



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 017 201⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁵ G 05 D 23/19

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5003898/24, 02.10.1991

(46) Дата публикации: 30.07.1994

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 646321, кл. G 05D 23/19, 1979. 2. Авторское свидетельство СССР N 590717, кл. G 05D 23/19, 1978. 3. Авторское свидетельство СССР N 1427349, кл. G 05D 23/19, 1988.

(71) Заявитель:

Самостоятельное конструкторское бюро с
опытным производством "Опыт"

(72) Изобретатель: Степанов В.Н.

(73) Патентообладатель:

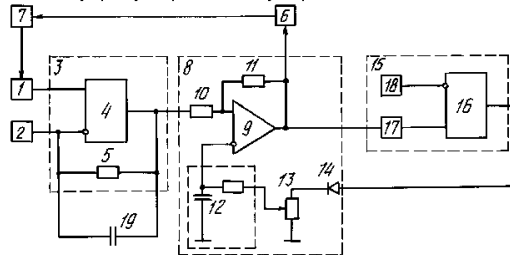
Степанов Валерий Николаевич

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам автоматического регулирования, в частности к устройствам регулирования температуры. Цель изобретения - повышение точности устройства. Устройство содержит датчик 1 и задатчик 2 температуры, блок 3 сравнения, состоящий из первого масштабирующего усилителя 4 с резистором 5 отрицательной обратной связи, исполнительный орган 6, воздействующий на объект 7 регулирования, блок 8 широтно-импульсной модуляции, состоящий из операционного усилителя 9 с цепями обратных связей - положительной резистивной 11 и отрицательной, состоящей из низкочастотного RC-фильтра 12, потенциометра 13 и выпрямительного диода 14. Новым в устройстве является узел 15 обратной связи по напряжению питающей сети, состоящий из второго масштабирующего усилителя 16, неинвертирующий вход которого подключен

через регулируемый делитель 17 напряжения к выходу блока широтно-импульсной модуляции, инвертирующий вход - к датчику 18 напряжения питающей сети, а выход - к аноду выпрямительного диода. Устройство содержит также конденсатор 19, подключенный параллельно резистору отрицательной обратной связи в блоке сравнения, который устраняет помехи, проникающие на вход первого масштабирующего усилителя, и определяет частоту регулирования устройства. 1 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 017 201** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **G 05 D 23/19**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5003898/24, 02.10.1991

(46) Date of publication: 30.07.1994

(71) Applicant:
SAMOSTOJATEL'NOE KONSTRUKTORSKOE
BJURO S OPYTNYM PROIZVODSTVOM "OPYT"

(72) Inventor: STEPANOV V.N.

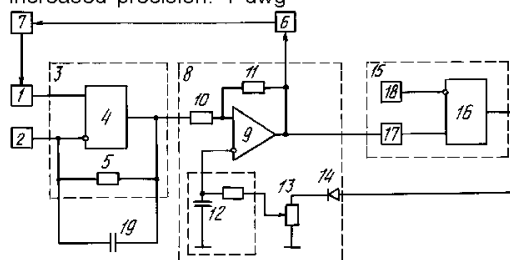
(73) Proprietor:
STEPANOV VALERIJ NIKOLAEVICH

(54) **DEVICE FOR CONTROL**

(57) Abstract:

FIELD: automatic control. SUBSTANCE: device has gauge 1, temperature setter 2, comparison unit 3, which has first scaling amplifier 4 with negative feedback resistor 5, final- control unit 6, which effects controlled object 7, pulse-width modulation unit 8, which has operational amplifier 9 with positive feedback resistive circuit 11 and negative feedback circuit with RC-filter 12, potentiometer 13 and rectifying diode 14. Unit 15 implementing negative feedback to voltage of power supply is introduced. It has second scaling amplifier 16 which direct input is connected to output of pulse-width modulation unit and which sign- inverting input is connected to power supply voltage

gauge and which output is connected to anode of rectifying diode. In addition device has capacitor 19 which is connected in parallel to resistor of negative feedback in comparison circuit and which determines device regulation frequency. EFFECT: increased precision. 1 dwg



Изобретение относится к системам автоматического регулирования, в частности к устройствам регулирования температуры.

Известны устройства широтно-импульсного регулирования температуры [1], [2], созданные с целью повышения точности устройства при колебаниях напряжения питающей сети. Для реализации цели эти устройства содержат избыточное количество исполнительных элементов.

Известно устройство, содержащее блок широтно-импульсной модуляции с цепями положительной и отрицательной обратной связи, управляемый делитель напряжения, масштабирующий усилитель, потенциометр, низкочастотный перестраиваемый RC-фильтр и интегрирующую перестраиваемую RC-цепь [3]. Недостатком устройства является зависимость температуры объекта регулирования от скорости изменения напряжения питающей сети.

Цель изобретения - повышение точности устройства, в том числе при изменении напряжения питающей сети.

На чертеже представлена схема предлагаемого устройства для регулирования.

