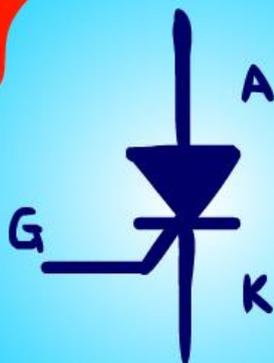


# SCR



K = Catodo  
A = Anodo  
G = Gate



## Tiristor: O SCR.

### Resumo

Os tiristor são uma família de componentes muito usados nos circuitos de potência, hoje eu vou falar sobre o SCR (Silicon Controlled Rectifier).

Vamos lá.

Tiristor: O SCR.



**bairrospd**  
BAIRROS PROJETOS  
DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS

ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIRROSPD.COM!

**Um site para pesquisar eletrônica**

Parte de pesquisa para o estudo de eletrônica. Ajuda você encontrar circuitos e textos para estudos e trabalhos de eletrônica. Um trabalho desenvolvido pelo professor Roberto Bairros dos Santos.

Menu: [HOME](#) [CURSOS](#) [BIBLIOTECA](#) [TUTORIAIS](#) [VOCÊ SABIA?](#) [CONTATO](#)

**APRENDA A LER RESISTORES**

**Procure aqui:**

O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.

SENTINDO AS CORES: Código de cores dos resistores.

**AULAS OU ACESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIRROS?**

CLIQUE AQUI!

**VISITE  
O NOSSO  
SITE e  
CANAL  
YOUTUBE**

**www.bairrospd.com**  
**Professor Bairros**

[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

<https://www.youtube.com/@professorbairros>

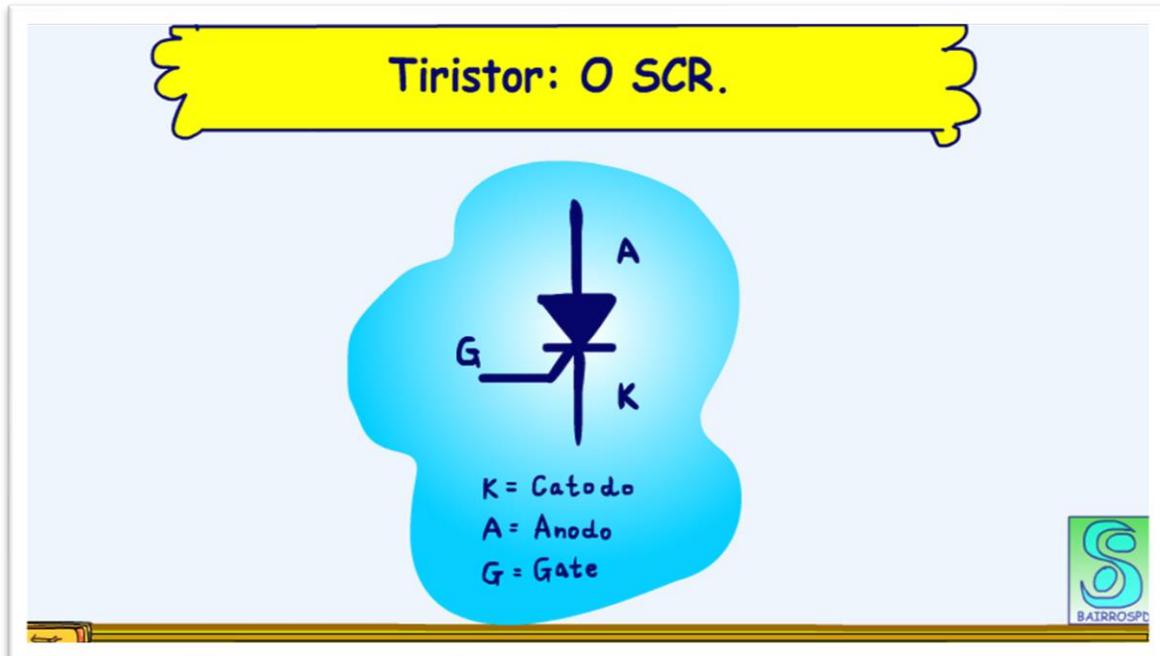
Professor bairros  
[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

## Sumário

1	Tiristor: O SCR..	3
1.1	O SCR.....	4
1.2	Como funciona o SCR.....	5
1.3	O gate.....	6
1.4	Estado de condução.....	8
1.5	Tensão entre o anodo e catodo na condução.....	10
1.6	Como desligar o SCR.....	11
1.7	Resumindo o funcionamento do SCR.....	13
1.8	Exemplo de circuito com SCR.....	14
1.9	O data sheet.....	22
1.10	Conclusão.....	23
1.11	Créditos.....	24

Tiristor: O SCR.

## 1 TIRISTOR: O SCR..



Simmmm, eu sou o professor Bairros e no tutorial de hoje nós vamos ver....

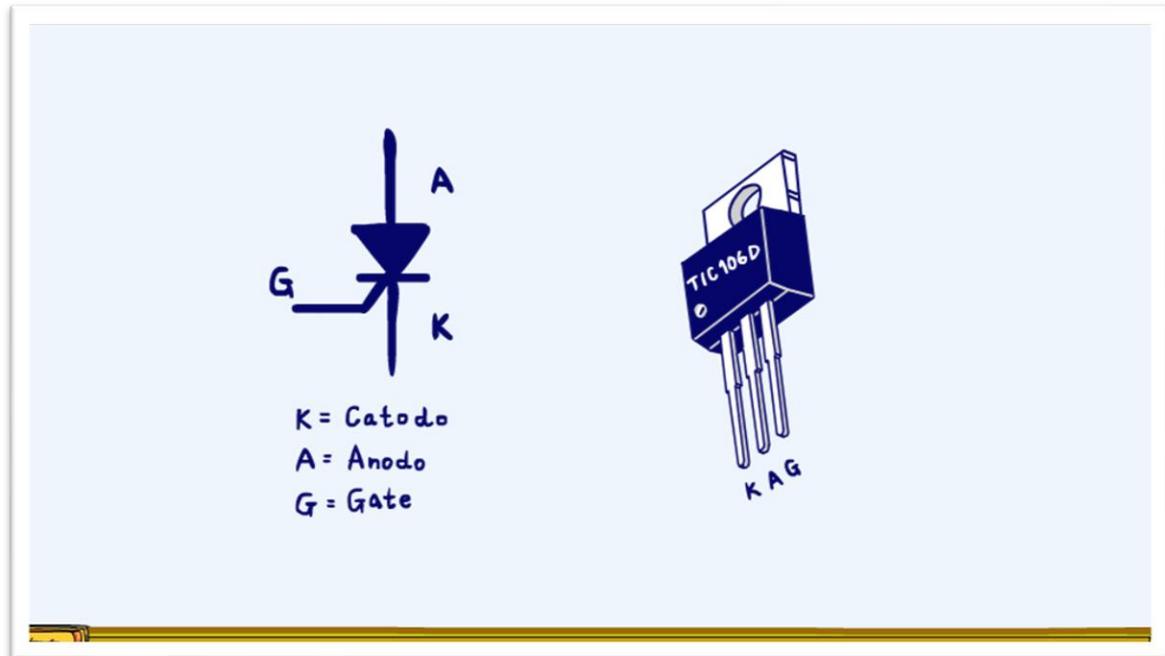
Tiristor: O SCR.

Os tiristores são uma família de componentes muito usados nos circuitos de potência, hoje eu vou falar sobre o SCR (Silicon Controlled Rectifier).

Vamos lá.

Tiristor: O SCR.

## 1.1 O SCR.



O símbolo do SCR é mostrado na figura.

Arthurzinho: Parece um diodo.

Isso mesmo, SCR significa diodo controlado de silício.

O contato extra ligado no diodo é chamado de gate, como no JFET e MOSFET.

