



(19) **SU** ⁽¹¹⁾ **1 725 334** ⁽¹³⁾ **A1**

(51) МПК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ
СССР

(21), (22) Заявка: 4836206, 16.04.1990

(46) Дата публикации: 07.04.1992

(56) Ссылки: Заявка ФРГ Мг 1763322, кл. Н 02 М 1 /08, 1980. Авторское свидетельство СССР №888292. кл. Н 02 М 1/08. Кремниевые управляемые вентили-ти-ристоры/Пер. с англ. под ред. В.А.Лабунцова. М.: Энергия, 1964.

(98) Адрес для переписки:
11 141070 КАЛИНИНГРАД МОСКОВСКОЙ ОБЛ.,
ЛЕНИНА 4А

(71) Заявитель:
ГОЛОВНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "ЭНЕРГИЯ"

(72) Изобретатель: ХАНИН БОРИС ЯКОВЛЕВИЧ,
ФЕДОСОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ^{11 129282}
ИИНЕАА, ФЕДИЕАВ 10-1-8711 141070
ЕАЕЕИРИАДАА ИИНЕИАНЕИЕ ИАЕ., ОЕ.50-ЕАОВВ
АЕЕНИ 5/16-293

(54) Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1



(19) **SU** (11) **1 725 334** (13) **A1**

(51) Int. Cl.

STATE COMMITTEE
FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(71) Applicant:
GOLOVNOE KONSTRUKTORSKOE BYURO
NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOGO
OBEDINENIYA "ENERGIYA"

(72) Inventor: KHANIN BORIS YAKOVLEVICH,
FEDOSOV ALEKSEJ ALEKSEEVICH

(54) DEVICE FOR CONTROLLING VOLTAGE GOVERNOR ON ONE THYRISTOR WITH PHASE CONTROL

(57) Изобретение относится к преобразовательной технике и может быть использовано в устройствах управления тиристорными преобразователями, например, для регулирования электрических машин. Цель изобретения - расширение диапазона регулирования напряжения и повышение КПД регулятора. Устройство для управления регулятором содержит однополупериодный преобразователь. Изобретение относится к преобразовательной технике и может использоваться в тиристорных преобразователях и устройствах регулирования электрических машин. Известны регуляторы напряжения с фазовым управлением на одном тиристоре, в которых диапазон регулирования угла открывания тиристора ограничен крутизной фронтов трапецидальных импульсов, полвыпрямитель, стабилизатор напряжения и генератор импульсов на однопереходном транзисторе, выход которого используется как выходной вывод устройства, подключенный через трансформатор к тиристорному выходному блоку регулятора. Регулятор отличается тем, что в него введены RC-цепочка, пороговый элемент и два ключевых элемента. Общая точка

резистора и конденсатора RC-цепочки соединена с выходом стабилизатора напряжения, резистор R соединен с выходом первого ключевого элемента и управляющим входом второго ключевого элемента, а конденсатор С - с общей шиной питания. Пороговый элемент включен между входным выводом и управляющим входом первого ключевого элемента, выход которого соединен с входом второго ключевого элемента и общей шиной питания. Выход второго ключевого элемента соединен с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе. Устройство для управления тиристорным регулятором обеспечивает состояния полного включения и выключения нагрузки за счет обеспечения изменения угла открывания силового транзистора в диапазоне 0- 180 эл. град. 2 ил. учаемых из однофазного синусоидального напряжения питающей сети. Известен регулятор напряжения, содержащий генератор импульсов на однопереходном транзисторе, подключенный к блоку тиристорного ключа через разделительный трансформатор. Известен также регулятор, содержащий генератор импульсов на однопереходном СО с ХJ ю ел со CJ 4

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4836206/07
(22) 16.04.90
(46) 07.04.92. Бюл. № 13
(71) Головное конструкторское бюро Научно-производственного объединения "Энергия"
(72) Б.Я.Ханин и А.А.Федосов
(53) 621.316.727(088.8)
(56) Заявка ФРГ № 1763322, кл. Н 02 М 1/08, 1980.

Авторское свидетельство СССР
№ 888292, кл. Н 02 М 1/08.

