Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 808876

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 08.01.79 (21) 2710270/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 28.02.81. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 28.02.81

(51) М. Кл.[3] G 01 K 7/24

(53) УДК 536.53 (088.8)

(72) Авторы изобретения М. Л. Крецер и И. Б. Фогельсон

(71) Заявитель Агрофизический научно-исследовательский институт Всесоюзной ордена Ленина Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

1

Изобретение относится к технике измерения температуры и может быть использовано для измерения и регулирования температуры всевозможных объектов термодатчиками на основе прямосмещенного p-n перехода.

Известно устройство для измерения температуры, в основу которого положена мостовая схема с включенным в одно из плеч ее полупроводниковым термодатчиком - диодом или транзистором [1].

Однако это устройство во многих случаях не обеспечивает необходимой точности измерения из-за нестабильности источника питания.

Известно устройство для измерения температуры, в котором для увеличения точности измерения используется ручной корректор напряжения питания, что требует установки его на номинальную величину перед каждым измерением [2].

Из известных устройств наиболее близким по технической сущности является устройство для измерения температуры, содержащее мостовую схему, в одно из плеч которой включен транзисторный термодатчик, подключенную к источнику питания через

2

параметрический стабилизатор, включающий в себя резистор и стабилитрон, измеритель, включенный в диагональ мостовой схемы [3].

Недостатком устройтсва является низкая точность измерения. Изменение напряжения питания, разряд батарей при использовании их в качестве источника питания ведет к возникновению погрешности в измерении температуры.

Цель изобретения - повышение точности измерения температуры.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство введены два резистора, один из которых включен между выходом источника питания и точкой соединения термодатчика с измерителем, а другой включен в цепь стабилизатора напряжения последовательно со стабилитроном.

На чертеже изображена схема устройства.

Устройство для измерения температуры содержит мостовую схему, образованную резисторами 1,2 и 3 и термодатчиком 4. Нагрузкой диагонали моста является измеритель с внутренним сопротивлением 5. Мостовая схема подключена к источнику 6 пита-

ния через стабилизатор напряжения, содержащий стабилитрон 7, резисторы 8 и 9. Источник питания соединен с термодатчиком через резистор 10.

Устройство работает следующим образом.

При стабильном напряжении питания мостовая схема работает как обычный неравновесный мост с термочувствительным элементом в одном из плеч. Сопротивление смежного плеча - резистора 1 равно статическому сопротивлению термодатчика при температуре равновесия. Ток через термодатчик 4 складывается из токов, задаваемых резисторами 3 и 10, соответственно от стабилизатора напряжения и источника питания.

При отклонении напряжения питания от номинальной величины напряжение на выходе стабилизатора изменяется слабее входного, что, однако приводит к появлению приращений тока через резисторы 2 и 3 и приращений напряжения на термодатчике и смежном плече моста - резисторе 1. Из-за нелинейности термодатчика его динамическое сопротивление r не равно статическому R. Практически $r < R$ $t < 50^{\circ}C$ для всех германиевых и при $t < 200^{\circ}C$ для всех кремниевых термодатчиков. Вследствии этого, при отключенном от внешнего источника питания резисторе 10, приращение напряжения на резисторе 1 оказывается больше, чем приращения напряжения на термодатчике, что приводит к появлению на нагрузке 5 диагонали сигнала ошибки. При подключении резистора 10 к источнику питания приращение тока через термодатчик становится больше, чем через резистор 2, и при некоторой величине резистора 10 создает приращение на термодатчике, равное приращению напряжения на резисторе 1. Сигнал ошибки в этом случае равен нулю. При небольших изменениях напряжения питания стабилизированное напряжение, а также напряжение на термодатчике изменяются практически линейно. Поэтому при определенном соотношении резисторов 3 и 10 и небольших (порядка ± 10%) изменениях напряжения питания напряжение в диагонали весьма слабо зависит от этих изменений.

При отклонении напряжения питания от номинального более 5-10% погрешность измерения температуры заметно увеличивается, что объясняется проявлением нелинейностей стабилизатора и термодатчика. Наличие в стабилизаторе напряжения резистора 9, включенного последовательно со стабилитроном 7, позволяет получить стабилизатор напряжения с нелинейной характеристикой, близкой к нелинейной характеристике термодатчика, что обеспечивает расширение области изменений напряжения питания, в которой имеется малая погрешность измерения.

Устройство имеет погрешность измерения менее $0,04^{\circ}C$ в области колебаний напряжения питания от -22% до +26%, причем в зоне ± 20% погрешность измерения не превышает $\pm 0,02^{\circ}C$.

Кроме диодов и транзисторов в устройстве могут быть использованы и другие термодатчики, имеющие вольтамперную харктеристику, близкую по характеру к характеристике p-n перехода, смещенного в прямом направлении.

Устройство для измерения температуры выгодно отличается от известного более высокой точностью измерения температуры. Погрешность измерения уменьшается в 5-10 раз и более.

Формула изобретения

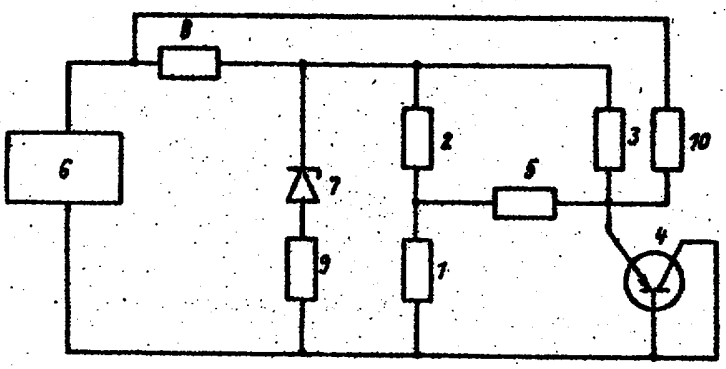
Устройство для измерения температуры, содержащее мостовую схему, в одно из плеч которой включен транзисторный термодатчик, подключенную к источнику питания через параметрический стабилизатор, включающий в себя резистор и стабилитрон, измеритель, включенный в диагональ мостовой схемы, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности измерения температуры, в него введены два резистора, один из которых включен между выходом источника питания и точкой соединения термодатчика с измерителем, а другой включен в цепь стабилизатора напряжения последовательно со стабилитроном.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 154110, кл. G 05 D 23/19, 1962.

2. Каганов М. А. и др. Поверхностные электротермометры с транзисторными термодатчиками. Сборник трудов по агрономической физике. Вып.25, Л, 1970, с. 157.

3. Кривоносов А. И. Полупроводниковые датчики температуры. М., "Энергия", 1974, с. 126 (прототип).



Составитель В. Куликов
Редактор П. Макаревич Техред М. Голинка Корректор Н. Григорук

Заказ 399/44 Тираж 918 Подписное
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

ППП „Патент" Зак. 2622-65