



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012133772/07, 07.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.08.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.08.2012

(43) Дата публикации заявки: 20.02.2014 Бюл. № 5

(45) Опубликовано: 10.04.2014 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US5146395A1,08.09.1992.
SU1229742A1,07.05.1986.
SU1310788A2,15.05.1987

Адрес для переписки:

630090, г.Новосибирск, пр. Академика
Лаврентьева, 2/2, Генеральному директору ЗАО
"Драйв" А.В. Егорову

(72) Автор(ы):

Романов Юрий Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

**Закрытое акционерное общество "Драйв"
(RU)**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА, ПРОТЕКАЮЩЕГО В ЦЕПИ ПИТАНИЯ НАГРУЗКИ

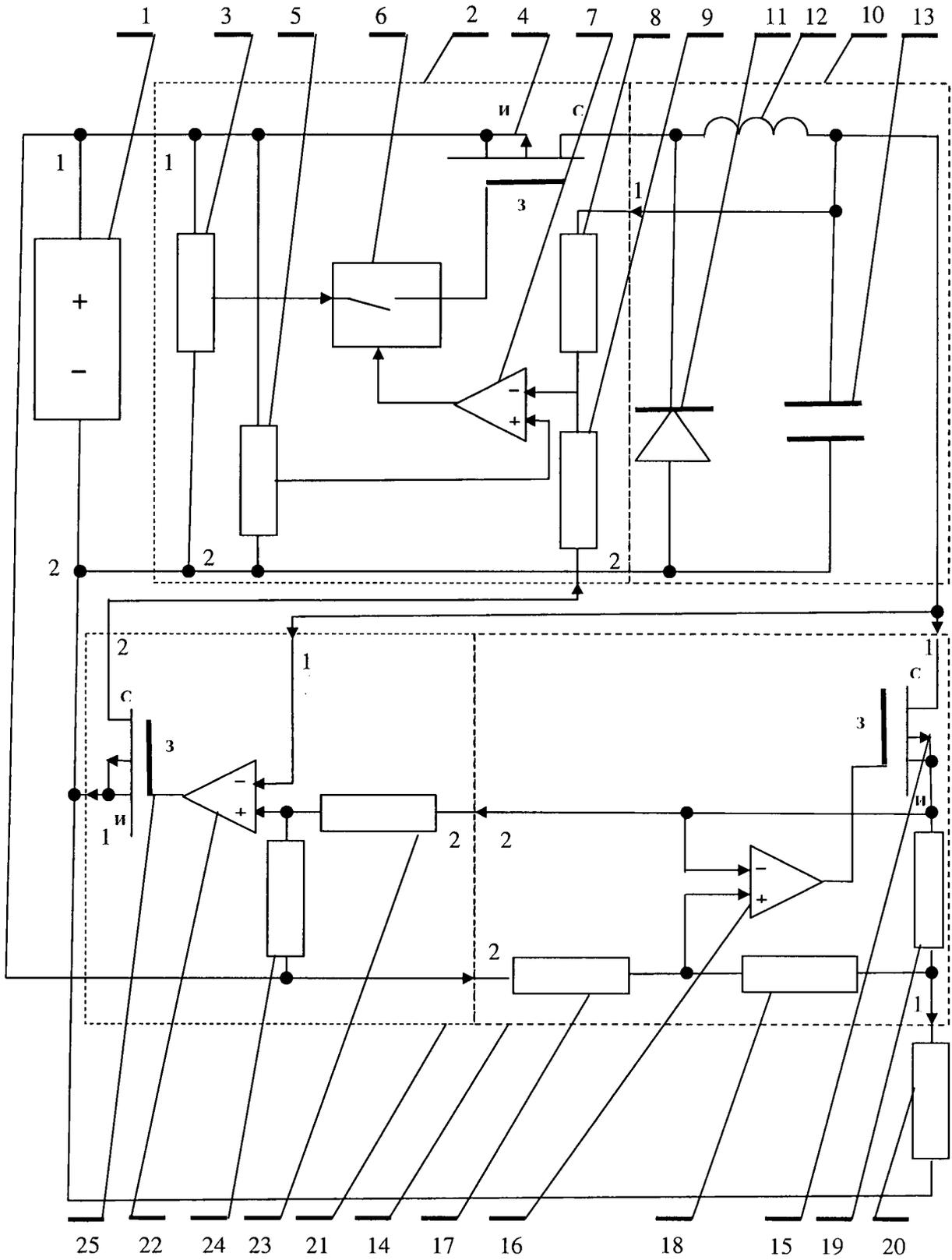
(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для создания средств электропитания. Устройство содержит источник постоянного напряжения, преобразователь постоянного напряжения в импульсное напряжение, подсоединенный своими входами к выходам источника постоянного напряжения, преобразователь импульсного напряжения в постоянное напряжение, подсоединенный своими входами к выходам преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение, подсоединенный своим выходом к первому управляющему входу преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение, стабилизатор постоянного тока, подсоединенный своим первым входом к выходу преобразователя импульсного напряжения в постоянное напряжение, своим вторым входом к положительному выходу

