



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

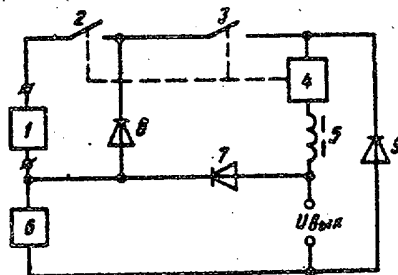
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3613459/24-07
 (22) 21.04.83
 (46) 23.12.84. Бюл. № 47
 (72) Н. С. Бурянина, Ю. Н. Бученко
 и Д. Ф. Зенков
 (71) Новосибирский институт инженеров
 водного транспорта
 (53) 621.316.722.1(088.8)
 (56) 1. Авторское свидетельство СССР
 № 485432, кл. G 05 F 1/56, 1974.
 2. Авторское свидетельство СССР
 № 726514, кл. G 05 F 1/56, 1978.

(54) СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (ЕГО ВАРИАНТЫ).

(57) 1. Стабилизированный источник питания, содержащий последовательно включенные шунтирующий диод, первый транзисторный ключ, блок управления и дроссель, свободный конец которого подключен к первой выходной клемме и через диод подсоединен к одному выходному выводу стабилизатора напряжения, другой выходной вывод которого соединен с второй выходной клеммой, обратный диод, включенный между общей точкой первого транзисторного ключа

и блока управления и второй выходной клеммой, и входные клеммы, причем вывод управления первого транзисторного ключа подключен к первому выходному выводу блока управления, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения КПД с одновременным расширением функциональных возможностей, в него введен второй транзисторный ключ, включенный между первой входной клеммой и общей точкой шунтирующего диода и первого транзисторного ключа, вторая входная клемма соединена с общей точкой диода и стабилизатора напряжения, а свободный вывод шунтирующего диода подключен к второй входной клемме, вывод управления второго транзисторного ключа подключен к введенному второму выходному выводу блока управления, причем блок управления содержит два канала с релейными выходами разного уровня, канал с меньшим уровнем выходом соединен с вторым выходным выводом блока управления, а канал с большим уровнем выходом подключен к первому выходному выводу блока управления.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1130847 A

2. Стабилизированный источник питания, содержащий последовательно включенные шунтирующий диод, первый транзисторный ключ, блок управления и дроссель, свободный конец которого подключен к первой выходной клемме и через диод подсоединен к свободному выводу шунтирующего диода и одному выходному выводу стабилизатора напряжения, другой выходной вывод которого соединен с второй выходной клеммой, обратный диод, включенный между общей точкой первого транзисторного ключа и блока управления и второй выходной клеммой, и входные клеммы, причем вывод управления первого транзисторного ключа подключен к первому выходному выводу блока управления, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что,

с целью повышения КПД с одновременным расширением функциональных возможностей, в него введен второй транзисторный ключ, включенный между первой входной клеммой и общей точкой первого транзисторного ключа и блока управления, вторая входная клемма соединена с общей точкой диода и стабилизатора напряжения; вывод управления второго транзисторного ключа подключен к введённому второму выходному выводу блока управления, причем блок управления содержит два канала с релейными выходами разного уровня, канал с меньшим уровнем выходом соединен с вторым выходным выводом блока управления, а канал с большим уровнем выходом подключен к первому выходному выводу блока управления.

1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в системах электропитания радиоэлектронной аппаратуры и устройств силовой преобразовательной техники.

Известен стабилизированный источник питания с автоматическим переходом из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока, содержащий последовательно включенные между первыми входной и выходной клеммами дроссель и первый диод, последовательно включенные между вторыми входной и выходной клеммами первый силовой ключ и датчик тока, выходные клеммы зашунтированы конденсатором, второй силовой ключ включен между общей точкой дросселя с первым диодом и второй выходной клеммой, второй диод включен между первой входной клеммой и общей точкой первого силового ключа и датчика тока, первый блок управления входом подключен к выходу датчика тока, а выходом соединен с входом управления первого силового ключа, второй блок управления входом подсоединен к выходным клеммам, а выходом, подключен к входу управления второго силового ключа [1].

