

## CÓDIGO DE CORES

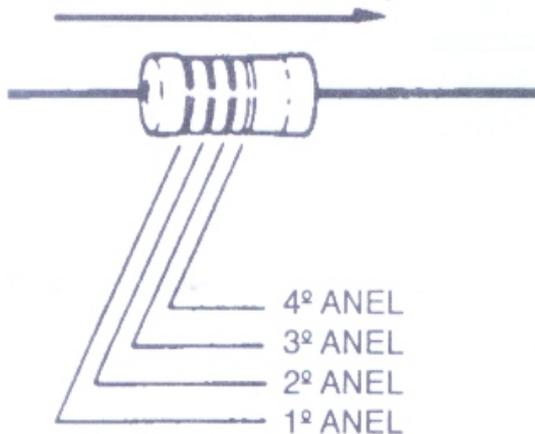
1ª Faixa - Representa o 1º algarismo

2ª Faixa - Representa o 2º algarismo

3ª Faixa - Indica o número de zeros a serem acrescentados. (Vide tabela abaixo).

4ª Faixa - Indica o percentual de erros (tolerância)

SENTIDO DE LEITURA: CABEÇA PARA O MEIO



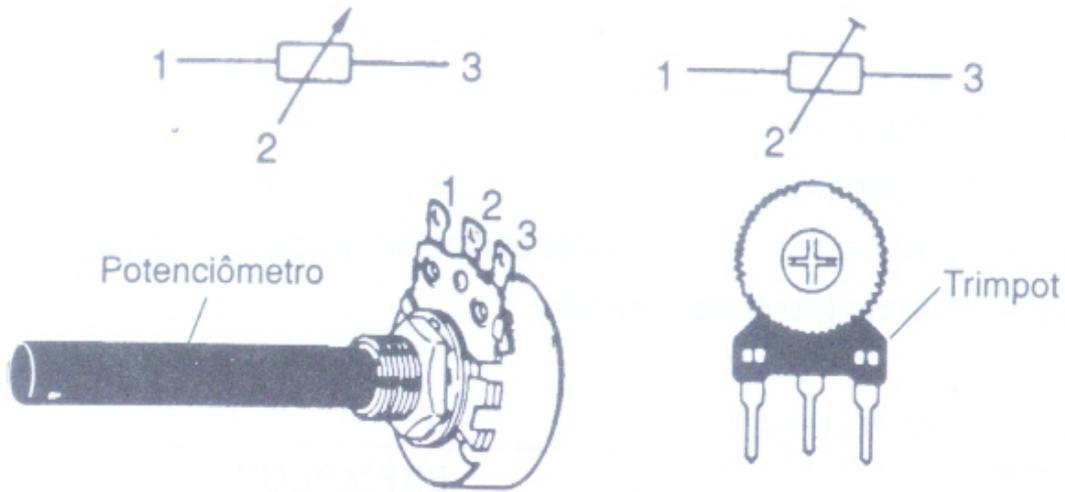
EXEMPLOS		
Marron Preto Marron Ouro	Vermelho Vermelho Laranja Prata	Marron Preto Verde Marron
100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

COR	1º anel	2º anel	3º anel	4º anel
preto	0	0	-	-
marrom	1	1	0	1%
vermelho	2	2	00	2%
laranja	3	3	000	-
amarelo	4	4	0000	-
verde	5	5	00000	-
azul	6	6	000000	-
violeta	7	7	-	-
cinza	8	8	-	-
branco	9	9	-	-
prata	-	-	0,01	10%
ouro	-	-	0,1	5%

**Obs.: Resistores especiais:** Se na terceira faixa vier ouro, divida o valor do mesmo por 10.

Se na terceira faixa vier prata, divida o valor do mesmo por 100.

# TRIMPOT - POTENCIÔMETRO - POTENCIÔMETRO DESLIZANTE



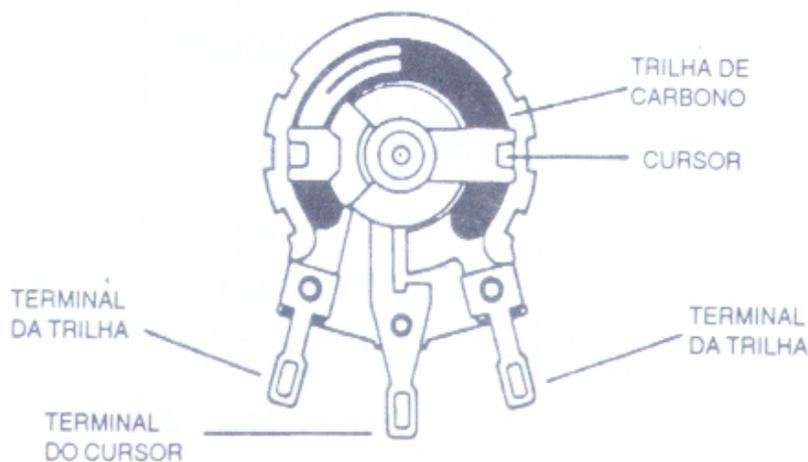
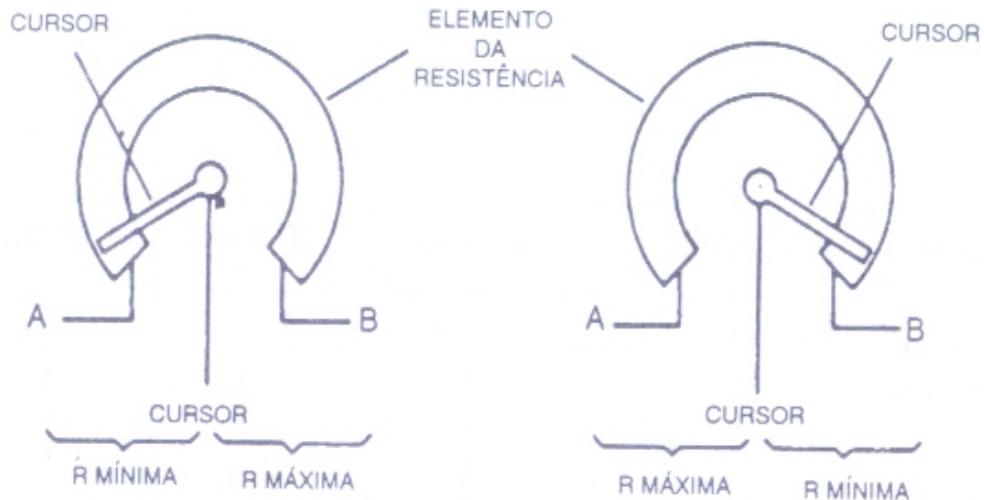
1 - 3 Valor total do Trimpot ou Potenciômetro

2 - 3 Valor variável do centro para direita

1 - 2 Valor variável do centro para esquerda

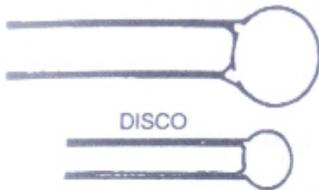
**Obs.:** Cada resistor variável deve-se verificar primeiro o valor do total e depois medir conforme a tabela acima.

