

Transmissor de FM 30 W de saída. Sintonia é feita por varicap. As bobinas são todas montadas em forma de 0,6 mm com núcleo ajustável. A única bobina sem núcleo é a do oscilador e do filtro de saída. As bobinas devem ser ajustadas para se obter a maior potência de saída usando uma lâmpada de 12 V como carga. Os transistores de potência devem ser montados em radiadores de calor e os capacitores cerâmicos precisam ter ótima qualidade. A fonte deve ter excelente filtragem e o layout da placa deve ser muito bem planejado para que o funcionamento seja perfeito. Lembramos que o circuito nunca deve ser ligado sem carga (lâmpada de prova ou antena).

WBFM TX V7

Introduction

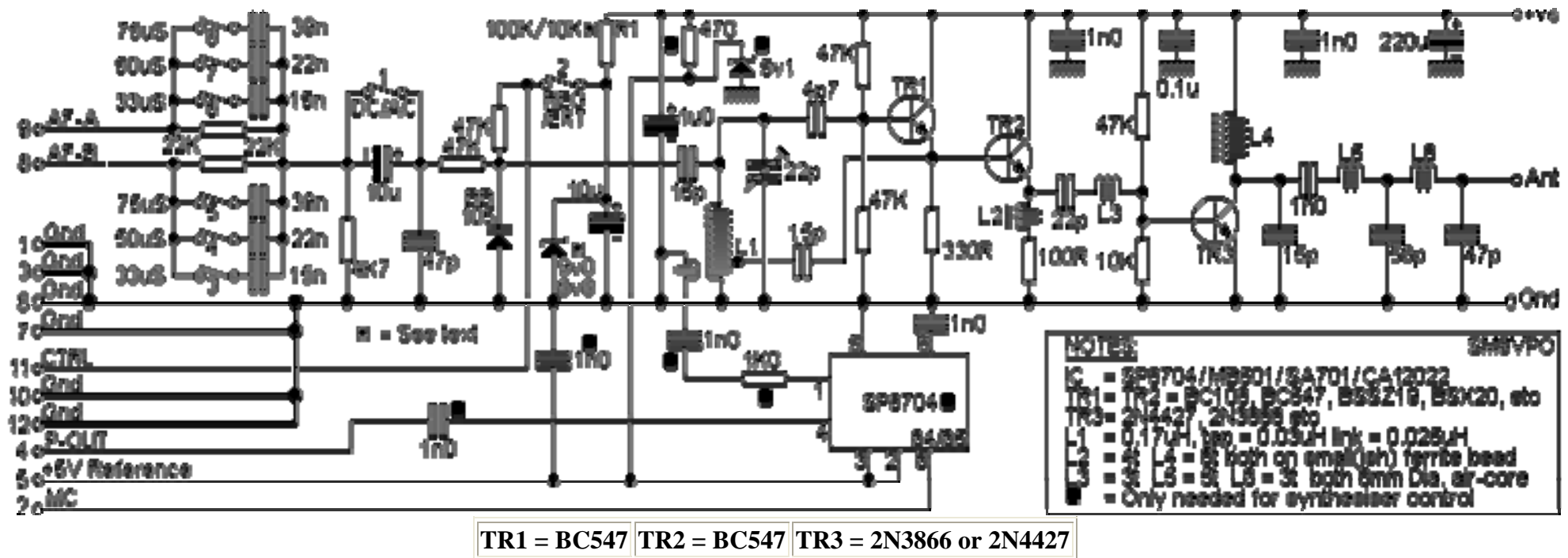
If you have got this far then you have already seen my [V7 VHF FM Transmitter](#) for the 88MHz to 108MHz broadcast band. That transmitter is "generic" in that the article was designed to be the source for other transmitters in the same area, perhaps for the 72MHz or 144MHz amateur bands using NBFM. 88-108MHz just happened to be somewhere in the middle. So what does the V7b have?

- Higher output power - 150mW min (at 9v) and 300mW+ (at 12.5v)
- Very pure output signal due to careful design and filtering
- VARICAP modulation - possibility to add a synthesiser
- On-board optional prescaler for synthesiser operation
- Single sided Printed Circuit Board
- Covers the domestic FM band - 88MHz to 108MHz
- Accepts 500mV LINE input levels
- Has two independant audio inputs for combining stereo channels
- Easy to build (but some coil winding experience IS required)
- No external components required for FM broadcast transmitter

NOTE - This project is illegal to use or build in many countries. I accept no responsibility what-so-ever for any ilegal use. This circuit is provided solely as an educational project. If you do use the circuit for something illegal then don't expect me to visit you. I don't do prison visits!

The Circuit

The circuit is identical to the [V7 VHF FM Transmitter](#) but with a few small additions. TR1 (BC547) is an inverted Hartley oscillator which based upon an inductor fabricated on the PCB. This makes it megga-stable, and setable anywhere in the VHF FM band (76MHz to 119MHz) and the BB105 varicap makes it voltage tuneable over about 8MHz of that band. The inductor has one tapping for feedback and a second to feed an optional prescaler. TR2 is a buffer/amplifier and TR3 it the PA stage.



If you want a good circuit description then I suggest you take another look at the [V7 VHF FM Transmitter poroject](#). Coil winding and everything is identical, but instead I will concentrate on the differences.

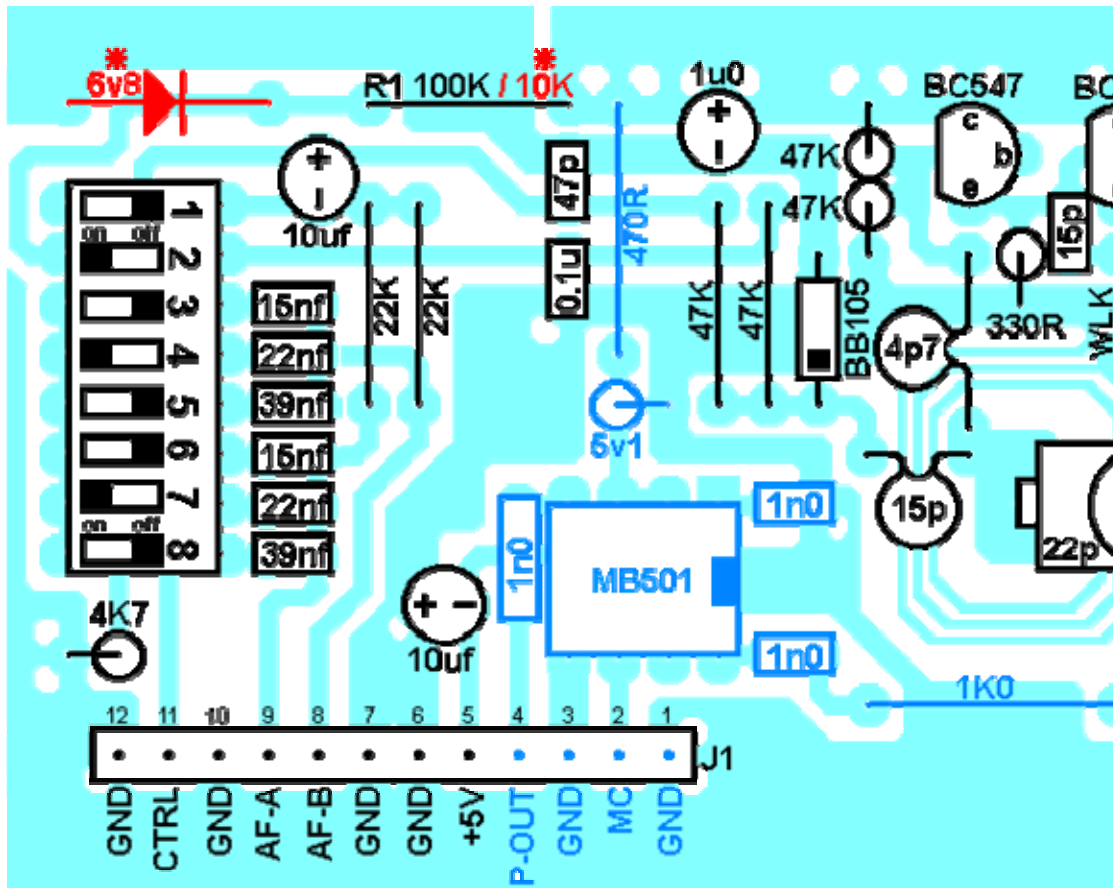
So What's New?

Mainly, the PCB; it has all the optional bits on it to make it into a FM pirate radio broadcast transmitter. It is NOT limited to just pirate radio, you can still use it for other purposes and frequencies. The noise floor is low enough to make a good NBFM transmitter. But let me assume you want to build a broadcast bands TX and it is legal in your country. You can find the updated PCB drawing and a detailed component overlay on my [download page](#). Look for "v7b_pcb.zip". The changes are basically:

- Prescaler added for syntheser control (optional).
- DC/AC coupling for the modulation / external control (via AF).
- Two channel audio inputs to combine stereo signals.
- Selectable pre-emphasis (0uS, 33uS, 50uS & 75uS).
- Options selectable with on-board DIP switch.
- All AF input and control functions on a single connector.

What Do I Need To Know?

All you really need to know is what the DIP switch does and what components you need to fit. You could fit them all and it will work perfectly, but will cost you more to build. So take a peek at this small extract from the PCB component overlay drawing.



As you can see, there are SEVEN (7) components in **blue** that do NOT need to be fitted if you are NOT going to use synthesiser control. DIP2 switch is always ON if there is no form of external frequency control.

If you are not using synthesiser control and you want to add better frequency stability then the zener diode and resistor drawn in **red** must be fitted. If you are using a 9v supply then the zener should be 6.8 volts, but this can be increased to 9.1 volts or even 10.0 volts if you are using a 12v supply. If you are not too worried about long-term frequency stability, or you are using a regulated supply, then fit the 100K resistor (R1) and skip the zener diode.

DIP Switches

The extract from the component overlay (above) shows the switch settings without an external frequency synthesiser and with 50uS pre-emphasis on both the A and B audio input channels. It also shows use for music, and no DC modulation/control. You may need to set the switches to something else - here are the switch functions.

