

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 905805

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 11.04.80 (21) 2909145/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.82. Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 15.02.82

(51) М. Кл.³

G 05 F 1/58

(53) УДК 621.316.
.722.1
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.Л. Нескородьев и Е.П. Романов

(71) Заявитель

(54) СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в источниках питания с широким диапазоном измерения выходного напряжения с защитой от перегрузок по току и короткого замыкания в нагрузке.

Известен стабилизатор постоянного напряжения, содержащий регулирующий элемент, операционный усилитель, резистивный датчик тока и блок защиты [1].

Однако известное устройство токовой защиты имеет сравнительно большой остаточный ток короткого замыкания.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является стабилизатор постоянного напряжения, содержащий регулирующий элемент, включенный последовательно с резистивным датчиком тока в выходную шину, операционный усилитель, выход которого соединен с управляющим вхо-

2

дом регулирующего элемента, источник опорного напряжения на резисторе и стабилитроне, дополнительный источник питания и блок защиты с исполнительным транзистором [2].

Недостатком этого стабилизатора является большой остаточный ток короткого замыкания из-за неполного запирающего элемента.

Целью изобретения является повышение надежности защиты от перегрузки и уменьшение остаточного тока короткого замыкания.

Указанная цель достигается тем, что в стабилизаторе постоянного напряжения в блок защиты введены два транзистора разного типа проводимости, включенных по триггерной схеме, диод, конденсатор и три резистора, причем первый транзистор р-п-р-типа эмиттером подключен через первый резистор к положительной шине дополнительного источника питания, база через параллельно соединенные

5

10

15

20

второй резистор и конденсатор подключена к положительной шине дополнительного источника питания и к коллектору второго транзистора n - r - n -типа эмиттер которого подключен к выходному выводу и одному из выводов резистивного датчика тока, другой вывод которого подключен к аноду диода, катод которого подключен к общей точке соединения коллектора первого транзистора, базы второго транзистора и третьего резистора, другой вывод которого соединен с отрицательной шиной дополнительного источника, а исполнительный транзистор n - r - n -типа блока защиты базой подключен к коллектору второго транзистора блока защиты, а эмиттерно-коллекторным переходом соответственно между стабилитроном и балластным резистором источника опорного напряжения.

На чертеже приведена электрическая принципиальная схема стабилизатора постоянного напряжения.

Стабилизатор содержит регулирующий элемент на транзисторах 1 и 2, включенный последовательно с резистивным датчиком тока 3 в выходную шину, операционный усилитель 4, выходом подключенный к управляющему входу регулирующего элемента, дополнительный источник питания 5 операционного усилителя 4, транзисторы блока защиты 6 и 7, резистор 8, диод 9, ограничительный резистор 10, базовый резистор 11 и конденсатор 12, балластный резистор 13, подключенный к коллектору исполнительного транзистора 14 блока защиты, эмиттер которого подключен к стабилитрону 15, делитель напряжения на резисторах 16 и 17.

Стабилизатор работает следующим образом.

При отсутствии перегрузки по току и короткого замыкания в нагрузке транзистор 7 закрыт за счет обратного смещения, создаваемого падением напряжения на диоде 9. Начальный ток через диод 9 задается с отрицательной шины дополнительного источника питания 5 через резистор 8. Транзистор 6 закрыт, а транзистор 14 открыт за счет положительного смещения на резисторе 11. Источник опорного напряжения на стабилитроне 15 получает питание от дополнительного источника питания через балластный

резистор 13 и открытый коллекторно-эмиттерный переход транзистора 14.

Так как потенциалы точек a и b (дифференциальные входы операционного усилителя 4) практически равны между собой, падение напряжения на резисторе 16 равно величине напряжения стабилизации источника опорного напряжения 15 (U_0). Отсюда, допуская, что входные токи операционного усилителя пренебрежительно малы в сравнении с током через резисторы 16 и 17, величина тока через резистор 16 практически равна току через резистор 17 и равна

$$I_{K16} = I_{K17} = \frac{U R_{16}}{R_{16}} = \frac{U_0}{R_{16}}$$

и не зависит от величины резистора 17. Падение напряжения на резисторе 17 равно выходному напряжению стабилизатора

$$U_{вых} = I_{K17} \cdot R_{17} = \frac{U_0}{R_{16}} \cdot R_{17}$$

Отсюда видно, что при $U_0 = 0$ выходное напряжение стабилизатора равно нулю с высокой степенью точности за счет глубокой отрицательной обратной связи охватывающей регулирующий элемент, резистивный датчик тока и операционный усилитель.

При перегрузке стабилизатора по току или коротком замыкании в нагрузке падение напряжения на резистивном датчике тока 3 становится достаточным для отпирания транзистора 7, что влечет за собой отпирание транзистора 6. Последний в открытом состоянии поддерживает открытое состояние транзистора 7, происходит самоблокировка в открытом состоянии транзисторов 6 и 7. Открытый транзистор 7 запирает транзистор 14 и ток через стабилитрон 15 прекращается, напряжение на выходе стабилизатора становится равным нулю, ток в нагрузку не поступает.

Для приведения стабилизатора в рабочее состояние после снятия перегрузки необходимо выключить, а затем включить общее питание стабилизатора или изменить состояние триггера защиты.

Конденсатор 12 включен для предотвращения срабатывания блока защиты от импульсных помех.

Экономический эффект достигается за счет предотвращения выхода из строя составного регулирующего транзистора при перегрузках по току и коротком замыкании в нагрузке.

Формула изобретения

Стабилизатор постоянного напряжения, содержащий регулирующий элемент, включенный последовательно с резистивным датчиком тока в выходную шину, операционный усилитель, выход которого соединен с управляющим входом регулирующего элемента, источник опорного напряжения на резисторе и стабилитроне, дополнительный источник питания и блок защиты с исполнительным транзистором, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности защиты от перегрузки и уменьшения остаточного тока короткого замыкания, в блок защиты введены два транзистора разной проводимости, включенных по триггерной схеме, диод, конденсатор и три резистора, причем первый транзистор $p-n-p$ -типа, эмиттером подключен через первый резистор к поло-

жительной шине дополнительного источника питания, база через параллельно соединенные второй резистор и конденсатор - к положительной шине дополнительного источника питания и к коллектору второго транзистора $p-n-p$ -типа эмиттер которого подключен к выходному выводу и к одному из выводов резистивного датчика тока, другой вывод которого подключен к аноду диода, катод которого подключен к общей точке соединения коллектора первого транзистора, базы второго транзистора и третьего резистора, другой вывод которого соединен с отрицательной шиной дополнительного источника, а исполнительный транзистор $n-p-n$ -типа блока защиты базой подключен к коллектору второго транзистора блока защиты, а эмиттерно-коллекторным переходом - соответственно между стабилитроном и балластным резистором источника опорного напряжения.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 513353, кл. G 05 F 1/56, 1974.
2. "Обмен опытом в радиопромышленности". 1975, № 10, с. 54, рис. 3.

