

## CIRCUITOS ELETRÔNICOS

**Luiz Bertini**

### **Apresentação:**

Um simples livro de um maluquinho chamado Luiz Bertini. LEIA A PÁGINA FINAL.

### **Nota do Autor:**

*Tudo grátis. Estude, aprenda e divulgue a eletrônica.*

*Os circuitos indicados por teste, experimental ou testar podem ter partes que devem ser alteradas de acordo com o desejo do montador. Aconselho que estes circuitos só devam ser montados por pessoas experientes em eletrônica. Todos os circuitos são projetos do autor salvo indicação em contrário*

*O autor não se responsabiliza pelo não funcionamento de nenhum circuito.*

*Todos os capacitores indicados por F são de  $\mu\text{F}$  ou  $\text{nF}$  de acordo com sua simbologia*

## Índice

### **Capítulo 1**

- Protetor Contra Sobre-tensão
- Fonte 220 AC/6 Vdc – 500 mA
- Fonte Estabilizada
- Regulador de Potência (Fonte Variável)
- Regulador 24 Vdc para 12 Vdc
- Fonte de Corrente Ajustável
- Fonte Regulável com Regulador Fixo
- Fonte de Alimentação +5V, +15V e -15V
- Regulador com LM-317
- Fonte de Corrente
- Fonte Ajustável para Tensões Elevadas
- Fonte Estabilizada

### **Capítulo 2**

- Comutador de Áudio e Vídeo
- Gerador de 60 Hz
- Gerador de Áudio 20Hz à 20 kHz
- Despertador Matinal
- Pisca-Pisca com Lâmpadas
- Pisca-pisca com Lâmpadas
- Acionador de TRIAC/SCR com Foto Acoplador
- Comparador de Níveis de Tensão com Filtro
- Circuito Controlador para Relé de Pulso – Relés Diversos
- Carregador para Baterias Recarregáveis de 9 Volts – Fontes
- Relés Desenergizados
- Comutador de Relé
- Aquecedor para Chocadeira

Luiz Bertini

Termômetro Experimental de Baixo Custo  
Minimixer  
Distribuidor de Áudio 1:4  
Metrônomo Experimental  
Metrônomo Experimental Ajustável 1  
Atenuador de Vídeo  
Metrônomo Experimental Ajustável 2  
Chave Liga/Desliga Temporizada  
Regulador Série  
Controle de Temperatura – 20°C à 30°C para Aquários ou Terrários  
Amplificador de Áudio com o LM-741 com Fonte Assimétrica  
Casador de Impedância para Vídeo  
Sirene com Fet  
Detetor de DTMF – Controladores  
Indicador Luminoso de um Telefone Tocando  
Isolador de Vídeo  
Fonte de Alimentação de 0 -24V x 4 A  
Campainha com Indicação Temporizada com Lâmpada  
Campainha com Indicação Luminosa  
Fonte Estabilizadora  
Temporizador de Luz Interna de Carro – Controladores  
Booster Multicanal  
Pré-amplificador de Áudio Estéreo  
Pirógrafo/Dobrador de PVC  
Regulador com Ligação Lenta  
Proteção Contra Sobrecorrente e Sobretensão  
Gerador/Reprodutor de Áudio  
Pré-amplificador para Microfone de Eletreto  
Som “Ambiental 2”  
Inversor de Fase de Áudio com Transistores NPN  
Inversor de Fase de Áudio com LM 380  
Compressor/Expansor de Áudio  
Potenciômetro Digital  
Detetor de Ausência de Vídeo para Monitoração  
Distribuidor de Vídeo para CFTV  
Amplificador de Vídeo Experimental 3  
Comutador de Vídeo Automático para CFTV  
Amplificador de Vídeo com Transistores uso Experimental 4  
Distribuidor de Vídeo para CFTV  
Controle de Liga/Desliga por Infravermelho  
Transmissor Infravermelho  
Transmissor Infravermelho  
Receptor Infravermelho  
Fonte Simétrica Ajustável 1,27 – 15V  
Amplificador para Frequencias de até 5 MHz  
Oscilador de 2,33 MHz ou 4,5 MHz  
Oscilador a Cristal de 3,58 MHz  
Amplificador de 500 kHz a 10 MHz

Oscilador OM  
Sensor de Bateria para Carro  
Sensor com Timer  
Sensor de Temperatura  
Oscilador Mono-estável com o 555  
Oscilador Estável com 555  
Oscilador de Onda Quadrada  
Luzes Sequenciais  
Circuito Básico para Escrever em Display com Micro Controlador PIC  
Divisor por 4  
Timer  
Testador de Cabos de até 10 Vias  
Portas Lógicas