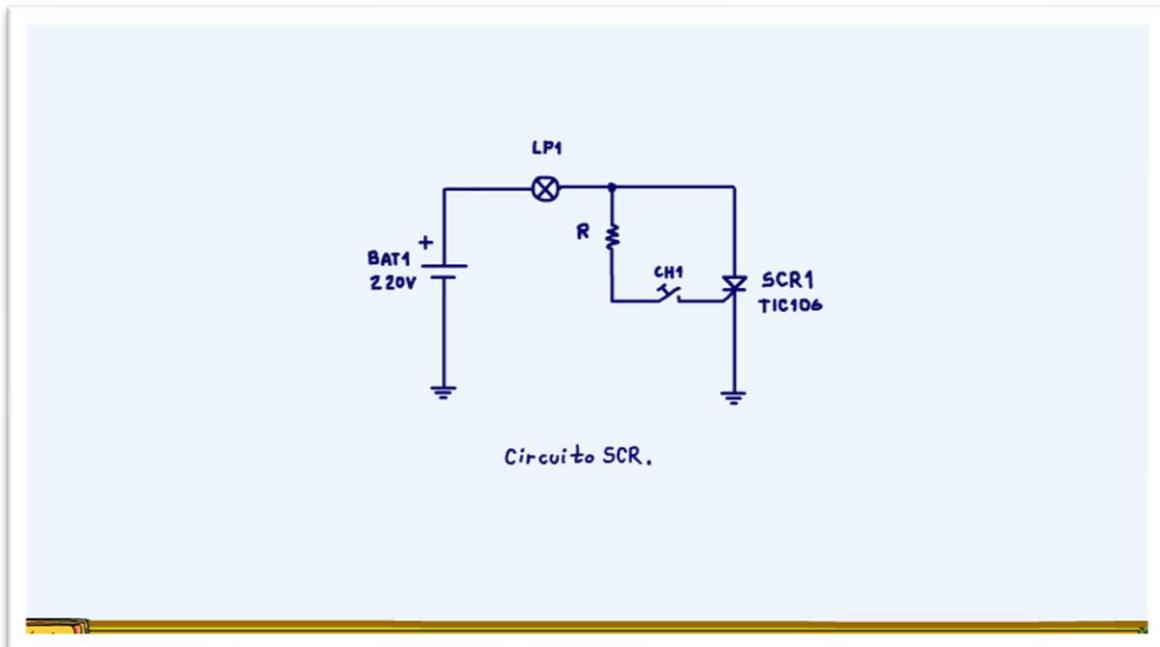
Os outros dois contatos recebem os mesmos nomes dos diodos, anodo e catodo.

A figura também mostra um componente SCR com os seus terminais, parece um transistor, mas não é, por isso é importante conhecer bem esse componente para que você não confunda.

O SCR da figura é o TIC106 um dos mais comuns do mercado, você vai trabalhar muito com ele.

Tiristor: O SCR.

## 1.2 COMO FUNCIONA O SCR.



O funcionamento do SCR é bem simples e justifica plenamente o seu nome.

Diodo controlado de silício.

Arthurzinho: O que será um diodo controlado?

Nada melhor do que mostrar na prática, veja o circuito da figura.

A bateria de 220V está ligada no SCR1.

O que você acha, a lâmpada vai acender?

Arthurzinho: Sim!

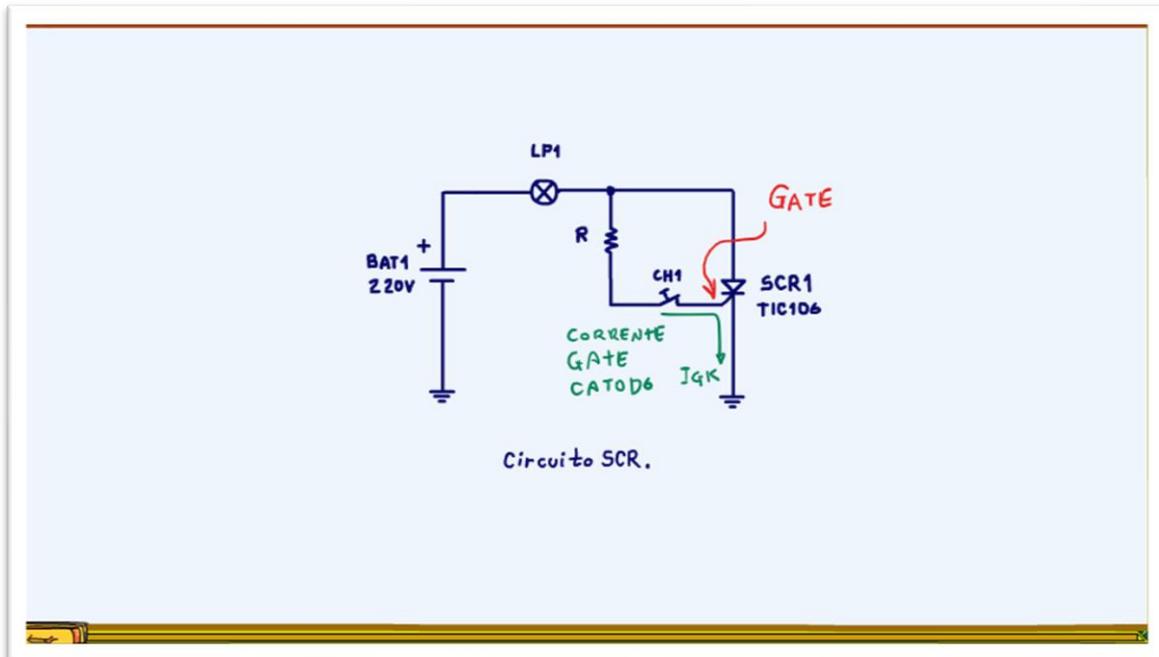
Sim, parece que sim, mas não vai.

Eu sei que a corrente está passando no sentido da seta do diodo, mas esse não é um diodo comum, é um diodo controlado, tem o gate.

Para o SCR conduzir é preciso disparar esse SCR.

Tiristor: O SCR.

### 1.3 O GATE.



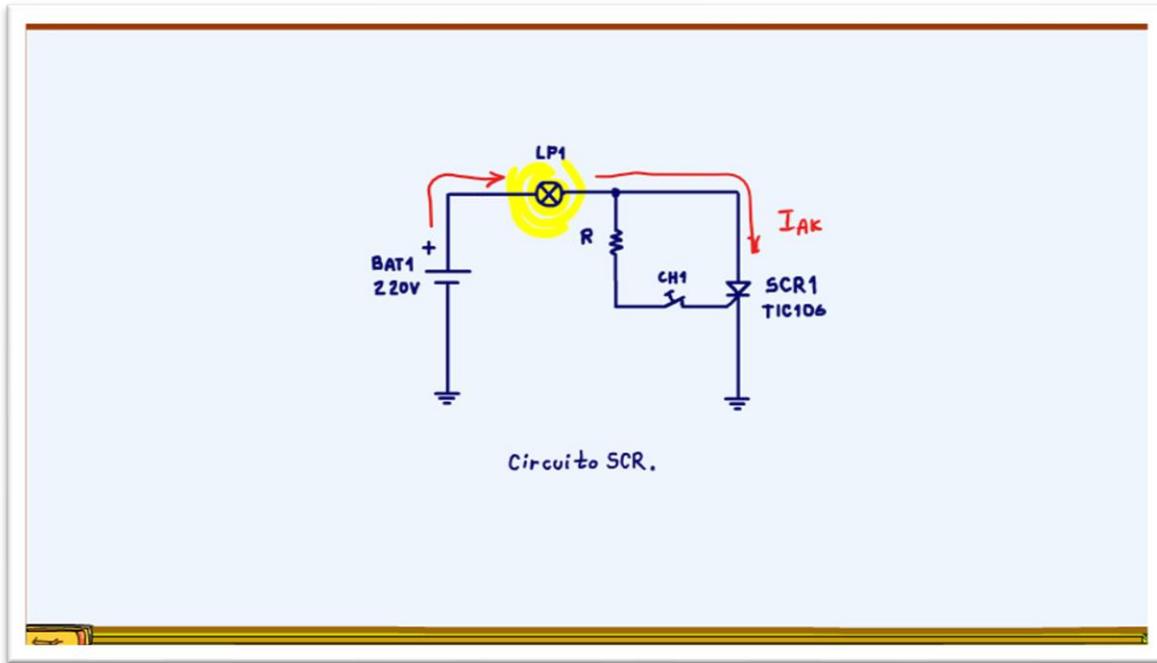
Para disparar o diodo é que existe o gate.