источника постоянного напряжения и своим первым выходом к одному из выводов нагрузки, подсоединенной другим своим выводом к отрицательному выходу источника постоянного напряжения, и содержит схему управления, подсоединенную своим первым входом к выходу преобразователя импульсного напряжения в постоянное напряжение, своим вторым входом к второму выходу стабилизатора постоянного тока, своим первым выходом к второму (отрицательному) выводу источника постоянного напряжения и своим вторым выходом к второму управляющему входу преобразователя импульсного напряжения в постоянное напряжение. Технический результат - стабилизация мощности рассеяния в стабилизаторе постоянного тока при изменении сопротивления нагрузки. 1 ил.

RU 2 510 764 C 2

RU 2 510 764 C 2



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012133772/07, 07.08.2012

(24) Effective date for property rights:
07.08.2012

Priority:

(22) Date of filing: 07.08.2012

(43) Application published: 20.02.2014 Bull. № 5

(45) Date of publication: 10.04.2014 Bull. № 10

Mail address:

630090, g.Novosibirsk, pr. Akademika Lavrent'eva,
2/2, General'nomu direktoru ZAO "Drajv" A.V.
Egorovu

(72) Inventor(s):

Romanov Jurij Igorevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Drajv"
(RU)

(54) **DEVICE FOR GENERATION OF ALTERNATING CURRENT PASSING IN LOAD SUPPLY CIRCUIT**

(57) Abstract:

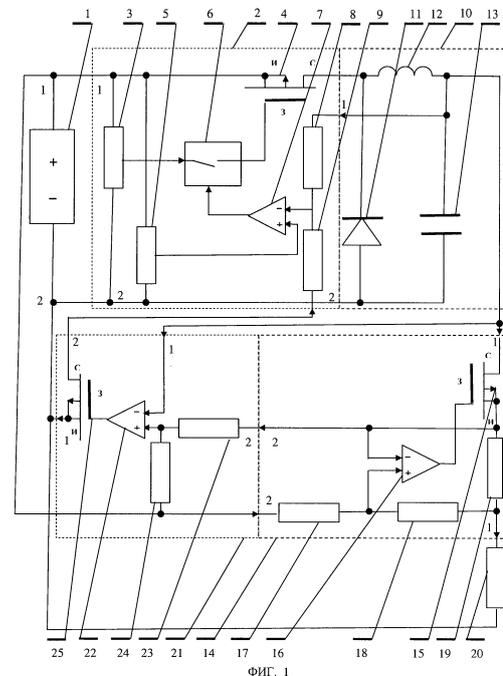
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention is attributed to the field of electric engineering and can be used for manufacturing of power supply facilities. Device contains direct voltage source, converter of direct voltage to pulse voltage connected by its inputs to outputs of direct voltage source, converter of pulse voltage to direct voltage connected by its inputs to outputs of converter of direct voltage to pulse voltage connected by its output to the first control input of converter of direct voltage to pulse voltage, direct current stabiliser connected by its first input to output of converter of pulse voltage to direct voltage and by its second input to positive output of direct voltage source, by its first output to one of load outputs and by its other output to negative output of direct voltage source; device contains control circuit connected to its first input to output of converter of pulse voltage to direct voltage by its second input to the second output of direct current stabiliser, by its first output to the second (negative) output of direct voltage source, and by its second output to the second control input of converter of pulse voltage to direct voltage.

EFFECT: stabilisation of dissipation power in direct

current stabiliser at change of load resistance.

1 dwg



RU 2 510 764 C2

RU 2 510 764 C2

Предлагаемое техническое решение относится к области электротехники и может быть использовано для создания средств электропитания, имеющих более высокие значения коэффициента полезного действия (КПД).

