



(19) KG (11) 1141 (13) C1 (46) 31.03.2009

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА<sup>A</sup>(51)<sup>7</sup> КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ G05D 23/19 (2006.1)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

---

---

(21) 20080005.1

(22) 15.01.2008

(46) 31.03.2009, Бюл. №3

(76) Шипилов В.Н.; Лобанов А.А. (KG)

(56) Патент RU №2032209, кл. G05D 23/19, 1995

### (54) Устройство для регулирования температуры

(57) Изобретение относится к автоматике, в частности, к устройствам для поддержания температуры объекта в заданном интервале как в электрообогревающих приборах, так и в морозильных установках. Задачей изобретения является расширение функциональных возможностей, повышение надежности и точности регулирования устройства. Задача решается тем, что устройство для регулирования температуры, содержащее датчик температуры основного канала, блок питания, задатчик температуры, блок преобразования и управления, силовой элемент, индикатор и нагрузку, дополнительно содержит датчик аварийного канала, узел выбора температурных режимов: «нагрев», «охлаждение», «подтяжка», «гистерезис», цепь сброса, причем блок преобразования и управления выполнен в виде микроконтроллера, к входным выводам которого подсоединенны датчики температуры основного и аварийного каналов, задатчик температуры, узел выбора температурных режимов, а к выходным выводам микроконтроллера подсоединенены силовой элемент, выполненный в виде оптронного симистора, индикатор, выполненный в виде цифровизированного устройства и цепь сброса. При этом задатчик температуры содержит дистанционный пульт управления с кнопками уменьшения или увеличения опорной температуры, излучающий светодиод, оптически связанный с фотоприемником, подключенным к входному выводу микроконтроллера. 1 н. п. и 1 з. п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к автоматике, в частности, к устройствам для поддержания температуры объекта в заданном интервале как в электрообогревающих приборах, так и в морозильных установках.

Известно устройство для регулирования температуры, содержащее терморезистор, мостовой выпрямитель, генератор импульсов, управляющие тиристоры, подключенные к нагревателю (А.с. SU №1532906, кл. G05D 23/19, 1989).

Недостатком устройства является то, что поддержание заданной температуры в устройстве обеспечивается периодическим включением и выключением нагревателя путем изменения фазы управления на силовых тиристорах, что приводит к регулированию действующего значения тока в нагревателе и его температурного режима. Однако при фазовом регулировании тиристоры излучают в сеть значительные радиопомехи, которые искажают полезный сигнал, приводят к значительным ошибкам в системах измерения и сбоям в совместно применяемых цифровых вычислительных

средствах, и вследствие большого перепада напряжения питания генератора импульсов значительно снижается точность регулирования температуры.

В качестве прототипа принято устройство для регулирования температуры, содержащее датчик и задатчик температуры, силовой элемент, индикатор и средства преобразования и обработки сигнала, включающие генератор импульсов, измерительный мост и регистрирующий блок (Патент RU №2032209, кл. G05D 23/19, 1995).

Данное устройство для регулирования температуры осуществляет преобразование и обработку информации, представленной в аналоговой форме, которая изменяется по закону непрерывной функции.

Недостатками устройства являются низкая надежность и недостаточная точность поддержания температуры, обусловленные выполнением электрической схемы на дискретных элементах и неизбежным для аналоговых систем появлением электрических шумов (помех), являющихся результатом беспорядочного движения зарядов в проводниках и хаотичности эмиссии электронов в диодах, транзисторах и др. Недостаточная степень интеграции схемы приводит к увеличению числа паянных и сварных соединений, которые являются самым ненадежным звеном электронных схем. Устройство предназначено для регулирования температуры нагрева путем периодических включений и выключений нагревателя при достижении предельных значений температуры. Открытие тиристоров происходит на нижнем пределе интервала. Устройство не может быть использовано для регулирования температур ниже нуля, так как открытие тиристоров должно происходить наоборот – на верхнем пределе интервала. Недостаточно информативна система индикации, которая свечением светодиода лишь сигнализирует о процессе нагрева, не давая количественной оценки.

