

TESTANDO TRANSISTORES COM O OSCILOSCÓPIO

HENRY JOSÉ UBIRACY

Se você dispõe de um osciloscópio, aqui está mais um emprego para ele: o teste de transistores que poderá ser feito com relativa facilidade.

NÃO se trata de novidade. Na realidade, o circuito já foi lançamento da RCA, com a designação de "Quicktracer".

O dispositivo não passa de um adaptador para provas de transistores com osciloscópios. O mesmo circuito, com ligeiras modificações, foi em seguida publicado em *Antenna* de julho de 1975, em um artigo de autoria de Bruce Anderson, no qual era descrita detalhadamente a montagem e utilização de um adaptador semelhante ao "Quicktracer" da RCA. O aparelho servia para provas de transistores, diodos, capacitores, resistores, e outros componentes mais.

Montamos o adaptador sugerido por Bruce Anderson, e pudemos comprovar sua eficiência e a facilidade com que os testes em transistores podiam ser feitos, até mesmo com eles instalados no circuito.

O único inconveniente que tivemos oportunidade de constatar foi o de ser necessária a inversão das pontas de prova durante o teste de transistores fora do circuito. O problema foi, então, resolvido com a inclusão de uma "chave de onda", de dois pólos e três posições, além de três garras-jacaré miniatura. Apesar de ser esta modificação bastante simples, resolvemos publicá-la para os que tiveram a oportunidade de comprovar o ótimo funcionamento do circuito proposto, e também para aqueles que não leram o artigo, ou que não montaram o provador.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

Na Fig. 1 temos o diagrama esquemático original do provador de transistores. Como podemos notar, trata-se de um provador de junções, no qual, além de duas saídas que devem ser ligadas às

entradas vertical e horizontal do osciloscópio, temos ainda duas pontas de prova, que servem para testar individualmente as junções dos transistores. Isto tanto pode ser feito com os transistores no circuito, como fora dele. Convém lembrar que as medições feitas com o transistor no circuito diferem um pouco das efetuadas com o transistor livre. Isso se deve ao fato de que, em paralelo com as junções dos transistores, temos resistores, capacitores, indutores, etc., que modificam a forma de onda exibida pelo osciloscópio durante as provas.

Analisando o circuito da Fig. 1, podemos ver que, com as pontas de prova em "circuito aberto" (sem se tocarem), nenhuma corrente irá fluir através de R, pois a impedância da entrada horizontal do osciloscópio se encontra em série com R, e o resultado é que a tensão existente no secundário de T será aplicada quase que totalmente à entrada horizontal. Neste caso, na tela irá surgir apenas uma linha horizontal.

Pondo em curto as pontas de prova, a entrada horizontal também ficará em curto, passando, agora, toda a tensão do secundário de T a ser aplicada à entrada vertical do osciloscópio. Assim, a tela apresentará uma linha vertical, não havendo deflexão horizontal, uma vez que a entrada horizontal se encontra em curto.

Passemos, agora, à Fig. 2. Podemos notar que se trata de uma versão "melhorada" do circuito da Fig. 1. Foi incluída uma "chave de onda" e três garras-jacaré. As funções permanecem as mesmas. Os testes que podiam ser feitos com o circuito anterior podem ser feitos agora de uma maneira mais cômoda e mais simples, "dispensando mãos" para segurar as pontas de prova e o transistor ou componente em teste.

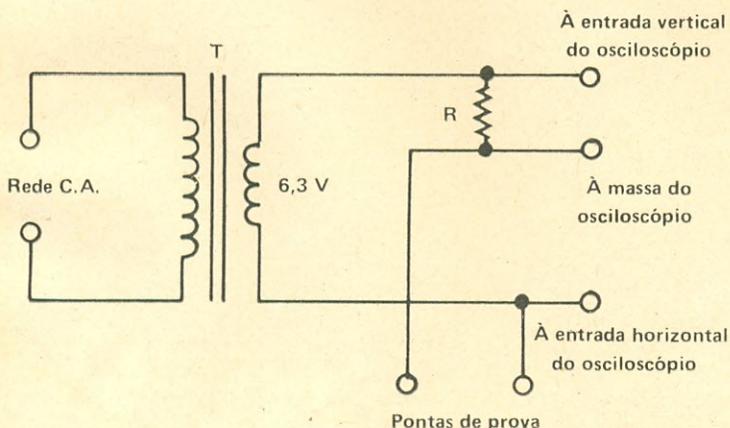


FIG. 1 — Circuito original do dispositivo que permite provar transistores com o concurso de um osciloscópio.