O nome gate aqui é muito apropriado, gate significa gatilho, o que dispara.

Você deve pensar que entre o gate e o catodo tem uma junção PN, é N porque o catodo desse diodo é feito com um cristal tipo N, como qualquer catodo!

Ao fechar a chave CH1 uma corrente começa a circular entre o gate e o catodo.

## Tiristor: O SCR.

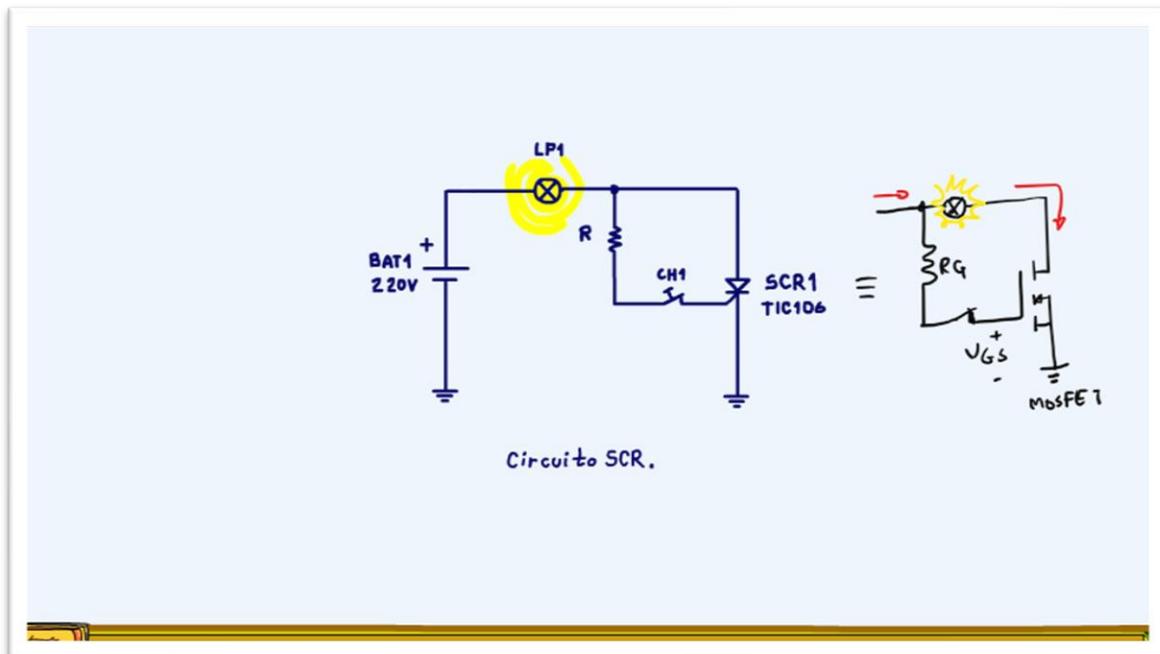


Quando essa corrente começa a circular o SCR é disparado e começa a funcionar como um diodo comum, então a lâmpada acende!

O SCR foi disparado!

Tiristor: O SCR.

## 1.4 ESTADO DE CONDUÇÃO.



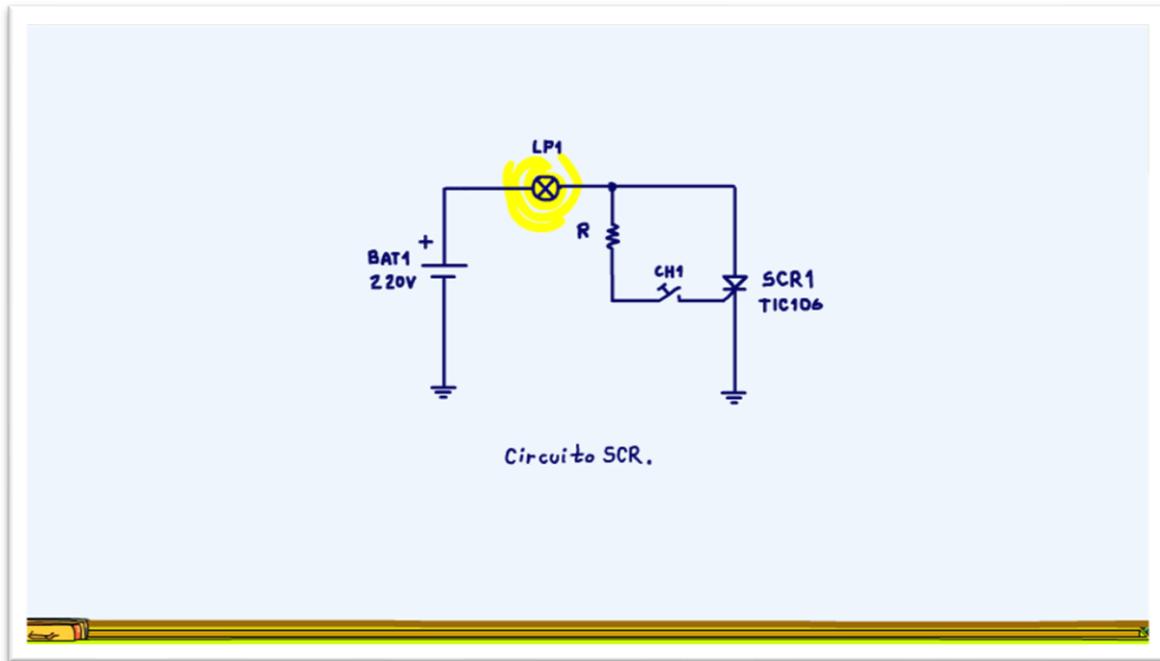
Arthurzinho: Mas isso qualquer transistor ou MOSFET também fazem!

Sim é verdade, mas agora vem a diferença.

Com o gate ligado o SCR é ligado!

Se a chave CH1 for desligada, a corrente no gate é desligada.

## Tiristor: O SCR.



Arthurzinho: A lâmpada apaga!

Aí está a diferença, o SCR não desliga, continua ligado.

Hããã....

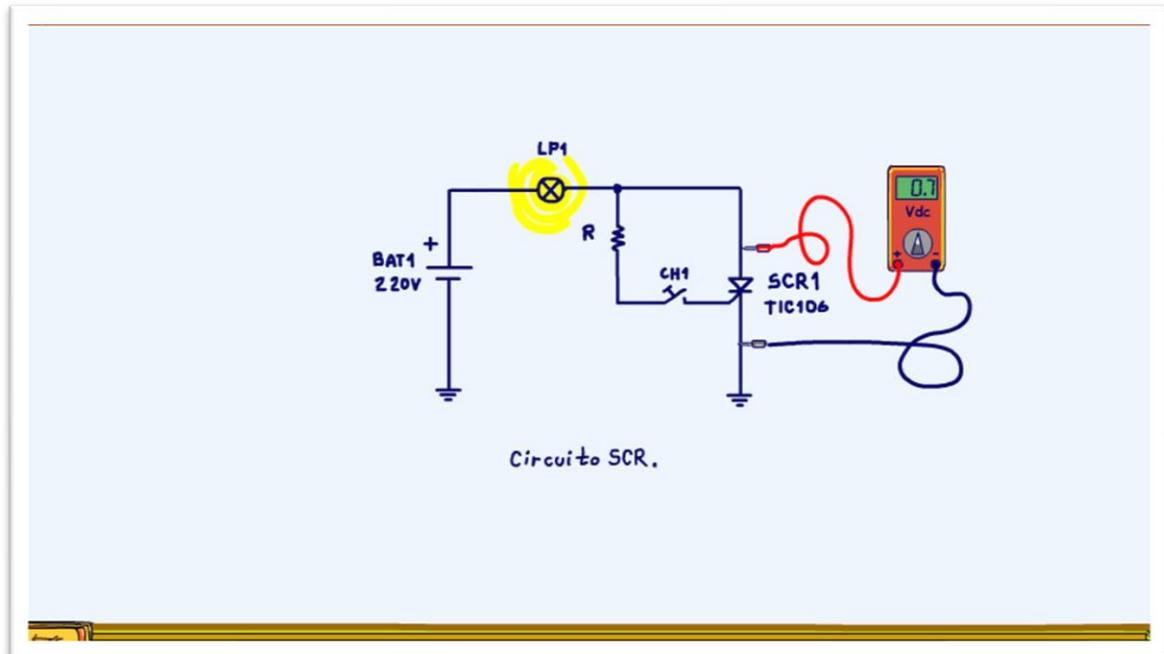
A lâmpada continua acesa.

