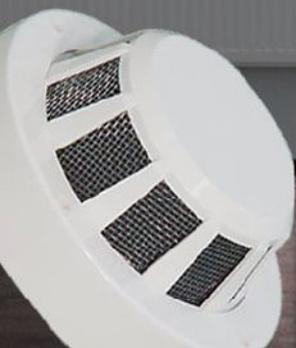
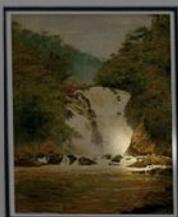
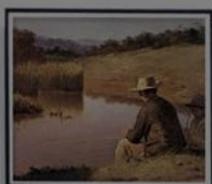


**NEWTON C. BRAGA**

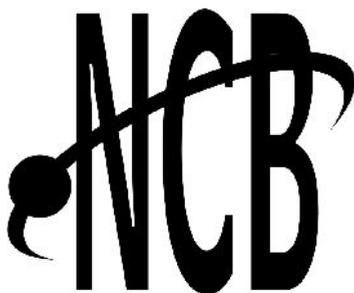
# ALARMES

CONCEITOS E APLICAÇÕES



# **ALARMES**

## **Conceitos e Aplicações**



**Instituto NCB**

[www.newtonbraga.com.br](http://www.newtonbraga.com.br)  
[leitor@newtonbraga.com.br](mailto:leitor@newtonbraga.com.br)

ALARMES – CONCEITOS E APLICAÇÕES

**Autor:** Newton C. Braga

São Paulo - Brasil - 2013

**Palavras-chave:** Eletrônica - Engenharia Eletrônica - Componentes – Reparação – Service – Projetos - Segurança- Alarme - Proteção

Copyright by  
INTITUTO NEWTON C BRAGA.

*1ª edição*

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfílmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos, atualmente existentes ou que venham a ser inventados. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial em qualquer parte da obra em qualquer programa juscibernético atualmente em uso ou que venha a ser desenvolvido ou implantado no futuro. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal, cf. Lei nº 6.895, de 17/12/80) com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenização diversas (artigos 122, 123, 124, 126 da Lei nº 5.988, de 14/12/73, Lei dos Direitos Autorais).

**Diretor responsável:** Newton C. Braga

**Diagramação e Coordenação:** Renato Paiotti

# Índice

<b>Introdução.....</b>	<b>7</b>
<b>Sensores.....</b>	<b>9</b>
<b>Sensores Magnéticos de Alarmes.....</b>	<b>9</b>
<b>Sensores Metaltex.....</b>	<b>12</b>
<b>O Circuito eletrônico.....</b>	<b>13</b>
<b>Circuito 1.....</b>	<b>14</b>
<b>Circuito 2.....</b>	<b>16</b>
<b>Circuito 3.....</b>	<b>18</b>
<b>Circuito 4.....</b>	<b>19</b>
<b>Circuito 5.....</b>	<b>21</b>
<b>Sensores Fotoelétricos.....</b>	<b>23</b>
<b>As Tecnologias.....</b>	<b>24</b>
<b>Tipos de Sensores.....</b>	<b>27</b>
<b>Sensores de Presença.....</b>	<b>44</b>
<b>As Lentes de Fresnel.....</b>	<b>50</b>
<b>As Aplicações.....</b>	<b>52</b>
<b>Fórmulas e Projetos.....</b>	<b>55</b>
<b>Lentes de Fresnel Multi-Elementos.....</b>	<b>56</b>
<b>Alarmes de Incêndio.....</b>	<b>59</b>
<b>Sensores de Fogo Para Alarmes.....</b>	<b>59</b>
<b>Outros Parâmetros.....</b>	<b>65</b>
<b>Como Funcionam os Sensores de Oxigênio .....</b>	<b>66</b>
<b>Sensores de Zircônio.....</b>	<b>67</b>
<b>CIRCUITOS TÍPICOS.....</b>	<b>69</b>
<b>CIRCUITO PRÁTICO.....</b>	<b>71</b>

