

# DUPLICADOR DE CASSETES PARA ZX81

DIFICULDADE: ★

CUSTO: ○

TEMPO: □

Hoje em dia é muito comum o emprego do gravador cassete como unidade de memória para microcomputadores pessoais, devido principalmente a seu baixo custo. Com certa frequência apresentam problemas quando desejamos armazenar ou recuperar programas gravados. Estes problemas costumam consistir em desajustes mecânicos, deformações do sinal e, inclusive, níveis de tensão inadequados. Neste artigo, propomos a construção de um restaurador de sinal e adaptador de níveis para o popular ZX81. Esta montagem permitirá copiar as fitas cassetes do ZX81, sem passar pelo microcomputador, nem perder a qualidade.

O primeiro problema que pode surgir é o desajuste da velocidade da fita; alguns gravadores possuem para isso um potenciômetro de ajuste em seu interior. Esta avaria pode ser facilmente detectada escutando uma gravação musical realizada em outro aparelho que funcione corretamente.

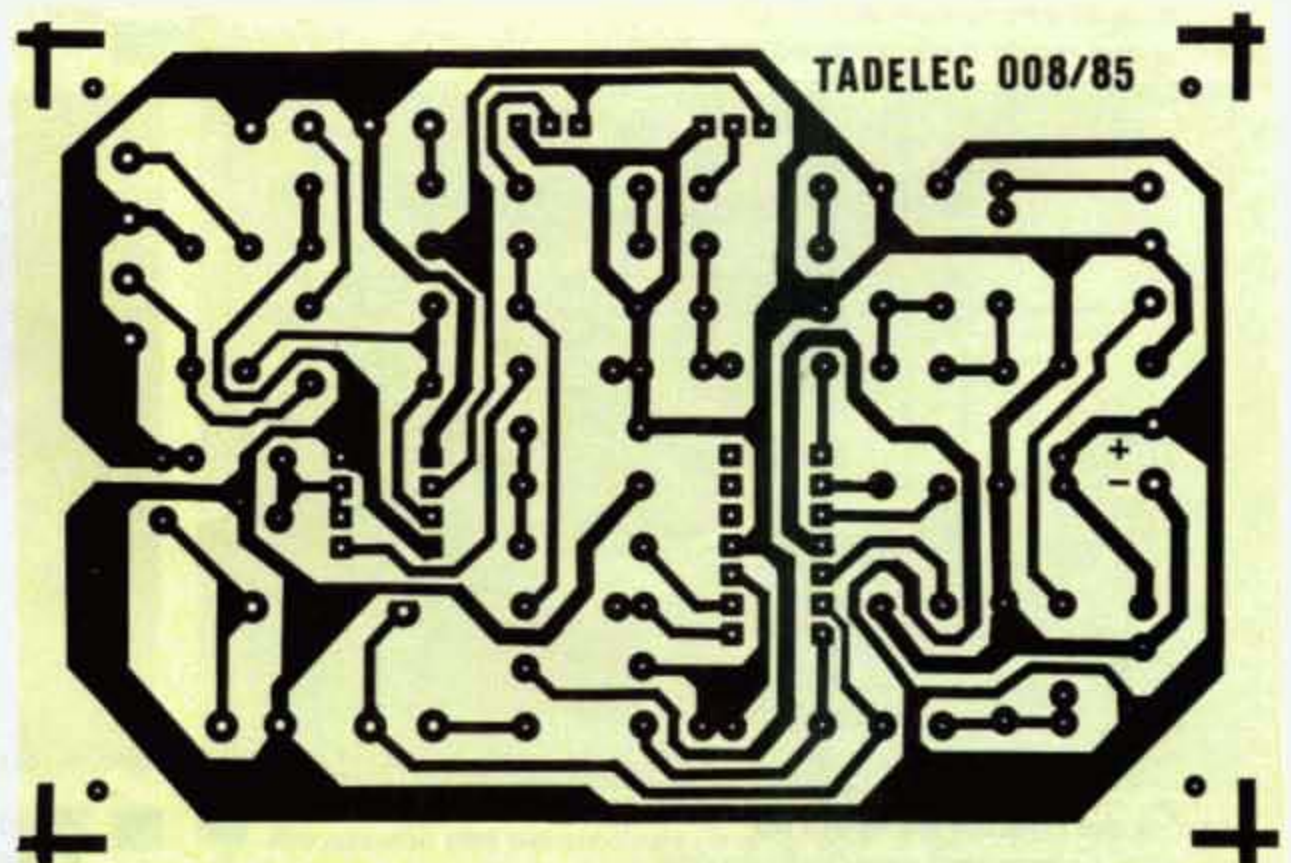
Porém, o maior problema que apresenta é a altura da cabeça de gravação-reprodução, que pode variar de um cassete a outro, com o qual, gravações que funcionam com um gravador não funcionam com outro.