Кремниевые управляемые вентили-тиристоры/Пер. с англ. под ред. В.А.Лабунцова. М.: Энергия, 1964.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ НА ОДНОМ ТИРИСТОРЕ С ФАЗОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

(57) Изобретение относится к преобразовательной технике и может быть использовано в устройствах управления тиристорными преобразователями, например, для регулирования электрических машин. Цель изобретения - расширение диапазона регулирования напряжения и повышение КПД регулятора. Устройство для управления регулятором содержит однополупериодный

2

выпрямитель, стабилизатор напряжения и генератор импульсов на однопереходном транзисторе, выход которого используется как выходной вывод устройства, подключенный через трансформатор к тиристорному выходному блоку регулятора. Регулятор отличается тем, что, в него введены RC-цепочка, пороговый элемент и два ключевых элемента. Общая точка резистора и конденсатора RC-цепочки соединена с выходом стабилизатора напряжения, резистор R соединен с выходом первого ключевого элемента и управляющим входом второго ключевого элемента, а конденсатор C - с общей шиной питания. Пороговый элемент включен между входным выводом и управляющим входом первого ключевого элемента, выход которого соединен с входом второго ключевого элемента и общей шиной питания. Выход второго ключевого элемента соединен с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе. Устройство для управления тиристорным регулятором обеспечивает состояния полного включения и выключения нагрузки за счет обеспечения изменения угла открывания силового транзистора в диапазоне 0-180 эл. град. 2 ил.

Изобретение относится к преобразовательной технике и может использоваться в тиристорных преобразователях и устройствах регулирования электрических машин.

Известны регуляторы напряжения с фазовым управлением на одном тиристоре, в которых диапазон регулирования угла открывания тиристора ограничен крутизной фронтов трапециевидных импульсов, пол-

учаемых из однофазного синусоидального напряжения питающей сети.

Известен регулятор напряжения, содержащий генератор импульсов на однопереходном транзисторе, подключенный к блоку тиристорного ключа через разделительный трансформатор.

Известен также регулятор, содержащий генератор импульсов на однопереходном

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1

(19) SU (11) 1725334A1

транзисторе и дополнительную коммутируемую интегрирующую цепочку.

Недостатком известных устройств является ограниченный диапазон регулирования угла открывания тиристора в течение положительного полупериода напряжения сети питания. Угол открывания тиристора регулируется в пределах примерно 10-170°

Таким образом, мощность, подводимая к нагрузке, не может изменяться от нуля до максимального значения. При высокой частоте питающего напряжения диапазон регулировки мощности подводимой мощности существенно сужается.

Наиболее близким по технической сущности к предполагаемому изобретению является регулятор напряжения с фазовым управлением на одном тиристоре. Устройство содержит последовательно включенные во входную шину питания выпрямитель на полупроводниковом диоде, стабилизатор напряжения и генератор импульсов на однопереходном транзисторе, связанный с тиристором выходного блока, причем стабилизатор напряжения связан с общей шиной питания.

Недостатком известного устройства является ограниченный диапазон регулирования угла открывания тиристорного ключа. Угол открывания тиристора может регулироваться в пределах примерно от 10-15 до 160-170°. Это обусловлено тем, что импульсы напряжения, питающие генератор импульсов на однопереходном транзисторе, имеют трапецеидальную форму, так как формируются стабилитроном из однофазного синусоидального напряжения питающей сети в течение положительного полупериода.

Цель изобретения - расширение диапазона регулирования напряжения и повышение КПД регулятора.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве для управления регулятора напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением, содержащее подсоединенные к входным выводам последовательно соединенные однополупериодный выпрямитель и стабилизатор напряжения, своими выходными выводами подключенный к общей шине питания и первому выводу генератора импульсов на однопереходном транзисторе, выход которого используется как выходной вывод устройства, связанный с тиристором регулятора, введены два ключевых элемента, пороговый элемент и RC-цепочка. Средняя точка RC-цепочки соединена с выходом стабилизатора напряжения, конденсатор С подсоединен к общей шине питания, а резистор R - к входу первого ключевого элемента и управляющему входу второго ключевого элемента. Пороговый элемент включен между входным выводом и управляющим входом первого 5 ключевого элемента, выход которого соединен с входом второго ключевого элемента и общей шиной питания. Выход второго ключевого элемента соединен с вторым выводом генератора импульсов на

10 однопереходном транзисторе.

На фиг. 1 представлена

принципиальная схема устройства для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением; на фиг. 2 - осциллограммы напряжений, поясняющие работу устройства.

5 Устройство содержит однополупериодный выпрямитель 1, выходом подключенный к стабилизатору 2 напряжения.

10 0 Выход последнего подключен к генератору 3 импульсов, соединенному с регулятором 4 напряжения. Выход стабилизатора 3 напряжения подключен также к RC-цепочке 5. К входу однополупериодного выпрямителя 1

15 5 подключен пороговый элемент 6, выходом подсоединенный к управляющему входу первого ключевого элемента 7, шунтирующего управляющий переход второго ключевого элемента 8.