Switch	ON condition is ...	Requires ...
DIP1	Allow DC modulation	DIP2 = OFF
DIP2	No external synthesiser	-
DIP3	AF-B 33uS Pre-emphasis	DIP4 & DIP5 = OFF
DIP4	AF-B 50uS Pre-emphasis	DIP3 & DIP5 = OFF
DIP5	AF-B 75uS Pre-emphasis	DIP3 & DIP4 = OFF
NOTE	AF-B no Pre-emphasis	DIP3, DIP4 & DIP5 = OFF
DIP6	AF-A 33uS Pre-emphasis	DIP7 & DIP8 = OFF
DIP7	AF-A 50uS Pre-emphasis	DIP6 & DIP8 = OFF
DIP8	AF-A 75uS Pre-emphasis	DIP6 & DIP7 = OFF
NOTE	AF-A no Pre-emphasis	DIP6, DIP7 & DIP8 = OFF
NOTE - Pre-emphasis shall NOT be used with a stereo encoder.		

From this you can see that DIP2 must always be OFF if there is external synthesiser control or if there is DC frequency control via the AF inputs.

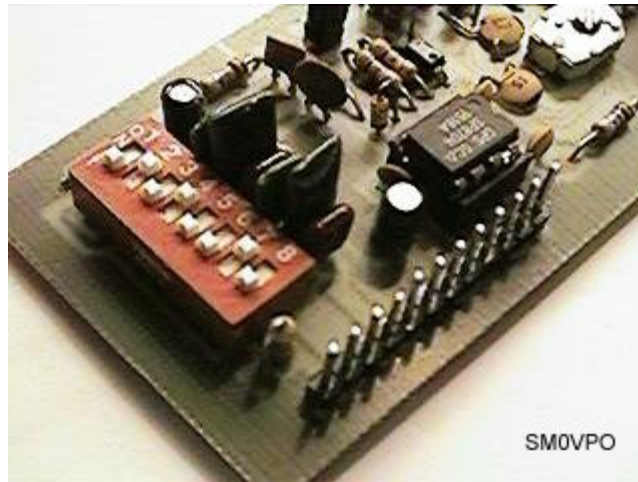
Way Connector

As stated earlier, there is a 12-way connector. I used this so that the board can be simply coupled to my synthesiser using a plug-in cable. It means you can almost make your broadcast transmitter modular. The signal pins all have their own separate ground (chassis) terminal to avoid the possibility of "Earth Loops" and signal pickup. You may even have several different connectors to the one header. Anyway, here are the pin connections:

Pin-1	Ground - Paired with 64/65 Modulus Control
Pin-2	64/65 Modulus Control - for synthesiser operation
Pin-3	Ground - Paired with Prescaler Out for synthesiser operation
Pin-4	Ground - Prescaler Out - for synthesiser operation
Pin-5	+5v - Voltage reference - for synthesiser operation
Pin-6	Ground - Paired with +5V Out for synthesiser operation
Pin-7	Ground - Paired with B audio channel input
Pin-8	B audio channel input
Pin-9	A audio channel input
Pin-10	Ground - Paired with A audio channel input
Pin-11	Frequency Control input - also used with synthesiser
Pin-12	Ground - paired with control input (11)

Pin 11 can be varied between 1v and a regulated voltage, up to 25v, to give an external (front panel?) 8MHz frequency control of the transmitter. If using a synthesiser then the synth needs to use this pin. Pins 1 to 6 are only used for synthesised operation, otherwise unused.

The audio channel inputs pins are 10/9 (Gnd/Sig) for the A channel, and 7/8 (Gnd/Sig) for the B channel. Audio input level is about 300mV Pk-Pk for full modulation, but this does vary a little with the setting of the 22pf trimmer capacitor. The 4K7 resistor can be changed a little to alter this level. As default it is perfectly matched to a sony walkman, or a CD/Computer/Stereo "LINE OUT" socket.



Here you can see the connector as well as the situation of the DIP switch in the default (no synthesiser) setting.

Synthesiser Control

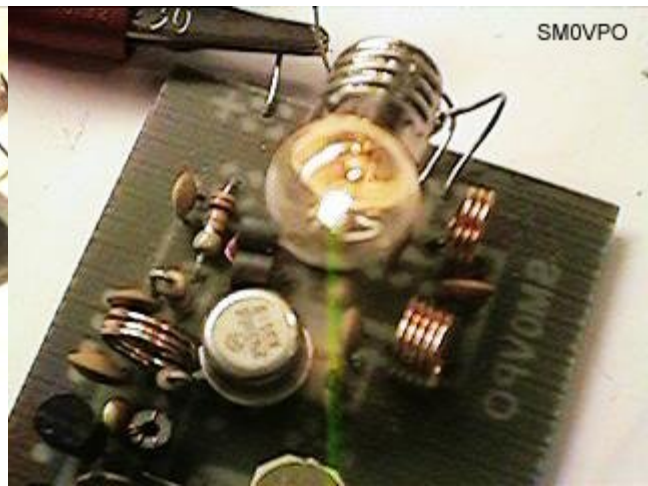
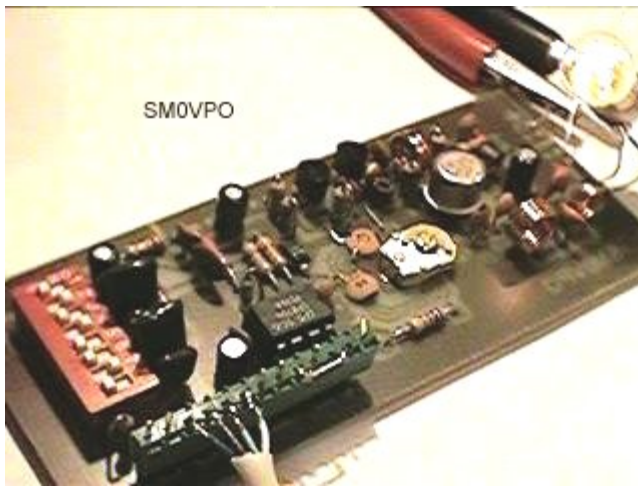
A single CD4046 and crystal oscillator can be used as a very simple PLL frequency controller for this transmitter with the frequency being determined by the crystal. I used this technique with the V6 transmitter so you have circuits available to suit your needs.

The V7b acts as a simple 1.375MHz to 1.6875MHz external VCO for just about *any* "Single modulus" synthesiser, with MC (pin 2) = +5 volts. With MC=Gnd then it acts as a 1.354MHz to 1.662MHz VCO. The final TX output is 64 times the synth frequency with MC=+5v (65 with MC=Gnd). This means that it will operate with my simple CMOS synthesiser and give final frequency steps of 50KHz with the correct reference crystal (6.4MHz).

With a "Dual Modulus" synthesiser, such as the MC145152-2, then the V7b will form a dual modulus synthesiser and can be controlled in steps of typically 5KHz. Only problem is that the chip costs more than the complete simple CMOS synthesiser.

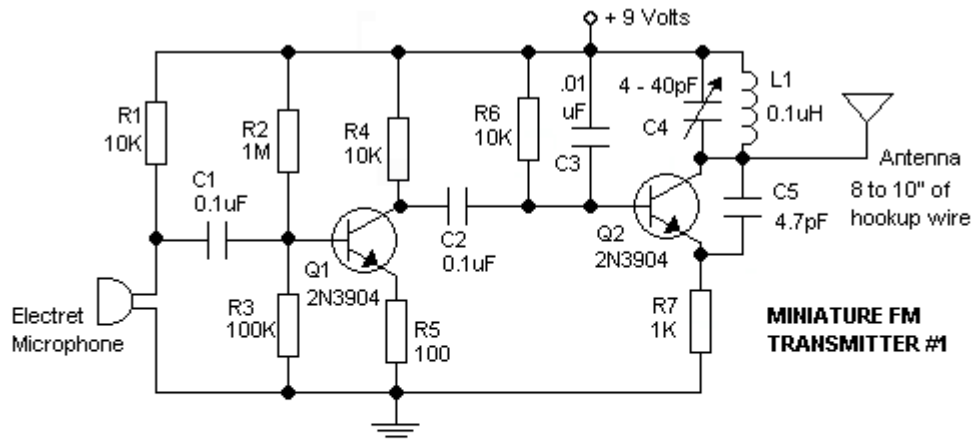
The Prototype

Now that is a bit of a laugh. I have already built loads of these on the same PCB so the use of the term "prototype" is a bit misleading. All functioned well and very close to each-other in specification. Output power of the last six units is about 25% higher than that observed from the first V7, probably because the first one had so much "hacking" around the PCB. Anyway, here is a picture of the final unit.



In these two pictures you can see the completed unit, plus a view of the PA stage. At the time of the photograph it was loaded with a 6v 0.1A bicycle lamp and fed with +15v DC supply. The lamp is 600mW lamp at 60 Ohms when fully lit. Here it is lit to well over half brilliance (lowers impedance). This particular unit is delivering +27dBm, according to my Hewlet Packard analyser. I think I am happy with that!

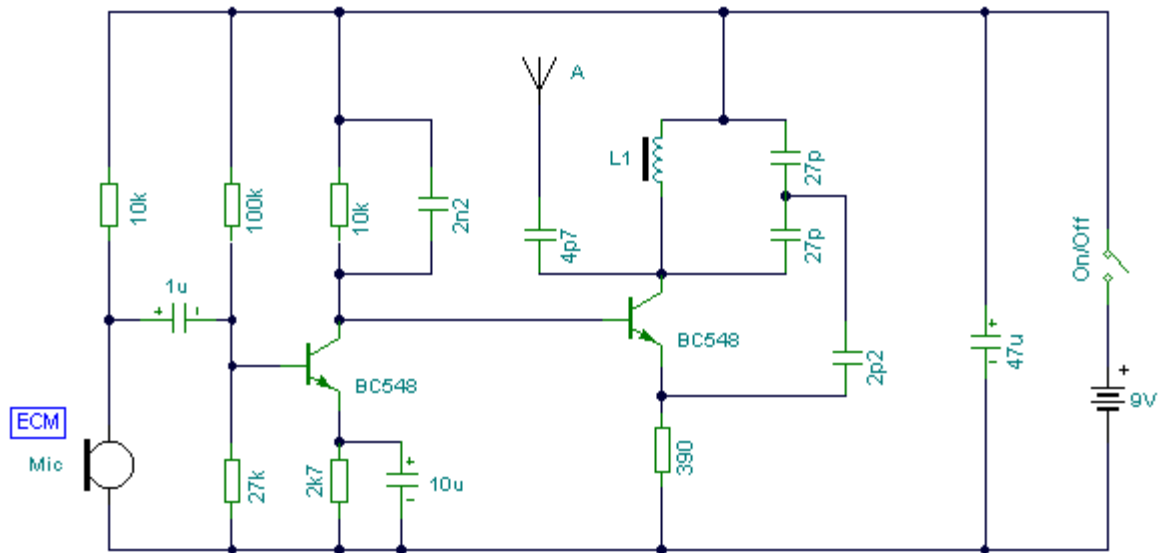
TRANSMISSOR FM



This miniature transmitter is easy to construct and its transmissions can be picked up on any standard FM receiver. It has a range of up to 1/4 of a mile or more. It is great for room monitoring, baby listening, nature research, etc. L1 is 8 to 10 turns of 22 gauge hook-up wire close wound around a non-conductive 1/4 inch diameter form, such as a pencil. C4 is a small, screw-adjustable, trimmer capacitor. Set your FM receiver for a clear, blank space in the lower end of the band. Then, with a non-conductive tool, adjust this capacitor for the clearest reception. A little experimenting and patience may be in order. Most of the parts values are not critical, so you can try adjusting them to see what happens.

