

На рис. 2 приведена принципиальная схема устройства. Входные ключи К1 и К2 реализованы на полевых транзисторах Т1 и Т2. ДУ собран на операционных усилителях по схеме инструментального усилителя (М1) с входами на полевых транзисторах, а СФСД состоит из фильтра С1, R1, интеграторов R2, С2, С3, ключей на транзисторах Т3, Т4 и инструментального усилителя М2 [2]. ФПИ содержит дифференциатор С4, R4, транзисторы Т5, Т6 и резисторы R5—R8, образующие формирователь импульсов запуска транзисторного ключа Т7. Для заряда конденсатора С5 применяется источник тока на транзисторе Т8. СС собран на компараторе М3, нагруженном излучающим диодом (Д2) оптрона, фотоприемная часть которого (Т9) запускает электронный ключ на Т10, Т11.

Предлагаемая система применяется в экспериментальных установках по выращиванию водорастворимых кристаллов с целью измерения и регулирования температуры раствора. Устройство может найти также применение в радиотехнических, биологических, медицинских и других системах термостатирования. При объеме термостатируемой жидкости 10 л, скорости перемешивания 3 л/мин, мощности нагревателя 100 Вт устройство обеспечивает: диапазон регулирования температуры 30...70°C, точность поддержания температуры не хуже 0,05°C, дрейф температуры $\pm 0,01^\circ\text{C}$, скорость нагрева до 0,5 град/мин. При наличии охлаждающей системы и более мощного нагревателя устройство может обеспечить диапазон регулирования температуру от 0°C до 90°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1557458 СССР, 101 К7/24. Устройство для измерения температуры / Р. А. Симонян, Э. Г. Везирян (СССР).—3511324/24—10; Заяв. 24.11.82; Оpubл. 15.04.90, Бюл. № 14.—2 с.
2. Горшков В. П. Радиоэлектронные устройства: Справочник.—М.: Радио и Связь, 1985.—400 с.

ИРФЭ АН Армении

9.11.1989

Изв. АН Армении (сер. ТН), т. XLIII, № 6, 1990, с. 308—311.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 536.5.587:621.382.2/3:621.317.7

Р. А. СИМОНЯН, Э. Г. ВЕЗИРЯН

ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

Описан термометр на основе прямосмещенного $p-n$ перехода.

Уменьшением мощности самонагрева и повышением стабильности импульсов тока, питающего датчик, получена высокая точность измерения.

Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

նկարագրված է թվային ջերմաչափ, որում որպես տվիչ աղբյուր օգտագործված է դիոդային միա-
դրամոդ տրանզիստոր: Բարձրացնելով դիոդը սենզի հոսանքի կայունությունը և փոքրացնելով
տվիչի ինքնատաքացման հզորությունը, ստացված է շափման մեծ էջություն և կայունու-
թյուն:

Широко известны электронные термометры на основе линейной зависимости напряжения прямосмещенного $p-n$ перехода от температуры при неизменном токе через него. Основным недостатком известных термометров — их невысокая точность, обусловленная большой мощностью самонагрева и нестабильностью питающих цепей датчика. Например, в промышленном цифровом термометре на основе вольтметра В7—27 мощность самонагрева имеет порядок 0,5 мВт, что приводит к погрешности измеряемой температуры $\pm 2^\circ\text{C}$.

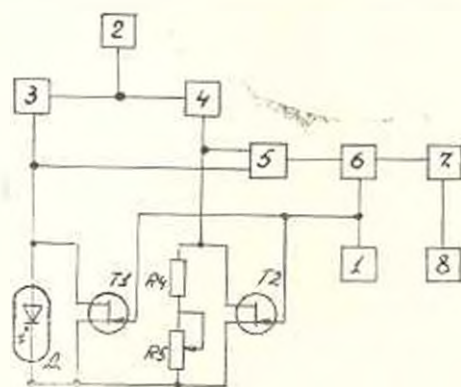


Рис. 1. Функциональная схема цифрового термометра

На рисунке показана функциональная схема разработанного термометра, основанного на техническое решение, приведенное в [1]. Термометр состоит из термодатчика D , опорных резисторов $R1$, $R5$, ключевых элементов на полевых транзисторах $T1$, $T2$, генератора напряжения прямоугольной формы 1, источников напряжения 2 и токов 3, 4, дифференциального усилителя 5, синхронного детектора 6 с фильтром, фильтра низких частот 7 и регистратора 8 (цифрового вольтметра постоянного тока). Датчик и опорные резисторы шунтированы полевыми транзисторами $T1$ и $T2$, на затворы которых подаются прямоугольные импульсы от генератора 1. В одном полупериоде, когда на затворах отсутствует напряжение, транзисторы открыты и их каналы шунтируют датчик, опорные резисторы и входы дифференциального усилителя. Через датчик и опорные резисторы ток не проходит, на входах дифференциального усилителя и, следовательно, на выходе нет напряжения. В другом полупериоде на затворах имеется запирающее напряжение, транзисторы $T1$ и $T2$ закрыты, стабилизированный ток проходит через датчик и опорные резисторы. Усиленная разность на выходе дифференциального усилителя 5, пропорциональная

измеряемой температуре, подается на вход синхронного детектора 6. Одновременно на входы управления ключами синхронного детектора подаются прямоугольные импульсы от генератора 1. С выхода синхронного детектора напряжения постоянного тока через НЧ фильтр 7 поступает на вход цифрового вольтметра 8. Стабильность токов датчика и опорных резисторов обеспечивается источниками тока типа преобразователь напряжения-ток, токозадающие входы которых соединены с выходом источника напряжения.

