

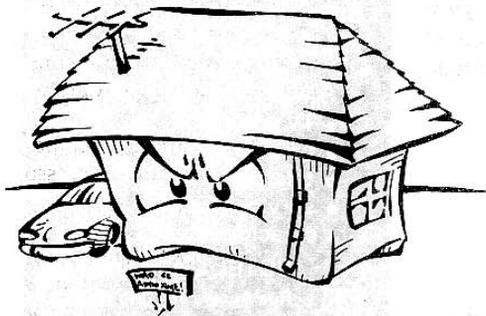
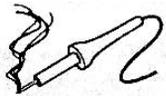
ELECTRON 46



Toca-Discos
SEM FIO

«CENTRAL DE AUDIO» para
FONE DE OUVIDO

PEQUENO WALKIE-TALKIE AM
FONTE AJUSTÁVEL E PROTEGIDA
ALARME FOTOELÉTRICO
GRAVAÇÃO EM FITAS CASSETE
DISK DRIVES PARA PCs



Alarme Fotoelétrico Residencial

Um dos sistemas mais eficientes para a proteção de determinada área ou ambiente, é o que utiliza uma fotocélula ou olho eletrônico, detectando a passagem de um "intruso" pelo corte de um feixe de luz (normalmente invisível). Ele dispara um alarme de forma imediata e por tempo ajustado num circuito apropriado. Este tipo de circuito, com grande sensibilidade pode ser usado em residências ou instalações comerciais, é descrito neste artigo.

Os LDRs (fotoreistores) são sensores de luz extremamente sensíveis e de custo bastante acessível, podendo servir de base para projetos interessantes e úteis.

O alarme fotoelétrico ou alarme de passagem descrito, dispara um oscilador de áudio de boa potência (ou uma sirene caso o leitor queira), por um tempo que pode ser ajustado desde alguns segundos até mais de trinta minutos.

A distância que o sensor pode ser colocado da fonte de luz chega a cerca de no máximo 10 metros, deixando clara a idéia de que mesmo os corredores largos ou salas podem ser protegidos pelo sistema.

Sua alimentação é feita com a tensão da rede local através de uma fonte de 12 V que permita a adaptação de baterias, caso ocorram cortes no fornecimento de energia. Na condição de Espera (isto é, quando o apa-

relho está em funcionamento, mas não é acionado pela presença de alguém), o consumo de energia da unidade é muito baixo.

A velocidade de ação do circuito é alta; sendo a passagem rápida de alguém pelo local não pode impedir o disparo do sistema de alarme proposto.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220 VCA ou 12 VCC.
- Distância máxima entre o sensor e a fonte de luz: 10 metros.
- Tempo de disparo: entre 5 segundos e 30 minutos.

FUNCIONAMENTO

Na figura 1 temos o diagrama em

blocos que representa o nosso Alarme.

O sensor usado é um LDR ou fotoresistor, que é um dispositivo cuja resistência depende da quantidade de luz incidente numa superfície sensível.

Com pouca ou quase nenhuma quantidade de iluminação, a resistência é alta chegando a milhares de ohms, quando totalmente no escuro. Quando a incidência da luz é considerável, a resistência "cai" chegando perto de 200 Ω ou menos, com a exposição direta ao sol.

O circuito sensor tem um ajuste de sensibilidade que permite adaptar as características do LDR à fonte de luz usada no Alarme.

A fonte pode ser uma lâmpada comum de baixo consumo, entre 5 e 15 Watts, colocada do outro lado da

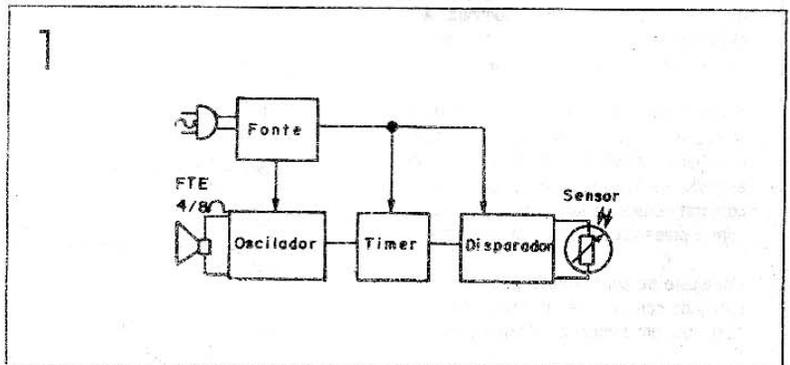
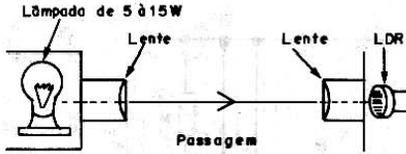


Diagrama em blocos do alarme

2



Modo de instalação

passagem que se pretende proteger, de modo que se obtenha um feixe de luz mais direcional, não podendo ser percebido pelo intruso. Esta lâmpada deve ficar oculta na parede e com uma lente que dirija o feixe de luz para o sensor (figura 2).