Задачей изобретения является расширение функциональных возможностей, повышение надежности и точности регулирования устройства.

Задача решается тем, что устройство для регулирования температуры, содержащее датчик температуры основного канала, блок питания, задатчик температуры, блок преобразования и управления, силовой элемент, индикатор и нагрузку, дополнительно содержит датчик аварийного канала, узел выбора температурных режимов: «нагрев», «охлаждение», «подтяжка», «гистерезис», цепь сброса, причем блок преобразования и управления выполнен в виде микроконтроллера, к входным выводам которого подсоединенны датчики температуры основного и аварийного каналов, задатчик температуры, узел выбора температурных режимов, а к выходным выводам микроконтроллера подсоединенны силовой элемент, выполненный в виде оптронного симистора, индикатор, выполненный в виде цифровизированного устройства и цепь сброса. При этом задатчик температуры содержит дистанционный пульт управления с кнопками уменьшения или увеличения опорной температуры, излучающий светодиод, оптически связанный с фотоприемником, подключенным к входному выводу микроконтроллера.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 и 2 представлена функциональная схема устройства для регулирования температуры.

Устройство для регулирования температуры содержит микроконтроллер 1, датчик температуры 2 основного канала, датчик температуры 3 аварийного канала, узел выбора температурного режима 4 с перекидными контактами 5, 6, блок питания 7, задатчик температуры 8 с кнопками «больше» 9, «меньше» 10, индикатор 11, цепь сброса 12, оптронный симистор 13, нагрузка 14. Задатчик температуры 8 содержит дистанционный пульт управления 15, фотоприемник 16.

Узел выбора режима регулирования открывает возможность работать в области положительных температур (режим нагрева) или в области отрицательных температур (режим охлаждения), расширяя функциональные возможности устройства.

Режим «подтяжка» обеспечивает поддержание заданной температуры с очень высокой точностью. В процессе работы, когда температура приближается к заданной и отличается от нее ориентировочно на 0.5°C начинается отключение нагревательных или охлаждаемых объектов. А при достижении заданной температуры произойдет полное отключение, что позволяет постепенно нагревать или охлаждать объект и на этом экономить электроэнергию.

В связи с тем, что режим «подтяжка» требует частого срабатывания силового элемента, возникает необходимость применения силового блока, построенного на бесконтактных элементах (симисторах).

В тех случаях, когда необходим достаточно большой разброс температуры объекта вокруг заданной, используется так называемый режим «гистерезиса». Величина колебаний температуры около заданной температуры объекта устанавливается при программировании устройства. Этот

режим позволяет сократить число срабатываний силового элемента и дает возможность коммутировать большие мощности в устройствах с релейными элементами.

Оптронный симистор управляет подачей напряжения на регулируемый объект. Во входной цепи симистора имеется светодиод, а на выходе фотоприемник. Особенностью оптронного симистора является наличие гальванической развязки входной и выходной цепей и односторонность сигналов. Схема управления симистором включает и отключает нагрузку в момент перехода тока через ноль, что благоприятно сказывается на работе силовой цепи и не создает радиопомех в сети.

Блок питания непосредственно подключен к сети и выдает стабилизированное напряжение для всех элементов устройства. Индикатор выполнен в виде цифрового устройства, имеющего на рабочей поверхности пластины локальные светоизлучающие элементы, которые образуют фигуру в виде восьмерки.

Устройство для регулирования температуры работает следующим образом:

Перед началом работы с помощью перекидных контактов 5, 6 узла выбора температурного режима 4 задается необходимый температурный режим в соответствии с назначением нагрузки 14.

При разомкнутом перекидном контакте 5 система будет работать в режиме «нагрев», при замкнутом – в режиме «охлаждение». То же самое при разомкнутом перекидном контакте 6 система будет работать в режиме «подтяжка», а при замкнутом – в режиме «гистерезис».

