

# TEXTO COMPLEMENTAR

<b>Disciplina:</b>	<b>Ciência da Computação Integrada</b>
<b>Professor:</b>	<b>Álvaro A. Colombero Prado</b>

## Como testar diodos (INS644)

Escrito por: Newton C. Braga

Existem diversas técnicas para testar centenas de tipos diferentes de componentes eletrônicos. Essas técnicas fazem uso de instrumentos simples, como o provador de continuidade e o multímetro, até o emprego do osciloscópio no levantamento de curvas juntamente com o traçador de curvas. Este artigo irá lhe ensinar que existem muitas alternativas para se testar um componente suspeito.

### O que testar em um Diodo?

Quando polarizados no sentido direto, os diodos apresentam uma baixa resistência e quando polarizados no sentido inverso, uma alta resistência.

Podemos testar um diodo justamente verificando o estado de sua junção, se ela apresenta as propriedades indicadas. Podemos também levantar sua curva característica para avaliar seu estado usando o osciloscópio e o traçador de curvas.

### Instrumentos Usados

- Provador de continuidade
- Multímetro
- Traçador de curvas ou transformador e osciloscópio
- Provadores específicos

No caso dos provadores específicos, descreveremos circuitos simples que podem ser usados para a prova de diodos. Muitos multímetros são dotados de recursos específicos para isso, ou seja, têm a função prova de diodos.

### Quais Diodos podem ser testados?

Qualquer diodo de silício ou germânio com correntes de 1 mA a 100 A, e tensões de trabalho de 10 a 1 000 V.

### Procedimento

No teste inicial, mostraremos como fazer a prova de estado da junção de um diodo.

- a) Coloque o multímetro numa escala intermediária de resistências (x 10 ou x 100) e zere-o. Se estiver usando o provador de continuidade, coloque-o em condições de funcionamento.
- b) Retire o diodo do circuito em que se encontra ou levante um dos seus terminais, desligando-o do circuito.
- c) Meça a resistência ou continuidade nos dois sentidos (faça uma medida e depois outra invertendo as pontas de prova).

A figura 1 mostra como realizar essa prova usando o multímetro.