## ASPECTO INTERNO



# CAPACITORES

Temos capacitores de: Tipo Plate-Disco, Schiko, Poliéster, Stiroflex, Capacitor Eletrolítico, Trimer e Capacitor Variável.

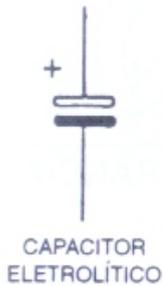


CAPACITORES DE POLIÉSTER

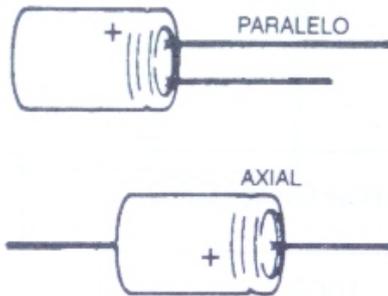


## CAPACITOR ELETROLÍTICO

Símbolo



Aspecto

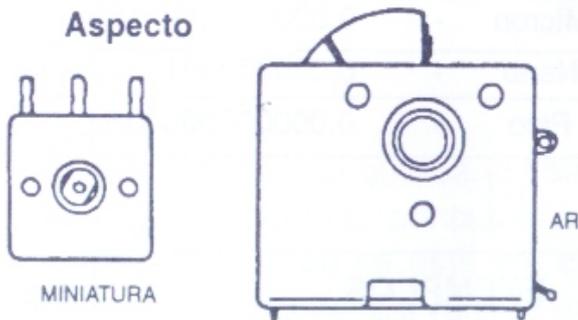


## CAPACITOR VARIÁVEL

Símbolo



Aspecto

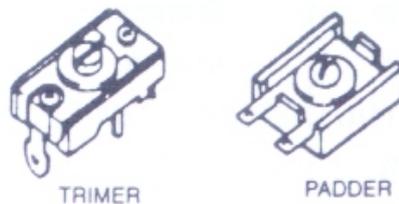


## CAPACITOR AJUSTÁVEL

Símbolo



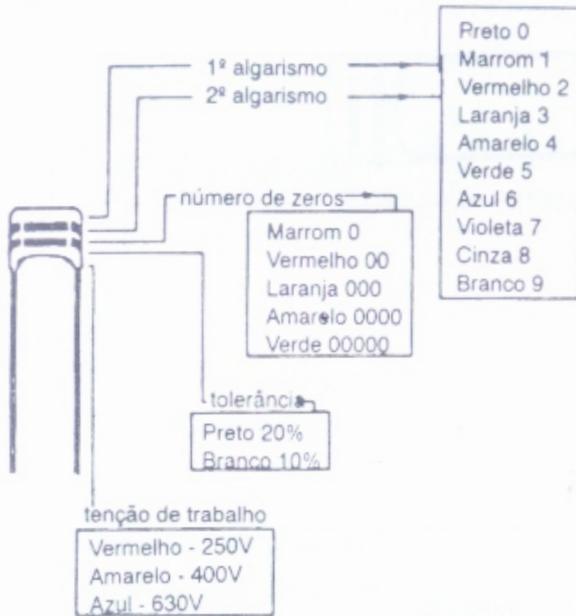
Aspecto



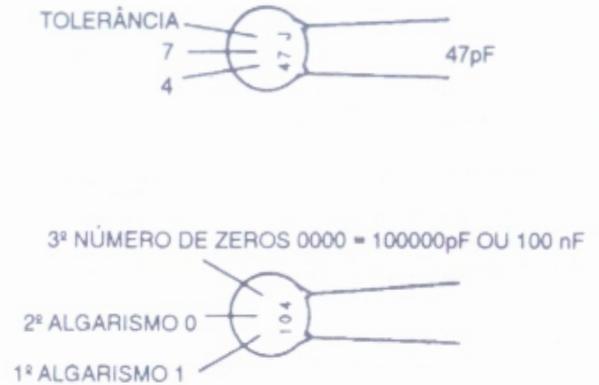
# CÓDIGO DE CORES

As cores utilizadas nos capacitores têm os mesmos valores das utilizadas nos resistores. Apenas na quinta faixa são diferentes, pois indicam tensão máxima de trabalho.

## Capacitor Poliéster



## Capacitor Cerâmico



### TABELA DE TRANSFORMAÇÃO

K	-	KA	-	1000
M	-	Mega	-	1000000
m	-	mille	-	0,001
μ	-	Micron	-	0,000001
N	-	Nano	-	0,000000001
P	-	Pico	-	0,000000000001

### EXEMPLOS

Marron Preto Laranja Branco Vermelho 10KpF (10nF) 10% 250V	Amarelo Vermelho Vermelho Preto Azul 4K7pF (4n7) 20% 630V	Vermelho Vermelho Amarelo Branco Amarelo 220KpF (220nF) 10% 400V
---	--	---

### TOLERÂNCIA

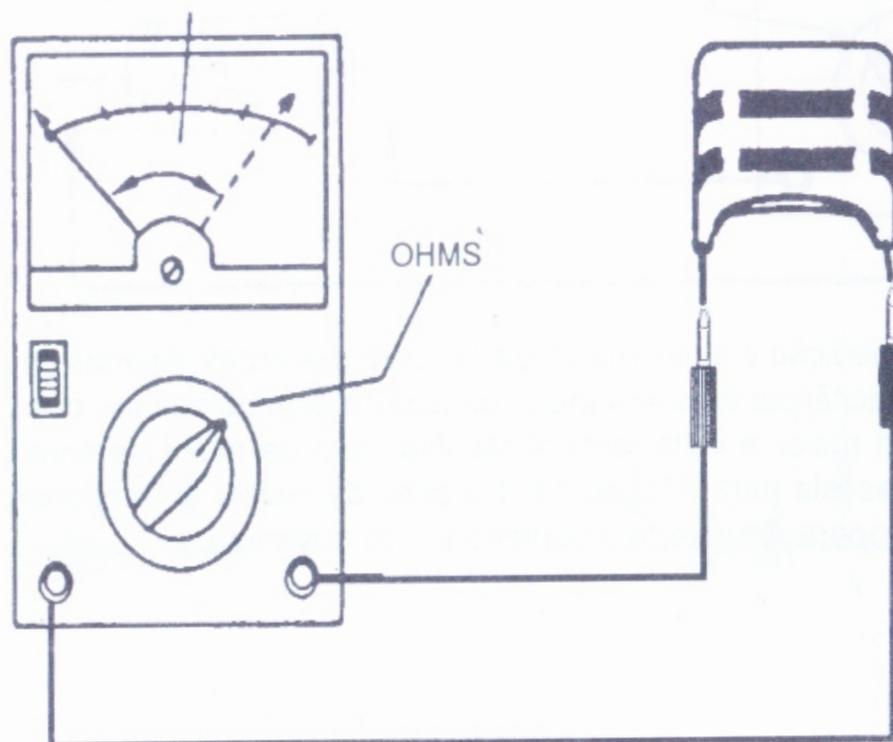
Até 10pF	Acima de 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = + 100% - 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% - 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% - 20%
G = 2pF	K = 10%	

### EXEMPLOS

472K	4,7 KpF (4nF)	10%
223M	22pF (22nF)	20%
101 J	100pF	5%F
103 M	10pF (10nF)	20%

