



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1045393 A

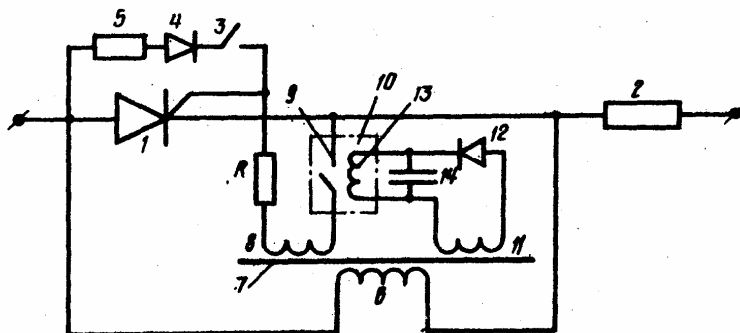
3(5D) Н 03 К 17/72

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3438680/18-21  
(22) 14.05.82  
(46) 30.09.83. Бюл. № 36  
(72) В.И. Гуревич  
(53) 621.374.2(088.8)  
(56) 1. Тиристоры. Технический справочник под ред. В.А. Лабунцова и др. М., "Энергия", 1971, с. 254, рис. 10.3.  
2. Авторское свидетельство СССР № 654138, кл. Н 05 К 10/00, 1978.  
(54)(57) ТИРИСТОРНЫЙ КЛЮЧ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, содержащий тиристор, включенный последовательно с нагрузкой, и цепь запуска, состоящую из последовательно соединенных первого резистора, первого диода и пусковых

контактов, включенную между анодом и управляющим электродом тиристора, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и быстрого действия, в него введены трансформатор, герконовое реле, второй резистор, конденсатор и второй диод, при этом первая обмотка трансформатора соединена с выводами анода и катода тиристора, вторая обмотка - с выводами управления тиристора через второй резистор и замыкающие контакты герконового реле, третья обмотка через второй диод соединена с обмоткой герконового реле, параллельно которой включен конденсатор.



№ SU (11) 1045393 A

Изобретение относится к электротехнике и может быть использован в коммутационной аппаратуре автоматики и телемеханики.

Известен тиристорный ключ переменного тока, содержащий тиристор, включенный последовательно с нагрузкой, управляющий электрод которого соединен через пусковые контакты, ограничительный диод и резистор с анодом тиристора [1].

Недостаток устройства - низкая надежность, обусловленная ограниченной скоростью нарастания анодного напряжения, а также низкой циклоустойкостью при работе в условиях периодической электрической нагрузки из-за растрескивания кристалла полупроводниковой структуры и контактных соединений при резком изменении температуры.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является тиристорный ключ переменного тока, содержащий тиристор, включенный последовательно с нагрузкой, и цепь запуска, состоящую из последовательно соединенных резистора, диода и пусковых контактов, включенную между анодом и управляющим электродом тиристора.

При этом для повышения циклоустойкости тиристора устройство содержит также спираль из материала с высоким удельным сопротивлением, помещенную в керамическую трубку, которая запрессована в охладителе тиристора и подключенную через вспомогательные контакты и диод к вентилю. Такая конструкция устройства гораздо лучше работает в условиях циклического нагружения за счет снижения перепадов температуры, воздействующих на тиристор [2].

Однако, из-за дополнительного нагрева структуры полупроводника в запертом состоянии тиристора снижается стойкость тиристора к скорости изменения напряжения на нем. Кроме того, так как спираль запрессована в охладителе, то для стабилизации температуры структуры тиристора спираль должна быть достаточно мощной, что значительно увеличивает ток утечки через нее.

Цель изобретения - повышение надежности и быстродействия тиристорного ключа переменного тока.

