

CONTROLE REMOTO VIA MSX

Com o circuito apresentado podemos usar um microcomputador MSX para acionar remotamente qualquer aparelho elétrico ou eletrônico. O alcance do sistema é da ordem de 50 metros e não é necessária nenhuma adaptação no microcomputador. Aproveitamos simplesmente a saída de sinal de áudio para modular um pequeno transmissor monocanal. Um programa simples pode fazer o acionamento programado de diversos tipos de dispositivos elétricos ou eletrônicos.

Newton C. Braga

LISTA DE MATERIAL

Transmissor:

Q1 - BF494 ou equivalentes - transistor NPN de RF
CV - trimer - ver texto
L1 - bobina - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
C1,C2 - 10nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 - 2n2 - capacitor cerâmico
C4 - 5p6 - capacitor cerâmico
C5 - 100nF - capacitor cerâmico
P1 - 10k - trimpot
R1 - 15k - resistor (marrom, verde, laranja)
R2 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 47 Ω - resistor (amarelo, violeta, preto)

Diversos: Placa de circuito impresso, antena, suporte de pilhas, plugue RCA, fios blindados, solda, etc.

Receptor:

Q1 - BF494 - transistor de RF
Q2,Q3,Q4 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
D1 - 1N34 - diodo de germânio
D2 - 1N4148 - diodo de silício
L1 - bobina - ver texto
CV - trimer - ver texto
K1 - MC2RC1 - microrelé de 6V (Metaltex)
S1 - interruptor simples
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
XRF - 47 ou 100 μ H - microchoque- ver texto
C1 - 22 μ F - capacitor eletrolítico
C2,C4 - 1,2nF - capacitores cerâmicos
C3 - 4,7pF - capacitor cerâmico
C5,C7,C8 - 100nF - capacitores cerâmicos
C6 - 33nF - capacitor de poliéster
C9 - 47 μ f - capacitor eletrolítico
P1 - 47k - trimpot
P2 - 100k - trimpot
R1 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 10k - resistor (amarelo, preto, laranja)
R3,R4 - 3k3 - resistores (laranja, laranja, vermelho)
R5 - 2M2 - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R6 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R7 - 120k - resistor (marrom, vermelho, amarelo)
R8 - 5k6 - resistor (verde, azul, vermelho)

Diversos: Placa de circuito impresso, suporte para 4 pilhas pequenas, resistor de 100k x 1/2W para XRF, jaque para fone, fone de cristal ou amplificador, fios, solda, caixa para montagem, etc.

Os microcomputadores MSX possuem uma saída de sinal de áudio que pode servir não só para a produção de música num amplificador potente, como também para outras finalidades interessantes. Uma delas é a que propomos aqui: utilizamos o sinal para acionar um pequeno relé. Este relé pode então ligar ou desligar qualquer aparelho elétrico ou eletrônico.

O transmissor proposto é modulado por um simples tom de áudio, o que significa um sistema monocal, mas o circuito receptor pode ser facilmente modificado para reconhecer diversas tonalidades de sinais de áudio e, com isso, transformarmos o sistema num multicanal.

O alcance depende tanto da potência do transmissor como da sensibilidade do receptor e a existência de eventuais obstáculos para a propagação do sinal também pode interferir. No nosso caso, este alcance é da ordem de 50 metros. A alimentação é feita com 4 pilhas, assim como a do receptor.

COMO FUNCIONA

O transmissor consiste num oscilador de alta frequência que opera em torno de 72MHz, tendo por base um único transistor do tipo BF494. Com uma alimentação de 6V na frequência indicada, este transistor produz um sinal com potência para atingir em torno de 50 metros sem problemas. A frequência de operação do circuito é dada basicamente por L1 e CV.

O único ajuste deste circuito é CV, que deve ser colocado na mesma frequência do receptor, num ponto em que não exista qualquer outra estação transmitindo.

O sinal de modulação é retirado da saída de áudio do microcomputador e aplicado à base do transistor através de um potenciômetro ou trimpot. A finalidade deste componente é dosar a modulação de modo que o rendimento do transmissor seja máximo.

A antena transmissora é um simples pedaço de fio esticado de aproximadamente 20cm. Não se recomenda fio maior, se bem que isso possa aumentar o alcance, pois ocorrem também instabilidades de funcionamento.

O receptor tem por base uma etapa super-regenerativa, também com o transistor BF494. CV e L1 devem ser sintonizados na mesma frequência do transmissor, estando aí um dos ajustes do aparelho.

A antena é semelhante a do transmissor, também não devendo ser longa.

O choque de RF XRF faz a separação do sinal de baixa frequência de modulação, desviando-o para a etapa amplificadora que tem o transistor Q2, um BC548, na configuração de emissor comum. O sinal amplificado é levado a um diodo retificador, que faz sua detecção com um ajuste de sensibilidade P2.