Transistor FM Voice Transmitter

Take care with transmitter circuits. It is illegal in most countries to operate radio transmitters without a license. Although only low power this circuit may be tuned to operate over the range 87-108MHz with a range of 20 or 30 metres.



Notes:

I have used a pair of BC548 transistors in this circuit. Although not strictly RF transistors, they still give good results. I have used an ECM Mic insert from [Maplin Electronics](#), order code FS43W. It is a two terminal ECM, but ordinary dynamic mic inserts can also be used, simply omit the front 10k resistor. The coil L1 was again from Maplin, part no. UF68Y and consists of 7 turns on a quarter inch plastic former with a tuning slug. The tuning slug is adjusted to tune the transmitter. Actual range on my prototype tuned from 70MHz to around 120MHz. The aerial is a few inches of wire. Lengths of wire greater than 2 feet may damp oscillations and not allow the circuit to work. Although RF circuits are best constructed on a PCB, you can get away with veroboard, keep all leads short, and break tracks at appropriate points.

One final point, don't hold the circuit in your hand and try to speak. Body capacitance is equivalent to a 200pF capacitor shunted to earth, damping all oscillations. I have had some first hand experience of this problem. The frequency of oscillation can be found from the [theory section](#), and an example now appears in the [Circuit Analysis](#) section.

MONITOR DE EVENTOS SEM FIO EM FM

CARACTERÍSTICAS:

Tensão de alimentação: 6 V (4 pilhas)

Alcance: 50 metros (ou mais)

Faixa de frequências de operação: 80 a 120 MHz

Tipo de sensor da versão básica: LDR (para luz)

Como vigiar uma porta à distância sem ser visto? Como detectar a ocorrência de um fenômeno físico ou químico sem estar no local? A solução está num transmissor monitor de eventos que envie algum tipo de sinal quando ocorrer o fenômeno que desejamos detectar.

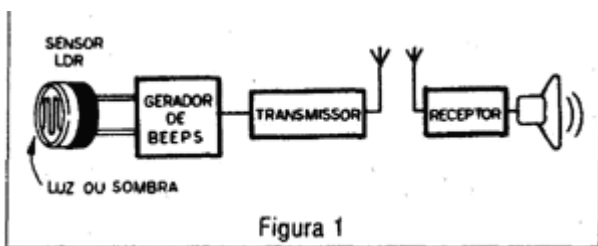
Na aplicação básica, usamos um sensor de luz que permite detectar a presença ou movimentação de pessoas pela alteração do padrão de iluminação de um ambiente causada por sua presença. Esta mesma versão pode ser usada na detecção de fenômenos químicos, por exemplo, os que turvem uma solução ou ainda algum tipo de fenômeno que altere a posição de um objeto ou diminua a luminosidade de uma lâmpada.

Estes fenômenos poderão ser monitorados através de um simples rádio de FM à distância e sem fio.

O pesquisador pode acompanhar uma experiência num local enquanto trabalha noutro.

O logista pode ser avisado, na sala do fundo, para onde leva seu receptor de FM, quando algum cliente entra na loja.

O princípio de operação do aparelho é simples, conforme sugere a figura 1.



Um sensor de luz controla um transmissor que produz bips que são irradiados para um receptor comum de FM a uma certa distância.

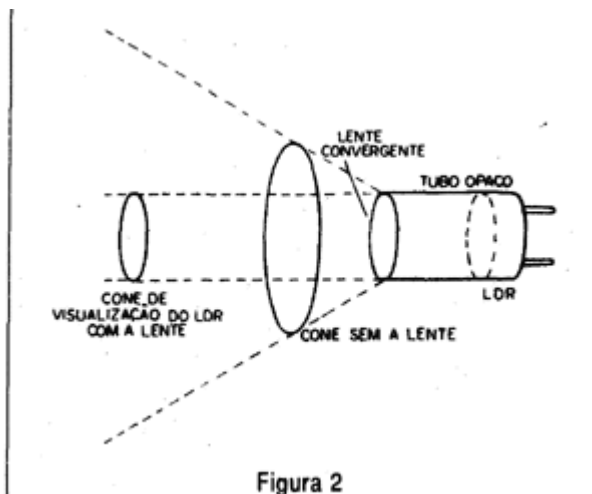
Qualquer alteração do padrão de iluminação ambiente é percebida pelo sensor que atua sobre o transmissor, alterando o ritmo dos *bíps* emitidos. Quem estiver perto do receptor perceberá imediatamente.

A frequência e o intervalo entre os *bíps* são ajustados de modo a tomar a monitoração agradável, sem o problema de um som penetrante demais ou que perturbe o ouvinte encarregado do trabalho de monitoração dos eventos.

COMO FUNCIONA

O sensor usado é um LDR (*Light Dependent Resistor* ou Foto-resistor) um dispositivo cuja resistência elétrica depende da intensidade de luz que incide na sua superfície sensível de sulfeto de cádmio. No escuro, este componente tem uma resistência extremamente elevada, da ordem de milhões de ohms e esta resistência cai à medida que ele vai sendo iluminado, chegando a poucas centenas de ohms à luz do dia.

Este sensor, normalmente encontrado na forma redonda, pode ser montado num tubinho opaco com ou sem o uso de uma lente para obter maior sensibilidade e diretividade, veja a figura 2.



O LDR é ligado a base de um transistor de modo a controlar a frequência de operação de um circuito integrado 555 na configuração de multivibrador astável.

Neste circuito, a frequência dos pulsos produzidos é dada pelo valor de C1, pelos resistores R2 e R3 e pela resistência de Q1 determinada pelo LDR.

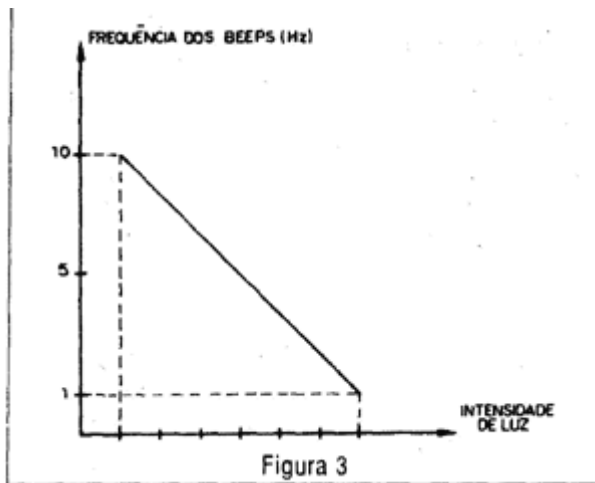
Conforme a quantidade de luz que incide no LDR, muda a resistência, entre o coletor e o emissor do transistor e com isso a frequência em que o oscilador funciona. O trimpot P1 controla essa frequência, ajustando-a de acordo com o nível de iluminação ambiente.

Assim, com a máxima iluminação ou iluminação normal do LDR, a tensão de base do transistor é baixa e a resistência entre o emissor e o coletor também. Nestas condições, a frequência do 555 é muito baixa, com a produção de bips bem espaçados.

No momento em que a luz sobre o sensor diminui, na passagem por exemplo, de uma pessoa que lhe faça sombra, a tensão na base do transistor sobe (a resistência do LDR

aumenta) e o transistor vai conduzir mais intensamente, diminuindo a resistência entre o coletor e o emissor.

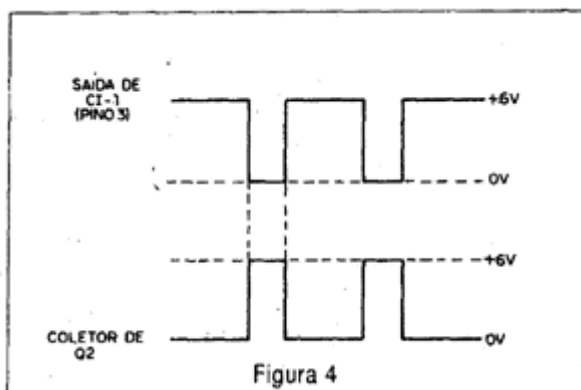
O resultado é um aumento na frequência dos *bíps* produzidos pelo 555.



Na figura 3, temos um gráfico onde podemos observar que a frequência dos *bips* pode variar numa proporção de quase 10 para 1 entre o ponto de menor e maior iluminação do sensor.

Um LED ligado na saída de C11 permite observar se o circuito está funcionando e inclusive, fazer o ajuste do ponto de início das oscilações, caso seja esta a maneira de operar desejada.

O sinal obtido na saída de C11 não é realmente um *bip*, mas sim um pulso negativo de curta duração. Este pulso tem sua polaridade invertida para poder controlar um oscilador de áudio (C12) que consiste noutro 555, conforme indicação dada na figura 4.

