



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 16.08.77 (21) 2517221/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.11.79. Бюллетень № 43

Дата опубликования описания 30.11.79

КПМ  
(11) 699512

Институт  
Ленинградский  
научно-исследовательский  
библиотека

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

G 05 F 1/58  
H 02 M 7/217

(53) УДК 621.316.  
.722.1(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. П. Пешков и В. М. Толченов

(71) Заявитель

### (54) ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

1

Изобретение относится к электротехнике и предназначено для использования в качестве вторичного источника электропитания.

Известен высоковольтный источник питания, содержащий регулирующий транзистор и цепь обратной связи [1].

Недостатком известного источника является отсутствие защиты от перегрузок по току.

Известен также высоковольтный источник питания, содержащий регулирующий транзистор, включенный в диагональ выпрямительного моста, соединенного последовательно с первичной обмоткой высоковольтного трансформатора, схему с умножением напряжений, подключенную к выходной обмотке высоковольтного трансформатора, каскад обратной связи, включенные между выходными выводами и базовой цепью регулирующего транзистора [2].

Недостатком известного устройства заключается в том, что при включении его

2

в сеть питающего напряжения переходной процесс по току в регуляторе имеет колебательный характер. Величина перерегулирования может достигать больших значений. В этом случае снижается надежность источника питания и значительно усложняется построение точной схемы защиты от перегрузок по току высоковольтного источника питания.

Целью изобретения является повышение надежности при включении источника с одновременным обеспечением точности защиты от перегрузок по току.

Для этого в высоковольтный источник питания, содержащий регулирующий транзистор, включенный в диагональ выпрямительного моста, соединенного последовательно с первичной обмоткой высоковольтного трансформатора, схему с умножением напряжений, подключенную к выходной обмотке высоковольтного трансформатора, каскад обратной связи, включенный между выходными выводами и базовой цепью регулирующего транзистора, введены датчик

тока, включенный последовательно с регулирующим транзистором, две последовательно RC-цепочки, одновибратор, делитель напряжения и четыре транзисторных ключа, причем вход первого транзисторного ключа, соединенного последовательно с одной из упомянутых RC-цепочек, подключен к делителю напряжения, параллельно которому включен один из транзисторов одновибратора, причем параллельно конденсатору этой же RC-цепочки включен вновь введенный транзистор, базовая цепь которого через вновь введенный делитель подключена к выходу четвертого транзисторного ключа, кроме того, вход второго транзисторного ключа через другую RC-цепочку соединен с шиной запирающего напряжения, а параллельно конденсатору этой RC-цепочки подключен второй вновь введенный транзистор, базовая цепь которого подключена к выходу третьего и четвертого последовательно соединенных транзисторных ключей, вход которых подключен к выходу одновибратора.

На чертеже представлен высоковольтный источник питания.

Высоковольтный источник питания содержит трансформатор 1, вспомогательные выпрямители 2-4, RC-цепочку на конденсаторе 5 и резисторе 6, транзистор 7 транзисторные ключи 8-11, конденсатор 12 RC-цепочки, транзистор 13, резисторы 14-15 делителя, времязадающий конденсатор 16 одновибратора, транзисторы 17-20, регулирующий транзистор 21, датчик 22 тока, высоковольтный трансформатор 23, схему 24 с умножением напряжений, каскад 25 обратной связи, усилитель 26 сигнала перегрузки по току.

Высоковольтный источник питания с запиткой от перегрузок по току работает следующим образом.

При включении источника питания в сеть переменного тока трансформатором 1 и выпрямителями 2-4 формируются вспомогательные постоянные напряжения. Начинает заряжаться конденсатор 12. Током заряда этого конденсатора отпирается второй транзисторный ключ 9, после чего в базовую цепь составного регулирующего транзистора 20, 21 с выпрямителя 3 поступает отрицательное запирающее напряжение. При этом регулирующий транзистор надежно закрывается. Одновременно с процессом записывания регулирующего транзистора в момент включения источника в сеть происходит установ-

ка одновибратора, выполненного на транзисторах 17, 18, в исходное состояние, т.е. транзистор 17 запирается, а транзистор 18 открывается. Когда транзистор 17 закрыт, то напряжением с резистора 15 открывается первый транзисторный ключ 8. На вход RC-цепочки 5, 6 поступает положительное напряжение. С конденсатора 6 линейно нарастающее положительное напряжение поступает в базовую цепь регулирующего транзистора.

