



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

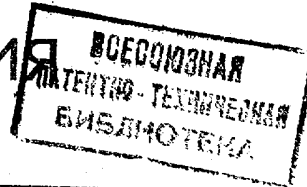
(19) SU (11) 1767672 A2

(51)5 Н 02 М 7/537, Н 02 Н 7/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

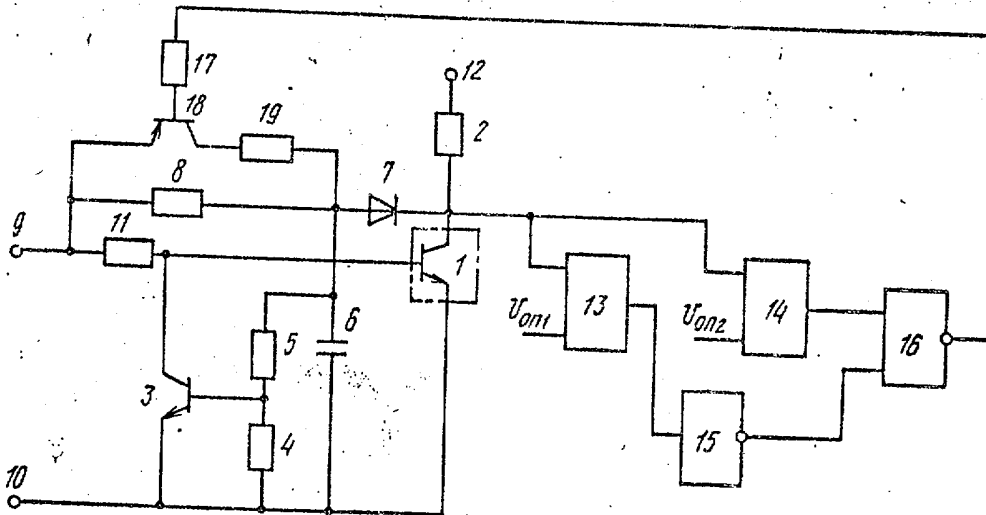


1

2

(61) 1310980
(21) 4877525/07
(22) 26.10.90
(46) 07.10.92. Бюл. № 37
(71) Львовский научно-исследовательский радиотехнический институт
(72) А.И.Черников, О.Л.Сидорович и И.Г.Марченко
(56) Авторское свидетельство СССР № 1310980, кл. Н 02 М 7/537, Н 02 Н 7/10, 1985.

(54) ТРАНЗИСТОРНЫЙ КЛЮЧ С ЗАЩИТОЙ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ
(57) Сущность изобретения: устройство содержит переключающий транзистор 1, вспомогательный транзистор 3, шесть резисторов 4,5,8,11,17,19, диодный ключ 7, конденсатор 6, два компаратора 13,14 напряжений, элемент НЕ 15, элемент И-НЕ 16, дополнительный транзистор 18. 1-16-17-18-19-6-3-1. 1 ил.



(19) SU (11) 1767672 A2

Изобретение относится к устройствам защиты силовых транзисторных ключей от коротких замыканий в нагрузке и может быть использовано в бесконтактной коммутационнозащитной аппаратуре.

Известен транзисторный ключ с защитой от короткого замыкания, содержащий переключающий транзистор, коллектор которого включен последовательно с цепью нагрузки, а база через резистор соединена с управляющим входом и коллектором вспомогательного транзистора, база которого соединена через первый резистор эмиттером переключающего транзистора и с дополнительным резистором, причем эмиттер вспомогательного транзистора соединен с общим входным выводом и выводом конденсатора, другой вывод которого соединен с анодом диодного ключа и вторым резистором, эмиттер переключающего транзистора соединен с общей шиной, дополнительный резистор — с анодом диодного ключа, катод которого соединен с коллектором переключающего транзистора, а второй резистор — с управляющим выводом.

Недостатком известного транзисторного ключа является низкое быстродействие срабатывания защиты при коротком замыкании в нагрузке из-за значительного времени задержки срабатывания вспомогательного транзистора, обусловленного наличием резистивно-емкостной цепочки на входе вспомогательного транзистора.

Цель изобретения — повышение быстродействия защиты транзисторного ключа.

Для повышения быстродействия защиты устройства в него введены два компаратора напряжений, элемент НЕ, элемент 2И-НЕ, третий и четвертый резисторы, дополнительный транзистор и их связи.

На чертеже приведена принципиальная электрическая схема устройства.

Транзисторный ключ содержит переключающий транзистор 1, нагрузку 2, вспомогательный транзистор 3, резисторы 4, 5, конденсатор 6, диодный ключ 7, резистор 8, управляющий вход 9 устройства, общую шину 10, резистор 11, шину 12 питания, компараторы 13 и 14, элемент НЕ, элемент 2И-НЕ 16, резистор 17, дополнительный транзистор 18 и резистор 19.