Применение общего токозадающего источника напряжения приводит к тому, что временные и температурные нестабильности токозадающего напряжения в одинаковой степени влияют на величину тока через датчик и опорные резисторы и в конечном счете уменьшаются в дифференциальном усилителе по коэффициенту ослабления сигналов составляющих ($K_{осс}$) и не влияют на точность измерения. Модуляция тока через датчик и опорные резисторы шунтирующими полевыми транзисторами повышает помехозащищенность схемы, уменьшает мощность самонагрева датчика, что приводит к повышению точности измерения.

В качестве датчика использован бескорпусной биполярный транзистор КТ307 в диодном включении. Источники тока выполнены на ОУ 544УД1Б, транзисторной сборке К504НТ1В и резисторах марки С2-14 0,25 ВТ [2]. Источник напряжения собран на термокомпенсированном стабилитроне 2С191Ф и резисторе марки С2-14. В качестве шунтирующих транзисторов использованы полевые транзисторы марки КП302. Дифференциальный усилитель собран на микросхемах 574УД2А и 140УД7 [3], цифровой вольтметр — на аналогово-цифровом преобразователе марки К572ПВ2А, а индикация осуществлена семисегментными цифровыми индикаторами марки АЛС-324Б.

Калибровка термометра производится следующим образом. Датчик устанавливается в среде талого льда и потенциометром R5 по показанию цифрового вольтметра на выходе НЧ фильтра напряжение уменьшается до нулевой величины. Затем датчик переставляется в термостат с температурой, близкой к верхнему пределу измерения, другим потенциометром (на схеме не указано) подстраивается усиление до полного соответствия показания вольтметра с величиной температуры термостата по эталонному термометру. Контроль температуры осуществляется прецизионными ртутными термометрами типа ТЛ-1 с ценой деления 0,01°C.

Технические характеристики термометра следующие:

- Диапазон измерения температуры, С — 100 ... +100;
- Точность измерения, град — 0,3;
- Быстродействие (и зависимость от степени контакта датчика с объектом), с 10 ... 30;
- Масса, кг 1,4;
- Габариты, мм 150 × 200 × 40.

Разработанный термометр благодаря высокой точности, малогабаритному датчику и широкому диапазону измерения может найти применение в промышленности и медико-биологических исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 1557458 СССР, *Ю1 К7:24*. Устройство для измерения температуры / Р. А. Симонян, Э. Г. Везириян (СССР). — 3511324/24—10; Заяв. 24.11.82; Опубликовано 15.04.90, Бюл. № 14.—2 с.
2. Харонцц П., Хилзу Э. Искусство схемотехники: В 2-х томах. Пер. с англ.—М.: Мир, 1983.—Т. 1.—598 с.
3. Гутников В. С. Интегральная электроника в измерительных устройствах.—Л.: Энергоатомиздат, 1988.—304 с.

ИРФЭ АН Армении

9. II. 1989

Изв. АН Армении (сер. ТН), т. XLIII, № 6, 1990, с. 265—268.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 669.017

А. Г. ГАСПАРЯН, М. Х. ИСПИРЯН, Р. Р. СИМОНЯН

К ВОПРОСУ О РЕАЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ФЕРРОМАГНИТНОГО МАТЕРИАЛА ПЕРМАЛЛОЯ

Проведено комплексное исследование ферромагнитного материала пермаллой, используемого в бытовой аппаратуре магнитной звукозаписи. Показано, что термический отжиг не вызывает изменений в распределении основных и примесных элементов и приводит к вариации текстур.

Пл. 1. Библиогр.: 6 назв.

Մագնիտական տվյալի կադրում ֆերոմագնիտային նյութի՝ պերմալոյի համալիր ուսումնասիրություն, որը բաժն կիրառում է զտել կենցաղային ապրանքային մեկ հեշտանգրության համար։ Յուրջ է տրված, որ բերմանագումը չի փոխում հիմնական և խառնուրդ տարրերի բաշխումը, այլ բերում է նյութականագիտական փոփոխման։

Ферромагнитный материал пермаллой, обладая высокой магнитной проницаемостью и легкой механической обрабатываемостью [1—3] широко используется в бытовой аппаратуре магнитной звукозаписи, в частности, для изготовления рабочего узла магнитной головки. При серийном выпуске магнитных головок одна из важных задач — это не только производство высококачественных магнитных головок, но и стабильность параметров изделия (ток намагничивания, номинальный ток записи, потери на верхней частоте). Причины, вызывающих разброс параметров, может быть множество: это сложности, связанные с изготовлением изделия, изменением концентрационных и структурных параметров вещества.

Настоящая работа проведена с целью изучения параметров, влияющих на магнитные свойства ферромагнитного материала пермаллой