



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 821954

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 05.06.79 (21) 2776083/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.04.81. Бюллетень № 14

Дата опубликования описания 15.04.81

(51) М. Кл.³

G 01 K 7/18

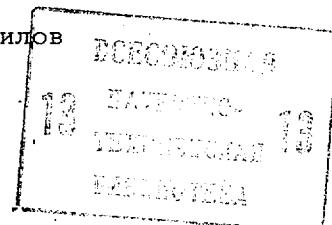
(53) УДК 536.53
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

О. А. Тихомирова, С. Д. Шпата и А. Р. Решетилов

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

1

Изобретение относится к термометрии.

Известно устройство для измерения температуры, содержащее источник питания, к которому подключен преобразователь температуры, состоящий из термочувствительного элемента и схемы преобразования сигнала [1].

Однако данное устройство не обладает требуемой точностью измерения, имеет малую крутизну преобразования и недостаточный предел измерения отрицательной температуры.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является устройство для измерения температуры, содержащее источник питания, к которому подключен преобразователь температуры в напряжение, состоящий из термочувствительного элемента, постоянного и переменного резисторов, стабилитрона и стабилизатора тока, подключенный к согласующему каскаду, выход которого соединен со входом преобразователя напряжения в видеоимпульсы [2].

Однако данное устройство не обладает требуемой точностью измерения и имеет ограниченный диапазон измеряемой температуры.

2

Цель изобретения - повышение точности измерения при одновременном расширении диапазона измеряемой температуры.

Эта цель достигается тем, что термочувствительный элемент выполнен в виде однопереходного транзистора с отключенным эмиттером, подсоединеного к переменному резистору, который соединен с коллекторной цепью регулирующего транзистора, образующего с усилительным транзистором стабилизатор тока, причем база и эмиттер регулирующего транзистора соединены соответственно с коллектором и базой усилительного транзистора, а база регулирующего транзистора через второй переменный резистор подключена к минусовой клемме источника питания, к противоположной клемме которой через резистор подключена база усилительного транзистора и через стабилитрон - его эмиттер.

На чертеже представлена схема устройства.

Устройство содержит аналоговый преобразователь 1 температуры в напряжение, регулирующий и усилительный транзисторы 2,3, термочувствительный элемент 4, выполненный в виде одно-

30

переходного транзистора с отключенным эмиттером, переменные резисторы 5,6, резистор 7, стабилитрон 8, транзистор 9, резистор 10, диод 11, преобразователь 12 напряжения в видеоимпульсы, выполненный в виде автофантастрона, транзисторы 13-15, резисторы 16-21, конденсаторы 22, 23 согласующий каскад 24.

Устройство работает следующим образом.

При измерении температуры окружающей среды происходит изменение межбазового сопротивления однопереходного транзистора 4 с отключенным эмиттером, являющегося термоочувствительным элементом, имеющим в широком диапазоне температур от -70 до +120°C прямолинейную характеристику (межбазовое сопротивление - температура). Межбазовое сопротивление однопереходного транзистора 4 и включенный с ним последовательно переменный резистор 5 (R_{reg_1}) составляют нагрузку регулирующего транзистора 2 ($R_h = R_{gg} + R_{reg_1}$) последовательного стабилизатора тока, собранного на двух транзисторах 2 и 3. Стабилитрон 8 включен в прямом направлении, что позволяет производить измерение сопротивления коллекторной нагрузки регулирующего транзистора 3 в широких пределах. Величина сопротивления резистора 7 неизменна, и ток эмиттера и приблизительно равный ему ток коллектора транзистора 2 поддерживается неизменным. Следовательно, и по межбазовому сопротивлению однопереходного транзистора с отключенным эмиттером 4 при изменении температуры окружающей среды в широких пределах (например, от -70 до +120°C) протекает тот же неизменный ток. Вследствие этого напряжение, снимаемое с нагрузки, прямо пропорционально ее сопротивлению, т.е. меняется с изменением межбазового сопротивления R_{gg} , а значит и с изменением температуры окружающей среды. Переменный резистор 5 (R_{reg_1}) позволяет производить настройку аналогового преобразователя "температура-напряжение" при наличии разброса номинального межбазового сопротивления. Меняя сопротивление резистора 6, можно регулировать угол наклона характеристики "выходное напряжение - температура", т.е. изменять чувствительность аналогового преобразователя, обеспечивая взаимозаменяемость однопереходных транзисторов.

Напряжение, снимаемое с нагрузки преобразователя "температура - напряжение", подается на согласующий каскад 24. Напряжение, снимаемое с резистора 10, в дальнейшем используется как управляющее напряжение

автогенератора фантастронного типа, собранного на трех транзисторах 13-15. Линейно меняющееся управляющее напряжение через разделительный диод 11 подключено к коллектору транзистора 13 автофантастрона, являющегося линейным преобразователем "управляющее напряжение - период" следования прямоугольных видеоимпульсов 12, снимаемых с коллектора транзистора 15. В первом

время устойчивом состоянии транзисторы 14 и 15 открыты и насыщены, а транзистор 13 закрыт. Конденсатор 22 заряжается через резистор 16, а конденсатор 23 разряжается до момента, когда транзистор 13 открывается. Создаются условия, при которых все транзисторы открыты, возникает лавинообразный процесс, приводящий к тому, что наступает второе временно устойчивое состояние (время формирования длительности импульса), при котором транзисторы 13 и 14 открыты и находятся в активной области, а транзистор 15 закрыт, конденсатор 22 разряжается через резистор 17, источник питания и транзисторы 13 и 14. Благодаря действию отрицательной обратной связи разряд конденсатора 22 происходит по линейному закону (постоянным током).