A lente de aumento utilizada, do tipo convergente pode ser de vidro ou mesmo de plástico de menor custo.

Quando o feixe é interrompido, o divisor de tensão formado pelo LDR e por P_1 , tem sua tensão reduzida a ponto de provocar o disparo do multivibrador monoestável, formado por um circuito integrado 555 que é o segundo bloco de nosso Alarme.

O tempo em que a saída deste integrado permanece no nível alto após o disparo, é determinado pelos valores de R_4 e C_5 . O valor mínimo de C_5 é de $10\mu\text{F}$ e máximo de $1.000\mu\text{F}$; o mínimo para R_4 é $1\text{k}\Omega$ e o máximo $2\text{M}\Omega$. Com valores maiores, obtemos intervalos de disparo de até trinta minutos.

A saída do integrado dispara o oscilador com dois transistores complementares, onde a frequência é basicamente determinada por C_2 , R_2 e R_3 .

O capacitor C_3 forma uma espécie de "reservatório" para carga e descarga lenta, alterando a tonalidade

do som que se eleva quando o disparo ocorre e, decresce lentamente quando encontra o final do tempo, exatamente como em uma sirene de fábrica. Experiências com este componente podem ser feitas no sentido de se obter um melhor efeito.

A potência de saída do oscilador de áudio está em torno de 1 W, resultando um bom volume de som num alto-falante de 10 a 15 cm com impedância de 8Ω , montado numa pequena caixa acústica. No entanto, podemos utilizar circuitos com maior potência ou mesmo disparar um relé que acione uma buzina ou sirene conforme mostra a figura 3.

A fonte de alimentação consiste de um transformador com no mínimo 1 A de corrente e dois diodos para a retificação do sinal, além de um capacitor de filtro com valor igual a

1 000 μF .

MONTAGEM

Na figura 4 temos o esquema completo do nosso Sistema de Alarme.

O layout e a disposição dos componentes na placa de circuito impresso são mostrados na figura 5.

Para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos, para facilitar uma posterior manutenção.

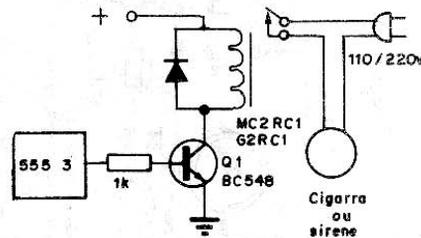
O fio de ligação ao LDR pode ter até 15 metros de comprimento e não precisa ser necessariamente blindado. Os resistores são todos de $1/8\text{ W}$ com 10 ou 20% de tolerância.

Os capacitores eletrolíticos são determinados para uma tensão de operação, no mínimo de 25 V. Os demais, são cerâmicos ou de poliéster e P_1 é um trimpot comum.

Na montagem é preciso observar a posição dos componentes polarizados como os diodos e capacitores eletrolíticos.

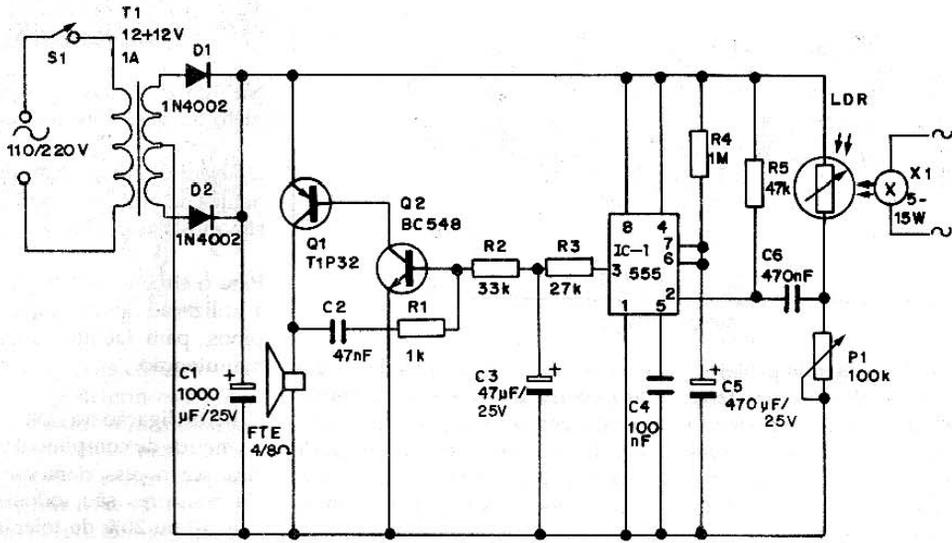
Q_1 deve ter um dissipador de calor, e o alto-falante deve ter pelo menos 10 cm de diâmetro, do tipo pesado para um maior rendimento.