O gate controla o disparo do SCR, por isso diodo controlado.

Uma vez disparado o SCR ele continua conduzindo como um diodo, mesmo que você torne a ligar e desligar o gate, parece que o SCR depois de disparado, não enxerga mais o gate.

Tiristor: O SCR.

### 1.5 TENSÃO ENTRE O ANODO E CATODO NA CONDUÇÃO.



Quando o SCR passa a conduzir a tensão entre o anodo e o catodo é a mesma de qualquer diodo.

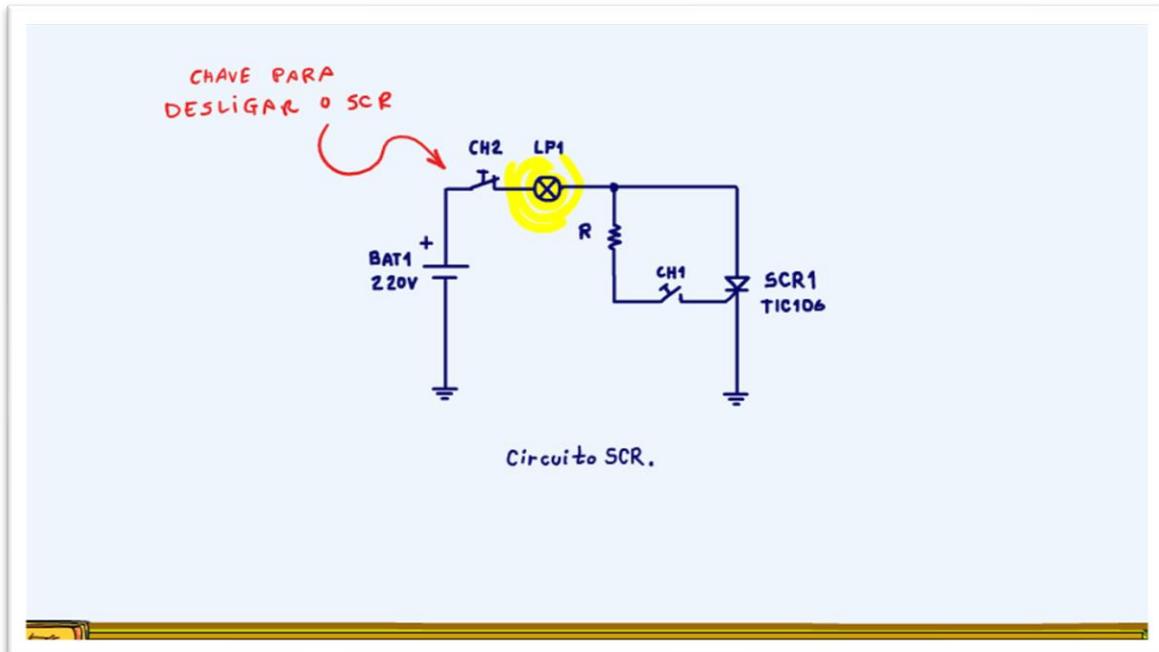
Qual a tensão entre o anodo e o catodo de um diodo conduzindo?

Arthurzinho: 0,7V.

Sim, isso mesmo, todo mundo sabe disso.

Tiristor: O SCR.

## 1.6 COMO DESLIGAR O SCR.



Arthurzinho: E como desliga isso.

Boa pergunta, nunca mais.

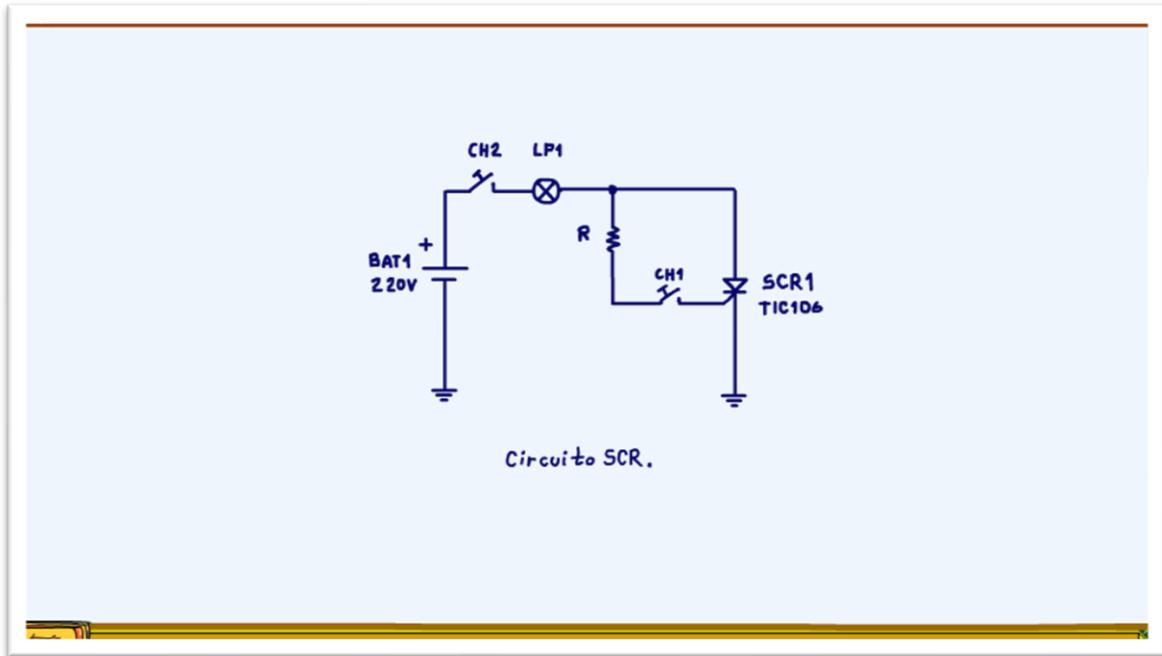
Bem, nunca mais e muito tempo, mas enquanto tiver corrente circulando pelo SCR ele não desliga.

Para desligar o SCR a corrente entre o anodo e o catodo deve cair abaixo de um valor mínimo, chamada de corrente de sustentação, designado nos manuais dos SCRs como IH (Holding Current).

No TIC 106 essa corrente é igual a 5mA, bem baixinha.

Na prática para desligar o SCR você deverá cortar a corrente no SCR, a forma mais simples é colocar uma chave em série com todo o circuito.

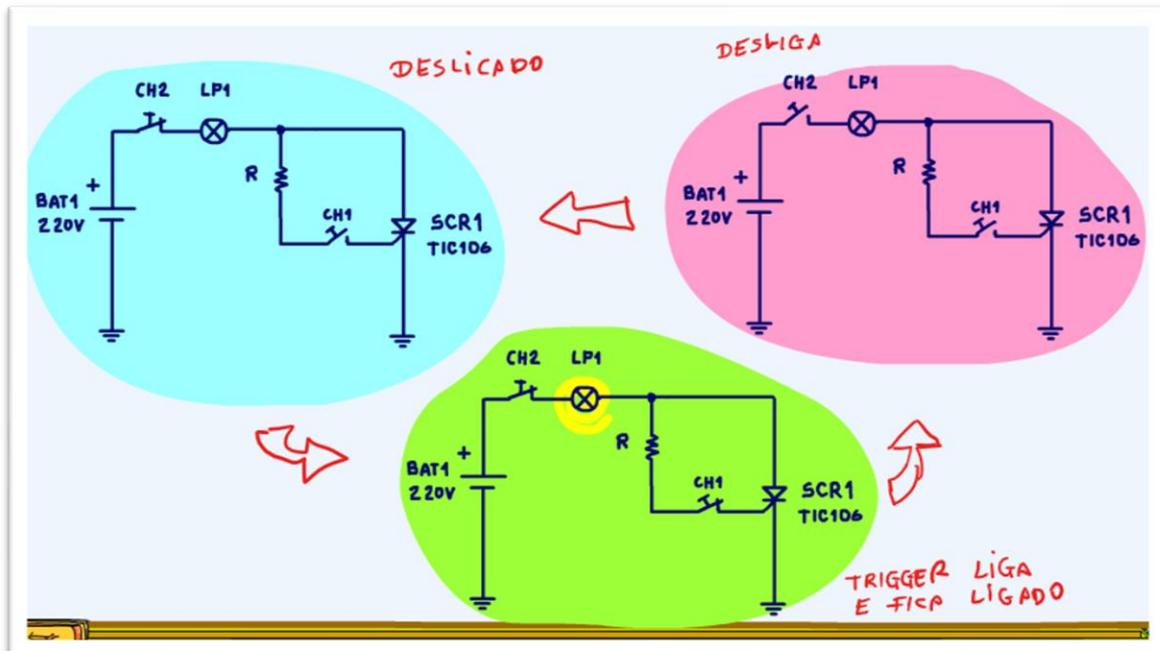
## Tiristor: O SCR.