Недостатком указанного устройства являются низкие динамические характеристики при работе на импульсную на-

грузку, так как ввиду наличия конденсатора данная схема не обладает свойством токоограничения, в частности регулируемым, при резкопеременной нагрузке. По этой же причине данная схема не может исключить провала напряжения после больших бросков тока в нагрузке вследствие ее закорачивания по условиям технологических режимов.

Наиболее близким к изобретению является стабилизированный источник питания, содержащий цепь из последовательно соединенных шунтирующего диода, транзисторного ключа, блока управления и дросселя, конец которого подключен к одному из выходных выводов источника питания и через диод к одному из выходных выводов стабилизатора напряжения, другой выходной вывод которого соединен с общей шиной, обратный диод, включенный между общей шиной и общей точкой транзисторного ключа с блоком управления [2].

Недостатком известного устройства является низкий КПД при работе как со статической нагрузкой, меньшей тока ограничения, так и с импульсной, когда потребляемый ток изменяется скачком от какого-то минимального значения до максимального, в том числе и до тока ограничения. При статической

2

нагрузке, меньшей ³ тока ограничения, баланс энергии, поступающей на вход источника, и ее потребление нагрузкой поддерживается за счет рекуперации с помощью ключевого стабилизатора напряжения, возникающего избытка энергии в сеть, что снижает КПД устройства. При работе на импульсную нагрузку на интервале паузы (нагрузка отключается) ток, равный току ограничения, снова необходимо возвращать в сеть, а на интервале, когда нагрузка подключена и ее ток меньше тока ограничения, имеющуюся разницу токов также необходимо рекуперировать. Таким образом, при значительном диапазоне изменения тока нагрузки, когда ток нагрузки значительно отличается от величины тока ограничения данный источник имеет низкий КПД, что ограничивает его функциональные возможности.

Целью изобретения является повышение КПД при работе как на статическую, так и импульсную нагрузки, и также расширение функциональных возможностей путем увеличения диапазона регулирования тока при сохранении высоких энергетических показателей.

Поставленная цель достигается тем, что в стабилизированный источник питания, содержащий последовательно включенные шунтирующий диод, первый транзисторный ключ, блок управления и дроссель, свободный конец которого подключен к первой выходной клемме и через диод подсоединен к одному выходному выводу стабилизатора напряжения, другой выходной вывод которого соединен с второй выходной клеммой, обратный диод, включенный между общей точкой первого транзисторного ключа и блока управления и второй выходной клеммой, и входные клеммы, причем вывод управления первого транзисторного ключа подключен к первому выходному выводу блока управления, введен второй транзисторный ключ, включенный между первой входной клеммой и общей точкой первого транзисторного ключа и шунтирующего диода, вторая входная клемма соединена с общей точкой диода и стабилизатора напряжения, а свободный вывод шунтирующего диода подключен к второй входной клемме, вывод управления второго транзисторного ключа подключен к второму выходному выводу блока управления, причем блок управления содержит два канала

с релейными выходами разного уровня, канал с меньшим уровнем выходом соединен с вторым выходным выводом блока управления, а канал с большим уровнем выходом подключен к первому выходному выводу блока управления.

На фиг. 1 и 2 представлены блок-схемы стабилизированного источника питания с ограничением тока соответственно по первому и второму вариантам; на фиг. 3 - выходная характеристика устройства при работе на импульсную нагрузку с последовательным выключателем.

Стабилизированный источник питания по первому варианту (фиг.1) содержит источник 1 питания постоянного тока, транзисторные ключи 2 и 3, блок 4 управления, дроссель 5, стабилизатор 6 напряжения, электрический вентиль 7, шунтирующий 8 и обратный 9 диоды. Аналогичные элементы и устройства содержит стабилизированный источник питания с ограничением тока по второму варианту (фиг.2).

Стабилизированный источник питания с ограничением тока по первому варианту работает следующим образом.

