Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Porto Velho + 30% de Preço de Capa

N.º 6

Manual de ELETRÔNICA

MONTAGEM

ALARME DOMÉSTICO PARA O SPECTRUM

TEMAS DE ELETRÔNICA

LEI DE JOULE

COMPONENTES

A SÉRIE 7800

APLICAÇÕES

CÂMARAS DE VÍDEO



Cz$ 60

Editora

SECULO FUTURO

Diretor editor: *Miguel Angel Nieto*
Diretor Executivo: *Juan Carlos Nieto Jauregui*
Projeto: *Rainer Ladewig*
Tradução e Assessoria: *Sergio Rocha Paggioli e Ideli Novo*
Tráfego: *Walquir B. de Moura*

Produção Gráfica; Fotocomposição e Fotolito: *J.R. Comunicação e Serviços Ltda.*
Rua Cunha Gago, 159 - Pinheiros - S.P.
Diretor de Arte: *Duilio Sarto Filho*
Gerente Editorial: *Auro Pereira da Silva*
Coordenação: *Susana M. A. Couto*
Produção Gráfica: *Angelo de Bortoli Neto*
Revisão: *Edson de Oliveira Rodrigues*
Chefe de Estudio: *Vadinho de Oliveira*
Arte-final: *Luis Antonio de Andrade, Nelson Mott Jr., Dalvio Centini Jr., Valdemir de Souza, Carlos Rosa.*

© *Ediciones Nueva Lente*
© *Editora Século Futuro Ltda. 1987 para a língua portuguesa*
Rua Belisário Pena, 821 - Penha - R.J. - Tel.: 290-6273 - CEP 21020

Plano geral da obra: edição semanal. A cada 13 edições serão postos à venda capas duras para o encadernamento.
Editora para Portugal: EDIBER - Edição e Distribuição de Publicações Ltda.
Distribuidora para Portugal: MIDESA - Marco Iberica. Distribuição de Edições Ltda.
Rua Principal A, Quinta S. João das Areias, Lt. 107-2685 - Sacavem.
Distribuição para o Brasil - Fernando Chinaglia Distribuidora S.A.
Rua Teodoro Silva, 907 - R.J.
A Editora Século Futuro Ltda. *garante a publicação de todos os fascículos desta obra e o atendimento de qualquer número atrasado, enquanto durar a coleção.*
Fica proibida a reprodução total ou parcial sem o consentimento do Editor da Obra.

Números atrasados:
Você poderá comprar os exemplares que faltam em sua coleção pelo preço do último *fascículo* posto à venda nas bancas. Caso não consiga encontrá-los, solicite através do Reembolso Postal à:

Editora Monterrey Ltda. - Rua Visconde de Figueiredo, 81 - Tijuca - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20550 - Tels.: 248-7067 - 234-8398

Impressão: Editora Antártica S.A. - Av. Ramon Freire, 6920 (Pajaritos) - Santiago - Chile

MONTAGEM

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.

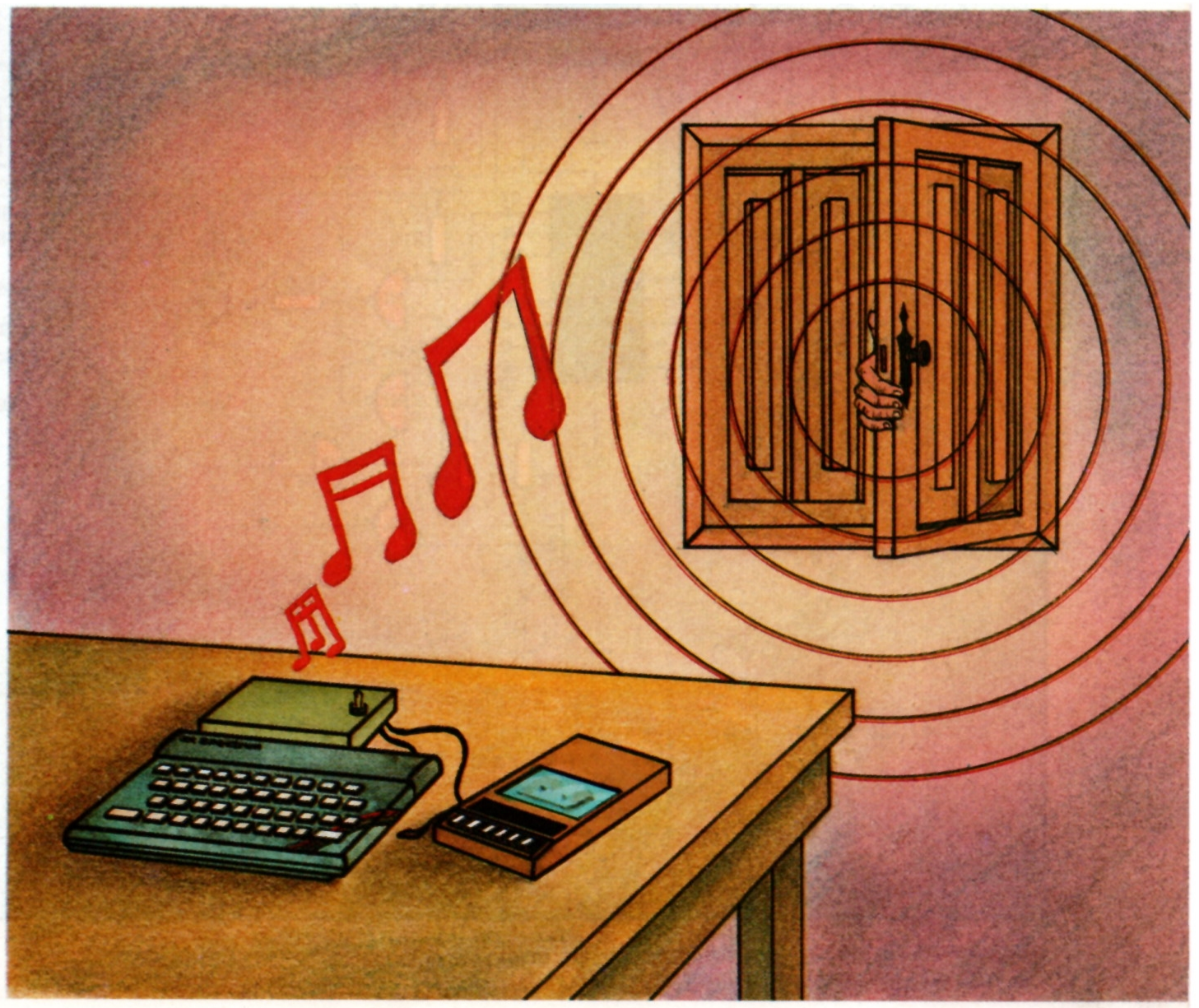
Com um SPECTRUM e baseando-se nestes sistemas, podemos possuir o maior cão de guarda eletrônico em casa, que à distância proteja a porta principal, uma de serviço, a entrada por um balcão, uma janela, etc., podendo nos avisar de um incêndio e de um corte de energia. Além disso, podemos multiplicar todas 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.

Simples explicação do circuito a conectar ao SPECTRUM

Este aparelho que será alimentado ao conetarlo ao SPRECTRUM, já que no conector que tem o microcomputador na parte de trás temos disponíveis 9 e 5 (V), que são as tensões necessarias 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 CI1 é um decodificador de endereços (74LS138), que nos permite selecionar um dos seguintes 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.

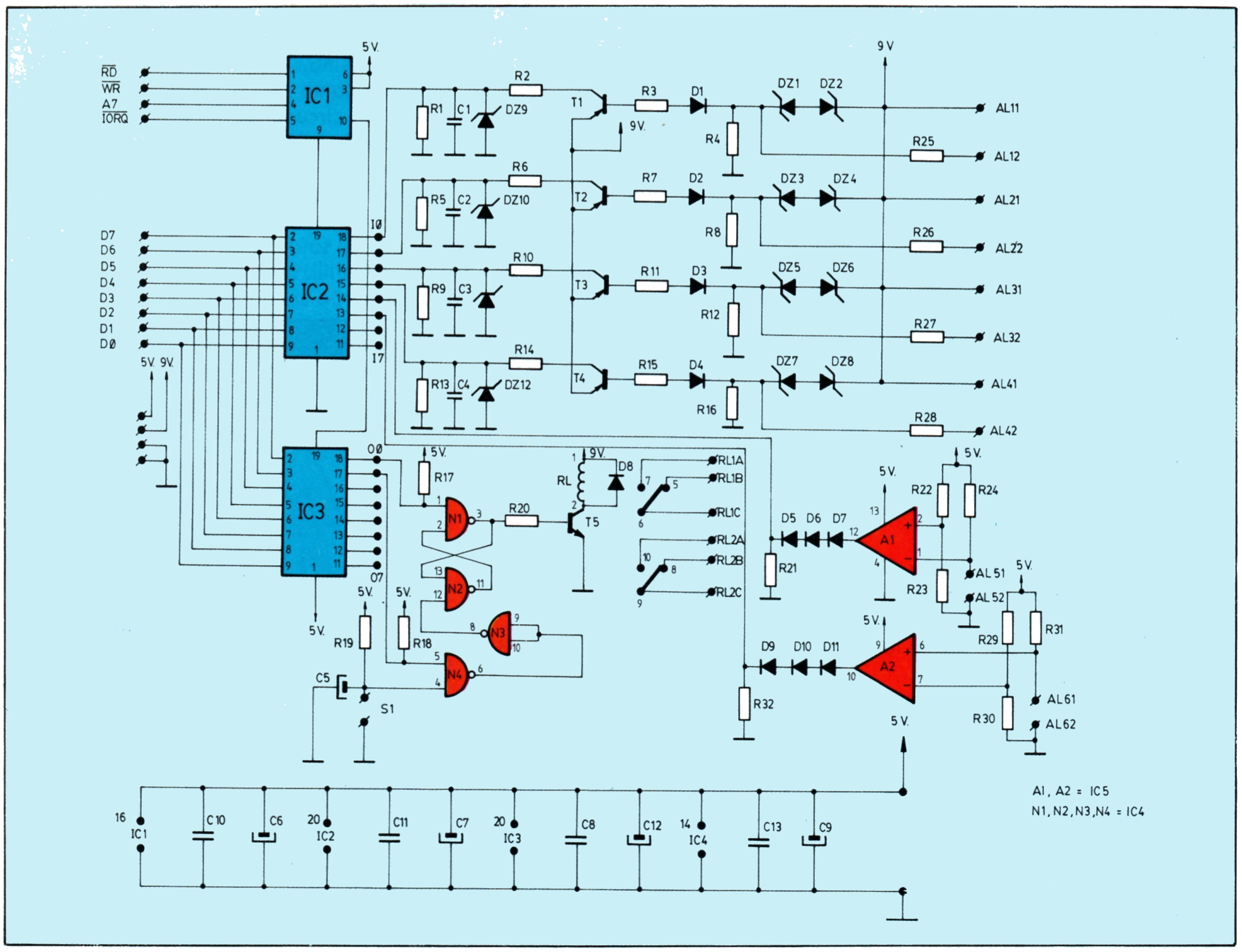
A segunda parte do esquema elétrico, correspondente ao circuito impresso que suporta a detecção de alarmes e acionamento do sistema de aviso, TE 009B, está diferenciada principalmente em três zonas: a primeira com quatro detectores de interruptores abertos ou fechados, a segunda com dois detectores sensíveis 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 fotorresistores, que reduzem seu valor quando são ilu-



Esquema elétrico do circuito completo do equipamento de alarme doméstico para o SPECTRUM.

minados, apresentando no escuro um valor ohmico de vários centros de KΩ. 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

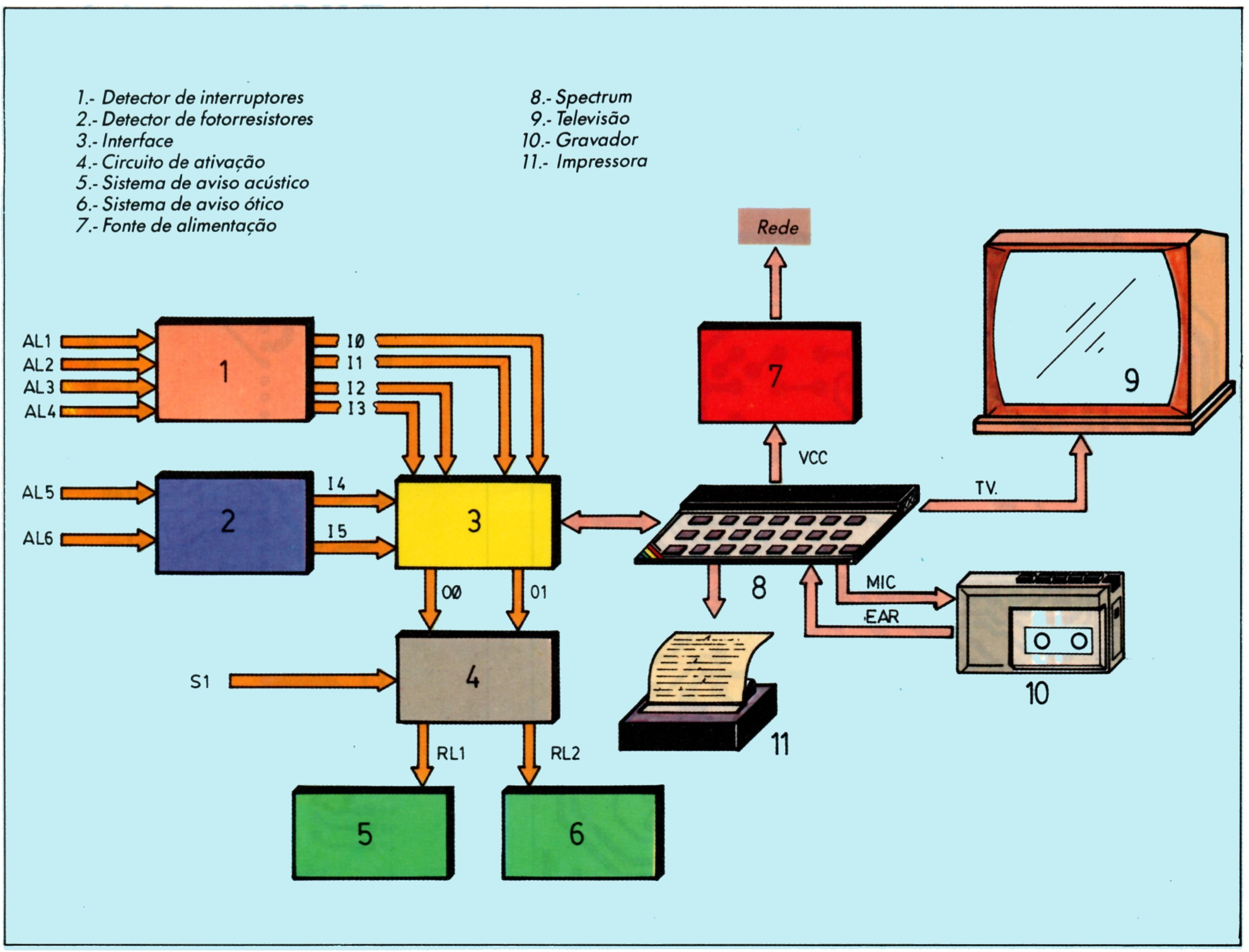


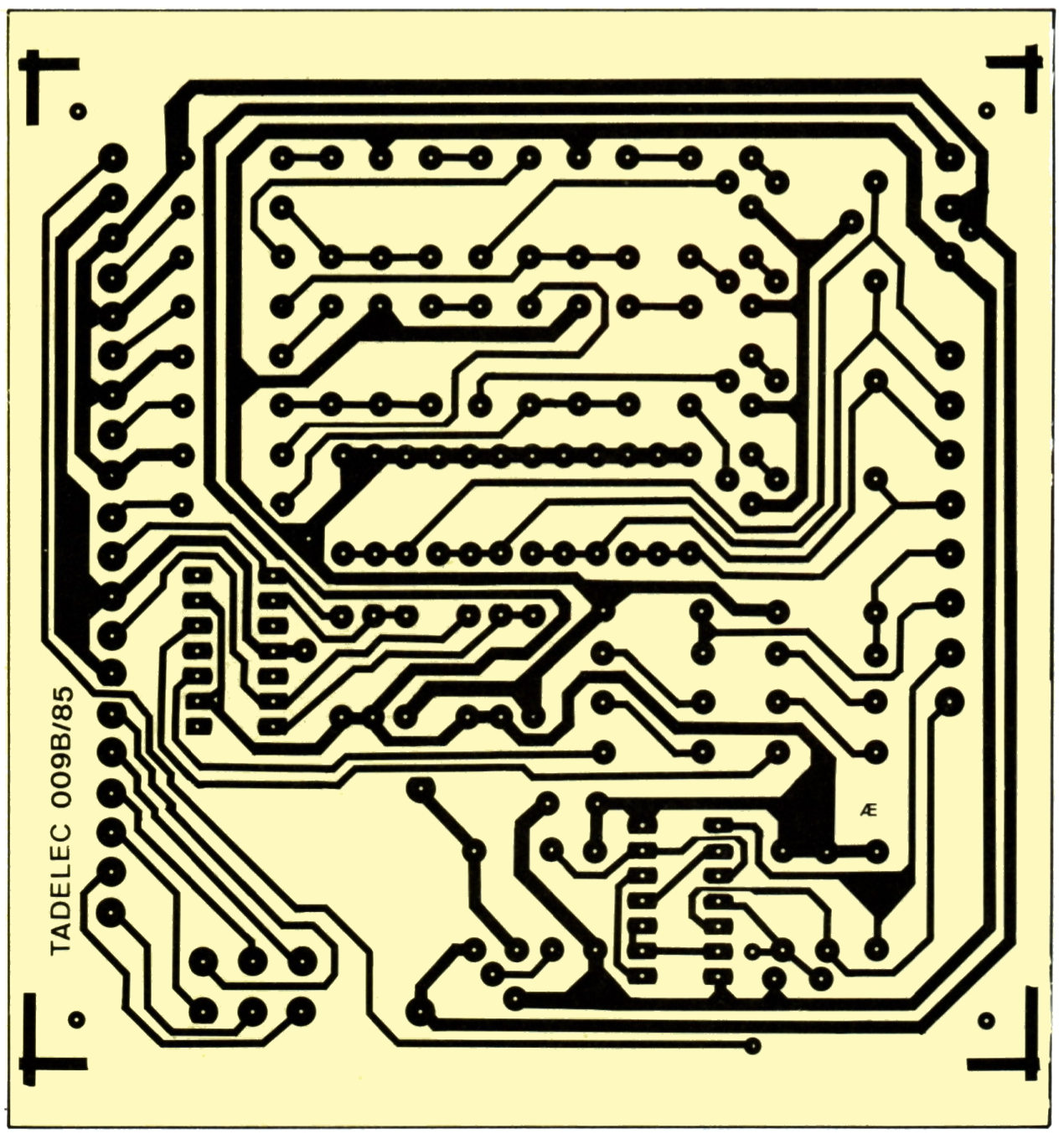
Diagrama de blocos de aplicação. O cassete, a impressora e a televisão não são imprescindíveis.

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.