Quando a chave em série é aberta o SCR desliga e a lâmpada apaga.

Tiristor: O SCR.

## 1.7 RESUMINDO O FUNCIONAMENTO DO SCR.



Podemos resumir o funcionamento do SCR em três etapas.

Desligado, quando o circuito do anodo catodo está fechado, mas o gate está aberto, o SCR está cortado.

Disparo, quando o circuito do anodo catodo está fechado e o gate é alimentado, o SCR dispara.

Conduzindo, quando o circuito do anodo e catodo está fechado e o SCR está conduzindo, a tensão entre o anodo e catodo é 0,7V, nesse caso não importa se o gate está ligado ou não, uma vez conduzindo o SCR continua conduzindo até que a corrente entre o anodo e o catodo caia abaixo de um valor mínimo, chamado corrente de sustentação  $I_H$ , ou a corrente anodo catodo é desligada!

Tiristor: O SCR.

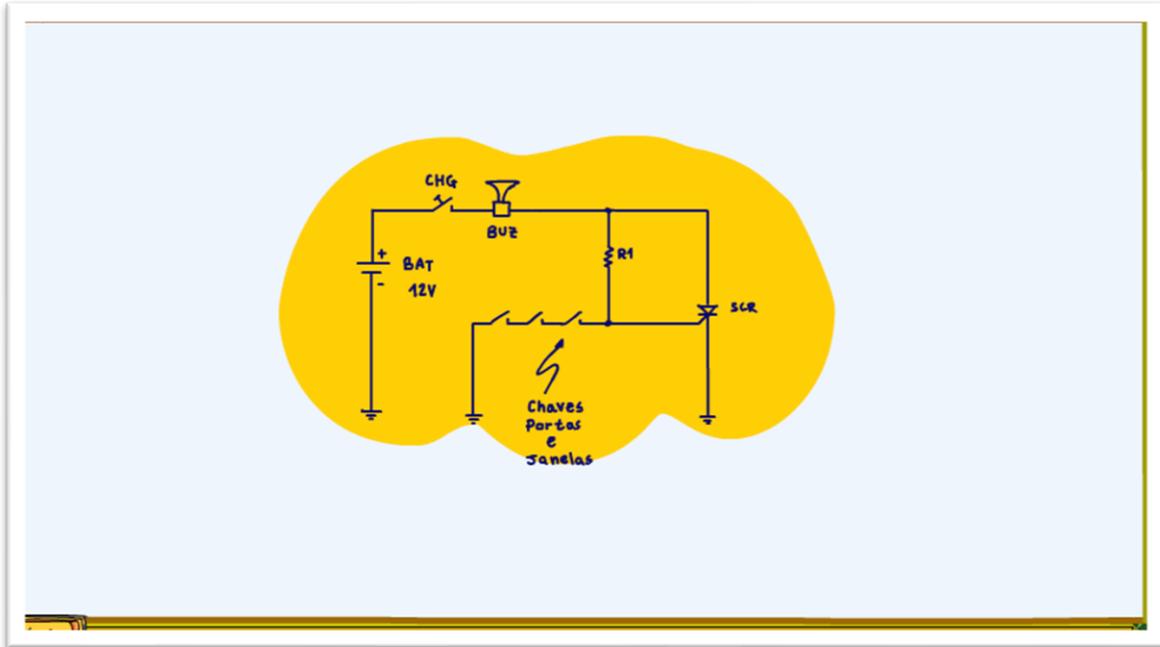
## 1.8 EXEMPLO DE CIRCUITO COM SCR.



Arthurzinho: E para que serve o SCR.

O SCR ainda tem muitas aplicações, mas com o advento do MOSFET, as aplicações de potência começaram a ser dominadas pelo MOSFET, felizmente, porque essa característica de desligar o SCR complicava muito os circuitos.

## Tiristor: O SCR.

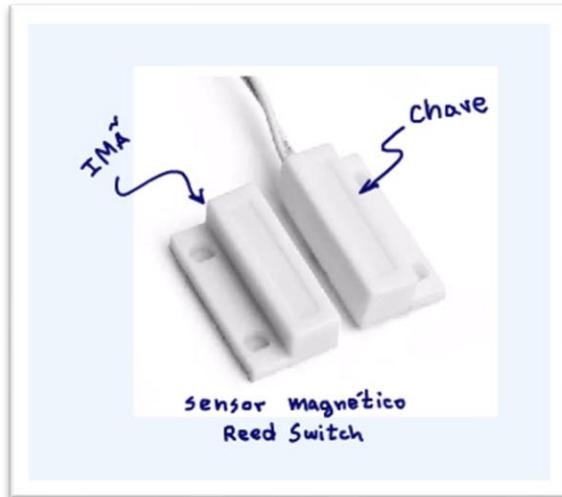


Uma aplicação é usar o SCR como memória, por exemplo em um alarme.

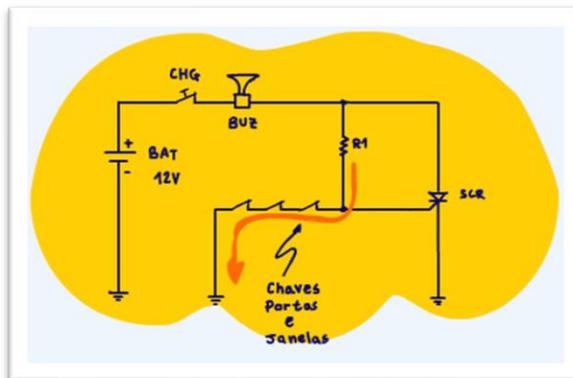
Veja na figura.

Nesse circuito as chaves de disparo do alarme deverão ser conectadas em paralelo com o gate e montadas nas janelas e portas, em série com o SCR está uma buzina e tudo ligado a uma bateria de 12V para alimentar todo o circuito.

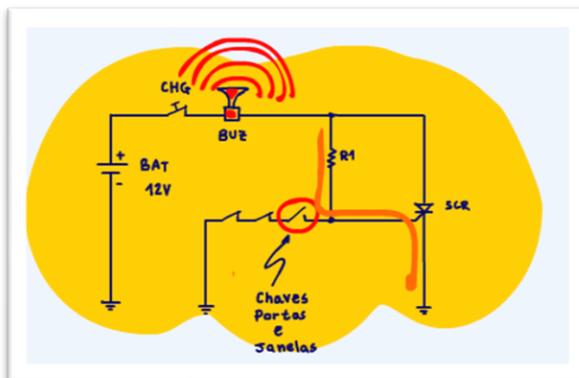
## Tiristor: O SCR.



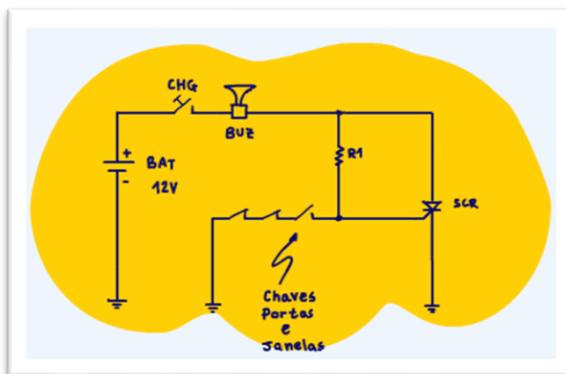
Essas chaves nas janelas e portas são chamadas de chave magnética Reed Switch e possuem uma chave do tipo reed que é acionada por um ímã, os ímãs são colocados nas portas e janelas e quando forem fechadas acionam as chaves. Simples, não é mesmo?