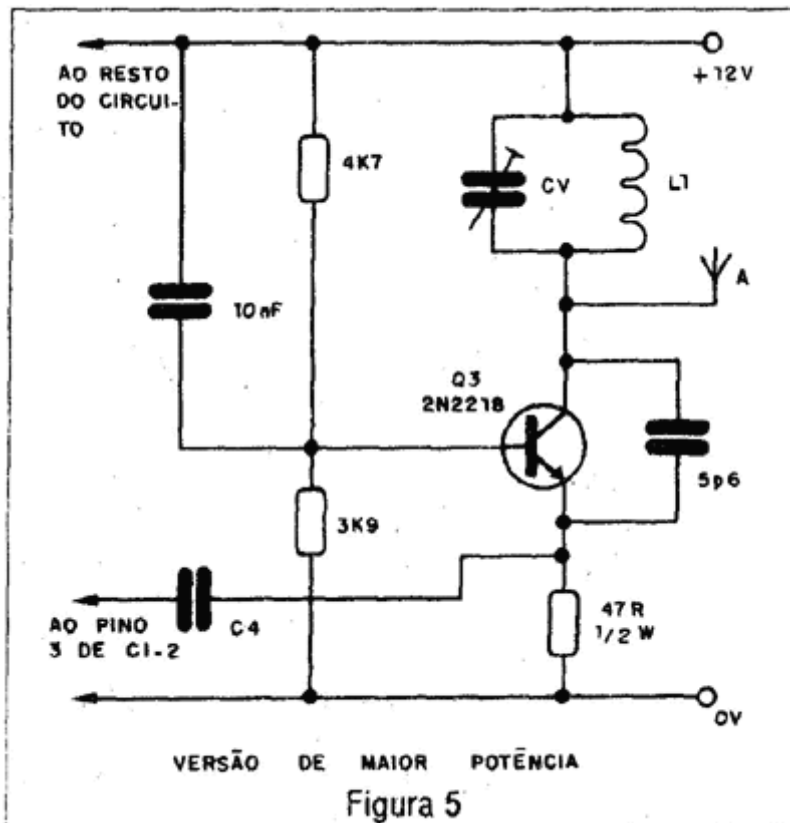


A frequência do tom que este oscilador produz e portanto do *bip* é dada basicamente por C2. No entanto, podemos alterá-la sensivelmente se em lugar do resistor fixo R7 utilizarmos um trimpot de 100 k Ω em série com um resistor de 4,7 k Ω .

Na saída deste oscilador de áudio, já temos os *bíps* intervalados, que podem ser monitorados com a ligação de um transdutor piezoelétrico (cápsula cerâmica).

Para que os *bíps* sejam emitidos, utilizamos um transistor BF494 como oscilador de alta frequência, operando na faixa de FM, ou ainda na faixa de VHF.

A frequência de operação deste transistor é determinada por L1 e CV e como antena pode ser usado um pedaço de fio rígido de 20 a 80 cm, ou/ mesmo uma antena do tipo telescópico.



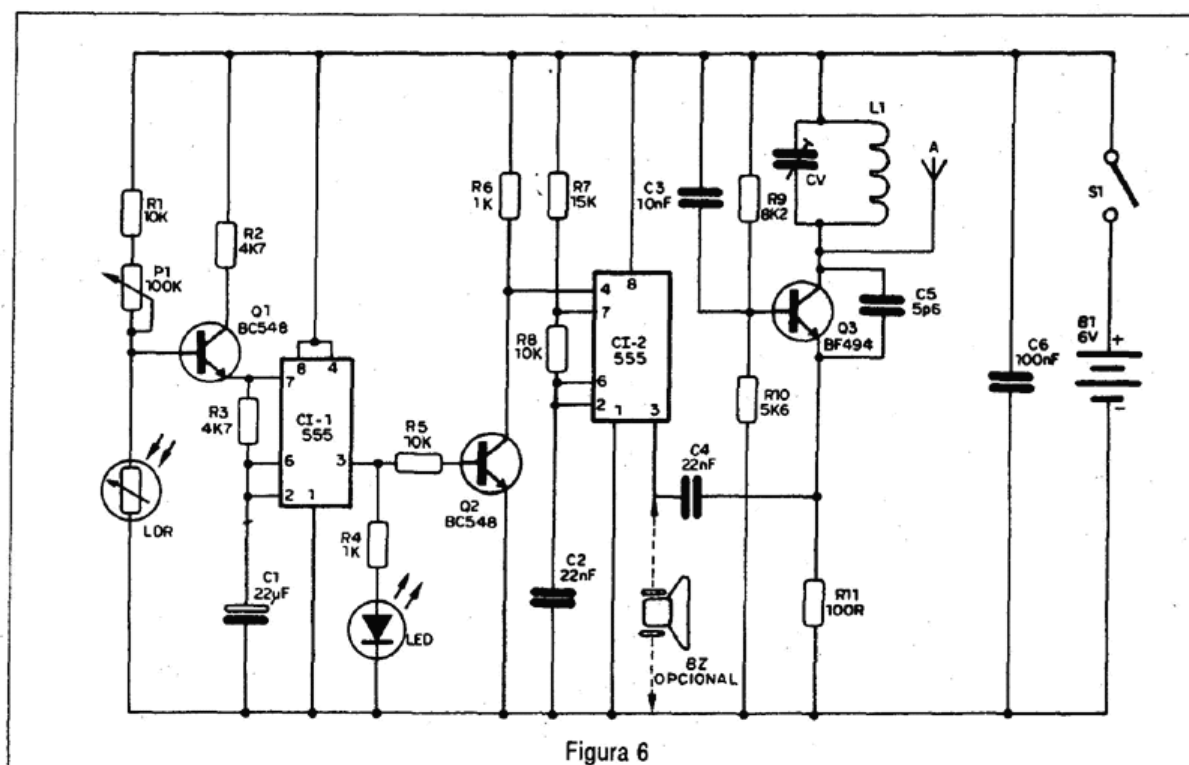
O BF494 não é um transistor potente, proporcionando neste transmissor um alcance da ordem de 50 metros. Para uma emissão mais potente (figura 5) podemos alterar o circuito da seguinte maneira:

Usando um 2N2218 podemos alimentar o circuito com 12 V sem alterações e usando um BD135 ou BD137 podemos alimentar o circuito com 9 ou 12 V reduzindo R11 para 56 Ω x 1 W.

Com estas duas alterações, o alcance do circuito pode ir a mais de 1 km em local livre de obstáculos, mas o consumo também aumenta ficando inviável o uso de pilhas: deve ser empregada fonte ou bateria.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do transmissor na figura 6. A montagem numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 7.



Para maior segurança na utilização dos circuitos integrados sugerimos que estes componentes sejam instalados em soquetes DIL.

Os transistores Q1 e Q2 são NPN de uso geral, admitindo qualquer equivalente. Para a versão básica Q3 pode ser o BF494 ou o BF495, mas para as versões de maior alcance podemos usar o 2N2218 ou ainda o BD135.

O LDR pode ser do tipo redondo de 1 cm, mais facilmente encontrado, podendo ser retirado de televisores abandonados que usam este componente como controle automático de brilho. O capacitor C1 é um eletrolítico para 12 V ou mais e os demais capacitores devem ser cerâmicos tipo disco ou plate. Apenas C2 também pode ser de poliéster.

O trimmer CV pode ter valores máximos entre 20 e 50 pF não sendo crítico. Os tipos plásticos ou com base de porcelana podem ser empregados sem problemas. A bobina L1 consiste em 4 voltas de fio 22 comum ou esmaltado em fôrma de 1 cm de diâmetro sem núcleo.

O LED de monitona do funcionamento, assim como o transdutor cerâmico o opcionais. Para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado.

O fio de conexão do aparelho ao LDR pode ser longo com até 5 metros de comprimento e não precisa ter blindagem. Desta forma será mais fácil instalar o sistema com o transmissor num lugar mais favorável. A fixação do transmissor em local alto de modo que a antena não tenha obstáculos para a emissão proporciona maior alcance. Todo o conjunto caberá com facilidade numa pequena caixa de plástico ou madeira.

PROVA E USO

A prova de funcionamento deve ser realizada com a ajuda de um receptor de FM (ou VHF) que sintonize a frequência de operação escolhida. Este receptor deve ser posicionado em frequência livre a uma distância de 3 a 5 metros do transmissor.

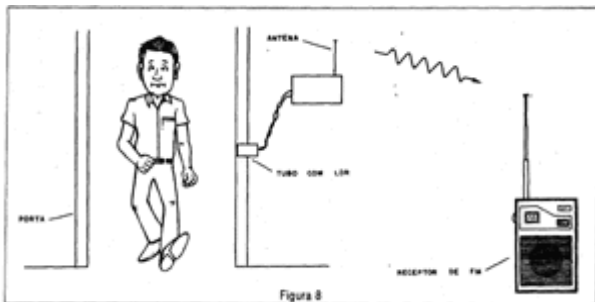
Ligamos então o monitor de eventos e ajustamos inicialmente P1 para que o LED comece a piscar em intervalos regulares não muito rápidos. Ele pode ser obscurecido com algum objeto em sua frente para esta finalidade. Um transdutor cerâmico ligado na saída do 555 deve emitir bips intervalados. Se não tiver um transdutor, ligue a entrada de um amplificador neste ponto, para esta prova.

Se o transdutor não for usado, ajuste CV até que o sinal seja captado pelo receptor. Procure sempre o sinal mais forte.

Quando encontrar o sinal, retoque sua sintonia no receptor e afaste-se de modo a verificar o alcance. Se o sinal sumir logo, é porque você sintonizou uma harmônica. Refaça a sintonia até obter o maior alcance.

Comprovado o funcionamento, instale o aparelho e ajuste P1 de modo que fiquem claras as variações dos bips com a passagem de pessoas ou com a ocorrência dos eventos que devem ser monitorados. Verifique este funcionamento passando a mão diante do sensor de modo a fazer sombra.

O sensor deve ficar apontado para a direção em que as variações de luz ocorrem como evento (passagem de pessoas, por exemplo) que deve ser detectado.