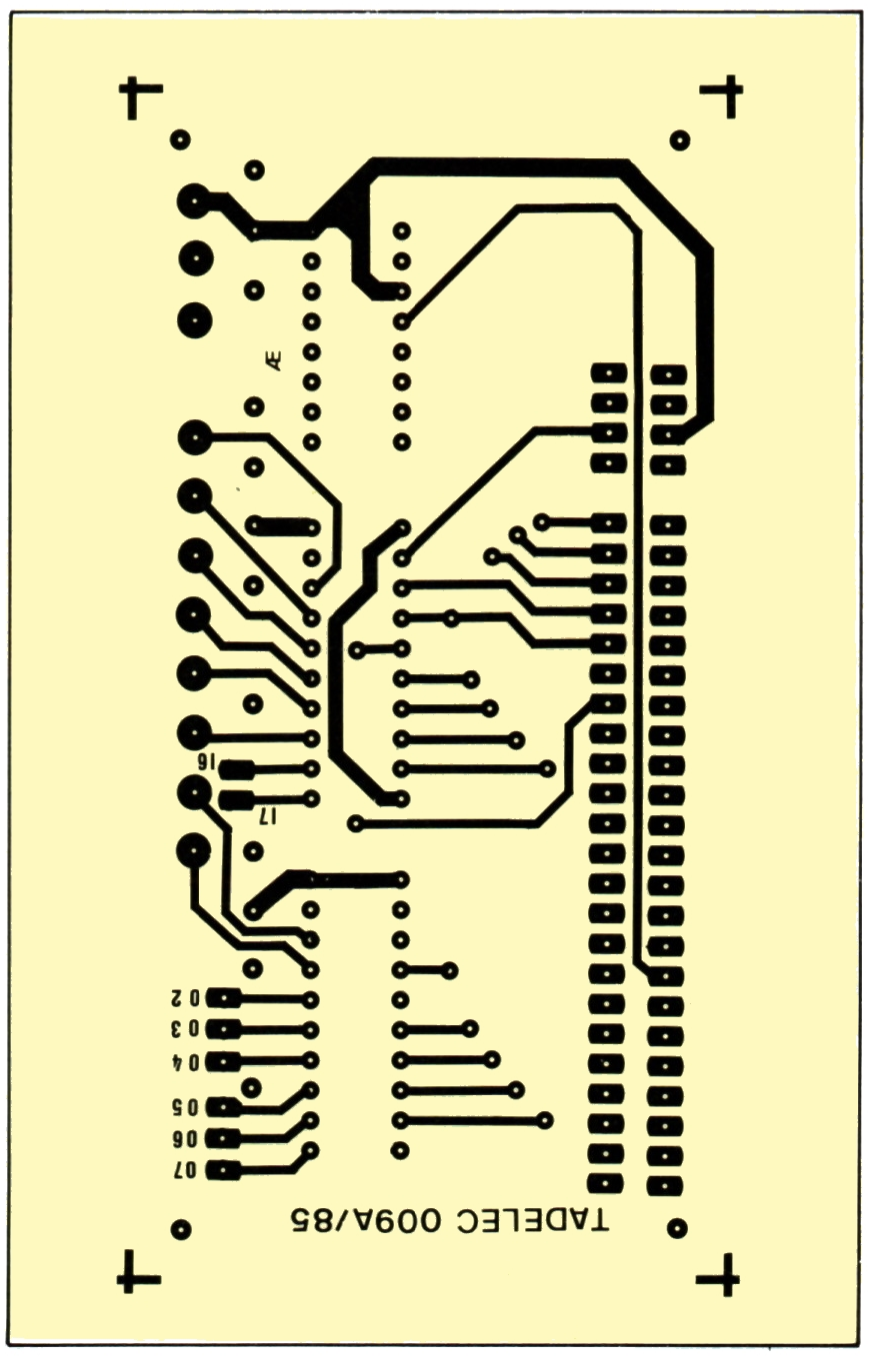
Recomendações para a montagem do circuito

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 100Ω.



Circuito impresso da seção alarme.



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

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.

Processo 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.

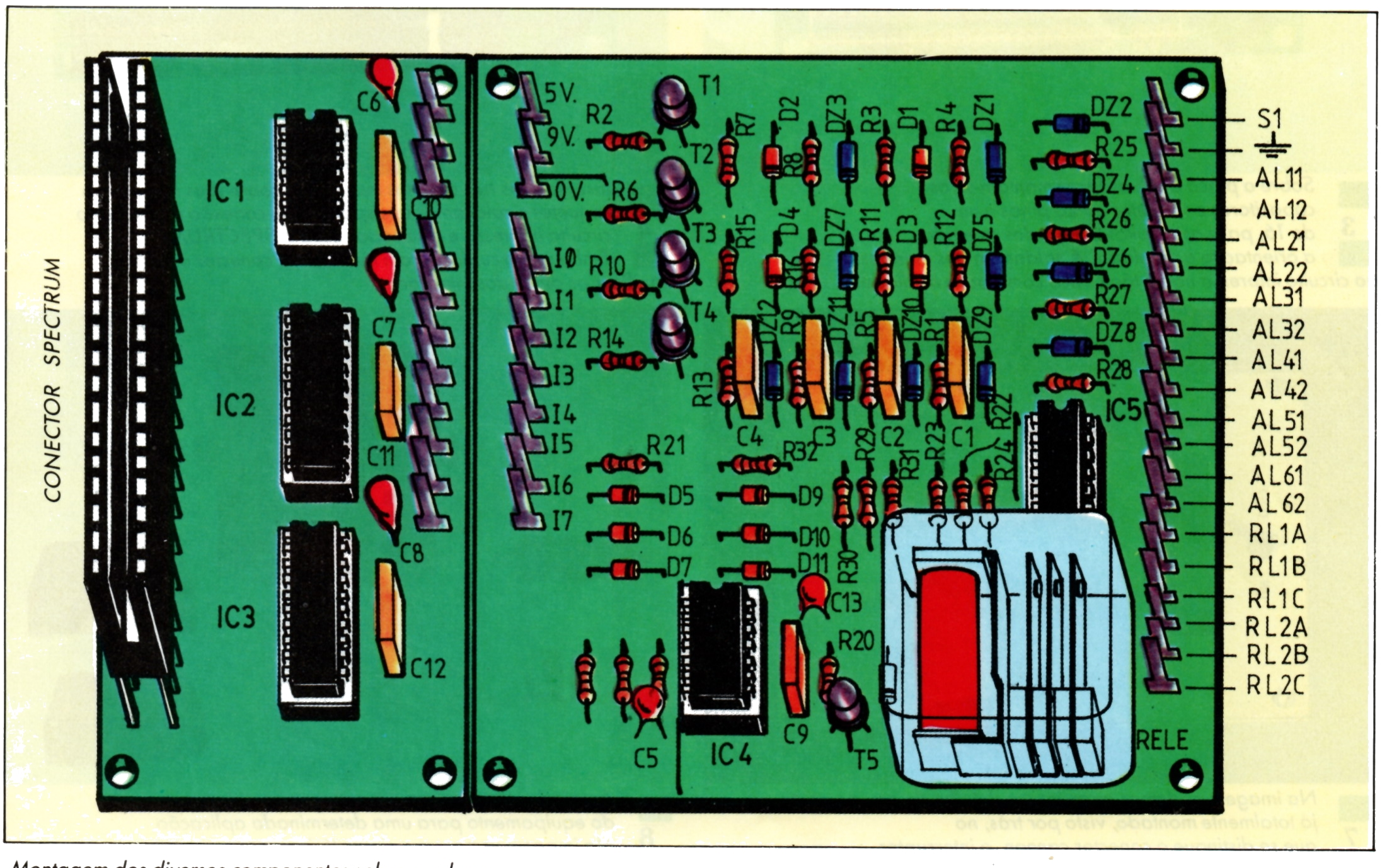
2. Ligar o SPECTRUM e, se for a primeira vez que se utiliza esta montagem, introduzir o programa mediante o teclado; se não, carregá-lo na memória pelo cassete.

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.

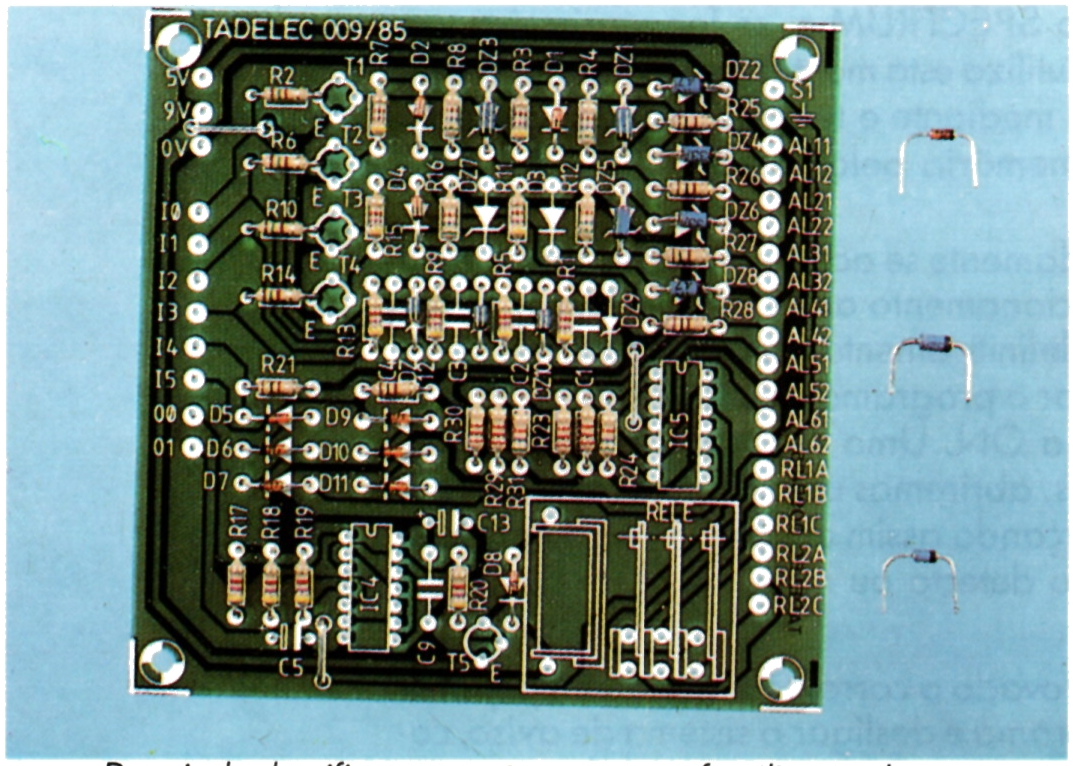
4. Comprovado o correto funcionamento, parar o programa e desligar o sistema de aviso, comutando S1 a OFF. Assim para funcionar o alarme, será necessário rodar outra vez o programa e passar S1 de novo a ON.

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.

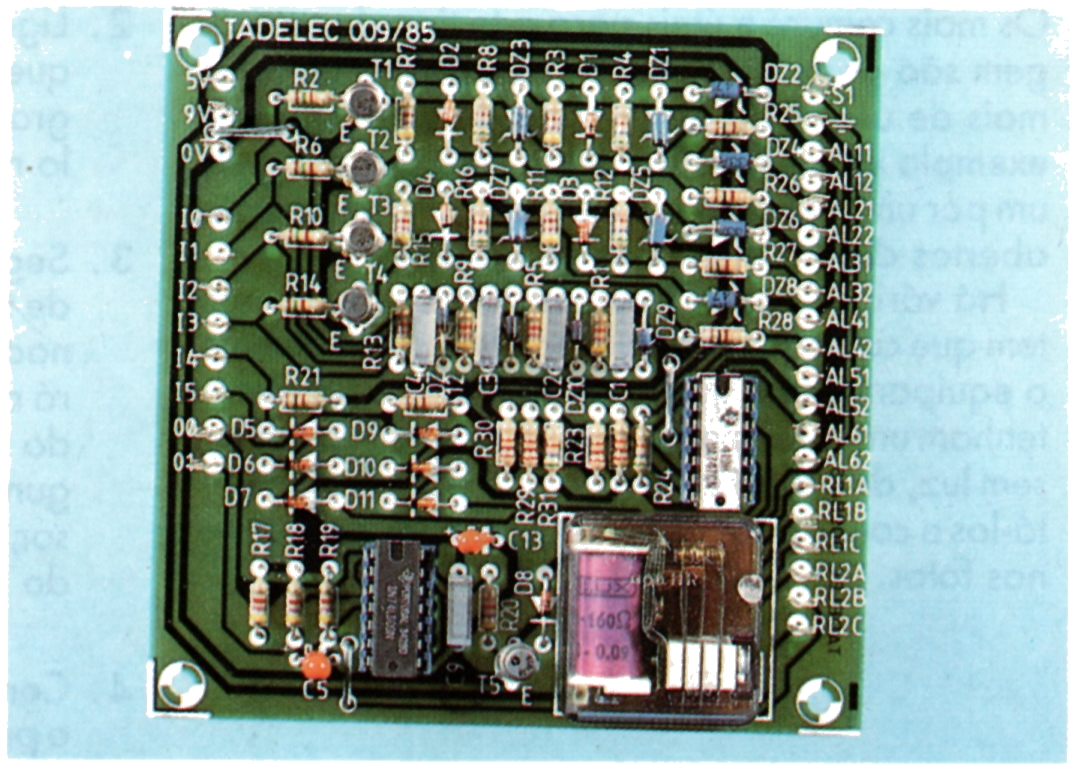
6. Para conectar o equipamento ao ZX-81 só é preciso adaptar o conector, cortando-lhe os pinos dobrantes, e assegurar, duas por ca-



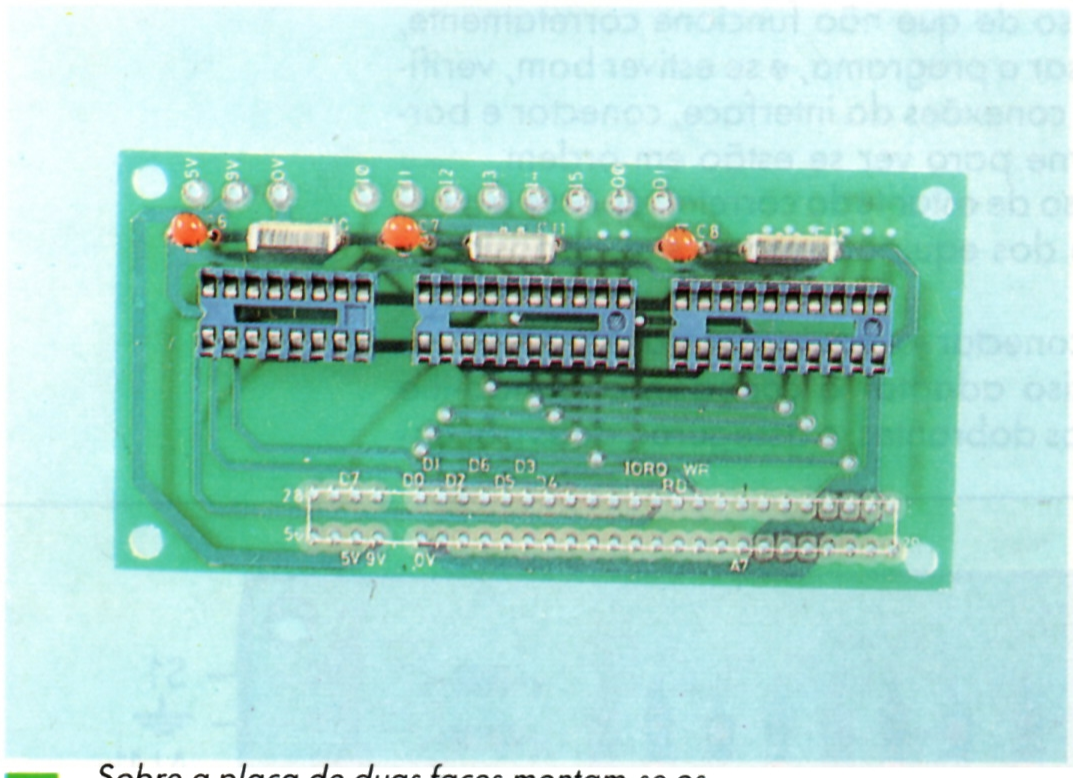
Montagem dos diversos componentes sobre as placas de circuito impresso.



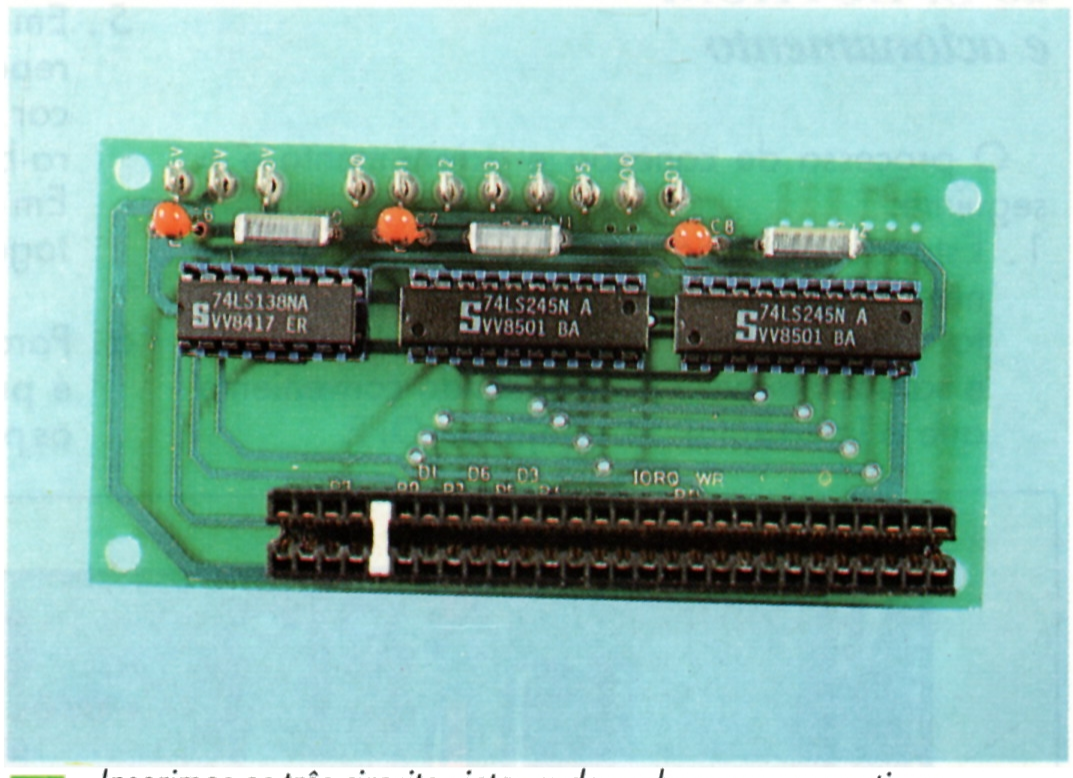
1 *Depois de classificar os componentes por famílias, pode efetuar-se a primeira operação de montagem sobre a placa monocâmara, inserindo os resistores e diodos e colocando as pontes de fio. Devem efetuar-se as soldas dos diodos com rapidez.*