20 0 Однополупериодный выпрямитель выполнен на диоде 9, а стабилизатор 3 напряжения содержит

последовательно включенные токоограничивающий резистор 10 и стабилитрон 11, точка соединения ко5 торых является выходом

25 стабилизатора 2, подключенным к точке соединения резистора 12 и конденсатора 13, образующих RC-цепочку 5. Вариант порогового элемента 6 (фиг. 1) содержит только один стабилитрон

30 0 14, выходом подключенный к входу первого ключевого элемента 7, образованному базовым резистором 15, соединенным с диодом 16, шунтирующим управляющий переход транзистора 17. Второй ключевой элемент 8

35 5 выполнен на транзисторе 18. Генератор 3 импульсов выполнен на

однопереходном транзисторе 19 и содержит времязадающую цепочку из резисторов 20 и 21, конденсатора 22 и резистора 23 соединенного с трансформатором 24 регулятора 4 напряжения. Вторичная обмотка трансформатора 24 зашунтирована диодом 25 и подключена к управляющему переходу силового тиристора 26 регулятора.

Параллельно тиристору 26

45 5 включена цепочка из конденсатора 28 и резистора 27, исключаяющая ложное открывание тиристора 26 при наличии высокочастотных импульсных помех со стороны сети. К аноду тиристора 26 подключена также цепочка из диода 29 и резисторов

50 30 и 31. Параллельно входным выводам регулятора включена цепочка из дросселя 32 и включенных параллельно конденсатора 33 и резистора 34, предназначенная для предотвращения проникновения в сеть гармонических составляющих. Цепочка из резисторов 30, 31 и диода 29, предназначена для защиты тиристора 26 от обратного напряжения при индуктивной нагрузке 35.

Устройство работает следующим обра- зом.

60 В течение положительной полуволны однофазного питающего напряжения UBХ через однополупериодный выпрямитель 1 и токоограничивающий резистор 10 стабилизатора 2 напряжения происходит заряд конденсатора 13 RC-цепочки 5 до заданного напряжения.

Положительное напряжение конденсатора 13 RC-цепочки 5 через резистор 12 RC-цепочки обеспечивает входной отпирающий ток второго ключевого элемента 8 на транзисторе 18 и подачу напряжения питания на эмиттер-коллекторный переход транзистора 17. Одновременно через пороговый элемент 6 протекает ток, обеспечивающий запирающее действие первого ключевого элемента 7.

В течение отрицательной полуволны однофазного питающего напряжения UBХ, первый ключевой элемент 1 открывается, т.е. транзистор 17 входит в режим насыщения, а второй ключевой элемент 8 закрывается, т.е. транзистор 18 из насыщенного состояния переходит в режим отсечки. Время открытого состояния первого ключевого элемента 7 меньше времени действия отрицательной полуволны питающего напряжения. Это обеспечивается тем, что первый ключевой элемент 7 открывается только в момент, когда значение напряжения отрицательной полуволны UBХ достигнет значения, определяемого пороговым элементом 6 (напряжения пробоя стабилитрона 14). Второй ключевой элемент 8 (транзистор 18) открывается в момент, когда закрывается первый ключевой элемент 7, т.е. когда напряжение отрицательной полуволны питающего напряжения становится меньше напряжения ограничения порогового элемента 6.

Поэтому скачкообразное напряжение от конденсатора 13 RC-цепочки 5 поступает на генератор 3 импульсов, в течение большего времени, чем длительность положительной полуволны питающего напряжения.

На фиг. 2 осциллограмма U61 показывает форму напряжения на базе первого ключевого элемента 7 (транзистор 17). В течение положительной полуволны питающего напряжения между эмиттером и базой транзистора 17 действует запирающее напряжение, равное падению напряжения на диоде 16 (избзкр.). В течение отрицательной полуволны питающего напряжения с момента, когда напряжение UBХ становится равным напряжению Uпорог (напряжение стабилизации порогового элемента 6 плюс падение напряжения на базе транзистора 17) транзистор 17 открывается (между эмиттером и базой транзистора 17 возникает напряжение изботкр). На коллекторе второго ключевого элемента 8 (транзистор 18) формируются импульсы прямоугольной формы с амплитудой, равной напряжению на стабилитроне 11. Длительность этих прямоугольных импульсов меньше длительности полуволны питающего напряжения. Поэтому на генератор 3 импульсов, прямоугольные импульсы напряжения поступают в течение большего времени, чем длительность положительной полуволны питающего напряжения. ;

В начальном состоянии при разряженном конденсаторе 22 переход транзистора 19 смещен в обратном направлении, ток эмиттера пренебрежимо мал. При подаче напряжения на генератор 3 импульсов конденсатор 22 начинает заряжаться через резисторы 20, 21, 23 и первичную обмотку трансформатора 24.