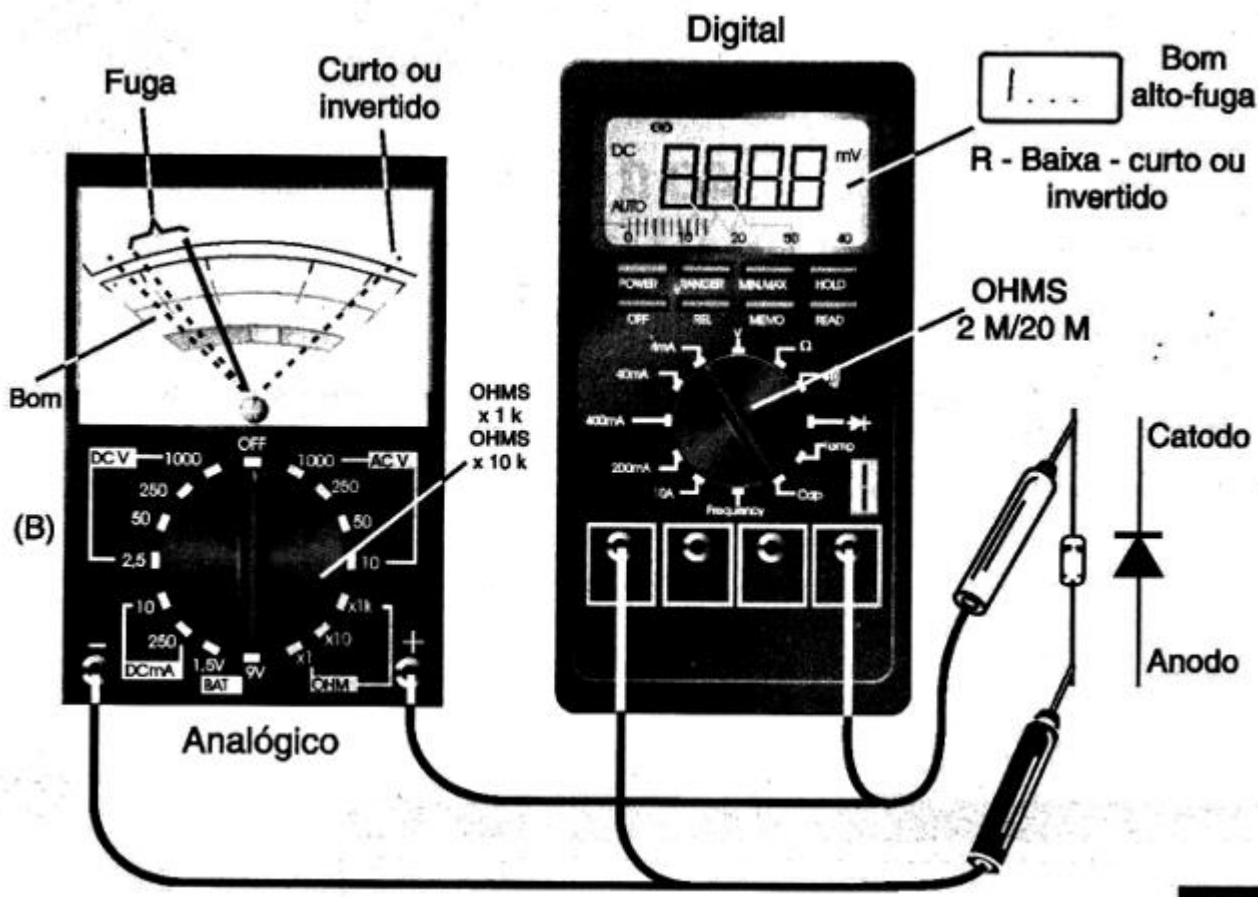


Figura 1. Prova de um diodo com um multímetro.

## Interpretação da Prova

Um diodo em bom estado deve apresentar uma baixa resistência em um sentido (polarização direta) e uma alta resistência no sentido oposto (polarização inversa).

Um diodo que apresente baixa resistência nos dois sentidos encontra-se em curto e alta resistência nos dois sentidos, se encontra aberto.

A baixa resistência pode variar entre 10 ohms e 2 000 ohms conforme o diodo e não representa a resistência que ele vai apresentar quando usado numa aplicação prática, mas sim a resistência vista pelo multímetro em função de sua baixa corrente de teste.

A resistência alta deve ser superior a 1 M ohms. Um diodo com resistência, na prova inversa, entre 10 000 ohms e 100 000 ohms apresenta fugas. Existem aplicações menos críticas, como fontes, em que essa resistência inversa ou fuga é tolerada.

### **Observação:**

A resistência medida na condição de polarização direta não representa aquela que o componente apresenta quando em funcionamento. Isso ocorre devido à baixa tensão usada na prova e também à baixa corrente do multímetro.

O que podemos dizer é que, dada a menor tensão necessária à polarização direta, os diodos de germânio mostrarão uma resistência mais baixa que os diodos de silício nesta prova.

## **Outros Testes**

### **1. Teste de diodos**

Muitos multímetros digitais e mesmo analógicos possuem uma função de prova específica para diodos semicondutores. Nesta prova é usada uma corrente direta um pouco maior que a empregada na simples medida de resistências, de modo a se obter uma melhor condição de condução.

Nesses casos, como o do multímetro ilustrado na figura 2, basta usar essa função no teste de diodos.

