

Cada macaco no seu galho ou ... existem diodos e diodos

(matéria originalmente publicada no Jornal Ícone nº 172)

Prof. Paulo Brites

Professor de Eletrônica Aplicada ao Áudio do IATEC
Professor de Física do Colégio Estadual Joaquim Abílio Borges
Técnico em Eletrônica da Fundação CECIERJ/CEDERJ

Nesse trabalho o professor Paulo Brites mostra como avaliar os diodos de alta velocidade e apresenta um circuito simples para testar o comportamento desses componentes em altas frequências.

Introdução

Foi-se o tempo em que para se testar um diodo bastava um multímetro analógico na escala ôhmica: conduziu para um lado e não conduziu para outro, então o diodo estava bom e não se fala mais nisso.

Aí vieram os multímetros digitais, que atualmente podem ser comprados até em qualquer camelô a “20 real” e com “la garantía soy yo”, que incorporam uma posição para testar diodo.

E é aí que mora o perigo; os técnicos se habituaram a testar diodos com este recurso e esqueceram que os tempos mudaram e os diodos de hoje não são

apenas aqueles da era das fontes queixo duro que retificavam uma senóide de 60 Hz.

Com fontes chaveadas trabalhando em frequências de 100 KHz ou mais e com ondas quadradas as coisas mudaram e MUITO, portanto deve-se tomar bastante cuidado quando se necessitar substituir algum diodo em fontes chaveadas, inversores de LCD ou da saída horizontal de TVs e monitores.

Você deve estar pensando: - então eu não devo confiar nos testes de diodo que eu faço no meu “poderoso” multímetro digital de “20 real” que eu comprei no meu camelô de confiança?

Eu diria que se o teste indicar que o diodo está em curto ou aberto você pode confiar no seu multímetro e partir para troca do dito cujo, sem deixar, é claro, de pesquisar se houve uma causa mortis plausível ou foi um mero caso de diodo desiludido que optou pelo suicídio.

Por outro lado se você ficou feliz pela desgraça do diodo achando que já está na hora de faturar o dindin do seu cliente, digo-lhe, mesmo correndo o risco de me tornar um “estraga prazeres”, para não ficar tão alegre porque talvez não seja tão simples assim. Agora é que começarão os seus problemas, ou seja, trocar o diodo sim, mas por qual diodo eis a questão.

Se você está reparando uma fonte chaveada, um inversor de LCD ou uma etapa de horizontal, todo o cuidado é pouco, não basta se preocupar em tensão e corrente como nos velhos tempos.

A menos que você tenha comprado o diodo numa autorizada e ele tenha vindo embaladinho corretamente é bem provável que ele não seja um diodo de primeira linha e, portanto nada garante que ele seja o que deveria ser.

Portanto se o diodo foi comprado na lojinha da esquina, mesmo que traga impresso no corpo o mesmo código que você procura e a aparência não seja de algo remarcado (tão comum nos dias atuais), eu, se fosse você, não poria a mão no fogo por ele. Você pode se queimar!

Há uma grande chance de que o material que vai parar no mercado paralelo, até seja realmente original, mas faça parte de um lote que não passou no controle de qualidade, ou seja, numa adaptação asiática moderna da Lei de Lavoisier – na produção nada se perde, tudo se vende (para América do Sul de preferência)! Usar um diodo original fora de especificação pode ser pior do que usar 1N4007 que ao passar por uma “metamorfose asiática” tenha se “transformado” em um fast diode 1N4937, cujo recovery time é da ordem de 200 ns e, portanto não tem nada a ver com um retificador comum. Um diodo rápido que, por uma falha de produção, não atende as características que deveria ter, e foi utilizado como se as tivesse, certamente trará problemas, às vezes, não de imediato, mas a qualquer momento. Isso não é um diodo, é uma bomba relógio! Ele pode ser, por exemplo, a causa daquele aparelho que você conserta, entrega e

volta a apresentar o “mesmo defeito” num curto espaço de tempo que pode variar de alguns dias a alguns meses.

Outra situação muito comum com a qual o técnico se depara hoje em dia é não encontrar de jeito nenhum o diodo que necessita. E aí, o que fazer numa hora dessas?

No passado isto se resolvia com auxílio das famosas tabelas de equivalência que atualmente não sevem para mais nada.

É preciso estar atento que dentro da categoria dos chamados “diodos rápidos” temos basicamente três grupos, a saber:

- Diodos de média velocidade
- Diodos rápidos (*Fast Diodes*)
- Diodos ultra rápidos ou *Schottky* (*Ultra Fast Diodes*)

Quando se fala da “velocidade” de um diodo estamos nos referindo ao tempo de comutação que costuma aparecer nos *data sheets* como *recovery time* cuja tradução é tempo Sem entrar em muitos aprofundamentos teóricos podemos dizer que o *recovery time* é o tempo de recuperação que o diodo gasta para “se livrar” dos elétrons que ficaram “presos” quando o diodo não estava conduzindo.

Assim, se o diodo estava retificando uma onda de 50 kHz, por exemplo, o período da mesma é 200 μ s e, portanto o diodo tem que se “livrar” dos elétrons em, no máximo, 100 μ s caso contrário, ao cabo de algum tempo o aquecimento produzido na junção irá destruir o pobrezinho.