Аналогичные технические решения известны, см., например, патент РФ на полезную модель №93611, который содержит нижеследующую совокупность существенных признаков:

- преобразователь переменного напряжения в постоянное напряжение;
- емкостной фильтр, подсоединенный своими выводами к выходам преобразователя переменного напряжения в постоянное напряжение;
- 10 - понижающий преобразователь постоянного напряжения в постоянное напряжение, подсоединенный своими входами к выводам емкостного фильтра;
- стабилизатор постоянного тока, выполненный в виде стабилизатора напряжения и резистора, подсоединенного одним своим выводом к выходу стабилизатора напряжения;
- 15 - нагрузку, подсоединенную одним своим выводом к другому выводу резистора стабилизатора постоянного тока и другим своим выводом к отрицательному выводу преобразователя переменного напряжения в постоянное напряжение.

Общими признаками предлагаемого технического решения и выше охарактеризованного технического решения являются:

- 20 - источник постоянного напряжения;
- стабилизатор постоянного тока;
- нагрузка, подсоединенная одним своим выводом к выходу стабилизатора постоянного тока и другим выводом к отрицательному выходу источника постоянного напряжения.

Известно также аналогичное техническое решение, см. патент РФ на полезную модель №99593, который выбран в качестве ближайшего аналога-прототипа и который содержит нижеследующую совокупность существенных признаков:

- выпрямительный диодный мост;
- стабилизатор тока, выполненный в виде стабилизатора напряжения,
- 30 подсоединенного одним своим выводом (входом) к положительному выходу выпрямительного диодного моста и резистора, подсоединенного одним своим выводом к выходу стабилизатора напряжения и другим своим выводом к соответствующему входу (управляющему) стабилизатора напряжения;
- нагрузку, подсоединенную одним своим выводом к выходу стабилизатора тока и
- 35 другим своим выводом к отрицательному выводу выпрямительного диодного моста.

Общими признаками предлагаемого технического решения и прототипа являются:

- источник постоянного напряжения;
- стабилизатор постоянного тока;
- нагрузка, подсоединенная одним своим выводом к выходу стабилизатора
- 40 постоянного тока и другим своим выводом к отрицательному выходу источника постоянного напряжения.

Технический результат, который невозможно достичь ни одним из выше охарактеризованных аналогичных технических решений, заключается в стабилизации падения напряжения на стабилизаторе постоянного тока, что приводит к снижению

45 мощности рассеяния в стабилизаторе постоянного тока при изменении сопротивления нагрузки.

Причиной невозможности достижения вышеуказанного технического результата является то, что вопросам стабилизации падения напряжения на стабилизаторе

постоянного тока, приводящего к снижению мощности рассеяния в стабилизаторе постоянного тока, при получении постоянного тока в цепи питания изменяемой нагрузки, приводящего к высоким значениям КПД, должно внимания не уделялось.

Учитывая характеристику и анализ известных аналогичных технических решений, можно сделать вывод, что задача по созданию устройств для получения постоянного тока, протекающего в цепи нагрузки, не зависящего от изменения нагрузки, обеспечивающего стабилизацию падения напряжения на стабилизаторе постоянного тока и тем самым снижение тепловой мощности рассеяния в стабилизаторе постоянного тока, не зависящей от изменения величины нагрузки, и, соответственно, получение более высокого КПД, а также расширение арсенала технических средств, реализующих свое назначение, связанное с получением постоянного тока, протекающего в цепи нагрузки, не зависящего от изменения нагрузки, является актуальной на сегодняшний день.

Технический результат, указанный выше, достигается тем, что устройство для получения постоянного тока, протекающего в цепи питания нагрузки, содержащее источник постоянного напряжения, стабилизатор постоянного тока и нагрузку, подсоединенную одним своим выводом к первому выходу стабилизатора постоянного тока и другим своим выводом к отрицательному выходу источника постоянного напряжения, снабжено преобразователем постоянного напряжения в импульсное напряжение, подсоединенным своими входами к выходам источника постоянного напряжения, преобразователем импульсного напряжения в постоянное напряжение, подсоединенным своими входами к выходам преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение и своим выходом к первому управляющему входу преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение и к первому входу стабилизатора постоянного тока, и схемой управления, подсоединенной своим первым входом к выходу преобразователя импульсного напряжения в постоянное напряжение, своим вторым входом к второму выходу стабилизатора постоянного тока, своим первым выходом к отрицательному выводу источника постоянного напряжения и своим вторым выходом к второму управляющему входу преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение.