Quando as chaves estão fechadas a corrente é desviada para o terra e não vai para o gate, o scr se mantém desligado, mas basta uma chave abrir e pronto, a corrente vai para o gate e dispara o scr!

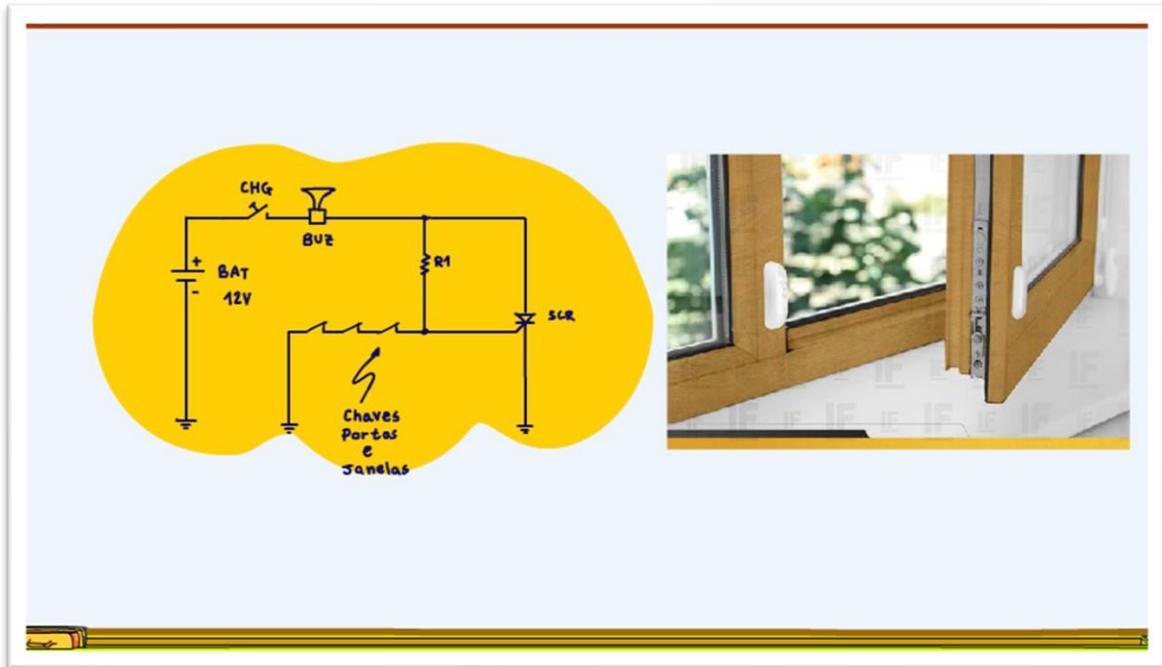


Uma vez disparado o SCR não adianta mais fechar as chaves das janelas, uma vez o scr disparado só é desligado quando a chave geral for acionada!



A chave CHG geral de ligar e desligar o alarme está em série com a buzina, quando essa chave é desligada todo o circuito é desligado.

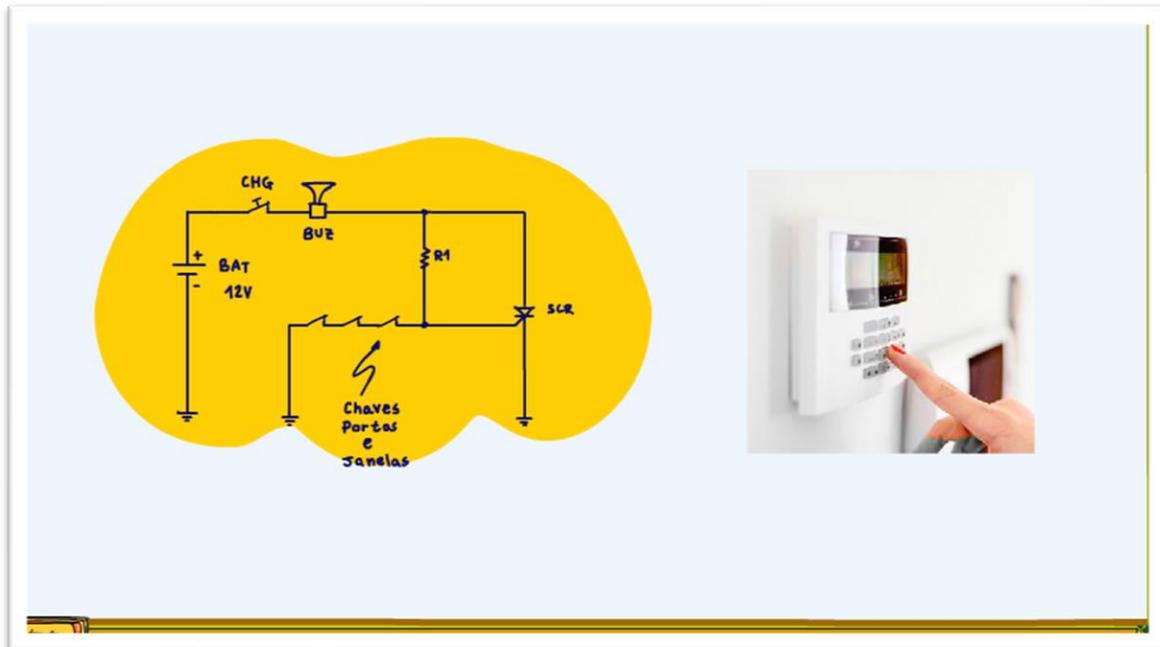
Tiristor: O SCR.



O funcionamento é simples.

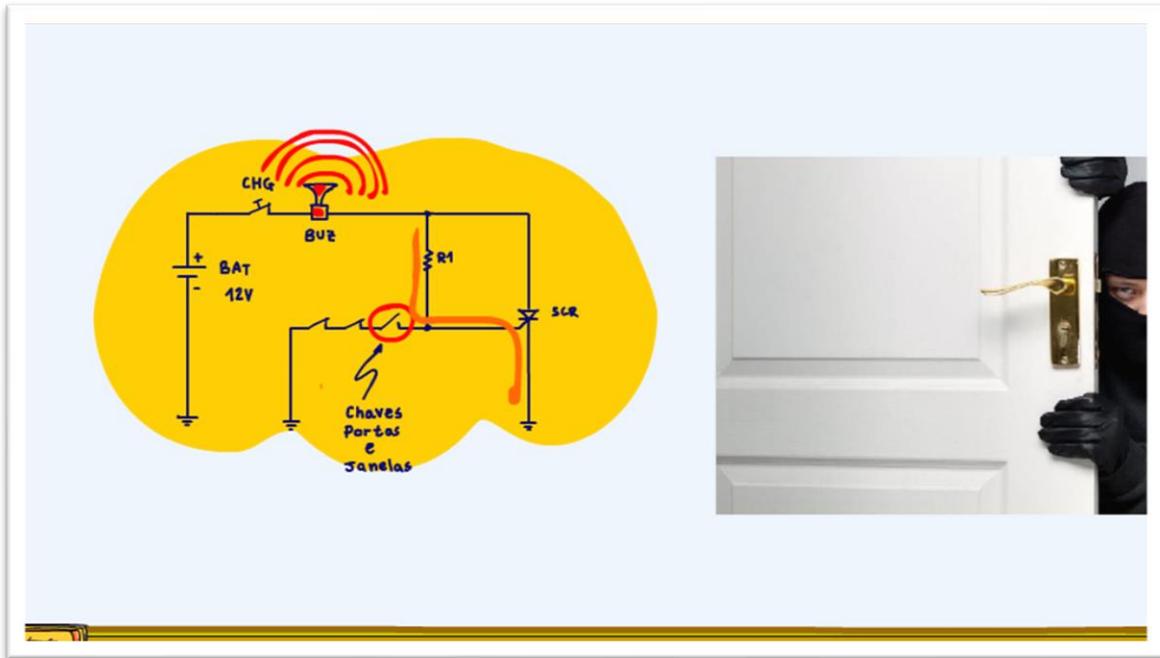
Para ligar o alarme o dono do alarme deve fechar todas as portas e janelas para ligar as chaves magnéticas,