После подключения к электросети цепь сброса 12 формирует короткий импульс, которым случайное состояние микроконтроллера 1 при включении сбрасывается, и устанавливаются заводские настройки. Кнопками «больше» 9, «меньше» 10 задатчика температуры 8 устанавливаются опорная температура, которая высвечивается на индикаторе 11 в виде цифр. Сигнал от датчика температуры 2 в цифровом виде подается на входной вывод микроконтроллера 1 и сравнивается с кодом опорной температуры. Если код опорной температуры больше кода текущей температуры, то на оптронный симистор 13 идет разрешающий сигнал на включение питания на нагрузку 14.

При работе в режиме «нагрев» нагрузкой 14 является нагреватель, а при работе в режиме «охлаждение» – блок охлаждения, например, в виде испарителя компрессионного холодильного агрегата.

В первом случае нагреватель нагревается до максимально допустимой температуры, а во втором случае температура понижается до предельно допустимой отрицательной температуры. В обоих случаях подается сигнал на оптронный симистор 13, который выключает питание нагрузки 14.

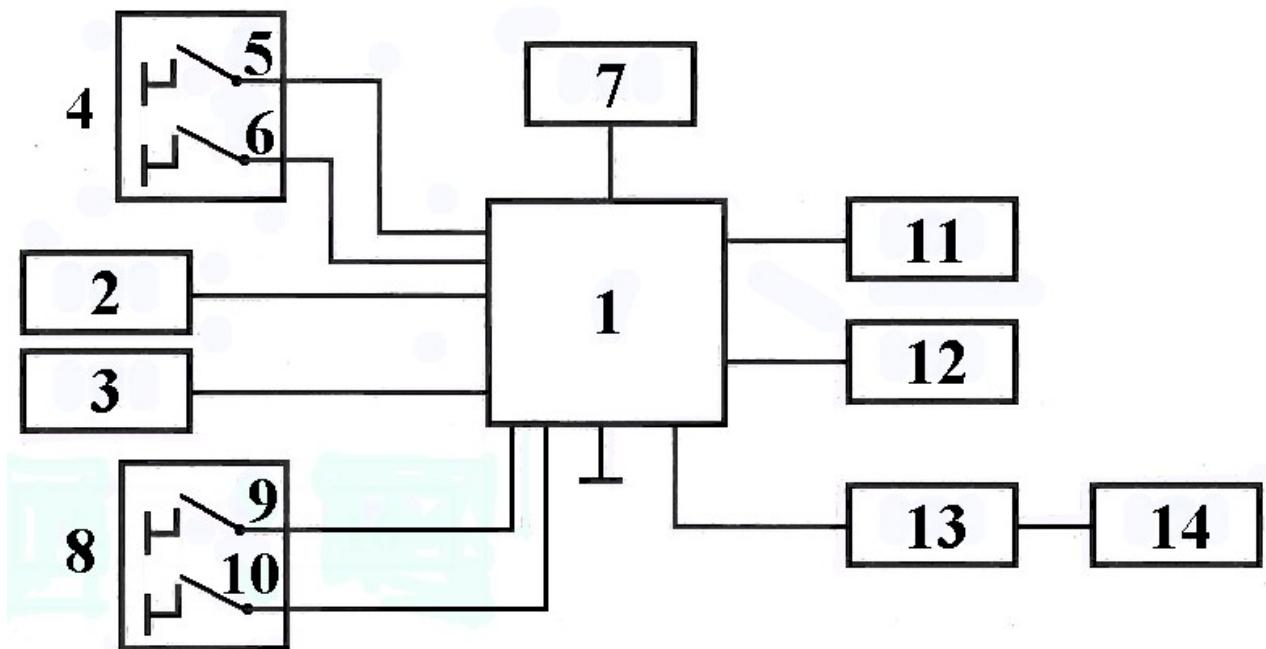
После снижения температуры нагрева до минимального значения, и охлаждения до максимального при работе в режиме «подтяжка», «гистерезис» происходит новое включение оптронного симистора 13 и подача питания на нагрузку 14. Далее цикл повторяется.