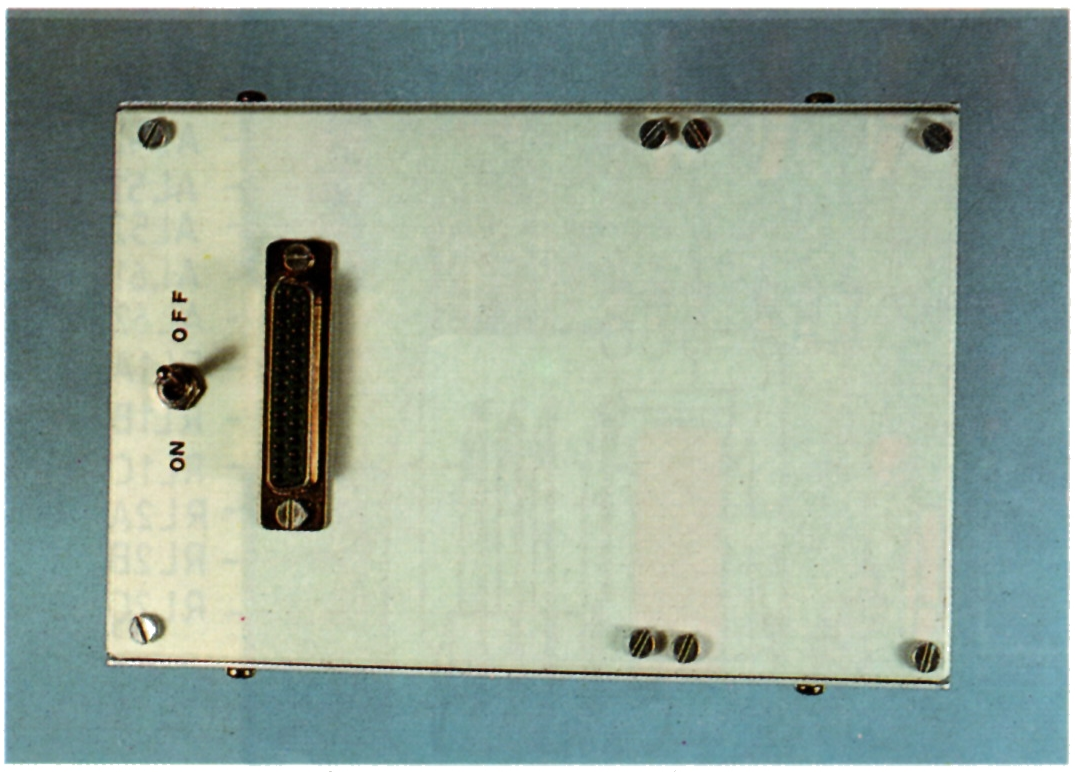
2 *Em seguida será montado o relé horizontalmente conforme pode ser visto na figura, os capacitores, soquetes, sendo inseridos os dois circuitos integrados sobre os mesmos, e serão introduzidas as espátulas sobre todos os pontos de interconexão do circuito.*



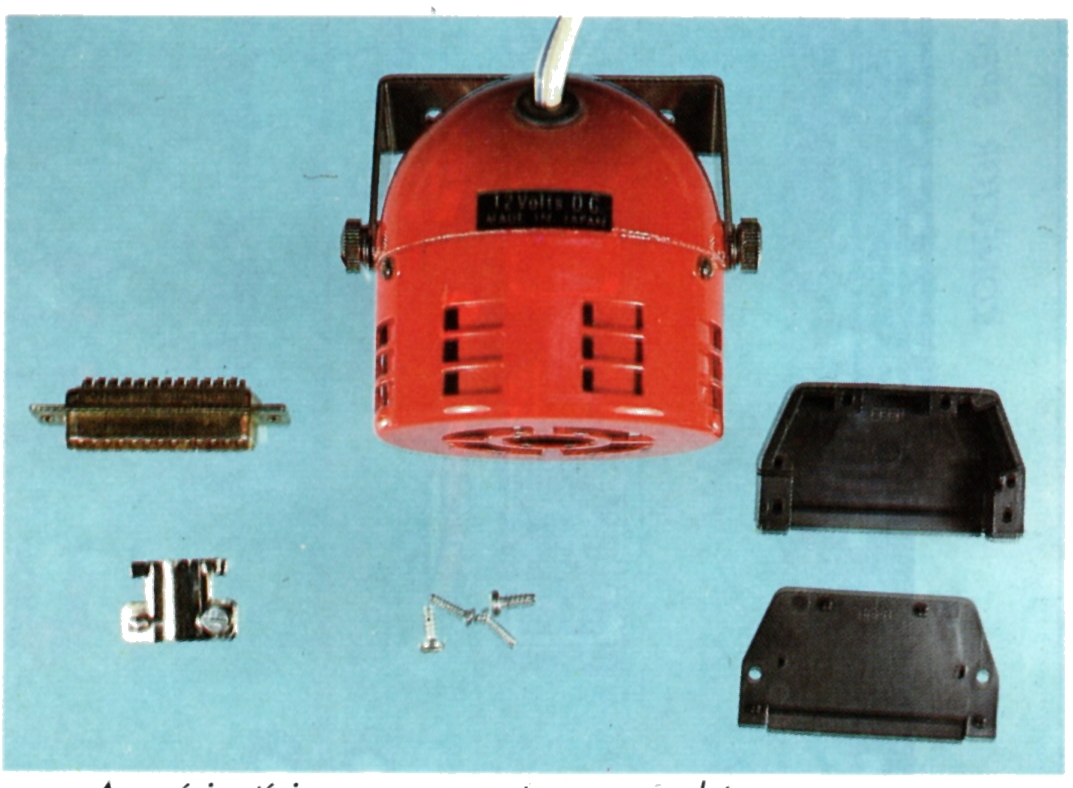
3 *Sobre a placa de duas faces montam-se os capacitores e soquetes de 20 pinos e um de 16, para os circuitos integrados segundo a orientação assinalada. A soldagem dos mesmos ao circuito impresso não é tão crítica como para os diodos.*



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.*

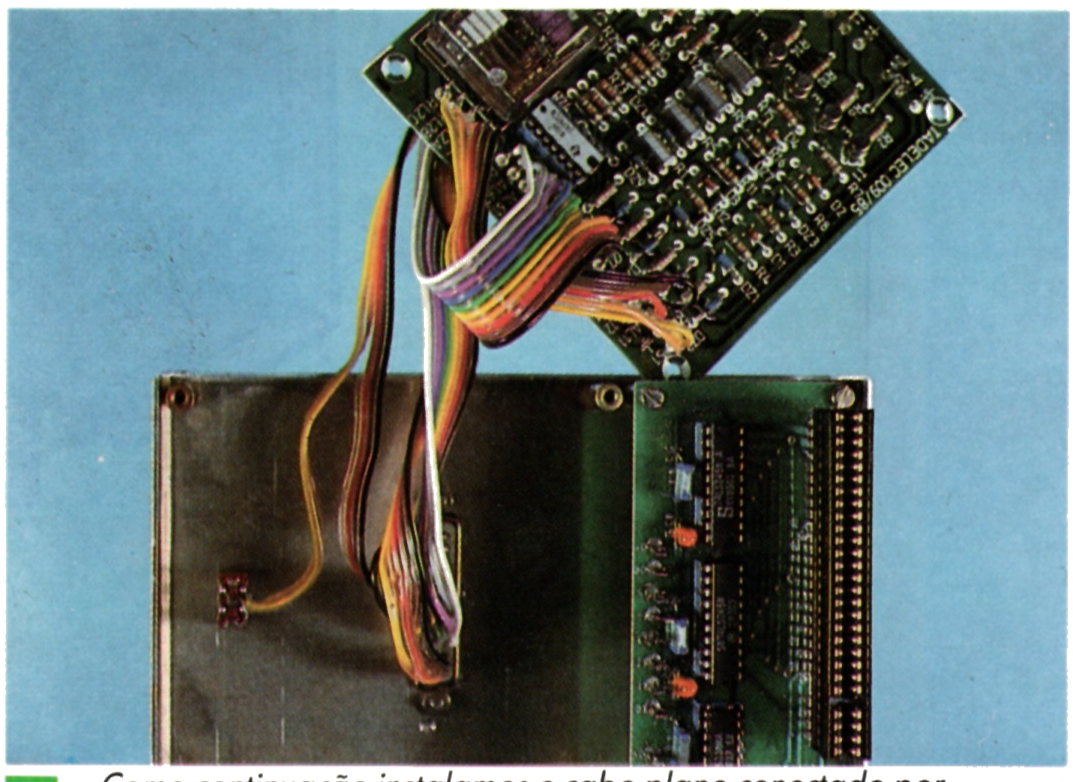
da lado; o HARDWARE e as recomendações são os mesmos. O programa apresenta algumas diferenças que serão comentadas mais adiante.

Programa de exemplo de aplicação para o SPECTRUM

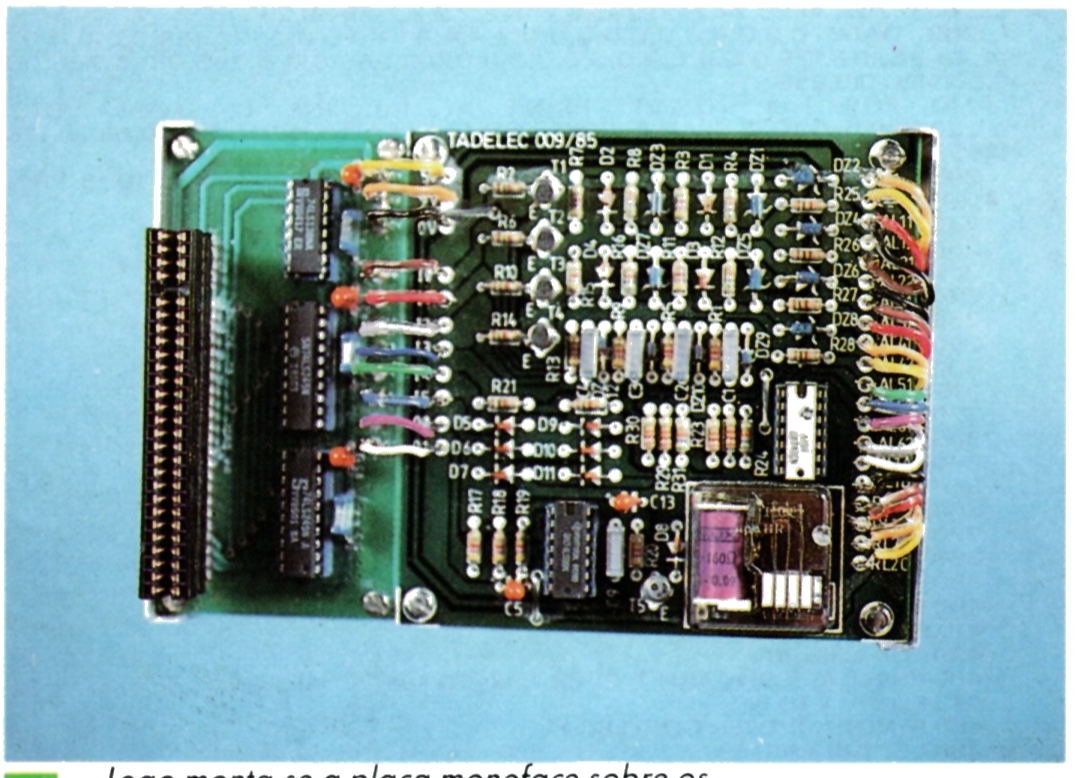
O programa consta de distintos blocos com entidade própria, que vamos explicar em seguida. O bloco composto pela instrução 10 não tem nenhuma funcionalidade, já que é um simples comentário.

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



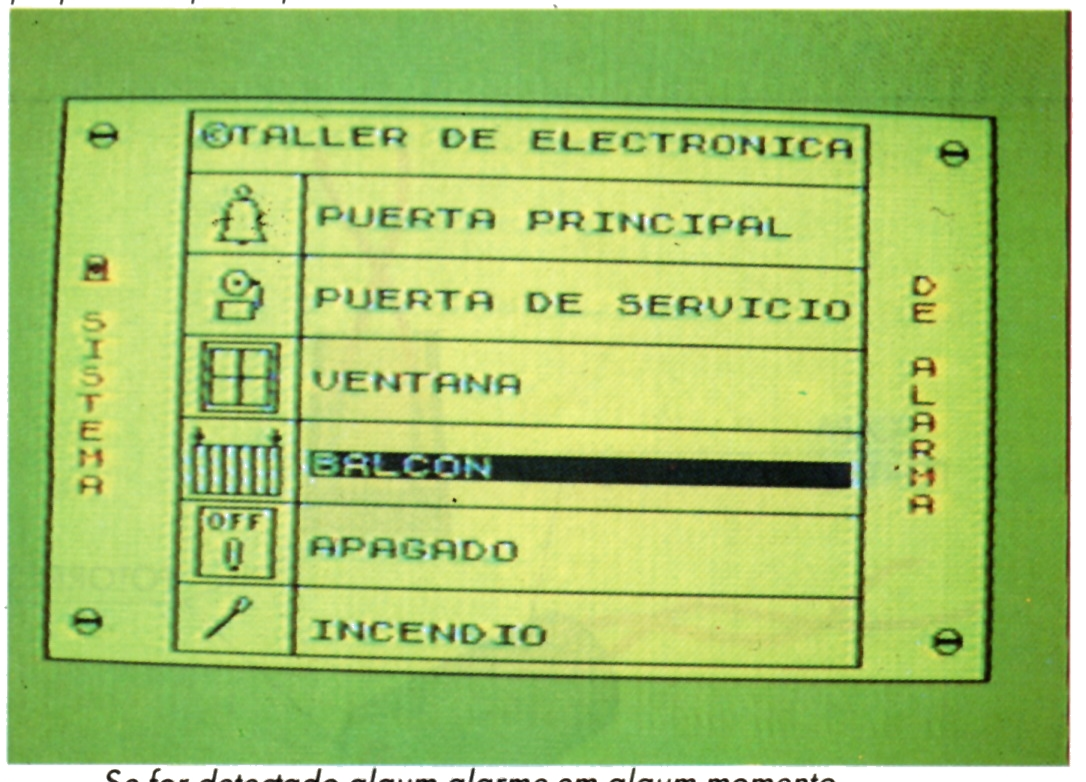
5 *Como continuação instalamos o cabo plano conectado por um extremo ao circuito impresso de uma face e pelo outro ao conector cannon tal como se vê na figura. Também montamos e unimos o interruptor miniatura na posição indicada.*



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.*

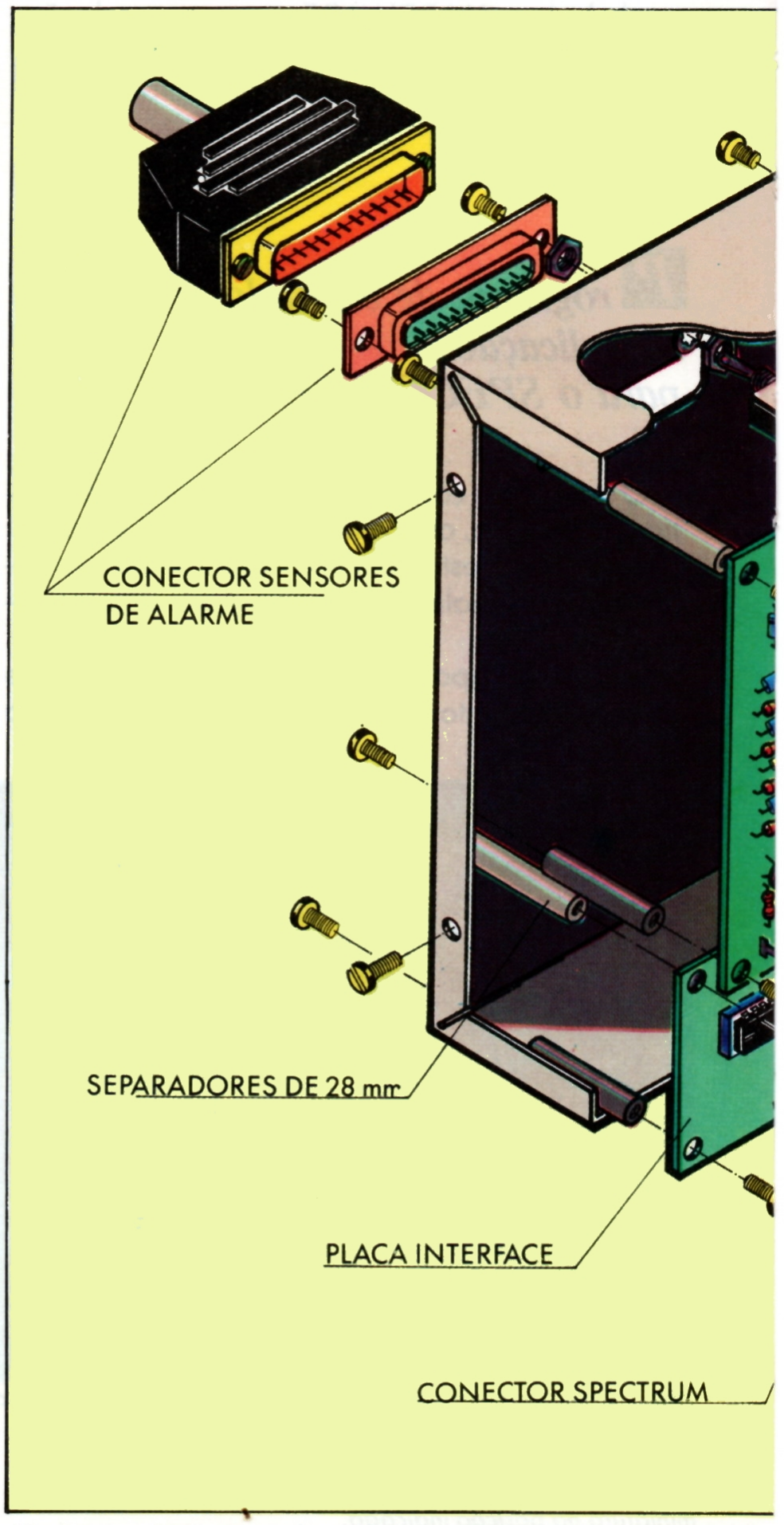


10 *Se for detectado algum alarme em algum momento determinado, na tela de nosso televisor aparecerá a mensagem correspondente piscando, tal como se vê na figura.*