3



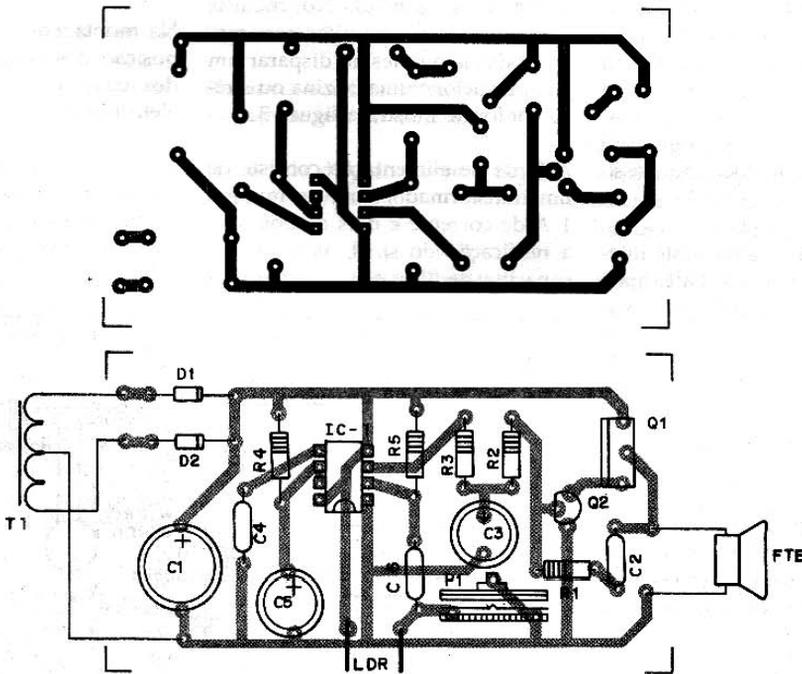
Acionamento de carga com maior potência

4



Esquema elétrico

5



Layout da placa e mapa dos componentes

AJUSTES

Para os ajustes iniciais é conveniente trocar R₄ por um resistor de 10k Ω , para se obter tempos de disparo menores. A partir de então, deve-se fazer incidir luz sobre o LDR e ajustar P₁ para se obter o ponto certo do disparo. Com a interrupção da luz deve ocorrer um disparo com a produção de um toque curto do alarme.

Comprovado o funcionamento, o leitor deve realizar a instalação da lâmpada e do sensor, ainda com o resistor de 10k Ω no circuito, ajustando-se P₁ para o ponto ideal de funcionamento. Sem mexer no ajuste feito, troque o resistor R₄ de 10k Ω pelo original de 1M Ω ou um maior, para um toque bem prolongado.

Fazendo o ajuste e a instalação, é importante lembrar que a luz ambiente não deve interferir no sensor, significando que ele deve ser montado num tubo opaco que permita a captação somente da luz emitida pela lâmpada. E

LISTA DE MATERIAL

SEMICONDUCTORES

- CI₁ — 555 (circuito integrado)
- Q₁ — TIP 32 (transistor PNP de potência)
- Q₂ — BC 548 (transistor NPN)
- D₁, D₂ — 1N 4002 (diodo de silício) ou equivalente

RESISTORES

- R₁ — 1k Ω (marrom, preto, vermelho)
- R₂ — 33k Ω (laranja, laranja, laranja)
- R₃ — 27k Ω (vermelho, violeta, laranja)
- R₄ — 1M Ω (marrom, preto, verde)
- R₅ — 47k Ω (amarelo, violeta, laranja)
- P₁ — 100k Ω (trimpot)

CAPACITORES

- C₁ — 1 000 μ F/25 V (eletrolítico)
- C₂ — 47nF (disco cerâmico ou

poliéster)

- C₃ — 47 μ F/25 V (eletrolítico)
- C₄ — 100nF (disco cerâmico ou poliéster)
- C₅ — 470 μ F/25 V (eletrolítico)
- C₆ — 470nF (disco cerâmico ou poliéster)

DIVERSOS

- X₁ — lâmpada comum de 5 a 15 W
- S₁ — interruptor simples
- FTE — 4 ou 8 Ω x 10 a 15 cm (alto-falante)
- T₁ — 12+12 V/1A (transformador com primário de acordo com a rede local)
- LDR — redondo comum
- Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, soquete para o integrado, tubos opacos, lentes para a lâmpada, caixa acústica para o alto-falante, fios, solda, etc.

CIRCUITOS BÁSICOS

"BIP" INDICADOR DE CHUVA

Este é um pequeno circuito para indicar se está chovendo. O sensor é uma placa de circuito impresso que deve ficar em contato com a água, ou em local que esteja sujeito a chuva.

O circuito é um oscilador astável que tem o seu *start* (disparo), a partir do curto-circuito provocado pelas gotas de chuva que entram em contato com a placa de circuito impresso.