Когда эмиттерное напряжение достигает порогового напряжения однопереходного транзистора 19 переход становится прямосмещенным, транзистор 19 срабатывает, сопротивление эмиттерного перехода резко уменьшается. Конденсатор 22 разряжается через резистор 23, первичную обмотку трансформатора 24, эмиттер однопереходного транзистора 19. Когда конденсатор 22 разрядится, транзистор 19 выключается, затем конденсатор 22 начинает вновь заряжаться через резисторы 20, 21, 23 первичную обмотку трансформатора 24, т.е. цикл повторяется. Силовой тиристор 26 регулятора переводится в состояние проводимости в течение того полупериода приложенного синусоидального напряжения, когда анод положителен. Выключение тиристора 26 запаздывает на угол α по отношению к началу положительного полупериода и регулируется в пределах $0-180^\circ$ изменением сопротивления резистора 21.

На фиг. 2 приведены следующие осциллограммы: UBХ - входное напряжение управления; U24 - импульсы на вторичной обмотке трансформатора 24; Uss - напряжение на нагрузке 35 силового тиристора 26 регулятора 4 напряжения.

При минимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограммы Ka4 и Kз5 соответствуют режиму полного включения силового тиристора 26 (угол включения тиристора $\alpha = 0$). При максимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограммы IJ24 и Das показывают режим полного выключения силового тиристора 26 (угол включения тиристора $\alpha = 180^\circ$).

Промежуточный режим неполного включения силового тиристора 26 регулируется осциллограммами Uaiynpa и Kз5нз.

Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением имеет максимально возможный диапазон регулирования напряжения, а следовательно, мощности, подводимой к нагрузке. Оно обеспечивает состояние полного выключения и состояние полного включения нагрузки, так как угол открывания силового тиристора регулируется в пределах $0-180^\circ$.

Формула изобретения
Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением, содержащее подсоединенные к входным выводам последовательно соединенные однополупериодный выпрямитель и стабилизатор напряжения, своими выходными выводами подключенный к общей шине питания и первому выводу генератора импульсов на однопереходном транзисторе, выход которого использован как выходной вывод устройства, связанный с силовым тиристором регулятора, отличающееся тем, что с целью расширения диапазона регулирования напряжения и повышения КПД регулятора, в него введены два ключевых элемента, пороговый элемент и RC-цепочка, соединенная средней точкой с выходом стабилизатора напряжения, причем конденсатор упомянутой RC-цепочки подсоединен к общей шине питания, ее

резистор - к R-входу первого ключевого элемента и управляющему входу второго ключевого элемента, пороговый элемент включен между входным выводом и управляющим входом первого ключевого элемента, выход которого соединен с входом второго ключевого элемента и общей шиной питания, а выход второго ключевого элемента соединен с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе.

shh ГУ ГУ Г
Риг.2



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКУПИ
ПРИ ГИИ СССР

№ SU (11) 1725334 A1

№ 19 02 М 1/08

АВТОРСКОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4836206/07
(22) 18.04.80
(46) 07.04.82, Бюл. № 13
(71) Государственный научно-исследовательский центр по преобразованию энергии "Энергия"
(72) В.В.Менкин и А.А.Федосов
(53) 621.316.127(08)G
(58) Заявка ФРГ № 1762332, кл. Н 02 М 1/08, 1980

Авторское свидетельство СССР № 689332, кл. Н 02 М 1/08.
Краткое название: Управляющее устройство с преобразовательной функцией и регулирующей функцией.

Устройство для управления регулятором напряжения на одном транзисторе с фазовым управлением. Изобретение относится к преобразовательной технике и может использоваться в транзисторной преобразовательной и устройстве регулирования электротехнических машин. Известны регуляторы напряжения в выходном управлении на одном транзисторе, в которых диапазон регулирования осуществляется при помощи трансформатора с регулирующей функцией.

выпрямителя, стабилизатор напряжения и генератор импульсов на однопереходном транзисторе, выход которого используется как выходной вывод устройства, позволяющий через трансформатор в транзистор выходного блока регулятора. Регулятор охватывается тем, что, имея заданы RC-цепочка, пороговый элемент и два ключевых элемента. Общая точка резистора и конденсатора RC-цепочки соединена с выходом стабилизатора напряжения, резистор R соединен с выходом первого ключевого элемента и выходом второго ключевого элемента и общей шиной питания. Выход второго ключевого элемента и выход первого ключевого элемента соединены с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе. Устройство для управления транзисторным регулятором обеспечивает состояние полного включения и выключения нагрузки за счет обеспечения измененной угла открытия силового транзистора в диапазоне 0-180 эл. град. 2 эл.