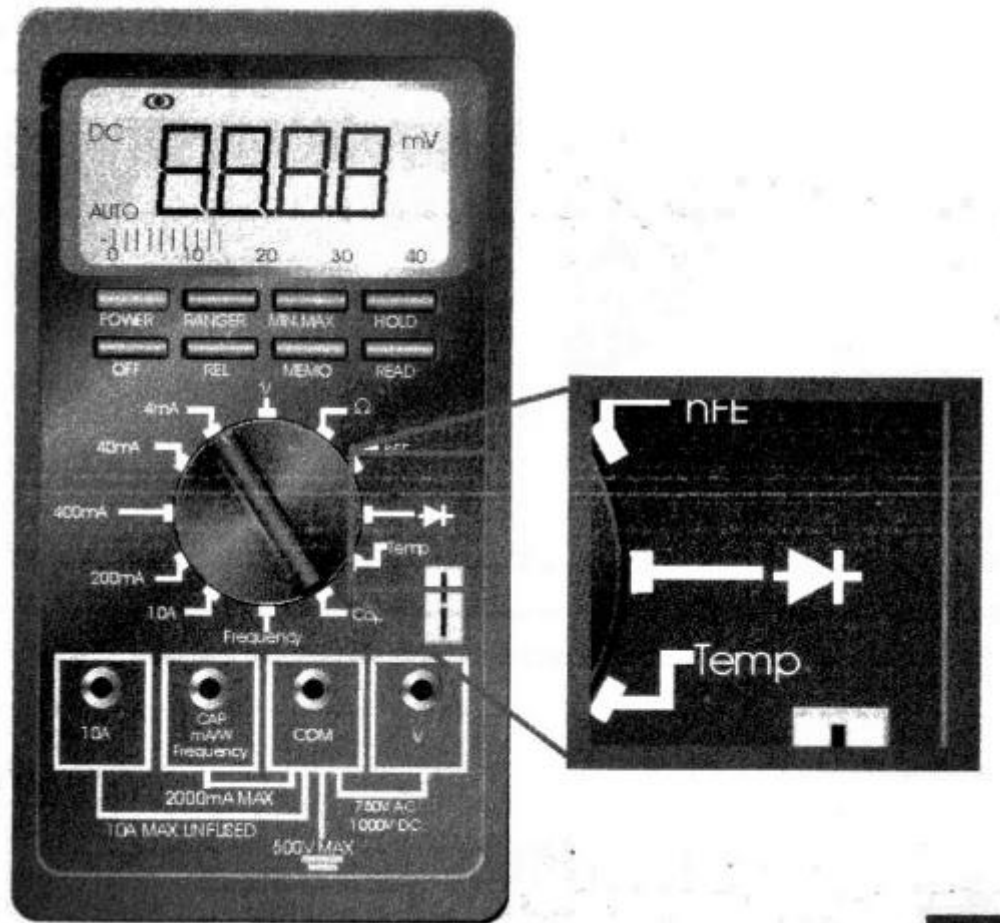


Figura 2. Teste de diodos com multímetro digital.

### Procedimento

- Encaixa-se o diodo nos locais designados, ou então seleciona-se a função e liga-se o diodo às pontas de prova.
- Verifica-se a indicação de estado dada pelo multímetro.

### Interpretação da Prova

A indicação é direta. O provador indica se o diodo está bom ou ruim (em curto, com fugas, aberto).

### 2. Circuito de Teste

Se o leitor não possuir nem um multímetro nem um provador de diodos específico, poderá montar facilmente um, usando até mesmo uma matriz de contatos (protoboard).

Na figura 3 vemos um circuito provador de diodos que faz uso de duas lâmpadas incandescentes comuns de 6 V x 50 mA.

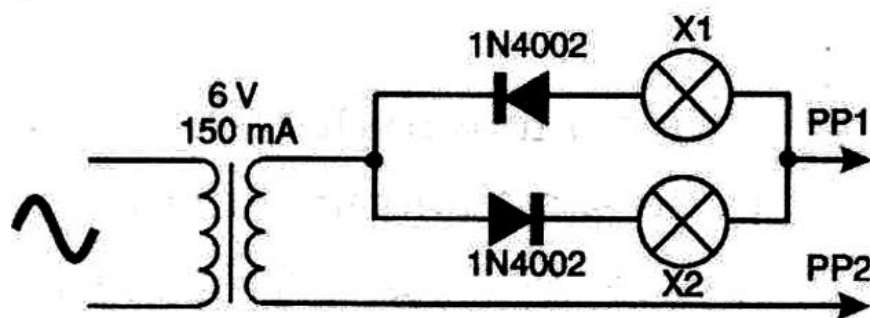


Figura 3. Provador simples de diodos, de simples construção.