<b>Sensores Ultrassônicos.....</b>	<b>73</b>
Ondas Sonoras.....	74
Os sensores.....	79
O circuito.....	83
Efeito Doppler.....	84
<b>Como Usar Micro-Switches e Chaves de Fim de Curso Como Sensores.....</b>	<b>87</b>
Circuitos Eletrônicos.....	89
Circuito 1 - Circuito de Tempo.....	89
Circuito 2 - Inversão de Polaridade.....	91
Circuito 3 - Mudança de Função.....	93
Circuito 4 - Acionamento Biestável.....	94
<b>Projetos Práticos.....</b>	<b>96</b>
Micro Alarme com SCR.....	96
Alarme Simples de Pêndulo.....	99
Alarme Psicológico .....	102
Foto Alarme.....	108
Micro Alarme de Toque.....	111
Antifurto Para o Lar.....	114
Microalarme.....	117
Alarme de Passagem com SCR.....	119
Alarme de Luz Com Trava (SCR).....	121
ALARME DE PASSAGEM .....	123
Alarme de Geladeira.....	130
Barreira de Luz com LDR.....	134
ALARME PSICOLÓGICO - II.....	142
Alarme de Vibração com Fibra Óptica.....	146
Alarme Sônico.....	153
ALARME DE INCÊNDIO .....	159
ALARME PULSANTE.....	164
Alarme de Aproximação - Capacitivo .....	170
Alarme-Sensor Piroelétrico de Presença.....	175
Infravermelho.....	176

O Sensor Piroelétrico.....	179
O Circuito Eletrônico.....	181
Alarme de Presença.....	183
Alarme Doméstico.....	189
Alarme padrão.....	198
Alarme para o Carro com Tripla Temporização.....	205
Alarme de Impactos (2).....	213
Alarme Tradicional para o Carro.....	219
Elo de Segurança de AF – Alarme de Grandes Áreas.....	228
Alarme ou Detector de Pressão.....	235
Alarme de Presença.....	242
Alarme de Nível de Água .....	250
Alarme Sônico Sensível.....	254
Alarme de Corte de Linha Telefônica.....	262
Alarme de Presença Sem Fio.....	268
Alarme de Fluxo de Ar.....	274
Alarme ou Detector de Umidade.....	282
Alarme de Passagem (2) .....	286
<b>Circuitos Diversos.....</b>	<b>296</b>
SIRENE MODULADA PARA ALARMES.....	296
MONITOR DE VARIAÇÃO DE RESISTÊNCIA .....	304
<b>CIRCUITOS DE SEGURANÇA .....</b>	<b>323</b>
DESARME TEMPORIZADO .....	324
TEMPORIZANDO UMA SIRENE.....	327
UM ALARME DE GAVETA E ARMÁRIO.....	330
<b>SERVICE DE ALARMES .....</b>	<b>333</b>

## Introdução

A preocupação com a segurança é um item cada vez mais importante para as famílias, homens de negócio, industriais e muitas outras pessoas. Em nossos dias, com os avanços da tecnologia, podemos contar com uma infinidade de modelos sofisticados de alarmes que podem enviar imagens em tempo real do que ocorre numa propriedade através do celular ou internet, avisar a polícia ou uma empresa de segurança quando ocorre uma tentativa de roubo ou invasão ou mesmo dar a localização de um veículo ou objeto roubado. No entanto, para os que gostam de eletrônica e dominam as técnicas de montagem, existem alarmes simples, que pode ser bastante eficientes em aplicações específicas e têm a vantagem de custarem pouco. Até mesmo com componentes aproveitados de equipamentos fora de uso podemos montá-los. Ao longo de nossa carreira como escritor técnico publicamos dezenas de projetos de alarmes de todos os tipos. Desde alarmes simples com sensores magnéticos e de interrupção, até circuitos mais completos como alarmes de passagem, alarmes temporizados, alarmes infravermelhos e alarmes com controle remoto. Muitos desses circuitos foram apresentados de forma muito simples em volumes da série Banco de Circuitos (Volume 8), mas temos em nosso arquivo artigos completos, com detalhes importantes como a montagem em placa de circuito impresso, montagem alternativa em ponte, instalação dos sensores e com procedimentos para ajustes além da importante lista de material. Já publicamos há um bom tempo um livro sobre alarmes com uma boa coletânea de circuitos, mas ele se encontra esgotado (na verdade, os poucos volumes que ainda existem estão na mão de colecionadores). Assim, resolvemos voltar ao assunto, atendendo ao pedido de muitos leitores com um novo livro em que projetos que ainda podem ser montados foram adaptados para usar componentes atuais e que

