

ELEÉTRON 55

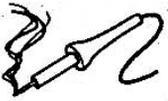


Cr\$ 25.000,00

**SENSORES E
TRANSDUTORES**

**CB
TRANSCÉPTOR
(27MHz)**

**REFORÇADOR FM
LOCALIZADOR FM
MEDIDOR DE IONIZAÇÃO
IONIZADOR DE AMBIENTE
LOCOMOTIVA ELETRÔNICA
MEDIDOR DE UMIDADE CAPACITIVO**



Localizador FM

INTRODUÇÃO

Na espionagem eletrônica existe um dispositivo que é muito usado para se seguir um suspeito, quer seja ele instalado numa viatura ou numa maleta. Pelos sinais emitidos podemos fazer sua localização usando um receptor de VHF ou ainda de FM conforme a faixa de frequências escolhida para a operação. Neste artigo descrevemos um destes localizadores que tem um alcance que pode chegar a 1 km se convenientemente instalado e alimentado com 12V.

Os transmissores localizadores, normalmente operam de maneira intermitente de modo a se obter maior autonomia para a bateria. Emitindo pulsos de curta duração e modulados numa certa frequência eles facilitam a localização por meio de um receptor dotado de antena direcional.

Normalmente são escolhidas as faixas de VHF para a operação de tais trans-

missores por diversos motivos.

Um deles é que, com uma potência relativamente baixa pode-se ter um longo alcance o que não ocorre com outras faixas. Em ondas médias ou curtas, por exemplo, seria preciso uma potência muito alta e uma antena longa para se ter um alcance que permita uma utilização prática do sistema.

Já, operando em UHF teríamos um bom alcance com pequenas potências, não fosse a fácil absorção dos sinais desta faixa por obstáculos como construções e estruturas metálicas.

Com algumas centenas de miliwatts na faixa entre 50 e 100 MHz e um bom receptor nosso localizador pode ter alcance de até mais de 1 km sob condições favoráveis de operação.

O circuito proposto neste artigo tem estas características e é bastante simples de montar, pois usa componentes não críticos de fácil aquisição e custo acessível.

CARACTERÍSTICAS DO CIRCUITO

Tensão de alimentação: 6 a 12 Volts DC

Frequência de transmissão: 50 a 100 MHz

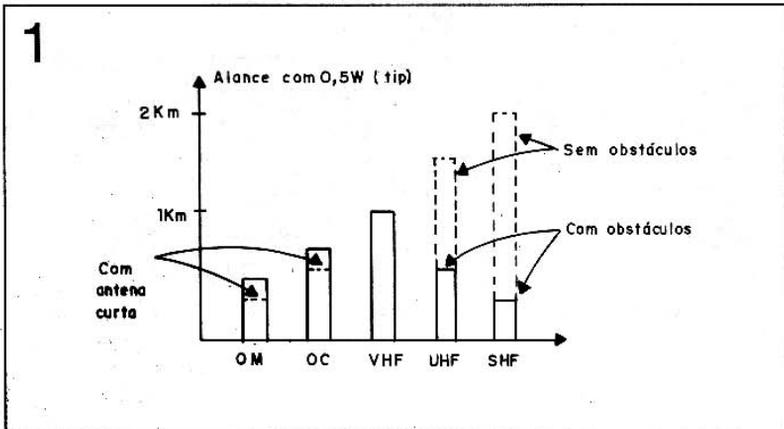
Alcance: 500 a 1500 metros

Modulação: pulsos de áudio

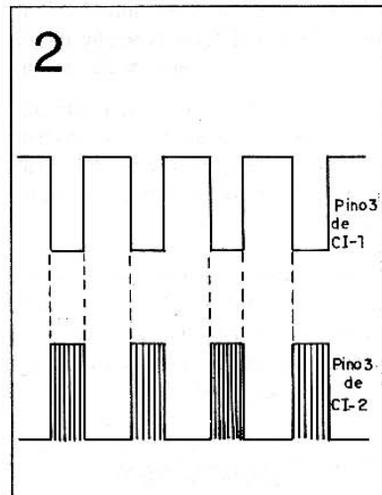
Consumo: 100 a 350 mA

COMO FUNCIONA

O circuito integrado CI-1 é um 555 ligado como oscilador de muito baixa frequência, sendo esta determinada por R1, R2 e C1. A relação de valores entre R1 e R2 determinam a relação marca espaço do sinal gerado, de tal forma que temos breves instantes em



Alcances típicos nas diversas faixas de operação



Formas de onda no circuito

que a saída vai ao nível baixo e intervalos maiores em que a saída vai ao nível alto, conforme mostra a **figura 2**.

Como o que nos interessa são breves intervalos no nível alto e intervalos maiores no nível baixo, de modo a termos acionamentos de curtos tempos para menor consumo, uma inversão é feita pelo transistor Q1.

Este transistor tem dupla finalidade.

Uma delas é controlar CI-2 de modo que nos intervalos em que o nível do sinal seja alto ocorra uma oscilação cuja frequência depende de C2 e é ajustada de modo fino em P1. Este sinal é o áudio ou tom que modulará o transmissor.