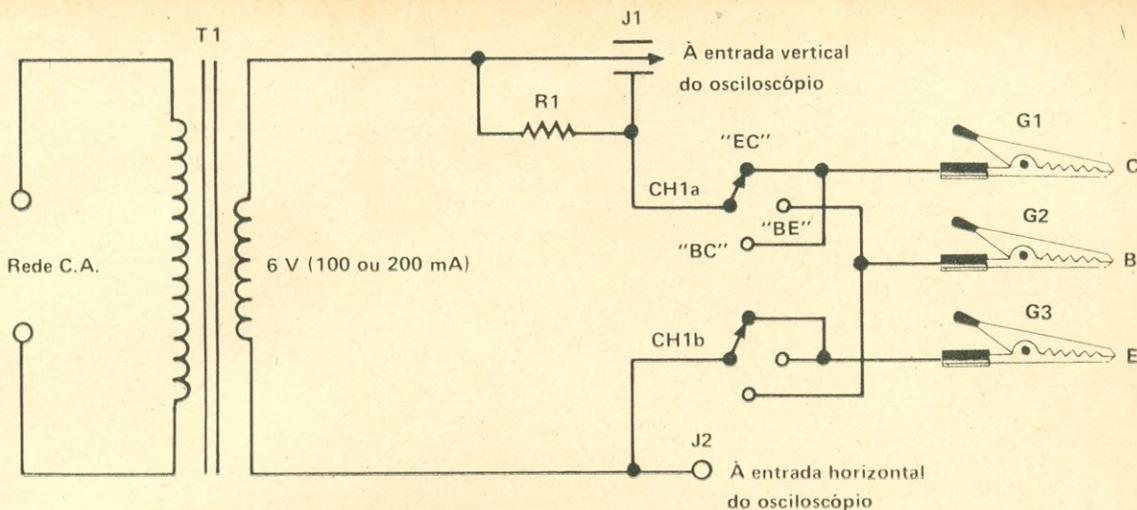


FIG. 2 — Circuito modificado pelo Autor, e que tem sua utilização descrita no texto.

LISTA DE MATERIAL

T1 — Transformador com primário de acordo com a rede local, e secundário 6 V, 100 ou 200 mA

R1 — 1 k Ω , \pm 10%, 1/4 W

J1 — Conector para cabo coaxial, tipo "VHF", de acordo com o usado no osciloscópio

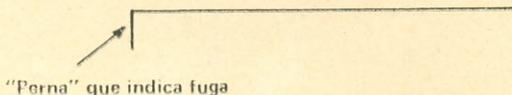
J2 — Pino-banana, ou conector de acordo com o usado na entrada horizontal do osciloscópio

CH1 — Chave rotativa ("chave de onda") de dois pólos e três posições

G1 a G3 — Garras-jacaré miniatura
Fio, solda, cabo coaxial, etc.



Com mais Informes sobre esta lista, no final deste número.



"Perna" que indica fuga

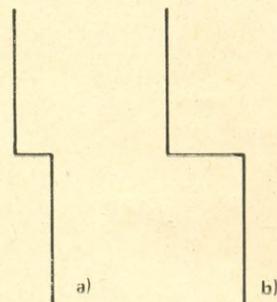
FIG. 3 — Quando existe uma corrente de fuga acentuada entre o coletor e o emissor de um transistor, surge na tela do osciloscópio uma linha horizontal que apresenta uma pequena "perna" vertical em uma de suas extremidades.

PROVA DE TRANSISTORES FORA DO CIRCUITO

Para provar um transistor "dentro" ou fora do circuito, as garras do instrumento devem ser ligadas a seus terminais, respeitando-se as indicações E (emissor), B (base) e C (coletor).