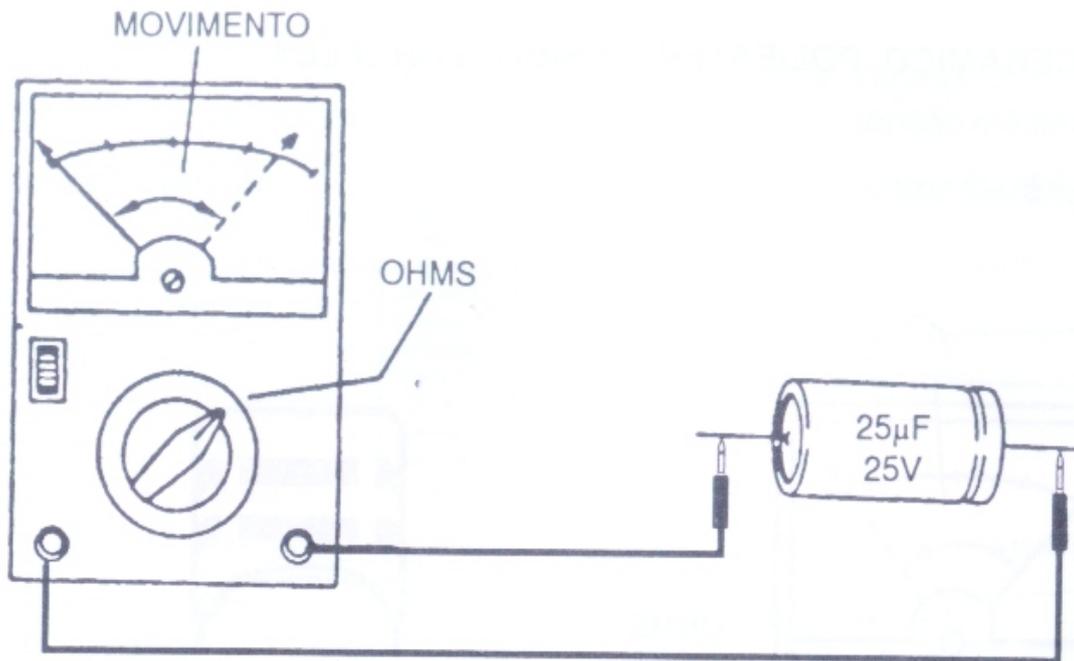
## TESTE

### CAPACITOR CERÂMICO, POLIESTER, SCHICO, STIROFLEX



Usar a escala X10K e observe o ponteiro do multímetro que dá um salto e retorna o mais rápido no caso normal. Para repetir a operação inverte as pontas do multímetro. Este tipo de medição é apenas para identificar se tem fuga ou se está em curto. Todos os capacitores, na dúvida, deverão ser medidos fora do circuito. Os valores muito pequenos são difíceis de observar, (portanto na dúvida meça com capacitômetro). No caso do ponteiro não retornar, o capacitor está em curto.

# CAPACITOR ELETROLÍTICO



O processo de medição é a mesma utilizada nos capacitores. Apenas os eletrolíticos por terem maior capacitância a escala muda de acordo com os valores dos mesmos. O ponteiro dá um salto maior e volta lentamente. No caso de muita demora do ponteiro retornar, diminua a escala para X10 ou X1. No caso de insistir o componente esta em curto. Para repetir a operação inverte o ponteiro e faça novamente.

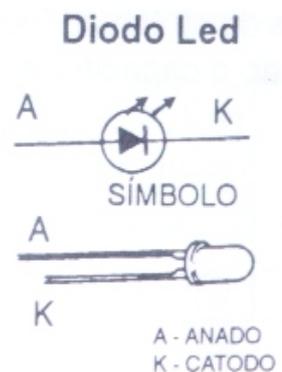
## DIODOS

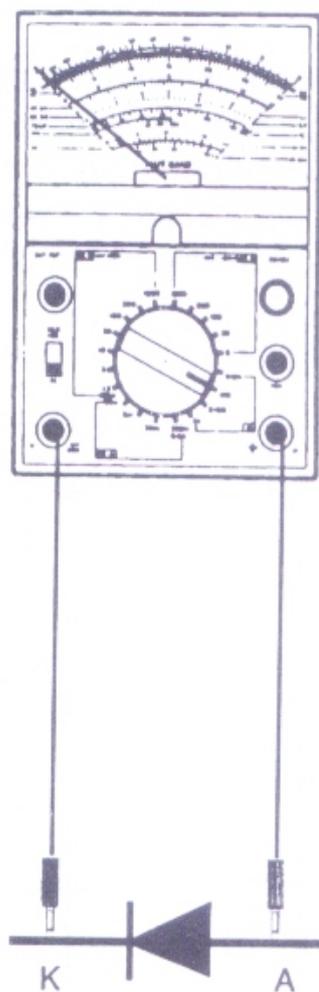
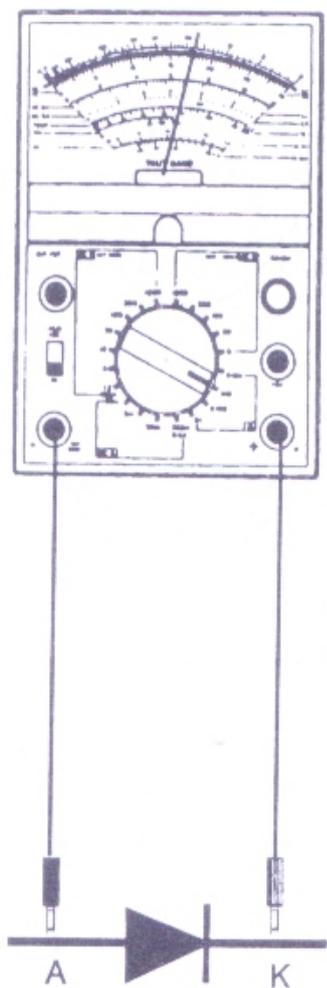


São materiais Semicondutores feito de Silício e Germânio, que permitem a passagem de corrente em um único sentido.

Temos - Diodo de sinal, Diodo retificadores, Diodo de sinal de Germânio, Diodo Emissor de luz (Led) Diodo Zener.