Устройство содержит датчик 1, задатчик 2, блок 3 сравнения, состоящий из первого масштабирующего усилителя 4 с резистором 5 отрицательной обратной связи, исполнительный орган 6, воздействующий на объект 7 регулирования, блок 8 широтно-импульсной модуляции, состоящий из операционного усилителя 9, неинвертирующий вход которого подключен к выходу первого масштабирующего усилителя 4 через резистор 10, с целью резистивной положительной обратной связи 11 и цепью отрицательной обратной связи, подключенной с инвертирующему входу усилителя 9, состоящей из низкочастотного RC-фильтра 12, потенциометра 13 и выпрямительного диода 14, причем к выходу операционного усилителя 9 подключен исполнительный орган 6 и узел 15 обратной связи по напряжению питающей сети, состоящий из второго масштабирующего усилителя 16, неинвертирующий вход которого подключен через регулируемый делитель 17 напряжения к выходу операционного усилителя 9, инвертирующий вход - к датчику 18 напряжения питающей сети, а выход - к аноду выпрямительного диода 14, а также конденсатор 19, подключенный параллельно резистору 5.

Устройство работает следующим образом.

Сигнал рассогласования между датчиком 1 и задатчиком 2 температуры поступает в блок 3 сравнения и усиливается первым масштабирующим усилителем 4, коэффициент усиления которого определяется резистором 5. Конденсатор 19, подключенный параллельно резистору 5, выполняет двойную функцию: устраняет помехи, проникающие на вход первого масштабирующего усилителя 4, и определяет частоту регулирования. Сигнал с выхода первого масштабирующего усилителя поступает на вход операционного усилителя 9, с выхода которого через исполнительный орган 6 воздействует на объект 7 регулирования. Блок 8 широтно-импульсной модуляции построен на операционном

усилителе 9, который вместе с резистором 11 положительной обратной связи образуют компаратор, порог срабатывания которого определяется соотношением резисторов 10 и 11. Предположим, что в момент включения регулятора температуры на выходе масштабирующего усилителя 4 устанавливается высокий уровень сигнала. По мере приближения температуры объекта к заданной напряжению на выходе усилителя 4 уменьшается, приближаясь по уровню к напряжению на инвертирующем входе усилителя 9, формируемому низкочастотным RC-фильтром 12 и снимаемому с движка потенциометра 13, при этом на выходе усилителя 9 и второго масштабирующего усилителя 16 присутствует высокий уровень сигнала.

При уменьшении выходного напряжения усилителя 4 ниже уровня напряжения на инвертирующем входе усилителя 9 последний переключается в область отрицательных значений напряжений, одновременно с ним переключается масштабирующий усилитель 16 и выпрямительный диод 14 закрывается, а конденсатор низкочастотного RC-фильтра начинает медленно разряжаться через потенциометр 13 на общую шину питания. Одновременно с этим разряжается конденсатор 19 по цепи: правая обкладка конденсатора 19, резистор 10, резистор 11, общая шина питания, задатчик 2 температуры, левая обкладка конденсатора 19. Так как постоянная времени цепи разряда конденсатора 19 намного меньше постоянной времени низкочастотного RC-фильтра 12, то частота регулирования определяется значением емкости конденсатора 19 и величиной порога срабатывания компаратора, выполненного на усилителе 9 и резисторе 11. По достижении напряжением на конденсаторе 19 положительного порога срабатывания компаратора выходное напряжение усилителя 9 и второго масштабирующего усилителя 16 меняется на противоположное. Процесс перезаряда конденсатора 19 продолжается до тех пор, пока разность напряжений между выходом усилителя 4 и инвертирующим входом операционного усилителя 9 будут находиться в пределах уровня порога срабатывания усилителя 9, при этом время включения объекта 7 регулирования плавно изменяется по мере изменения разности вышеуказанных напряжений. Одновременно с этим плавно изменяется напряжение на конденсаторе низкочастотного RC-фильтра 12, чем обеспечивается устойчивость системы регулирования.

При изменении напряжения питающей сети в процессе регулирования изменяется уровень сигнала на выходе датчика 18 напряжения питающей сети. Регулируемый делитель 17 и датчик 18 напряжения настроены таким образом, что при увеличении напряжения питающей сети увеличивается выходное напряжение второго масштабирующего усилителя 16 и, наоборот, при уменьшении напряжения питающей сети выходное напряжение уменьшается, что ускоряет или замедляет процесс перезаряда конденсатора низкочастотного RC-фильтра 12, тем самым обеспечивается почти мгновенное изменение скважности импульсов блока 8 широтно-импульсной модуляции при

мгновенном изменении напряжения питающей сети. Потенциометром 13 производится оптимальная настройка регулятора под конкретный объект регулирования. Выпрямительный диод 14 пропускает только положительные импульсы с выхода узла 15 обратной связи по напряжению питающей сети.

Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ, содержащее блок сравнения, выполненный на первом масштабирующем усилителе, охваченном резистивной обратной связью, входы которого соединены с датчиком и задатчиком параметра, а выход - с входом блока широтно-импульсной модуляции, выполненного на операционном усилителе с резистивной положительной обратной связью, и состоящей из последовательно соединенных выпрямительного диода,

потенциометра и низкочастотного RC-фильтра отрицательной обратной связи, причем к выходу блока широтно-импульсной модуляции подключен вход исполнительного элемента, отличающееся тем, что, с целью повышения точности устройства, оно содержит включенный в цепь отрицательной обратной связи блок широтно-импульсной модуляции между выходом операционного усилителя и анодом выпрямительного диода, узел коррекции по напряжению питающей сети и включенный параллельно резистору обратной связи первого масштабирующего усилителя конденсатор, причем узел коррекции по напряжению питающей сети выполнен в виде датчика напряжения питающей сети и делителя напряжения, подключенных к входам второго масштабирующего усилителя, выход которого является выходом узла, а вход делителя напряжения - входом узла.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60