Inicialmente, podemos fazer o teste de fuga. Com a chave na posição "EC", será verificada a corrente de fuga emissor/coletor. Se ela existir, a forma de onda apresentada pelo osciloscópio será igual à da Fig. 3, ou seja, uma linha horizontal com uma pequena "perna" vertical. De um modo geral, todos os transistores apresentam fugas entre emissor e coletor, sendo estas muito baixas. Apenas as unidades de germânio é que exibem fugas mais acentuadas. Se o transistor estiver com uma corrente de fuga "normal", apenas uma pequena "perna" vertical (quase que imperceptível) poderá ser notada nos transistores de silício. Quanto maior a "perna" vertical apresentada, maior a corrente de fuga, e, no caso de curto-circuito entre emissor e coletor, a figura será de uma linha vertical na tela do osciloscópio.

FIG. 4 — Aspecto das figuras que surgem ao se verificar a junção base/emissor. Em a), para transistores p-n-p e, em b), com transistores n-p-n. Ambas as figuras correspondem a junções em bom estado.



Com a chave na posição "BE", testamos a junção base/emissor. Se ela estiver perfeita, a figura será igual à da Fig. 4, sendo que, em a), para transistores p-n-p, e em b), quando se tratar de transistores n-p-n. Se a junção se encontrar aberta,

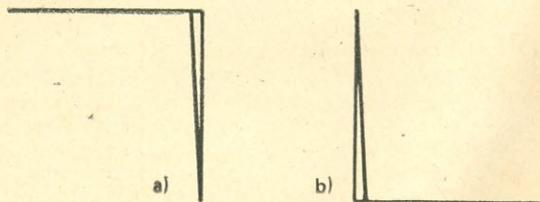


FIG. 5 — Ao provarmos a junção base/coletor de um transistor, caso ela se encontre perfeita, as figuras que surgem na tela do osciloscópio são: a) com transistores p-n-p; b) com transistores n-p-n.

apenas uma linha horizontal irá aparecer; se a junção estiver em curto, teremos uma linha vertical.

Com a chave na posição "BC" verificamos a junção base/coletor que, se em bom estado, apresentará na tela figuras como as da Fig. 5, a e b, para transistores p-n-p e n-p-n, respectivamente. As figuras correspondentes à junção aberta ou em curto-circuito são idênticas às do teste feito com a chave na posição "BE" (N.A.1).

PROVA DE TRANSISTORES NO CIRCUITO

A prova de transistores no circuito poderá ser feita da mesma maneira explicada para prova fora do circuito, porém devemos levar em conta que, devido a resistores e capacitores em paralelo com a junção em teste, as figuras na tela do os-

ciloscópio irão diferir bastante, podendo, em certos casos, apresentar aspectos que poderão ser confundidos com os de uma junção em curto, principalmente quando, em paralelo com o transistor em teste, se encontra uma indutância (transformador ou bobina).

Aconselhamos aos que desejarem maiores detalhes sobre as provas que podem ser realizadas por esse tipo de adaptador, procurar o artigo original, publicado em **Antena**, vol. 74, nº 1, de julho de 1975. o o o — o — (OR 1708)

N.A.1 — A prova de diodos comuns e zener, como, também, capacitores e resistores, pode ser feita com a chave na posição "EC", e utilizando as garras E e C.

A PHILIPS NA UD

Um dos maiores estandes da 25ª Feira de Utilidades Domésticas deste ano foi o da Philips, ocupando uma área de 400 metros quadrados e exibindo mais de cem produtos fabricados e comercializados pela empresa no país.

O estande, concebido na forma de um grande catálogo de produtos Philips, dividiu-se em setores de vídeo, áudio, aparelhos eletrodomésticos e iluminação, cada um deles mostrando o que existe à disposição dos consumidores.