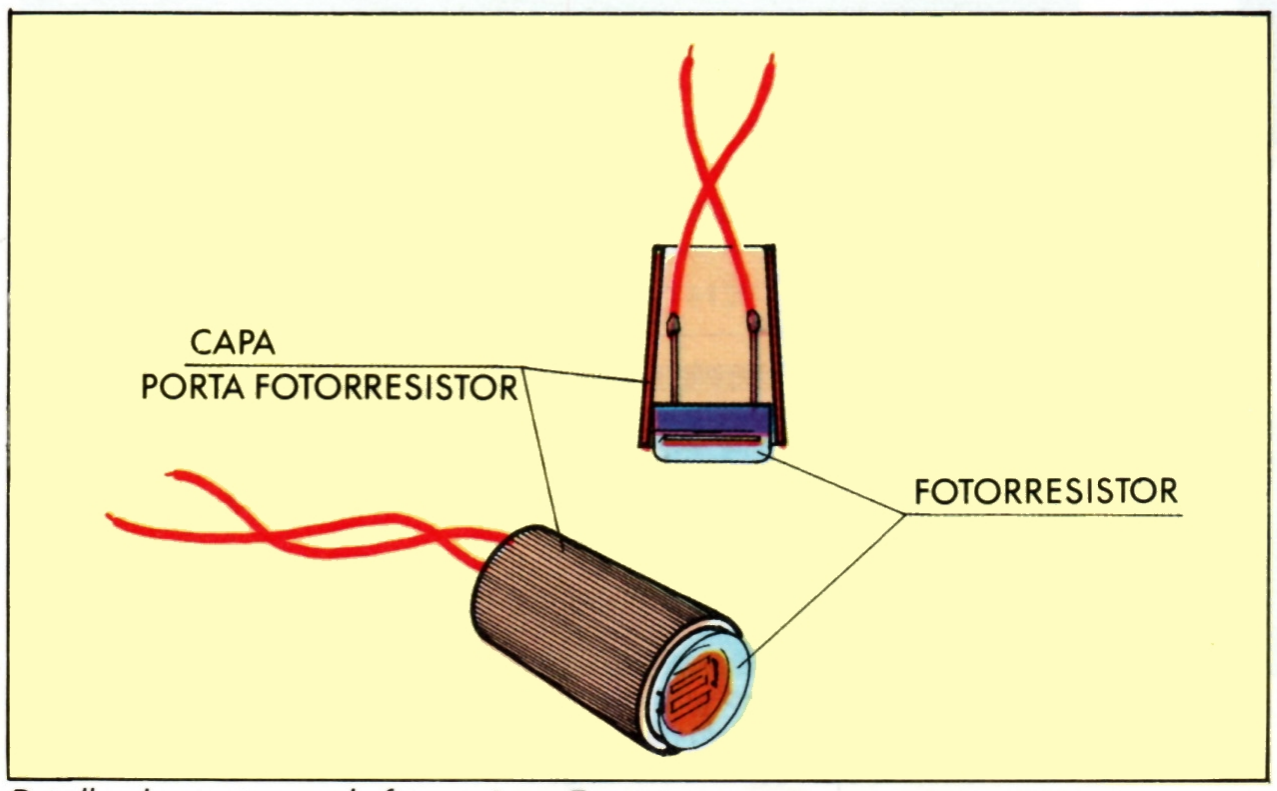
PROGRAMA

```
10 REM SISTEMA DE ALARME . . .
20 BORDER 6: PAPEP 6: INK 6: BRIGHT 0: FLASH 0: OVER 0: INVERSE 0: CLS : DIM B
$(32)
30 BRIGHT 1: FOR I=1 TO 21: PRINT AT I,0;B$: NEXT I
40 FOR I=5 TO 20 STEP 3: READ A$: PRINT AT 1,9;A$: NEXT I: PRINT AT 2,5;CHR$ 1
27+"MANUAL DE ELETRÔNICA"
50 DATA "PORTA PRINCIPAL" " PORTA DE SERVICO", "JANELA", "BALCAO"
"DESLIGADO"
INCENDIO.
60 PLOT 0,167: DRAW 255,0: DRAW 0,-167: DRAW -255,0: DRAW 0,167
70 PLOT 36,163: DRAW 183,0: DRAW 0,-159: DRAW -183,0: DRAW 0,159
80 PLOT 68,144: DRAW 0,-140: FOR I=0 TO 5: PLOT 36,144-I*24: DRAW 183,0: NEXT

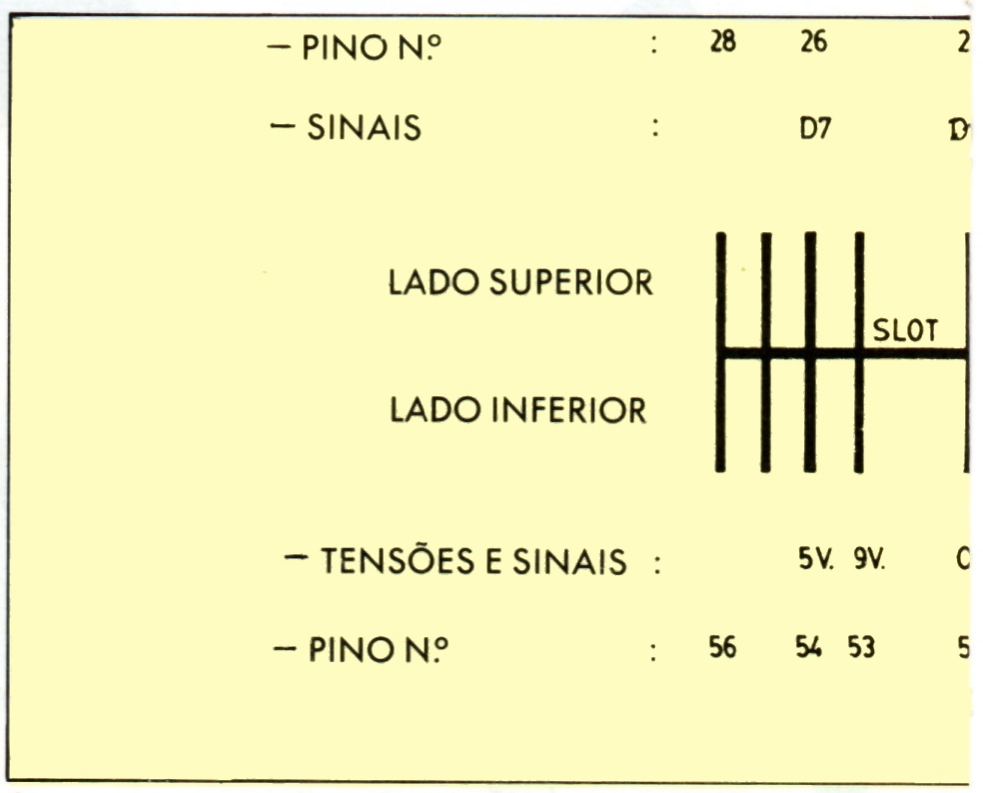
90 FOR I=0 TO 7: READ A: POKE USR "A"+I,A: NEXT I: DATA 60, 66, 129, 255, 255, 129,
66, 60
100 PRINT AT 2,1;CHR$ 144;AT 2,30;CHR$ 144;AT 20,1;CHR$ 144;AT 20,30;CHR$ 144
110 FOR I=0 TO 5: FOR J-0 TO 2: FOR K-0 TO 2
120 FOR L=0 TO 7: READ A: POKE USR "A"+L,A: NEXT L
130 PRINT AT 4+3*I+J,5+K;CHR$ 144
140 NEXT K: NEXT J: NEXT I
150 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,24,36,36,24,126,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,
129,129,0,0,0,0,0,0,0,0,128,128,128,128,128,1,2,2,7,0,0,0,255,0,0,0,255,24,0
0,255,128,64,64,224,0,0,0,255
160 DATA 0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,120,132,2,51,0,0,0,0,0,0,0,129,1,1,0,0,0,3,2,2,
,51,2,132,120,0,255,1,1,128,64,64,64,64,64,64,128,2,2,3,0,0,0,0,255,1,1,255,0,0
0,0,255,0,0,0,0,0,0,0,255
170 DATA 0,63,32,47,40,40,40,40,0,255,0,255,8,8,8,8,0,254,2,250,10,10,10,10,40,
40,40,47,40,40,40,40,8,8,8,255,8,8,8,8,10,10,10,250,10,10,10,10,40,40,40,47,32,6
3,0,255,8,8,8,255,0,255,0,255,10,10,10,250,2,254,0,255
180 DATA 0,0,64,64,224,224,64,255,0,0,0,0,0,0,0,255,0,0,2,2,7,7,2,255,136,136,1
36,136,136,136,136,136,136,136,136,136,136,136,136,136,136,137,137,137,137,137,137,137,1
37,137,136,136,136,136,136,255,0,255,136,136,136,136,136,255,0,255,137,137,137,1
37,137,255,0,255
190 DATA 0,63,32,35,36,36,36,35,0,255,0,28,144,152,144,16,0,254,2,226,130,194,1
30,130,32,32,32,32,32,32 32,32,0,0,24,36,36,36,36,36,2,2,2,2,2,2,2,2,32,32,32,32
,32,63,0,255,36,36,24,24,0,255,0,255,2,2,2,2,2,254,0,255
200 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,3,4,4,9,14,0,0,0,0,128,128,0,0,0,0,0,0,1,3,6,4,2
,4,48,96,192,128,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,255,0,0,0,255,0,0,0,255,0,0,0,255,0,
0,0,255,0,0,0,255
210 FOR I=1 TO 21: PRINT AT I,0; INK 0; OVER 1;B$: NEXT I
220 FOR I=0 TO 7: READ A: POKE USR "A"+I,A: NEXT I: DATA 60,66,90,126,126,90,66
,255
230 INK 2: LET A$=CHR$ 144+"O ES IASL TAERMMAE' FOR I=7 TO 15: PRINT AT I,1;A$(
*2-13);AT I,29;A$(I 2-12): NEXT I: INK 0
240 IF INKEY$<>"" THEN GO TO 240
250 PAUSE 1000
260 DIM A(6)
270 FOR I=0 TO 60 STEP 2: BEEP .01,I: NEXT I
280 FOR I=2 TO 6
290 LET A=IN 127
300 POKE 16884,A
310 IF NOT POINT (8-I,175) THEN GO TO 360
320 IF A(I) THEN GO TO 360
330 OUT 127,254
340 PRINT AT 2+I*3,9; FLASH 1; OVER 1;B$ (TO 18)
350 LET A(I)=10
360 NEXT 1
370 IF NOT POINT (7,175) THEN GO TO 440
380 PAUSE 1500
390 POKE 16884, IN 127
400 IF NOT POINT (7,175) THEN GO TO 440
410 OUT 127,254
420 LET A(1)=10
430 PRINT AT 5,9; FLASH 1; OVER 1;B$( TO 18)
440 FOR I=1 TO 6
450 IF NOT A(I) THEN GO TO 500
460 LET A(I)=A(I)-1
470 IF A(I) THEN GO TO 500
480 PRINT AT 2+I*3,9; FLASH 0; OVER 1;B$( TO 18)
490 OUT 127,253
500 NEXT I
510 GO TO 280
```



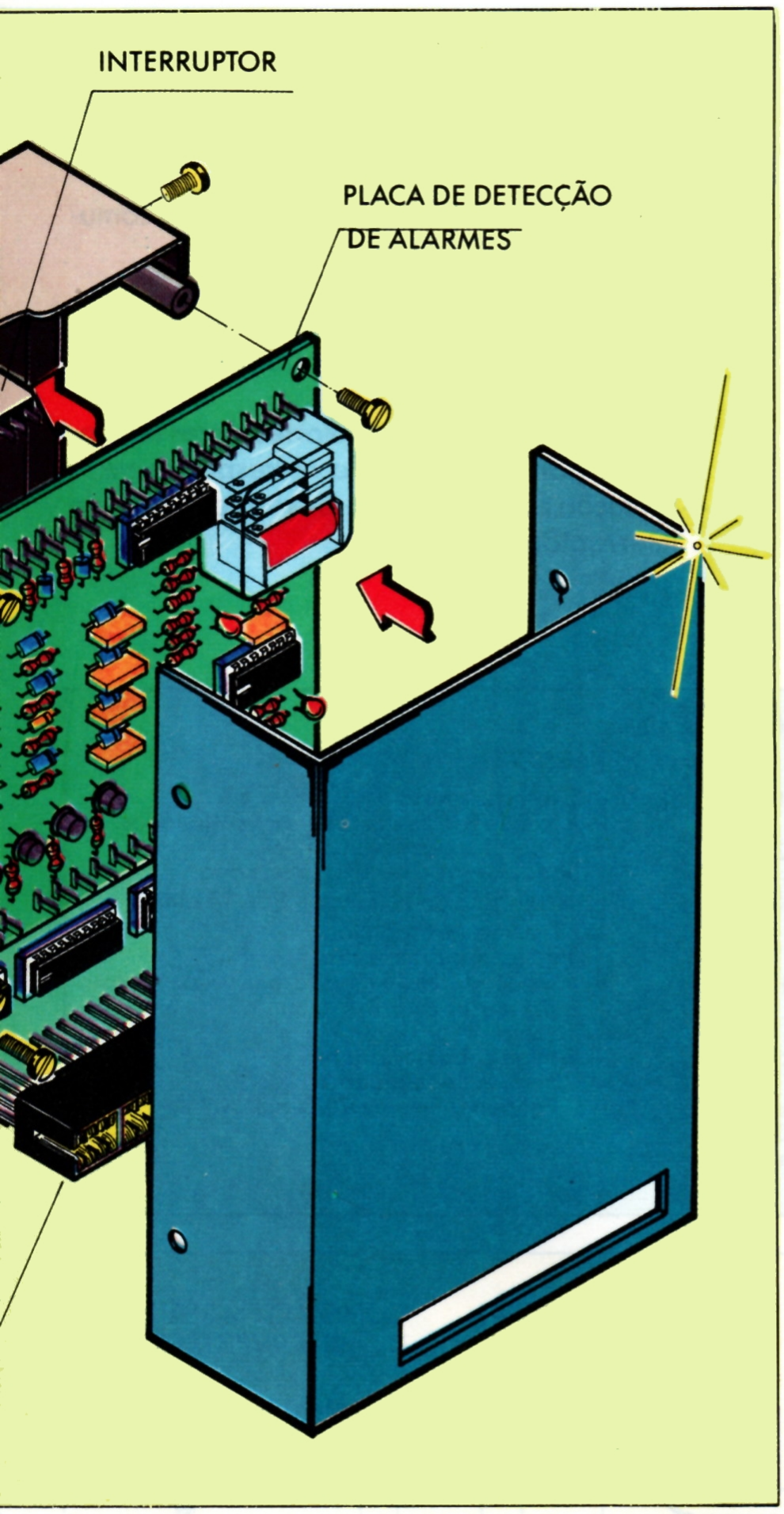
Montagem do equipamento sobre a caixa.



Detalhe da montagem do fotorresistor. Esta montagem é dada como exemplo orientativo.



Sinais esquematizados utilizados do conector traseiro do SPECTRUM e distribuição no conector que montamos.



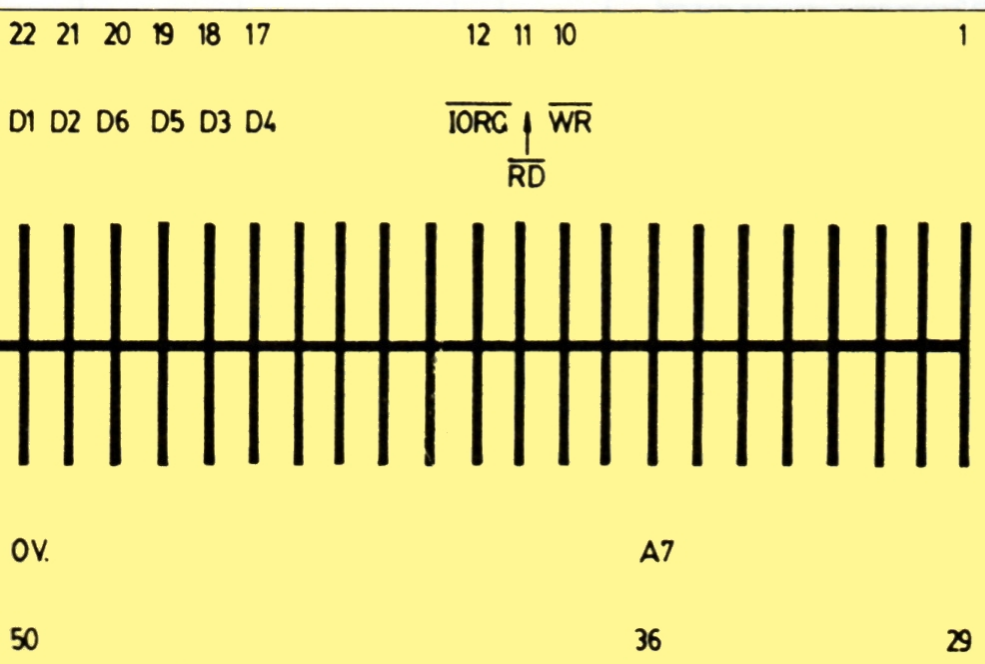
os sistemas elétricos associados, sonoro ou luminoso.

Blocos de instruções que detectam e acionam o alarme

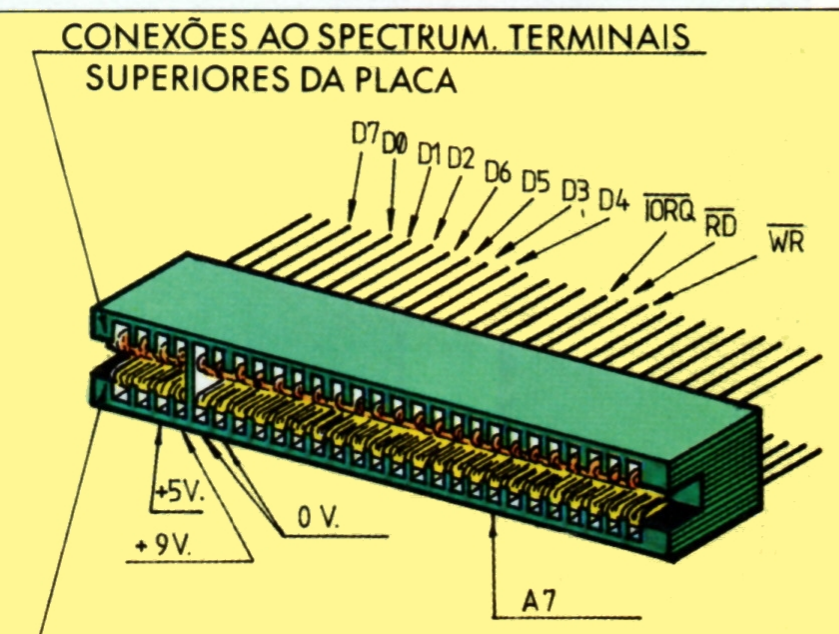
O Loop principal de detecção está formado por um bloco compreendido entre 280 e 490. As seis entradas são lidas, 290, e se armazena a leitura em uma posição da tela, 300, para sua posterior análise. A separação bit a bit para determinar as entradas ativadas se realiza através da leitura da posição da 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.



CONECTOR SPECTRUM



CONEXÕES AO SPECTRUM. TERMINAIS INFERIORES DA PLACA.