Ao mesmo tempo o nível alto faz com que Q2 sature alimentando o circuito transmissor propriamente dito.

O transmissor consiste num oscilador de alta frequência que usa um transistor 2N2218 que possui boa potência para a finalidade visada.

A frequência das oscilações são determinadas por L1 e CV1 e a polarização é feita por intermédio dos resistores R9 R10.

A modulação vem de CI-2 nas condições explicadas, através do capacitor C3.

Temos então na antena, por intervalos regulares, pulsos ou bips de áudio modulando uma portadora de rádio-frequência que é transmitida. O alcance do circuito vai depender da alimentação usada e também da antena.

Mesmo que o veículo em que este aparelho esteja instalado fique muito bem escondido, passando nas proximidades o sinal detectado facilitará sua localização

Usando baterias recarregáveis de Nicad, a autonomia do aparelho será de várias horas o que permite a procura do localizador por uma ampla área, em caso dele ser escondido.

completo deste localizador, exceto a fonte de alimentação que pode ser formada por pilhas ou bateria com tensões na faixa de 6 a 12V e com correntes disponíveis de pelo menos 500 mA.

A disposição dos componentes para montagem em placa de circuito impresso é apresentada na **figura 4**.

L1 consta de 4 a 8 espiras de fio esmaltado 22 com tomada central para a ligação de antena, conforme a faixa de frequências a ser coberta, conforme a seguinte tabela:

4 espiras - 70 a 100 MHz

6 espiras - 60 a 80 MHz

8 espiras - 50 a 70 MHz

O transistor Q3 deve ter um pequeno radiador de calor caso o circuito seja alimentado com 12V.

Os capacitores devem ser todos cerâmicos, com exceção de C1 e C6 que são eletrolíticos para 16V ou mais de tensão de trabalho.

Resistores comuns de 1/8 ou 1/4W podem ser usados em todas as funções em que este componente é solicitado e para maior segurança os integrados devem ser encaixados em soquetes Dual In Line de 8 pinos.

A antena pode ter de 30 a 120 cm, devendo preferivelmente ficar longe de estruturas metálicas e em posição vertical, pois disso vai depender o alcance.

Como nem sempre isso é possível, pode ser necessário em certos casos, sacrificar o alcance em função da segurança em não se ter o aparelho descoberto pelo "inimigo".

O conjunto pode ser instalado numa caixa plástica com garras para conexão à uma bateria externa ou então com espaço para uma bateria interna. A antena pode ser um pedaço de fio encapado que será devidamente instalada conforme a disponibilidade de espaço do local visado.

INSTALAÇÃO E USO

Para usar o aparelho e primeiro preciso calibrá-lo. Este procedimento é feito sintonizando-se nas proximidades um receptor. Ele deve estar em frequência livre e a médio volume.

Ajustamos então CV1 para captar o sinal mais forte e em seguida P1 para a tonalidade desejada dos bips. Se os bips estiverem muito intervalados, diminuí-