O setor de vídeo da Philips mostrou o seu mais recente modelo de televisor em cores, cujo lançamento no mercado foi simultâneo à UD. Trata-se do TV 16", portátil, de "design" ultramoderno e que apresenta todos os recursos de um televisor de maior porte, ou seja, controle remoto total, memória eletrônica ("tecla verde") e controle numérico do canal através de tecnologia digital. Completam a linha de televisores em cores os modelos de 20 e 26", com ou sem controle remoto, todos eles com "tecla verde".

Na linha de televisores preto e branco, a Philips apresentou também os seus novos modelos de 17, 20 e 24 polegadas, que, juntamente com os modelos de 12 polegadas, já no mercado (os modelos TX 12), completam esta linha de aparelhos, cuja maior característica, além do "design" moderno, é a economia de energia que proporciona face à nova tecnologia empregada em sua construção.

Todos os novos modelos lançados pela Philips possuem seletor tipo "varicap", isto é, por teclas.

A divisão de Áudio da Philips foi a que apresentou o maior número de aparelhos na UD. Desde pequenos rádios portáteis, passando por eletrofonos, 3-em-1, rádio-relógio, gravadores, radiogravadores, auto-rádios, "receivers", toca-discos, "tape-decks", caixas acústicas e "racks". As novidades ficaram por conta de três novos lançamentos: um radiogravador, um "receiver" digital e um toca-discos de operação frontal.

O radiogravador AR 510 apresenta uma série de novidades para um aparelho do gênero: sistema "review" e "cue" que permite, durante a gravação ou reprodução, avançar e voltar a fita sem necessidade de acionar a tecla de parada; controle eletrônico de velocidade da fita; controle automático do nível de gravação; tripla alimentação: rede elétrica, bateria de automóvel ou pilhas; e dois microfones embutidos com o dispositivo "estéreo espacial", que faz com que o som seja consideravelmente ampliado em relação ao tamanho do rádio.

Sintonia totalmente eletrônica é a principal característica do "receiver" AH 769, uma das presenças mais importantes do estande Philips. Segundo o fabricante, é o primeiro no Brasil e um dos poucos no mundo que opera com sintetizador de frequências e um amplificador que pode fornecer até 2 X 70 watts em cargas de 8 ohms. Além disso, ele trabalha com um microprocessador controlado a quartzo, e um relógio digital de quartzo de altíssima precisão.

O AH 769 leva vantagens sobre os "receivers digitais" do mercado porque os aparelhos convencionais mostram apenas o número da estação que está sintonizada. O microprocessador controla tudo, gerando uma frequência com extrema precisão. Isto permite que se obtenha a precisão e estabilidade que somente um circuito a quartzo pode oferecer. Com isso, não há, de forma alguma, qualquer desvio de frequência.

Ainda na linha de som, foi apresentado o toca-discos AF 829 com controle direto. O controle direto estabiliza possíveis oscilações de temperatura, de tensão e frequência, regulando com precisão a velocidade do prato. O desempenho deste toca-discos excede, em muito, a norma DIN 45.500, informa a Philips.

O setor de aparelhos eletrodomésticos coloca, nesta UD, todos os seus produtos em demonstração. Assim, barbeadores (três modelos), depiladores, secadores de cabelo e lâmpadas infravermelhas estiveram à disposição do público. Houve também uma exibição contínua de um pequeno histórico da arte de barbear, gravado em videocassete.

O setor de iluminação da Philips compareceu com alguns dos mais representativos produtos da sua linha e com uma grande mensagem: a economia de energia elétrica. Assim, além de seus produtos mais expressivos, o setor de iluminação fez diversas demonstrações de testes comparativos para uma perfeita iluminação do lar, com a economia de energia que uma iluminação bem planejada pode proporcionar.

Lâmpadas "soft", transparentes, fluorescentes, decorativas, coloridas e espelhadas (para iluminação orientada), também foram mostradas, ao lado dos trilhos elétricos e seus acessórios, lâmpadas para automóveis e "kits" completos para iluminação de jardins.

Os destaques ficaram para as lâmpadas fluorescentes, mais econômicas que as incandescentes, e que, nas suas cinco tonalidades, podem substituir com vantagens a iluminação até hoje adotada pelos lares brasileiros. o o o — o —