Veja que a corrente da lâmpada utilizada indica a menor corrente que o diodo provado pode suportar. Por exemplo, esse circuito não serve para testar um diodo de sinal de 20 mA. Apenas diodos que suportem correntes maiores do que 50 mA podem ser testados com este circuito.

Para usar esse provador, basta ligar o diodo em prova entre as pontas de prova e observar as lâmpadas. Não será preciso observar sua polaridade e a tensão de trabalho do diodo pode ser qualquer uma acima de 20 V.

### Interpretação das Provas

Lâmpadas	Condição
Apenas uma acende	Diodo bom
As duas lâmpadas acendem	Diodo em curto
Nenhuma lâmpada acende	Diodo aberto (ou "queimado")
Uma lâmpada acesa forte e a outra fraca	Diodo com fugas

Tabela 1. Interpretação dos resultados com o provador de diodos caseiro.

### Observação:

Podem ser usadas lâmpadas de 12 V com correntes entre 50 mA e 200 mA, mas, neste caso, o leitor deve estar atento que esses valores indicarão as condições em que o diodo em teste se encontra. O diodo deve suportar essa corrente mínima de teste.

### 3. Prova com o Osciloscópio: Levantamento de Curva Característica

O teste de um diodo com a observação de sua curva característica pode ser obtido com a ajuda de um transformador (fonte de corrente alternada) e de um osciloscópio.

Na figura 4a temos o arranjo para a realização desse teste, simulado no Electronics Workbench, com as curvas obtidas no osciloscópio virtual para um diodo comum em bom estado. Esse teste permite saber também se um diodo é de germânio, silício ou ainda um diodo zener.

