

Manual de

# ELETRÔNICA

MONTAGEM

PARQUE DOMÉSTICO  
PARA O SPECTRUM

TEMAS DE ELETRÔNICA

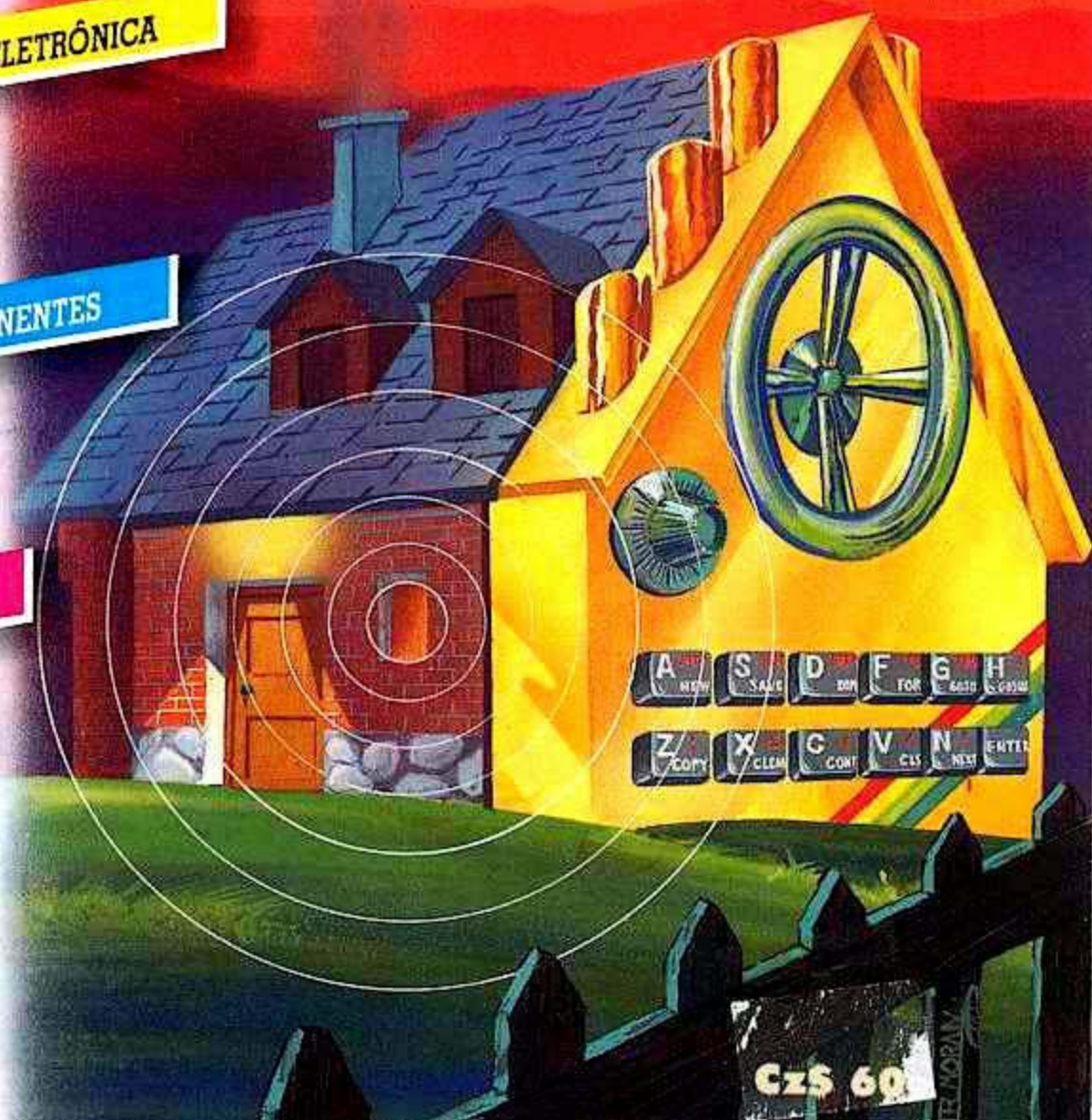
DE JOULE

COMPONENTES

SÉRIE 7800

APLICAÇÕES

CÂMERAS DE VÍDEO



# ALARME DOMÉSTICO PARA O SPECTRUM

*Dentro de uma ampla gama de equipamentos eletrônicos desenhados especificamente para efetuar funções de alarme, pode-se encontrar um ou vários circuitos independentemente, capazes por si só de disparar o sistema de aviso acústico e ou ótico que se disponha. Este será um bom sistema sempre que o número de zonas a proteger seja reduzido.*

**C**om um SPECTRUM e baseando-se nestes sistemas, podemos possuir o maior cão de guarda eletrônico em casa, que à distância proteja a porta principal, uma de serviço, a entrada por um balcão, uma janela, etc., podendo nos avisar de um incêndio e de um corte de energia. Além disso, podemos multiplicar todas estas entradas com interruptores em paralelo ou em série, dependendo do tipo que sejam, e assim dispor de uma fortaleza eletrônica, com a vantagem sobre os sistemas clássicos de que podemos programar o SPECTRUM, apropriando o sistema às nossas necessidades ou imaginação.

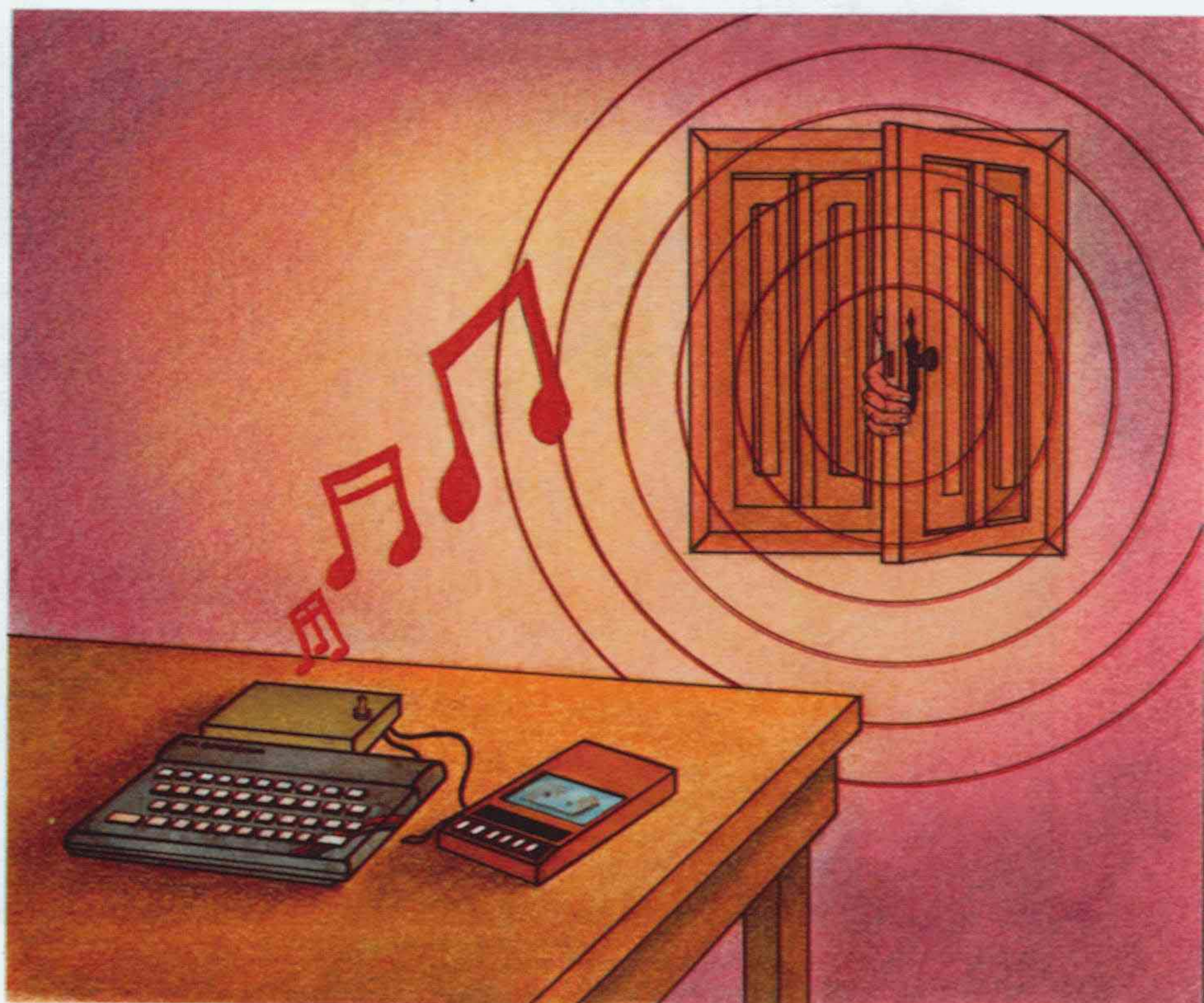
## **S**imples explicação do circuito a conectar ao SPECTRUM

Este aparelho que será alimentado ao conectá-lo ao SPECTRUM, já que no conector que tem o microcomputador na parte de trás temos disponíveis 9 e 5 (V), que são as tensões necessárias para seu funcionamento.

Como podemos verificar no esquema elétrico, temos duas partes notavelmente diferentes, a interface e os circuitos de detecção dos diferentes alarmes junto com o acionamento do sistema de aviso acústico ou ótico. Isto é realizado fisicamente em dois circuitos impressos para facilitar o desenho e as possíveis utilizações posteriores da interface.

A placa de interface, TE 009A, incorpora três integrados e um conector para o SPECTRUM. O C11 é um decodificador de endereços (74LS138), que nos permite selecionar um dos se-

guintes integrados: IC2 para ver os sinais de entrada e IC3 para ordenar as saídas, tanto IC2 como IC3, são do modelo 74LS245, circuito que transfere o bus de dados e é bidirecional, sendo que o primeiro usa-se como entrada ao micro e o segundo como saída. Com esta montagem teremos um interface universal com um ponto de entrada de 1 byte (8 bits) e um ponto de saída também de 1 byte. Neste caso somente utilizaremos seis entradas e duas saídas, que serão conecta-



das, além da alimentação de 9, 5 e 0 V, por meio de umas pontes ao circuito de detecção dos alarmes e acionamento do aviso.

A segunda parte do esquema elétrico, correspondente ao circuito impresso que suporta a detecção de alarmes e acionamento do sistema de aviso, TE 009B, está diferenciada principalmente em três zonas: a primeira com quatro detectores de interruptores abertos ou fechados, a segunda com dois detectores sensíveis à luz, e, finalmente, outra com duas saídas que atuam ou desligam um relé, o qual comuta dois circuitos independentes, em um dos quais será conectado, por exemplo, um sistema acústico, e no outro, um sistema ótico.