### **Формула изобретения**

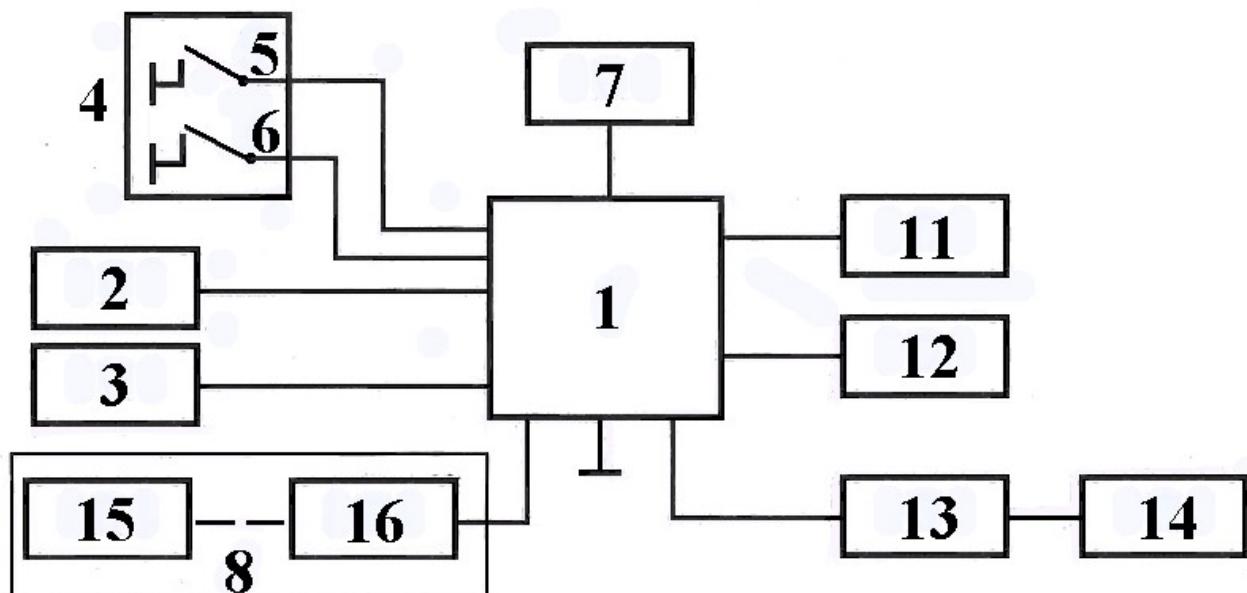
1. Устройство для регулирования температуры, содержащее датчик температуры основного канала, блок питания, задатчик температуры, блок преобразования и управления, силовой элемент, индикатор и нагрузку, отличающееся тем, что дополнительно содержит датчик аварийного канала, узел выбора температурных режимов: "нагрев", "охлаждение", "подтяжка", "гистерезис", цепь сброса, причем блок преобразования и управления выполнен в виде микроконтроллера, к входным выводам которого подсоединенны датчики температуры основного и аварийного каналов, задатчик температуры, узел выбора температурных режимов, а к выходным выводам микроконтроллера подсоединенны силовой элемент, выполненный в виде оптронного симистора, индикатор, выполненный в виде цифрового устройства и цепь сброса.

2. Устройство по п. 1. отличающееся тем, что задатчик температуры содержит дистанционный пульт управления с кнопками уменьшения или увеличения опорной температуры, излучающий светодиод, оптически связанный с фотоприемником, подключенным к входному выводу микроконтроллера.

### **Устройство для регулирования температуры**



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Куттубаева А.А.  
Чекиров А.Ч.