

Se você realiza montagens ou faz manutenção em aparelhos utilizando integrados de tecnologia TTL, eis aqui um dispositivo extremamente simples que indica o estado lógico (baixo ou alto) em que se encontra uma saída qualquer de um integrado TTL.

# Provador Lógico “BB” para Circuitos Integrados TTL

Aquilino R. Leal\*

Quem realiza montagens experimentais sabe muito bem o quanto é necessário um aparelho capaz de indicar os estados lógicos de circuitos digitais. Esse aparelho é também útil para “correr” um circuito digital de um dispositivo que utilize integrados de tecnologia TTL (“transistor-transistor-logic”).

A maioria dos aparelhos similares pode comprometer o funcionamento do circuito a ser testado, haja vista que os mesmos costumam “roubar” corrente do ponto em teste para fazer “acender” um dos dois diodos foto-emissores indicativos do estado lógico, reduzindo substancialmente a cargaabilidade de saída do operador lógico que estabelece o nível lógico em tal ponto.

Para contornar o inconveniente, por que não utilizar um estágio de amplificação? Ou seja,

um circuito que solicite o mínimo de potência para excitar a sua entrada (não “carregando” assim o ponto em teste) e capaz de proporcionar um valor de corrente de saída suficiente para excitar um par de LEDs?

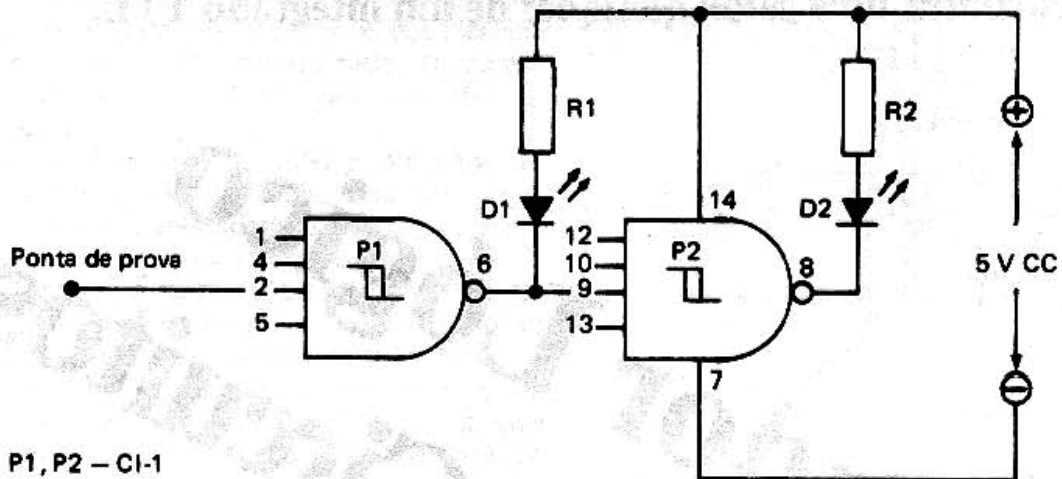
Assim foi pensado e assim foi feito! Só que tal circuito compatibilizador, ou amplificador, deveria reunir características elétricas, se não exatamente iguais, pelo menos semelhantes às dos integrados TTL, e ainda capaz de responder a sinais não necessariamente digitais, mas de amplitude compatível com a requerida pela família de integrados em baila.

Disso tudo resultou o diagrama esquemático apresentado na figura 1, de funcionamento bem simples. P1 e P2 são as duas portas lógicas, tipo disparador Schmitt, do integrado 7413, o qual recebe alimentação ( $5\text{ V} \pm 0,25\text{ V}$ ) através da fonte do próprio circuito que se está testando.

Ora, estando a ponta de prova (sonda) em

\* Eng<sup>o</sup> de Telecomunicações da TELERJ  
Depto. de Apoio Técnico (TAT)

Figura 1



P1, P2 - CI-1

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - integrado 7413

D1, D2 - diodo foto-emissor (LED), cor vermelha

R1, R2 - 220  $\Omega$  1/8 watt, 10%

Diversos: soquete para o integrado, plaqueta padronizada (para um integrado de 16 pinos), solda, fio flexível, par de garras jacaré (uma vermelha e outra preta), etc.