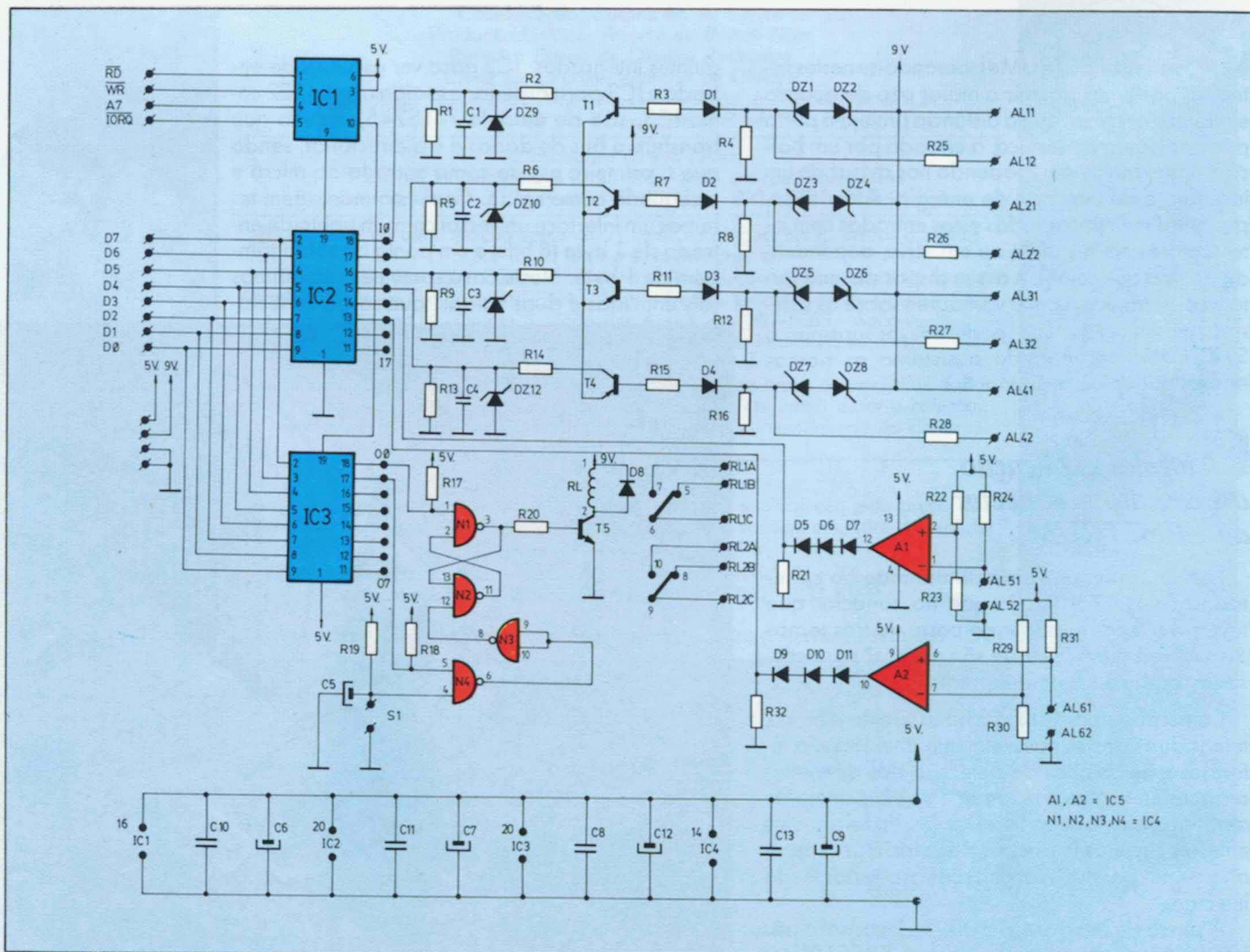
## Circuito de detecção dos diferentes alarmes

A primeira zona tem quatro circuitos idênticos,

razão pela qual a seguir explicaremos somente um, concretamente o da entrada AL11 - AL12. Em primeiro lugar, está composto por uma proteção de tensão por meio de R25 e o par de Zeners DZ1 - DZ2, um transistor T1 que se corta ou satura, respectivamente, conforme se o interruptor está fechado ou aberto e um Zener DZ9 que, dependendo do transistor estar cortado ou saturado, nos dá um 0 ou 1, respectivamente, sobre a entrada de C2 pertencente à interface. Estes componentes descritos são os fundamentais para se entender o mecanismo de entrada, o resto é unicamente para o seu bom funcionamento.

Assim teremos o par de resistências R3 - R4, que cumpre funções de polarização do transistor T1, o diodo D1 assegura um bom corte para T1, o resistor R2 limita a corrente e polariza o Zener DZ9, o capacitor C1 evita rebotes e falsas conexões e desconexões. Como já dissemos, para as quatro entradas, os componentes são idênticos e têm as mesmas funções.

A segunda zona baseia-se em uns elementos detectores sensíveis à luz, tal como são os fotoresistores, que reduzem seu valor quando são ilu-



minados, apresentando no escuro um valor ôhmico de vários centros de  $K\Omega$ . Aproveitando esta propriedade, temos montado na entrada AL 51 - AL 52 um comparador composto por um operacional, que na entrada não inversora tem uma referência de 2,5 V, devido ao divisor formado por R22 e R23, de forma que quando a entrada inversora supera a tensão de 2,5 V, disparar-se o alarme, o qual ocorre, quando o valor ôhmico do fotorresistor é maior de 56K, valor de R24, corte de um feixe luminoso. Com a entrada AL 61 - AL 62 teremos a mesma montagem, porém invertida, para detectar o acendimento de uma fonte luminosa que estiver enfocando diretamente no fotorresistor que conectamos nesta entrada. Isto poderá valer para detectar um fogo, sendo esta a fonte luminosa que ativará o alarme.

Os dois operacionais necessários teremos no IC5, que é um 747, os quais alimentamos com 5 e 0 V; por ele não funciona bem a saída a baixo nível, já que dá mais de 1 V, e a interface o detecta como um lógico em vez de um 0. Para solucionar este problema estão o grupo de três diodos e um resistor para a saída de cada amplificador,

produzindo a queda necessária para detectar um 0 lógico.

## Circuito de acionamento do sistema de aviso

Por último teremos a zona por onde se ativa o relé de acionamento do sistema de aviso. Consiste em um circuito tal, que quando recebe o impulso de ativação da interface, pela saída 00, que provém do sinal D8 de bus de dados, este dá ordem ao relé e a mantém até que por D7 se dê o impulso de desligamento ou pondo S1 na posição de OFF. Advertimos que o impulso necessário é de nível lógico 0. O resistor R20 e o transistor T5 acionam o relé, já que este necessita uns 60mA para funcionar, o que uma porta de tecnologia TTL, da série LS de baixo consumo, como as usadas IC4 (74LS00) não é capaz de dar. O diodo D8 é usado para evitar sobretensões nos bornes da bobina na queda do relé. O elemento