Todos os gravadores possuem um parafuso para a regulagem da altura da cabeça de gravação; este parafuso é ajustado com o cassete em posição de reprodução (PLAY). A maioria dos cassetes têm um orifício na carcaça, por onde pode-se introduzir uma pequena chave de fenda. No caso de não possuírem, restam duas opções: desmontar o aparelho cada vez que seja necessário realizar um ajuste, ou fazer a perfuração com o cuidado suficiente para não danificar os mecanismos do gravador.

## Idéias sobre o funcionamento

O duplicador utiliza o sinal procedente da saída do alto-falante (EAR) de um gravador, o qual

chega à entrada E1 e atravessa o filtro formado por C1 e R1, que elimina a componente contínua e os ruídos de baixa frequência que acompanham o sinal. A etapa seguinte é um comparador que fornece à saída uma tensão alta, da ordem de 9V, quando a entrada supera os 20mV de referência



Circuito impresso do duplicador de cassete.



Esquema elétrico.  
As duas entradas permitem sinais de baixo nível, entrada 2, e alto nível, entrada 1

proporcionados pelo divisor resistivo, formado pelas resistências R3 e R5; com isto, eliminam-se os sinais de ruídos, que geralmente não superam esta tensão. Quando o sinal não supera os 20mV, a saída apresenta um nível próximo ao 0V. O capacitor C2, a resistência R6 e o diodo D1, formam o circuito de dispara. Este circuito proporciona um pico de tensão quando a saída do amplificador ope-