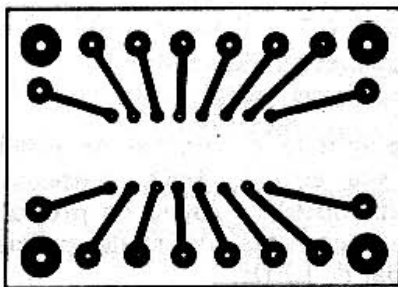


Figura 2

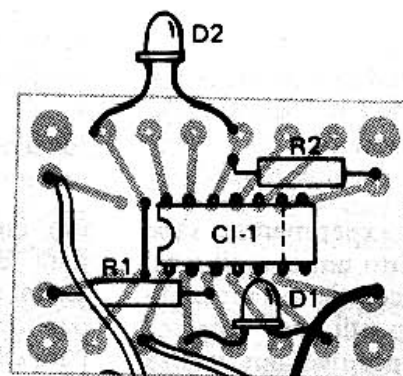
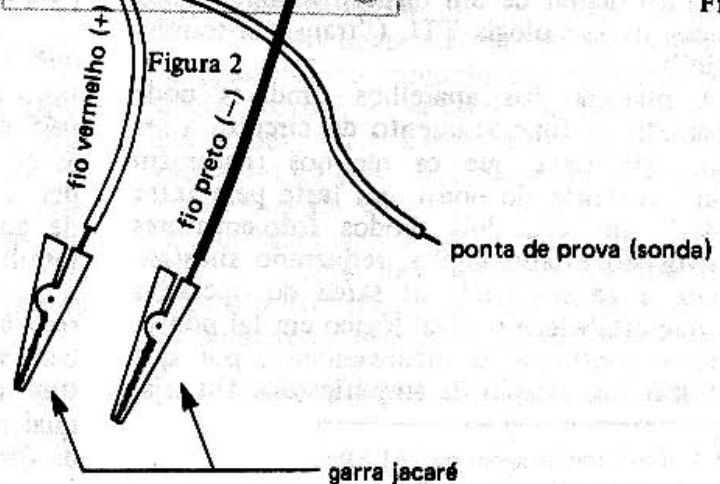


Figura 3



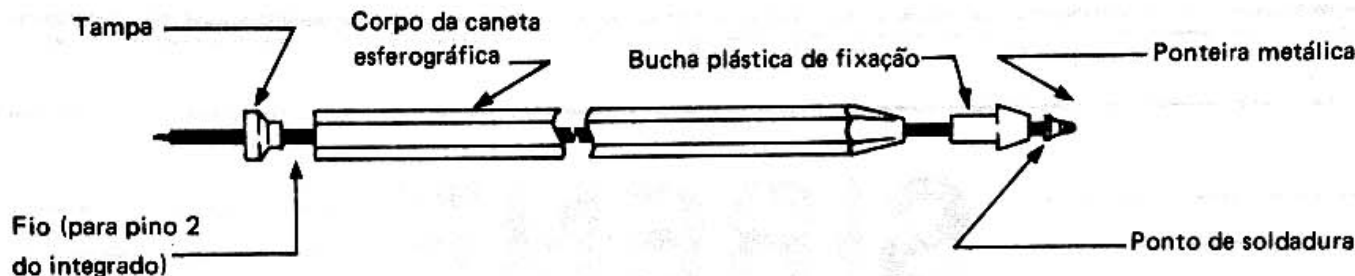


Figura 4

“aberto” ou submetida a um nível lógico alto (não superior a 5 V CC), a saída de P1 assume o nível baixo (aproximadamente 0 volt), fazendo com que D1 emita luz caracterizando o nível alto de entrada. O diodo foto-emissor D2 não emite luz porque em seu catodo surge o nível alto (ou H), oriundo de P2, já que a sua entrada “9” está em L como vimos – lembre-se que uma porta lógica do tipo NÃO E, como é o caso, fornece o nível baixo na sua saída quando, e só quando, *todas* as suas entradas forem levadas ao nível H ou para o caso de integrados TTL ficarem sem conexão (em aberto).