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 estado de um interruptor com menos de 100Ω em situação de fechado.
—2 entradas independentes detectoras de fontes luminosas por meio de fotorresistores de 200 ÷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 μF 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

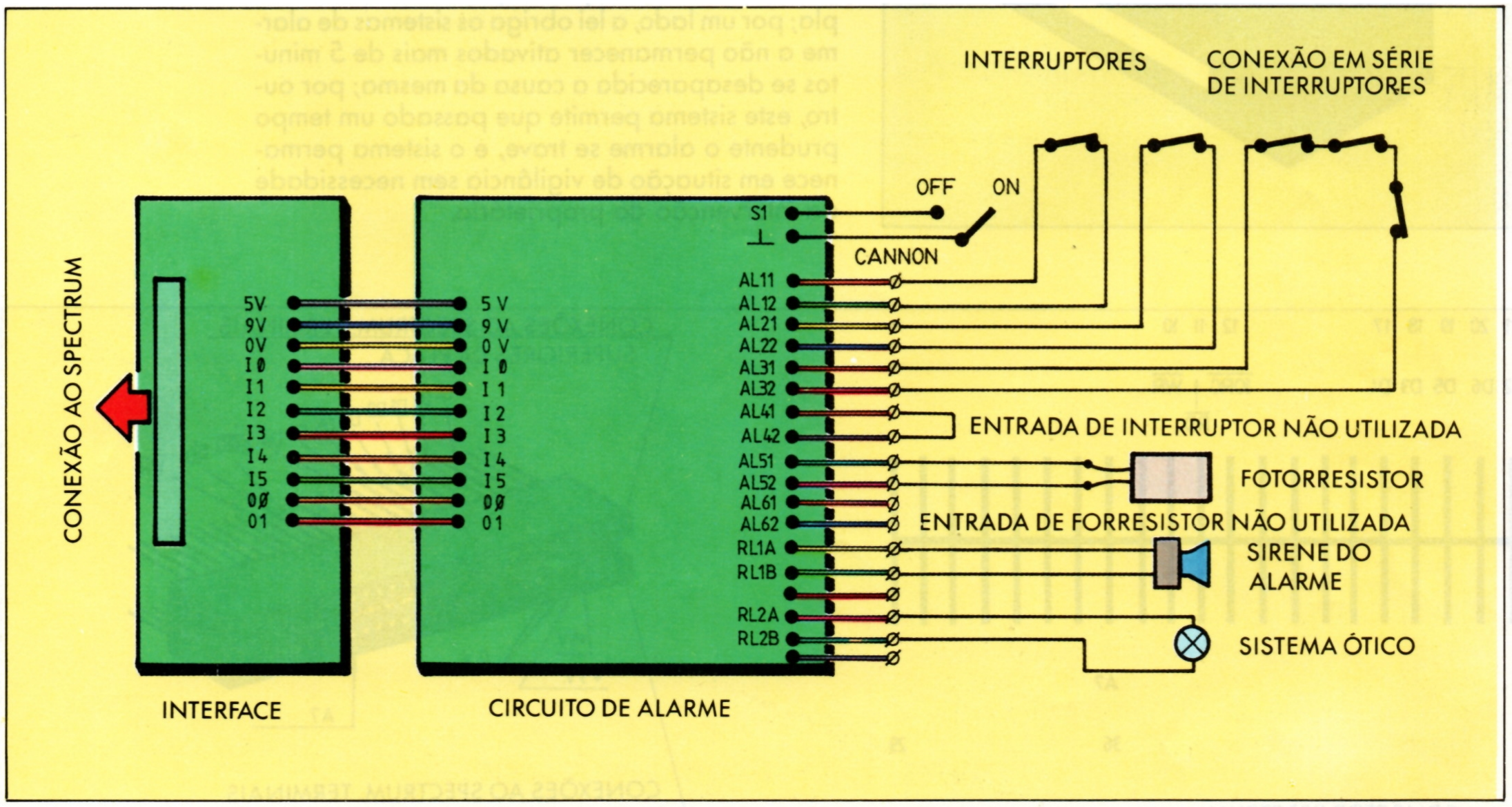
T1, T2, T3, T4 - Transistores PNP tipo BC177.
T5 - Transistor NPN tipo BC107.

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 ÷ 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. para circuito impresso.
— 8 parafusos de 1/8 × 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.

LEI DE JOULE

Outra das leis fundamentais que regem os efeitos da eletricidade e da eletrônica e cujo conhecimento nos é imprescindível, é a lei de Joule.

Começaremos por dizer que a potência, elétrica, mecânica ou de outro tipo, significa a rapidez com que se efetua um trabalho ou se consome uma certa energia, a qual se produz quando uma força provoca um movimento.

Força, energia e potência

Se empregarmos, por exemplo, uma força mecânica para levantar ou mover um peso, estaremos realizando um trabalho. Porém, não existirá trabalho se essa força não causar nenhum movimento; tal é o caso de uma mola tensionada entre dois objetos imóveis. A força equivalente em sentido elétrico é a tensão ou voltagem, a qual produz o fluxo de corrente, ou seja, um movimento de elétrons. Uma tensão entre dois pontos que não cause fluxo de corrente é similar a uma mola tensa que não se move e que não produz trabalho ou energia. Sempre que a tensão provoque movimento de elétrons se estará realizando um trabalho ao deslocá-los de um ponto a outro. Também podemos levar em conta o tempo; sendo assim, a rapidez com que este trabalho é realizado se denomina potência elétrica.

Cálculo da potência e unidades

A potência consumida ou dissipada num elemento do circuito, como um resistor, é igual ao produto dos valores da tensão existente entre seus extremos pela intensidade de corrente que o percorre.

$$P = V \times I$$

A unidade prática de potência elétrica é o watt, e representa a potência consumida (transformada geralmente em calor) no resistor R no qual circule uma corrente de 1 A, sendo 1 V a diferença de potencial entre seus extremos

P(watts) = V (volts) x I (amperes).

Isto representa a velocidade com que se está realizando o trabalho de mover elétrons num material.

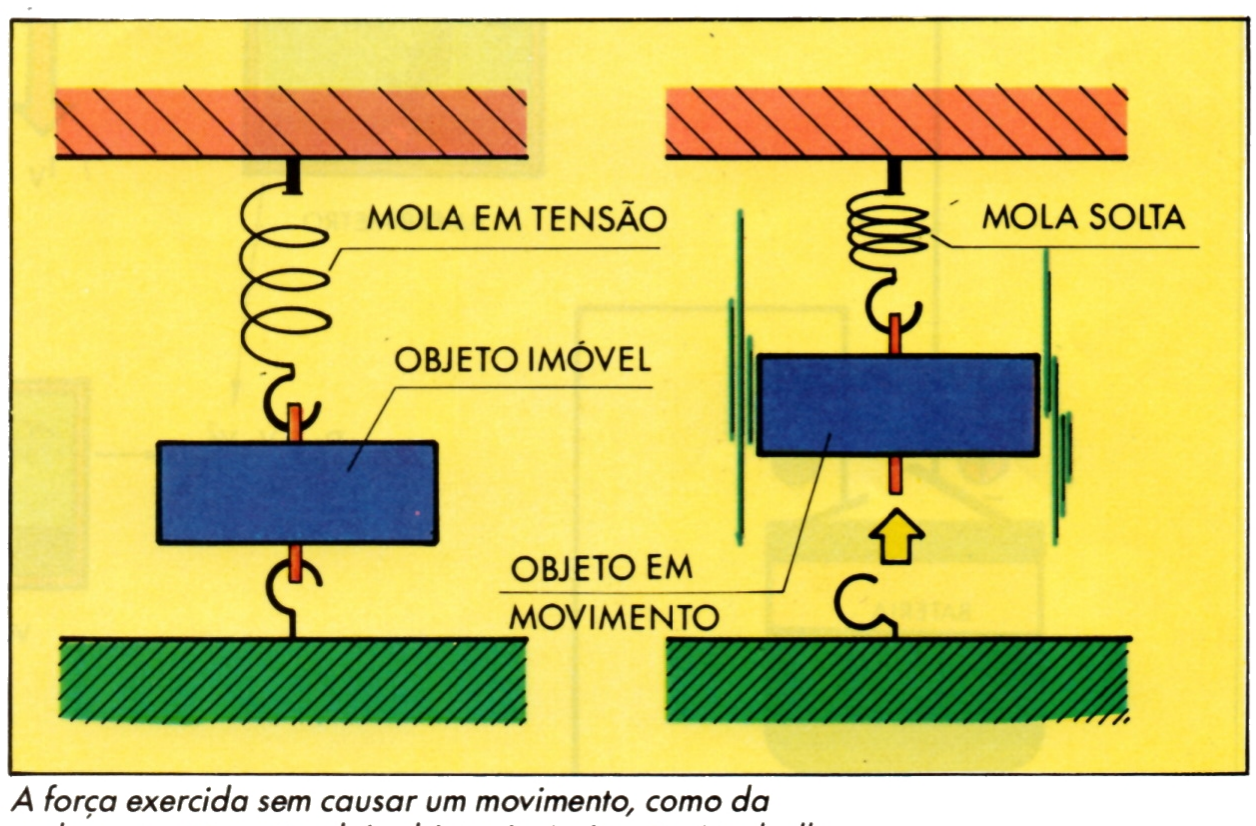
Substituindo as expressões da lei de Ohm na fórmula da potência, pode-se expressar a mesma em termos de intensidade decorrente e resistência ou voltagem e resistência.

$$P = V \times I \qquad P = (I \times R) \times I = I^2 \times R$$

$$P = V \times I \qquad P = V \times \left(\frac{V}{R}\right) = \frac{V^2}{R}$$

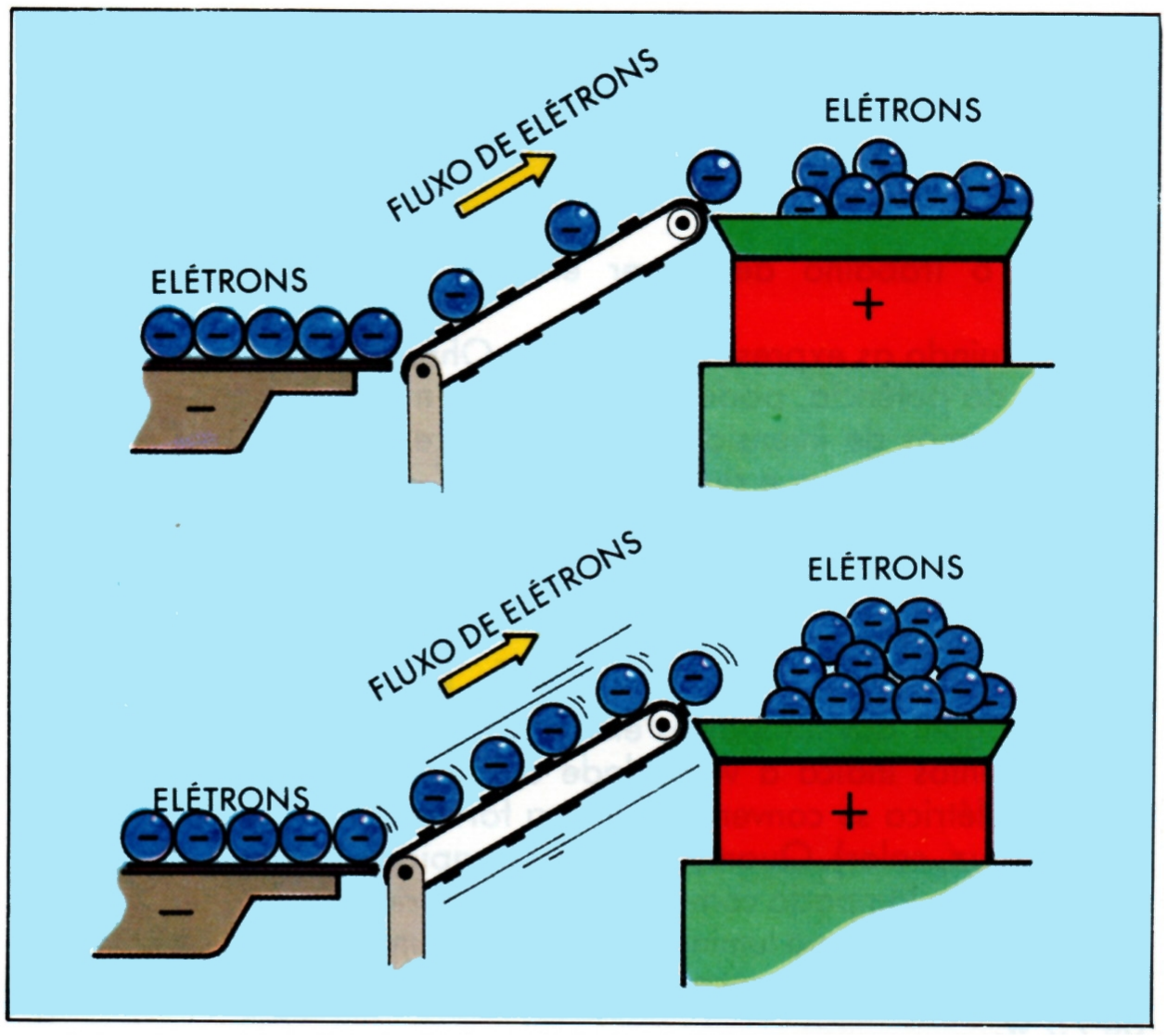
A voltagem das lâmpadas elétricas e outros equipamentos indica a velocidade com que a energia elétrica se converte em outra forma de energia (luz, calor). Quanto maior for a rapidez com que uma lâmpada converte energia elétrica em luz, maior será sua luminosidade; assim, uma lâmpada de 100 w fornecerá mais luz que uma de 75 w.

Do mesmo modo, a voltagem dos resistores e outros dispositivos elétricos indica a velocidade com que vão transformar a energia elétrica em alguma outra forma de energia. No caso de exceder-se o limite autorizado que absorve um equipamento ou dispositivo, este se reaquecerá ou deteriorará. Quando um resistor utiliza dema-



A força exercida sem causar um movimento, como da mola em tensão entre dois objetos imóveis, não é trabalho Porém, passa a ser quando esta mola move o objeto pendurado nela, já que a força exerce então um movimento.

siada potência, a rapidez com que a energia se converte em calor aumenta e a temperatura do resistor sobe; se esta temperatura sobe demais o material pode modificar alguma de suas características e queimar-se pelo calor. Por este motivo, todos os equipamentos indicam a quantidade máxima de watts que são capazes de dissipar sem deteriorar-se.



Podem-se mover de um ponto a outro um dado número de elétrons em um segundo ou em uma hora; dependendo da velocidade com que se movam, o trabalho total realizado será o mesmo em ambos os casos. Porém se este trabalho for realizado em um segundo será transformada mais energia elétrica em outro tipo de energia por segundo que se esse trabalho for realizado em uma hora.

Definição da lei de Joule

Se entre dois pontos de um circuito elétrico circula uma corrente I, sendo R a resistência do circuito, toda a potência se ocupa em produzir calor. A quantidade de calor (q) produzida em t (segundos) vem dada pela lei de Joule.

$$Q = R \times I^2 \times t \times 0{,}24$$

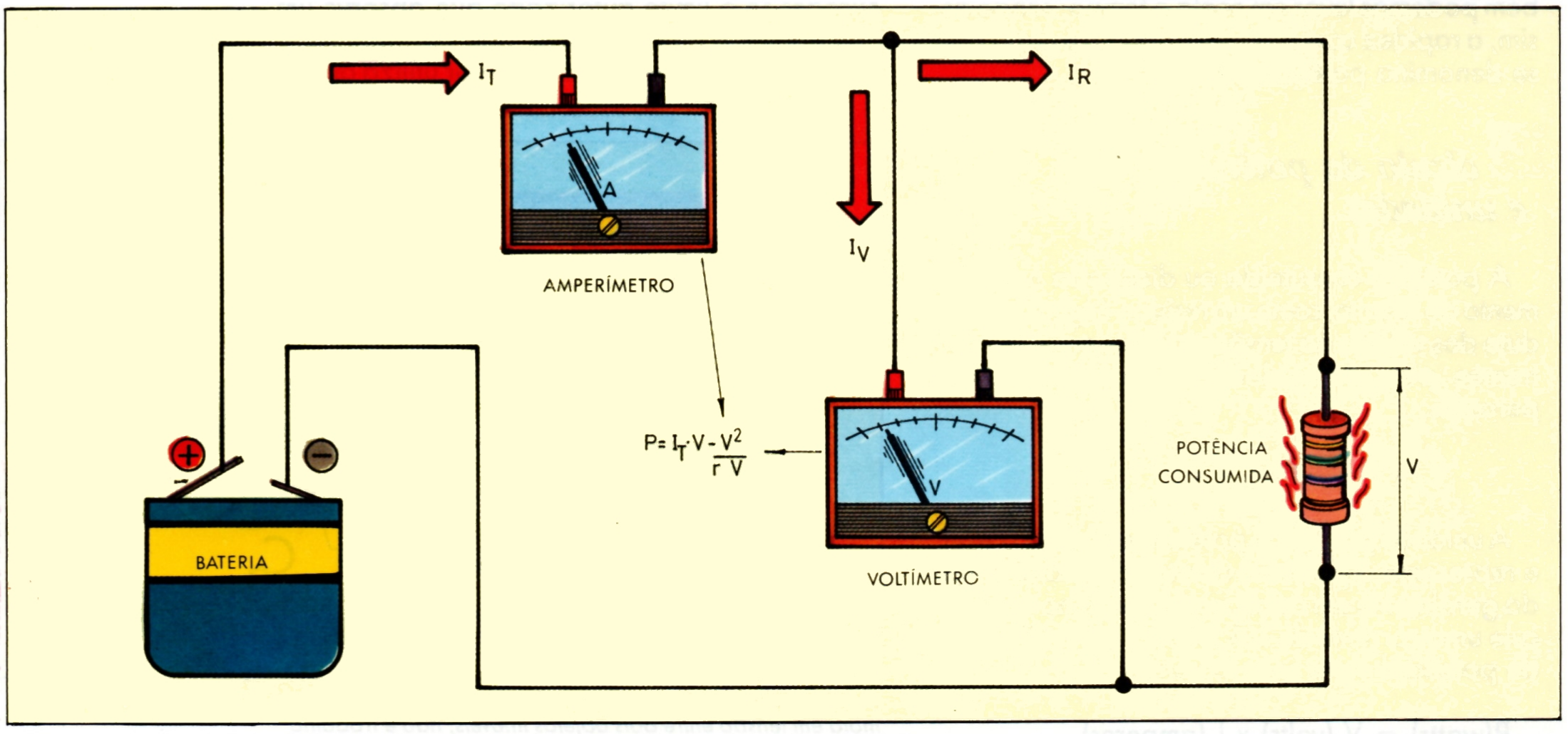
expressando-se: R em ohms (Ω)
I em ampères (A)
t em segundos (s)
q em calorias (cal)

O calor produzido se desdobra em duas partes: uma delas consiste em elevar a temperatura do condutor até um certo limite de equilíbrio; a outra é emitida ao ambiente que rodeia o condutor.

Esta segunda parte é fraca a princípio, quando o condutor encontra-se quase igual à temperatura do ambiente. Mas quando a diferença em relação ao ambiente cresce, a quantidade de calor produzida no condutor chega a igualar-se e equilibrar-se com a emitida ao ambiente. Nesse momento teremos alcançado sua temperatura de regime, que variará ao modificar-se a temperatura ambiente.

Aplicações da lei de Joule para medidas de potência em corrente contínua

Para o cálculo seguiremos os dois procedimen-



Uma aplicação da lei de Joule é a medida da potência dissipada em uma resistência mediante o circuito mostrado na figura; ainda que, como sabemos é cometido um pequeno erro; que é sanado aplicando-se $P = V \times I_T - V^2 / rv$ uma vez que conheçamos as leituras do voltímetro e do amperímetro, assim como a resistência interna do voltímetro-rv.

tos utilizados para a medida de resistores empregando um voltímetro e um amperímetro.