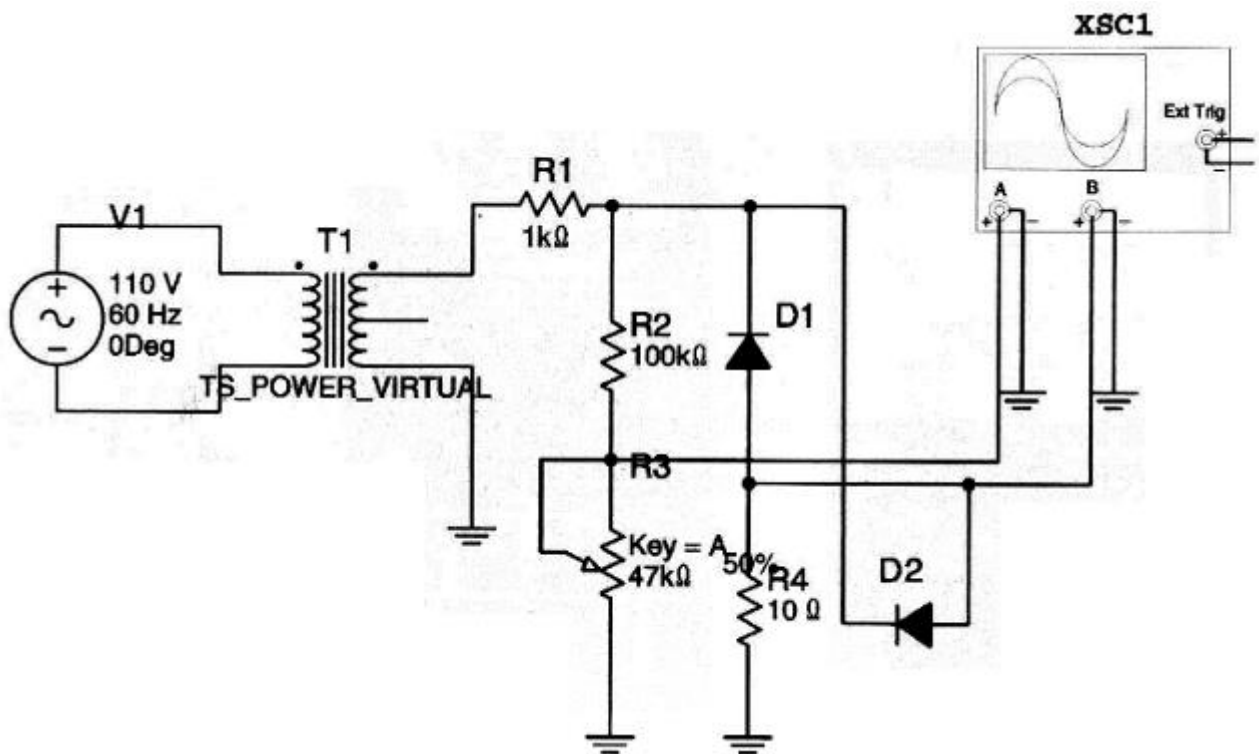


Figura 4a. Circuito para prova de diodos com um osciloscópio.

Na simulação o osciloscópio é ligado com o sincronismo externo A/B ou B/A - X/Y ou Y/X com um ganho de 10 V/div nos dois eixos. A curva mostrada é para um diodo ideal.

Nesse circuito pode ser empregado qualquer transformador que tenha um primário conforme a rede local e um secundário de 9 a 12 V com uma corrente de pelo menos 200 mA. O diodo deve ter uma dissipação de pelo menos 1 W.

#### Procedimento:

- Ajuste o osciloscópio para operar com sincronismo externo (H) ou eixo X (EXT) — X/Y ou A/B - e um ganho vertical que permita visualizar uma tensão máxima da ordem de 20 V. (10 V/div, por exemplo).
- Ajuste a imagem para que ela fique como o apresentado na figura 4b que corresponde a um diodo em bom estado.