Переключающий транзистор 1 присоединен эмиттером к общей шине 10 устройства, к которой также подсоединены первый вывод конденсатора 6, первый вывод резистора 4 и эмиттер вспомогательного транзистора 3, база которого соединена с вторым выводом конденсатора 6, анодом диодного ключа 7 и первыми выводами резисторов 8

и 19. Второй вывод резистора 8 соединен с эмиттером дополнительного транзистора 18, управляющим входом 9 устройства и вторым выводом резистора 11, первый вывод которого соединен с коллектором вспомогательного транзистора 3 и базой переключающего транзистора 1, к коллектору которого присоединены катод диодного ключа 7, первый вывод нагрузки 2 и измерительные входы компараторов 13, 14 напряжения, причем выход первого компаратора 13 напряжения соединен с входом элемента НЕ 15, выход которого соединен с входом элемента 2И-НЕ 16, а выход второго компаратора 14 напряжения соединен с вторым входом элемента 2И-НЕ 16, выход которого через резистор 17 соединен с управляющим входом дополнительного транзистора 18, коллектор которого соединен с вторым выводом резистора 19. Второй вывод нагрузки 2 подключен к шине 12 питания устройства. Измерительные входы компараторов 13, 14 соединены с коллектором переключающего транзистора 1, другие входы компараторов 13, 14 соединены с соответствующими клеммами для подключения источников опорного напряжения $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии транзистор 1 закрыт, его коллектор и измерительные входы компараторов 13, 14 находятся под потенциалом питания. Опорное напряжение компаратора 13 должно быть больше напряжения насыщения транзистора 1, но меньше определенного значения напряжения, соответствующего напряжению коллектор-эмиттер транзистора 1, находящегося в активном режиме работы. Опорное напряжение компаратора 14 должно быть больше определенного значения напряжения, соответствующего напряжению коллектор-эмиттер транзистора 1, находящегося в активном режиме, но меньше напряжения питания устройства. На первый вход элемента 2И-НЕ подается сигнал компаратора 13, инвертированный элементом НЕ 15, а на второй вход — сигнал компаратора 14. В результате на выходе элемента 2И-НЕ 16 появляется высокий уровень напряжения, который удерживает дополнительный транзистор 18 в закрытом состоянии.

При поступлении открывающего сигнала управления на вход 9 устройства переключающий транзистор 1 переходит в режим насыщения. При этом вспомогательный транзистор 3 закрыт, так как на его базе потенциал нарастает по мере заряда конденсатора 6. При насыщении переключающего

щего транзистора открывается диодный ключ 7, и заряд конденсатора 6 рассасывается через открытый транзистор 1, что предотвращает нарастание потенциала на базе вспомогательного транзистора 3 и его насыщение. Напряжение насыщения транзистора 1 поступает на измерительные входы компараторов 13 и 14, сравнивается с $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$ и на выходах компараторов 13, 14 устанавливается напряжение высокого уровня. Сигнал с выхода компаратора 13 инвертируется элементом НЕ 15 и поступает на первый вход элемента 2И-НЕ 16, а на второй вход элемента 2И-НЕ 16 подается сигнал с выхода компаратора 14. В результате на выходе элемента 16 сохраняется высокий уровень напряжения, и дополнительный транзистор 18 удерживается в закрытом состоянии.

При коротком замыкании в нагрузке 2 переключателей транзистор 1 выходит из насыщения в область активного режима работы. При этом при достижении напряжением коллектор-эмиттер транзистора 1 величины, превышающей выбранное значение опорного напряжения компаратора 13 $U_{оп1}$, на выходе компаратора 13 устанавливается напряжение низкого уровня, которое после инвертирования элементом НЕ 15 поступает на первый вход элемента 2И-НЕ 16. Напряжение на выходе компаратора 14 и, соответственно, на втором входе элемента 2И-НЕ 16 не изменяется, в результате чего на выходе элемента 16 устанавливается напряжение низкого уровня, которое поступает на управляющий вход дополнительного транзистора 18 и открывает его. Конденсатор 6 оказывается подключенным к управляющему входу 9 устройства через результирующее сопротивление параллельно соединенных резисторов 8 и 19. Диодный ключ 7 закрывается возросшим напряжением коллектор-эмиттер транзистора 1, и конденсатор 6 заряжается до потенциала, необходимого для включения вспомогательного транзистора 3, который

входит в насыщение, шунтирует базовый переход переключающего транзистора 1, и он закрывается. При этом закрывается дополнительный транзистор 18. Конденсатор 6 подзарядается через резистор 8 и удерживает транзистор 3 в открытом состоянии. После снятия короткого замыкания с нагрузки 2 схема остается в устойчивом закрытом состоянии до снятия входного сигнала.

При включении устройства в момент перехода транзистора 1 из состояния отсечки в состояние насыщения при подаче управляющего сигнала дополнительный транзистор 18 остается закрытым, так как время включения транзистора 1 меньше суммарного времени срабатывания компаратора 13, 14, элементов 15, 16 и транзистора 18. Поэтому цепь, состоящая из транзистора 18 и резистора 19, не влияет на включение устройства при отсутствии короткого замыкания.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Транзисторный ключ с защитой от короткого замыкания по авт. св. № 1310980, отличающийся тем, что, с целью повышения быстродействия защиты от коротких замыканий, дополнительно введены два компаратора напряжений, элемент НЕ, элемент 2И-НЕ, третий и четвертый резисторы и дополнительный транзистор, причем измерительные входы компараторов соединены с коллектором переключающего транзистора, другие входы компараторов — с соответствующими клеммами для подключения источников опорного напряжения, выход первого компаратора соединен с входом элемента НЕ, выход которого соединен с первым входом элемента 2И-НЕ, выход второго компаратора соединен с вторым входом элемента 2И-НЕ, выход которого через третий резистор подключен к управляющему входу дополнительного транзистора, эмиттер которого соединен с управляющим входом ключа, а коллектор через четвертый резистор соединен с анодом диодного ключа.

Редактор

Составитель О.Сидорович
Техред М.Моргентал

Корректор Т.Вашкович

Заказ 3557

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101