Embora a faixa de recovery time que enquadra cada uma das três categorias de diodos citadas acima não seja muito precisa podemos trabalhar, na prática, com os seguintes valores:

- Entre 50 e 500 ns ficam os diodos rápidos
- Acima de 500 até 1000 ns ficam os diodos de média velocidade
- Abaixo de 50 ns temos os Ultra Rápidos ou *Schottky*
- Os retificadores convencionais estão na casa dos 10 μ s

Outra questão que muda quando trabalhamos com cada um destes diodos é a sua barreira de potencial que é aquele valor que aparece na leitura do seu multímetro digital na posição para medir diodo.

Como exemplo podemos citar um retificador comum como 1N4007 que apresenta uma leitura da ordem de 600 mV, enquanto um diodo Schottky como o SB 340 apresenta uma barreira de potencial mais baixa, da ordem de 180 mV.

Mas de todo este papo o que certamente você deve estar querendo saber é como solucionar a questão, ou seja, ter certeza que o seu diodo “especial” está ou não dentro dos padrões.

Uma possibilidade é retirá-lo de um aparelho que virou sucata e que possua um diodo igual e original. Mas nem sempre temos uma sucata à mão para fazer o canibalismo. E aí?

Ai você acaba comprando um diodo que o vendedor lhe garante que é substituto que vai funcionar.

E você acredita? Tem técnico que é cego!

No desespero você pode até comprar, mas deverá comprovar que se trata mesmo de um diodo rápido ou ultra rápido como você deseja. E como fazer isso?

Uma idéia simples seria colocá-lo a retificar uma onda retangular com uma frequência da ordem de 50

kHz ou mais e ver como o dito cujo se comportará numa situação destas.

Resolvendo o problema

Nas minhas buscas encontrei recentemente um projeto simples no livro Instrumentos Especiais do Eng. Alberto Picerno (www.yoreparo.com) que faz exatamente o que foi dito acima e isso me ajuda a identificar se um diodo é rápido ou não. A idéia me pareceu boa e resolvi testar e gostei.

Como não sou egoísta vou passar a vocês os resultados que obtive começando com a apresentação do circuito que usa apenas um CI fácil de achar que é o CD 40106.

O “aparelhinho” não tem a intenção de medir o recovery time dos diodos, mas servirá para identificarmos como o diodo se comporta quando retifica uma onda de frequência alta.

Na figura 1 temos o circuito sugerido no livro cuja montagem é ex-

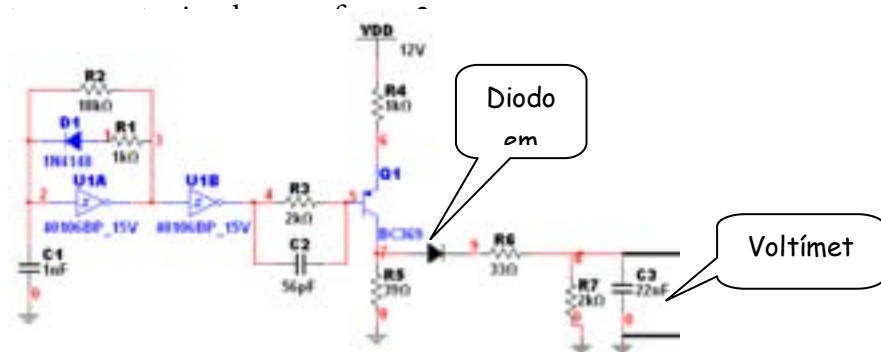


Figura 1 – Circuito para teste da velocidade de um diodo

Como avaliar um diodo?

Antes de mais nada é importante chamar atenção de que o objetivo deste “instrumento” não é testar o diodo para verificar se o mesmo está bom ou não. Para isto você continuará usando o multímetro, seja analógico ou digital, da maneira como sempre fez até hoje.

O que se requer agora, depois do velho teste “conduz - não conduz”, é saber se o diodo que compramos como um diodo rápido realmente se enquadra nesta categoria.

Após alimentar a plaquinha do testador com uma fonte de 12 V DC colocamos o diodo que queremos testar nos terminais indicados e um voltímetro DC nos outros dois bornes destinados a ele como se vê na figura 1. Se você possui um osciloscópio poderá ligá-lo em paralelo com o voltímetro ajustando-o em 5 μ seg/div.

Se observarmos as formas de onda num osciloscópio, usando nosso “testador de velocidade de diodos” veremos a diferença radical entre a onda fornecida por um diodo comum e um diodo rápido.

Nas figuras 2 e 3 temos respectivamente as duas formas de onda, sendo uma para o 1N4007 e a outra para o 31FF4 que é um diodo Ultra Fast com recovery time de 30 ns.



Figura 2 – Forma de onda para diodo comum



Figura 3 – Forma de onda para diodo rápido

Repare que o diodo rápido (fig 4) fornece um dente de serra perfeito, enquanto no diodo comum (fig 3) temos um pico com uma descida exponencial.

Quem ainda não tem osciloscópio pode utilizar um voltímetro digital na escala de tensão DC e observará que no caso do diodo rápido medirá um valor médio maior para os diodos rápidos do que para os diodos comuns.

No exemplo obtivemos 2,86 V o 1N4007 e 8,68 V o 31GF4.

Conclusões

Para se habituar a utilizar o aparelhinho sugiro que você pegue alguns diodos rápidos confiáveis e realize medições com o voltímetro e construa uma tabela com os valores obtidos para futuras comparações com um diodo que você venha a comprar.

Fazendo isso, mesmo que lhe vendam gato por lebre você não vai mais usar um diodo falsificado e esperar ele fazer miau dentro do TV que você está consertando.

Fique atento, pois vivemos num mundo da banalização da ética e dos princípios em que se falsifica até remédio, então porque não falsificar diodos e transistores?

Até sempre!