Изобретение относится к преобразовательной технике и может использоваться в транзисторной преобразовательной и устройстве регулирования электротехнических машин. Известны регуляторы напряжения в выходном управлении на одном транзисторе, в которых диапазон регулирования осуществляется при помощи трансформатора с регулирующей функцией.

Указанная недостаточность устраняется тем, что в устройстве на одном транзисторе регулятора напряжения, содержащем пороговый элемент и два ключевых элемента, общая точка резистора и конденсатора RC-цепочки соединена с выходом стабилизатора напряжения, резистор R соединен с выходом первого ключевого элемента и выходом второго ключевого элемента и общей шиной питания. Выход второго ключевого элемента и выход первого ключевого элемента соединены с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе. Устройство для управления транзисторным регулятором обеспечивает состояние полного включения и выключения нагрузки за счет обеспечения измененной угла открытия силового транзистора в диапазоне 0-180 эл. град. 2 эл.

транзистора и дополнительную коммутирующую индуктивную цепочку. Недостатком известной конструкции является ограниченная область регулирования угла открытия транзистора в течение периода положительной полуволны напряжения сети питания. Угол открытия транзистора регулируется в пределах от 15 до 170°. Таким образом, возможность подстройки угла открытия не может изменяться от нуля до максимума в течение периода. При высокой частоте питающего напряжения диапазон регулирования и подаваемой мощности существенно ограничен.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению известное устройство управления на одном транзисторе, устройство содержит последовательно включенные во входную шину питания выпрямитель на полупроводниковом диоде, стабилизатор напряжения в генератор импульсов на однопереходном транзисторе, соединенный с трансформатором выходного блока, первичная обмотка которого соединена с общей шиной питания.

Недостатком указанного устройства является ограниченная область регулирования угла открытия транзистора. Угол открытия транзистора может регулироваться в градусах примерно от 15 до 170°. Это обусловлено тем, что индуктивная нагрузка генератора импульсов на однопереходном транзисторе искажает траекторию формы, так как формируется стабилизатор на однопереходном транзисторе, включенный в питающую сеть в течение положительного полупериода.

Цель изобретения - расширить диапазон регулирования напряжения и повысить КПД регулятора. Указанная цель достигается тем, что в устройстве на одном транзисторе регулятора напряжения, содержащем пороговый элемент и два ключевых элемента, общая точка резистора и конденсатора RC-цепочки соединена с выходом стабилизатора напряжения, резистор R соединен с выходом первого ключевого элемента и выходом второго ключевого элемента и общей шиной питания. Выход второго ключевого элемента и выход первого ключевого элемента соединены с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе. Устройство для управления транзисторным регулятором обеспечивает состояние полного включения и выключения нагрузки за счет обеспечения измененной угла открытия силового транзистора в диапазоне 0-180 эл. град. 2 эл.

В течение положительной полуволны однофазного питающего напряжения или через однополупериодный выпрямитель и трансформаторный резистор 10 стабилизатор 2 на напряжение пропускает заряд конденсатора 13 RC-цепочки 5 до заданного напряжения.

Положительное напряжение конденсатора 13 RC-цепочки 5 через резистор 10 RC-цепочки обеспечивает выходной отпирающий ток второго ключевого элемента В на транзисторе 18 и подает напряжение питания на эмиттер-коллекторный переход транзистора 17. Одновременно через пороговый элемент 6 протекает ток, обеспечивающий запуск первого ключевого элемента Г. В течение отрицательной полуволны отрицательного питающего напряжения Цк транзистора 17 входит в режим насыщения, а второй ключевой элемент В закрывается, т.е. транзистор 18 на отрицательном состоянии переходит в режим отсечки. Временной составляющей первого ключевого элемента Г меньше времени действия отрицательной полуволны питающего напряжения. Это обеспечивает тем, что второй ключевой элемент В открывается только в моменты, когда значение отрицательной отрицательной полуволны Цк достигнет значения, определяемого сопротивлением элементом 6 (параметры подобраны стабилизатора 10). Второй ключевой элемент В (транзистор 18) открывается в моменты, когда уменьшается первая отрицательная полуволна Цк, т.е. когда напряжение отрицательной полуволны питающего напряжения становится меньше напряжения отрицательной полуволны Цк.