### Capítulo 3

Temporizador – Trinta Minutos – Via Luz  
Interface Full-duplex com Eliminador de Ruído Constante  
Interfone com Eliminação de Ruído  
Amplificador/Modulador de Alto Nível  
Dado Eletrônico – Circuito para Exemplo  
Som Ambiente  
Fonte Para Baixas Tensões  
Intercomunicador para Três Pontos  
Equalizador de Quatro Vias  
Gerador de 45,75 MHz Modulado com Ruído Branco  
Termostato para Aquário  
Dimer para Corrente até 5 A  
Sirene Experimental com FET de Potência  
Dimer para Abajur  
Conta Led  
Supressor de Transientes  
Amplificador de Vídeo para 1 Vídeo

### Capítulo 4

Dimer para Lâmpadas DC  
Temporizador Longo para AC  
Transmissor de Infrared  
Receptor de Infrared  
Sensor de 70°C  
Carregador Flutuador Lento de Bateria de 12 Volts  
Fonte de 220 Volts, 6 Volts e 500mA  
Sequencial com o LM 3914  
Contador de 0 a 9 Minutos  
Liga/Desliga com LDR  
Protetor de Alarme de Carro  
Regulador de 24 para 12 Vdc x 3 A  
Sirene Transistorizada

Luiz Bertini

Sirene Transistorizada com Potência Variável e Frequência Variável

Amplificador/Distribuidor de Vídeo

Gerador de 50 kHz

Descarregador e Carregador de Bateria de 4,8 Vcc

Acionador de Lâmpada via Telefone (Teste)

Detetor de Internet – Speedy (Teste)

Regulador de Corrente para Fonte Simétrica

Temporizador para Bomba de Chafariz

Controle de Motor de Passo para Rastreador

Leds Sequenciais

Gerador de Três Formas de Ondas

Intercomunicador para moto

Bobina Desmagnetizadora com Ajuste

Regulador de 0 – 30 Volts x 3 A

Detetor de Tom

Fonte 110 – 5 Vdc x 500mA

Indicador de Intensidade Luminosa (teste)

Regulador com Tip 35

Inversor 12 Vcc/12 VAC (teste)

Fonte de 0 – 45 Vdc x 5 A

Balanceador de Vídeo Ativo

Desbalanceador de Vídeo Ativo

Teste para Cabo de Rede

Detetor de Nível de Vídeo

Detetor de Campo Magnético

Teste de Controle Remoto (testar)