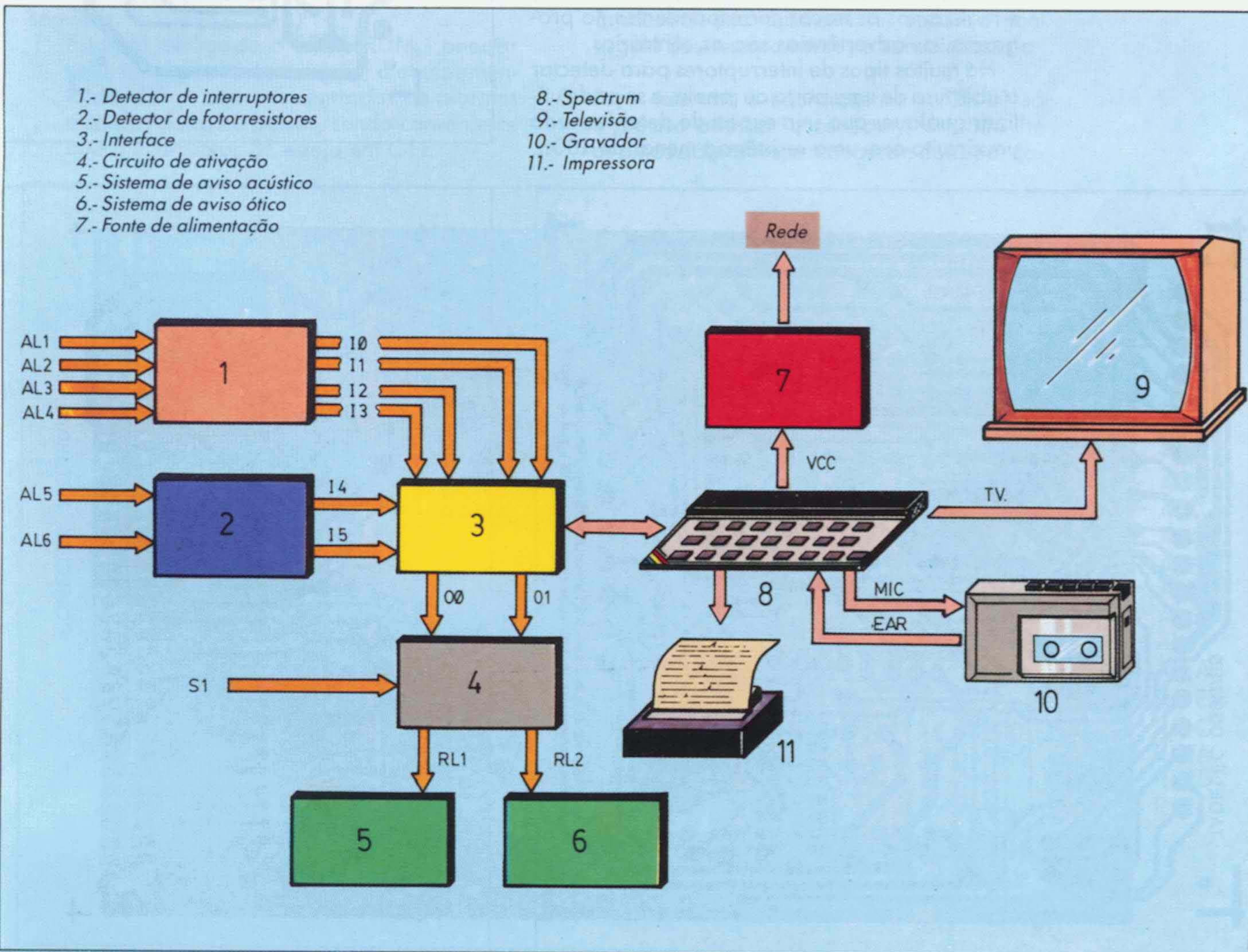


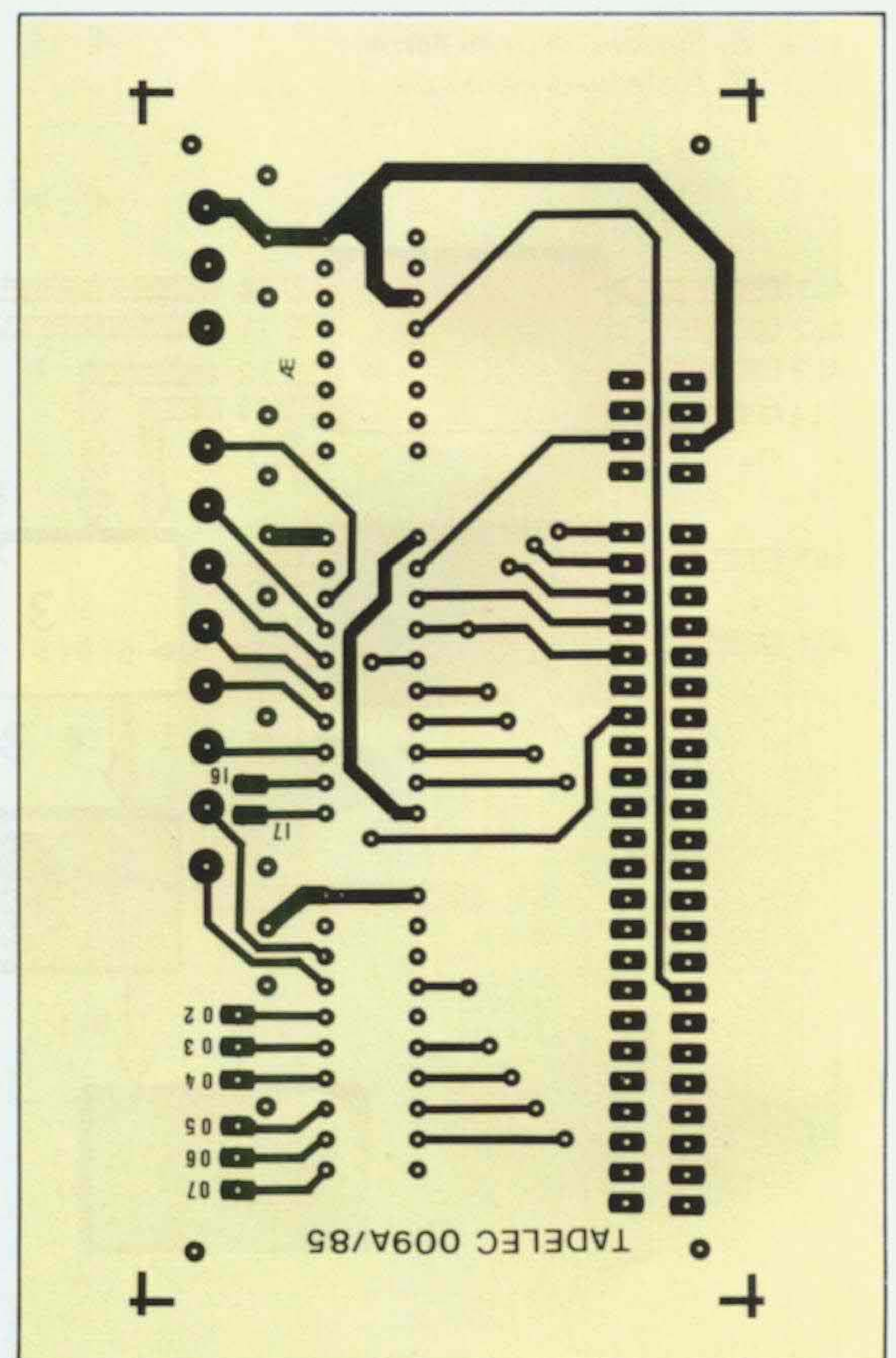
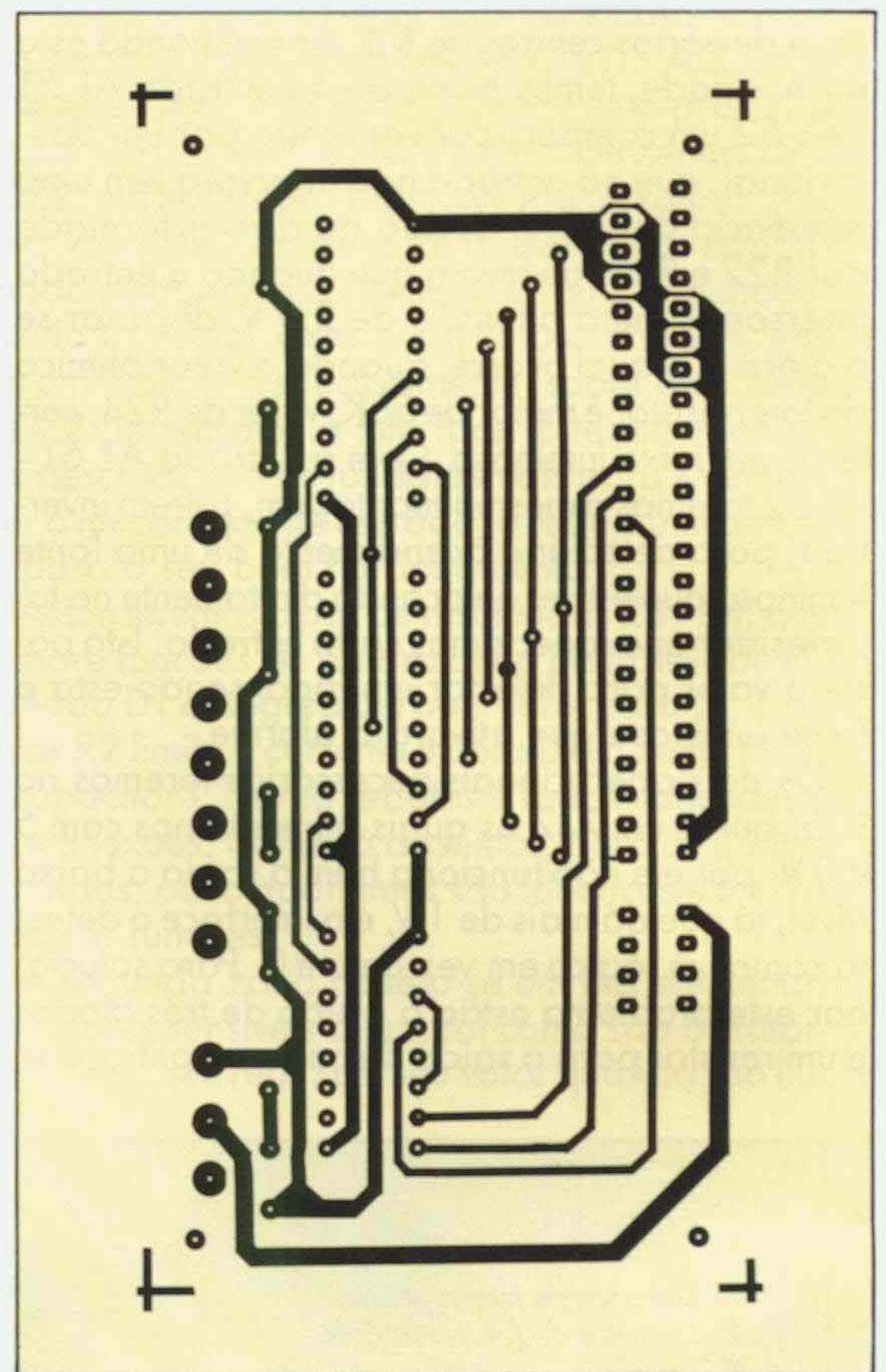
Diagrama de blocos de aplicação. O cassete, a impressora e a televisão não são imprescindíveis.

eletromecânico usado contém dois contatos inverso independentes, de forma que podemos conectar um indicador acústico e outro ótico de uma vez. O capacitor C5 tem a função especial, se S1 estiver em ON quando conectamos o SPECTRUM, de forçar durante um tempo suficiente um sinal de desligamento ao relé, de forma que o transiente da conexão da alimentação não o dispare erroneamente.

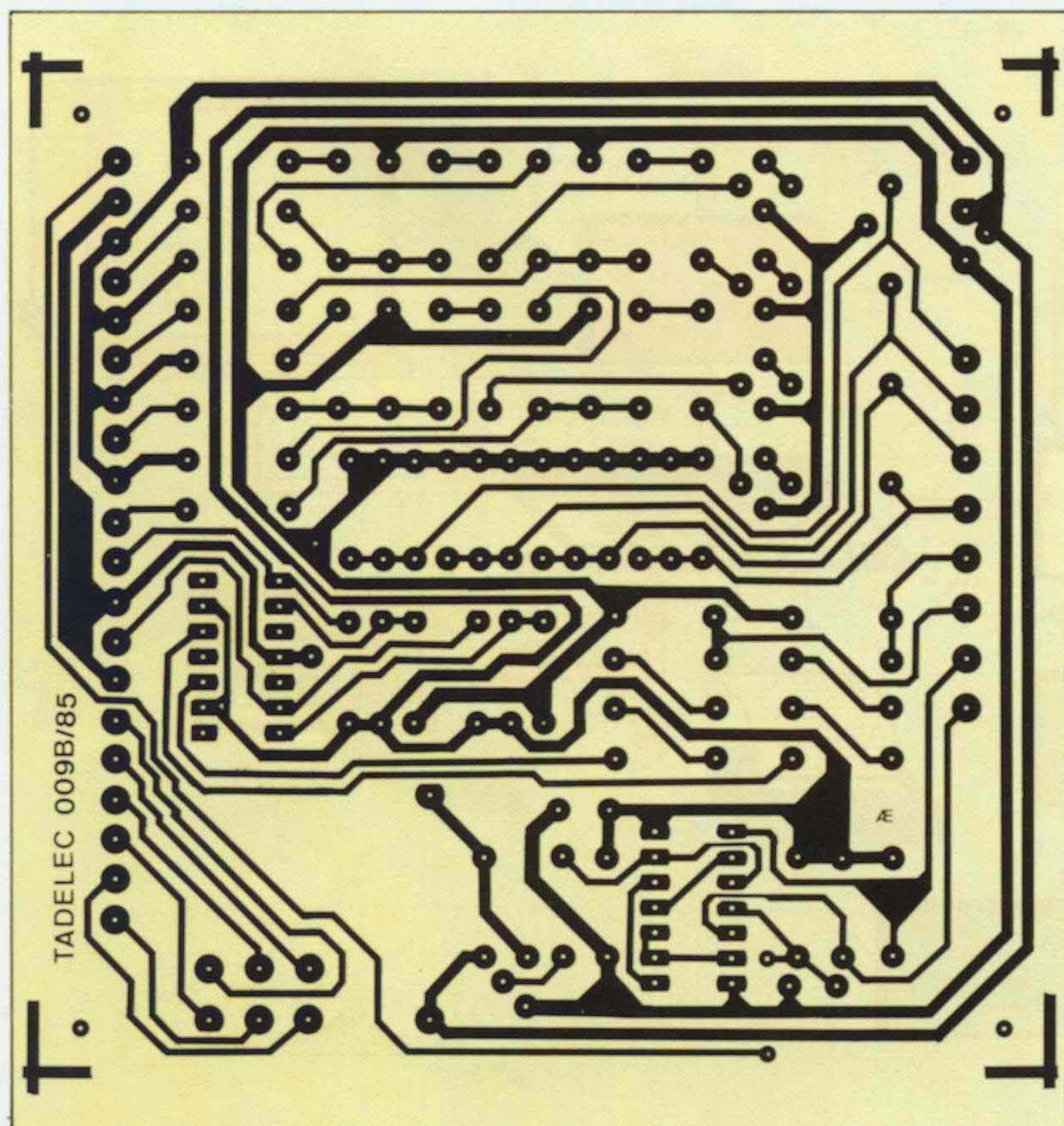
### **R**ecomendações para a montagem do circuito

Tal como se tem definido o programa de aplicação, a detecção dos alarmes baseia-se na abertura de um interruptor; portanto, as entradas deste tipo não usadas devem ser curto-circuitadas, e os interruptores serão os normalmente fechados. As entradas que manejam os fotorresistores estão explicadas no parágrafo dedicado ao programa. Se utilizamos normalmente interruptores abertos, e realizamos as trocas correspondentes no programa, as advertências são as contrárias.

Há muitos tipos de interruptores para detectar a abertura de uma porta ou janela, e se pode utilizar qualquer que seja capaz de deter fechado um circuito com uma resistência menor de  $100\Omega$ .



As duas faces do circuito impresso de interface para o SPECTRUM.



Circuito impresso da seção alarme

Os mais comuns e úteis para este tipo de montagem são os magnéticos. Se quisermos controlar mais de um ponto de entrada de uma vez, por exemplo várias janelas, basta conectar em série um por um. No caso de utilizarmos normalmente abertos deverá efetuar-se se paralelo.

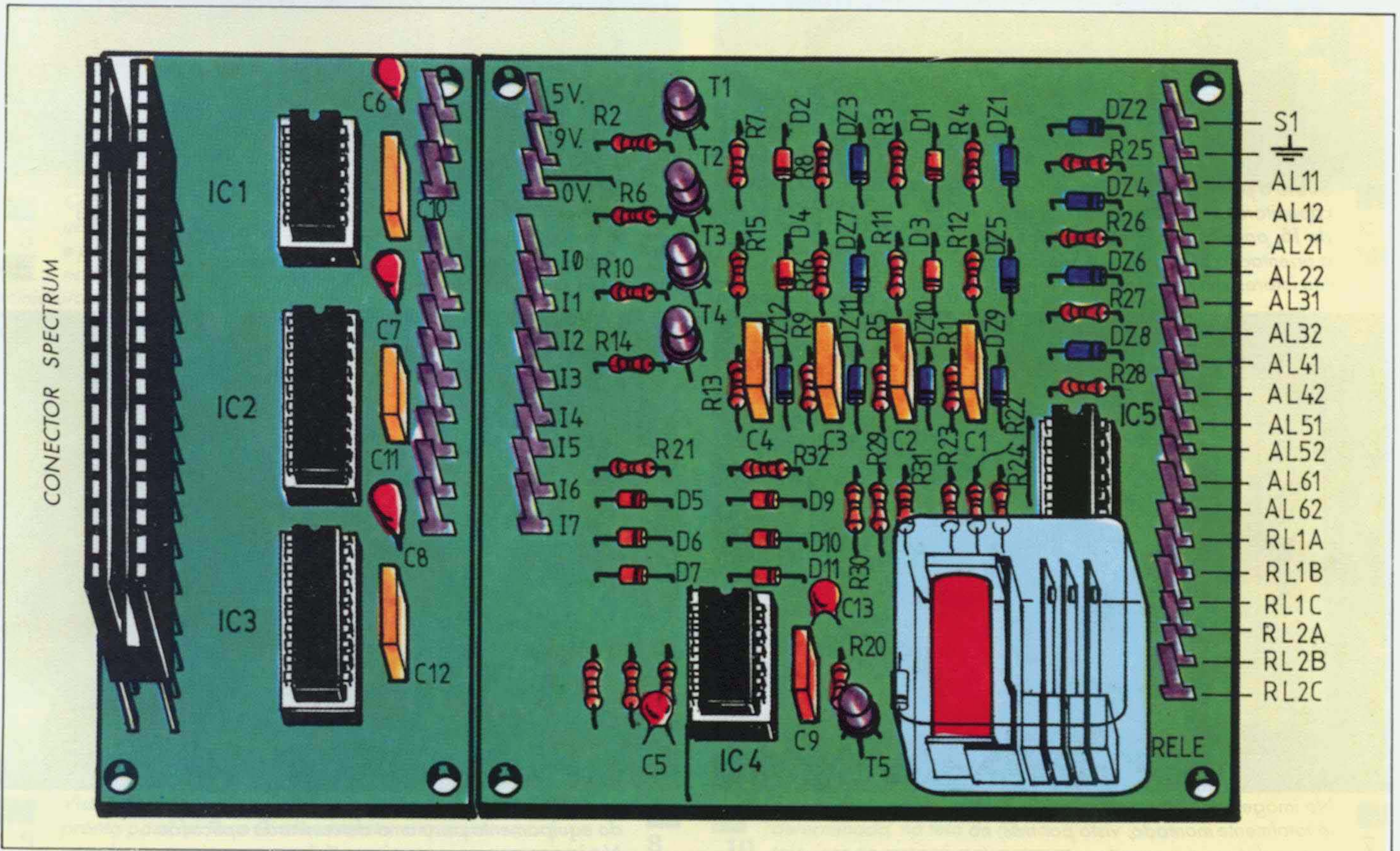
Há vários tipos de fotorresistores; o único que tem que cumprir para que funcione corretamente o equipamento é que quando incida a luz neles tenham um valor menor que 5K, e quando estiver sem luz, de vários centos de K. A forma de montá-los e conectá-los está explicada nos gráficos e nas fotos.