Введение преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение, преобразователя импульсного напряжения в постоянное напряжение и схемы управления и их подсоединения, как указано выше, позволяют осуществить преобразование постоянного напряжения в импульсное напряжение и получить импульсное напряжение с определенной длительностью импульсов, которое поступает на входы преобразователя импульсного напряжения в постоянное напряжение и после его соответствующего преобразования и фильтрации обеспечивает на его выходе получение постоянного напряжения, которое поступает на первый вход стабилизатора постоянного тока, а затем в виде стабильной величины постоянного тока в цепь питания нагрузки. При этом за счет сравнения напряжения источника (18, см. фиг.1) опорного напряжения, питающегося через резистор (17) от плюсового вывода источника (1) постоянного напряжения, с напряжением на истоке "МОГГ-транзистора (15) стабилизатора (14) постоянного тока и получения управляющего напряжения на выходе операционного усилителя (16), воздействующего на затвор "МОГГ-транзистора (15), обеспечивается равенство напряжений в точке соединения истока "МОГГ-транзистора (15) и резистора (19) и напряжения на неинвертирующем входе ("+") операционного усилителя (16), что и обеспечивает протекание постоянной величины тока в нагрузке (20), при изменении ее величины (например, при изменении температуры при ее нагревании), а также

позволяет осуществить стабилизацию напряжения на стоке - истоке "МОГГ-транзистора (15) за счет сравнения напряжения, поступающего со стока "МОГГ-транзистора (15) стабилизатора (14) постоянного тока на инвертирующий вход ("-") операционного усилителя (22) схемы управления (21), с напряжением, поступающим на

5 неинвертирующий вход "+" операционного усилителя (22) схемы управления (21) с источника (23) опорного напряжения (питающегося через резистор (24) от положительного вывода источника (1) постоянного напряжения), второй вывод которого соединен с вторым выходом стабилизатора (14) постоянного тока (исток "МОГГ-транзистора (15)). При этом обеспечивается равенство напряжений на

10 инвертирующем ("-") и на неинвертирующем ("+") входах операционного усилителя (22) схемы управления (21) за счет подачи усиленной разности на затвор "МОГГ-транзистора (25) схемы управления (21), который обеспечивает подсоединение отрицательного вывода источника (1) постоянного напряжения через его сток к второму

15 управляющему входу преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, и через резистор (9) к инвертирующему входу ("-") операционного усилителя (7). В результате сравнения напряжения, поступающего в данный момент времени на инвертирующий вход ("-") операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного

20 напряжения в импульсное напряжение, с напряжением, поступающим с источника (5) опорного напряжения на неинвертирующий вход ("+") операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, на выходе операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное

25 напряжение формируется их разность, которая, воздействуя на управляющий вход управляемого ключа (6), изменяет скважность импульсов, поступающих на затвор "МОГГ-транзистора (4) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное

30 напряжение, и обеспечивает поступление импульсного напряжения с измененной скважностью импульсов со стока "МОГГ-транзистора (4) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение на вход преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение, которое в результате его

35 последующего преобразования и фильтрации обеспечивает на выходе преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение необходимое измененное выходное напряжение, которое при любом изменении величины нагрузки (20)

40 обеспечивает на стоке-истоке "МОГГ-транзистора (15) стабилизатора (14) постоянного тока напряжение, равное величине напряжения на неинвертирующем ("+") входе операционного усилителя (22) схемы управления (21), поступающего с источника (23) опорного напряжения. Таким образом обеспечиваются стабилизация напряжения на

стоке-истоке "МОГГ-транзистора (15) и стабилизация тока, протекающего в нагрузке (20), независимо от изменения величины нагрузки (20). В результате этого мощность рассеяния на "МОГГ-транзисторе (15) также стабилизируется и практически не зависит от изменения нагрузки, что в конечном итоге приводит к значительному увеличению

коэффициента полезного действия, в чем и проявляется достижение вышеуказанного технического результата.

Проведенный анализ предлагаемого устройства для получения постоянного тока, протекающего в цепи питания нагрузки, показал, что ни одно из известных устройств не содержит как всей совокупности существенных признаков, так и отличительных

45 признаков, что позволило сделать вывод о наличии критериев патентоспособности "новизна" и "изобретательский уровень" предлагаемого устройства для получения постоянного тока, протекающего в цепи питания нагрузки.