Por outro lado, ao aplicar o nível de tensão baixo à sonda (pino 2 de P1), temos o seguinte:

$s(6) = H \rightarrow D1$  não emite luz

porque  $s(12) = s(10) = s(9) = s(13) = H$   
 $\rightarrow s(8) = L$  e D2 emitirá luz, indicando o nível lógico baixo presente na ponta de prova.

Supondo que seja aplicado à sonda um sinal digital, os diodos foto-emissores irão “pisar” na frequência do sinal de entrada, mas só visualizaremos isso se a frequência for baixa (10 Hz ou menos); em outra situação ambos os diodos foto-emissores emitirão luz permanentemente, pelo menos teremos a impressão disso, ainda que não seja verdade.

Para sinais não digitais, como por exemplo sinais senoidais, o comportamento será o mesmo, uma vez que a porta lógica P1 fará a quadratura do sinal.

Quanto à fonte de alimentação do aparelho, será a mesma que a utilizada pelo circuito em teste, ou seja,  $5 V \pm 0,25 V$ , como é de praxe para os integrados TTL da série 74.

A montagem não requer cuidados especiais, sendo das mais simples. Em nosso caso utilizamos a plaqueta “3040 – CP 8P”, da “Wache”, a qual comporta integrados de até 16 pinos distribuídos em linha (fig. 2).

Nessa plaqueta foram realizados dois furos adicionais para comportar os resistores R1 e R2, assim como foi necessário realizar um “jumper” pela face não cobreada e mais dois outros pelo lado cobreado, interligando entre si os terminais 6 e 9 do integrado e o 14 ao “+” da tensão de alimentação (estes “jumpers” estão representados na fig. 3 por linhas pontilhadas).

As garras jacaré facilitam a tarefa de alimentar o “Provador Lógico BB”, enquanto a

sonda é também interligada à plaqueta com fio flexível relativamente fino e de comprimento não inferior a uns 40 cm.

A sonda foi preparada utilizando uma caneta esferográfica esgotada (o croqui da fig. 4 tenta ilustrar o nosso procedimento).

Não descreveremos como utilizar o “aparelho”: isto seria “chover no molhado”! Somente esperamos que você faça o devido uso desta interessante e útil jiga de teste cujo protótipo ainda se encontra no Departamento Técnico da Revista, onde foi considerado tão “bacana” que passou a ser chamado de Bom e Bonito; daí o porquê dos dois “bês”!

NOTA – Os terminais 3 e 11 do integrado 7493 não têm qualquer conexão com o circuito do 7413, razão pela qual eles foram empregados como “ponte” em nossa montagem.

R&E

## Menta Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.

APROVEITE ESTAS OFERTAS



**GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7**

Para teste, ajuste e rápida localização de defeitos em seletores de canais, FI de vídeo, FI de áudio, amplif. de vídeo (P&B), amplif. de vídeo (RGB), amplif. de áudio, ajuste de pureza e nível de branco, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc.

Cr\$ 37.000,00

### TEMOS TAMBÉM:

Injetor de Sinais IS-2 DME.....Cr\$ 25.000,00  
 Pesquisador de Sinais PS-2 DME.....Cr\$ 25.000,00  
 Gerador de RF GRF-1 DME.....Cr\$ 30.000,00  
 Gerador de Sinais GST-2 Inctest.....Cr\$ 78.000,00  
 Provador de fly-back PF-1 Inctest.....Cr\$ 50.000,00

Menta Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.

Av. Pedroso de Moraes, 580, 6º andar, sala 61

Fone: 813-3784 - CEP 05420 - São Paulo - SP

Vendas pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

Pagamentos antecipados com vale postal ou cheque:  
 10% de desconto