## Tiristor: O SCR.



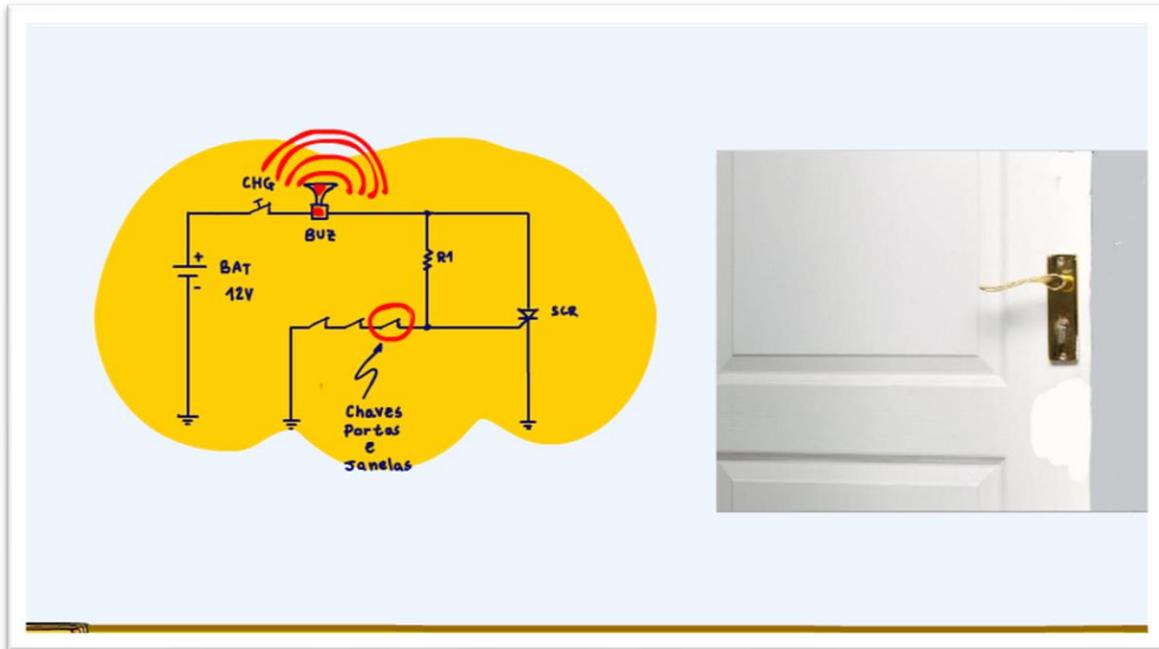
sair de casa e então em algum lugar seguro e secreto deverá acionar a chave geral.  
Pronto o alarme está acionado.

## Tiristor: O SCR.



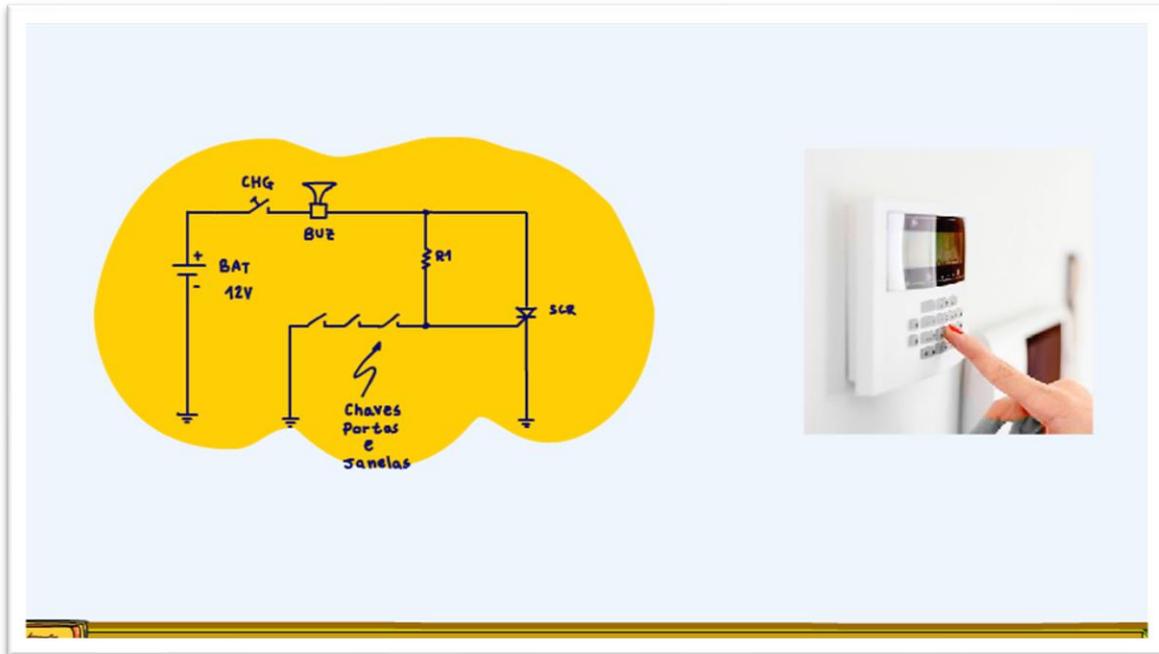
Se o larápio tentar abrir alguma das janelas ou portas, o SCR é disparado e pronto a buzina começa a gritar,

## Tiristor: O SCR.



e aí, não adianta o larápio fechar a janela novamente,

## Tiristor: O SCR.



uma vez disparado o SCR, ele só é deligando quando a chave a chave geral cortar a corrente, e isso só o dono do alarme pode fazer, só ele sabe onde está essa chave.

O SCR funciona como uma memória eletrônica, uma fez ligado fica ligado para sempre, isso é, até que alguém o desligue!

Tiristor: O SCR.

### 1.9 O DATA SHEET.

**TIC106 SERIES SILICON CONTROLLED RECTIFIERS**

DAVIDSON LTD, WARRINGTON, ENGLAND, UK  
APRIL 1971 - REVISED JULY 2000

- 5 A Continuous On-State Current
- 25 A Surge Current
- Class Passivated Wafer
- 400 V to 800 V Off-State Voltage
- Max. I<sub>op</sub> of 200  $\mu$ A

Fig. 2 is in electrical conformity with the following:

absolute maximum ratings over operating case temperature (unless otherwise noted)			
TIC106	SYMBOL	UNIT	MIN.
Repetitive peak off-state voltage (see Note 1)	V <sub>RO</sub>	V	400
Peak off-state voltage (see Note 1)	V <sub>RS</sub>	V	400
Repetitive peak reverse voltage	V <sub>RRM</sub>	V	400
Peak reverse voltage (see Note 1)	V <sub>RSM</sub>	V	400
Continuous forward current (see below 25°C case temperature (see Note 2))	I <sub>FM</sub>	A	5
Percentage of rated current (see Note 3)	I <sub>FM</sub>	%	100
Surge or short duration (see below 25°C case (see Note 4))	I <sub>SM</sub>	A	25
Peak positive gate current (see Note 5)	I <sub>GM</sub>	A	0.3
Peak gate current (see Note 5)	I <sub>GM</sub>	A	1.5
Repetitive peak forward surge current (see Note 6)	F <sub>SM</sub>	W	0.3
Operating case temperature range	T <sub>C</sub>	°C	-40 to 175
Storage temperature range	T <sub>STG</sub>	°C	-55 to 175
Lead temperature 1.6mm from case for 10 seconds	T <sub>L</sub>	°C	230

NOTE 1. These values apply when the repetitive off-state voltage V<sub>RO</sub> = 3 kV.  
 2. These values apply to continuous dc operation at the specified rate. Above 25°C the rate is 1000 cycles per second at 100 Hz.  
 3. The value may be applied continuously when the junction temperature is held constant, but above 80°C the rate is 1000 cycles per second at 100 Hz.  
 4. This value applies for a maximum surge time when there is no current in the device. The maximum off-state surge voltage and the surge current may be applied after the operation at the specified surge rate.  
 5. This value applies for a maximum surge time of 100 ns.  
 6. This value applies for a maximum surge rate of 10 per cent.