Depois, é só ficar atento ao receptor. Qualquer modificação do padrão dos bips como uma súbita mudança de velocidade indica que alguém está no local do sensor ou está passando diante dele. Na figura 8, temos um exemplo de como o sensor pode ser usado numa passagem para detectar pessoas. Veja que não é preciso usar fontes de luz, pois a própria iluminação do ambiente é suficiente para que o sensor detecte as variações causadas pela entrada de uma pessoa. Instalado num tubo opaco, este circuito detecta a entrada e saída de uma pessoa, podendo ser usado em lojas.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI1, CI2 -- 555 - circuitos integrados - *timer*

Q1, Q2 -- BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

Q1 -- BF494 (ou 2N2218) - transistor NPN de RF LED- LED vermelho comum

Resistores:(1/8 W, 5%)

R1, R5, R8 -- 10 k Ω

R2, R3 -- 4,7 k Ω

R4, R6 -- 1 k Ω

R7 -- 15 k Ω

R9 -- 8,2 k Ω

R10 -- 5,6 k Ω

R11 -- 100 Ω

P1 -- 100 k Ω - trimpot ou potenciômetro

Capacitores:

C1 -- 22 μ F x 12 V - eletrolítico

C2, C4 -- 22 nF - cerâmicos ou poliéster

C3 -- 10 nF - cerâmico

C5 -- 5,6 pF - cerâmico - ver texto

C6 -- 100 nF - cerâmico

CV -- trimmer - ver texto

Diversos:

LDR -- LDR redondo de 1 cm comum

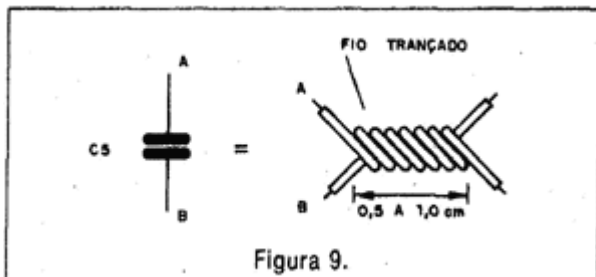
BZ -- transdutor cerâmico - opcional

L1 -- Bobina - ver texto

S1 -- Interruptor simples

B1 -- 6 V (4 pilhas pequenas ou médias) ou 12 V com o 2N2218 (bateria ou fonte) Placa de circuito impresso, suporte para pilhas, fio rígido para a antena, fios de ligação para o sensor, tubo para o LDR, caixa para montagem, etc.

IMPROVISANDO C5



Tendo dificuldades para obter o capacitor cerâmico C 5, existe uma alternativa simples para fabricá-lo em casa. Como não se trata de componente crítico, valores entre 2pF e 6 pF podem ser usados. Assim, podemos improvisá-lo com dois fios enlaçados, porém sem ligação de um ao outro, conforme ilustra a figura 9

OUTROS TIPOS DE SENSORES

Variações de temperatura podem ser detectadas com a substituição do LDR por um NTC ou PTC que tenha uma resistência da ordem de uns 10 k Ω . Desta forma, podemos saber quando a temperatura de um local aumenta ou diminui por exemplo, na ocorrência de uma reação química ou quando um animal de sangue quente deita-se num local vigiado.

ALARME SEM FIO EM FM

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 12 V (transmissor) e 6 V (receptor)
- Faixa de frequências: 88 a 108 MHz · Frequência de modulação: 2,4 kHz (aprox.)
- Alcance: 50 m (tip) · Filtro: PLL (567)

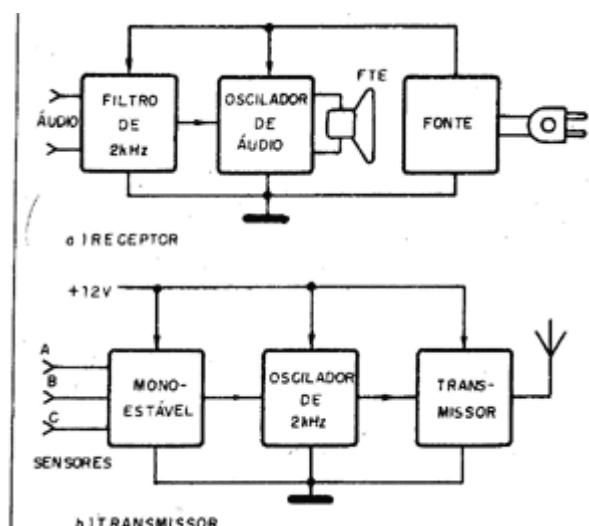
Muitas pessoas, por motivos diversos, deixam seus carros pernoitar na rua, ficando sujeitos a ocorrências de roubos. A proteção do veículo nestas condições normalmente é feita por meio de um alarme convencional que, além de não poder ser neutralizado, em caso de um disparo acidental, gera um incômodo muito grande, pois o barulho pode acordar muitas pessoas e o proprietário tem de levantar e ficar exposto a perigos. O sistema proposto pode ser interessante para a proteção de veículos na rua, durante à noite. Trata-se de um sistema de alarme temporizado sem fio que através de um transmissor envia diretamente para um receptor um sinal e depois desliga automaticamente.

O envio do sinal é feito na faixa de FM, numa frequência livre, sendo recebido por um rádio-relógio comum com pequena adaptação. A adaptação consiste no acréscimo de um jaque para ligação de um sistema de disparo e tem dupla finalidade. A primeira é evitar o chiado que normalmente existe num receptor sintonizado fora de estação e que está na condição de espera ou ainda recebendo um sinal sem modulação, como neste caso.

A segunda é passar o sinal por um filtro de modo que sinais indesejáveis como ruídos atmosféricos, interferências provocadas pela passagem de veículos, possam causar o disparo errático do alarme. O sistema transmissor na condição de espera tem um consumo de energia muito baixo, podendo desta forma, ficar ligado a noite inteira sem comprometer a bateria do carro.

COMO FUNCIONA

O sistema é formado por duas unidades, uma transmissora e outra receptora, cujos diagramas de bloco são mostrados no Diagrama de Blocos abaixo:



Analisemos em primeiro lugar o funcionamento da unidade transmissora instalada no automóvel que deve ser protegido.

A abertura de portas, quebra-vento ou capô vai provocar o acionamento de chaves de disparo que aterram momentaneamente a entrada de um monoestável com base num circuito integrado 555.

Neste circuito, a temporização vai determinar a duração do pulso de saída dada por R2 e CV. Para os valores escolhidos, temos um tempo de acionamento da ordem de 5 minutos, mais do que suficiente para acordar e alertar o dono do veículo sob condições normais.

O tipo de acionamento com o aterramento momentâneo da entrada do CI1 permite que a própria chave que aciona a luz de cortesia, quando as portas são abertas, seja usada no disparo. A ligação em paralelo permite que tantas chaves quantas o feitor desejar sejam colocadas nos pontos a serem protegidos num carro.

O multivibrador monoestável com base no 555 aciona um oscilador de áudio com base em outro circuito integrado 555, mas agora operando na configuração astável.

Os resistores R3 e R4 e o capacitor C5 deste oscilador fixam sua frequência de operação em torno de 2,4 kHz.

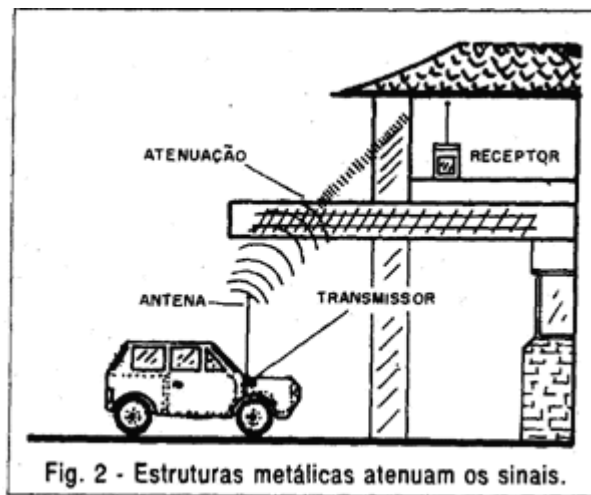
O tom de áudio gerado por esta etapa serve para modular um pequeno transmissor de FM que fica em funcionamento permanente.

A operação permanente do transmissor quando o sistema é ativado facilita a localização de seu sinal e ajuste do receptor.

Somente com a ativação das etapas anteriores o transmissor recebe a modulação, passando a transmitir um tom de áudio de 2,4 kHz e que será recebido pelo receptor.

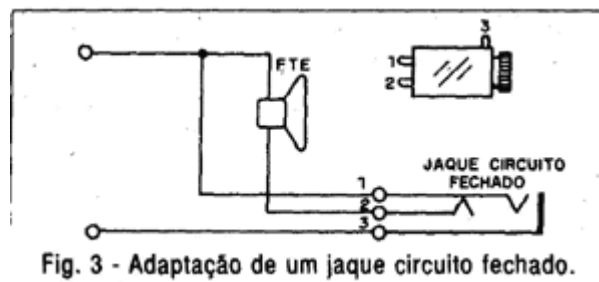
Na versão básica, o transmissor tem por base um BF494, mas sua troca por um 2N2218 ou mesmo um BD135 com a redução de R7, para 56 Ω , permite que o alcance seja aumentado para 200 metros ou mais.

Observamos que o alcance depende não só da potência do transmissor como também da eventual existência de obstáculos, como por exemplo, lajes ou estruturas de metal no percurso do sinal que possam bloquear ou atenuar os sinais, veja a figura 2.



O receptor para o alarme é simplesmente um rádio de FM comum, preferivelmente um rádio-relógio de cabeceira, pois sua alimentação é feita a partir da rede de energia e sua localização faz dele uma opção mais favorável.