Предлагаемое устройство для получения постоянного тока, протекающего в цепи

питания нагрузки, поясняется нижеследующим описанием и чертежом фиг.1, где представлена функциональная схема предлагаемого технического решения. Предлагаемое устройство для получения постоянного тока, протекающего в цепи питания нагрузки, содержит:

- 5 - источник (1) постоянного напряжения, которое получают любым известным способом, например, с использованием двухполупериодной схемы выпрямления с фильтром;
- преобразователь (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, выполненный в виде генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты, 10 подсоединенного своими выводами (являющимися первым и вторым входами преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение) параллельно первому и второму выводам источника (1) постоянного напряжения, "МОГГ-транзистора (4), подсоединенного своим истоком к первому выводу источника (1) постоянного напряжения, источника (5) опорного напряжения, подсоединенного своими 15 входами параллельно выводам генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты, управляемого ключа (6), подсоединенного своим входом к выходу генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты и своим выходом к затвору "МОГГ-транзистора (4), операционного усилителя (7), подсоединенного своим выходом к управляющему входу управляемого ключа (6), своим неинвертирующим входом ("+") 20 к выходу источника (5) опорного напряжения, первого резистора (8), подсоединенного одним своим выводом к инвертирующему ("-") входу операционного усилителя (7), другой вывод первого резистора (8) является первым управляющим входом преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, и второго резистора (9), подсоединенного одним своим выводом к инвертирующему ("-") входу 25 операционного усилителя (7), при этом другой вывод второго резистора (9) является вторым управляющим входом преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение;
- преобразователь (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение, выполненный в виде диода (11), подсоединенного своим катодом (являющимся первым 30 входом преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение) к первому выходу преобразователя (2) постоянного напряжения к импульсное напряжение и своим анодом (являющимся вторым входом преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение) к второму выходу преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, дросселя (12), подсоединенного 35 одним своим выводом к первому выходу преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, и конденсатора (13), подсоединенного одной своей обкладкой к другому выводу дросселя (12) и к первому управляющему входу (к другому выводу первого резистора (8)) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, и другой своей обкладкой к второму выходу источника (1) постоянного 40 напряжения (при этом точка соединения дросселя (12) и конденсатора (13) является выходом преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение);
- стабилизатор (14) постоянного тока, выполненный в виде "МОГГ-транзистора (15), подсоединенного своим стоком (являющимся первым входом стабилизатора (14) постоянного тока) к выходу преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное 45 напряжение, операционного усилителя (16), подсоединенного своим инвертирующим входом ("-") к истоку "МОГГ-транзистора (15) (являющемуся вторым выходом стабилизатора (14) постоянного тока), своим выходом подсоединенного к затвору "МОГГ-транзистора (15), источника (18) опорного напряжения, питающегося через

резистор (17) от плюсового вывода источника (1) постоянного напряжения, подсоединенного одним своим выводом к неинвертирующему входу ("+") операционного усилителя (16), подсоединенного другим своим выводом к одному из выводов резистора (19), подсоединенного другим своим выводом к истоку "МОГГ-транзистора (15) (при этом точка соединения источника (18) опорного напряжения и резистора (19) является первым выходом стабилизатора (14) постоянного тока);

- нагрузку (20), подсоединенную одним своим (первым) выводом к первому выходу стабилизатора (14) постоянного тока и другим своим выводом (вторым) к отрицательному (второму) выходу источника (1) постоянного напряжения;

- схему (21) управления, выполненную в виде операционного усилителя (22), подсоединенного своим инвертирующим входом ("-") (являющимся первым входом схемы (21) управления) к выходу преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение, своим неинвертирующим входом ("+") подсоединенного к источнику (23) опорного напряжения схемы управления (21) (второй вывод которого является вторым входом схемы (21) управления и подсоединен к второму выходу стабилизатора (14) постоянного тока), и резистора (24), подсоединенного одним своим выводом к неинвертирующему ("+") входу операционного усилителя (22) и другим своим выводом к положительному (первому) выводу источника (1) постоянного напряжения, "МОП"-транзистора (25), подсоединенного своим затвором к выходу операционного усилителя (22), своим истоком к отрицательному выводу (второму) источника (1) постоянного напряжения и своим стоком (являющимся вторым выходом схемы (21) управления) к второму управляющему входу преобразователя (2) импульсного напряжения в постоянное напряжение (другой вывод второго резистора (9) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение).

Предлагаемое устройство для получения постоянного тока, протекающего в цепи питания нагрузки, работает следующим образом.

