

Т Не подлежит опубликованию в открытой печати

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



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 654138

(22) Заявлено 18.09.77 (21) 2828992/18-25

с присоединением заявки №—

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано — Бюллетень №—

(45) Дата опубликования описания

(11) 313434

М.кл. <sup>3</sup> Н 05 К 10/10

(53) УДК  
621.382(088.8)

(72) Авторы П.И.Савченко и В.И.Гуревич  
изобретения

Харьковский институт механизации и электрификации сельского хозяйства

(71) Заявитель тва

(54) Способ повышения циклоустойчивости силовых  
управляемых полупроводниковых вентилях

Изобретение относится к отрасли электротехники, а конкретно к силовым полупроводниковым приборам и может найти широкое применение при эксплуатации вентилях в условиях частых циклических нагрузках, например, в быстродействующих тиристорных пускорегулирующих устройствах для прокатных станов металлургических предприятий, с частотой включения 100-1200 вкл/ч в преобразовательных агрегатах электроподвижного состава, в стыкосварочных машинах, а также в мощных тиристорных контакторах специального назначения.

Изобретение является усовершенствованием известного способа, описанного в авторском свидетельстве СССР № 654138.

В основном изобретении по а.с. В 654138 описан способ повышения циклоустойчивости силовых управляемых полупроводниковых вентилях, работающих в условиях циклического нагружения, заключающийся в том, что после записания и снятия нагрузки, вентиль нагревает до температуры 70-80% от установившейся температуры.

В качестве примера : предложено использование специальной спирали, запрессованной в охладителе и подключаемой параллельно вентилю. После записания вентиля к спирали оказывается приложенное напряжение и в ней начинается выделение тепла, равное приблизительно потерям с поверхности охладителя.

Однако при реализации способа с использованием спирали не удается поддерживать температуру полупроводниковой структуры на постоянном уровне вследствие больших температурных сопротивлений, а удается лишь стабилизировать температуру корпуса и охладителя. При стабильной температуре корпуса полупроводниковая структура испытывает все же воздействия перепадов температур, хотя и значительно меньше, чем без применения способа по а.с. 654138.

Целью дополнительного изобретения является уменьшение перепадов температуры непосредственно в полупроводниковой структуре.

Цель достигается тем, что в способе повышения циклоустойчивости силовых управляемых полупроводниковых вентилях по авторскому свидетельству СССР В 654138, нагревание вентиля производят путем подачи на управляющий электрод положительного напряжения в моменты времени, когда в вентиле приложено обратное напряжение от питающей сети.

Изобретение поясняется чертежом, на котором на фиг. 1 представлена схема, иллюстрирующая способ, а на фиг. 2 - зависимость нагрева вентиля от величины напряжения на управляющем электроде тиристора Т-150.

Вследствие возникновения так называемого транзисторного эффекта происходит выделение тепла в р-п переходе запортого вентиля.

Этот режим работы тиристора по существу совпадает с режимом работы транзистора с вынесенной базой.

При этом переход 1 запирающий вентиль в обратном направлении смещен в обратном направлении и может служить коллекторным переходом. Положительный сигнал на управляющем электроде превращает переход 2 в эмиттер, инжектирующий электроны в области  $P_2$ , через которую они диффундируют к переходу 3, действуя как ток управления на базе транзистора ( $P_2 - N_1 - P_1$ ). При этом из слоя  $P_2$  инжектируется дырка в слой  $N_1$ . В результате при увеличении положительного тока управления возрастает обратный ток вентиля в закрытом состоянии, что приводит к значительному выделению тепла в структуре вентиля (см. фиг. 2) в моменты когда он запорт. При этом структура вентиля не остывает при запирании более чем на 70-80% от установившейся температуры и не испытывает воздействия перепадов температуры.