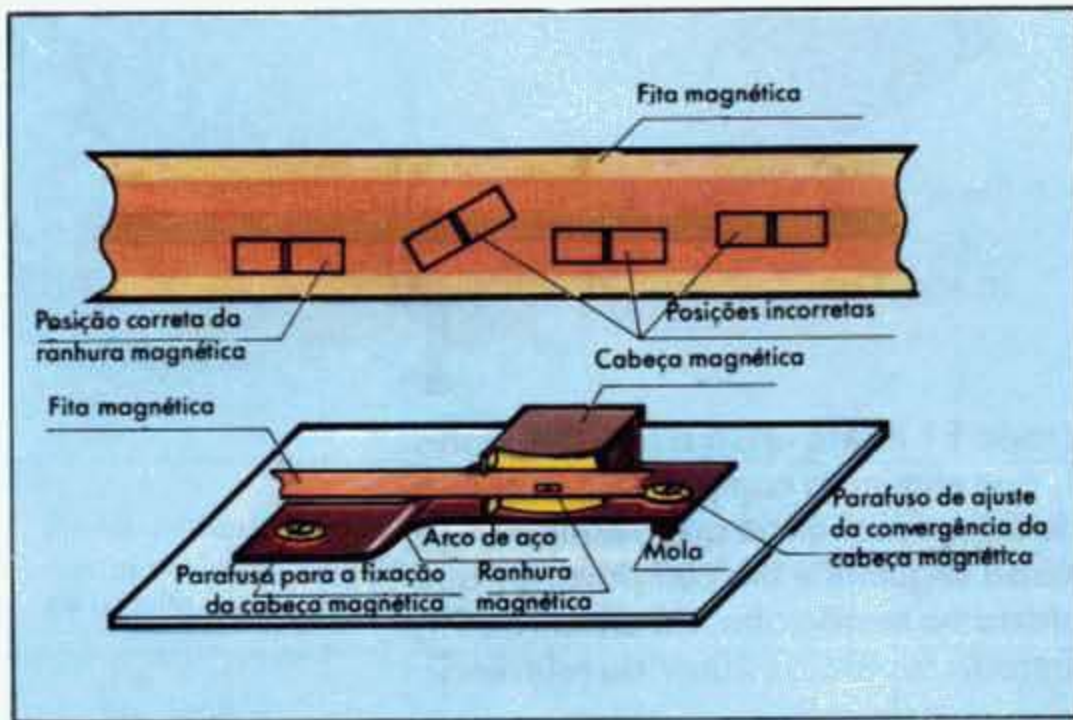
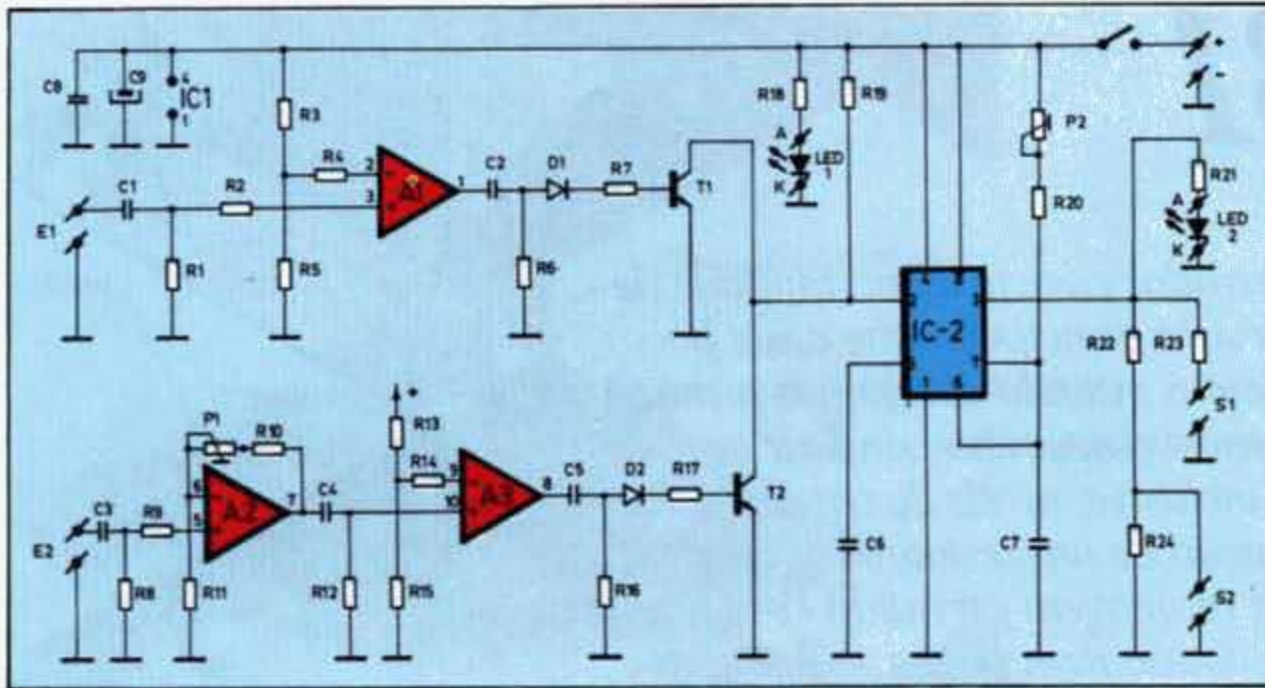
racional A1 passa do nível baixo para o nível alto, saturando o transistor T1, que controla o arranque de um monoestável constituído pelo circuito integrado IC2 e seus componentes externos.

