

PROJETOS DO ALEX

A Cargo de JOÃO ALEXANDRE DA SILVEIRA

UM INJETOR DE PULSOS PARA CIRCUITOS DIGITAIS

MÊS passado tivemos a oportunidade de apresentá-lhes um provador de níveis lógicos capaz, inclusive, de detectar a presença de pulsos em circuitos digitais.

Desta feita, vamos ao complemento do provador. Estamos falando de um injetor de pulsos lógicos que, em conjunto com o provador já descrito, forma uma dupla insubstituível na reparação e verificação do funcionamento de circuitos digitais.

Quando desejamos avaliar o funcionamento de uma porta ou bloco lógico, aplicamos um pulso à entrada do circuito e, observando sua saída, teremos como analisar seu funcionamento.

A produção de um único pulso poderia, à primeira vista, parecer simples. Isto, entretanto, não acontece. Se empregamos um interruptor mecânico (chaves, etc.), há sempre o problema dos chamados "repiques dos conta-

tos". Trocado em miúdos, significa que, ao fecharmos os contatos de um interruptor mecânico, a transição da tensão em seus terminais (de um nível mais alto para outro mais baixo, ou mesmo zero) não se faz de uma vez por todas, e sim são produzidos pulsos espúrios amortecidos, até que a condição "contatos fechados" se estabilize.

Tais repiques dos contatos provocam "zebras" nos circuitos digitais, que os aceitam sob a forma de pulsos de comando. Experimente levar a entrada de um contador digital (com o C.I. 7490, por exemplo) do nível 1 para o 0, simplesmente tocando-a com um fio (ou ponta de prova) ligado à massa. As contagens ficam erráticas — uma verdadeira roleta! — pois não há como repetir o mesmo número de pulsos espúrios a cada toque do fio ou ponta de prova.

O injetor de pulsos que descreveremos, ao contrário, gera um único pulso a cada solicitação, pulso este de amplitude e flancos bem definidos, compatíveis com os circuitos TTL.

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

Para a produção de um único pulso de "largura" (duração) e amplitude constante, propiciado

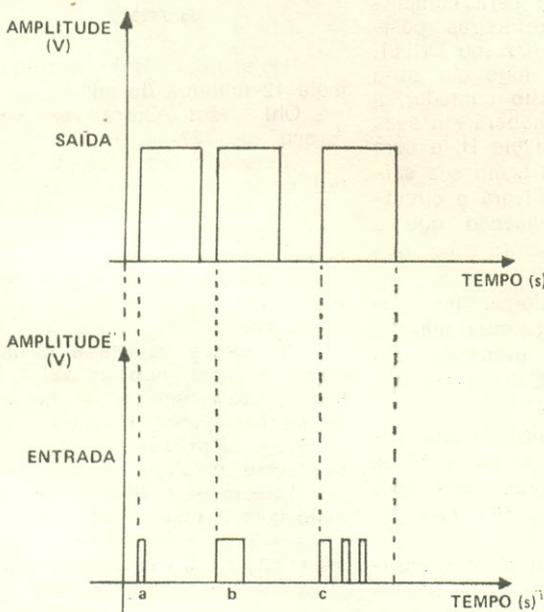


FIG. 1 — Neste gráfico vemos como se comporta a saída de um multivibrador monoestável em função dos pulsos de comando aplicados à sua entrada.

LISTA DE MATERIAL

Circuito Integrado

C.I.1 — 7400

Resistores (1/8 W, $\pm 10\%$)

R1 — 10 k Ω

R2 — 1 k Ω

Capacitor

C1 — 0,01 μ F, 100 V, cerâmica, disco

Diversos

CH1 — Microrruptor ("microswitch") com um contato reversível

CH2 — Chave de um pólo e duas posições

Plaqueta de circuito impresso, duas garras-jacaré miniatura (preta e vermelha), fio, solda, etc.



