

3. Пилипенко В. В., Задонцев В. А. Об одном механизме автоколебаний в гидравлической системе с кавитирующей трубкой Вентури // Кавитационные автоколебания в насосных системах: Ч. 2.—Киев: Наукова Думка, 1976.—14 с.
4. Манько Н. К. Визуальные исследования кавитационных автоколебаний в гидравлической системе с прозрачной трубкой Вентури, // Там же.
5. Чугаев Р. Р. Гидравлика.—Л.: Энергия, 1971.—552 с.

АрмНИИВПнГ

24. II 1989

Изв. АН Армении (сер. ТН), т. XLIII, № 6, 1990, с. 306—308.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 536.587

М. М. МИРИДЖАНЫАН, Р. А. СИМОНЯН

ПРЕЦИЗИОННЫЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

Описана прецизионная система для измерения и регулирования температуры жидкости. При объеме термостатируемой жидкости 10 л, скорости перемешивания 3 л/мин, мощности нагревателя 100 Вт устройство обеспечивает: диапазон регулирования 30—70°C, точность поддержания температуры 0,05°C, дрейф температуры $\pm 0,01^\circ\text{C}$, скорость нагрева до 0,5 град/мин.

Ил. 2. Библиограф: 2 назв.

Գերադասվում է չեղարկել հնարի չափման և կարգավորման համակարգը Ջերմակա-
ռուցիայի հերթի 16 թիսր ծավալի, տարածքի 100 վտ հարմարված, 3 լ/րոպե խառնելու
արագության դեպքում համակարգը ապահովում է չեղարկմանի պահանջման հնարքում
0,05°C-ի և անհատորդ — 0,01°C-ի ասեմաններում, 0,5 աստ/րոպե տարածման արագությամբ
30—70°C չեղարկին տիրույթում:

Как известно, при выращивании водорастворимых кристаллов необходимо иметь жесткий контроль за температурой раствора. Предлагаемое устройство предназначено для измерения и регулирования температуры раствора в пределах 30...70°C с точностью 0,05°C при объеме термостатируемой жидкости до 10 л. В основе функционирования лежит управление мощностью нагрева сигналом с ШИМ, сформированным в итоге сравнения уровня напряжения, пропорционального разности фактической и желаемого значений температуры, с пилообразным сигналом.

Устройство имеет следующую функциональную схему (рис. 1). В качестве измерителя температуры применяется электронный термометр (Т) с датчиком на основе прямого запрещенного $p-n$ перехода [1]. Термодатчик (ТД) и нагреватель (Н) расположены в термостате (ТС). Выходное аналоговое напряжение термометра, пропорциональное температуре термостатируемой жидкости, и напряжение задатчика температуры (ЗТ) поступают на входы дифференциального усилителя (ДУ) через управляемые ключи К1 и К2 с целью выделения и усиления разности модулированных сигналов. Для обеспечения вы-

сокой помехоустойчивости системы регулирования, минимального температурного дрейфа и получения необходимой постоянной времени применяется система модуляция-демодуляция (МДМ), в которую введен синхронный фильтр с синхронным детектором (СФСД), представляющий собой сверхзвонкоплоский фильтр, следящий за частотой модуляции. Управление ключами системы МДМ осуществляется двумя противофазными каналами генератора прямоугольных импульсов (ГИ). Сигнал с выхода СФСД подается на вход схемы сравнения (СС), где в качестве опорного напряжения используется пилообразный сигнал, полученный от трансформации импульсов ГИ формирователем пилообразного напряжения (ФПН). На выходе СС образовывается последовательность импульсов с меняющимися скважностями в зависимости от уровня демодулированного напряжения.

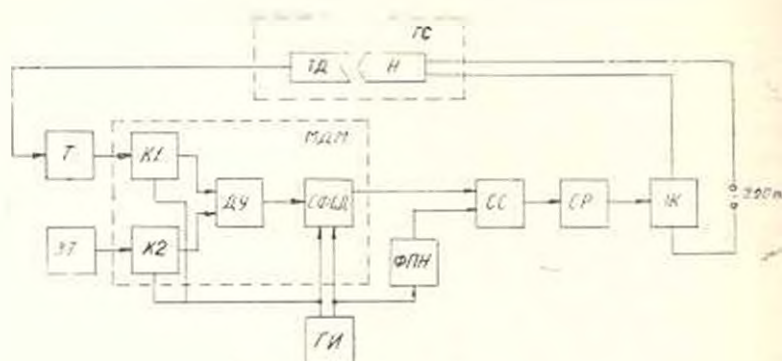


Рис. 1. Функциональная схема устройства.

Эти импульсы управляют состояниями электронного ключа (ЭК), переключающего питание нагревателя. Так как нагреватель питается от сети переменного тока на 220 В, используется схема гальванической развязки (СР) нагревателя от схемы регулирования на основе транзисторного оптрона.

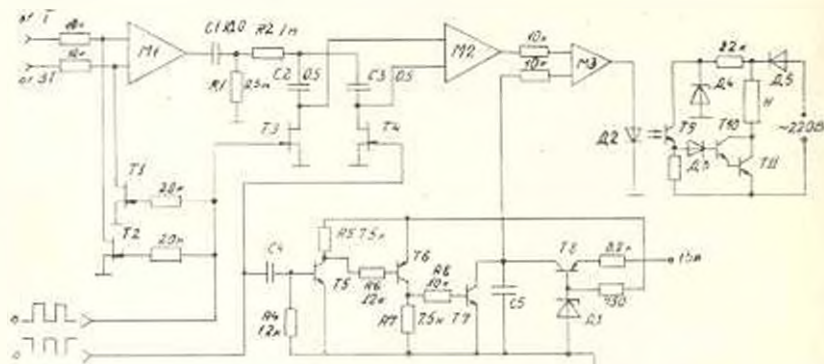


Рис. 2. Принципиальная схема устройства: М1, М2 — инструментальный усилитель на 544УД1А, М3 — 521СА3, Т1—Т4 — КИ103Г, Т5 — КТ3102А, Т6—Т8 — КТ3102И, Т7 — КТ646, Т10 — КТ949А, Т11 — КТ812А, Д1 — КИ103Д, Д2 (Т9) — АОТ102Б, Д3, Д5 — КД105, Д4 — КИ103Д.

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.