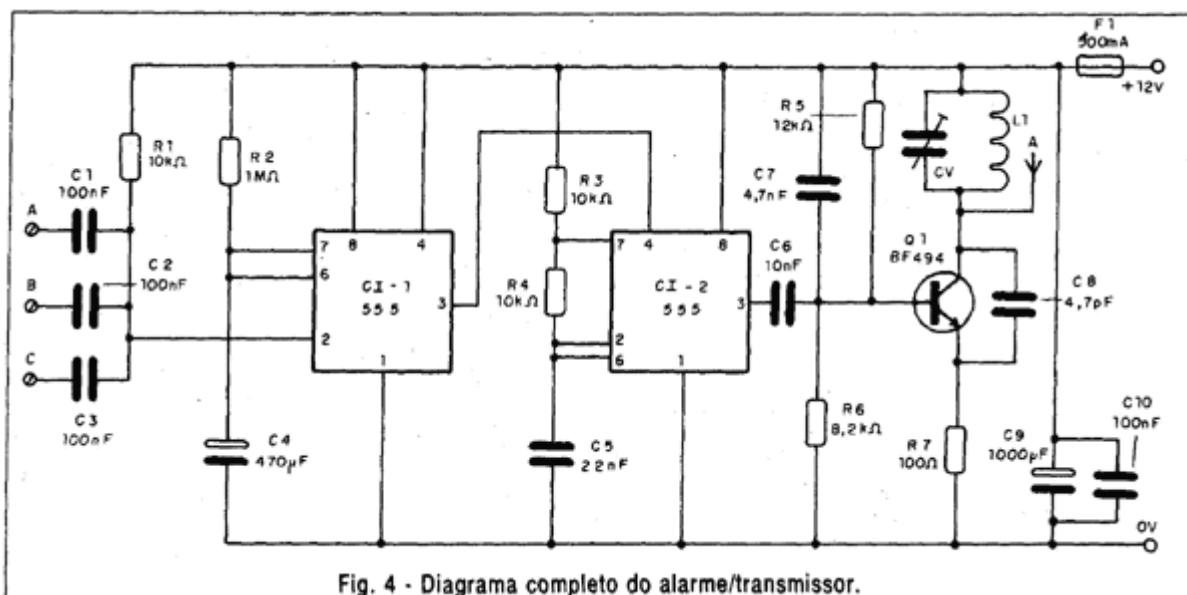
O sinal é retirado do alto-falante. Para ostipos que possuam uma saída para fone, bastará conectar a unidade de disparo a este ponto do circuito. Para os que não possuam este recurso, devemos adaptar um jaque do tipo «circuito fechado». Este jaque, conforme sugere a figura 3, desliga o alto-falante do rádio quando o plugue é introduzido.



O sinal de áudio é aplicado à entrada de um sensível filtro PLL com base no circuito integrado NE567, justamente sintonizado na frequência de áudio que modula o transmissor. O *trimpot* P1 faz esta sintonia.

Assim, quando o sinal for recebido pelo transmissor, a modulação de áudio de 2,4 kHz aparece na entrada do filtro PLL sendo reconhecida. Com isso, a saída do NE567 vai ao nível baixo, ativando o LED e ao mesmo tempo disparando o oscilador de áudio formado pelos transistores Q2 e Q3.

O disparo ocorre quando a saída de base de Q1 vai ao nível baixo (OV) fazendo com que o transistor conduza, polarizando Q2 via R7. Este resistor (R7) em conjunto com C6 determina a tonalidade do tom gerado pelo oscilador. Valores na faixa de 22 nF a 100 nF podem ser experimentados e para R 7 podem ser usados resistores entre 33 kΩ e 100 kΩ.



O alto-falante usado no circuito só entra em ação quando o oscilador é ativado de modo a termos silêncio total na condição de espera. Nessas condições, a corrente exigida pelo circuito todo é muito baixa.

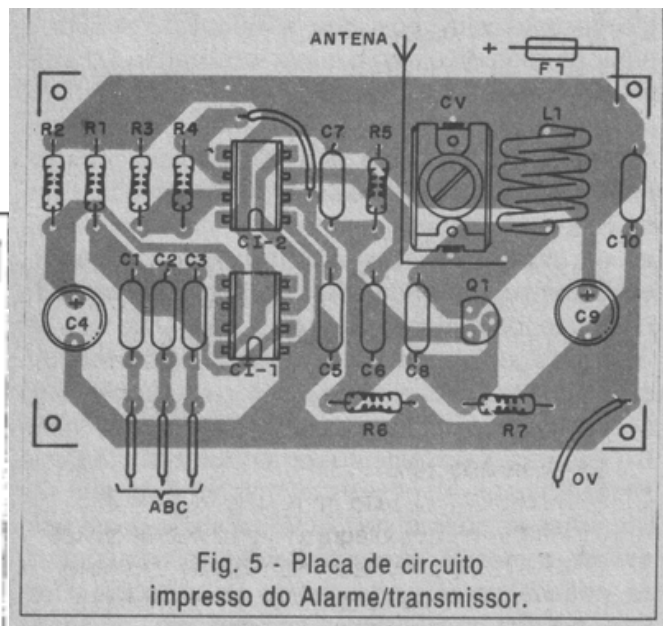
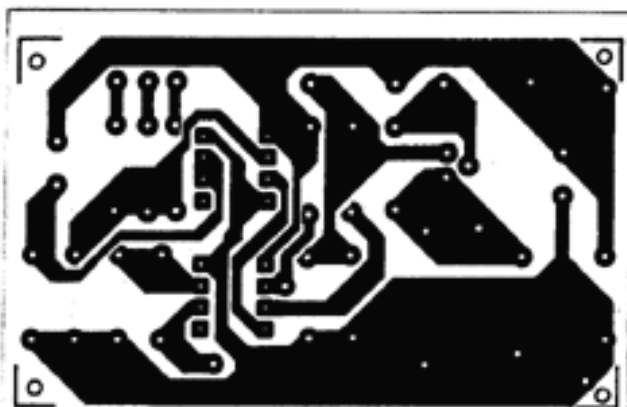
O circuito é alimentado por uma fonte simples de baixo consumo e dependendo das condições podem até ser usadas pilhas médias.

MONTAGEM

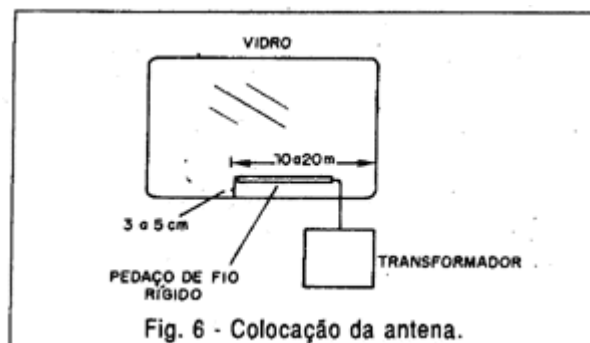
Na figura 4, damos o diagrama completo do transmissor do alarme, que deve ser instalado no interior do veículo, e alimentado por sua bateria.

A disposição dos componentes do transmissor numa placa de circuito impresso é mostrada na figura abaixo.

Sugerimos que os circuitos integrados sejam montados em soquetes para maior segurança e facilidade de substituição. Os resistores; são todos de 1/8 W com 5% ou mais de dissipação e os capacitores são todos cerâmicos, exceto C4 e C9 que são eletrolíticos para 16 V e C5 que também pode ser de poliéster. A bobina L1 é formada por 4 espiras de fio 22 comum ou esmaltado em fôrma de 1 cm sem núcleo e o *trimmer* pode ter capacitâncias máximas de 20 a 50 pF. Tipos de porcelana ou plástico podem ser usados.



A antena consiste numa vareta de metal de 20 a 50 cm de comprimento. Esta antena deve ser colocada junto ao vidro do carro, longe de partes metálicas, observe a figura 6.



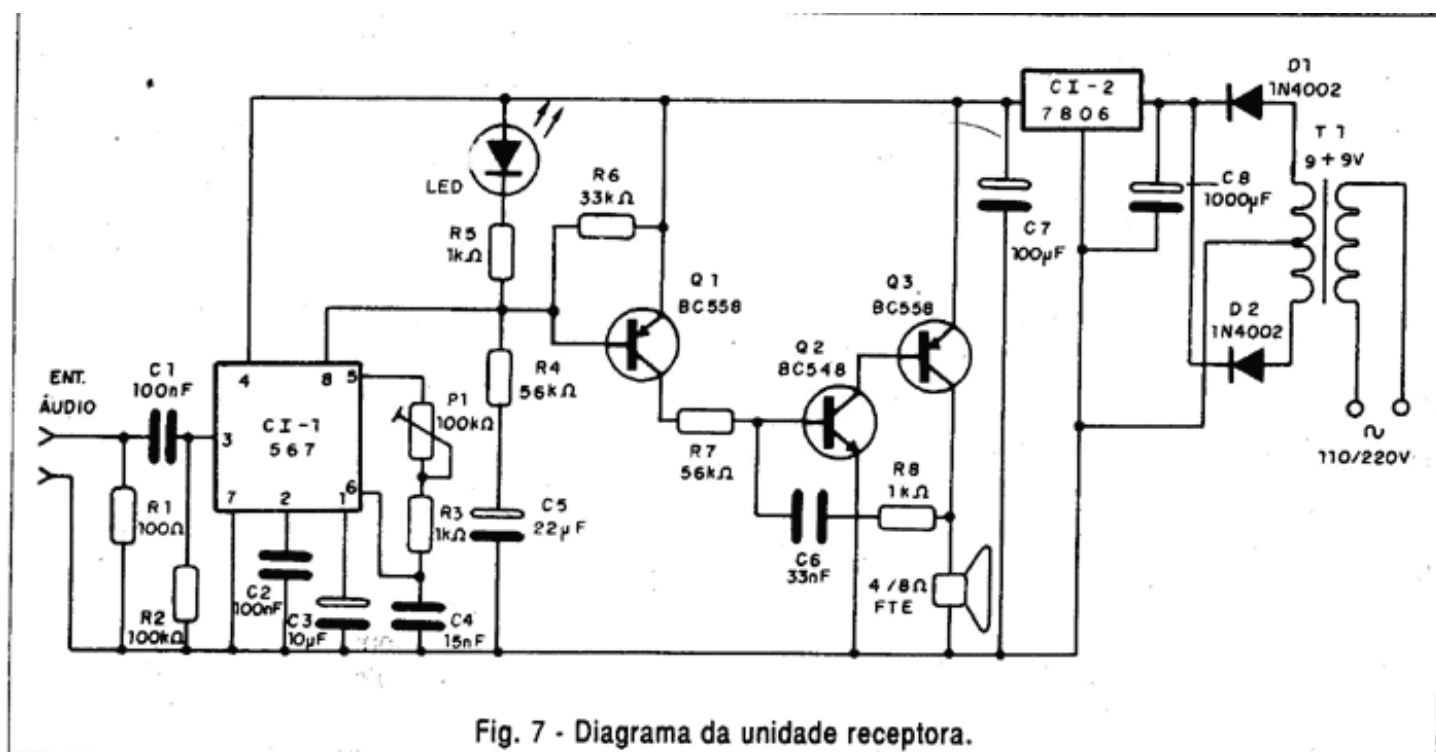
Uma possibilidade interessante para antena é fixar um fio encapado junto ao vidro, do lado interno, num canto em que não possa ser facilmente visto.

Para a versão básica, use o transistor BF494 ou BF495.