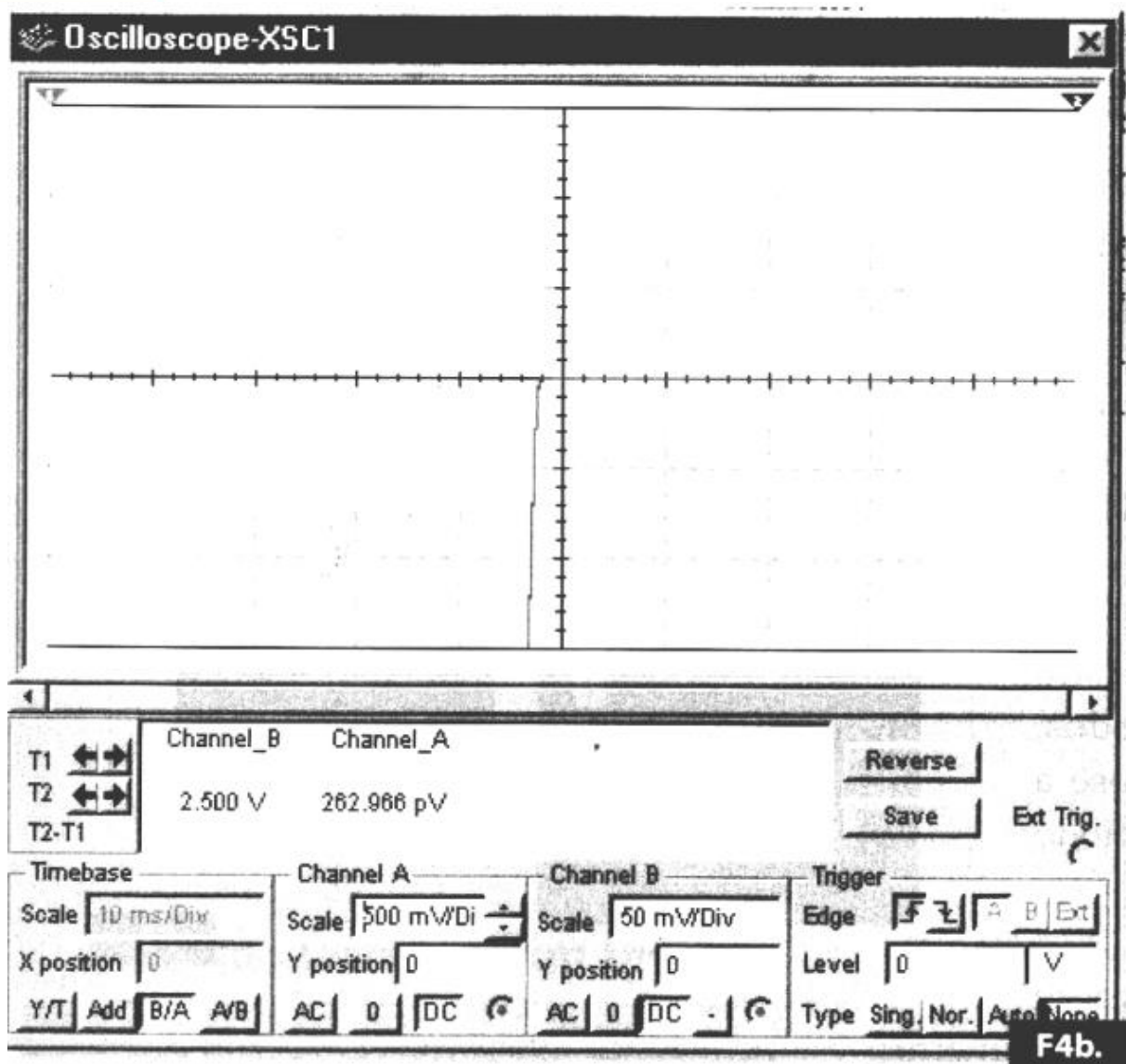


Figura 4b. Ajuste das funções do osciloscópio.

A figura 5 ilustra os diversos tipos de imagens que podem ser obtidas em função do tipo e condição do diodo em teste.