DIODOS ZENER	
<p>Simbolo</p> <p>ZENER</p>	<p>Aspecto</p>





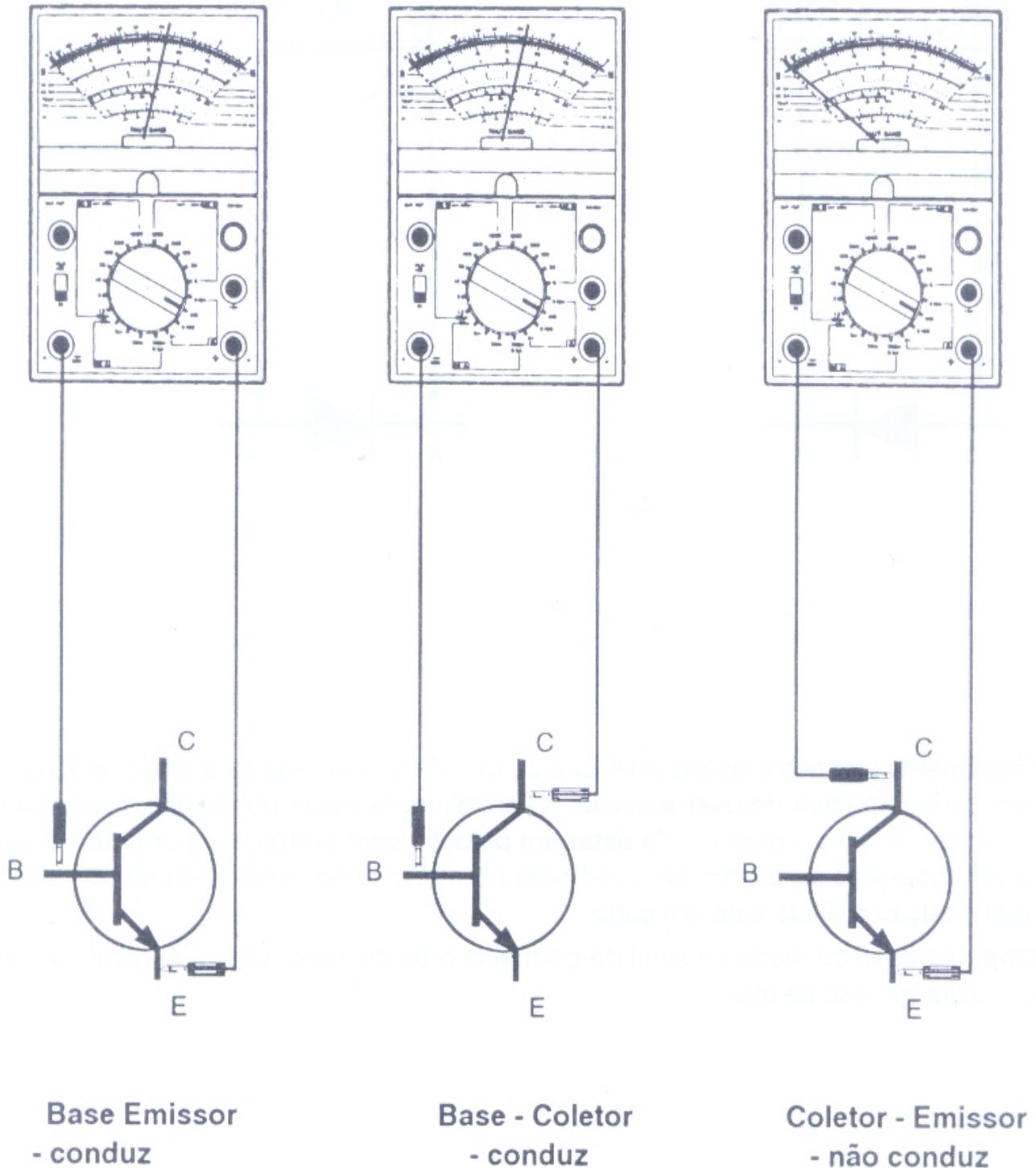
Geralmente usamos a escala X1K fora do circuito, para medir se o diodo tem fuga, ou está em curto. No caso de usar a escala X1 geralmente medir no circuito, mas não são muito confiáveis, pois o diodo pode estar em paralelo com outros componentes. A figura acima são medições de diodos em condições normais, se no caso contrário conduzir em qualquer posição o diodo está em curto.

**Obs.:** no caso de diodo de sinal de germânio e diodo zener utilize a escala X1, pois ele conduzirá em escala alta.

## TRANSISTORES

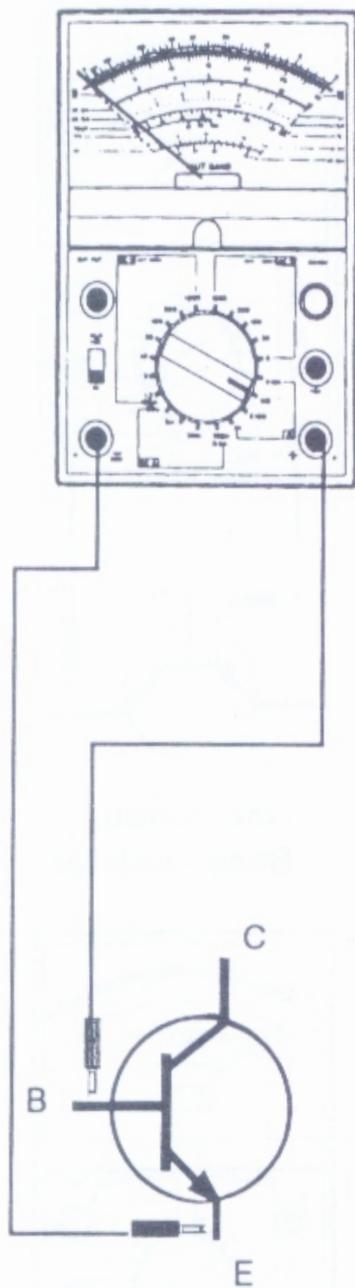
Conforme o desenho observe a medição. No caso de medir sem tirar o transistor da placa, utilizar escala X1. Mas este tipo de medição traz muita dúvida pois o transistor está polarizado com outros componentes. O desenho traz em condições de transistor normal. No caso de observar alguma fuga, utilize a escala X10K para confirmar. No caso de conduzir em qualquer posição o transistor está em curto, ou seja o ponteiro chega a zero ohms.

### Transistor NPN

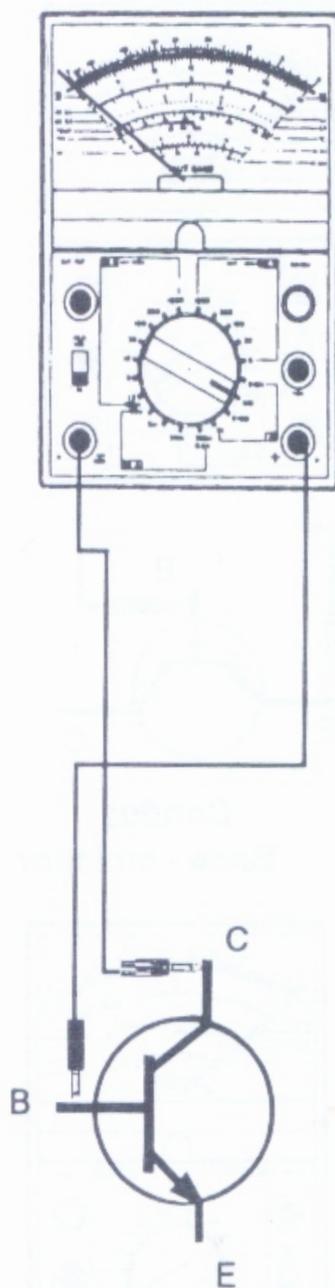


**Obs.:** Base Emissor, base coletor conduz com algumas resistências em torno de 30 ~50 ohms. Caso o ponteiro chegar a zero ohms, o transistor está em curto.