Se quiser maior alcance, use os transistores 2N2218 ou eventualmente o 8D135 com pequenos radiadores de calor. Deve ser levado em conta que nestas versões o consumo é um pouco maior, da ordem de 100 mA. Assim, o aparelho não deve ficar ligado por mais de uma noite sem que o carro seja colocado em movimento de modo a repor a energia gasta da bateria.

O conjunto cabe facilmente numa pequena caixa plástica, podendo ser fixada em algum lugar oculto do carro. Um cabo blindado pode ser usado para levar o sinal até a antena.

Na figura 7, temos o diagrama completo da unidade que vai ser ligada ao receptor de rádio, contendo o filtro e o oscilador de áudio.



O circuito integrado C1, também neste caso, deve ser instalado em soquete DIL. Para CI2, dado o baixo consumo da unidade, não será preciso usar radiador de calor. O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede de energia e secundário de 9 + 9 V com pelo menos 250 mA de corrente. Os resistores são de 1/8 W ou mais e os capacitores menores tanto podem ser de poliéster como cerâmicos.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 12 V ou mais exceto C8 que é para 16 V ou 25 V. Sugerimos a utilização de um alto-falante pequeno (5 cm) porém, de bom rendimento, para poder «acordar» o leitor com maior facilidade através do sinal de áudio. Os diodos são do tipo 1N4002 ou equivalentes de maior tensão e o LED é opcional.

Para conexão ao rádio pode ser usado um fio com um plugue ou mesmo ser feita uma conexão direta comutada por uma chavinha que desative o alto-falante quando o alarme estiver em operação.

Para P1, temos um *trimpot* comum de montagem vertical na placa de circuito impresso e para conexão ao rádio não precisa ser usado fio blindado, mas o comprimento máximo está limitado a 1 metro.

AJUSTE E USO

Para testar o funcionamento do sistema, inicialmente ligue a unidade transmissora numa fonte de 12 V com pelo menos 300 mA de corrente.

LISTA DE MATERIAL

9) Transmissor

Semicondutoras:

CI1, CI2 -- 555 - circuitos integrados

Q1 -- BF494 ou 2N2218 - transistor - ver texto

Resistores: (118 W, 5%)

R1, R3, R4 -- 10 k Ω

R2 -- 1 M Ω

R5 -- 12 k Ω

R6 -- 82 k Ω

R7 -- 100 Ω

Capacitores:

C1, C2, C3, C10 -- 100 nF - cerâmicos

C4 -- 470 μ F x 12 V - eletrolítico

C5 -- 22 nF - cerâmico

C7 -- 4,7 nF - cerâmico

C8 -- 4,7 pF - cerâmico

C9 -- 1.000 μ F x 16 V - eletrolítico

CV -- trimmer - ver texto

Diversos:

L1 -- Bobina - ver texto

F1 -- 500 mA - fusível

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de fusível, antena, sensores, suportes para os circuitos integrados, fios, solda, etc.

b) Receptor

Semicondutores:

CI1 -- NE567 - circuito integrado PLL

CI2 -- 7806 - circuito integrado- regulador de tensão

Q1, Q3 -- BC558 - transistores PNP de uso geral

Q2 -- BC548 - transistor NPN de uso geral

D1, D2 -- 1N4002 - diodos de silício

LED - LED vermelho comum

Resistores: (1/8 W, 5%)

R, -- 100 Ω

R2 -- 100 k Ω

R3, R5, R8 -- 1 k Ω

R4 -- 56 k Ω

R6 -- 33 k Ω

R7 -- 56 k Ω

P1 -- 100 k Ω - trimpot

Capacitores:

C1, C2 -- 100 nF- cerâmicos ou poliéster

C3 -- 10 μ F x 12 V- eletrolítico

C4 -- 15 nF- cerâmico ou poliéster

C5 -- 22 μ F x 12 V - eletrolítico

C6 -- 33 nF - cerâmico ou poliéster

C7 -- 100 μ F x 12 V - eletrolítico

C8 -- 1.000 μ F x 16 V - eletrolítico

Diversos:

FTE -- 8 Ω x 5 cm - alto-falante

T1 -- Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9 + 9 V com pelo menos 250 mA. Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, plugue para fone conforme receptor, fios, solda, etc.

Ligue nas proximidades um receptor de FM sintonizado em frequência livre e sintonize CV do transmissor para que seu sinal seja captado com máxima intensidade. Este sinal, com os pontos A, B e C do transmissor desligados, consiste numa espécie de «sopro» que tampa completamente o chiado característico de fora de estação. Depois, interligando por um instante qualquer um dos pontos A, B ou C com o 0 V, obtemos o disparo do circuito, havendo a produção de um forte tom no receptor. Este som deve permanecer por um intervalo de tempo da ordem de alguns minutos, determinado por R2 e C4. Se o tempo for muito curto, aumente o valor do capacitor. Valores na faixa de 100 μ F a 1.000 μ F podem ser experimentados, para alterações de valor no tempo de acionamento. Comprovado o funcionamento do transmissor, podemos passar ao ajuste do sistema receptor. Inicialmente, sintonizamos o rádio que vai ser usado com o alarme na frequência do transmissor e conectamos o sistema de acionamento a saída de fone ou a uma saída que corresponda ao alto-falante, caso ele seja desativado por meio de chave, conforme sugerido no texto. Provocamos então o disparo do tom do transmissor, aterrando por um instante os pontos A, B ou C e depois ajustamos P1 até obter o acendimento do LED com o tom de áudio. Quando o disparo terminar (temporização encerrada) o LED deve apagar. Com o acendimento do LED deve ocorrer a emissão do tom de alarme pelo circuito oscilador. Feito o ajuste, instale a unidade transmissora no carro e retoque, o ajuste da frequência do transmissor se necessário. Para usar o aparelho, o procedimento é o seguinte:

Quando deixar o automóvel, ligue o alarme (considere que ele vai tocar por uns 5 minutos antes de rearmar sozinho).

Vá até o receptor e sintonize o sinal, esperando que ele desligue. Quando isto ocorrer, conecte a unidade de disparo, mantendo-a ligada. Depois, é só ficar tranquilo, pois se o alarme for disparado, a unidade em sua cabeceira vai emitir o som característico e lhe alertar.

TRANSMISSOR DE FM ESTÉREO

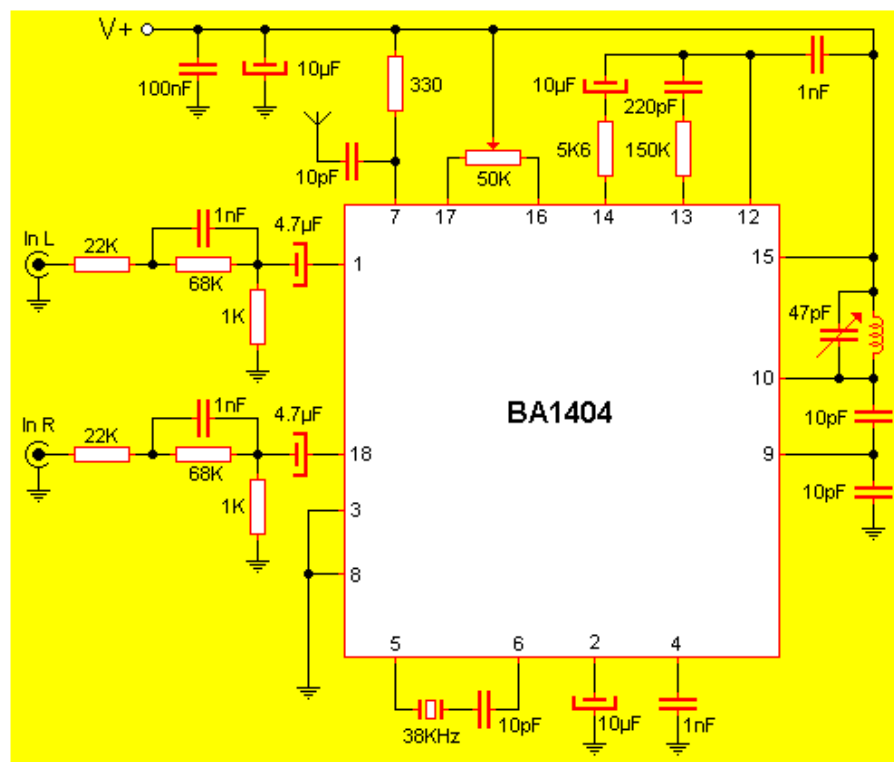
Circuitos

Esse é o projeto de um simples transmissor de FM estéreo com boa qualidade de transmissão. Atenção deve ser dada ao CI que opera com 3 volts DC, e que poderá ser danificado se for operado em qualquer voltagem superior a 3.5 volts. A antena pode ser uma antena telescópica comum ou um fio com comprimento de 60 cm.

A fonte de sinal está na faixa de millivolt e pode ser que você precise acrescentar potenciômetros adicionais à entrada.

Para calibrar o transmissor, ajuste a sintonia do seu circuito no seu rádio FM a um ponto ótimo e em seguida ajuste o capacitor trimer C8 até que se escute o sinal que está sendo transmitindo. Quando for obtido um sinal forte, ajuste o resistor R4 até o indicador de sinal estéreo acender. Você pode equilibrar o sinal usando fones de ouvido. O indutor L1 é feito de 3 voltas de fio de .5 mm em um núcleo de ferrite de 5 mm.

Se o nível do sinal de entrada for muito alto você pode saturar o CI, nesse caso, use dois potenciômetros de 15 voltas no sinal de entrada para baixar o nível.