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

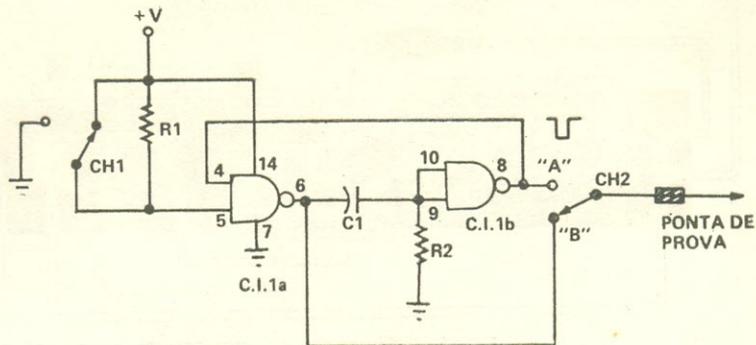


FIG. 2 — Diagrama esquemático do Injetor de Pulsos para Circuitos Digitais.

por um comando externo, nada mais indicado que um multivibrador monoestável.

Com efeito, o monoestável é um tipo de multivibrador que se caracteriza por gerar, à sua saída, um pulso cuja amplitude e duração será função dos valores dos componentes do circuito.

Na Fig. 1 temos um gráfico para ilustrar o comportamento de um multivibrador monoestável. A linha inferior traz os sinais aplicados à entrada do monoestável, enquanto que, na linha superior, temos a forma de onda à saída.

Quando ocorre o primeiro sinal de comando do monoestável (pulso "a", na linha inferior), a saída passa, em coincidência, de zero volt (tensão nula) a um nível determinado, nele permane-

cendo mesmo após a extinção do pulso de disparo.

Um outro pulso ("b") é aplicado à entrada; note que este pulso tem uma "largura" (duração) maior que a do anterior. Entretanto, a duração do sinal à saída do circuito não se altera, o mesmo ocorrendo com sua amplitude.

Com o pulso "c", ou melhor, com a salva de pulsos que ocorre em "c", temos uma situação peculiar: três pulsos curtos são produzidos antes que o monoestável complete seu período. O que ocorre? Nada! A saída do monoestável simplesmente ignora o fato, aceitando apenas o primeiro pulso como sinal de comando. É isto que precisamos para eliminar o efeito indesejá-

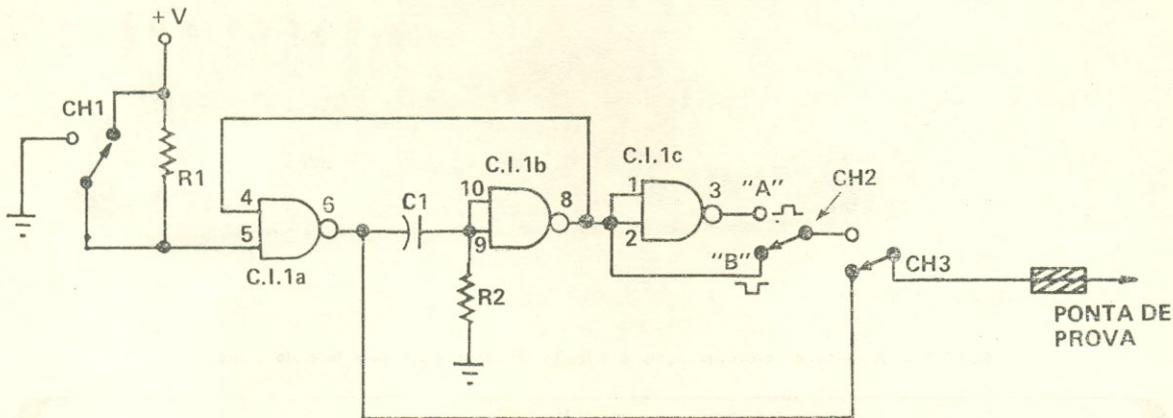
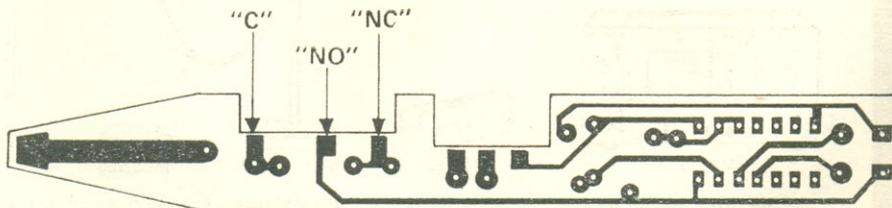