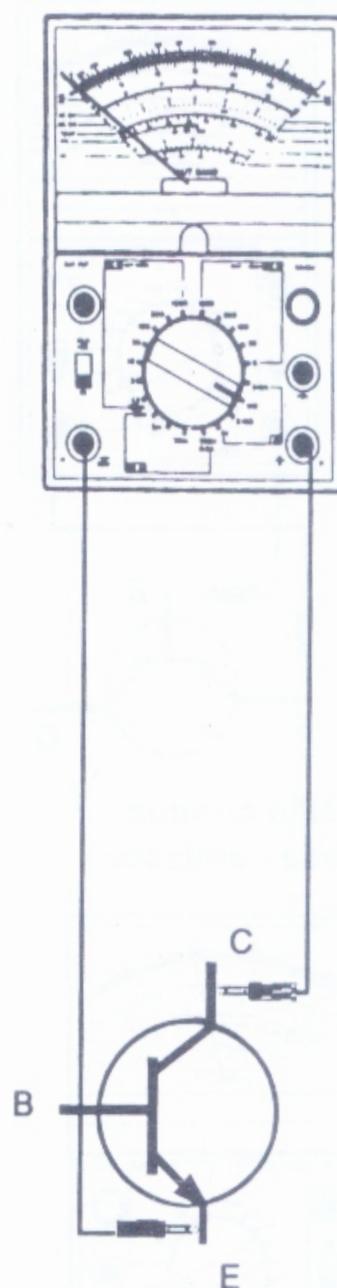
## Transistor NPN



Não conduz  
\* Base - emissor



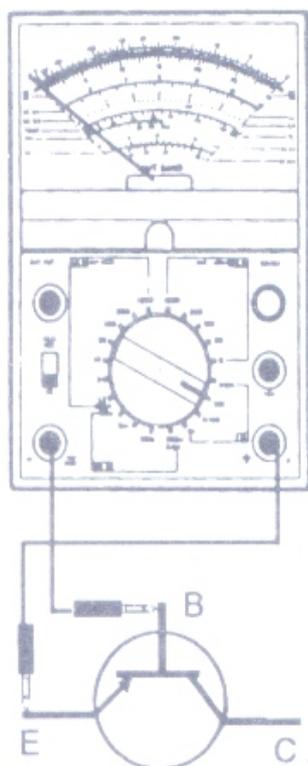
Não conduz  
\* Base - coletor



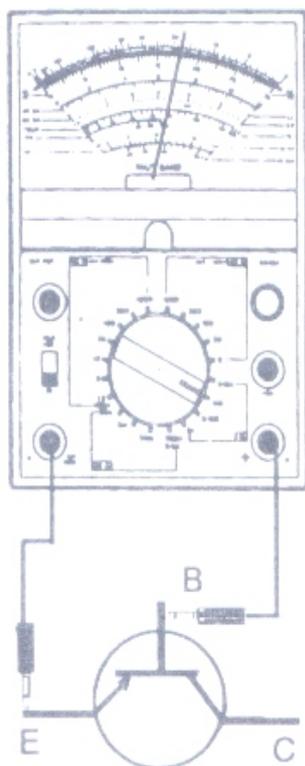
Não conduz  
\* Emissor - coletor

Obs. \* : Nestes casos o multímetro não deverá acusar leitura alguma, se isto acontecer o transistor está com fuga, (não serve).

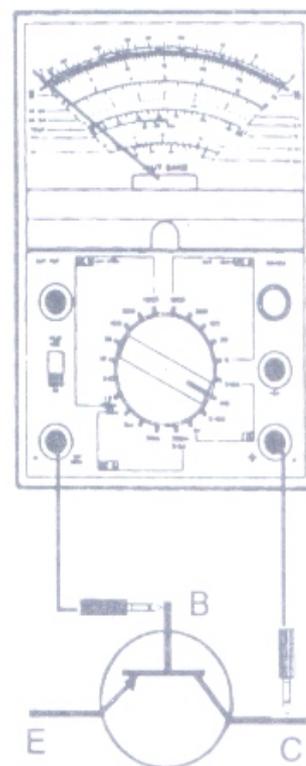
# Transistor PNP



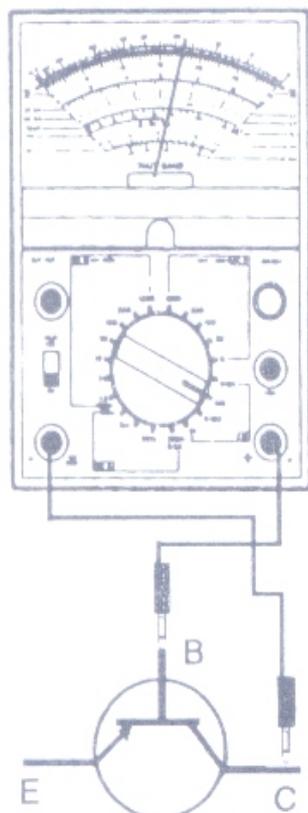
**Não conduz**  
Base - emissor



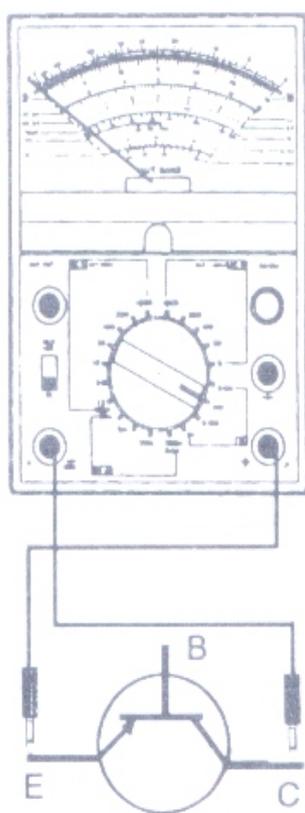
**Conduz**  
Base - emissor



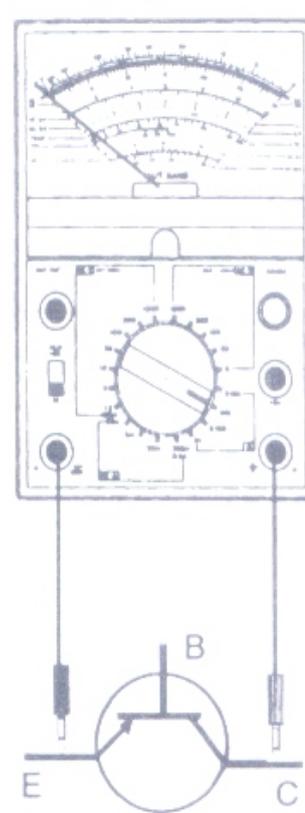
**Não conduz**  
Base - coletor



**Conduz**  
Base - coletor



**Não conduz**  
Coletor - emissor



**Não conduz**  
Emissor - coletor

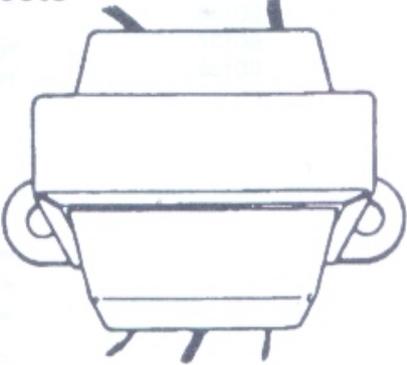
Obs.: Medição acima são condições normais de condução do transistor, se no caso contrário conduzir em qualquer posição o transistor está em curto, ou seja o ponteiro chega a zero ohms.