A duração do impulso fornecido pelo monoestável é determinado pelo valor do capacitor C7, do resistor R20 e do potenciômetro ajustável P2. A duração dos pulsos deste monoestável será de 150 microssegundos ( $\mu s$ ), que é a largura que o ZX81 dá aos pulsos que utiliza para a transmissão.

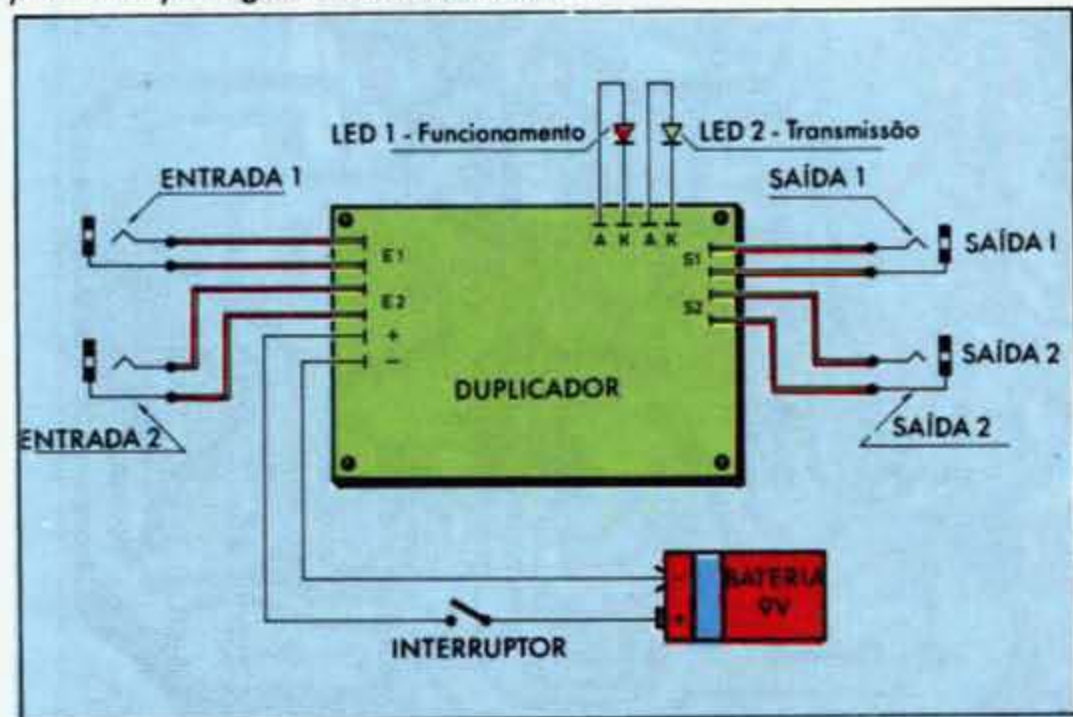
A saída deste monoestável será pelo pino 3, que deverá ter conectado, através de um resistor de polarização, um led de cor verde, que se iluminará quando for efetuada uma transmissão, sinalizando esta circunstância. Na saída S1, o nível de tensão será ajustada para 3,5V mediante o divisor de tensão, formado por R23 e pela resistência de 220 $\Omega$  do circuito interno do ZX81 (entrada EAR).

Foi prevista uma saída de baixo nível S2 para quando quisermos duplicar uma gravação empregando a entrada de baixo nível de um gravador.

