



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 024 918** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁵ **G 05 F 1/56**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5019404/07, 22.07.1991

(46) Дата публикации: 15.12.1994

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 521556, кл. G 05F 1/56, 1975. 2. Авторское свидетельство СССР N 1062669, кл. G 05F 1/56, 1983. 3. Авторское свидетельство СССР N 1256147, кл. G 05F 1/56, 1986. 4. Журнал "Электроники", N 25, 1982, с. 63. 5. Авторское свидетельство СССР N 1309011, кл. G 05F 1/56, 1987.

(71) Заявитель:

Малов В.С.

(72) Изобретатель: Малов В.С.

(73) Патентообладатель:

Научно-исследовательский институт
автоматики НПО автоматики

(54) СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА

(57) Реферат:

Область использования: в качестве источника эталонного тока или напряжения. Сущность изобретения: стабилизатор содержит три биполярных транзистора, два из которых противоположны по проводимости третьему. Первый и второй транзисторы

включены по схеме составного транзистора. Параллельно переходу база-эмиттер включен опорный стабилитрон. Ток через него автостабилизирован и не зависит от сопротивления нагрузки и напряжения питания. Стабилизатор имеет высокую надежность. 1 ил.

RU 2 024 918 C1

RU 2 024 918 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 024 918** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **G 05 F 1/56**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5019404/07, 22.07.1991

(46) Date of publication: 15.12.1994

(71) Applicant:
Malov V.S.

(72) Inventor: **Malov V.S.**

(73) Proprietor:
**Nauchno-issledovatel'skij institut
avtomatiki NPO avtomatiki**

(54) **DIRECT CURRENT STABILIZER**

(57) Abstract:

FIELD: reference current source.
SUBSTANCE: device has three bipolar transistors, two of which are opposite to the third one according to polarity of conductivity. First and second transistors are connected to form composite transistor circuit. Reference voltage stabilizing diode

is placed in parallel with emitter-to-base junction. Current through voltage stabilizing diode is autostabilized and does not depend on load resistance and supply voltage. Stabilizer is notable for high operation reliability. EFFECT: enhanced reliability. 1 dwg

RU 2 024 918 C1

RU 2 024 918 C1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в качестве источника эталонного тока или напряжения.

Известны стабилизаторы постоянного тока, содержащие два транзисторных отражателя тока, входы и выходы которых замкнуты друг на друга [1 и 2].

Известные устройства не отличаются высокой надежностью начального запуска.

Известны стабилизаторы постоянного тока, выполненные на двух транзисторных отражателях тока, в которых надежность начального запуска повышена с помощью делителя напряжения из двух резисторов и диода [3 и 4].

Дополнительные затраты ограничивают применение таких стабилизаторов.

Наиболее близок по составу элементов стабилизатор постоянного тока или напряжения, выполненный по структуре токового двухполюсника на двух отражателях тока, первый из которых содержит стабилитрон, резистор и биполярный транзистор одного типа проводимости, а второй - два биполярных транзистора другого типа проводимости и резистор [5].

Надежность начального запуска известного стабилизатора недостаточна.

Целью изобретения является повышение устойчивости и надежности начального запуска.

Это достигается тем, что в известном стабилизаторе постоянного тока, содержащем первый биполярный транзистор одного типа проводимости, база и эмиттер которого соответственно через стабилитрон и первый резистор подключены к первой выходной шине, второй и третий биполярные транзисторы другого типа проводимости, причем база и коллектор второго транзистора подключены соответственно к коллектору и базе первого транзистора, а эмиттер второго транзистора через второй резистор соединен с второй выходной шиной устройства, база и коллектор третьего транзистора подключены соответственно к коллектору и эмиттеру первого транзистора, а эмиттер третьего транзистора через третий резистор соединен с второй выходной шиной.

Предлагаемый стабилизатор содержит только две выходные шины и представляет собой двухполюсник с токовым выходом, однако может быть использован как источник эталонного напряжения с выходным напряжением на выводах стабилитрона.