devem atender aos anseios daqueles que precisam de um sistema de proteção barato, porém eficiente, para sua propriedade, veículo ou um objeto que fique exposto. O livro, além de uma coletânea de projetos possui informações úteis sobre sensores, instalação e manutenção de alarmes. Os leitores que desejarem abrir um negócio próprio na instalação de alarmes podem tirar deste livro muitas ideias para ganhar dinheiro.

O Autor

## **Sensores**

Os elementos principais de um sistema de alarme são os sensores. Através deles é que a presença de um intruso é detectada.

Na prática, é possível contar com uma grande quantidade de sensores que têm por finalidade detectar a presença do intruso de diversas maneiras.

Os sensores podem operar pela ação mecânica sobre um objeto, porta, janela ou entrada, podem detectar a passagem de uma pessoa pela interrupção de um feixe de luz, podem detectar a presença de uma pessoa pelo ruído que fazem e assim por diante.

Nesta parte inicial de nosso livro, abordaremos o princípio de funcionamento de alguns tipos de sensores com circuitos básicos de aplicação.

### ***Sensores Magnéticos de Alarmes***

Os sensores magnéticos consistem na melhor solução para sistemas de alarmes de intrusão, tanto de uso doméstico como de qualquer outro ambiente. Veja a seguir como funcionam esses sensores e como usá-los, com alguns circuitos práticos.

Os sensores magnéticos de alarmes, como o mostrado na figura 1, consistem em pares de dispositivos formados por um ímã e um reed-switch.

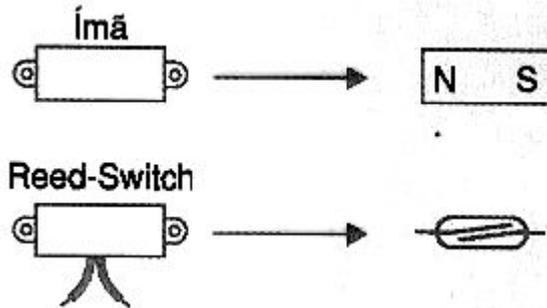


Figura 1 – Sensor com ímã e reed-switch

O reed-switch nada mais é do que uma chave de lâminas, que pode ser acionada por um campo magnético. Conforme mostra a figura 2, na ausência do campo magnético as lâminas permanecem afastadas uma da outra e com isso o circuito alimentado está aberto.

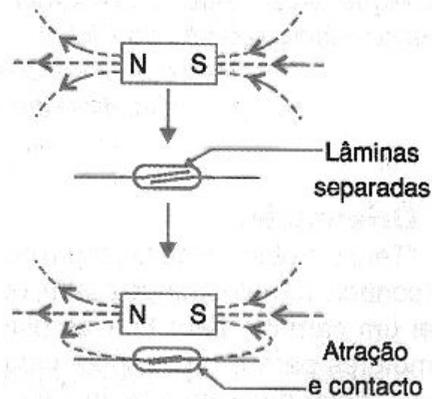


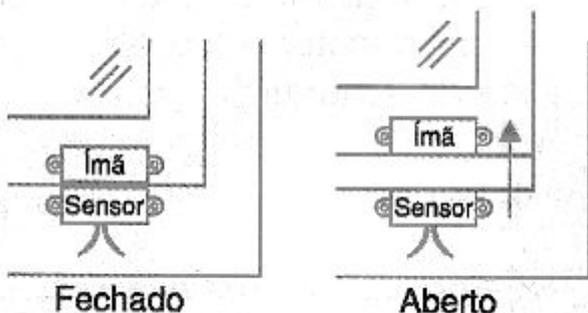
Figura 2 – Acionando o reed-switch

Quando o campo magnético de um ímã atua sobre a lâmina elas se atraem e encostam uma na outra, fechando o circuito.