FIG. 3 — Com a inclusão de mais uma porta NE, na configuração de circuito inversor lógico, e uma chave de um pólo e duas posições, podemos obter pulsos ascendentes com o Injetor. Os valores dos componentes e o circuito integrado são os mesmos da Fig. 2.

FIG. 4 — Sugestão para o circuito impresso do injetor de pulsos (face cobreada).



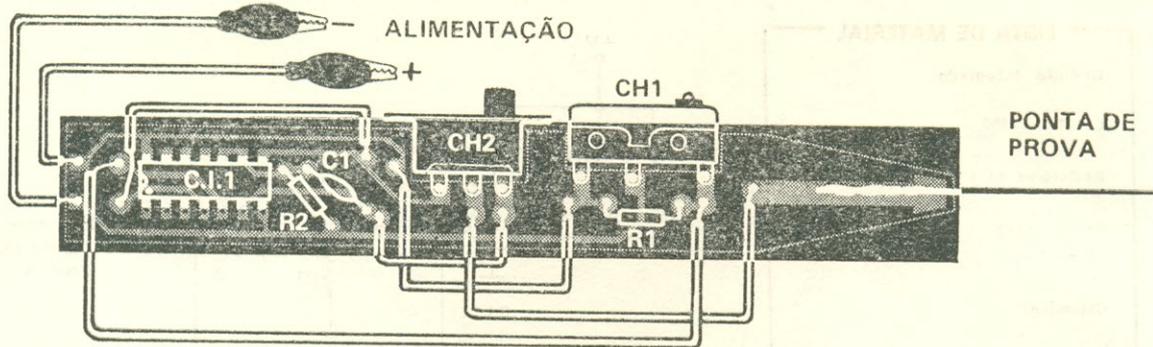


FIG. 5 — Disposição dos componentes sobre a plaqueta da Fig. 4.

vel do repique em uma chave mecânica. Mesmo que sejam produzidos pulsos espúrios, unicamente o primeiro deles será levado em consideração, e os demais não terão qualquer efeito sobre a saída, que produzirá um só pulso de duração e amplitude constantes.

O CIRCUITO

Na Fig. 2 temos o diagrama esquemático do injetor de pulsos. O multivibrador monoestável foi obtido com duas portas NE de duas entradas. Estas portas fazem parte do C.I. 7400, que contém quatro delas.

O comando do monoestável é feito por uma chave especial (CH1), um microrruptor ("micro-

switch"). Quando esta chave é acionada, ocorre um pulso de transição descendente em uma das entradas (pino 5) da porta C.I.1a, o que provoca um pulso na saída do monoestável (pino 8), também descendente, só que com uma duração definida e estável (cerca de 10 ms) e amplitude constante de, aproximadamente, 5 V.

CH2 determina a função: comutada para a posição "A", a saída do injetor recebe pulsos descendentes, cuja duração independente do tempo durante o qual CH1 é pressionada; com CH2 em "B", estando CH1 em repouso, teremos um nível baixo de tensão (nível lógico zero), ou, com CH1

pressionada, cerca de 5 V (nível lógico um).

Da mesma forma que o provador de níveis lógicos apresentado mês passado, o injetor poderá ser alimentado a partir da fonte do próprio circuito sob verificação.