После заряда конденсатора 12 запирается второй транзисторный ключ 9 и снимается запирающее напряжение с базовых цепей регулирующего транзистора. Под действием напряжения с конденсатора 6 базовой цепи транзисторов 20-21 ток нарастает линейно, также линейно нарастает ток через датчик 22 тока, который включен последовательно с регулирующим транзистором. При отпираании регулирующего транзистора 21 появляется напряжение на вторичной обмотке высоковольтного трансформатора 23 и на выходе схемы 24 с умножением напряжений.

При увеличении напряжения или уменьшении тока нагрузки увеличивается напряжение на выходе каскада 25 обратной связи.

Это вызывает отпираание транзистора 19 и запираание транзисторов 20, 21, что ведет к выравниванию напряжения на нагрузке. В случае увеличения тока нагрузки выше заданного уровня, увеличивается напряжение на датчике 22 тока. Это напряжение, в составе усилителя 26 сигнала перегрузки по току, сравнивается с опорным напряжением, разница напряжений усиливается и на вход одновибратора (транзистор 17) поступает положительное напряжение. Одновибратор опрокидывается. Открывается транзистор 17, транзистор 18 закрывается. Открытый транзистор 17 шунтирует резисторы 14-15.

Это вызывает запираание первого транзисторного ключа 8. При запираании первого транзисторного ключа 8 снимается отпирающее положительное напряжение с базовых цепей транзисторов 20-21. Одновременно с этим при отпираании транзистора 17 отпирается ранее закрытый четвертый транзисторный ключ 11. Отпираание транзисторного ключа 11 ведет к отпираанию транзистора 7. Конденсатор 6 разряжается через открытый транзистор 7, для того, чтобы при последующем включении источника питания конденсатор 6 начал формироваться с нулевого уровня напряжения. В противном случае переход-

ной процесс по току на выходе высоко-  
вольтного стабилизатора может носить  
колебательный характер. Отпирание тран-  
зисторного ключа 11 вызывает отпирание  
третьего транзисторного ключа 10 и вто-  
рого транзисторного ключа 9. При отпирании  
ключа 9 в базовые цепи транзисторов  
20-21 поступает запирающее напряжение,  
что вызывает отпирание этих транзисто-  
ров. Ток через датчик 22 уменьшается  
до нуля.

В закрытом состоянии регулирующий  
элемент находится на время перезаряда  
конденсатора 16. Затем мультивибратор вос-  
станавливается в исходное состояние, т.е.  
транзистор 17 закрывается, а транзистор  
18 открывается. Это ведет к тому, что  
регулятор вновь отпирается и через дат-  
чик 22 начинает протекать ток. Процесс  
включения и отключения высоковольтного  
источника питания продолжается до ус-  
транения причины перегрузки по току или  
короткого замыкания.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Высоковольтный источник питания, со-  
державший регулирующий транзистор, вклю-  
ченный в диагональ выпрямительного мос-  
та, соединенного последовательно с пер-  
вичной обмоткой высоковольтного трансфор-  
матора, схему с умножением напряжений,  
подключенную к выходной обмотке высо-  
ковольтного трансформатора, каскад обрат-  
ной связи, включенный между выходными  
выводами и базовой цепью регулирующе-  
го транзистора, отличающийся  
с я тем, что, с целью повышения надеж-