PRIMEIRO PROCEDIMENTO

A potência P dissipada no resistor R se deduzirá das leituras do voltímetro e amperímetro, se bem que já sabemos que se comete um pequeno erro, ao indicar o amperímetro a soma de corrente do voltímetro e do resistor R. Tendo este fator vemos que:

$$P = V \times I = V \times (I - \frac{V}{rV}) =$$

$$= V \times I - \frac{V^2}{rV}$$

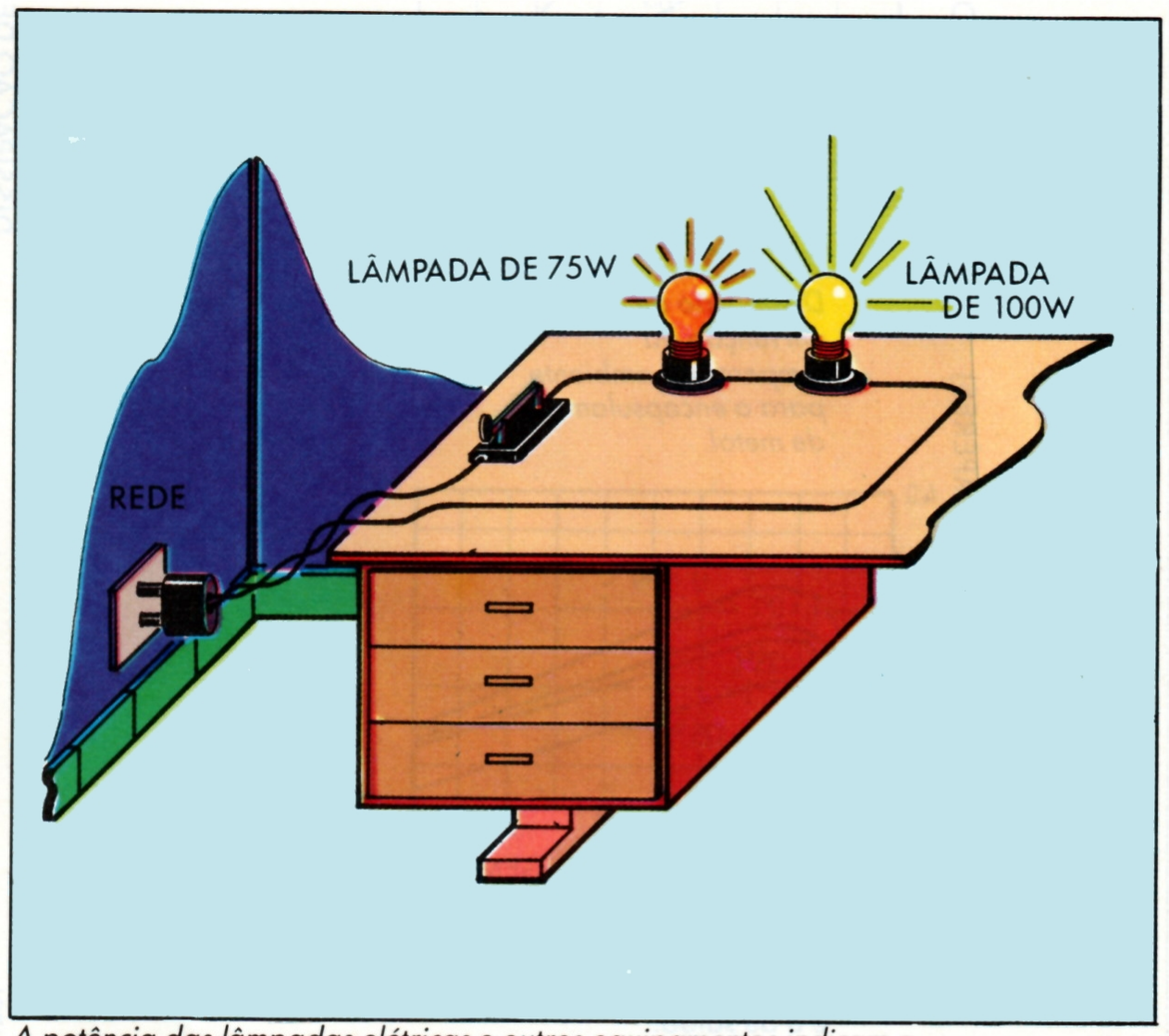
Sendo: P: potência em watts (W)
I: leitura do amperímetro em ampères (A)
V: leitura do voltímetro em volts (V)
rV: resistência interna do voltímetro em ohms (Ω)

SEGUNDO PROCEDIMENTO

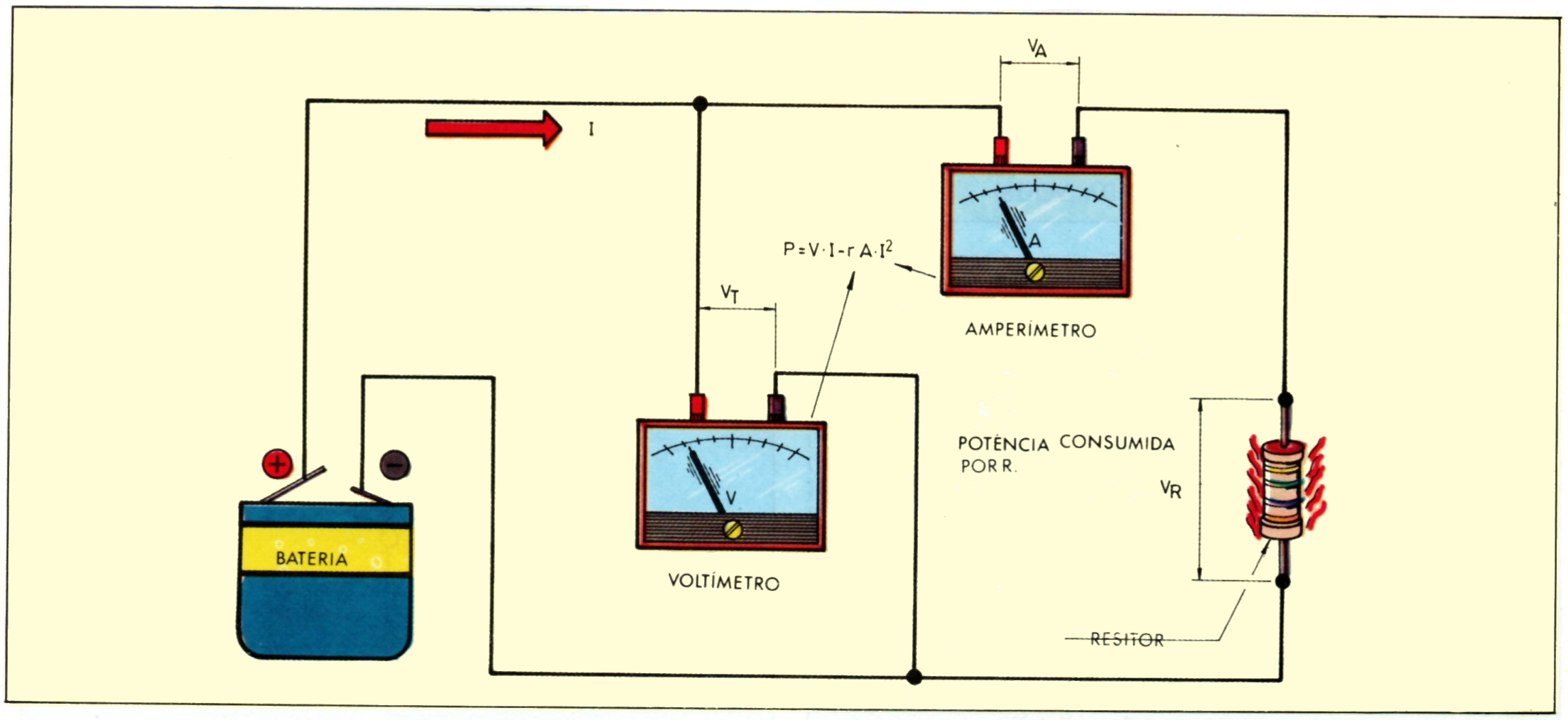
Neste segundo procedimento, e tendo em conta que nesse momento o erro que se comete é que o voltímetro nos vai indicar a soma de tensões do amperímetro, nos restará que a potência dissipada é:

$$P = (R \times I) \times I = (V - rA \times I) \times$$
$$\times I = V \times I - rA \times I_2$$

Sendo: P: potência em watts (W)
I: leitura do amperímetro em ampères (A)
V: leitura do voltímetro em volts (V)
rA resistência interna do amperímetro em ohms (Ω).

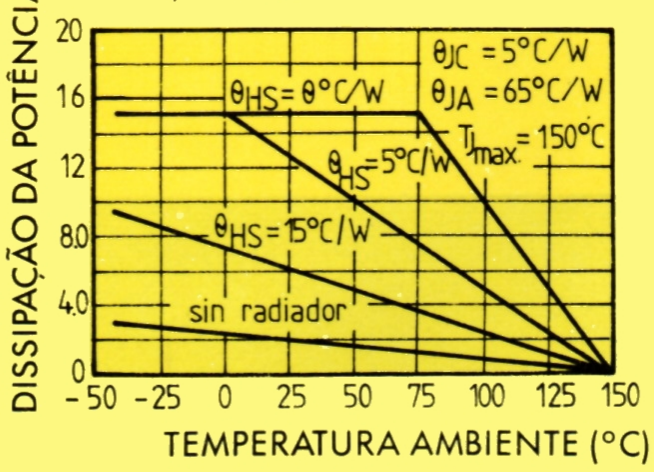


A potência das lâmpadas elétricas e outros equipamentos indicam a velocidade com que a energia elétrica se converte em outra forma de energia. Quanto maior for a rapidez com que a lâmpada converte energia elétrica em luz, maior será sua luminosidade. Portanto, a lâmpada de 100W fornecerá mais luz que a de 75W.

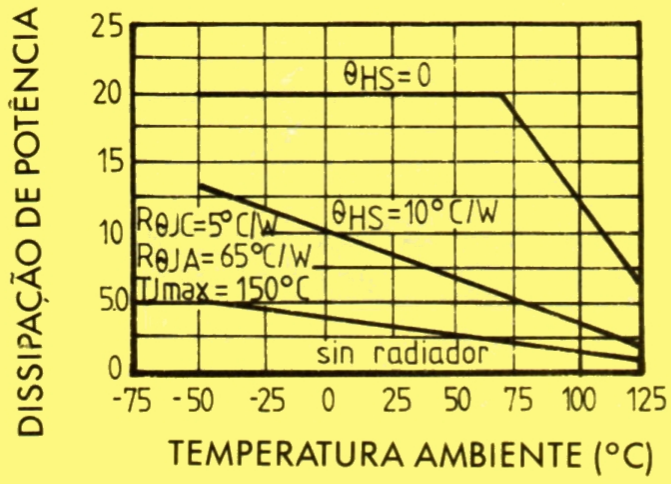


Outro procedimento para calcular a potência dissipada em um resistor é outro tipo de montagem, de onde também cometemos um pequeno erro. Bastará conhecer o valor do resistor interno do amperímetro rA e ler as leituras do voltímetro e amperímetro. Aplicando a fórmula $P = V \times 1 - rA\ I^2$, nos dará o valor exato.

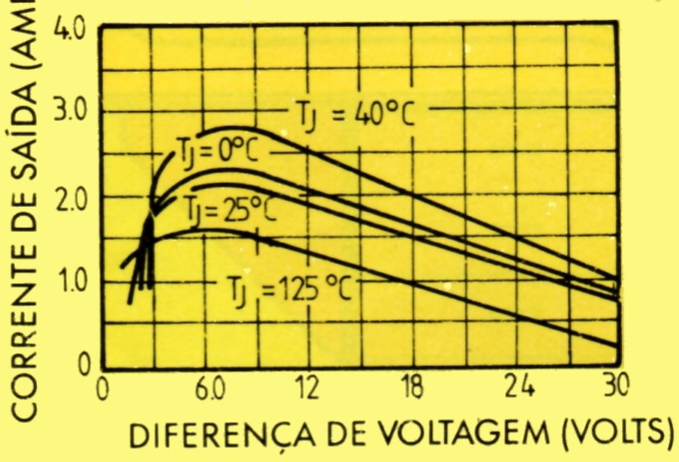
Dissipação de potência em função da temperatura ambiente para o encapsulado de plástico.



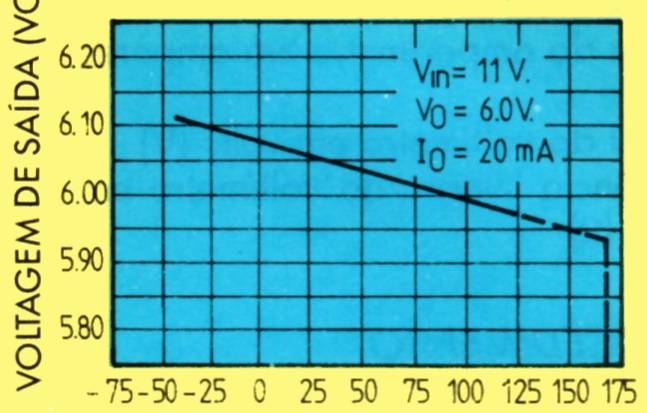
Tensão de saída em função da temperatura da junção.



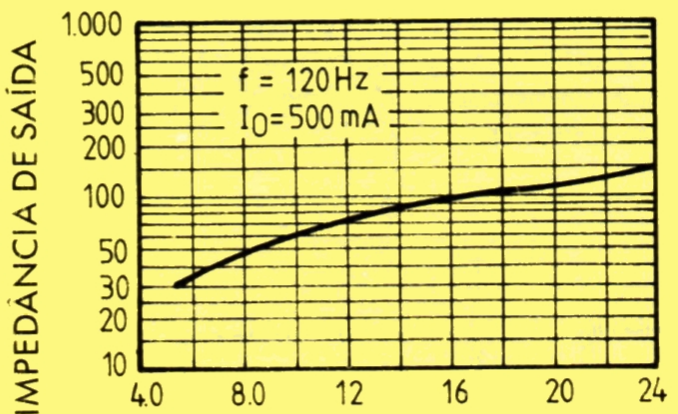
Dissipação de potência em função da temperatura ambiente para o encapsulamento de metal.



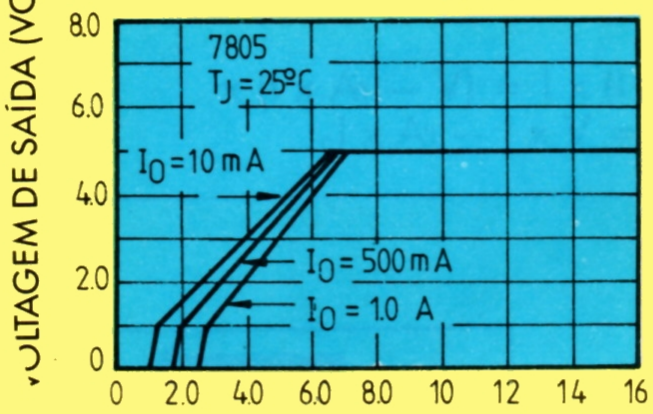
Impedância de saída em função da tensão de saída.

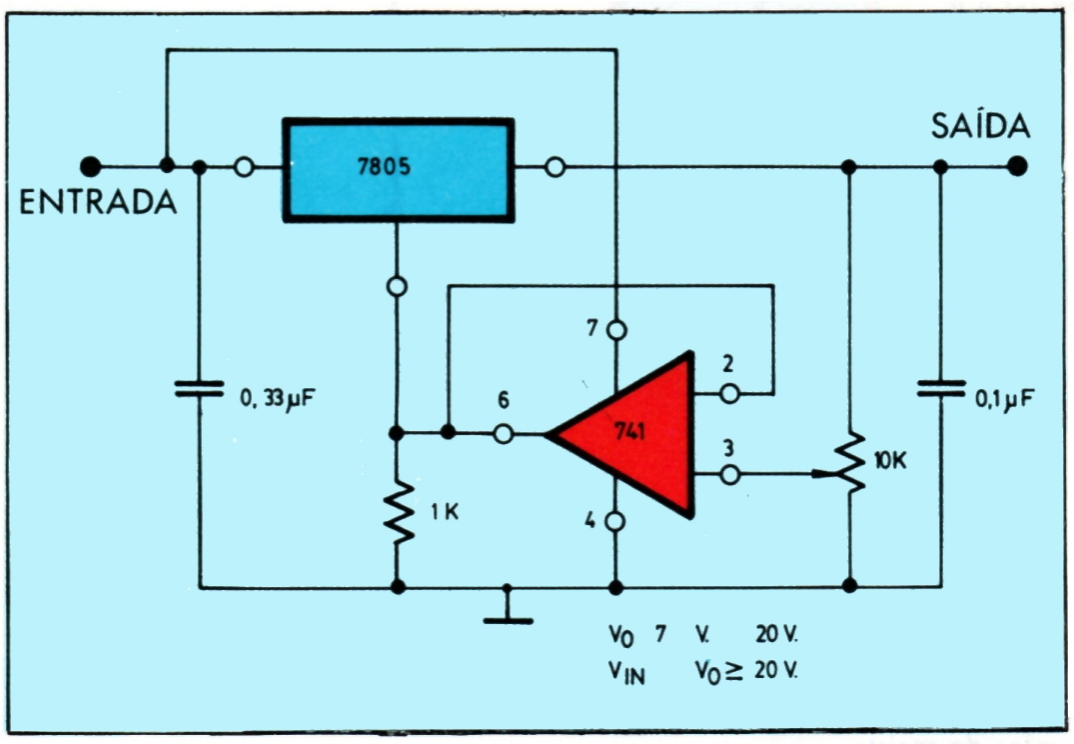


Pico de corrente de saída em função da diferença entre a tensão de entrada e a de saída.

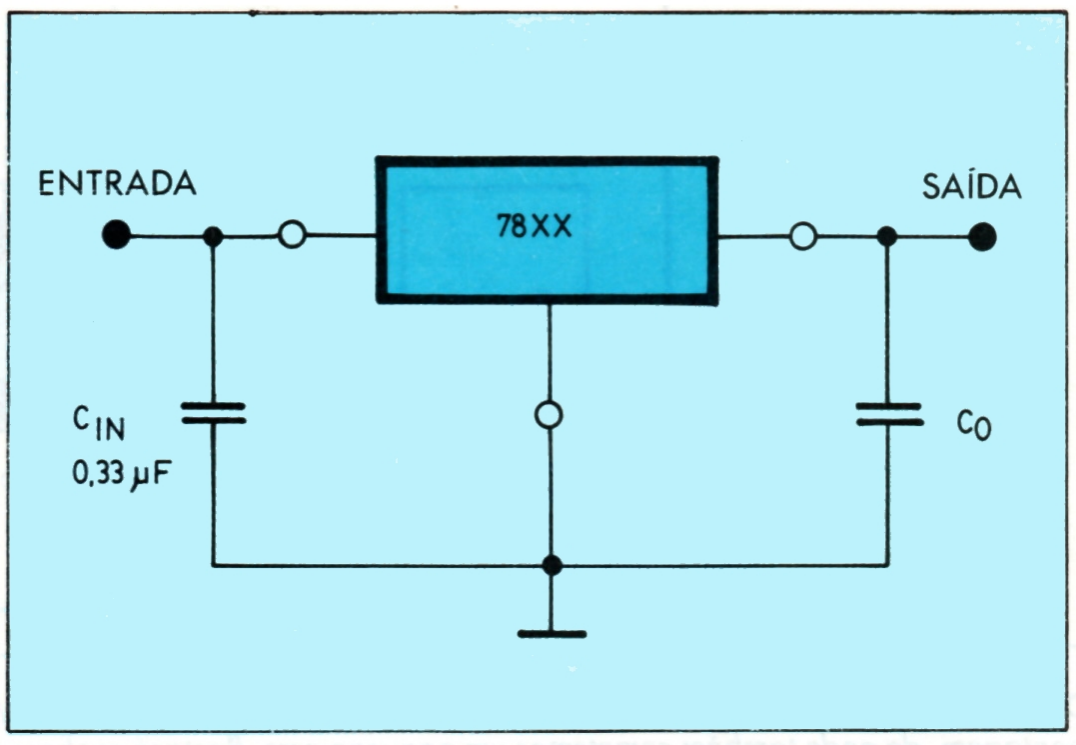


Tensão de saída em função da tensão de entrada.





Aplicação como regulador de tensão positiva ajustável.



Aplicação mais corrente como regulador fixo de tensão positiva.

A SÉRIE 7800

A série 7800 está composta por uma família de reguladores fixos de tensão positiva, com somente três pinos de conexão.

Trata-se de circuitos integrados desenhados para uma grande variedade de aplicações, como são as fontes de alimentação completas ou modulares. Com um radiador adequado pode dar uma corrente de saída de mais de 1 A e para sua montagem típica não necessita componentes externos, se bem que com eles se podem realizar outros circuitos para obter tensões e correntes ajustáveis.

Suas características mais importantes são as seguintes:

— Corrente de saída de mais de 1 A.
— Não requer componentes externos.
— Proteções internas frente a curto-circuitos na saída e sobre aquecimento.
— Tensão de saída com 2 ou 4% de tolerância.

