



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.08.78 (21) 2655987/24-07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.07.80. Бюллетень № 28

Дата опубликования описания 02.08.80

(11) 752602

(51) М. Кл.³

Н 02 Н 7/10

Н 02 М 1/18

(53) УДК 621.316.

.925.4:621:

.314.572 (088.8)

(72) Автор
изобретения

С. И. Реморов

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗОК ПО ТОКУ
СИЛОВОГО ТРАНЗИСТОРА РЕГУЛИРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА

1

Изобретение относится к защите источников питания.

Известно устройство для защиты от перегрузок по току силового транзистора регулирующего элемента, содержащее резисторный датчик тока, дополнительный транзистор защиты, резисторы и стабилитрон [1].

Недостатком известного устройства является большое потребление мощности.

Наиболее близким по техническому решению и достигаемому результату к предлагаемому является устройство для защиты от перегрузок по току силового транзистора регулирующего элемента, содержащее резисторный датчик тока, параллельно которому включен вход двухкаскадного транзисторного усилителя, выход которого включен между зажимом управления и выходным зажимом устройства, и резисторы [2].

Недостатком этого устройства является большая рассеиваемая мощность в режиме короткого замыкания нагрузки, что снижает надежность защиты.

Цель изобретения — повышение надежности.

2

Цель достигается тем, что устройство защиты снабжено конденсатором, диодами, стабилитроном и дополнительным транзистором, эмиттер-коллекторный переход которого через резистор включен между базой первого транзистора двухкаскадного усилителя и выходным зажимом устройства, база дополнительного транзистора через резистор, конденсатор и первый диод соединена с катодом стабилитрона, включенного в коллекторную цепь первого транзистора усилителя, причем катод первого диода соединен со входом второго каскада усилителя, а второй диод включен между выходным зажимом устройства и точкой соединения конденсатора и резистора в базовой цепи дополнительного транзистора.

На чертеже приведена схема устройства защиты.

Устройство защиты содержит входную 1 и выходную 2 клеммы, включенные последовательно в одну из питающих шин, управляющую клемму 3, регулирующий элемент на транзисторах 4, 5 и 6 и каскад защиты, содержащий резисторный датчик 7 тока, соединенный одним выходом с коллектором вы-

30

ходного транзистора 4 регулирующего элемента, а другим - с выходной клеммой 1 устройства, входной транзистор 8 первого каскада защиты проводимости типа р-п-р, база которого через ограничивающий резистор 9 соединена с точкой, объединяющей коллектор выходного транзистора 4 регулирующего элемента и один из выводов резисторного датчика 7 тока, а коллектор через резистор 10 соединен с катодом стабилитрона 11, анод которого соединен с выходной клеммой 2 устройства, и анодом первого развязывающего диода 12, катод которого через ограничивающий резистор 13 соединен с базой транзистора 14 второго каскада защиты, переход коллектор-эмиттер которого подключен соответственно между управляющей 3 и выходной 2 клеммами устройства, а через последовательно соединенные конденсатор 15 и резистор 16 - к базе дополнительного транзистора 17, положительной обратной связи, коллектор которого через резистор 18 подключен к базе входного транзистора 8 каскада защиты, а второй развязывающий диод 19 катодом подключен к точке соединения конденсатора 15 и резистора 16, и катодом - к выходной клемме 2 устройства.

При отсутствии перегрузки по току транзисторы 8, 14 и 17 каскада защиты закрыты и оказывают влияния на работу регулирующего элемента.

Включение резисторного датчика 7 тока между точкой, объединяющей входную клемму 1 устройства и эмиттер первого согласующего транзистора 5 регулирующего элемента, и коллектором выходного транзистора 4 регулирующего элемента позволяет получить минимальное падение напряжения в силовой цепи, т.е. максимально возможный КПД системы: составной транзистор-резисторный датчик тока, а наличие составного транзистора - максимальный коэффициент передачи базового тока.

При наличии перегрузки или короткого замыкания открывается входной транзистор 8 каскада защиты и образуются цепь питания баз транзисторов 14 и 17. Поскольку транзисторы 8 и 17 образуют двухкаскадный усилитель с положительной обратной связью, то при включении входного транзистора 3 каскада защиты происходит лавинообразный процесс переключения транзисторов 8, 14 и 17 из режима отсечки в режим насыщения, и следовательно, переключения транзисторов 4, 5 и 6 регулирующего элемента из активного режима в режим отсечки. Положительная обратная связь обеспечивает высокое быстродействие каскада защиты и надежное

запирание транзисторов регулирующего элемента.

По мере заряда конденсатора 15 цепь положительной обратной связи разрывается и входной транзистор 8 каскада защиты закрывается. В то же время его закрытие приводит к мгновенному разряду конденсатора 15 через резистор 13, развязывающий диод 19 базу выходного транзистора 14 каскада защиты, в результате чего транзисторы 4, 5 и 6 регулирующего элемента продолжают находиться в режиме отсечки.

Когда энергии, накопленной в конденсаторе 15 будет недостаточно для удержания выходного транзистора 14 каскада защиты в режиме насыщения, транзисторы 4, 5 и 6 регулирующего элемента переходят в активный режим, в результате чего происходит нарастание тока через регулирующий элемент. Как только величина тока перегрузки достигает значения порога срабатывания, входной транзистор 8 каскада защиты открывается и процесс повторяется.