## **P**rocesso de conexão ao SPECTRUM e acionamento

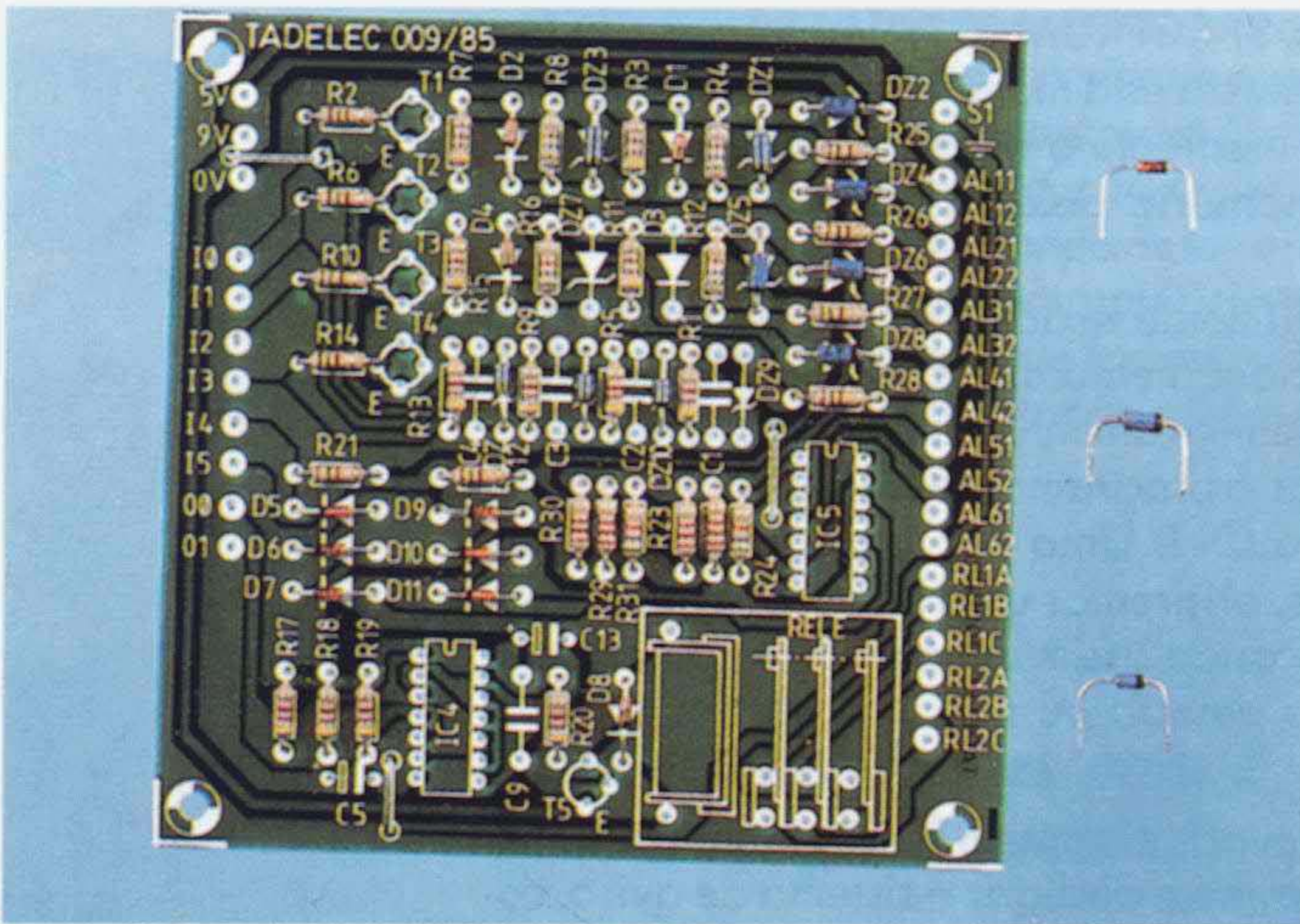
O processo de conexão e acionamento é o seguinte:

1. Estando desligado o SPECTRUM, conectar nele, em seu conector traseiro, o equipamento de alarme com suas entradas de alarmes e saídas de aviso postas, sendo conveniente que o interruptor S1 esteja em OFF.

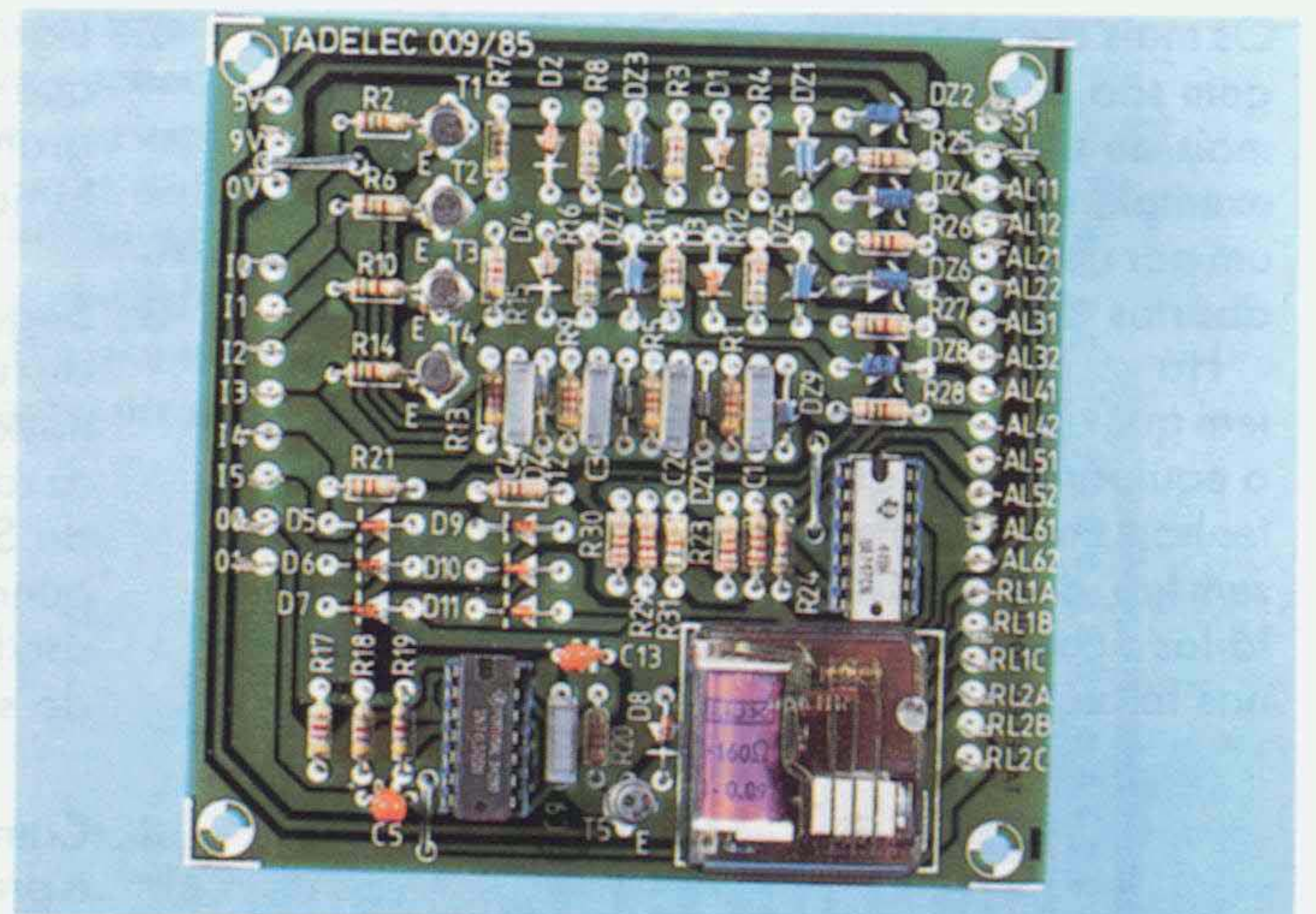
2. Ligar o SPECTRUM e, se for a primeira vez que se utiliza esta montagem, introduzir o programa mediante o teclado; se não, carregá-lo na memória pelo cassete.
3. Seguidamente se aconselha fazer uma prova de funcionamento antes de considerar terminado definitivamente o alarme. Para isto se fará rodar o programa depois de haver passado S1 a ON. Uma vez transcorridos 20 segundos, abriremos uma porta que tenha sensor, forçando assim um alarme e comprovando se o detecta ou não.
4. Comprovado o correto funcionamento, parar o programa e desligar o sistema de aviso, comutando S1 a OFF. Assim para funcionar o alarme, será necessário rodar outra vez o programa e passar S1 de novo a ON.
5. Em caso de que não funcione corretamente, repassar o programa, e se estiver bom, verificar as conexões da interface, conector e barra-borne para ver se estão em ordem. Em caso de estar tudo correto, repasse a montagem dos equipamentos e sua disposição.
6. Para conectar o equipamento ao ZX-81 só é preciso adaptar o conector, cortando-lhe os pinos dobrantes, e assegurar, duas por ca-