Поскольку саморазрядное напряжение от конденсатора 10 RC-цепочки 5 поступает на генератор 3 импульсов, в течение большего времени, чем длительность положительной полуволны питающего напряжения. На фиг. 2 описан процесс изменения формы напряжения на базе первого ключевого элемента Г (транзистор 17). В течение положительной полуволны пита-

ющего напряжения между эмиттером и базой транзистора 17 действует запирающее напряжение, равное падению напряжения на диоде VD1 (фиг. 1) в течение отрицательной полуволны питающего напряжения с момента, когда напряжение Цк становится стабилизацией порогового элемента В плюс падение напряжения на базе транзистора 17) транзистор 17 открывается (между эмиттером и базой транзистора 17 возникает напряжение 8 транзистора 18) формируются импульсы положительной формы с амплитудой, равной напряжению на стабилизаторе 11. Длительность этих положительных импульсов меньше длительности полуволны питающего напряжения. Поэтому на генератор 3 импульсов, поступающих импульсы напряжения, поступают в течение большего времени, чем длительность положительной полуволны питающего напряжения.

В начальном состоянии при разряженном конденсаторе 22 передаточный коэффициент трансформатора 22 равен 19 смещен в отрицательную сторону, ток эмиттера транзистора 24 мал. При подаче напряжения на генератор 3 импульсов, конденсатор 22 начинает заряжаться через резисторы 20, 21 и напряжение обмотки трансформатора 24. Когда эмиттерный переход достигнет порогового напряжения, один-переходный транзистор 19 переходит в состояние проводимости, транзистор 19 открывается, сопротивление эмиттерного перехода резко уменьшается. Конденсатор 22 разряжается через резисторы 20, 21, напряжение обмотки трансформатора 24, т.е. цикл повторения. Сигналы транзистора 24 регулятора переходят в состояние проводимости в течение того полупериода, при котором происходит изменение напряжения, когда эмиттерный переход транзистора 24 закрывается на угол α по отношению к началу положительной полуволны и регулируется в пределах 0-180° изменением сопротивления резистора 21.

На фиг. 2 описан процесс изменения формы напряжения на базе первого ключевого элемента Г (транзистор 17). В течение положительной полуволны пита-

SU 1725334 A1

A1 1725334

При минимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограммы U_{24} и U_{35} соответствуют режиму полного включения силового тиристора 26 (угол включения тиристора $\alpha = 0$). При максимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограммы U_{24} и U_{35} показывают режим полного выключения силового тиристора 26 (угол включения тиристора $\alpha = 180^\circ$).

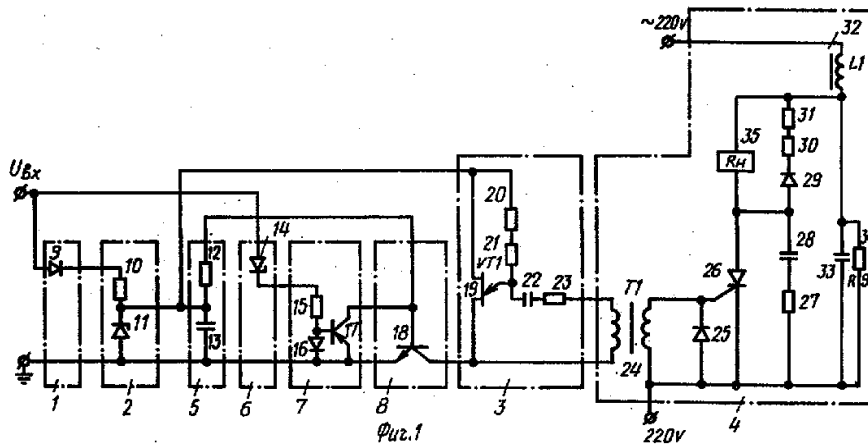
Промежуточный режим неполного включения силового тиристора 26 характеризуется осциллограммами $U_{24упр}$ и $U_{35нз}$.

Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением имеет максимально возможный диапазон регулирования напряжения, а следовательно, мощности, подводимой к нагрузке. Оно обеспечивает состояние полного выключения и состояние полного включения нагрузки, так как угол открывания силового тиристора регулируется в пределах $0-180^\circ$.

Формула изобретения

Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением, содержащее подсоединенные к входным выводам после-

довательно соединенные однополупериодный выпрямитель и стабилизатор напряжения, своими выходными выводами подключенный к общей шине питания и первому выводу генератора импульсов на однопереходном транзисторе, выход которого использован как выходной вывод устройства, связанный с силовым тиристором регулятора, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона регулирования напряжения и повышения КПД регулятора, в него введены два ключевых элемента, пороговый элемент и RC-цепочка, соединенная средней точкой с выходом стабилизатора напряжения, причем конденсатор упомянутой RC-цепочки подсоединен к общей шине питания, ее резистор - к R-входу первого ключевого элемента и управляющему входу второго ключевого элемента, пороговый элемент включен между входным выводом и управляющим входом первого ключевого элемента, выход которого соединен с входом второго ключевого элемента и общей шиной питания, а выход второго ключевого элемента соединен с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе.