## TRANSFORMADOR DE FORÇA E BOBINA

### TRANSFORMADOR DE FORÇA

Para medir transformador de força é necessário saber o primário (entrada de força) e o secundário (saída de força).

No transformador de rádio e gravador o primário é que tem a resistência alta e o secundário baixa. Usa-se a escala de resistência X1.

TRANSFORMADOR	
<b>Símbolo</b>  <p>Primário      Secundário</p> <p>TRANSFORMADOR</p>	<b>Aspecto</b> 

### BOBINAS

Bobina de uso geral rádio e televisão, basta medir apenas a continuidade do enrolamento primário e secundário. Usa-se a escala X1.

TRANSFORMADOR DE FI	
<b>Símbolo</b>  <p>Primário      Secundário</p> <p>TRANSFORMADOR DE FI</p>	<b>Aspecto</b> 

# TRANSISTORES MAIS COMUNS

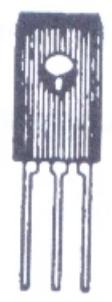
## Formato de transistores mais utilizados



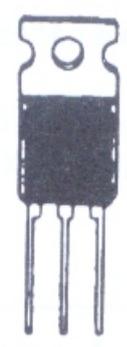
BC237  
BC238  
BC307  
BC308  
BC557  
BC558  
BC547  
BC548



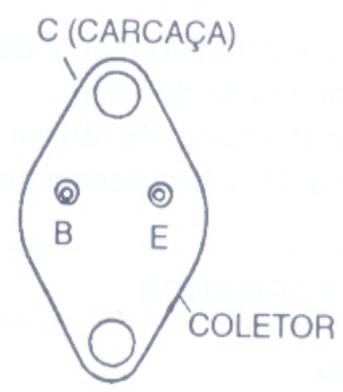
BF494



E C B  
BD135,  
BD136  
BD137  
BD138



B C E  
TIP31  
TIP32

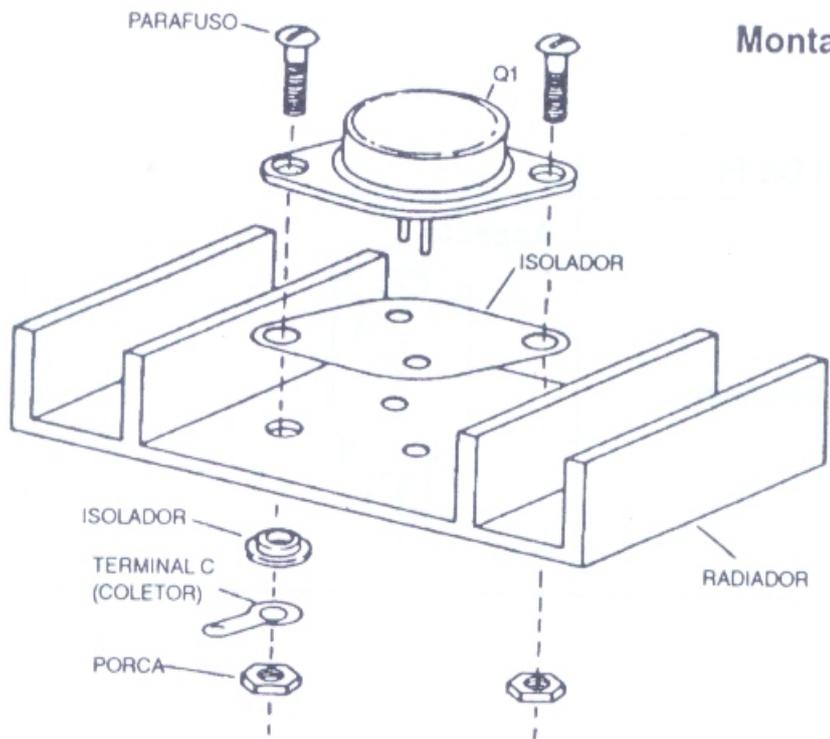


2N3055

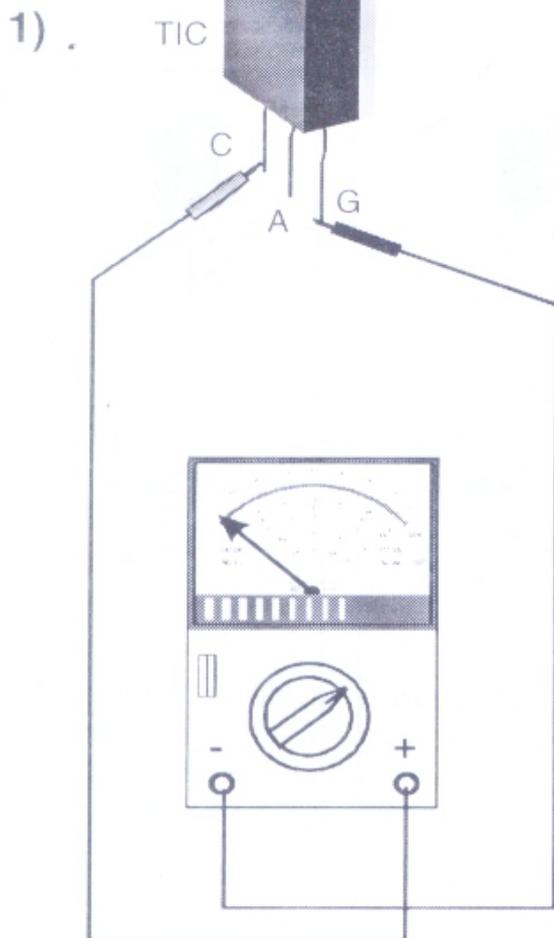
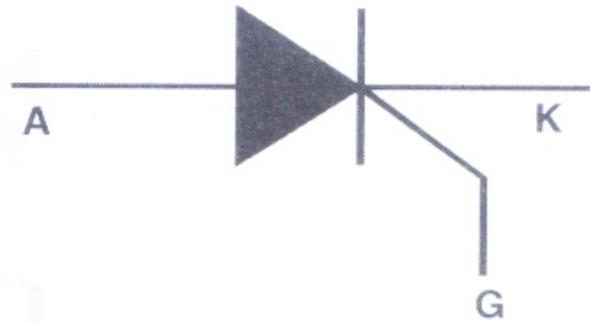
## Transistores de uso geral