Os amigos leitores poderão também conseguir um pulso ascendente com o injetor se, à saída do monoestável, ligarem mais uma porta NE do 7400. Esta porta funcionará como inversora do pulso descendente gerado com o circuito anterior. Neste caso, mais uma chave de um pólo e duas posições será necessária (Fig. 3).

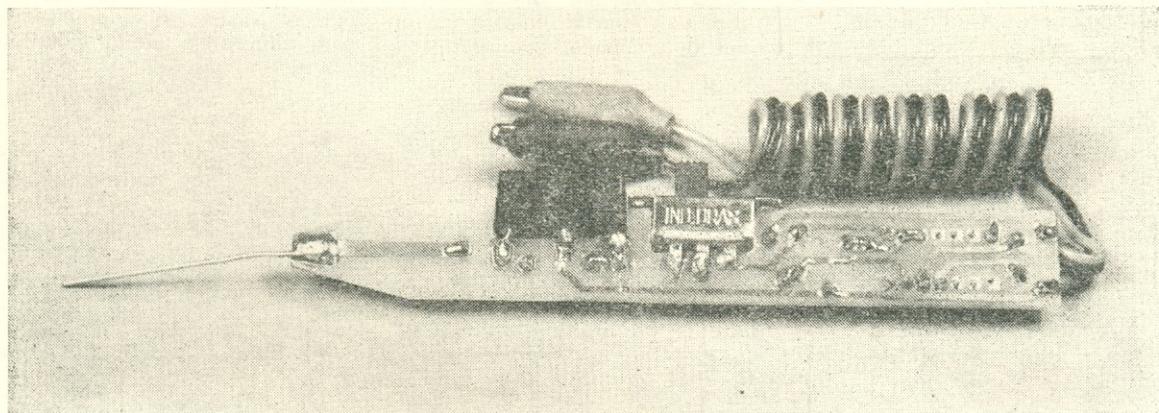
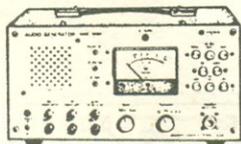


FOTO 1 — Aspecto do protótipo, com o circuito impresso visto pela face do cobre.



Instrumentos MEGURO

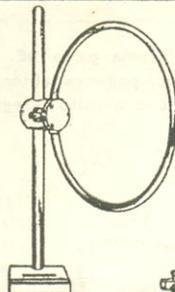
PARA INFORMAÇÕES DETALHADAS, ESCREVA-NOS.