Encapsulamento

Estes circuitos integrados apresentam-se com duas possíveis formas de encapsulamento: uma delas metálica e de forma igual à dos transistores de potência, e a outra, de plástico (fig. 1). Em ambos os casos, os circuitos dispõem de três terminais de conexão destinados a:

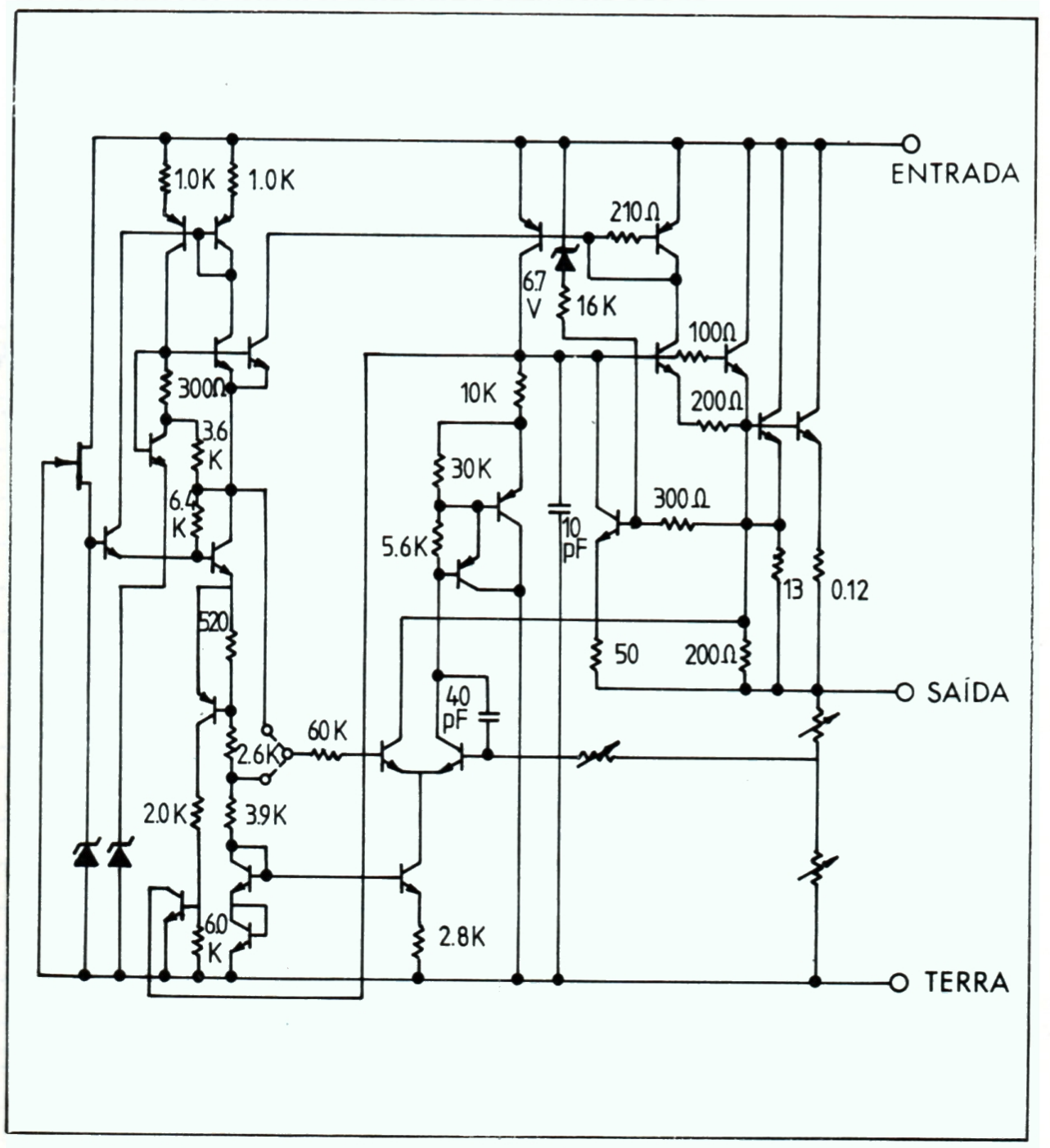
— Tensão de entrada (1)
— Massa ou terra (2)
— Tensão de saída (3)

Valores limites de funcionamento

Os limites máximos de funcionamento pa-



Encapsulamentos e terminais de conexão.



Esquema elétrico equivalente.

ra T_A = + 25°C temperatura ambiente) são os seguintes:

Tensão de alimentação (contínua):
— Para as saídas de 5 - 18 V (V_{in}): 35 V.
— Para a saída de 24 V (V_{in}): 40 V

Encapsulamento de plástico:
— Resistência térmica junção-ar(0_{ja}): 50°C/W
— Resistência térmica junção-caixa(0_{jc}): 4°C/2

Encapsulamento de metal:
— Resistência térmica junção-ar (0_{ja}): 35° C/W
— Resistência térmica junção-caixa (O_{jc}): 4° C/W

Faixa de temperatura da junção para armazenamento (T_j): - 65 a + 150°C.

Faixa de temperatura da junção para funcionamento (T_j):
7800, A ..... - 55 a + 150°C
7800, AC ..... 0 a + 150°C
7800, B ..... - 40a + 150°C

Dissipação de potência limitada internamente:
15 W (T0-220)
20 W (T0-3)
Pico de corrente de saída T_j = 25°C ($I_{máx}$): 2.2 A.

Características Elétricas

Devido à série estar composta por numerosos circuitos segundo o valor da tensão de saída, mostramos, de maneira orientadora, uma tabela com as características elétricas do 7805 em suas duas modalidades de tolerância (4% e 2%), já que os demais são de características similares com a mesma relação com a voltagem. Os valores dos gráficos são de um 7805 típico, podendo encontrar reguladores com melhores e piores características.

FAMÍLIA 78XX	
Circuito	Tensão
7805	5 V
7806	6 V
7808	8 V
7812	12 V
7815	15 V
7818	18 V
7824	24 V

FABRICANTES			
MC7805	MOTOROLA	LM340-5	NATIONAL
µA7805	FAIRCHILD	UA7805	TEXAS /

Estas variantes, assim como o encapsulamento, estão diferenciadas mediante subíndices distintos segundo cada fabricante. Também o prefixo é distinto para cada um.

Aplicações

Em primeiro lugar, indicaremos a aplicação mais comum desta série, que é como regulador de tensão positiva. O único requisito é ter um terra comum entre a tensão de entrada e a de saída. A tensão de entrada deve ser de, ao menos, 2 V superior à de saída, inclusive nos pontos mais baixos do ripple. Os dois dígitos indicados com XX correspondem ao número que indica a tensão nominal de saída.

Outra montagem que proporemos é um regulador com saída ajustável, que se consegue acrescentando um amplificador operacional. O mínimo valor possível obtido com este circuito é de 2 V superior à tensão nominal de saída do regulador.

TABELA DE CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO 7805 (4% e 2%)

PARÂMETRO	CONDIÇÕES DE TESTE				VALORES						UNIDADES
					7805 (4 %)			7805 (2 %)			
	V_{in}	I_o	T_J	T_A	Mín.	Tip.	Máx.	Mín.	Tip.	Máx.	
Tensão de saída V_o	10 V	—	+ 25 °C	—	4,8	5	5,2	4,9	5	5,1	V
Regulagem com a tensão de entrada Reg_{line}	≤ 25 V	—	+ 25 °C	—	—	7	100	—	3	10	mV
Regulagem com a carga Reg_{load}	10 V	≤ 1,5 A	+ 25 °C	—	—	40	100	—	2	25	mV
Corrente em estado de repouso. I_B (valor muito similar en toda a série)	—	—	+ 25 °C	—	—	4,3	8	—	3,2	5	mA
Incremento de corrente para passar de repouso a ativo. I_B (valor muito similar em toda a série)	—	≤ 1,0 A	—	—	—	—	1,3	—	0,3	0,5	mA
Rejeição de ripple para f = 120 Hz. RR	≤ 18 V	—	—	—	—	68	—	68	75	—	dB
Diferença V_{in}-V_o (para toda a série)	—	1,0 A	+ 25 °C	—	—	2	—	—	2	2,5	V
Relação ruído/tensão de saída. 10 Hz. f 100 kHz. V_n (para toda a série)	—	—	—	+ 25 °C	—	10	—	—	10	40	µV/Vo
Resistência de saída para f = kHz. r_o	—	—	—	—	—	17	—	—	2	—	mΩ
Itensidade de curto-circuito I_x (para toda a série)	35 V	—	—	+ 25 °C	—	0,2	—	—	0,2	1,2	A
Coeficiente de variação de tensão de saída com a temperatura TCV_o (1)	—	—	—	—	—	1,1	—	—	± 0,6	—	mV/°C

(1) Segundo as variantes, existem coeficientes somente negativos ou coeficientes de ambos os sinais por vez.

CÂMARAS DE VÍDEO

As câmaras de vídeo constituem o primeiro elo de qualquer sistema de televisão, por serem dispositivos capazes de transformar uma informação visual em sinais elétricos. Ainda que as câmaras sejam equipamentos eletrônicos já conhecidos há muitos anos, foi sem dúvida na última década que tiveram sua evolução mais notável, passando do grande tamanho e peso iniciais para as câmaras miniaturas atuais, que em muitos casos incluem também uma seção destinada à gravação em videocassete.

Ao longo desta evolução é necessário destacar que se tem produzido também um importante avanço tecnológico, que consiste no desenvolvimento das câmaras de cor, de tal forma que hoje em dia as branco e preto têm sido relegadas somente a certas aplicações industriais.

Estrutura básica de uma câmara

Qualquer câmara está formada pelos seguintes elementos que poderíamos considerar como básicos e imprescindíveis para o correto funcionamento:

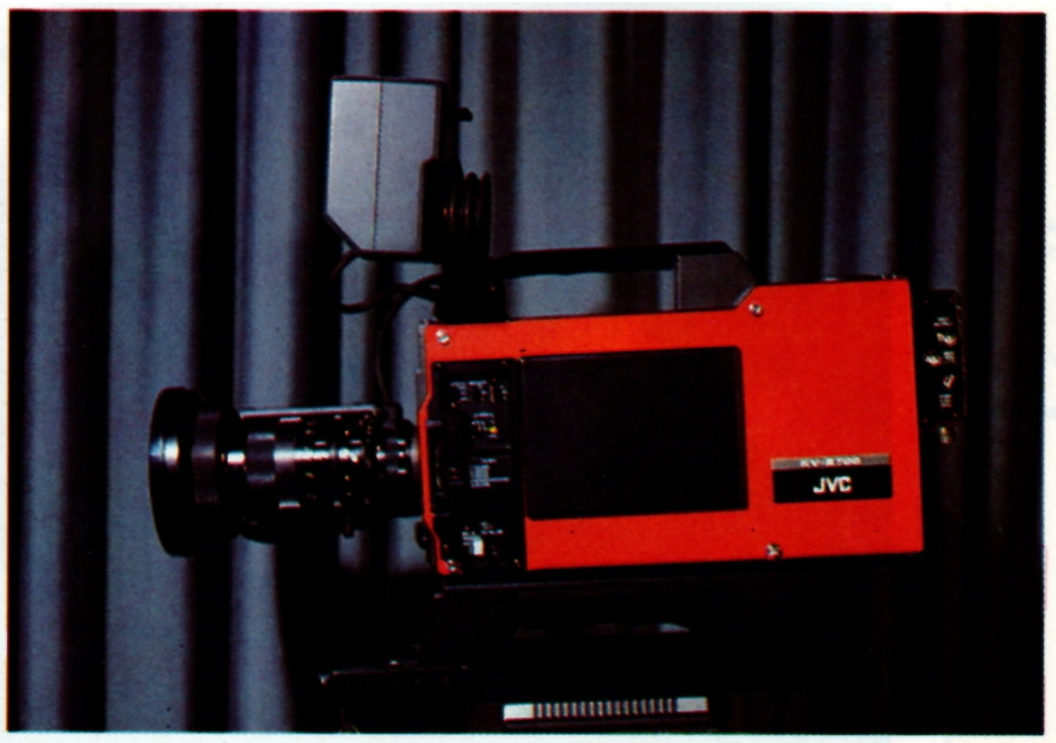
— Sistema ótico
— Diafragma
— Sistema separador de cores ou "splitter" (somente em câmaras de cor)
— Tubo ou tubos eletrônicos sensíveis à luz
— Circuitos amplificadores de sinais de vídeo
— Circuitos e elementos do sistema de exploração ou varredura.

O SISTEMA ÓTICO

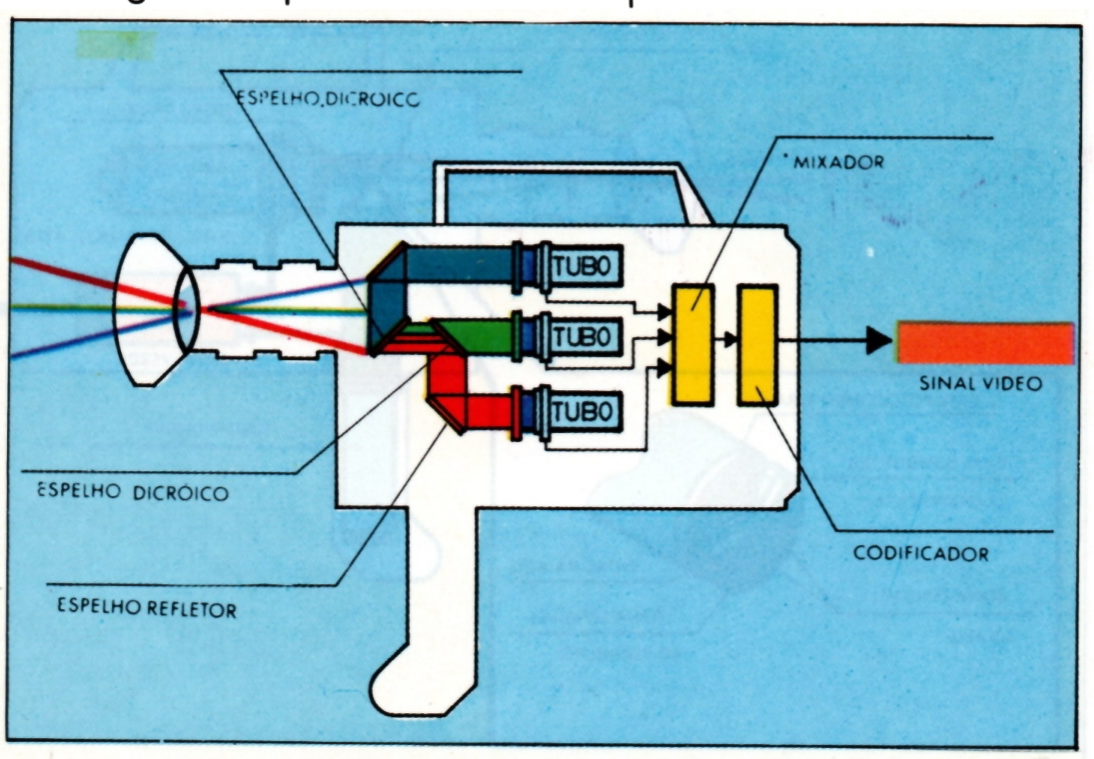
Sua missão consiste em transmitir ao tubo da câmara a imagem do objeto enquadrado na objetiva. O sistema ótico está formado pela objetiva (grupo de lentes), que pode abranger um espaço fixo ou variável (ótica fixa e objetiva zoom, respectivamente). Os sistemas óticos podem-se intercambiar, segundo as necessidades, mediante um sistema de roscas.

O DIAFRAGMA

Como todos sabemos, este é o dispositivo encarregado de regular a quantidade de luz que



Aspecto de uma câmara a cores do tipo profissional, dotada de um sistema ótico motorizado e com três tubos destinados às três cores básicas.



Esquema básico do procedimento de separação de cores em uma câmara empregando espelhos dicróicos.

pode penetrar no interior da câmara.

Encontra-se no interior da objetiva e está formado por uma série de lâminas, que se abrem ou fecham, em círculo, para controlar a luz que entra pela objetiva. O diafragma está em conexão com um piloto luminoso que está no interior do visor, o qual avisa se a luz que entra no momento determinado é a correta.

O diafragma pode ser controlado manual ou automaticamente: Regulagem manual: efetua-se girando sobre o anel do diafragma. Regulagem automática: a câmara leva em seu interior uma célula que, ao incidir a luz sobre ela, ativa um pequeno motor que atua sobre as lâminas de controle.

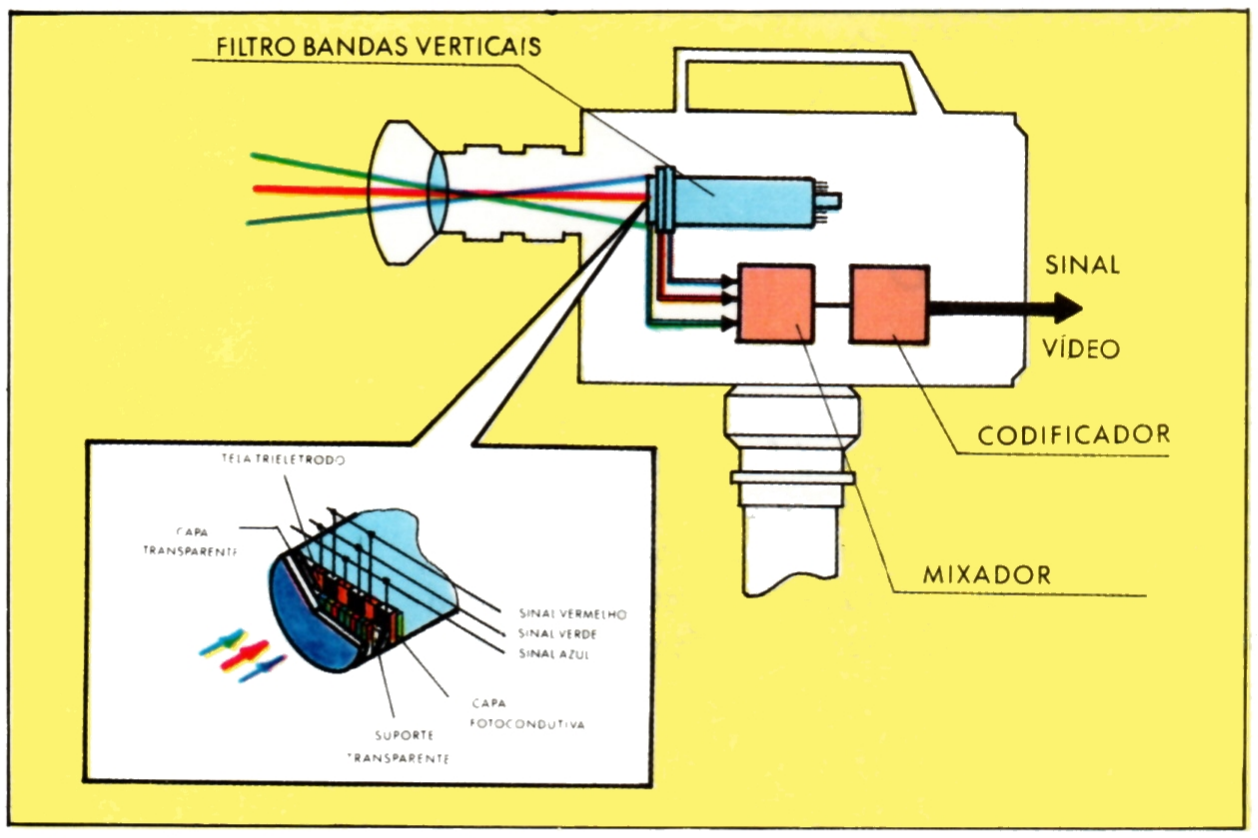
SISTEMA SEPARADOR DE CANAIS

Este sistema somente está incorporado, logicamente, nas câmaras de cor e sua função é a de separar a luz que chega do diafragma nas três cores básicas que correspondem à luz branca (vermelho, verde e azul), com o objetivo de que sejam processadas em separado durante todo o itinerário dos sinais, até chegar ao televisor ou monitor, que volta a reproduzir a imagem em sua forma original.