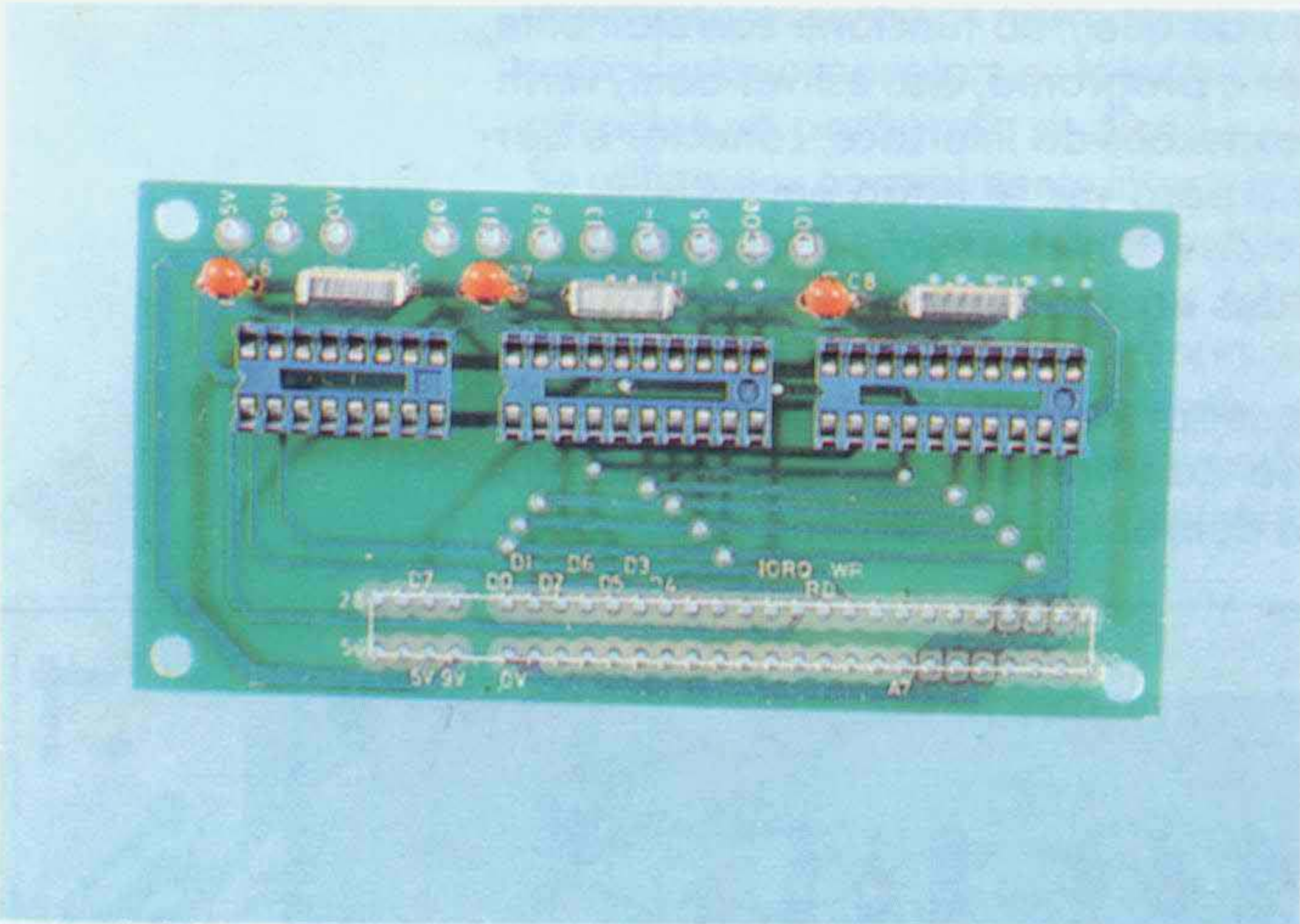
Montagem dos diversos componentes sobre as placas de circuito impresso.



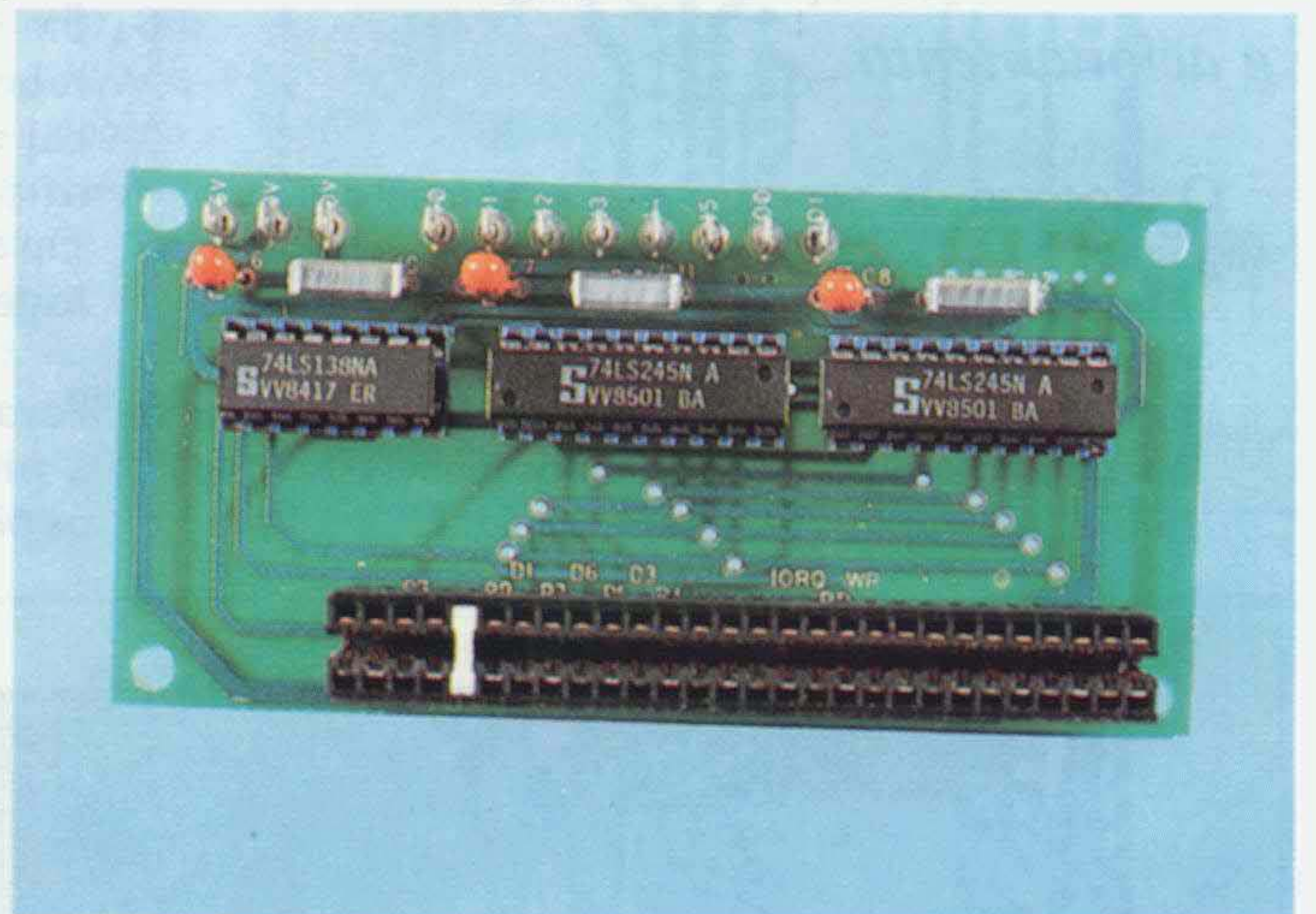
**1** Depois de classificar os componentes por famílias, pode efetuar-se a primeira operação de montagem sobre a placa monocâmara, inserindo os resistores e diodos e colocando as pontes de fio. Devem efetuar-se as soldas dos diodos com rapidez.



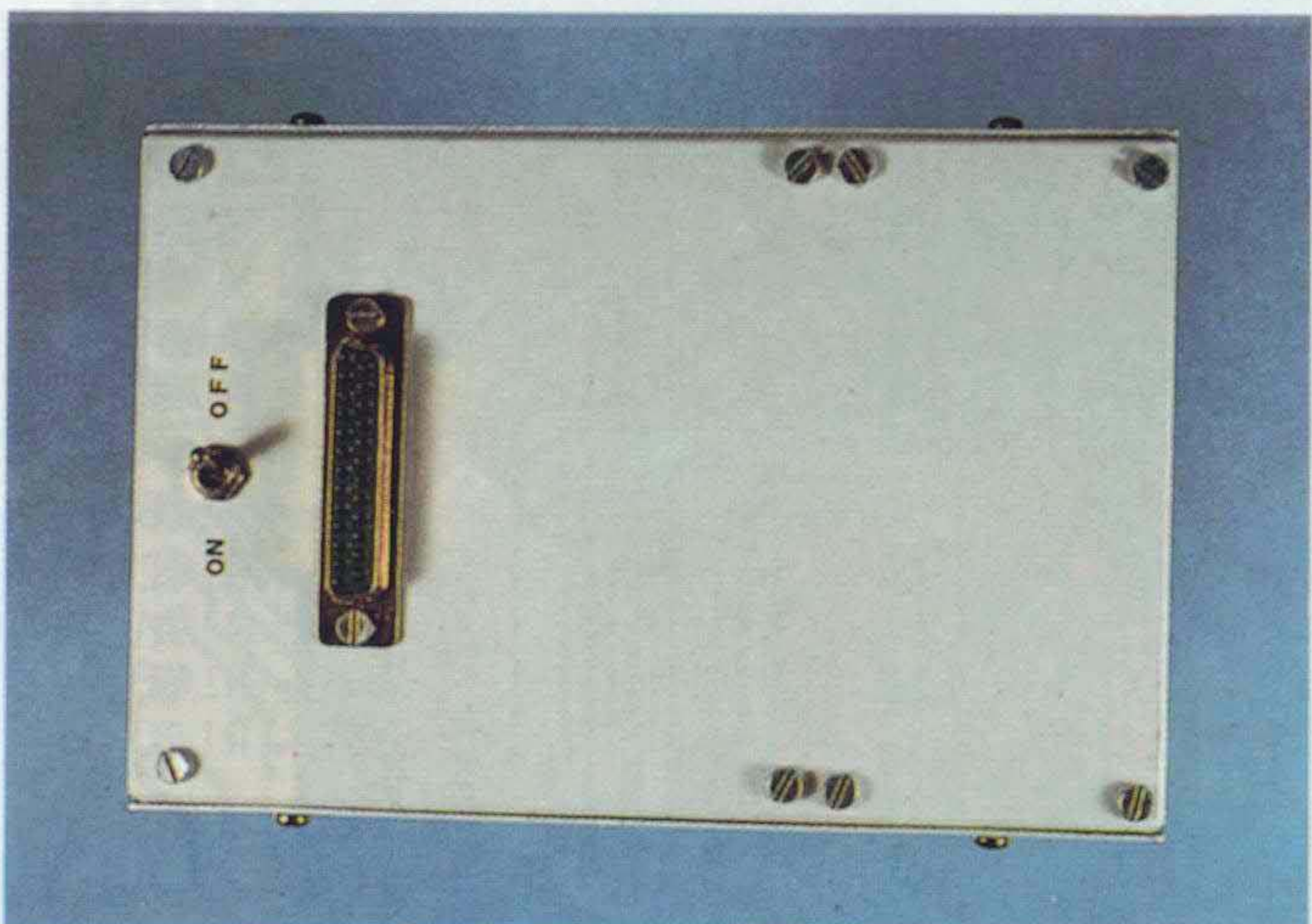
**2** Em seguida será montado o relé horizontalmente conforme pode ser visto na figura, os capacitores, soquetes, sendo inseridos os dois circuitos integrados sobre os mesmos, e serão introduzidas as espátulas sobre todos os pontos de interconexão do circuito.