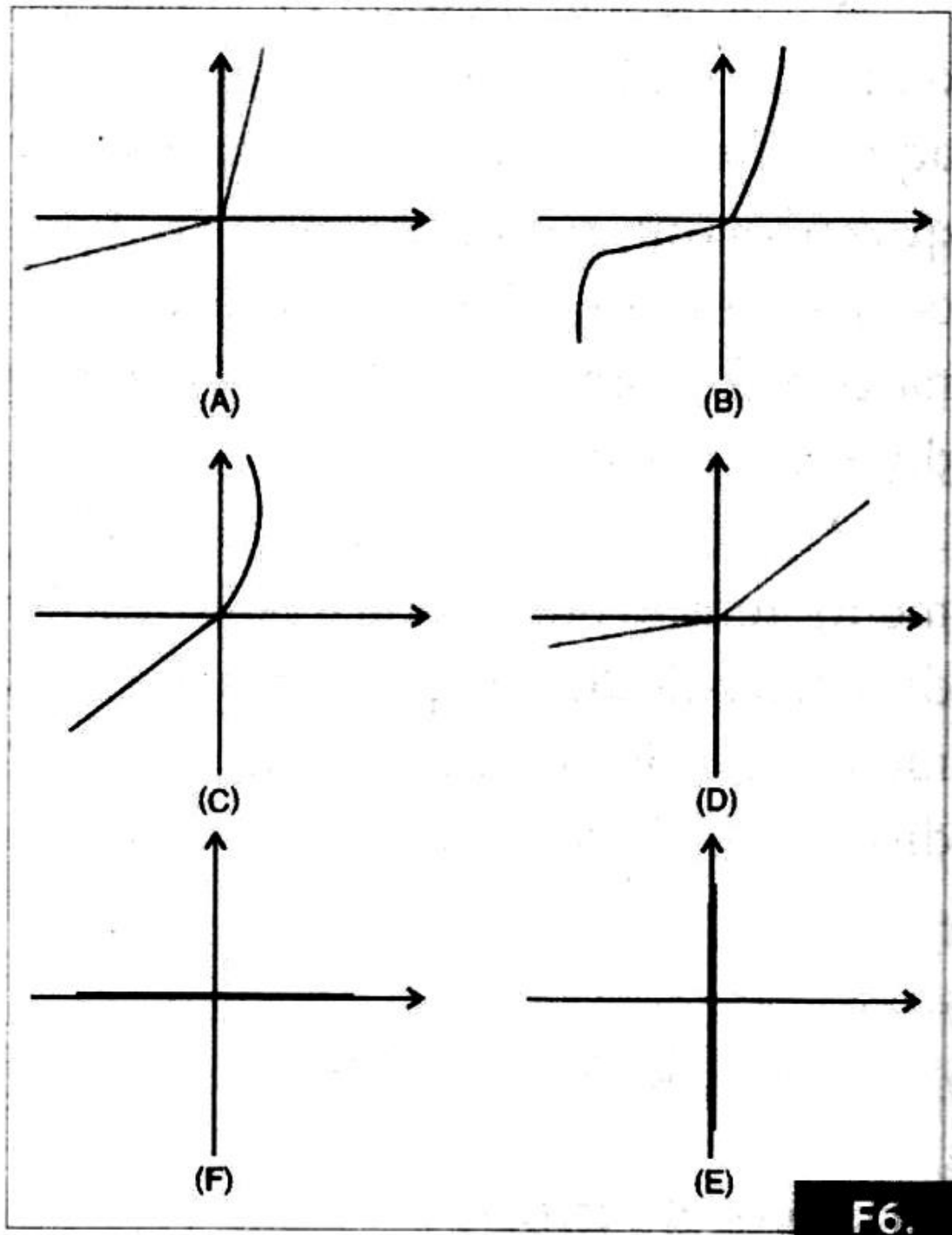


Figura 5. Diversas curvas características, para os vários tipos de diodos possíveis.

- (a) Diodo bom
- (b) Diodo zener com menos de 12 V (\*)
- (c) Diodo com fugas
- (d) Diodo com resistência direta excessiva (quase aberto)
- (e) Diodo em curto



(f) Diodo aberto

(\*) Usando-se um transformador com maior tensão de secundário, podem ser identificados diodos zener de maior tensão e, pela quadrícula, pode ser determinada sua tensão zener.

### **Observações**

As provas indicadas são úteis inclusive para se determinar os terminais de anodo e catodo de um diodo quando ele não é conhecido. Como é possível medir o ponto de condução no sentido direto, também o é diferenciar diodos de germânio e de silício.

Lembramos que se aplicando o terminal positivo da bateria interna de um provador de continuidade ou multímetro ao anodo (A) de um diodo e o terminal negativo ao catodo (C ou K), a resistência medida deve ser baixa, ou seja, deve haver continuidade.

### **Conclusão**

É fundamental para todo profissional ou entusiasta da Eletrônica saber como testar um componente.

Se bem que existam técnicas simples que permitem avaliar o estado de determinados componentes, umas são mais confiáveis e mais completas do que outras.

Assim, também é preciso saber interpretar os resultados de um teste de modo a se ter certeza de que o componente analisado está (ou não) em bom estado, ou apresenta pequenas deficiências que podem comprometer o funcionamento de um circuito mais crítico.

Disponível em: <https://www.newtoncbraga.com.br/testando-componentes/20144-como-testar-diodos-ins644.html>. Acesso em: 05 dez. 2023