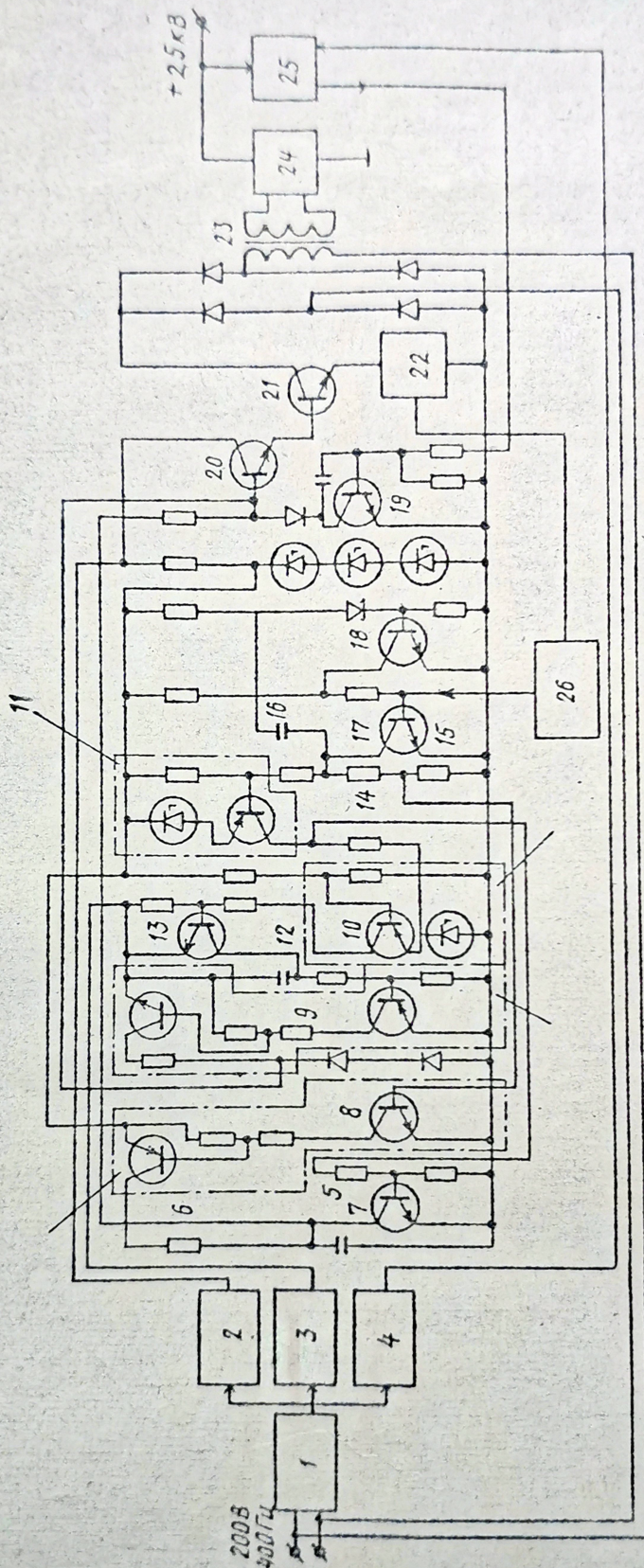
ности при включении источника с одновре-  
менным обеспечением точности защиты от  
перегрузок по току, в него введены дат-  
чик тока, включенный последовательно с  
регулирующим транзистором, две после-  
довательные RC-цепочки, мультивибратор,  
делитель напряжения и четыре транзис-  
торных ключа, причем вход первого тран-  
зисторного ключа, соединенного после-  
овательно с одной из упомянутых RC-цепо-  
чек, подключен к делителю напряжения,  
параллельно которому включен один из  
транзисторов мультивибратора, причем па-  
раллельно конденсатору этой же RC-це-  
почки включен вновь введенный транзис-  
тор, базовая цепь которого через вновь  
введенный делитель подключена к выходу  
четвертого транзисторного ключа, кроме  
того, вход второго транзисторного ключа  
через другую RC-цепочку соединен с ши-  
ной запирающего напряжения, а параллель-  
но конденсатору этой RC-цепочки подклю-  
чен второй вновь введенный транзистор,  
базовая цепь которого подключена к выхо-  
ду третьего и четвертого последовательно  
соединенных транзисторных ключей, вход  
которых подключен к выходу мультивибра-  
тора.

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Подольный В. С. и др., Стабилизатор  
переменного напряжения, жур. "Приборы  
и системы управления", № 7, 1968,  
с. 52.

2. Белопольский И. И. и Тихонов В. И.,  
Транзисторные стабилизаторы на повыше-  
нные и высокие напряжения, М., "Энергия",  
1971, с. 57, рис. 4-4.



Составитель С. Ситко  
 Редактор Ю. Челюканов Техред О. Андрейко Корректор М. Вигула

Заказ 7227/52 Тираж 1015 Подписное

НИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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