MAG-910



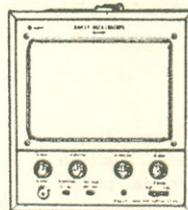
MCS-978



MLA-1001B



MCS-960



MCS-983C

MEGURO INSTR. ELETR. LTDA. R. NILO, 395 - ACLIMAÇÃO - S. PAULO, SP - 01533 - FONE: 284-4704

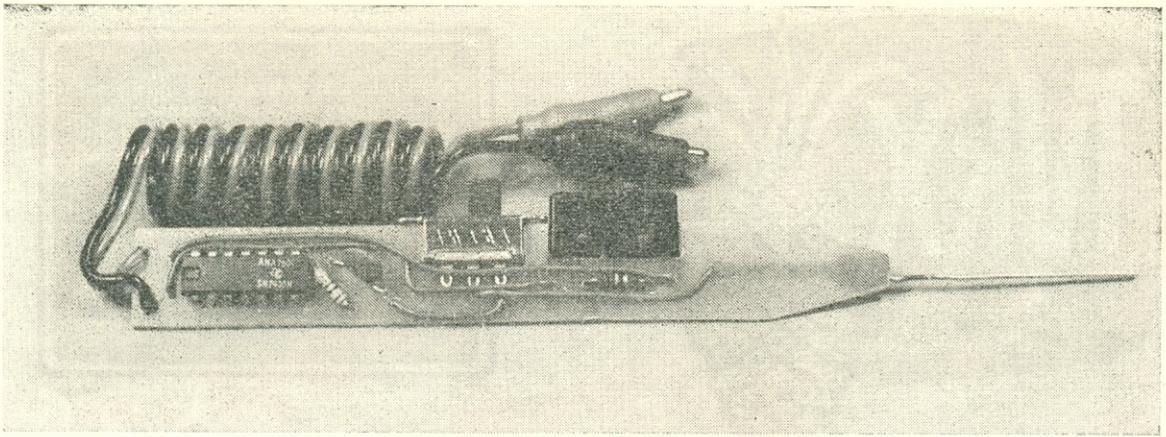


FOTO II — Protótipo do Injetor de Pulsos, visto pelo lado dos componentes do circuito impresso.

MONTAGEM

Como no caso do provador de níveis lógicos do mês passado, adotamos uma plaqueta de circuito impresso de formato especial. Na Fig. 4 podemos vê-la por sua face cobreada. No entalhe da plaqueta destinado ao microrruptor, temos as marcações "C", "NO" e "NC", que geralmente vêm gravadas no corpo desses interruptores especiais, e correspondem aos contatos "comum", "normalmente aberto" e "normalmente fechado", respectivamente.

Os cuidados para com a montagem são os de praxe: não aqueça demasiadamente os pinos

do C.I. ao soldá-los (se você não é bom nas soldagens, então utilize um soquete para o integrado!); antes de soldar, certifique-se de que o C.I. se acha na posição correta, e, finalmente, deixe para soldá-lo ao final da montagem.

A Fig. 5 mostra como devem ficar os componentes sobre a face não cobreada da plaqueta. Observe que o C.I. traz umas marquinhos que servem para orientá-lo no momento de seu encaixe.

Nas Fotos I e II temos o protótipo, visto pela face cobreada da plaqueta e pela face dos componentes, respectivamente.

CONCLUSÃO

Bem, os dois dispositivos que apresentamos (o Provador e o Injetor lógicos) estão longe de ser a solução definitiva em matéria de instrumentos digitais.

Ficamos devendo aos leitores fiéis a esta seção outros instrumentos de reparação e testes mais elaborados, tais como detectores de níveis lógicos TTL/CMOS capazes de indicar níveis indeterminados, que são baseados na utilização de comparadores de tensão. Estes... ficam para uma próxima oportunidade!

0 0 0 — 0 — (OR 1837/B)

NOVOS PRODUTOS

UM NOVO EQUIPAMENTO PARA OS ENGENHEIROS DE CAMPO

Mais uma nova série de osciloscópio está sendo lançada pela Tektronix — Indústria e Comércio Ltda. para atender as necessidades de engenheiros de campo: são produtos da série 2300, de alto desempenho, pouco peso, com grande resistência a impactos e de grande durabilidade, destinados a serviços que exigem alta tecnologia. Esses equipamentos são usados para testes e medições de

computadores, em telecomunicações e para controle de instrumentos.

O osciloscópio 2.335 é um dos destaques da série, devido ao seu custo relativamente baixo, em relação à sua robustez e desempenho. Portátil, pesando 7 kg, foi projetado para receber impactos de até 50 vezes a aceleração da gravidade, sem qualquer dano para o tubo de raios catódicos. A sua capacidade de aferição é de 100 MHz.

Os interessados em mais detalhes sobre estes osciloscópios deverão escrever para: Tektronix, Deptº 1045/471 — a/c da Caixa Postal 5596 — 01000 S. Paulo, SP.

o o o — o —

LINHA COMPLETA DE PEÇAS E COMPONENTES

PHILIPS

REVENDEDOR
AUTORIZADO

Eletrônica *Servi-Som* Ltda.

Rua Aurora 253 — Tel.: 221-7317
S. Paulo — SP — C.E.P. 01209