O sinal é então novamente amplificado por uma etapa Darlington com os transistores Q3 e Q4, quando então ocorre a excitação do relé.

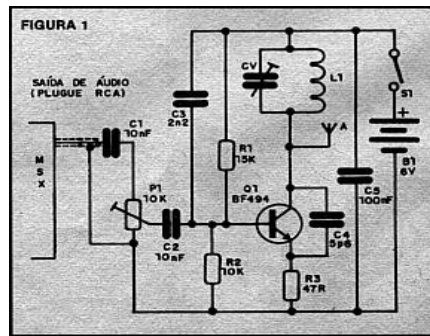
O relé possui contatos para corrente máxima de 2A, o que significa uma carga máxima de 200W na rede de 110V.

O outro ajuste importante desse circuito é de sensibilidade de regeneração feito no trimpot P1. Ajustamos este componente para o ponto em que a etapa fica preste a oscilar, obtendo assim a maior sensibilidade.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 6V, que, dado o baixo consumo, pode vir de pilhas pequenas comuns. Na verdade, a corrente maior só é exigida quando o relé fecha seus contatos.

O circuito em questão tem ação durante o tempo em que o sinal de modulação está presente, o que vai ser determinado justamente pelo programa rodado no micro.

MONTAGEM

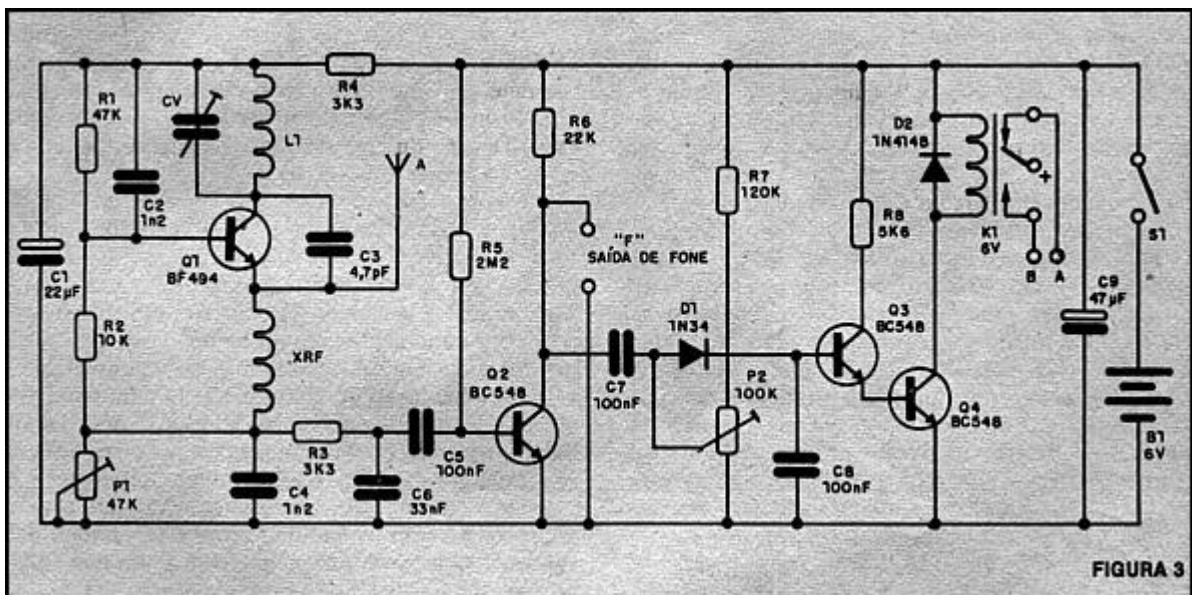
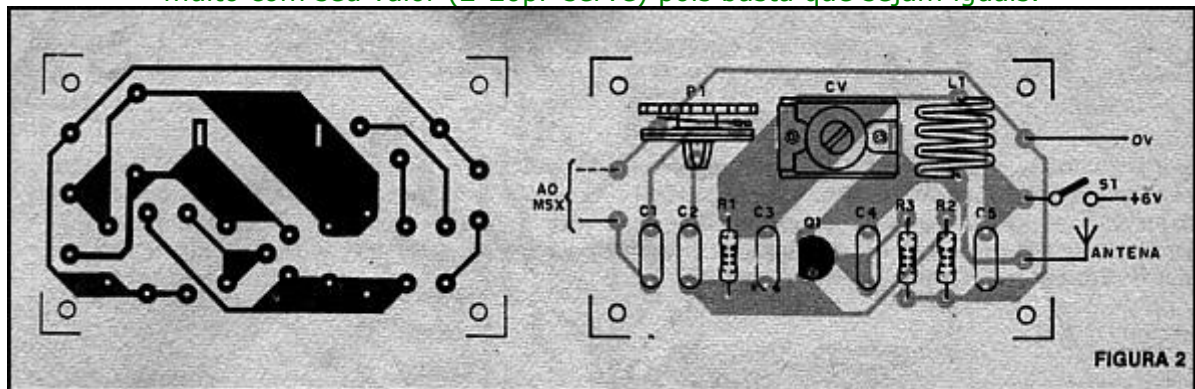


Começamos por dar o diagrama do transmissor na figura 1 e a placa de circuito impresso na figura 2.