R1=1K

R2=22K

R3=68K

R4=50K POT

R5=5.6K

R6=150K

R7=330

R8=68K

R9=22K

R10=1K

C1=.001

C2=4.7

C3=10

C4=220pf

C5=.001

C6=.1

C7=10

C8=47pf

C9=10pf

C10=10pf

C11=10pf

C12=10pf

C13=.001

C14=10

C15=.001

C16=4.7

XTAL=38KHZ

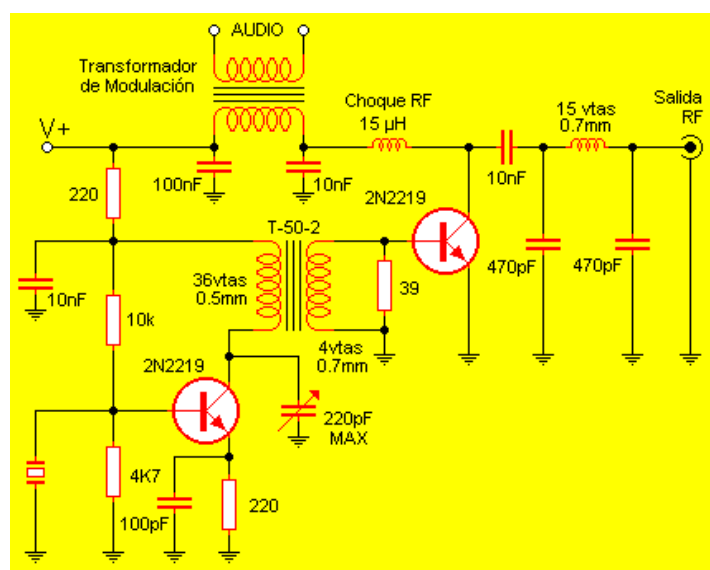
L1=3 TURNS OF .5

mm wire. .5

core

Transmisor de onda corta de 1W

Si bien un vatio puede sonar algo escaso para transmitir señales de radio, con onda corta pasa algo especial. Si tomamos en cuenta que una estación como RPI (Radio Pirata Internacional), que transmite desde la cordillera de los Andes (se ahorraron el mástil los muchachos!) tiene un transmisor de 100 vatios sobre una antena tipo J-Pole y con esa potencia llega a Rusia e incluso a China llegamos a la conclusión que con nuestro modesto vatio podemos cubrir tranquilamente la ciudad donde lo montemos. Pero no hay que olvidar que, sin importar la potencia irradiada, si nuestra antena es deficiente el sistema no llegará a la otra cuadra. Así que a prestar atención al tipo y formato de antena a emplear. Una alternativa es armar dipolos, que si bien son grandes, funcionan bastante bien. Hay una página para el cálculo de dipolos y "V" invertidas en otra sección de este portal.



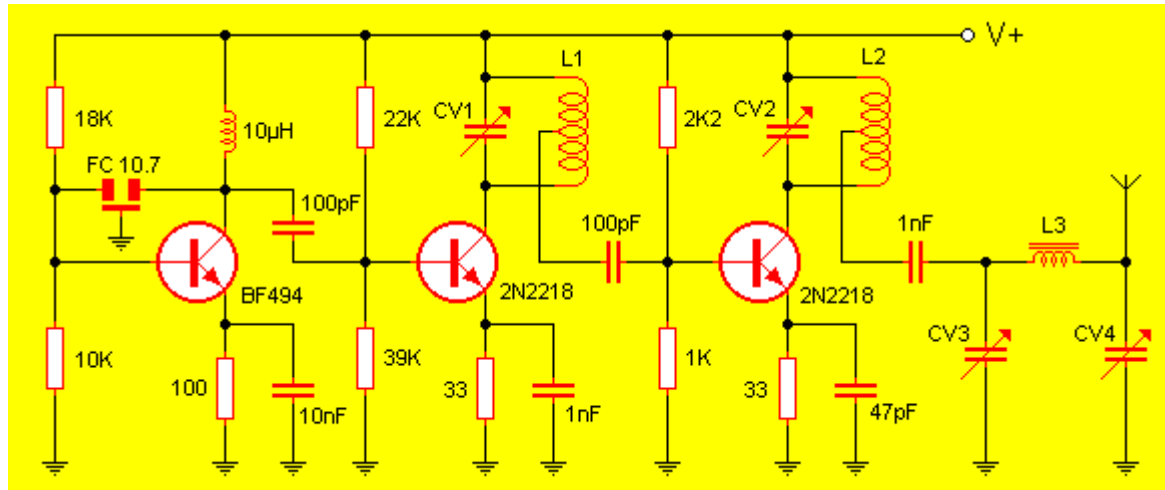
Aquí esta el diseño electrónico del transmisor, el cual le agradecemos a una estación de Nueva Zelanda. Como se ve, hay un puñado de componentes pasivos, dos transformadores, inductores y un par de transistores de baja potencia. El circuito se alimenta de 13.8v y consume alrededor de 3 vatios. En el armado de este proyecto hay que tener en cuenta algunos aspectos:

- La temperatura es crucial para la estabilidad del sistema, si los transistores se recalientan la frecuencia de salida puede ser inestable.
- El cristal del oscilador debe ser elegido de acuerdo a la frecuencia de transmisión deseada.
- El circuito impreso donde será armado debe ser de epoxy. Si emplea de fenólico corre el riesgo que la humedad se condense en su interior y que haga efecto capacitancia, alterando el funcionamiento del equipo.
- La fuente debe estar lo mas estabilizada posible, para evitar corrimientos de frecuencia.
- Los inductores deben ser lo mas preciso posible ya que estos están calculados para resultados óptimos.
- Si la fuente de poder está alejada físicamente del transmisor es aconsejable colocar capacitores de 100nF en los extremos del cableado para evitar que el ruido se apodere de las transmisiones.

Una vez armado el sistema se lo debe colocar en un gabinete adecuado, que si es de metal mejor. La salida hacia la antena se realiza con un conector del tipo barrilito convencional. No emplear conectores de audio ni alimentación. El cable coaxil hacia el irradiante debe ser el adecuado para este tipo de instalación. Un cableado deficiente puede disminuir la potencia final irradiada. Una antena fuera de banda sirve para aumentar el ROE del equipo, causando pérdidas en la potencia irradiada. Luego de esto le falta ingresar a los terminales de audio con una señal de modulación (un TDA2002 cumple perfectamente con ese rol) y empezar a transmitir en el fascinante mundo de la Onda Corta. Recuerde que este tipo de actividades está (o, al menos, debería estar) regulada por el estado. Cerciórese sobre los aspectos legales antes de comenzar a transmitir. Según las leyes del sitio donde realice las emisiones, es posible que le quiten el equipo y los irradiantes. Tenga cuidado.

Transmisor CW de onda corta

Este transmisor tiene su frecuencia de operación determinada por el resonador cerámico de 10.7MHz. Produce una señal continua (comúnmente llamada CW) la cual es clásica en la onda corta de todo el mundo. Puede ser empleado para tracking (seguimiento) o para señalización. El alcance de este transmisor depende de la corriente de alimentación y de la calidad de la antena irradiante.



La primera etapa (en torno al BF494) trabaja como oscilador. La segunda oficia como primer amplificador de RF, mientras que la última hace las veces de amplificador de salida. Ambos transistores 2218 deben ser montados con disipadores. El ajuste se realiza por medio de los trimmers, comenzando por el CV1 y terminando el CV4.

Las bobinas L1 y L2 están hechas de la misma forma. Sobre aire de 5mm se montan 15 espiras de alambre AWG26.

La bobina L3 consiste en 15 espiras de alambre AWG26 sobre un núcleo de ferrita de 8mm de diámetro por 1cm de largo.

Los trimmers son todos iguales. Consisten en capacitores variables cuyo valor puede estar comprendido entre 3-30pF y 5-50pF.

El choque de RF de 10 μ H puede ser reemplazado por un resistor de 100K / 1w sobre el cual se bobinan 15 espiras de alambre AWG32.

La fuente de alimentación deberá proporcionar 12v con una corriente cercana a los 2A.

Transmissor de TV

Neste circuito, o transistor Q1 e componentes associados formam um oscilador que opera na metade da frequência de saída. o transistor Q2 opera como amplificador de video e Q3 faz a modulação em amplitude do sinal gerado pelo oscilador.

O sinal da saída do modulador (Q3) é aplicado a uma etapa de potência e dobradora de frequência em contrafase que tem por base os transistores Q5 e Q6.

A frequência de saída está em torno do canal cinco (5).

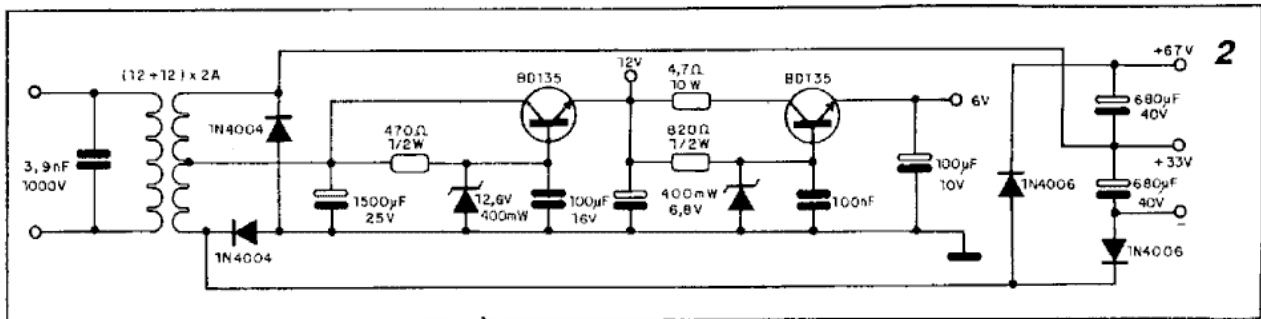
Dada a configuração da fonte, a blindagem dos módulos de potência não pode ser ligada diretamente a blindagem dos módulos de sinais de pequena intensidade.

Na parte de áudio, os componentes em trono de Q4 formam um oscilador bastante conhecido, e nele temos as entradas para gravador e para áudio e vídeo.

O módulo de potência opera também em contrafase e é um dobrador de frequência. os ajustes são feitos em P1, P2 e P5 para se obter a melhor imagem. o trimpot p6 é ajustado para reduzir a interferência na imagem atuando sobre a portadora do som.

A fonte de alimentação fornece tensões de 12V e 6V por meio de um retificador de onda completa e duas etapas reguladoras. temos também tensões de 67V e 33V para os módulos de potência, obtidas a partir de um dobrador.

No ajuste de CV2 e P2 temos que colocar o cursor P2 do lado do coletor de Q2 sem sinal na entrada, de modo a reduzir a corrente em Q3.



para os módulos de potência, obtidas a partir de um dobrador.

No ajuste de CV_2 e P_2 temos que colocar o cursor de P_2 do lado do coletor

de Q_2 sem sinal na entrada, de modo a reduzir a corrente em Q_3 . ■

walk-talkie