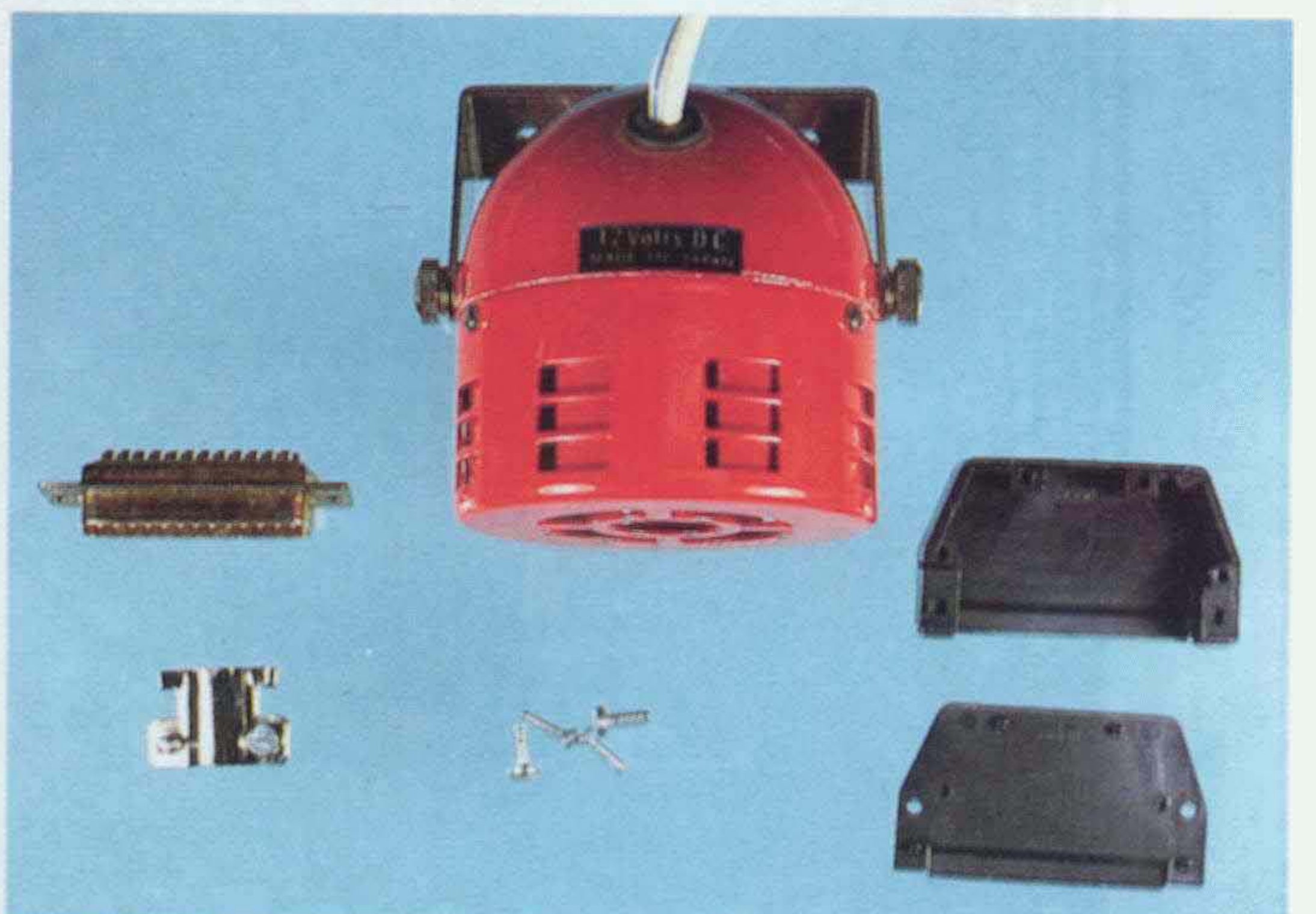
**3** Sobre a placa de duas faces montam-se os capacitores e soquetes de 20 pinos e um de 16, para os circuitos integrados segundo a orientação assinalada. A soldagem dos mesmos ao circuito impresso não é tão crítica como para os diodos.



**4** Inserimos os três circuitos integrados sobre seus respectivos soquetes e colocamos as espátulas de conexão com o outro circuito impresso e o conector para o SPECTRUM. Tenha muito cuidado com a altura do conector e de não danificar os pinos dos integrados.



**7** Na imagem podemos apreciar um detalhe do equipamento já totalmente montado, visto por trás, no que se distingue o conector cannon, o interruptor miniatura e o rótulo ON/OFF para diferenciar as duas posições do interruptor.



**8** Acessórios típicos para a montagem completa do equipamento para uma determinada aplicação. Na imagem vemos uma sirene típica para o sistema de aviso acústico e o conector cannon macho para conectar os cabos.

da lado; o HARDWARE e as recomendações são os mesmos. O programa apresenta algumas diferenças que serão comentadas mais adiante.

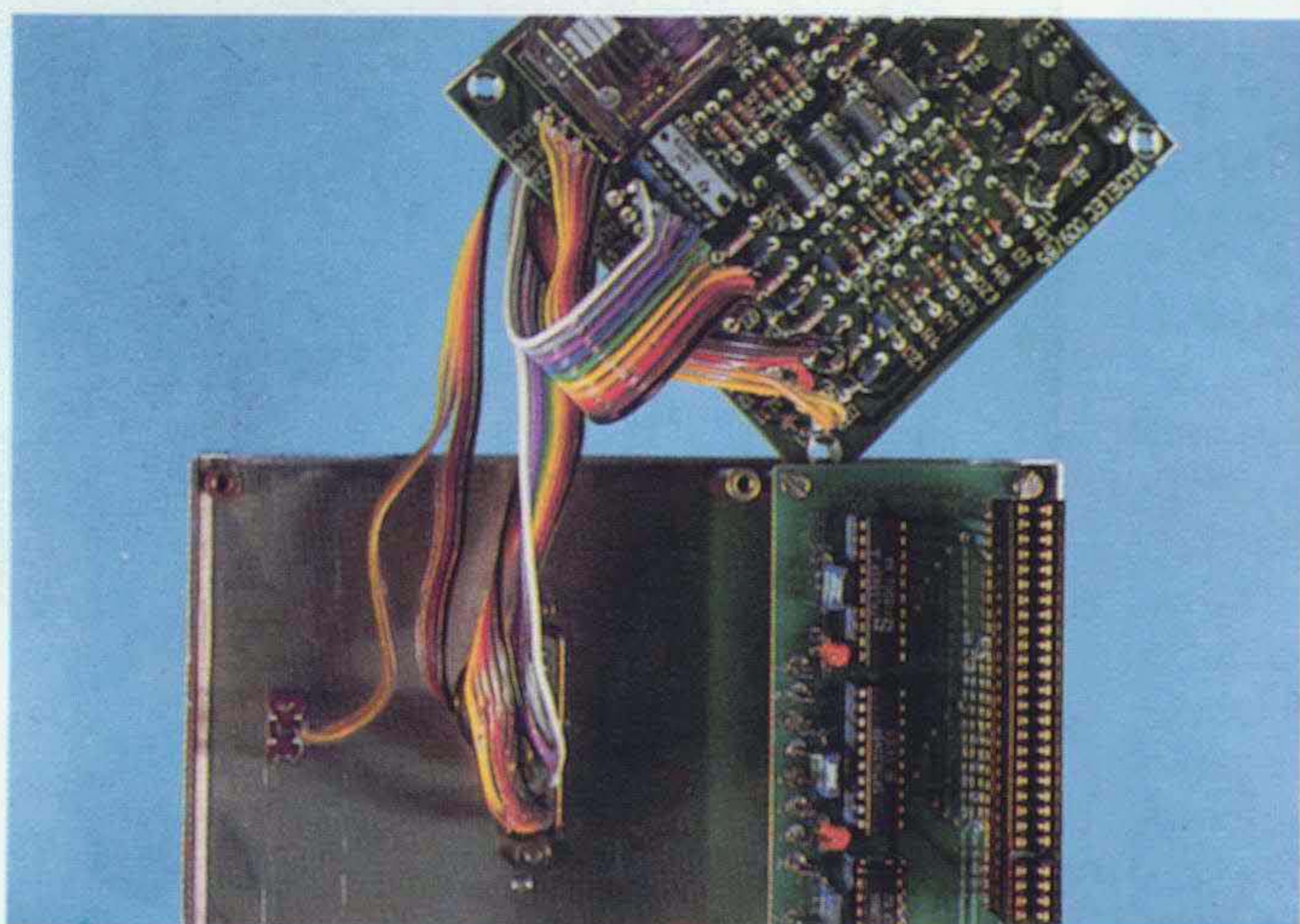
## **P**rograma de exemplo de aplicação para o SPECTRUM

O programa consta de distintos blocos com entidade própria, que vamos explicar em seguida. O bloco composto pela instrução 10 não tem nenhuma funcionalidade, já que é um simples comentário.

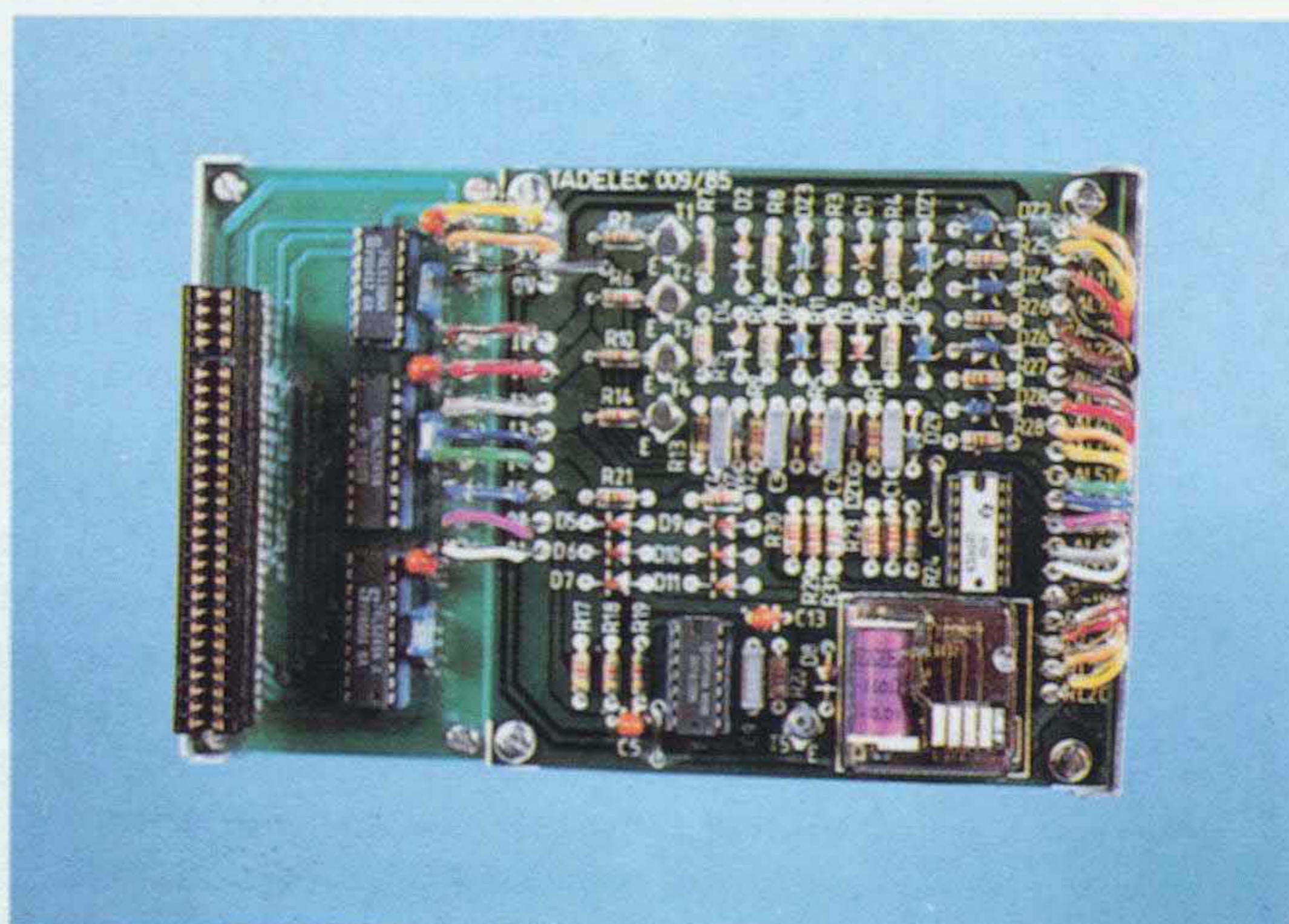
A linha 20 apaga a tela e atribui as cores que se vão usar, tanto de fundo, como de bordas. Na

40 se atribuem, e apresentam na tela, os nomes dos diferentes alarmes controlados pelo computador; e se desejar mudar o nome de algum pode modificar na linha 50. O bloco de 60 a 90 desenha as divisões entre os diferentes rótulos da tela. As linhas 100 a 140, através dos "data" das instruções 150 a 200, geram os desenhos das portas, janelas, etc.