Таким образом, при наличии перегрузки или короткого замыкания каскад защиты переводит схему в режим контрольных кратковременных включений, причем длительность контрольных импульсов, определяемая величиной емкости конденсатора 15 и резистора 13, может достигать нескольких микросекунд, а период повторения, определяемый величиной той же емкости 15 и резистора 16, может быть выбран таким, чтобы среднее значение тока перегрузки имело минимальную величину.

При снятии перегрузки схема автоматически переходит в исходное состояние, когда транзисторы 8, 14 и 17 каскада защиты закрыты, а транзисторы 4, 5 и 6 открыты.

Стабилитрон 11 служит для обеспечения постоянства периода контрольных включений независимо от величины питающего напряжения, а развязывающий диод 12 разрывает цепь разряда конденсатора 15 на стабилитрон 11 при закрытом транзисторе 8.

При наличии соединения в точке А каскад защиты включен параллельно входной и выходной клеммам устройства, а при разрыве цепи в точке А точка, объединяющая эмиттеры входного транзистора каскада защиты и транзистора положительной обратной связи, и аноды стабилитрона и второго развязывающего диода подсоединены ко второй питающей шине.

Формула изобретения

Устройство для защиты от перегрузок по току силового транзистора ре-

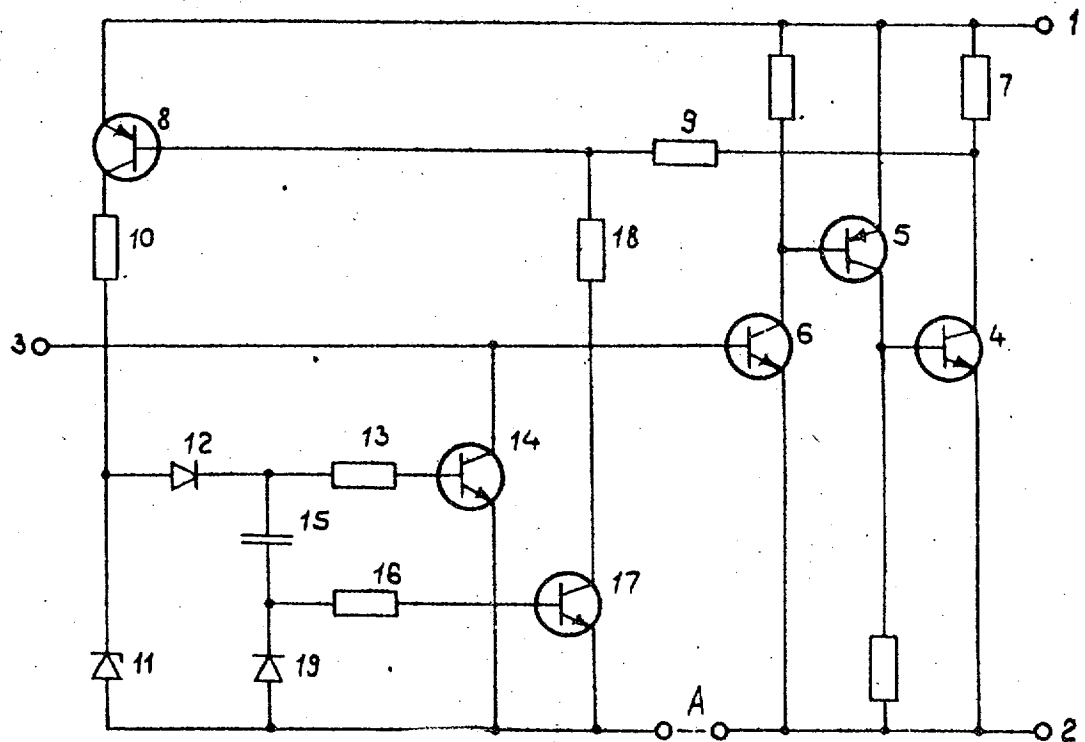
гулирующего элемента, содержащее резисторный датчик тока, параллельно которому включен вход двухкаскадного транзисторного усилителя, выход которого включен между зажимом управления и выходным зажимом устройства, и резисторы, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения надежности, оно снабжено конденсатором, диодами, стабилитроном и дополнительным транзистором, эмиттер-коллекторный переход которого через резистор включен между базой первого транзистора двухкаскадного усилителя и выходным зажимом устройства, база дополнительного транзистора через резистор, конденсатор и первый диод

соединена с катодом стабилитрона, включенного в коллекторную цепь первого транзистора усилителя, причем катод первого диода соединен со входом второго каскада усилителя, а второй диод включен между выходным зажимом устройства и точкой соединения конденсатора и резистора в базовой цепи дополнительного транзистора.

Источники информации,
10 принятые во внимание при экспертизе

1. Агапов М. В и Пихута А. В. Электрическая защита полупроводниковых источников питания. М., "Советское радио", 1966, с. 110. рис. 70.

15 2. Патент ФРГ 2.424.759, кл. Н 02 Н 7/10, 1975.



Составитель В. Литвиненко
Редактор Е. Дорошенко Техред Н. Граб. Корректор Е. Папп
Заказ 4758/14 Тираж 783 Подписное
ЦНИИПИ 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