50

55

SU 1725334 A1

SU 1725334 A1

При минимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограммы U_{24} и U_{35} соответствуют режиму полного включения силового тиристора 26 (угол включения тиристора $\alpha = 0$). При максимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограммы U_{24} и U_{35} показывают режим полного выключения силового тиристора 26 (угол включения тиристора $\alpha = 180^\circ$).

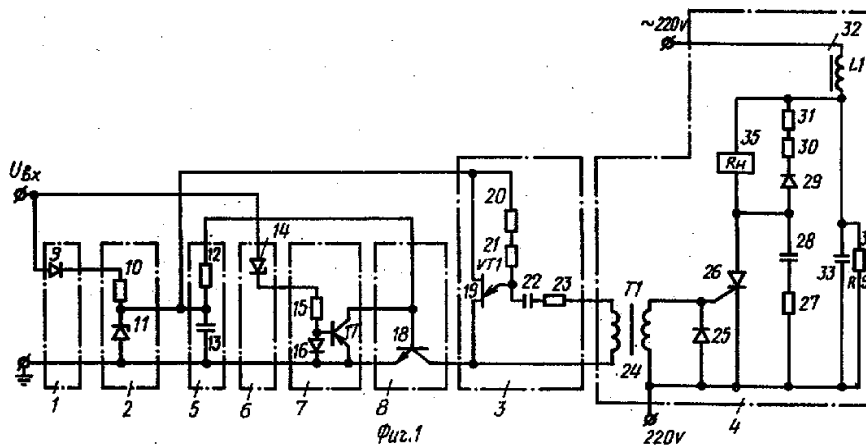
Промежуточный режим неполного включения силового тиристора 26 характеризуется осциллограммами $U_{24упр}$ и $U_{35нз}$.

Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением имеет максимально возможный диапазон регулирования напряжения, а следовательно, мощности, подводимой к нагрузке. Оно обеспечивает состояние полного выключения и состояние полного включения нагрузки, так как угол открывания силового тиристора регулируется в пределах $0-180^\circ$.

Формула изобретения

Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением, содержащее подсоединенные к входным выводам после-

довательно соединенные однополупериодный выпрямитель и стабилизатор напряжения, своими выходными выводами подключенный к общей шине питания и первому выводу генератора импульсов на однопереходном транзисторе, выход которого использован как выходной вывод устройства, связанный с силовым тиристором регулятора, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона регулирования напряжения и повышения КПД регулятора, в него введены два ключевых элемента, пороговый элемент и RC-цепочка, соединенная средней точкой с выходом стабилизатора напряжения, причем конденсатор упомянутой RC-цепочки подсоединен к общей шине питания, ее резистор — к R-входу первого ключевого элемента и управляющему входу второго ключевого элемента, пороговый элемент включен между входным выводом и управляющим входом первого ключевого элемента, выход которого соединен с входом второго ключевого элемента и общей шиной питания, а выход второго ключевого элемента соединен с вторым выводом генератора импульсов на однопереходном транзисторе.



50

55

60

-8-

SU 1725334 A1

SU 1725334 A1

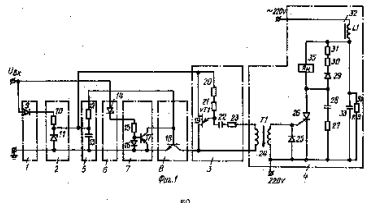
При минимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограмма U₂₁ и U₂₂ соответствуют равной полярности выходных сигналов тиристора 25 (угол включения тиристора $\alpha = 0$). При максимальном значении сопротивления резистора 21 осциллограммы U₂₁ и U₂₂ показывают режим полного выключения силового тиристора 25 (угол выключения тиристора $\alpha = 180^\circ$).

Приведенный режим холостого включения силового тиристора 25 характеризуется осциллограммами U₂₁ и U₂₂.

Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением имеет максимальный рабочий диапазон регулировки напряжения, а следовательно, мощности, подводимой к нагрузке. Это обеспечивается составлением полностью выключенной и постоянной полной нагрузки, так как угол открытия силового тиристора регулируется в пределах 0-180°.