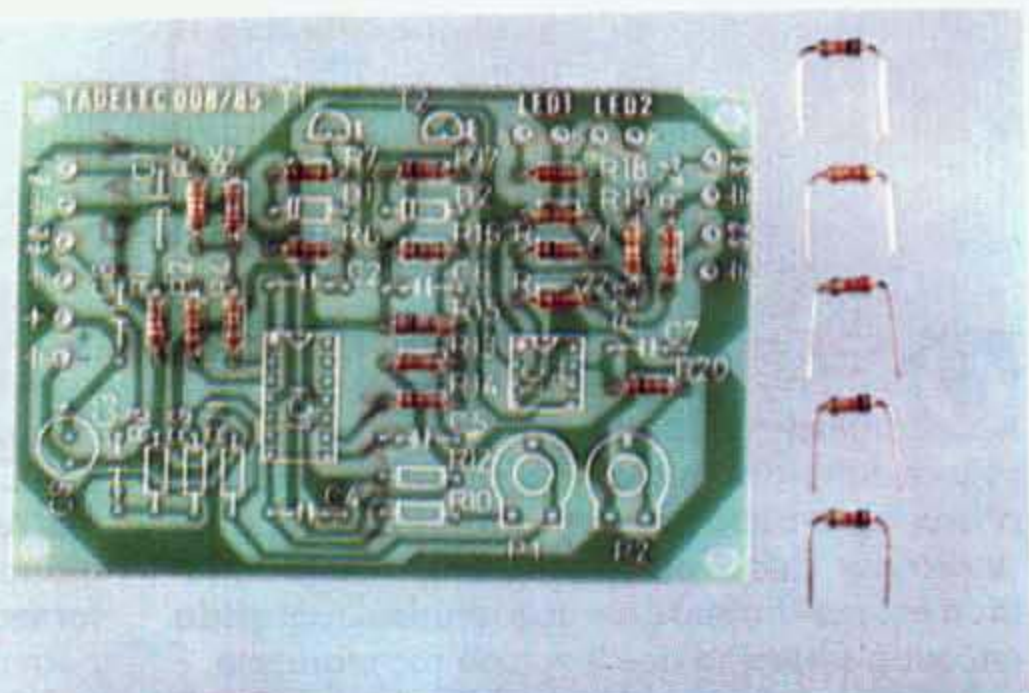
Quando o sinal que tivermos à entrada do duplicador for menor que 600mV, será utilizada a en-



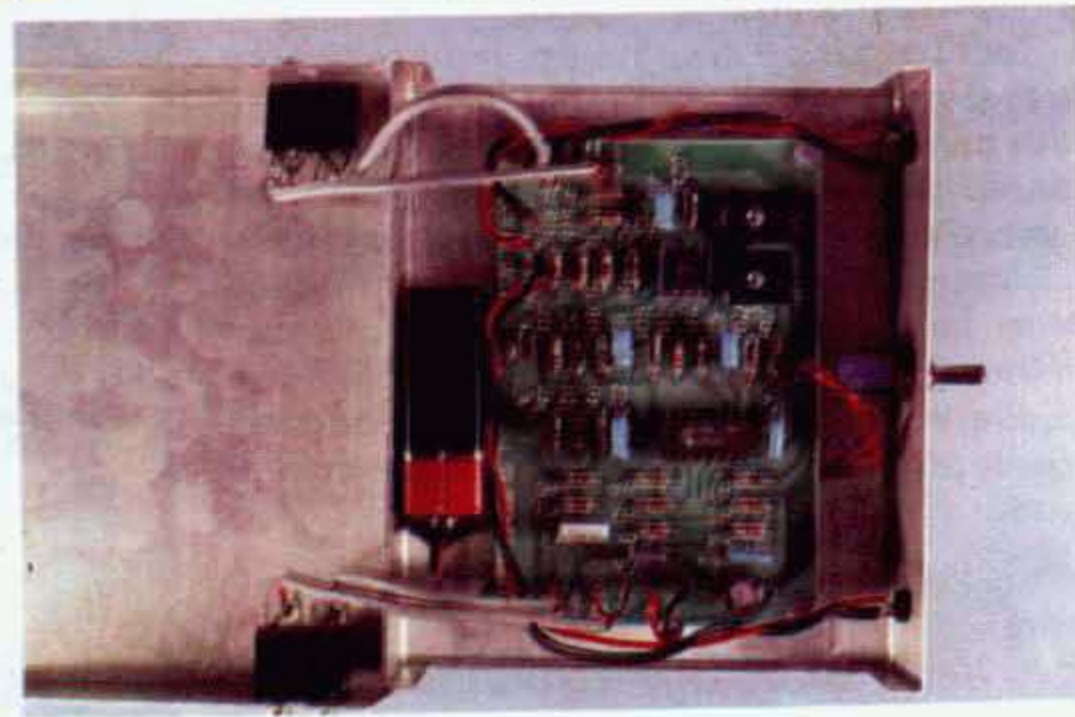
Detalhe da cabeça de gravação-reprodução de um cassete. É importante fixar-se na localização e no funcionamento do parafuso que regula a altura da mesma.



