирующий вход первого операционного усилителя 2, усиливается и регистрируется по верхней шкале отсчитывающего устройства 3. Шкала отсчитывающего устройства отградуирована в диапазоне $0-50^{\circ}\text{C}$. При этом минимальное разрешение по шкале составляет 2°C . Одновременно напряжение с выхода второго операционного усилителя 11 через размыкающий контакт переключателя 5 поступает на вход блока памяти, где инвертируется и запоминается.

Для измерения перепадов температуры контролируемой поверхности с относительно начальной необходимо произвести следующие операции. Металлическую шторку 14 вернуть в исходное положение, т.е. закрыть телескоп 1. При этом замыкающий контакт переключателя 13 размыкается, а размыкающий контакт того же переключателя замыкается. Происходит "обнуление" блока 12 памяти ошибки измерения. Включается переключатель 10. При этом выход электротермометра снова подключается на неинвертирующий вход второго операционного усилителя 11. На инвертирующий вход этого же усилителя приходит суммарный сигнал, состоящий из сигнала, соответствующего

температуре окружающей среды и сигнала ошибки измерения в данный момент времени. В результате на выходе второго операционного усилителя 11 в связи с вычитанием сигналов с телескопа и электротермометра появится сигнал, соответствующий ошибке измерения. Разностный сигнал через замкнутый размыкающий контакт переключателя 13 поступает на неинвертирующий вход блока 12 памяти ошибки измерения, где запоминается. Переключатель 10 выключается и включается переключатель 6. При этом выход блока 8 памяти подключается к неинвертирующему входу первого операционного усилителя 2. Далее включают переключатель 5, в связи с чем выход регулятора 7 коэффициента усиления через замкнутый замыкающий контакт этого переключателя подключается к инвертирующему входу первого операционного усилителя 2, изменяя величину его обратной связи. Это приводит к повышению коэффициента усиления усилителя до величины, при которой нижняя шкала отсчитывающего устройства 3 имеет диапазон $0-5^{\circ}\text{C}$ с минимальным разрешением температуры по шкале $0,2^{\circ}\text{C}$. Одновременно размыкается размыкающий контакт переключателя 5, отсоединяя вход блока 8 памяти от выхода второго операционного усилителя 11.

Снова открывается металлическая шторка 14 телескопа 1, в связи с чем замыкающий контакт переключателя 13 замыкается, подключая выход блока 12 памяти ошибки на неинвертирующий вход второго операционного усилителя 11, а размыкающий контакт этого переключателя размыкается, отсоединяя вход блока памяти ошибки измерения от выхода второго операционного усилителя. С выхода телескопа 1 суммарный сигнал, соответствующий температуре контролируемой точки поверхности и ошибки измерения в данный момент времени, поступает на инвертирующий вход второго операционного усилителя 11. На неинвертирующий вход усилителя в это время приходит сигнал ошибки измерения с блока 12 памяти ошибки измерения. Разность этих двух сигналов, соответствующая температуре контролируемой точки поверхности, поступает на инвертирующий вход первого операционного усилителя 2, где происходит сравнение этого сигнала с

сигналом из блока 8 памяти начальной температуры. На выходе усилителя появится усиленная разность напряжения, соответствующая этим сигналам. Она фиксируется отсчетным устройством по шкале 0 - 5°C.

Температура всех остальных контролируемых точек поверхности измеряется аналогичным образом.

Таким образом, повышается точность и сокращается время измерения температуры пожароопасных объектов в шахтах в условиях быстрого изменения температуры окружающей среды и тем самым повышается эффективность ведения горноспасательных работ.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для бесконтактного измерения перепадов температуры поверх-

5

10

15

20

ности шахтных объектов по авт. св. № 1273603, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и быстродействия процесса измерения, устройство снабжено металлической шторкой, четвертым переключателем и блоком памяти ошибки измерения, при этом металлическая шторка механически соединена с четвертым переключателем, выход блока памяти ошибки измерения через замыкающий контакт четвертого переключателя соединен с неинвертирующим входом второго операционного усилителя, а вход блока памяти ошибки измерения через размыкающий контакт четвертого переключателя соединен с выходом второго операционного усилителя.

Составитель И.Лукашанец

Редактор С.Патрушева Техред М.Ходанич

Корректор В.Кабацкий

Заказ 546

Тираж 377

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101