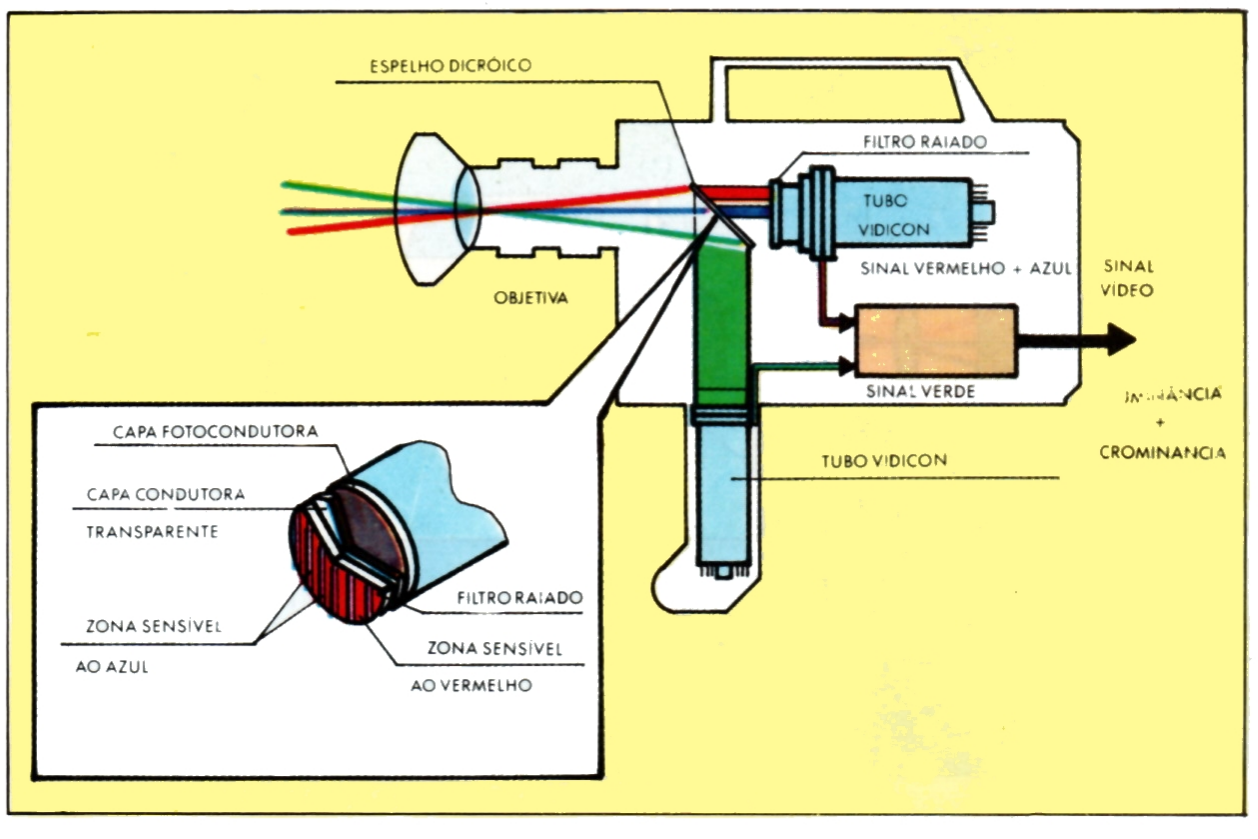
Não existe um procedimento único para efetuar esta separação e, em conseqüência, existem câmaras de três tubos de imagem (um para cada cor), de dois tubos e de um tubo somente.

CÂMARA DE TRÊS TUBOS

É o sistema usado nas câmaras profissionais. A imagem captada é separada mediante um separador tricolor formado por uma combinação de espelhos dicróicos. Estes espelhos estão compostos por umas capas muito finas de um mate-



Câmara de um tubo somente. Pode-se apreciar, em forma esquematizada, a separação das três cores no tubo de imagem.



Sistema separador de cores em uma câmara de dois tubos. Pode-se observar que um deles dispõe de filtros para separar o vermelho do azul.



Detalhe do sistema empregado pela câmara de três tubos para separar as cores básicas.

rial transparente que alternam um baixo e alto índice de refração. Segundo a grossura das capas, refletirão uma cor somente e deixarão passar o resto.

As câmaras de três tubos incorporam dois espelhos dicróicos, um dos quais reflete a cor azul e outro o verde, descompondo assim a luz nas três cores mencionadas. Por meio de uns espelhos, estas cores são transmitidas até cada tubo.

CÂMARAS DE DOIS TUBOS

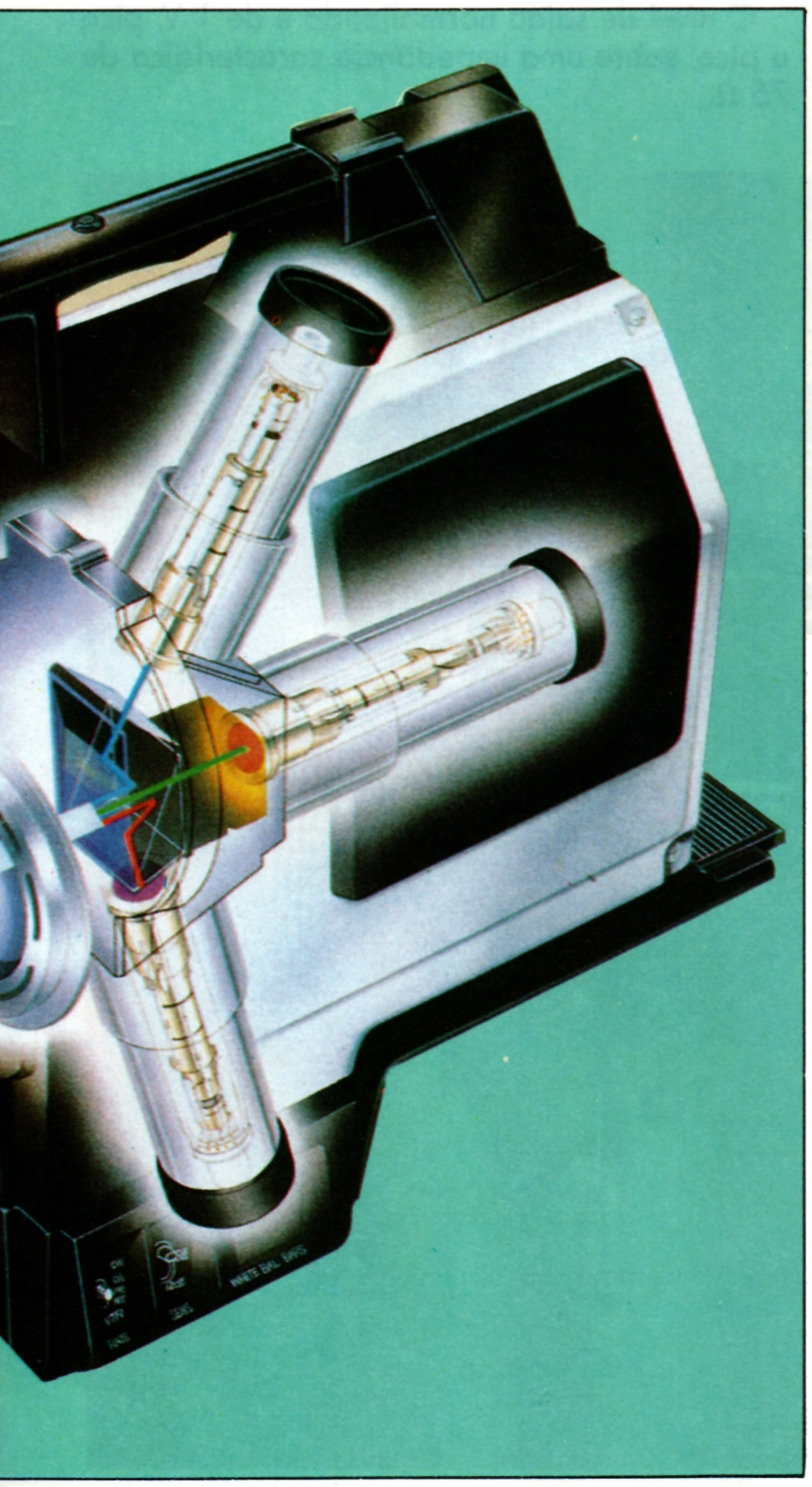
Tem-se utilizado em câmaras de tipo doméstico e industrial. Para a separação da cor emprega-se um espelho dicróico, que separa os raios verdes, os quais são recolhidos em um dos dois tubos.

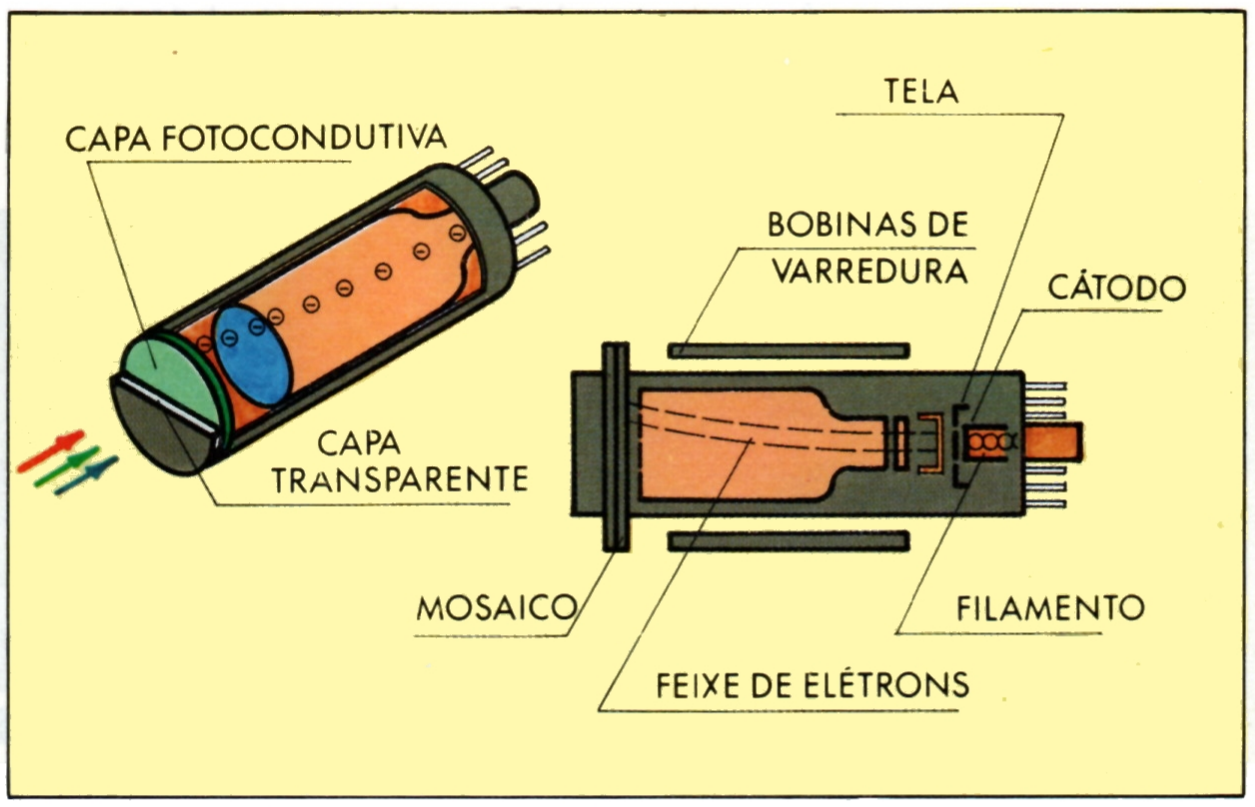
Os raios vermelhos e azuis atravessam o espelho dicróico até o segundo tubo, que leva um filtro formado por raias verticais que se sensibilizam ante os raios azuis, e que está sobre um fundo sensível ao vermelho. Este sistema chama-se "STRIPLE FILTRE" (filtros de raias).

CÂMARA DE SOMENTE UM TUBO

É o sistema empregado nas câmaras domésticas atuais, e em uma grande maioria das chamadas industriais. Em geral, costumam usar o tubo chamado de tipo SATICON ou VIDICON.

O tubo SATICON leva um filtro formado por bandas verticais coloridas em vermelho, verde e azul, que descompõem a luz que entra pela objetiva nas cores primárias; e mediante umas lentes cilíndricas, dispostas verticalmente enfocam os raios no tubo. Em meio à série de faixas de cores fundamentais existe uma faixa de cor preta de igual dimensão e grossura, que usa-se de referência para preparar a informação das cores fundamentais.





Seção esquematizada de um tubo de imagem, tipo VIDICON. Aprecia-se o feixe catódico que incide sobre a superfície frontal, sensível à luz.

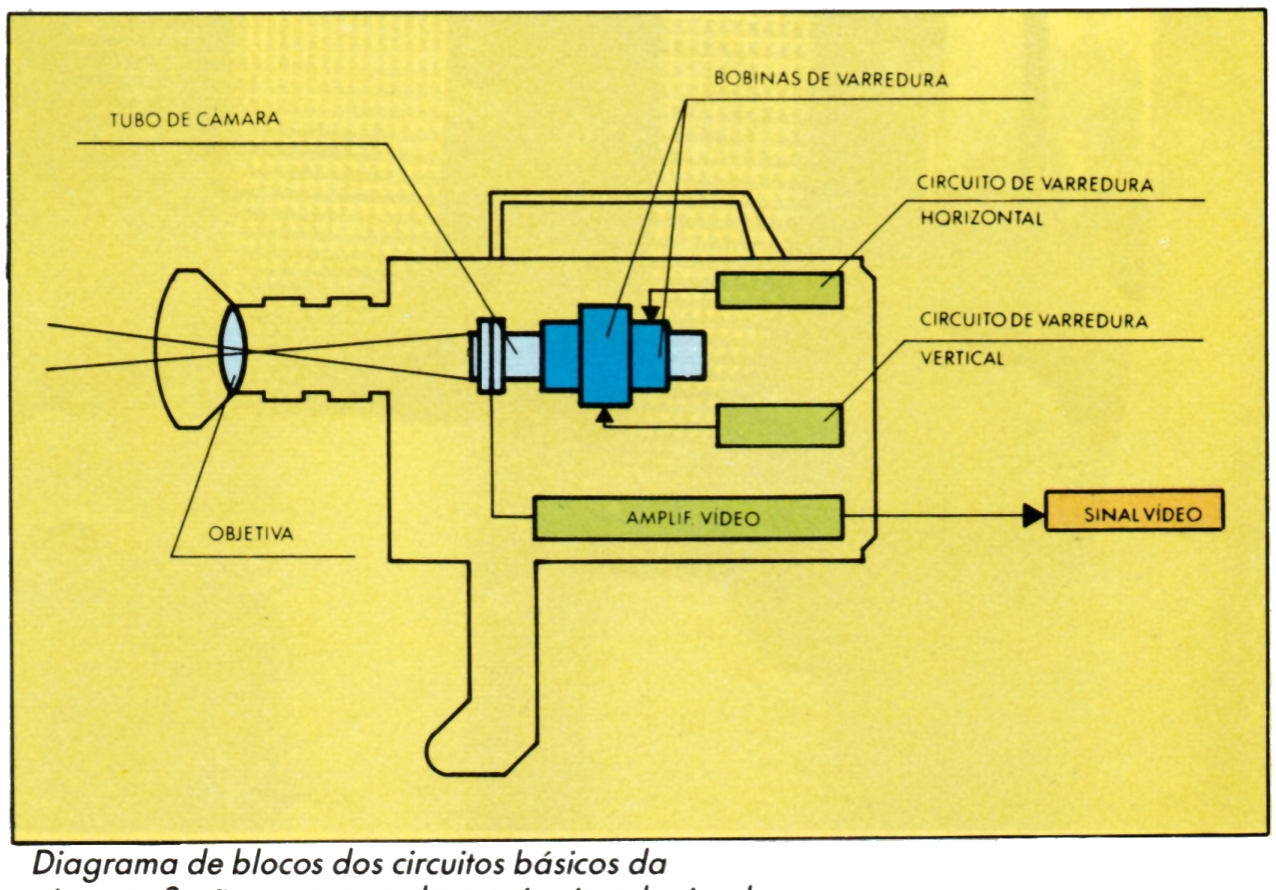


Diagrama de blocos dos circuitos básicos da câmara. Serão representados os circuitos destinados à varredura e o amplificador de vídeo.

TUBO SENSÍVEL À LUZ

O tubo está formado por uma ampola cilíndrica de vidro com vácuo em seu interior em uma de cujas bases encontra-se um material sensível à luz. Na outra base encontra-se um catodo que emite um feixe de elétrons (feixe ou raio catódico), que incide sobre a superfície anterior. A imagem formada sobre o material sensível transforma-se em uma corrente elétrica ao incidir o referido feixe sobre ela, enquanto corre seguindo uma trajetória fixada pelas bobinas de varredura horizontal e vertical.

Logicamente, o tubo somente é sensível aos diferentes níveis de iluminação, e não à cores, o que explica a necessidade dos filtros separados.

SISTEMA DE VARREDURA

É o encarregado de produzir o sinal elétrico necessário para fazer com que o feixe catódico siga a trajetória adequada. Geralmente trata-se de um sinal em "dente de serra" o qual, convenientemente amplificado, emprega-se para atacar às bobinas defletoras, horizontal e vertical, que produzem o campo magnético variável necessário para a deflexão.

Para que a imagem no receptor esteja sincronizada é necessário tomar uma referência desta varredura e enviá-la junto com o sinal útil (pulsos de sincronismo).

CIRCUITOS AMPLIFICADORES DE VÍDEO

São simples amplificadores que empregam-se para elevar o sinal de branco e preto ou os sinais das três cores ao nível necessário para que possam ser enviadas ao exterior. Apresentam a particularidade de que são de banda larga, já que é necessário que amplifiquem sinais desde o Hz (contínua) até 8 ou 10 MHz.

O nível de saída normalizado é de 1 V, pico a pico, sobre uma impedância característica de 75 Ω.



Sistema ótico de uma câmara profissional. Dispõe de zoom manual ou elétrico e contém o diafragma que controla a quantidade de luz que penetra no interior.

ENCICLOPÉDIA DO OCULTISMO

AS CIÊNCIAS PROIBIDAS

SÉCULO FUTURO



Iniciação ao Espiritismo

Fascículos que você pode adquirir semanalmente em todas as bancas e que enriquecerão seus conhecimentos.



A Editora Século Futuro preparou fascículos sobre assuntos de grande interesse tais como: Crochê e Tricô, Armas de Fogo, Conheça Seus Filhos (fascículos sobre psicologia infanto-juvenil), Artesanato, Decoração, Artes Marciais, Educação Sexual e O poder da Mente. São obras de excelente qualidade que você não pode deixar de conhecer.

SÉCULO FUTURO