Conexões dos diversos elementos do duplicador. O terra será conectado ao anel externo de cada jack. Os leds serão inseridos com seus suportes de plástico.



Quando dispor-se de todos os componentes necessários, procede-se à montagem dos mesmos na placa do circuito. Começa-se pelos resistores, inserindo cada um no lugar que lhe corresponda.



A seguir, procede-se à fiação realizando as entradas e saídas com cabo blindado. O pino mais longo dos diodos led é o ânodo, que será conectado ao terminal A da placa. O led verde será soldado às conexões assinaladas como led 2.



trada E2, que é análoga à anterior, mas com uma etapa amplificadora ajustável. Esta entrada permitirá extrair a informação do gravador pelas conexões para o amplificador e conectá-lo ao ZX81 através da saída S1. A placa do circuito impresso deverá ser parafusada, assim como o interruptor e os quatro jacks fêmeas correspondentes às entradas e saídas, considerando-se que a parte circular deverá ser conectada à massa.

Deverá ser instalado o Led vermelho, que indica que o aparelho está em posição de funcionamento, e o Led verde, que ilumina-se quando há transmissão de sinal.

## O pções para o ajuste

Com o potenciômetro P2 ajusta-se o tempo do monoestável para  $150\mu s$ . Será empregado um gerador de sinais ajustado a uma frequência de 3.300Hz na entrada 1 e um osciloscópio cuja sonda será conectada a qualquer saída. Se não puder dispor de tais instrumentos, deverá ser empregado um multímetro para ajustar o potenciômetro

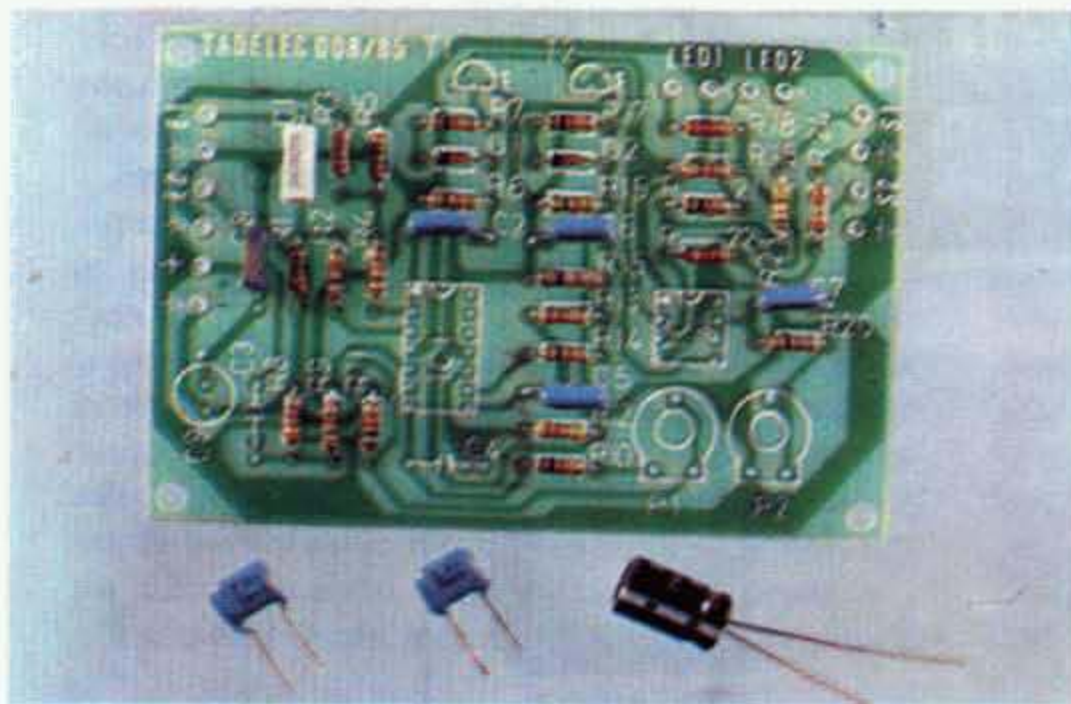
a, aproximadamente,  $3.600\Omega$ , como pode ser deduzido pelos cálculos teóricos:  $t = 1,1 \times (R20 + P2) \times C7$ , sendo  $C7 = 10nF$ , P2 resulta em 3.636.