При поступлении постоянного напряжения с выводов источника (1) постоянного напряжения на входы преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, его генератор (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты начинает вырабатывать импульсы, которые поступают на информационный вход управляемого ключа (6), а так как напряжение на инвертирующем входе ("-") операционного усилителя (7) меньше, чем напряжение на неинвертирующем входе ("+") операционного усилителя (7), то на его выходе будет такое напряжение, при котором управляемый ключ (6) будет открыт и импульсы с генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты будут поступать на затвор "МОГГ-транзистора (4), который преобразует постоянное напряжение источника (1) постоянного напряжения в импульсное напряжение, и эти импульсы поступают со стока "МОП"-транзистора (4) на первый вход преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение, на выходе которого после соответствующего преобразования и фильтрации "LC"-фильтром (дроссель (12) и конденсатор (13)) начинает расти постоянное напряжение, которое поступает на первый управляющий вход преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение через первый резистор (8) на инвертирующий вход ("-") операционного усилителя (7), на неинвертирующий вход ("+") которого поступает напряжение с источника (5) опорного напряжения. До тех пор, пока напряжение на инвертирующем входе ("-") будет меньше, чем на неинвертирующем ("+") входе операционного усилителя (7), на его выходе будет такое напряжение, при котором управляемый ключ (6) будет открыт, и, соответственно, импульсы с генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты будут проходить на затвор транзистора (4), и на выходе

преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение будут импульсы напряжения с переменной длительностью, которые после поступления, преобразования и фильтрации в преобразователе (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение приведут к росту выходного напряжения преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение. Полученное увеличивающееся постоянное напряжение на выходе преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение поступает на первый вход стабилизатора (14) постоянного тока (на сток "МОГГ-транзистора (15)), где с помощью стабилизатора напряжения, выполненного на операционном усилителе (16), "МОГГ-транзисторе (15), источнике (18) опорного напряжения, питающемся через резистор (17) от плюсового вывода источника (1) постоянного напряжения, стабилизируется напряжение на резисторе (19) стабилизатора (14) постоянного тока, в результате чего через резистор (19) будет протекать ток, не зависящий ни от напряжения на входе стабилизатора (14) постоянного тока, ни от нагрузки (20), а его величина будет определяться номиналом резистора (19) и величиной напряжения опорного источника (18) стабилизатора (14) постоянного тока. При этом, если напряжение опорного источника (18), подключенного к неинвертирующему (+) входу операционного усилителя (16) стабилизатора (14) постоянного тока, будет больше, чем напряжение на инвертирующем "-" входе операционного усилителя (16), подключенном к истоку "МОП"-транзистора (15) и резистору (19) стабилизатора (14) постоянного тока, то на выходе операционного усилителя (16), подсоединенного к затвору "МОГГ-транзистора (15), будет такое напряжение, при котором "МОП"-транзистор (15) открывается, и напряжение на резисторе (19) будет расти до тех пор, пока напряжение на резисторе (19) не станет равным по величине напряжению опорного источника (18). В этот момент напряжение на выходе операционного усилителя (16) и соответственно на истоке "МОГГ-транзистора (15) перестанет расти и будет такой величины, при которой напряжение в точке соединения истока "МОГГ-транзистора (15) и резистора (19) будет равно напряжению на неинвертирующем ("+") входе операционного усилителя (16), величина которого равна напряжению источника (18) опорного напряжения, и это состояние будет поддерживаться при изменении входного напряжения стабилизатора (14) постоянного тока и при изменении нагрузки (20). Тем самым при изменении величины нагрузки (20), в нагрузке (20) будет течь постоянный стабилизированный ток, величина которого определяется значением выходного напряжения источника (18) опорного напряжения и величиной резистора (19). По мере роста напряжения на входе стабилизатора (14) постоянного тока, напряжение на стоке-истоке "МОГГ-транзистора (15) стабилизатора (14) постоянного тока будет расти и на "МОП"-транзисторе (15) будет выделяться все увеличивающаяся тепловая мощность. Для стабилизации тепловой мощности, выделяющейся на "МОП"-транзисторе (15), вне зависимости от изменения нагрузки (20) и от изменения входного напряжения стабилизатора (14) постоянного тока, необходимо стабилизировать напряжение на стоке-истоке "МОП"-транзистора (15). Для этого на инвертирующий вход ("-") операционного усилителя (22) схемы управления (21) подается напряжение со стока "МОП"-транзистора (15), а на неинвертирующий вход ("+") операционного усилителя (22) схемы управления (21) подается напряжение с одного вывода источника (23) опорного напряжения, подсоединенного своим другим выводом к истоку "МОП"-транзистора (15) стабилизатора (14) постоянного тока, т.е. подается напряжение со второго выхода стабилизатора (14) постоянного тока. При этом источник (23) опорного напряжения питается через резистор (24) от плюсового вывода источника (1) постоянного напряжения. В результате сравнения этих напряжений на выходе операционного

