(19) **RU** (11) **2 160 920** (13) **C2**

(51) МПК[7] **G 05 D 23/19, 23/24, H 05 B 1/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: **98115482/09, 12.08.1998**

(24) Дата начала действия патента: **12.08.1998**

(46) Дата публикации: **20.12.2000**

(56) Ссылки: **ИНГБЕРМАН М.И. и др. Термостатирование в технике связи. - М.: Связь, 1979, с.90, рис.4.2.3. RU 2018912 C1, 30.08.1994. RU 2062506 C1, 20.06.1996. US 3395265, 30.07.1968. ШИЛО В.Л. Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре. - М.: Сов. радио, 1979, с.167, рис.4.12а.**

(98) Адрес для переписки:
127490, Москва, Юрловский пр., д.1, Научно-исследовательский институт точных приборов

(71) Заявитель:
Научно-исследовательский институт точных приборов

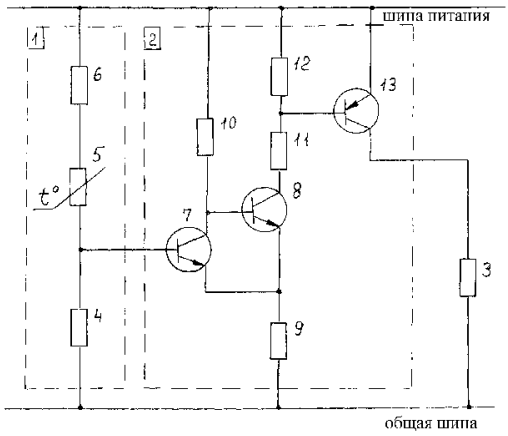
(72) Изобретатель: **Алексеев В.А., Беляев Г.Д., Лаврушин В.И.**

(73) Патентообладатель:
Научно-исследовательский институт точных приборов

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

(57)

Изобретение относится к регулированию температуры и используется в электрорадиотехнических системах. В устройство, содержащее последовательно включенные термочувствительный узел (ТУ) (1), усилитель (2) с переключательной характеристикой компаратора и нагреватель (3), вводится высокоомный резистор (6) в ТУ (1) последовательно в цепь терморезистора (5). При этом резистор (4) ТУ (1) подключен к общей шине, а цепь терморезистора подключена к шине питания. Схема электрическая усилителя (2) построена таким образом, чтобы он потреблял энергию, меньшую более чем на порядок, когда нагреватель выключен. Технический результат: уменьшение потребления энергии устройством, когда нагреватель выключен, и уменьшение габаритов устройства, что облегчает размещение устройства непосредственно на обогреваемом объекте. 1 з.п.ф-лы, 4 ил.



Фиг.1

RU 2160920 C2

RU 2160920 C2

(19) **RU** (11) **2 160 920** (13) **C2**

(51) Int. Cl.[7] **G 05 D 23/19, 23/24, H 05 B 1/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 98115482/09, 12.08.1998

(24) Effective date for property rights: 12.08.1998

(46) Date of publication: 20.12.2000

(98) Mail address:
127490, Moskva, Jurlovskij pr., d.1,
Nauchno-issledovatel'skij institut tochnykh priborov

(71) Applicant:
Nauchno-issledovatel'skij institut tochnykh priborov

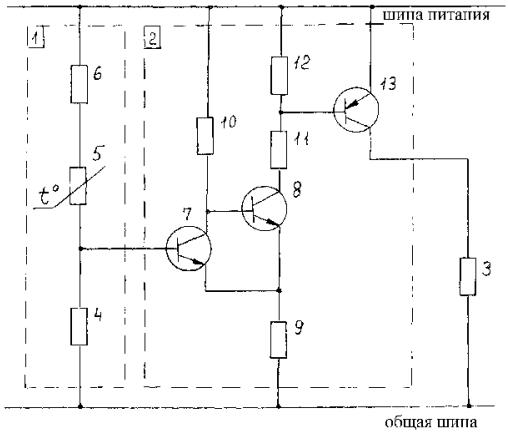
(72) Inventor: Alekseev V.A.,
Beljaev G.D., Lavrushin V.I.

(73) Proprietor:
Nauchno-issledovatel'skij institut tochnykh priborov

(54) TEMPERATURE CONTROLLER

(57) Abstract:

FIELD: temperature controlling in electric and radiotechnical systems. SUBSTANCE: controller includes connected in series: heat sensitive unit 1, amplifier C with switching characteristics of comparator and heater 3. High-resistance resistor 6 is connected in series with circuit of heat sensitive resistor 5 of heat sensitive unit 1. Resistor 4 of unit 1 is connected with common busbar, circuit of heat sensitive resistor is connected with power supply bus. Electric circuit of amplifier 2 reduces power consumption of amplifier at least by order when heater is cut off. EFFECT: reduced power consumption at turned off heater, lowered size of apparatus, simplified mounting of temperature controller directly in heated object. 2 cl, 4 dwg



Фиг.1

RU 2160920 C2

RU 2160920 C2

Изобретение относится к области регулирования температуры и используется в электрорадиотехнических системах.