No caso de não dispor-se de nenhum aparelho de medida, aconselhamos situar o potenciômetro em uma posição intermediária e realizar algum teste com o ZX81, corrigindo por tentativa se for necessário.

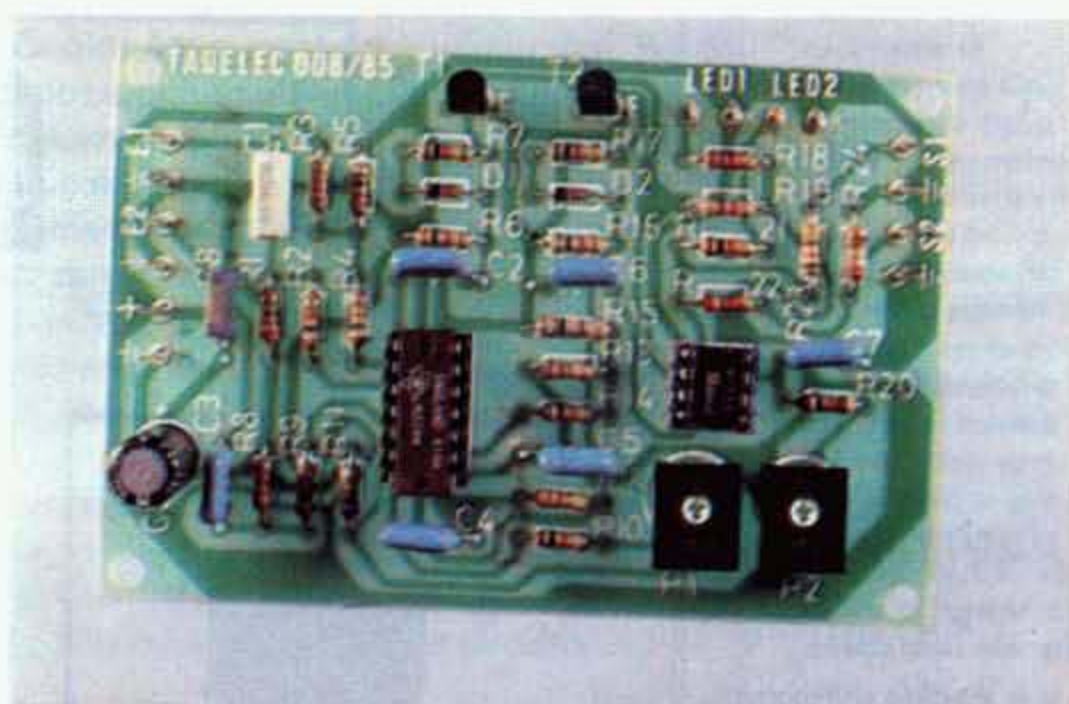
O potenciômetro P1 será ajustado de maneira que o nível do sinal de entrada seja amplificado o suficiente para poder ativar a etapa seguinte, e permita um correto funcionamento do aparelho.