усилителя (22) схемы управления (21) формируется напряжение, которое поступает на затвор "МОП"-транзистора (25) схемы управления (21) и обеспечивает подключение отрицательного вывода источника (1) постоянного напряжения через его сток к второму управляющему входу преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, т.е. через второй резистор (9) к инвертирующему ("-") входу операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение. И до тех пор, пока напряжение на инвертирующем входе ("-") операционного усилителя (22) схемы управления (21) будет меньше, чем напряжение на неинвертирующем входе ("+") операционного усилителя (22) схемы управления (21), на выходе операционного усилителя (22), подсоединенного к затвору транзистора (25) схемы управления (21), будет высокое напряжение, при котором транзистор (25) схемы управления (21) будет открыт и соответственно второй резистор (9) преобразователя постоянного (2) напряжения в импульсное напряжение через транзистор (25) схемы управления будет подсоединен к минусовому выводу источника (1) постоянного напряжения, в результате чего напряжение на инвертирующем входе ("-") операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение будет меньше, чем напряжение на неинвертирующем входе ("+") операционного усилителя (7), и на его выходе будет такое напряжение, при котором управляемый ключ (6) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение будет открыт, и импульсы с генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты преобразователя (2) постоянного напряжения к импульсное напряжение будут проходить на затвор "МОП"-транзистора (4), и на входе преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение будут импульсы напряжения с переменной скважностью, которые после преобразования и фильтрации в преобразователе (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение приведут к росту выходного напряжения этого преобразователя. Этот процесс будет происходить до тех пор, пока напряжение на стоке "МОПГ-транзистора (15) стабилизатора (14) постоянного тока относительно его истока не станет равным или больше величины напряжения источника (23) опорного напряжения схемы управления (21). Как только это произойдет, то напряжение на инвертирующем входе ("-") операционного усилителя (22) схемы управления (21) станет больше, чем напряжение на неинвертирующем входе ("+") операционного усилителя (22) схемы управления (21), и на его выходе, соединенном с затвором транзистора (25) схемы управления (21), будет такое напряжение, при котором он начнет закрываться, в результате чего напряжение на инвертирующем входе ("-") операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение возрастет и станет больше, чем напряжение на неинвертирующем входе ("+") операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение. В результате чего на выходе операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение будет такое управляющее напряжение, при котором управляемый ключ (6) будет закрыт и импульсы с генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты перестанут проходить на затвор "МОП"-транзистора (4) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение. В результате чего напряжение на выходе преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение перестанет расти и начнет уменьшаться, по этой причине напряжение на инвертирующем входе ("-") операционного усилителя (7) снова станет меньше, чем напряжение на неинвертирующем входе ("+") операционного усилителя (7) преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение, и весь процесс будет повторяться. То есть операционный усилитель (7) преобразователя

(2) постоянного напряжения в импульсное напряжение осуществляет сравнение этих напряжений и создает на своем выходе управляющее напряжение, которое поступает на управляющий вход управляемого ключа (6), который замыкает или размыкает свои контакты и тем самым меняет скважность импульсов, поступающих на затвор "МОГГ-транзистора (4), который преобразует постоянное напряжение источника (1) постоянного напряжения в импульсное напряжение, и эти импульсы поступают со стока "МОГГ-транзистора (4) на вход преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение, на выходе которого после его соответствующего преобразования и фильтрации "LC"-фильтром (дроссель (12) и конденсатор (13)) снова начинает расти постоянное напряжение, которое поступает на первый управляющий вход преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение через первый резистор (8) на инвертирующий вход ("-") операционного усилителя (7), на неинвертирующий вход ("+") которого поступает напряжение с источника (5) опорного напряжения. До тех пор, пока напряжение на инвертирующем входе ("-") будет меньше, чем на неинвертирующем ("+") входе операционного усилителя (7), на его выходе будет такое напряжение, при котором управляемый ключ (6) будет открыт, и, соответственно, импульсы с генератора (3) прямоугольных импульсов постоянной частоты будут проходить на затвор транзистора (4), и на выходе преобразователя (2) постоянного напряжения в импульсное напряжение будут импульсы напряжения, которые после преобразования и фильтрации в преобразователе (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение приведут к росту выходного напряжения этого преобразователя. Полученное увеличивающееся постоянное напряжение на выходе преобразователя (10) импульсного напряжения в постоянное напряжение поступает на первый вход стабилизатора (14) постоянного тока (на сток "МОГГ-транзистора (15)). Таким образом, напряжение на стоке-истоке "МОГГ-транзистора (15) стабилизатора (14) постоянного тока будет равно величине напряжения источника (23) опорного напряжения схемы управления (21) с небольшими пульсациями напряжения, а ток, протекающий в нагрузке (20), не будет зависеть от изменения нагрузки (20), так же как и не будет зависеть от величины нагрузки (20) тепловая мощность рассеяния непосредственно на "МОП"-транзисторе (15) стабилизатора тока и в устройстве для получения постоянного тока, протекающего в цепи питания нагрузки, в целом.