Известно устройство для регулирования температуры, содержащее последовательно включенные термочувствительный узел, усилитель постоянного тока и нагрузочный элемент (Патент N 3395265 НКИ 219/209).

Наиболее близким к изобретению является устройство, содержащее последовательно включенные термочувствительный узел, усилитель с переключательной характеристикой компаратора и нагреватель, в котором термочувствительный узел выполнен из последовательно соединенных резистора и цепи терморезистора с выходом от их общей точки, сигнал с выхода термочувствительного узла подается на вход усилителя с переключательной характеристикой компаратора, к выходу которого подключен нагреватель (М.И.Ингберман, Э.М.Фромберг, Л.П. Грабой. Термостатирование в технике связи. - М.: Связь, 1979, стр. 90, рис. 4.23). Недостатком этого устройства является значительное потребление энергии в режиме, когда нагреватель выключен, и, как следствие, большие габариты устройства из-за необходимости рассеивать энергию при повышенных температурах.

Технической задачей изобретения является уменьшение потребления энергии регулятором температуры при выключенном нагревателе, что приводит также к уменьшению габаритов электрорадиоэлементов, так как на них рассеивается энергия при повышенных температурах, и, следовательно, приводит к уменьшению габаритов регулятора температуры, что позволяет размещать регулятор температуры непосредственно на обогреваемом объекте.

Технический результат достигается тем, что в устройство для регулирования температуры, содержащее последовательно включенные термочувствительный узел, выполненный из последовательно соединенных резистора и цепи терморезистора с выходом от их общей точки, усилитель с переключательной характеристикой компаратора и нагреватель, в термочувствительный узел введен первый высокоомный резистор, включенный последовательно в цепь терморезистора, при этом резистор термочувствительного узла подключен к общей шине, а цепь терморезистора подключена к шине питания, а усилитель с переключательной характеристикой компаратора выполнен с потреблением энергии, меньшим более чем на порядок, когда нагреватель выключен, а в качестве выходного каскада использован транзисторный ключ, к коллектору которого подключен нагреватель. При этом усилитель с переключательной характеристикой компаратора содержит первый и второй транзисторы, первый, второй и третий резисторы, второй высокоомный резистор и выходной транзисторный ключ, при этом база первого транзистора подключена к выходу термочувствительного узла, эмиттер первого транзистора соединен с эмиттером второго транзистора и через первый резистор подключен к общей шине, коллектор первого транзистора соединен с базой второго транзистора и через второй высокоомный резистор подключен к шине питания, коллектор второго транзистора через последовательно соединенные второй и третий резисторы подключен к шине питания, а к общей точке второго и третьего резисторов подключен вход транзисторного ключа, собранного на транзисторе дополнительной проводимости.

Второй транзистор усилителя с переключательной характеристикой компаратора может быть также выполнен по схеме транзистора Дарлингтона, в которой коллектор второго транзистора усилителя соединен с коллектором первого транзистора и со вторым резистором через резистор, по схеме комплементарного транзистора Дарлингтона.

Предлагаемое устройство для регулирования температуры иллюстрируется электрическими схемами, представленными на фиг. 1-4.

На фиг. 1 представлена электрическая схема устройства для регулирования температуры.

На фиг. 2 представлена электрическая схема второго транзистора усилителя с переключательной характеристикой компаратора, выполненного по схеме транзистора Дарлингтона.

На фиг. 3 представлена электрическая схема второго транзистора усилителя с переключательной характеристикой компаратора, выполненного по схеме транзистора Дарлингтона, в которой коллектор второго транзистора соединен с коллектором первого транзистора и со вторым резистором через резистор.

На фиг. 4 представлена электрическая схема второго транзистора усилителя с переключательной характеристикой компаратора, выполненного по схеме комплементарного транзистора Дарлингтона.

Представленное на фиг. 1 устройство для регулирования температуры содержит последовательно включенные термочувствительный узел 1, усилитель с переключательной характеристикой компаратора 2, с потреблением энергии, меньшим более чем на порядок, когда нагреватель выключен, и нагреватель 3, при этом в схеме термочувствительного узла последовательно с резистором 4, соединенным с общей шиной, включена цепь терморезистора, содержащая терморезистор 5 и первый высокоомный резистор 6, соединенная с шиной питания, в схеме усилителя с переключательной характеристикой компаратора база первого транзистора 7 подключена к выходу термочувствительного узла (общая точка резистора 4 и терморезистора 5), эмиттер первого транзистора 7 соединен с эмиттером второго транзистора 8 и через первый резистор 9 с общей шиной, коллектор первого транзистора 7 соединен с базой второго транзистора 8 и через второй высокоомный резистор 10 подключен к шине питания, коллектор второго транзистора 8 через последовательно соединенные резисторы 11 и 12 подключен к шине питания, а общая точка второго и третьего резисторов 11 и 12 соединена с базой транзистора дополнительной проводимости 13 выходного ключа усилителя, при этом коллектор

RU 2160920 C2

RU 2160920 C2

транзистора дополнительной проводимости 13 через нагреватель 3 соединен с общей шиной.