O diagrama completo do receptor é mostrado na figura 3, e na figura 4 temos a placa de circuito impresso deste receptor.

As bobinas são os elementos críticos da montagem, devendo ser iguais. Estas bobinas constam de 4 espiras de fio comum rígido ou esmaltado 18 ou 20AWG, sem núcleo, com diâmetro de 1cm e espaçamento entre as espiras iguais à sua espessura.

Os trimmers são comuns de base plástica ou de porcelana. Não é preciso se preocupar muito com seu valor (2-20pF serve) pois basta que sejam iguais.



Os resistores são todos de 1/8W com 5 ou 10% de tolerância e os capacitores eletrolíticos são para 12V ou mais. Os capacitores do setor de alta frequência devem ser cerâmicos de boa qualidade. C6, C7 e C8 do receptor podem também ser de poliéster.

O relé do receptor é do tipo miniatura (Metaltext MC2RC1), mas equivalentes sensíveis para 6V podem ser experimentados, com alterações correspondentes na placa para adaptações de nova disposição de terminais.

Q1 do receptor e do transmissor é o BF494 preferivelmente, mas existem equivalentes diretos como o BF254, BF495, etc. Os demais transistores do receptor são NPN de uso geral como os BC548 e equivalentes: BC237, BC238, BC547, etc.

D1 deve ser de germânio e existem diversos tipos comuns que podem ser empregados como o OA90, 1N34, 1N60, etc.

D2 é um diodo de silício de uso geral usado na proteção do transistor no acionamento do relé pelo receptor. Podemos usar equivalentes como 1N914 ou mesmo 1N4002.

O choque de RF XRF do receptor pode ser adquirido pronto (microchoque de 47 ou 100µH) ou então enrolado num resistor. Para isso, utilizamos um resistor de 100k a 1M de 1/2W onde enrolamos umas 50 voltas de fio esmaltado fino (32AWG). Os extremos deste enrolamento são soldados nos próprios terminais do resistor.

A saída para o computador é feita por fio blindado com um plugue RCA.

PROVA E USO

Para testar o controle remoto basta alimentar tanto o receptor como transmissor e digitar no microcomputador o programa a seguir.

```
10 FOR I=1 TO 100
20 PLAY "ABC"
30 NEXT
```

Com este programa geramos uma modulação que vai permitir o ajuste do transmissor e do receptor. Para isso devemos ligar nos pontos indicados com "F" no receptor um fone de cristal ou a entrada de um pequeno amplificador de áudio (atenção: fones de baixa impedância não servem).

Ajustando os trimers do transmissor e do receptor devemos encontrar posições que o sinal gerado pelo microcomputador, 3 notas musicais em seqüência, seja captado.

Deve-se colocar o receptor a uma distância de uns dois metros do transmissor e fazer o ajuste dos trimers para obter o sinal mais forte. O ponto de maior sensibilidade do receptor é ajustado em P1.

Com um bom ajuste de P1, variando CV do receptor você poderá até captar estações distantes eventualmente da faixa inferior de FM e até de serviços como polícia, bombeiros, etc.

Feito este ajuste, atue sobre P2 do receptor de modo que na presença das notas musicais emitidas o relé feche seus contatos.

Com o ajuste perfeito, rodando-se o programa, o relé deve fechar à distâncias de até 50 metros.

Na figura 5 mostramos o modo de se fazer a ligação de uma carga externa, um aparelho elétrico por exemplo, controlada por computador.

Devemos respeitar o limite de 200W para o aparelho controlado.

Comprovado o funcionamento é só pensar no tipo de utilização e no programa a ser usado.

Além do programa de prova podemos fazer com que o relé seja ativado tanto pelas instruções PLAY como SOUND do MSX.

Com a instrução PLAY teremos notas de duração definida que farão com que o relé fique ativado por uma fração de tempo. Este tipo de instrução pode fazer parte de um programa que trave o relé do controle remoto.

Para o SOUND temos uma duração controlada que permite ativar o relé por um tempo determinado.

Com a instrução INPUT podemos usar o próprio teclado ou o joystick para ativar o relé do receptor numa determinada posição.

Obs: Se você tiver dificuldades em fazer a captação do sinal mais forte do transmissor no receptor, deve alterar ligeiramente a bobina de um deles, afastando ou apertando suas espiras, e em último caso tirando ou acrescentando uma espira.

E se você tiver dificuldades em realizar o projeto em si, dê uma olhadinha na minha página sobre eletrônica "<http://eletronica.no.sapo.pt>", lá há uma série de dicas simples e práticas que com certeza farão você se animar a montar este projeto.