Поставленная цель достигается тем, что в тиристорный ключ переменного тока, содержащий тиристор, включенный последовательно с нагрузкой, и цепь запуска, состоящую из последовательно соединенных первого резистора, первого диода и пусковых контактов, включенную между анодом и управляющим электродом тиристора, введены трансформатор, герконовое реле, второй резистор,

конденсатор и второй диод, при этом первая обмотка трансформатора соединена с выводами анода и катода тиристора, вторая обмотка - с выводами управления тиристора через второй резистор и замыкающие контакты герконового реле, третья обмотка через второй диод соединена с обмоткой герконового реле, параллельно которой включен конденсатор.

На чертеже изображена электрическая принципиальная схема тиристорного ключа переменного тока.

Тиристорный ключ переменного тока содержит тиристор 1, включенный последовательно с нагрузкой 2, управляющий электрод которого соединен с анодом через последовательно включенные пусковые контакты 3, диод 4 и резистор 5.

Параллельно тиристор 1 включена первая обмотка 6 трансформатора 7, вторая обмотка 8 включена между управляющим электродом и катодом тиристора через замыкающие контакты 9 герконового реле 10, а третья обмотка 11 подключена через диод 12 к обмотке 13 герконового реле, при этом обмотка 13 шунтирована конденсатором 14.

Тиристорный ключ переменного тока работает следующим образом.

При замкнутом пусковом контакте и отрицательном входном напряжении тиристор 1 заперт. Через обмотку 6 протекает ток. Наводимое в обмотке 8 напряжение не поступает на управляющий электрод тиристора 1, так как замыкающие контакты 9 герконового реле 10 разомкнуты. Наводимое в обмотке 11 напряжение имеет такую полярность, что диод 12 оказывается запертым, и ток в обмотке 13 герконового реле не протекает.

При смене полярности и анодного напряжения и постепенном нарастании его по синусоиде появляется ток в цепи управляющего электрода через элементы 5, 4 и 3, а также одновременно в обмотке 6. В этом случае наводимое в обмотке 11 напряжение начинает поступать через диод 12 на зарядку конденсатора 14.

Однако при достижении током в цепи управляющего электрода значения статического тока отпирания (на начальном участке синусоиды) тиристор 1 отпирается и шунтирует обмотку 6. За время отпирания тиристора конденсатор 14 не успевает заметно зарядиться и герконовое реле 10 остается по-прежнему выключенным.

Таким образом, при замкнутом пусковом контакте 3 дополнительные элементы, введенные в схему ключа, не оказывают влияния на тиристор 1. При размыкании пускового контакта 3 тиристор 1 запирается при первом

прохождении синусоиды тока через нуль. При следующей за этим положительной полуволне напряжения тиристор 1 не отпирается. Напряжение, наводимое обмоткой 6 в обмотке 11, заряжает конденсатор 14 и вызывает срабатывание герконового реле 10. В результате наличия конденсатора 14 герконовое реле 10 с этого момента удерживается во включенном состоянии и во время отрицательной полуволны, когда диод 12 заперт.

После срабатывания герконового реле 10 и замыкания контакта 9 вступает в действие напряжение обмотки 8. При положительном анодном напряжении на управляющий электрод подается отрицательное смещение, а при отрицательном - положительное. Наличие отрицательного смещения на управляющем электроде тиристора 1 при положительном анодном напряжении повышает надежность удержания его и часто бывает очень полезно для поддержания прибора

в закрытом состоянии при наличии условий, способствующих его включению, например при высоком нагреве, наличии шумов в схеме управления и положительных переходных напряжений на аноде, эффективных как по величине, так и по скорости их нарастания (эффект  $du/dt$ ).

5  
10  
15

Таким образом, в предлагаемом устройстве после включения цепи управления начинает автоматически подаваться отрицательное и положительное смещение на управляющий электрод в соответствующие полупериоды сетевого напряжения, что приводит к повышению его коммутационных свойств.

20

Использование данного изобретения в мощных тиристорных ключах переменного тока с периодически повторяющимися динамическими нагрузками по току и напряжению позволит повысить надежность работы тиристора и его быстродействие по сравнению с прототипом.