Действие этой связи прекращается в тот момент, когда потенциал коллектора транзистора 13 относительно эмиттера достигает минимального напряжения, что соответствует моменту вхождения транзистора 13 в насыщение. Создаются условия для второго лавинообразного скачка, в результате которого транзистор 13 закроется, а транзисторы 14 и 15 открыты и насыщены.

Этим кончается период автоколебаний автофантастрона 12.

На коллектор транзистора 13 предлагаемого устройства через диод 11 подается управляющее напряжение, пропорциональное температуре. Это напряжение фиксирует потенциал коллектора транзистора 13. Разряд конденсатора 22, происходящий по линейному закону, заканчивается в момент достижения потенциала коллектора 13 фиксированного уровня. При этом прекращается действие отрицательной обратной связи с коллектора транзистора 13 на базу транзистора 14, разрывается лавинообразный процесс - конец периода колебаний. Чем выше температура, тем больше напряжение на резисторе 10, тем ниже фиксированный потенциал коллектора транзистора 13, тем меньше длительность импульса (второе временно устойчивое состояние), а значит и период следования прямоугольных видеоимпульсов, снимаемых с коллектора транзистора 15. Таким образом, преобразователь

60 13, тем меньше длительность импульса (второе временно устойчивое состояние), а значит и период следования прямоугольных видеоимпульсов, снимаемых с коллектора транзистора 15. Таким образом, преобразователь

65 15. Таким образом, преобразователь

напряжения в видеоимпульсы (автофантастрон) 12 преобразует аналоговый сигнал - (управляющее напряжение) в последовательность прямогольных видеоимпульсов, период следования которых прямо пропорционален температуре измеряемой среды.

Предложенное устройство повышает точность измерения за счет увеличения крутизны преобразования и расширяет диапазон измеряемой температуры.

Формула изобретения

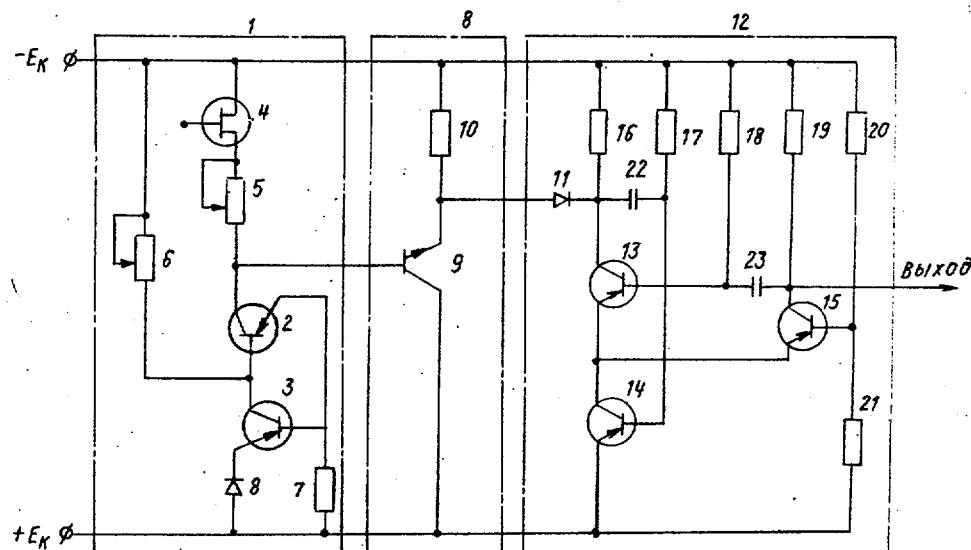
Устройство для измерения температуры, содержащее источник питания, к которому подключен преобразователь температуры в напряжение, состоящий из термочувствительного элемента, постоянного и переменного резисторов, стабилитрона и стабилизатора тока, подключенный к согласующему каскаду, выход которого соединен со входом преобразователя напряжения в видеоимпульсы, отличается тем, что, с целью повышения точности измерения при одновременном

расширении диапазона измеряемой температуры, термочувствительный элемент выполнен в виде однопереходного транзистора с отключенным эмиттером, подсоединеного к переменному резистору, который подключен к коллекторной цепи регулирующего транзистора, образующего с усилительным транзистором стабилизатор тока, причем база и эмиттер регулирующего транзистора соединены соответственно с

5 коллектором и базой усилительного транзистора, а база регулирующего транзистора через второй переменный резистор подключена к минусовой клемме источника питания, к противоположной клемме которого через резистор подключен база усилительного транзистора и через стабилитрон его эмиттер.

Источники информации,
10 принятые во внимание при экспертизе
1. Zötzsehe P. Temperaturmefgerat mit clirekter linearer Auzeige.
'Electron', 1977, № 9, с. 301-302.

20 2. Авторское свидетельство СССР
№ 517810, кл. G 01 K 7/18, 31.12.74
(прототип).



Составитель А. Тереков

Редактор М. Хома Техред М. Табакович Корректор О. Билак

Заказ 1799/63 Тираж 907

Подписьное

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