Работа устройства для регулирования температуры осуществляется следующим образом. При повышенной температуре сопротивление терморезистора 5 невелико, падение напряжения на резисторе 4 достаточно для включения транзистора 7, который находится в режиме насыщения, благодаря чему транзисторы 8 и 13 выключены и нагреватель 3 отключен. Потребление энергии устройства определяется токами, текущими через высокоомные резисторы 6 и 10, и мало.

При понижении температуры сопротивление терморезистора 5 возрастает, падение напряжения на резисторе 4 и ток в базу транзистора 7 убывают, и транзистор 7 выходит из насыщения, при этом начинает поступать ток в базу транзистора 8, что приводит к увеличению падения напряжения на резисторе 9, дополнительному запиранию транзистора 7 и далее лавинообразно транзистор 7 запирается, а транзистор 8 включается и, следовательно, включаются транзистор 13 и нагреватель 3.

При повышении температуры сопротивление терморезистора 5 убывает, падение напряжения на резисторе 4 увеличивается, начинает поступать ток в базу транзистора 7, при этом ток в базу транзистора 8 убывает, коллекторный ток транзистора 8 убывает, падение напряжения на резисторе 9 убывает, что приводит к дополнительному открыванию транзистора 7 и далее лавинообразно транзистор 7 отпирается, а транзистор 8 запирается и, следовательно, выключается транзистор 13 и нагреватель 3.

Благодаря гистерезису компараторной переключательной характеристики усилителя не возникает генерации во время переключения, что исключает наведение помех на объект обогрева.

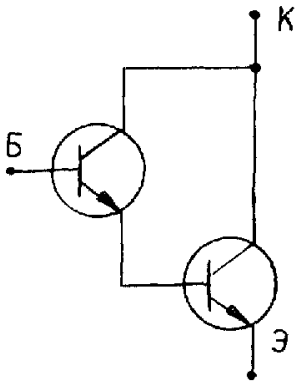
Формула изобретения:

1. Устройство для регулирования температуры, содержащее последовательно включенные термочувствительный узел, усилитель с переключательной характеристикой компаратора и нагреватель, при этом термочувствительный узел выполнен из последовательно соединенных резистора и цепи терморезистора с выходом от их общей точки, отличающееся тем, что в термочувствительный узел введен первый высокоомный резистор, включенный последовательно в цепь терморезистора, при этом резистор термочувствительного узла подключен к общей шине, а цепь терморезистора подключена к шине питания, а усилитель с переключательной характеристикой компаратора выполнен с потреблением энергии меньшим более чем на порядок, когда нагреватель выключен.

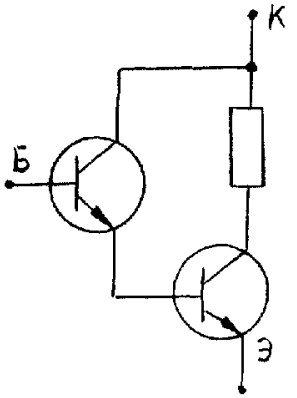
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что усилитель с переключательной характеристикой компаратора, выполненный с потреблением энергии меньшим более чем на порядок, когда нагреватель выключен, содержит первый и второй транзисторы, первый, второй и третий резисторы, второй высокоомный резистор и выходной транзисторный ключ, при этом база первого транзистора подключена к выходу термочувствительного узла, эмиттер первого транзистора соединен с эмиттером второго транзистора и через первый резистор подключен к общей шине, коллектор первого транзистора соединен с базой второго транзистора и через второй высокоомный резистор подключен к шине питания, коллектор второго транзистора через последовательно соединенные второй и третий резисторы подключен к шине питания, а к общей точке второго и третьего резисторов подключен вход транзисторного ключа, собранного на транзисторе дополнительной проводимости, к коллектору которого подключен нагреватель.

RU 2160920 C2

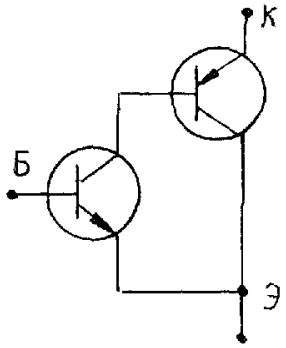
RU 2160920 C2



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

RU 2160920 C2

RU 2160920 C2