Для подтверждения достижения вышеуказанного технического результата была смонтирована и испытана функциональная схема устройства для получения постоянного тока, протекающего в цепи нагрузки, результаты испытания которой приведены в Таблице 1. Проведенные испытания предлагаемого устройства для получения постоянного тока и представленные данные по результатам испытаний в нижеприведенной Таблице 1 показали, что тепловая мощность рассеяния определяется в основном тепловой мощностью рассеяния на "МОП"-транзисторе (15) стабилизатора (14) постоянного тока, которая не зависит от изменяемой величины нагрузки, поэтому коэффициент полезного действия предлагаемого устройства для получения постоянного тока будет значительно выше, чем в известных устройствах аналогичного назначения.

Таблица 1								
Результаты проведенных испытаний предлагаемого устройства для получения постоянного тока								
№ п/п	Uвх, в	Iвх, мА	Pвх, мВт	Uвых, В	Iвых, мА	Pвых, мВт	КПД, %	P потерь, мВт
1	38	45	1710	0,41	1034	423,9	24,79%	1286,1
2	38	65	2470	1,02	1033	1053,7	42,66%	1416,3
3	38,04	94	3576	2,01	1033	2076,3	58,07%	1499,4
4	38,03	121	4602	3	1032	3096,0	67,28%	1505,6

5	38,02	149	5665	4	1032	4128,0	72,87%	1537,0
6	38,01	179	6804	5,08	1032	5242,6	77,05%	1561,2
7	37,99	206	7826	6,07	1032	6759,6	80,61%	1559,4
8	37,97	259	9834	8,02	1032	8276,6	84,16%	1557,6
9	38,03	314	11941	10,01	1032	10330,3	86,51%	1611,1
10	38	370	14060	12,04	1031	12413,2	88,29%	1646,8
11	38,02	423	16082	14	1031	14434,0	89,75%	1648,5
12	38,02	479	18212	16,07	1032	16584,2	91,06%	1627,3
13	38,01	534	20297	18,06	1031	18619,9	91,74%	1677,5
14	38	587	22306	20,06	1031	20681,9	92,72%	1624,1
15	38,01	641	24364	22,07	1032	22776,2	93,48%	1588,2
16	38,02	694	26386	24,05	1032	24819,6	94,06%	1566,3
17	38	748	28424	26,06	1032	26893,9	94,62%	1530,1
18	38,02	800	30416	28,05	1032	28947,6	95,17%	1468,4
19	38	853	32414	30,02	1031	30950,6	95,49%	1463,4
20	38,05	904	34397	32,02	1031	33012,6	95,97%	1384,6
21	38,03	957	36395	33,99	1030	35009,7	96,19%	1385,0
22	38,02	984	37412	35,05	1031	36136,6	96,59%	1275,1
23	38,02	997	37906	35,58	1031	36683,0	96,77%	1223,0
24	38,02	1001	38058	35,84	1029	36879,4	96,90%	1178,7

Формула изобретения

20 Устройство для получения постоянного тока, протекающего в цепи питания нагрузки, содержащее источник постоянного напряжения, стабилизатор постоянного тока и нагрузку, подсоединенную одним своим выводом к первому выходу стабилизатора тока и другим своим выводом к отрицательному выходу источника постоянного
 25 напряжения, отличающееся тем, что оно снабжено преобразователем постоянного напряжения в импульсное напряжение, подсоединенным своими входами к выходам источника постоянного напряжения, преобразователем импульсного напряжения в постоянное напряжение, подсоединенным своими входами к выходам преобразователя
 30 постоянного напряжения в импульсное напряжение и своим выходом к первому управляющему входу преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение и к первому входу стабилизатора постоянного тока, и схемой управления, подсоединенной своим первым входом к выходу преобразователя импульсного
 35 напряжения в постоянное напряжение, своим вторым входом к второму выходу стабилизатора постоянного тока, своим первым выходом к отрицательному выходу источника постоянного напряжения и своим вторым выходом к второму управляющему входу преобразователя постоянного напряжения в импульсное напряжение.

40

45