## Montagem sobre dissipador

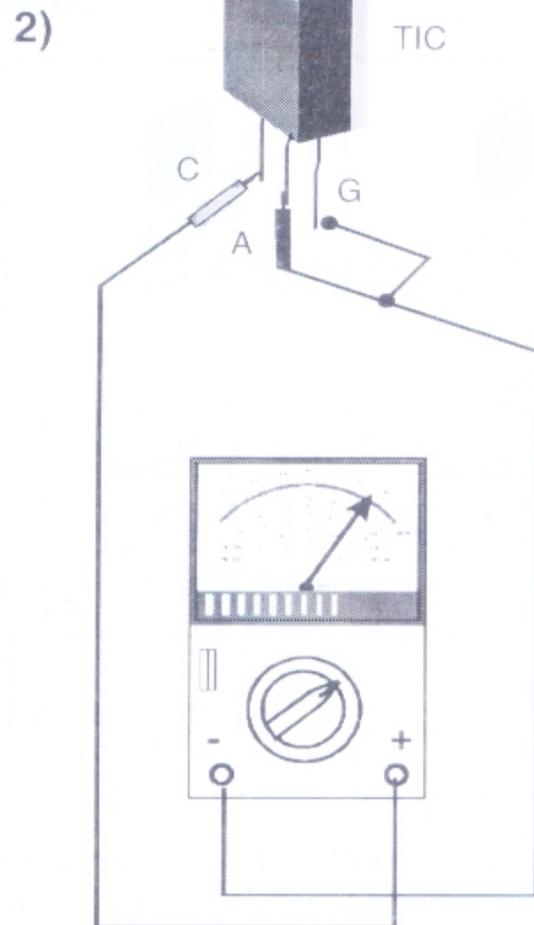


# DIODO SCR



Deixe o componente de frente para você, como se fosse para ler o valor. E em esta posição você terá o *catodo*, *anodo* e o *gate*.

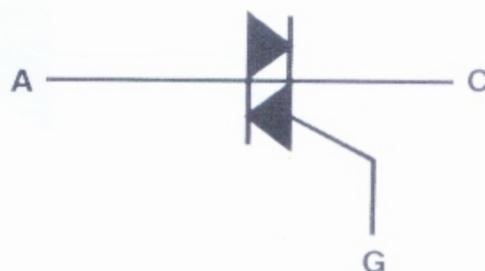
A ponta de prova vermelha deverá estar no *catodo*, e a ponta de prova preta no *gate*, sendo assim você terá uma resistência baixa na escala de **X1 ± 5 Ω**.



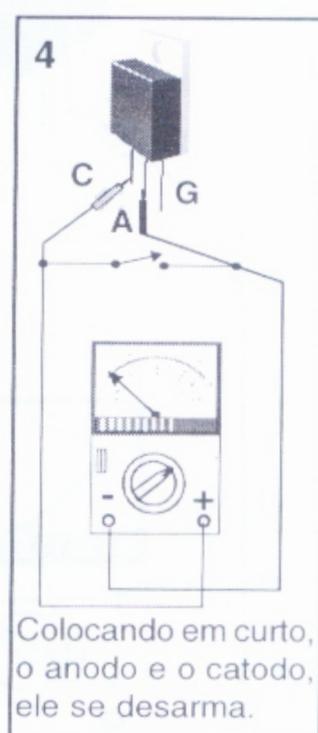
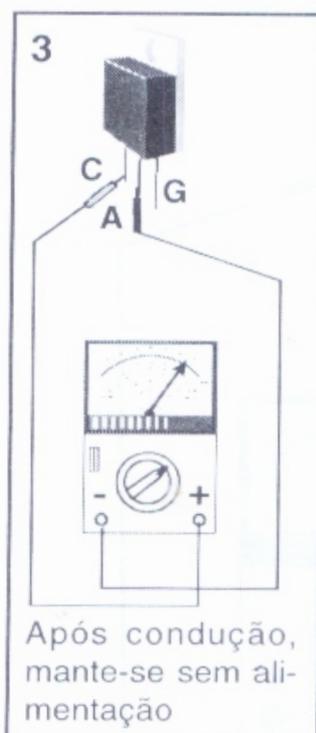
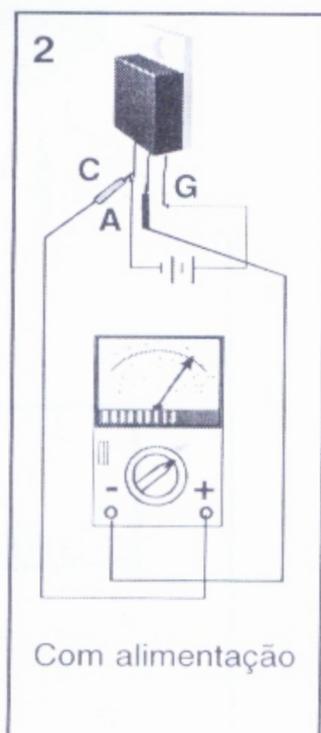
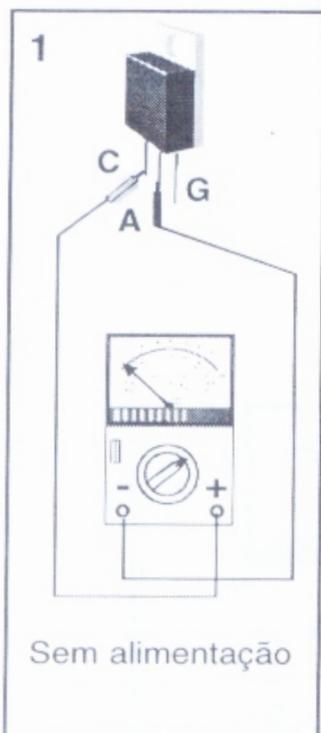
Coloque a ponta de prova vermelha no *catodo* e a ponta de prova preta no *anodo*, coloque em curto o circuito entre o *anodo* e o *gate*. No visor do multímetro, você irá notar que o ponteiro estará lhe mostrando uma resistência baixa, e você deverá usar uma escala de **X1**, ou seja, quando colocado em curto circuito do anodo e o *gate* dispara o diodo **SCR** internamente.

Somente assim você pode conseguir testar o componente, caso contrário, a peça pode estar danificada.