Os reed-switches usados como sensores de alarmes são extremamente rápidos e eficientes nos contactos, se bem que não sejam projetados para operar com correntes intensas.

Assim, nas aplicações práticas, os reed-switches são usados para acionar circuitos de potência com SCRs, transistores, relés e outros dispositivos semelhantes.

Para proteger uma porta, uma janela ou um objeto qualquer contra a abertura ou remoção o que se faz é prender o ímã na parte móvel (porta, janela ou objeto) e o reed-switch (sensor propriamente dito), na parte fixa (batente ou mesa), conforme mostra a figura 3.



*Figura 3 – Protegendo uma janela com um reed-switch como sensor*

O circuito deve ser projetado para operar no modo NF (Normalmente Fechado), ou seja, o circuito permanece desligado quando o reed-switch está fechado, ou com o ímã próximo.

Quando o ímã é afastado, o reed-switch abre e com isso o circuito é ativado, disparando um alarme ou sistema de aviso.

No uso desse tipo de sensor, o seu posicionamento é importante, pois o intruso não pode suspeitar de sua presença,

ou mesmo se suspeitar, não deve ter acesso ao sensor. Basta ligar os fios do sensor um no outro, ou ainda colocar um segundo ímã nas proximidades para que o sistema seja inibido, e não funcione, conforme mostra a figura 4.

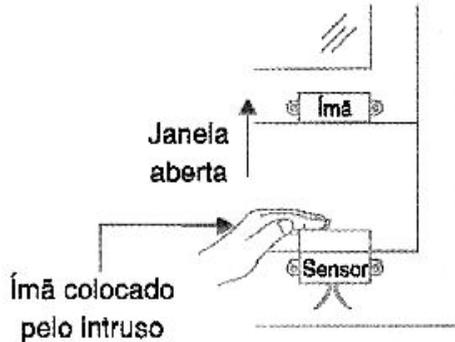
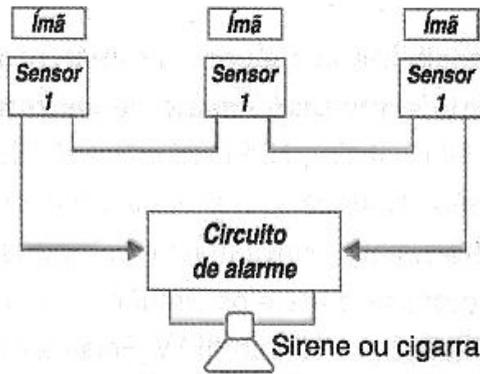


Figura 4 – Inibindo a ação do alarme

Veja então que numa porta ou janela, o sensor deve ficar sempre do lado de dentro e invisível do lado de fora. Da mesma forma, os fios usados na conexão do sensor ao circuito eletrônico não devem ficar nem visíveis e nem acessíveis.

## Sensores Metaltex

A Metaltex ([www.metaltex.com.br](http://www.metaltex.com.br)), além de relés, solenóides e uma ampla linha de dispositivos para automação e controle, também possui sensores para alarmes. Dentre eles destacamos os tipos SM1000 e SM2000 especialmente indicados para os circuitos que daremos a seguir. Na figura 5 temos os modos de se usar esses sensores.



*Figura 5 – Ligando sensores em série*

Esses sensores podem ser obtidos nas versões com contactos NA (normalmente abertos) e NF (normalmente fechados) para o elemento que tem o reed-switch. Isso facilita o projeto de aplicações diferentes em que o acionamento seja feito pela abertura ou fechamento dos contactos.