**TIC106 SERIES SILICON CONTROLLED RECTIFIERS**

APRIL 1971 - REVISED JULY 2000

electrical characteristics at 25°C case temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
I <sub>FM</sub>	Repetitive peak forward current (see Note 2)	V <sub>RO</sub> = 400 V V <sub>GS</sub> = 0 V	f <sub>FM</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		5	400	A
I <sub>SM</sub>	Surge forward current (see Note 4)	V <sub>RO</sub> = 400 V V <sub>GS</sub> = 0 V	f <sub>SM</sub> = 100 Hz I <sub>FM</sub> = 5 A		25	400	A
V <sub>RO</sub>	Repetitive peak off-state voltage (see Note 1)	V <sub>RS</sub> = 400 V I <sub>FM</sub> = 5 A	f <sub>RO</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		400	400	V
V <sub>RS</sub>	Peak off-state voltage (see Note 1)	V <sub>RRM</sub> = 400 V I <sub>FM</sub> = 5 A	f <sub>RS</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		400	400	V
V <sub>RRM</sub>	Repetitive peak reverse voltage (see Note 1)	V <sub>RSM</sub> = 400 V I <sub>FM</sub> = 5 A	f <sub>RRM</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		400	400	V
V <sub>RSM</sub>	Peak reverse voltage (see Note 1)	V <sub>RS</sub> = 400 V I <sub>FM</sub> = 5 A	f <sub>RS</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		400	400	V
I <sub>GM</sub>	Peak positive gate current (see Note 5)	V <sub>RO</sub> = 400 V V <sub>RS</sub> = 0 V	f <sub>GM</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		0.3	1.5	A
I <sub>GM</sub>	Peak gate current (see Note 5)	V <sub>RO</sub> = 400 V V <sub>RS</sub> = 0 V	f <sub>GM</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		1.5	1.5	A
F <sub>SM</sub>	Repetitive peak forward surge current (see Note 6)	V <sub>RO</sub> = 400 V V <sub>GS</sub> = 0 V	f <sub>SM</sub> = 100 Hz I <sub>SM</sub> = 25 A		0.3	0.3	W
T <sub>C</sub>	Operating case temperature range				-40	175	°C
T <sub>STG</sub>	Storage temperature range				-55	175	°C
T <sub>L</sub>	Lead temperature 1.6mm from case for 10 seconds					230	°C

NOTE 1. These values apply when the repetitive off-state voltage V<sub>RO</sub> = 3 kV.  
 2. These values apply to continuous dc operation at the specified rate. Above 25°C the rate is 1000 cycles per second at 100 Hz.  
 3. The value may be applied continuously when the junction temperature is held constant, but above 80°C the rate is 1000 cycles per second at 100 Hz.  
 4. This value applies for a maximum surge time when there is no current in the device. The maximum off-state surge voltage and the surge current may be applied after the operation at the specified surge rate.  
 5. This value applies for a maximum surge time of 100 ns.  
 6. This value applies for a maximum surge rate of 10 per cent.

Veja na figura o datasheet do SCR TIC106.

Note a corrente de trabalho, 5A.

As tensões de trabalho são altas também, bem maiores do que as tensões de trabalho dos transistores, por isso, esse tipo de dispositivo foi muito usado em equipamentos de potência, ligados direto a rede de alimentação.

As tensões de trabalho podem variar de 400V a 800V, vejam os vários tipos de SCR TIC106, tudo depende da última letrinha, aquela que ninguém da bola.

A corrente de disparo do gate é muito baixa.

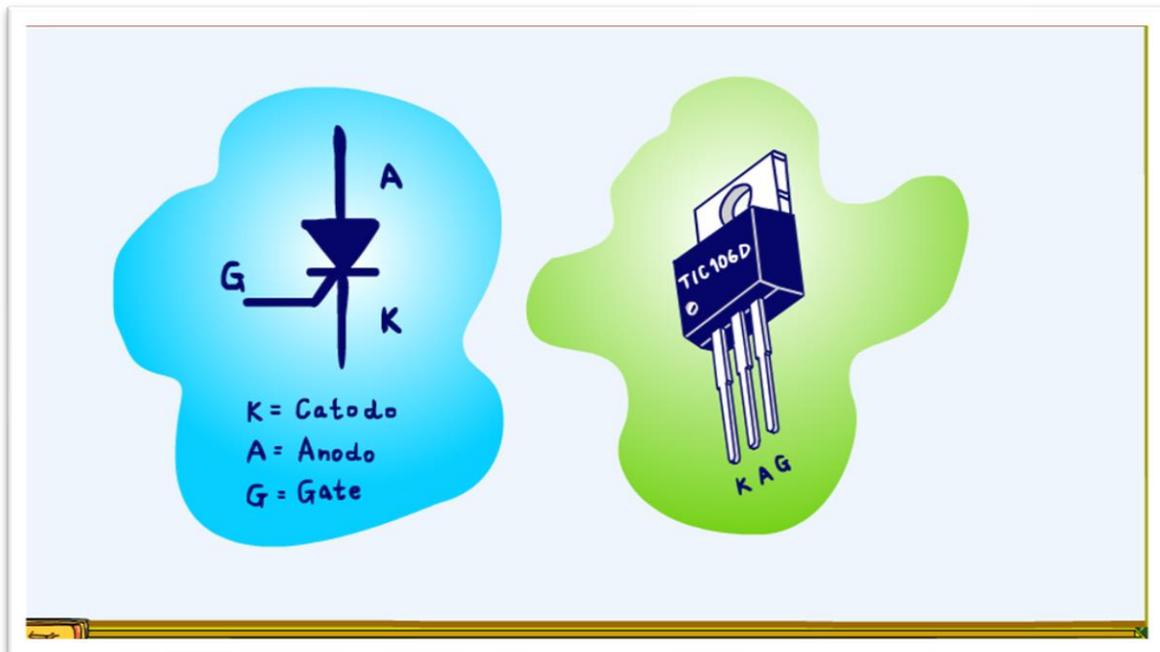
A tensão entre o gate e o catodo é a mesma de uma junção PN.

No datasheet também é possível ver a corrente de sustentação I<sub>H</sub>, nesse caso é igual a 5mA.

Em suma, o SCR é um componente muito fácil de usar.

Tiristor: O SCR.

## 1.10 CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial o conceito do SCR.

Ainda tem muito o que falar sobre o SCR, como ele é construído, a curva característica e muito mais, mas isso ficará para outros tutoriais, aguarde!

Tiristor: O SCR.

## 1.11 CRÉDITOS

E por favor, se você não é inscrito, se inscreva e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueça de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

**Arthurzinho: E não tem site.**

Tem sim é [www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com) lá você encontra o pdf e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fique atento ao canal do professor bairros para mais tutoriais sobre eletrônica, até lá!



The image shows a screenshot of the website [www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com). The website header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIROS PROJETOS' and 'DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. A green banner below the header says 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROS.PD.COM!'. The main content area features a navigation menu with options like 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES'. Below this, there is a cartoon illustration of a man working on a circuit board. To the right, there is a search bar and a section titled 'O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.'. At the bottom of the website screenshot, a blue banner says 'AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' and a button says 'CLIQUE AQUI!'. Overlaid on the right side of the screenshot is large green text that reads: 'VISITE O NOSSO SITE e CANAL YOUTUBE www.bairrospd.com Professor Bairros'.

[www.bairrospd.com](http://www.bairrospd.com)

<https://www.youtube.com/@professorbairros>

Tiristor: O SCR.

Tiristor: O SCR.

[https://youtu.be/r2AhoW\\_kmnY](https://youtu.be/r2AhoW_kmnY)

Os tiristor são uma família de componentes muito usados nos circuitos de potência, hoje eu vou falar sobre o SCR (Silicon Controlled Rectifier ).