Uma vez iniciado na tela, o programa está esperando a ativação. Pulsando qualquer tecla, linha 240, o sistema é colocado em funcionamento, começa-se uma temporização, linha 250, para dar tempo ao usuário para sair de casa antes que o alarme se coloque em posição de vigilância. Ao finalizar a temporização de saída o SPECTRUM gera um som, linha 270, indicando o início da vigilância do equipamento. Convém assegurar-se de que o interruptor está em posição "ON" já que em caso contrário não dispararão



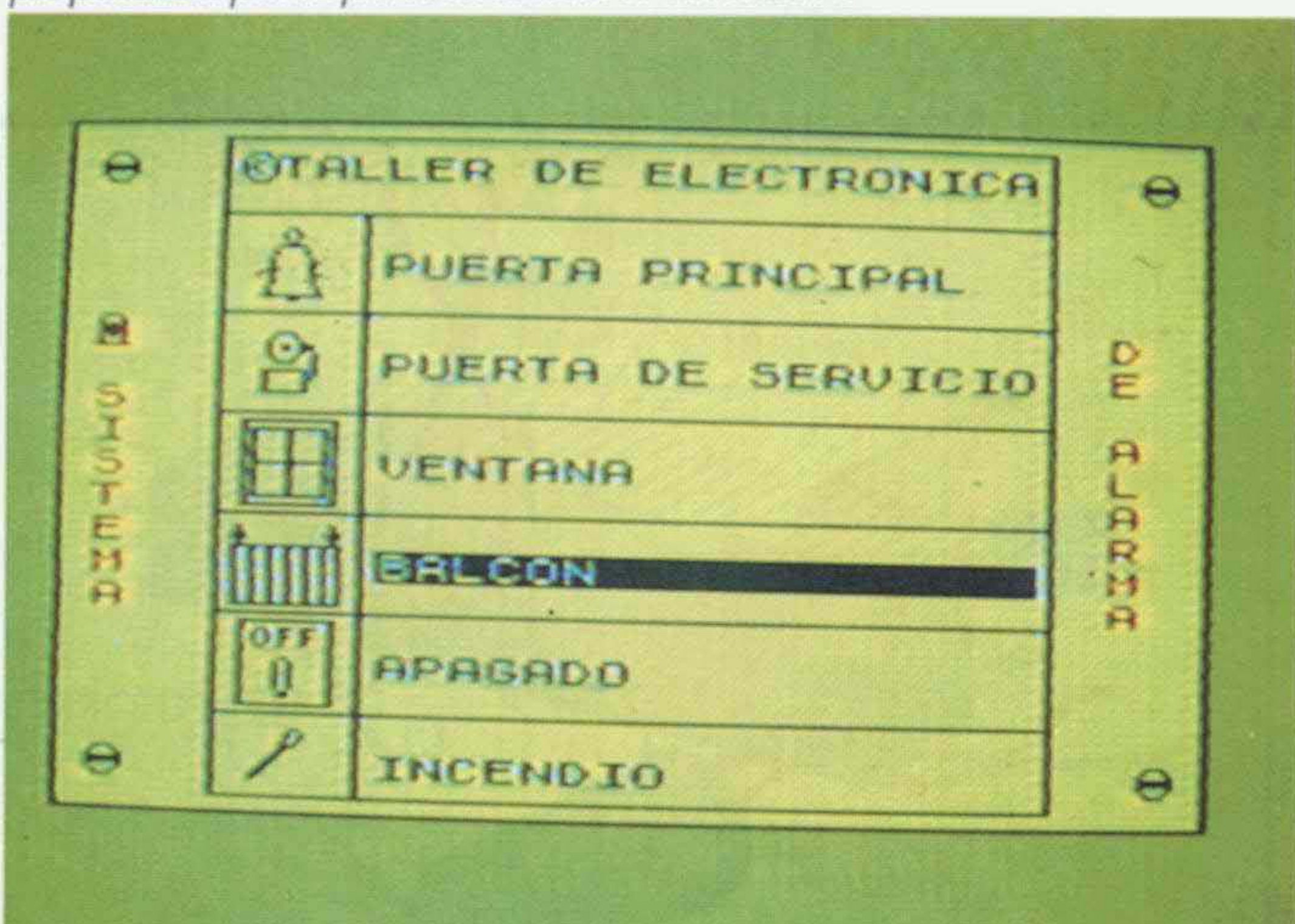
**5** Como continuação instalamos o cabo plano conectado por um extremo ao circuito impresso de uma face e pelo outro ao conector cannon tal como se vê na figura. Também montamos e unimos o interruptor miniatura na posição indicada.



**6** Logo monta-se a placa monoface sobre os separadores e sujeita-se com os parafusos para depois interconectar as duas placas, como se indica na figura. Ambas estão totalmente preparadas para que suas conexões coincidam.



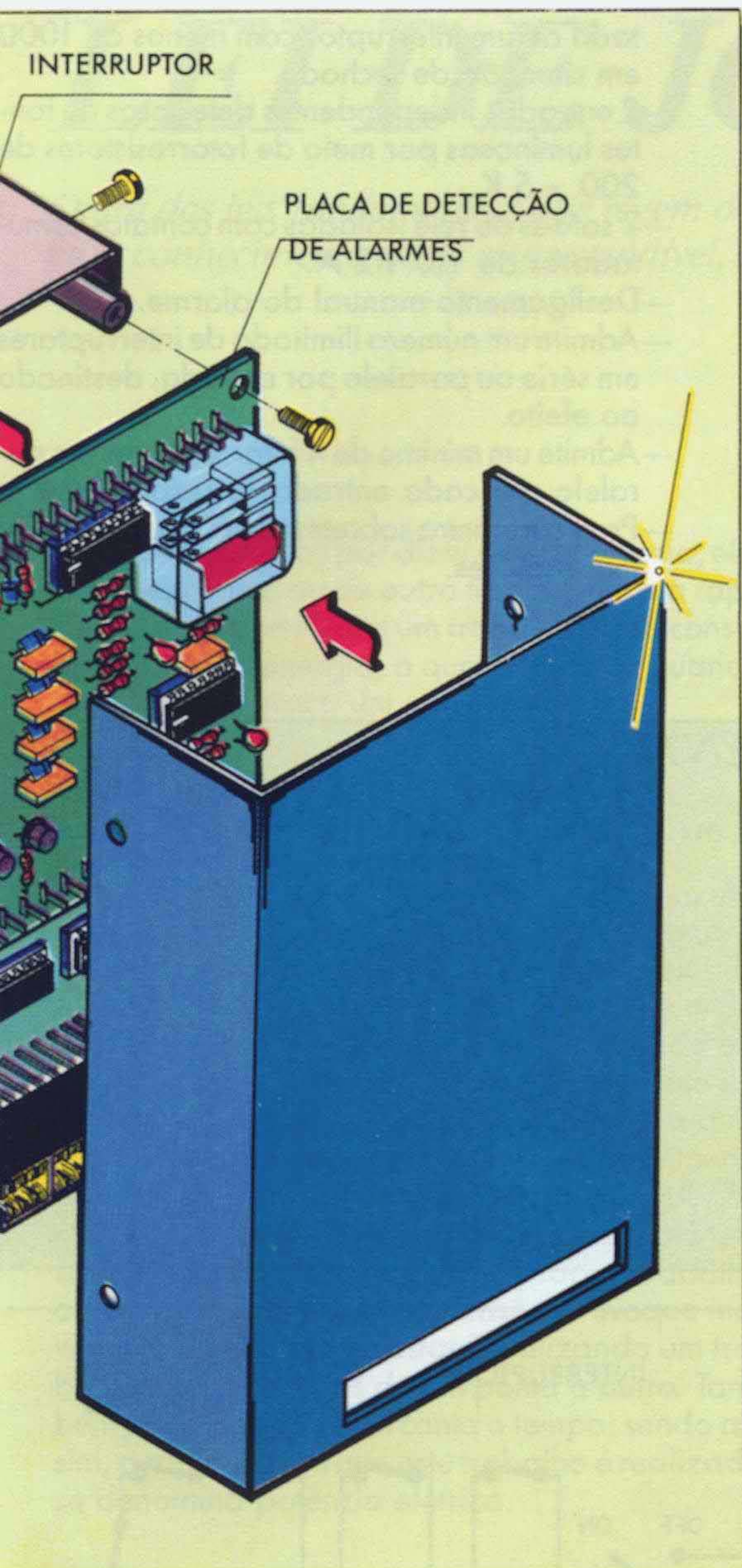
**9** Vista geral do equipamento já conectado ao SPECTRUM, pronto para iniciar o funcionamento, enquanto introduzimos o programa. Pode-se apreciar na imagem o conector cannon macho que leva os cabos.



**10** Se for detectado algum alarme em algum momento determinado, na tela de nosso televisor aparecerá a mensagem correspondente piscando, tal como se vê na figura.







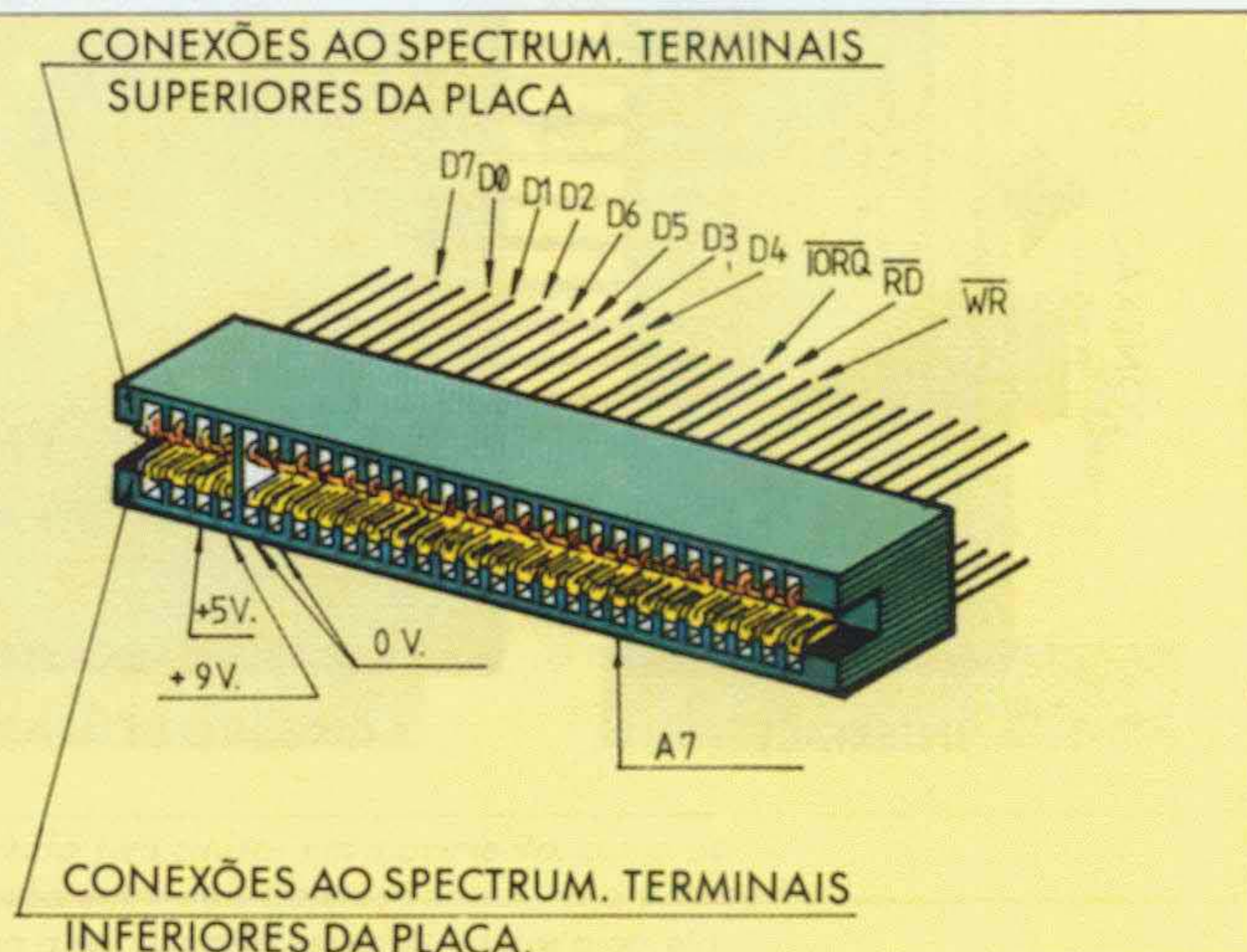
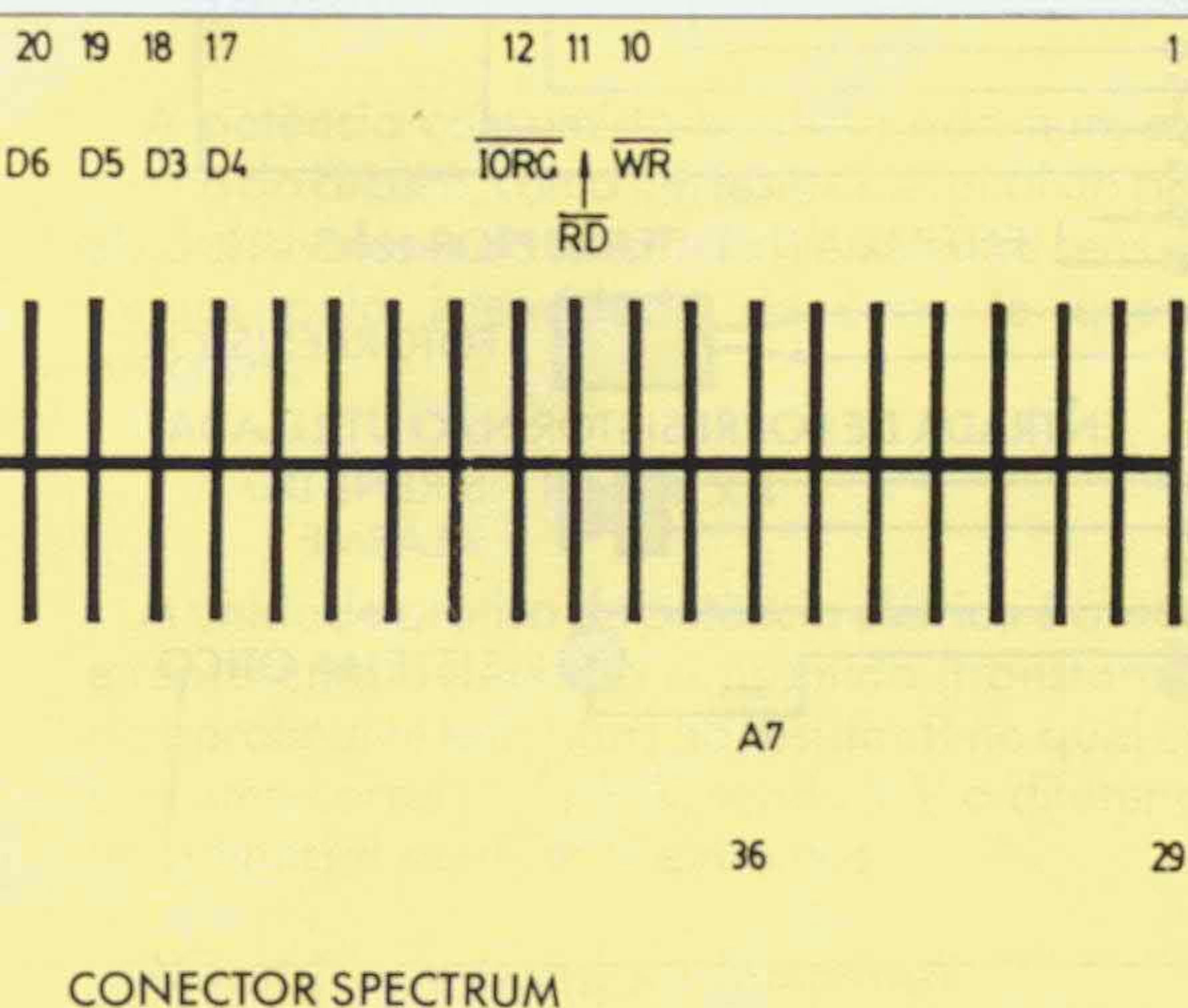
os sistemas elétricos associados, sonoro ou luminoso.