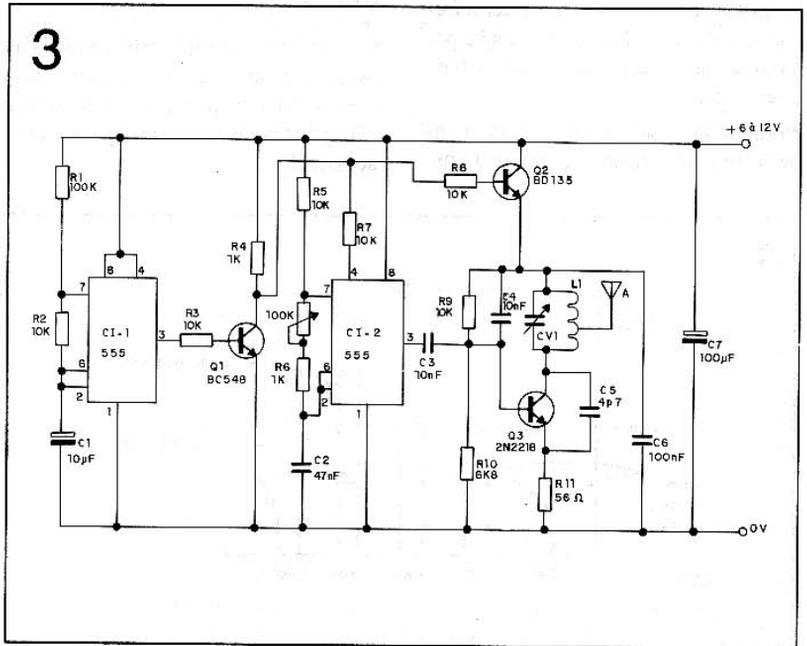
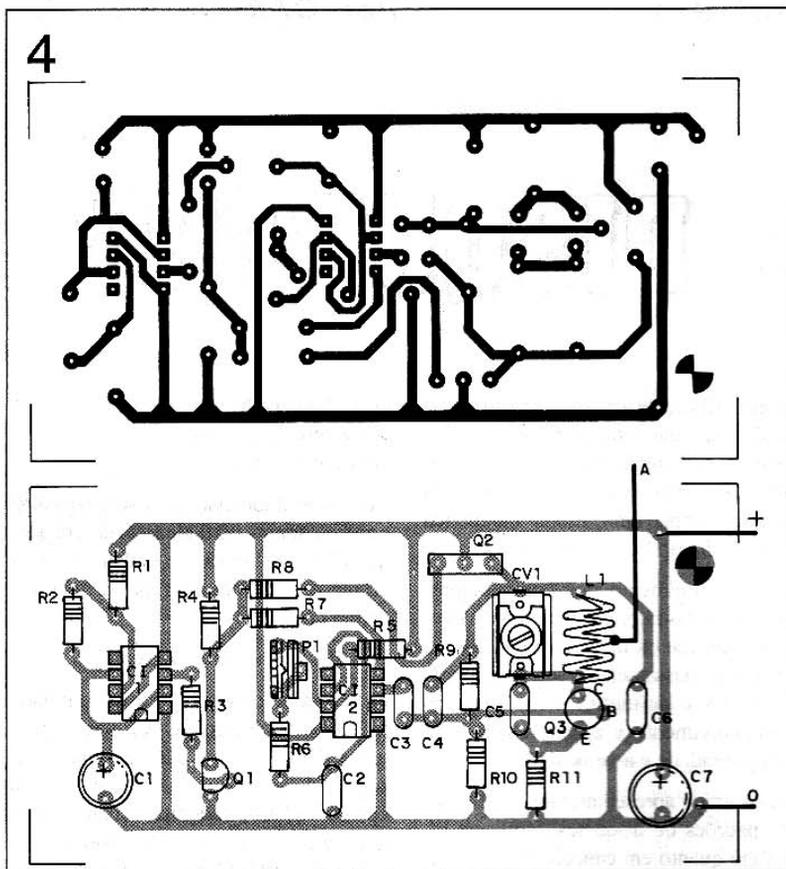


Diagrama esquemático do localizador

MONTAGEM

Na figura 3 apresentamos o esquema

4

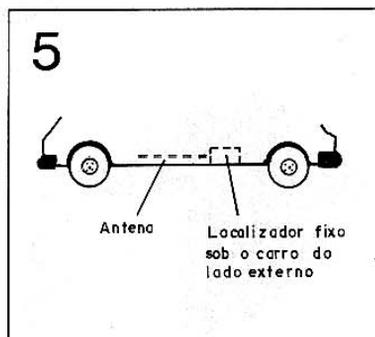


Placa de circuito impresso para o circuito localizador

mos o valor de C2 e se forem muito rápidos, o que significará também desgaste mais rápido da bateria, aumentamos C1.

Uma vez verificado o funcionamento podemos pensar no uso: escondemos o transmissor de maneira bem firme na parte inferior de qualquer veículo e es-

5

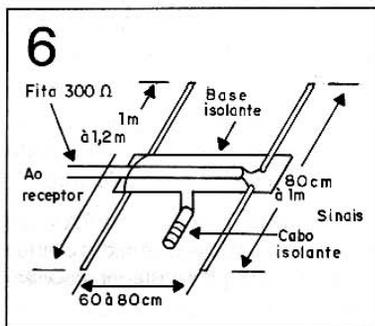


Instalação num carro

ticamos a antena, conforme mostra a figura 5.

Depois, usando um receptor com uma antena direcional ficará fácil seguir os sinais emitidos. Na figura 6 temos uma antena direcional que operará satisfatoriamente de 50 a 100 MHz.

6



Uma antena direcional para FM e VHF

LISTA DE MATERIAL

SEMICONDUTORES

- CI-1 e CI-2 - 555 - circuitos integrados
- Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
- Q2 - BD135 - transistor NPN de média potência
- Q3 - 2N2218 - transistor NPN de RF

RESISTORES

- P1 - 100 K Ω - trim-pot
- R1 - 100 K Ω - resistor (marrom, preto, amarelo)
- R2, R3, R5, R7, R8 e R9 - 10 K Ω (marrom, preto, laranja)
- R4 e R6 - 1K - (marrom, preto, vermelho)
- R10 - 6,8 K Ω - (azul, cinza, vermelho)
- R11 - 56 Ω (verde, azul, preto)

CAPACITORES

- C1 - 10 μ F x 16V (eletrolítico)
- C2 - 47 nF - (cerâmico)
- C3 - 10 nF - (cerâmico)
- C4 - 10nF - (cerâmico)
- C5 - 4,7 pF - (cerâmico)
- C6 - 100 nF - (cerâmico)
- CV1 - 3-30 pF (trimmer)

DIVERSOS

- Placa de circuito impresso, caixa para montagem, antena, soquetes para os circuitos integrados, fios, bateria, radiador de calor para Q3, etc.
- L1 - Bobina - ver texto.