На чертеже представлена электрическая схема предлагаемого стабилизатора.

Стабилизатор содержит первый 1 биполярный транзистор одного типа проводимости, например п-р-п-типа, второй 2 и третий 3 биполярные транзисторы другого типа проводимости, например р-п-р-типа, опорный стабилитрон 4, первый 5, второй 6 и третий 7 резисторы, нагрузку 8-1 или 8-2 и источник 9 напряжения питания.

Предложенный стабилизатор тока построен на базе транзисторного отражателя токов, выходной каскад которого реализован на втором транзисторе 2 и запитывает опорный стабилитрон 4. Входной каскад отражателя токов реализован на третьем транзисторе 3. Входные и выходные токи отражателя токов, образованные токами коллекторов соответственно третьего 3 и второго 2 транзисторов, связаны

соотношением

$I_{k2} = I_{k3} \cdot R_7 / R_6$, где R_6 и R_7 - номиналы второго 6 и третьего 7 резисторов.

Первый транзистор 1, переход база-эмиттер которого замкнут в контуре опорного стабилитрона 4 и первого резистора 5, одновременно образует элемент сравнения и усиления и управляет суммой токов баз второго 2 и третьего 3 транзисторов. Входной ток I_{k3} отражателя токов стабилизирован цепью отрицательной обратной связи с коллектора третьего транзистора 3 на эмиттер первого транзистора 1 примерным соотношением

$I_{k3} = (U_0 - U_{6a}) / R_5$, где U_0 - напряжение стабилизации стабилитрона 4;

U_{6a} - напряжение перехода база-эмиттер первого транзистора 1;

R_5 - номинал первого 5 резистора.

Стабилизатор работает следующим образом.

При подаче напряжения питания с источника 9 любые изменения теплового тока второго транзистора 2 приводят к росту напряжения на выводах стабилитрона 4 и к росту токов коллекторов первого, третьего и второго транзисторов. В конечном счете на выводах стабилитрона 4 устанавливается напряжение, определяемое его напряжением стабилизации U_0 . Надежность начального запуска стабилизатора обеспечена тем, что первый и третий транзисторы фактически образуют составной транзистор по схеме общий эмиттер - общий эмиттер с очень большим коэффициентом усиления тока базы первого транзистора.

Выходной ток в нагрузке 8-1 или 8-2 стабилен и определяется соотношением

$I_n = (U_0 - U_{6a}) (R_6 + R_7) / R_5 R_6$.

С учетом конечных значений коэффициентов

усиления β_1 , β_2 и β_3 соответственно первого, второго и третьего транзисторов более точное значение I_n точн тока в нагрузке определяется как

$I_n \text{ точн} = I_n \cdot (1 - \gamma)$, где γ - методическая погрешность

$$\gamma = \frac{R_6 (1 + \beta_2) + (1 + \beta_1) + (1 + \beta_3) \cdot R_7}{(1 + \beta_1) (1 + \beta_2) \cdot R_6 + \beta_1 (1 + \beta_2) \cdot \beta_3 + (1 + \beta_1) (1 + \beta_3) \cdot R_7}$$

В опытных образцах устройства на транзисторных сборках 1НТ 251 и 2ТС 622 и стабилитроне 2С 108 выходное сопротивление составляло 400 кОм при токе нагрузки 12 мА, а стабильность эталонного напряжения на выводах стабилитрона была приблизительно 1 мВ при напряжении питания источника 9 в пределах (15 ± 3) В.

Формула изобретения:

СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА, содержащий первый биполярный транзистор одного типа проводимости, база и эмиттер которого соответственно через опорный стабилитрон и первый резистор подключены к первой выходной шине, и второй и третий биполярные транзисторы другого типа проводимости, причем база и коллектор второго транзистора подключены соответственно к коллектору и базе первого транзистора, а эмиттер второго транзистора через второй резистор соединен с второй выходной шиной, отличающийся тем, что, с

RU 2024918 C1

RU 2024918 C1

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