## **B** locos de instruções que detectam e acionam o alarme

O Loop principal de detecção está formado por um bloco compreendido entre 280 e 490. As seis entradas são lidas, 290, e se armazena a leitura em uma posição da tela, 300, para sua posterior análise. A separação bit a bit para determinar as entradas ativadas se realiza através da leitura da posição da tela, 310, ativando-se o relé, 330, de forma imediata em caso de qualquer alarme, exceto da porta principal. Assim mesmo se inicia uma temporização, 350, de uns quatro minutos, independente para cada entrada, em caso de ser a primeira vez.

A entrada da porta principal trata-se separadamente na linha 370. A diferença com as outras entradas baseia-se na temporização de entrada, 380, que nos permitirá desconectar o alarme, mediante o interruptor e causando uma interrupção do programa por "BREAK", antes que inicie o som. Os alarmes ativados são visualizados pelo piscar da linha correspondente na tela.

O último bloco, 420 a 480, controla as temporizações ativadas, desconectando o relé se a entrada envolvida estiver em condição de repouso. O movimento da temporização sobre o relé é dupla; por um lado, a lei obriga os sistemas de alarme a não permanecer ativados mais de 5 minutos se desaparecida a causa da mesma; por outro, este sistema permite que passado um tempo prudente o alarme se trave, e o sistema permanece em situação de vigilância sem necessidade da intervenção do proprietário.



O alarme está constantemente explorando as diversas entradas até que se desligue o equipamento ou se interrompa a execução do programa.

Esta montagem pode ser utilizada também com o ZX-81 sendo que o programa deve ser alterado devido a que este último não dispõe de instruções para o manejo de cores e a apresentação tem de ser trocada.

Características do equipamento:

- Conexão ao SPECTRUM e ao ZX-81.
- Alimentação: Utiliza 9 e 5 V com massa comum do próprio microcomputador.
- Consumo de corrente contínua: menor de 100 mA.
- 4 entradas independentes detectoras do es-

tado de um interruptor com menos de  $100\Omega$  em situação de fechado.

- 2 entradas independentes detectoras de fontes luminosas por meio de fotorresistores de  $200 \pm 5 K$ .
- 2 saídas de relé isoladas com contatos comutadores de 110 V/2 A.
- Desligamento manual do alarme.
- Admite um número ilimitado de interruptores em série ou paralelo por entrada, destinada ao efeito.
- Admite um mínimo de 4 fotorresistores em paralelo por cada entrada correspondente.
- Proteção contra sobretensões nas entradas de interruptores.

## LISTA DE COMPONENTES

### RESISTORES

R1, R3, R5, R7, R9, R11, R13, R15, R17, R18, R19, R20 - Resistores 4K7 1/4 W (umarelo, violeta, vermelho)  
 R2, R6, R10, R14 - Resistores 1K5 1/4 W (marrom, verde, vermelho).  
 R21, R25, R26, R27, R28, R32 - Resistores 1K 1/4 W (marrom, preto, vermelho)  
 R22, R23, R29, R30 - Resistores 22K 1/4 W (vermelho, vermelho, laranja)  
 R4, R8, R12, R16, R24, R31 - Resistores 56K 1/4 W (verde, azul, laranja)

### CAPACITORES

C1, C2, C3, C4, C10, C11, C12, C13 - Capacitores 100 nF poliéster  
 C5, C6, C7, C8, C9 - Capacitores  $1 \mu F$  tântalo, 16 V.

### DIODOS

D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11 - Diodos 1N4148.  
 DZ1, DZ2, DZ3, DZ4, DZ5, DZ6, DZ7, DZ8 - Diodos Zener 5,1 V 1 W.  
 DZ9, DZ10, DZ11, DZ12 - Diodos Zener 5,1 V 1/2 W.

### TRANSISTORES

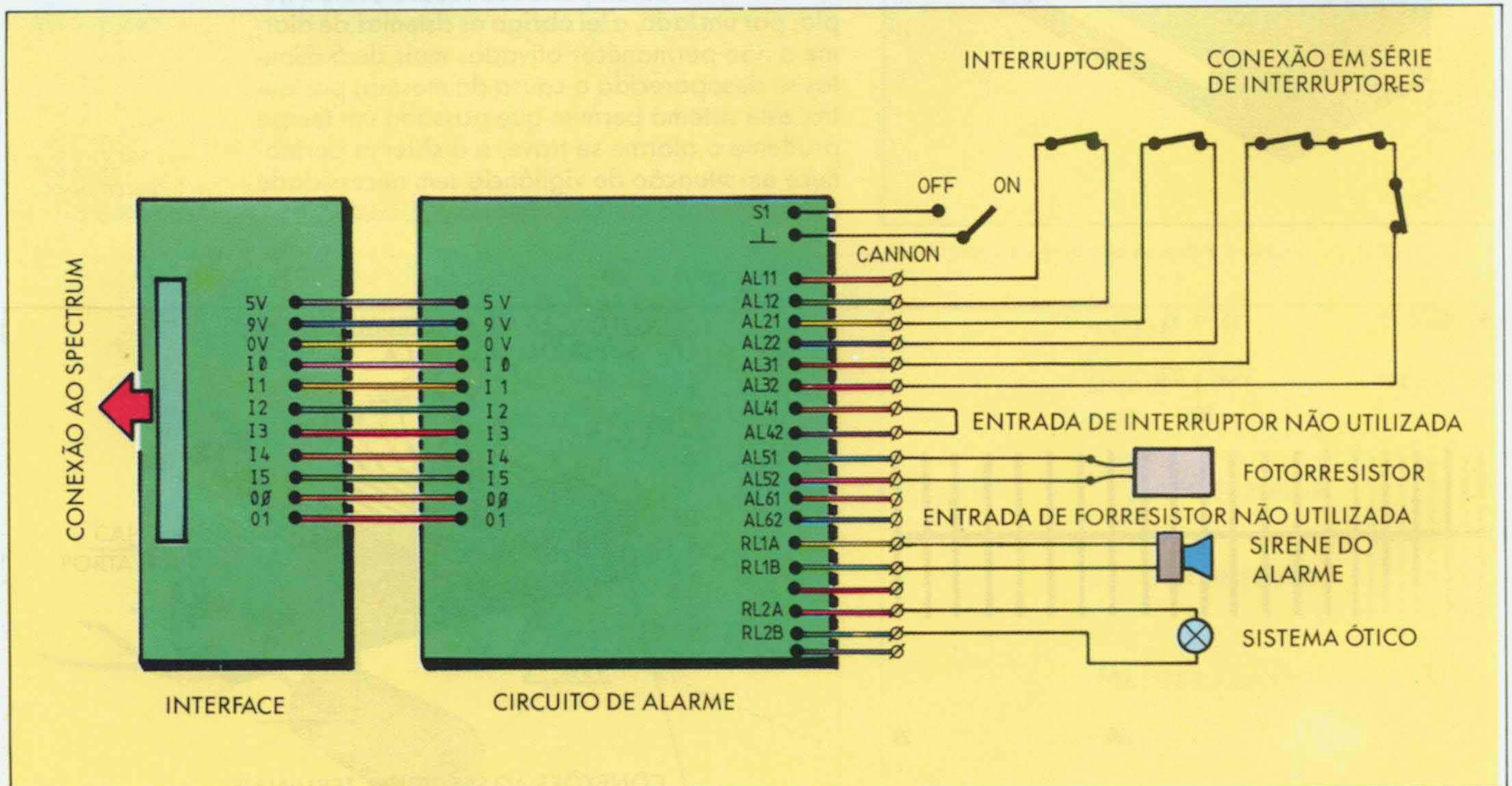
T1, T2, T3, T4 - Transistores PNP tipo BC177.  
 T5 - Transistor NPN tipo BC107.

### CIRCUITOS INTEGRADOS

IC1 - Circuito integrado 74LS138, 16 pinos.  
 IC2, IC3 - Circuito integrado 74LS245, 20 pinos.  
 IC4 - Circuito integrado 74LS00, 14 pinos.  
 IC5 - Circuito integrado 747, 14 pinos.

### VÁRIOS

- 2 fotorresistores de  $200 K \pm 5 K$ .
- R1: Relé 9 V de dois contatos comutados.
- 1 conector para SPECTRUM.
- Soquetes para circuitos integrados: 1 de 16 pinos, 2 de 20 pinos e 2 de 14 pinos.
- 47 terminais espátula.
- 1 interruptor miniatura.
- 4 separadores 30 mm. paracircuito impresso.
- 8 parafusos de  $1/8 \times 6$  mm.
- 1 caixa
- 1 m de cabo de 01 mm.
- 25 cm de cabo plano 20 fios.
- 1 cannon fêmea de 25 contatos.



Exemplo de aplicação, com a interconexão entre as diversas partes que compõem o equipamento e conexão exterior.