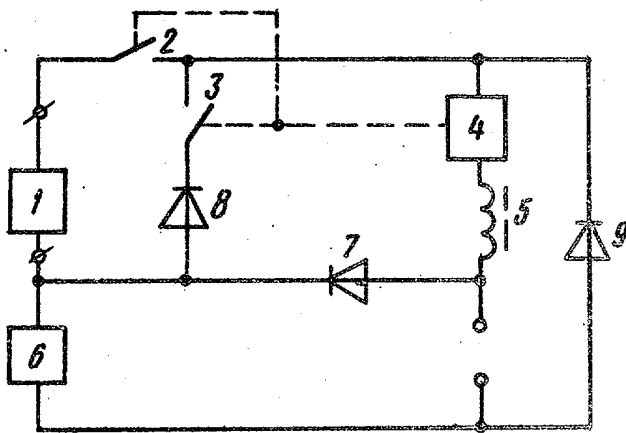
При изменении тока нагрузки от точки А до точки В (фиг.3) под действием сигналов с блока 4 управления транзисторный ключ 3 постоянно включен, а транзисторный ключ 2 работает в режиме широтно-импульсного модулятора (ШИМ), что позволяет рассматривать совокупность источника 1 питания постоянного тока, транзисторного ключа 2, работающего в режиме ШИМ, дросселя 5 в качестве источника тока, номинальная величина которого, равная $I_{отс}$, определяется величиной уставки блока 4 управления. Блок 4 управления выполнен с двумя релейными выходами разного уровня, причем выход с меньшим уровнем соединен с управляющим входом транзисторного ключа 2, а выход с большим уровнем с управляющим входом транзисторного ключа 3. Напряжение источника 1 питания постоянного тока берется такой величины, чтобы компенсировать падение напряжения на транзисторных ключах 2 и 3 (для второго варианта транзисторный ключ 3 в рассмотрении не участвует) в проводящем состоянии, в блоке 4 управления, дросселе 5 и электрическом вентиле 7. При включенном транзисторном ключе 2 ток от источника 1 питания постоянного тока

протекает по цепи элементов: 1-2-3-4-5-7-1. В паузе, т.е. при отключенном транзисторном ключе 2, под действием ЭДС самоиндукции дросселя 5 ток протекает по цепи элементов: 5-7-8-3-4-5. При токе нагрузки, меньшем $I_{отс}$, электрический вентиль 7 находится в проводящем состоянии и напряжение на нагрузке, подключенной к зажимам $U_{вых}$, больше напряжения стабилизатора 6 напряжения только на величину прямого падения напряжения на электрическом вентиле 7.

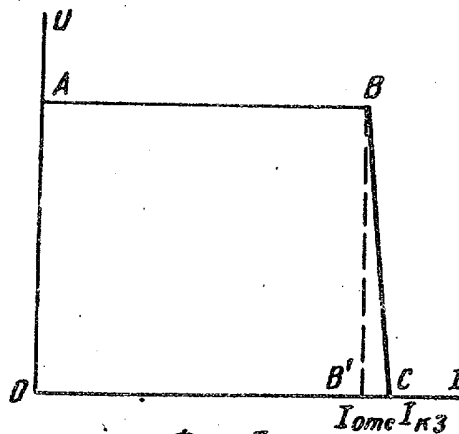
При увеличении тока нагрузки, превышающего $I_{отс}$ (участок BC), под действием сигналов с блока 4 управления транзисторный ключ 2 отключается, а транзисторный ключ 3 переходит в режим работы ШИМ, что обеспечивает снижение напряжения на выходе $U_{вых}$, до нуля с увеличением тока нагрузки

до $I_{кз}$. При включенном транзисторном ключе 3 ток от стабилизатора напряжения 6 протекает по цепи элементов: 6-8-3-4-5 - нагрузка $U_{вых}$ - 6. В паузе, т.е. при отключенном транзисторном ключе 3, под действием ЭДС самоиндукции дросселя 5 (и нагрузки) ток протекает по цепи элементов: 5 - нагрузка $U_{вых}$ - 9-4-5.

Таким образом, предлагаемый стабилизированный источник питания выгодно отличается от известного тем, что коэффициент полезного действия повышается при работе как на статическую, так и на импульсную нагрузку, а также расширяются функциональные возможности вследствие увеличения диапазона регулирования при сохранении высоких энергетических показателей.



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель Ю. Опадчий

Редактор В. Иванова

Техред Т. Фанта

Корректор С. Шекмар

Заказ 9609/34

Тираж 841

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4