### TABELA DE CARACTERÍSTICAS

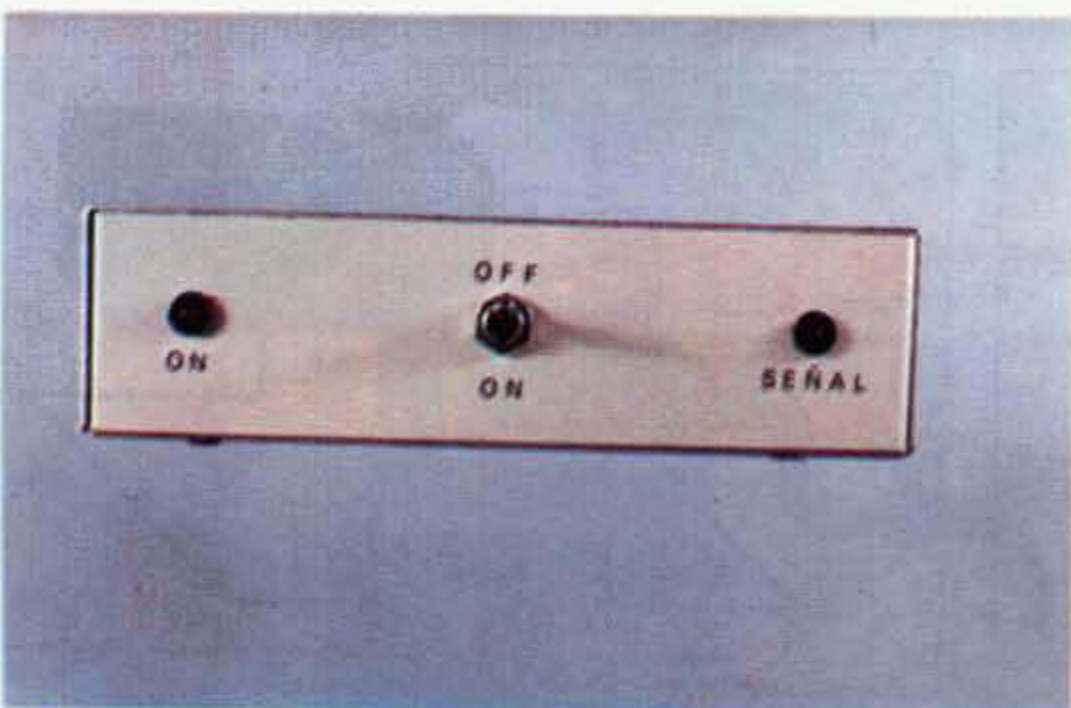
Tensão de alimentação: 9V  
 Consumo de corrente: 10mA.  
 Sensibilidade da entrada 1: 600mV.  
 Sensibilidade da entrada 2: 20mV.  
 Tensão na saída 1: 3,5V pico.  
 Tensão na saída 2: 500mV pico.  
 Indicação de funcionamento: pelo Led vermelho.  
 Indicação de transmissão: pelo Led verde.  
 Tipo de microcomputador: ZX81.  
 Tipo de cassete de áudio: indiferente.



2 A etapa seguinte consiste na instalação dos capacitores, que serão identificados de acordo com a relação dos componentes. O capacitor C9 é eletrolítico e será inserido no circuito conforme a sua polarização.



3 Placa do circuito impresso terminada, com os circuitos integrados em seus soquetes. Pode-se observar que já estão colocados os terminais espátulas destinadas às entradas, saídas, alimentação e diodos Led.



5 Em seguida, serão soldados os soquetes que servirão de suporte aos circuitos integrados, os potenciômetros P1 e P2, cujas funções são ajustar a sensibilidade na entrada 2 e regular a duração do impulso do monoestável, respectivamente.



6 Duplicação de um programa para o ZX81, armazenado em uma fita cassete, sem necessidade de empregar o microcomputador e sem perder a qualidade na gravação. Os dois gravadores deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.