О р и м е р а з о б р а ж е н и я
Устройство для управления регулятором напряжения на одном тиристоре с фазовым управлением, содержащее подсоединенные к входным выводам транс-

форматорно соединенные однополупериодный выпрямитель и стабилизатор напряжения, основные выходные выходы из подключений в общей схеме питания и первому выводу генератора импульсов на однополупериодном тиристоре, выход которого используется как выходной вывод устройства, соединенный с силовым тиристором регулятора, от и к а з о в а е т с я тем, что, с целью расширения диапазона регулировки напряжения и повышения КПД регулятора, в него введены два ключевых элемента, пороговый элемент и ПС-элемент, соединенная средней точкой с выходом стабилизатора напряжения, причем конденсатор упомянутой ПС-цепочки подсоединен к общей схеме питания, ее резистор - к R-выходу первого ключевого элемента и управляющему выводу второго ключевого элемента, пороговый элемент включен между входным выводом и управляющим выводом первого ключевого элемента, вывод которого соединен с входом второго ключевого элемента и общей внешней платины, а вывод второго ключевого элемента соединен с вторым входом генератора импульсов на однополупериодном тиристоре.

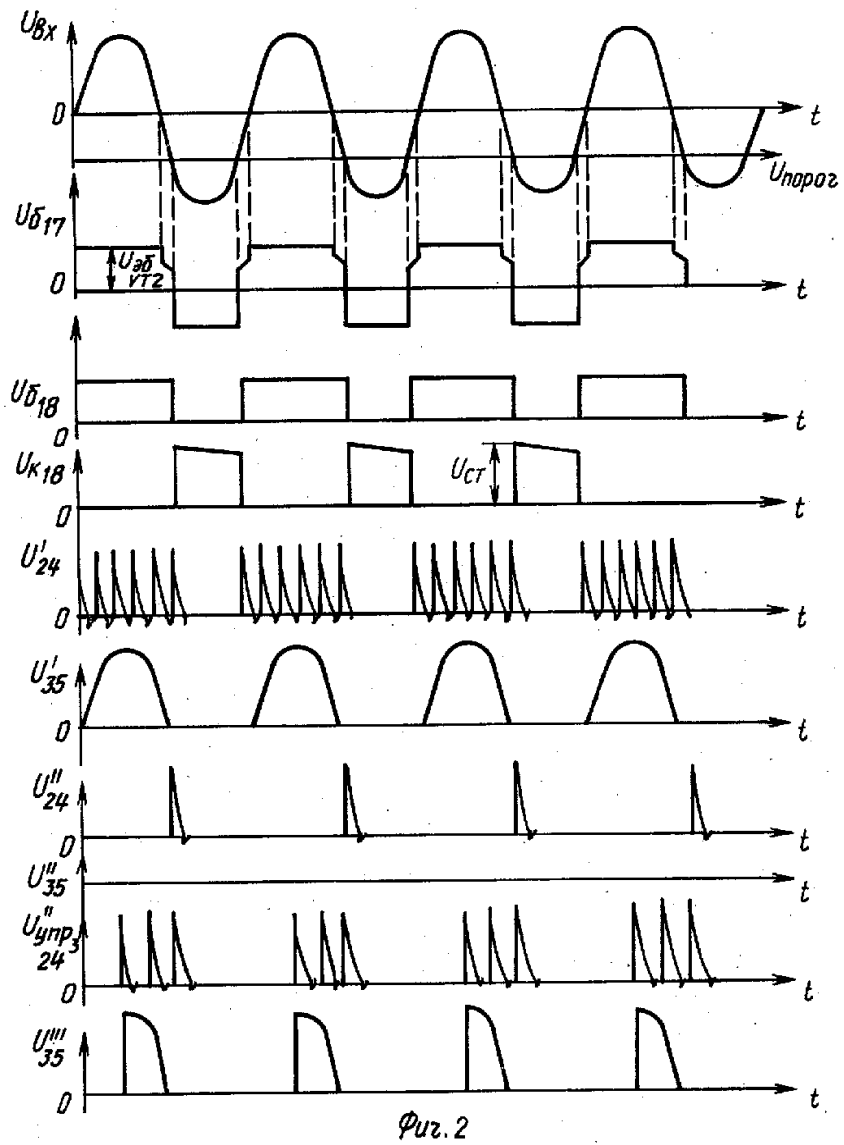


50

55

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1

S U 1 7 2 5 3 3 4 A 1



SU 1725334 A1

SU 1725334 A1

Редактор С.Патрушева Составитель А.Чесноков Корректор Э.Лончакова
 Техред М.Моргентал
 Заказ 1182 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