# DIODO TRIAC



## Medição

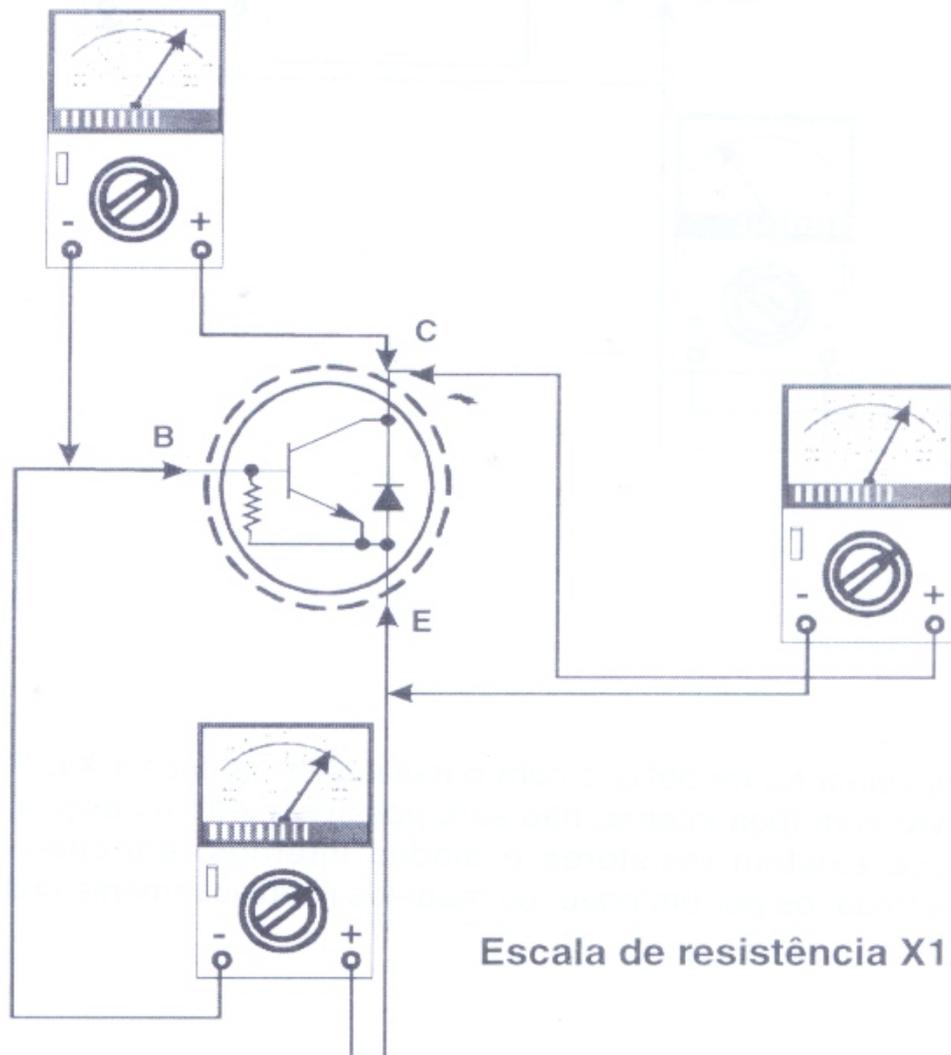
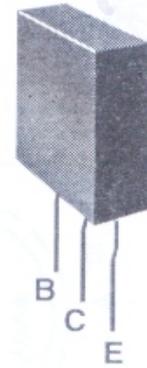
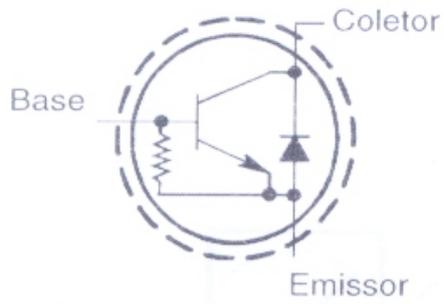


O diodo **TRIAC** pode ser um semicondutor que precisa ser polarizado, não podemos testar somente com o multímetro, mas para tirar a dúvida, vamos fazer uma pequena polarização do diodo **TRIAC**. Primeiramente, colocamos conforme nos mostra a figura acima, uma pilha de **1.5V** no gate, em relação ao anodo ou catodo. Depois medimos com o multímetro na escala de **X1**, com a ponta de prova vermelha no catodo e a ponta de prova preta no anodo e o diodo conduzirá.

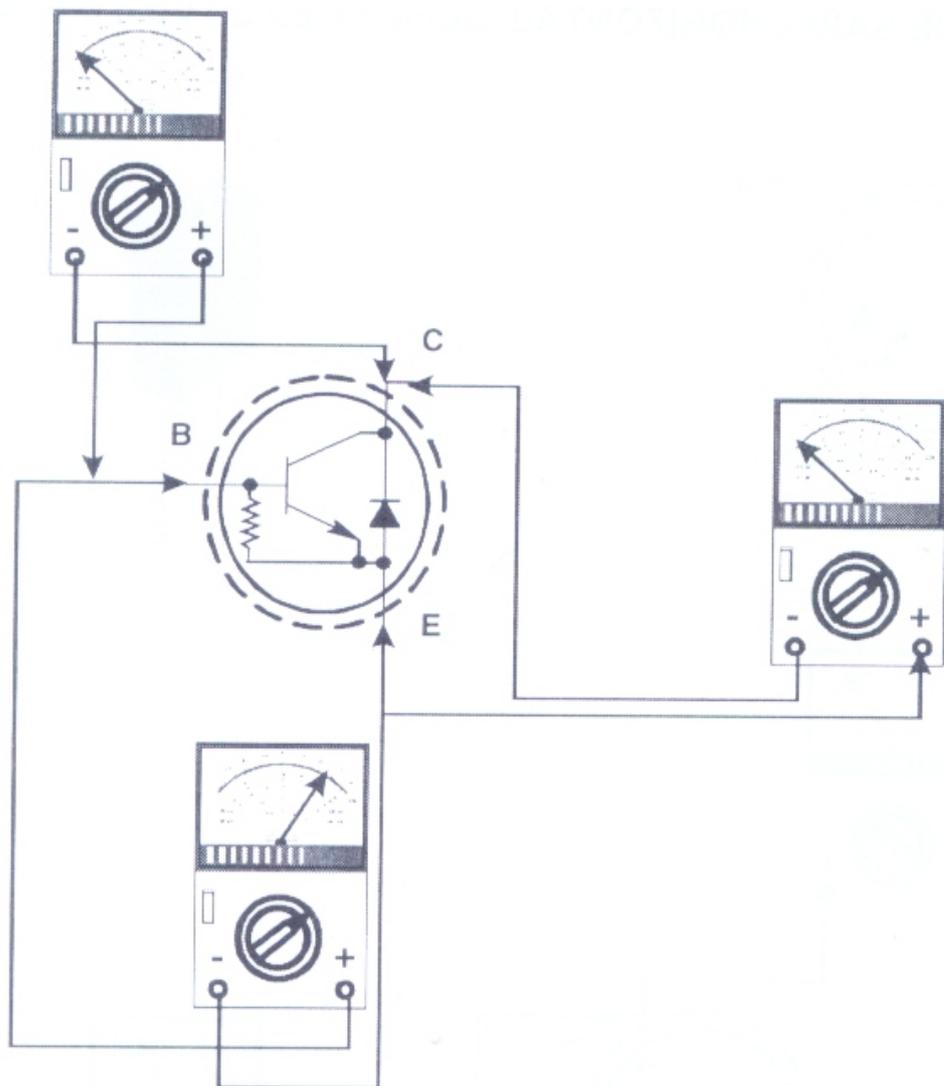
Em seguida desligue a alimentação da pilha, e o anodo juntamente com o catodo permanecerá conduzido. Depois finalmente coloque o anodo e o catodo em curto circuito e ele irá despolarizar o diodo, deixando assim de conduzir.

**OBS.:** A medição acima, é somente para os multímetros mais antigos, que não dependem de pilha interna, multímetros que na escala de **X1**, conseguem acender um *led*, basta colocar a ponta de prova preta no anodo e a ponta de prova vermelha no catodo, e em seguida coloque o gate em curto circuito com o catodo, e ele irá disparar após o curto circuito, permanecendo conduzido de anodo à catodo até desligar.

# TRANSISTOR DE SAÍDA HORIZONTAL (Somente para TVC e Monitores)



Escala de resistência X1.



As figuras acima foram obtidas com o multímetro na escala **X1**. Portanto, se o transistor estiver com fuga interna, não será possível medir na escala de **X1KΩ** ou **X10KΩ**, porque existem resistores e diodos internos, em caso de dúvidas, aconselhamos trocá-los por um novo, ou medi-los minuciosamente como mostra as figuras acima.