Например, для тиристора Т-150, включенного последовательно с нагрузкой на переменный ток 50 Гц после снятия управляющего сигнала и запираии вентиля на управляющий электрод по время отрицательных полупериодов, т.е. когда к вентилю приложено обратное напряжение, подает положительное напряжение порядка 1,3-3,0 В от вспомогательного источника напряжения небольшой

мощности, например, трансформатора с выпрямителем. Величина напряжения для каждого типа прибора будет различна и верхний предел будет зависеть от допустимого тока утечки в обратном направлении.

Подачу положительного напряжения на управляющий электрод во время полупериодов обратного напряжения производит автоматически, например, с помощью вспомогательных маломощных триггеров.

В результате этого в запорном вентиле в течение полупериода прямого напряжения происходит снижение температуры на несколько градусов, а в течение полупериода обратного напряжения - повышение температуры на ту же величину. Таким образом температура кристалла испытывает небольшие ( $1-5^{\circ}\text{C}$ ) колебания температуры в течение всего времени пока вентиль заперт, и включение вентиля на нагрузку не приводит к возникновению перепадов температур, в результате чего циклоустойчивость вентиля повышается.

Применение изобретения позволит уменьшить, по сравнению с основным изобретением перепады температуры непосредственно в полупроводниковой структуре и следовательно повысить срок службы вентиля.

#### Формула изобретения

Способ повышения циклоустойчивости силовых управляемых полупроводниковых вентилях по авторскому свидетельству СССР № 854130, отличающийся тем, что, с целью уменьшения перепадов температуры непосредственно в полупроводниковой структуре, на-

гревание вентилей производят путем подачи на управляющий электро-положительного напряжения в моменты времени, когда к вентилю приложено обратное напряжение от питающей сети.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

I. Авторское свидетельство СССР № 054138, кл. Н05К 10/10, 1977 (прототип).

Зам.зав.отделом

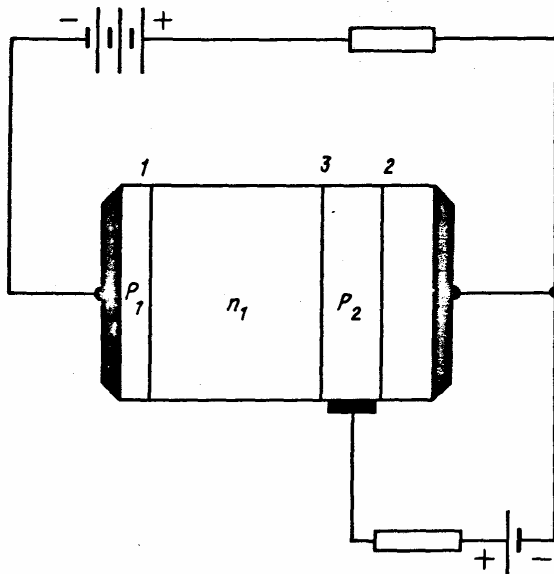


В.Шведова

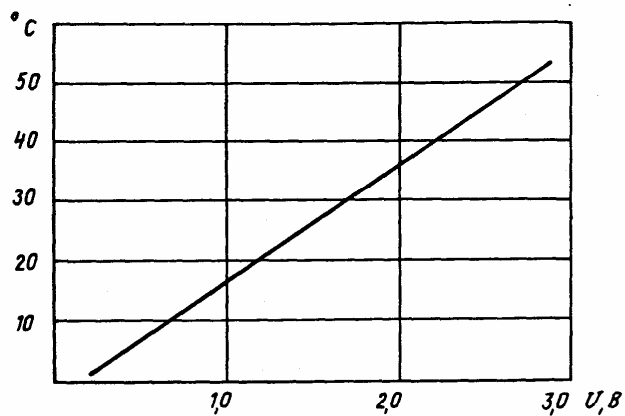
Составитель



А.Прохорова



Фиг. 1



Фиг. 2

Подписано к печати *24.02.81* Редактор *Курилова* Зак. № *318 Н/М* Тираж *7* экз.

Производственно-полиграфическое предприятие "Петент", Бережковская, наб. 24