**Características:**

- Potência de comutação máxima: 10 W
- Corrente de comutação máxima: 500 mA
- Tensão de comutação máxima: 200 Vdc
- Tempo de operação máximo: 0,6 ms

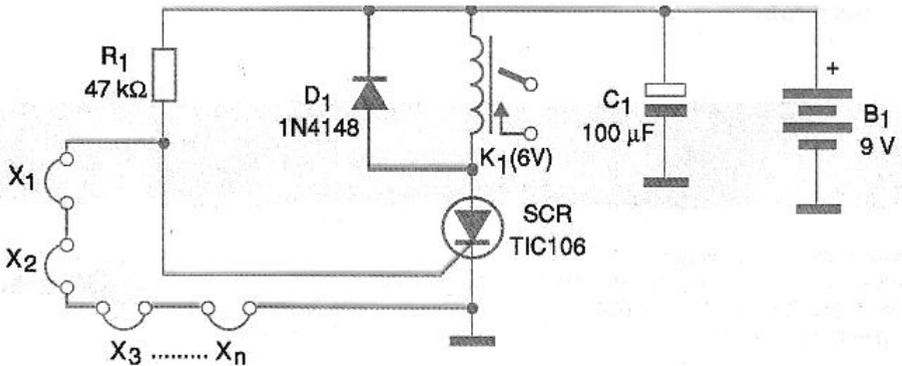
## O Circuito eletrônico

Existem diversas possibilidades de se utilizar circuitos eletrônicos relativamente simples para um sistema de alarme usando sensores magnéticos. A seguir vamos dar alguns exemplos.

Nesses exemplos, levamos em conta que é importante também que o circuito tenha um consumo muito baixo de energia na condição de espera, principalmente se for usada bateria na sua alimentação.

Veja que o uso da bateria tem por vantagem o fato de que um intruso não pode desativar o sistema desligando a chave de entrada da energia do local.

Também se deve prever que o circuito eletrônico possa admitir o uso de diversos sensores ligados em série, conforme mostra a figura 6.

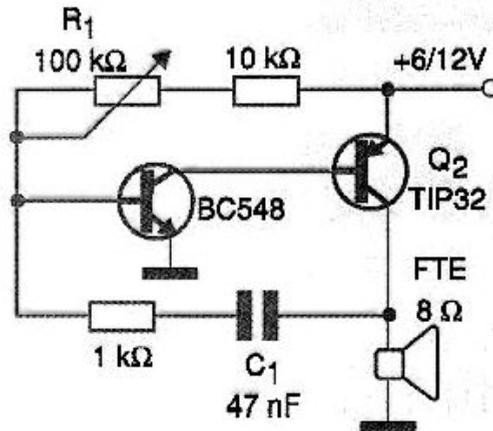


*Figura 6 – Circuito com SCR*

Dessa forma, com um único circuito, diversos locais podem ser protegidos ao mesmo tempo. Basta que um dos sensores abra para que o alarme dispare.

## Circuito 1

O circuito apresentado na figura 7 é bastante simples e eficiente, tendo por principal característica seu consumo de energia extremamente baixo na condição de espera.



*Figura 7 – Sirene simples para alarme (tom contínuo)*

O circuito tem ainda o que se denomina “trava”, muito importante nesse tipo de aplicação. Uma vez disparado, ele assim permanece, mesmo depois que o sensor seja novamente fechado. Para desativar ou ressetar o alarme existem procedimentos que serão explicados mais adiante.

O SCR TIC106 pode alimentar tanto um relé como um circuito de sirene simples que funcione com 12 V.

Para a alimentação de relé, deve-se prever que ao ser disparado, o SCR apresenta uma queda de tensão da ordem de 2 V. Assim, se a alimentação do circuito for de 12 v, sobre a carga aparecerão 10 V.

Nossa recomendação é que se use o circuito com alimentação de 9 V e relé de 6 V. Os 9 V devem vir de 6 pilhas comuns, lembrando que o consumo será maior quando o alarme estiver disparado.

Para ressetar o alarme temos duas opções. Uma delas consiste em se refazer as ligações dos sensores (todos fechados) e desligar por um momento a alimentação. A outra consiste em