Inversor 12 Vdc – 127 VAC

Como Imitar um Pulso com o LM 5550

Fonte Step-down com LM 2574N – 5 .0

Zumbidor Telefônico

Acionador Via celular

Fonte Simétrica 12 + 12 Volts x 500mA

Circuito Eliminador de Nível DC – TDA 5850

Detetor de Fumaça

Fonte de 12 Volts x 2 A com Proteção

Distribuidor 1:2 para SVHS

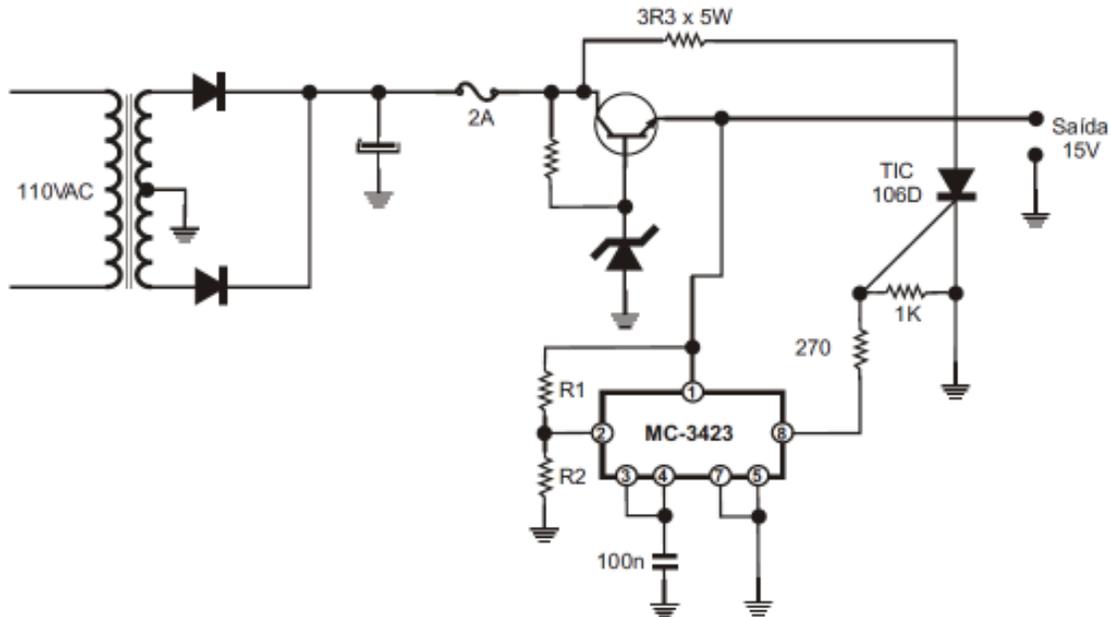
Rastreador para Parabólica

Distribuidor e Amplificador de Vídeo

Acionador Automático de Gravador para linha telefônica

## Capítulo 1

### Protetor Contra Sobretensão:



O IC MC-3423 pode ser utilizado como protetor de sobretensão em fontes de alimentação.

A partir de simples cálculos podemos definir o valor dos componentes que devem ser utilizados para polarizá-lo.

$$V_{\text{disparo}} = \frac{V_{\text{ref}}}{R2} = \frac{2,6V}{R2} (1 + R1)$$

Supondo que a tensão na saída seja de 15 Vcc, podemos calcular o valor de R1 e R2 para que a tensão de disparo ocorra com 16V.

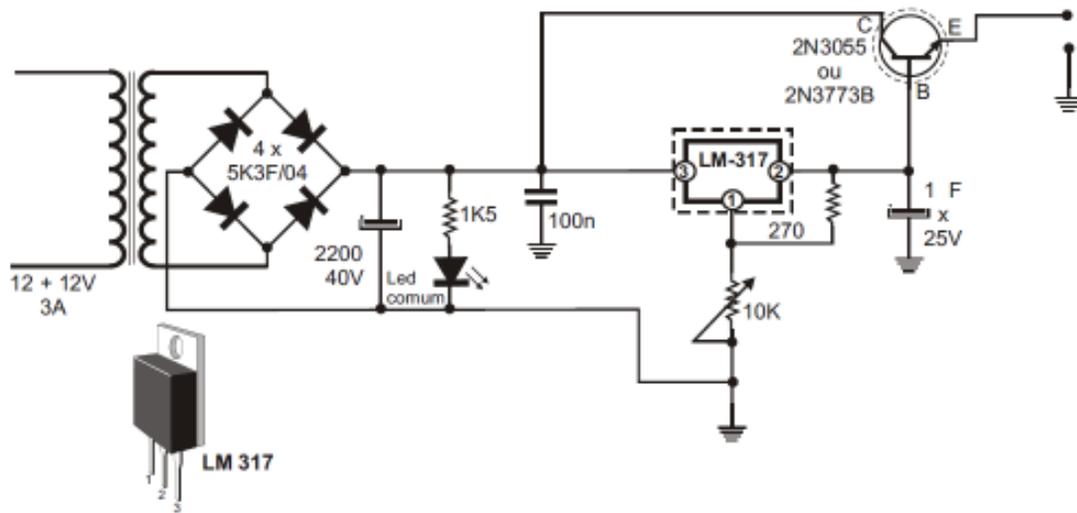
Desta forma, se a tensão na saída passar de 16V, o SCR conduzirá abrindo o fusível de 2 A e protegendo o equipamento ligado à fonte.

O tempo de delay ou atraso para disparo é definido pelo capacitor de 100nF e neste caso, é de aproximadamente 1ms.

O valor de R2 deve ser adotado e deve ser sempre abaixo de 10KΩ.

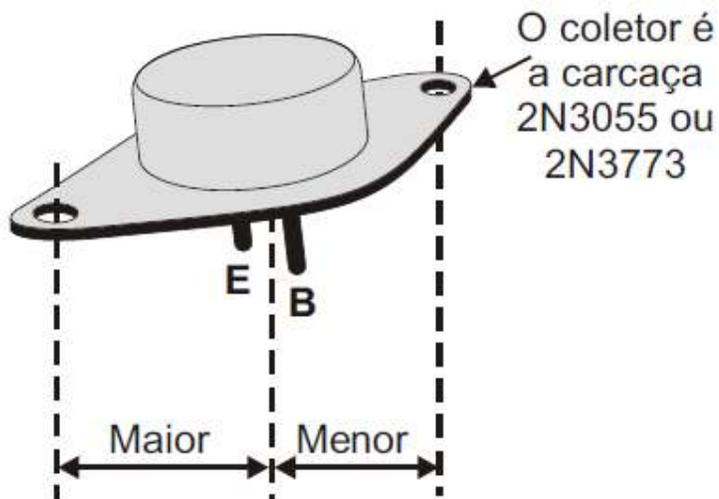


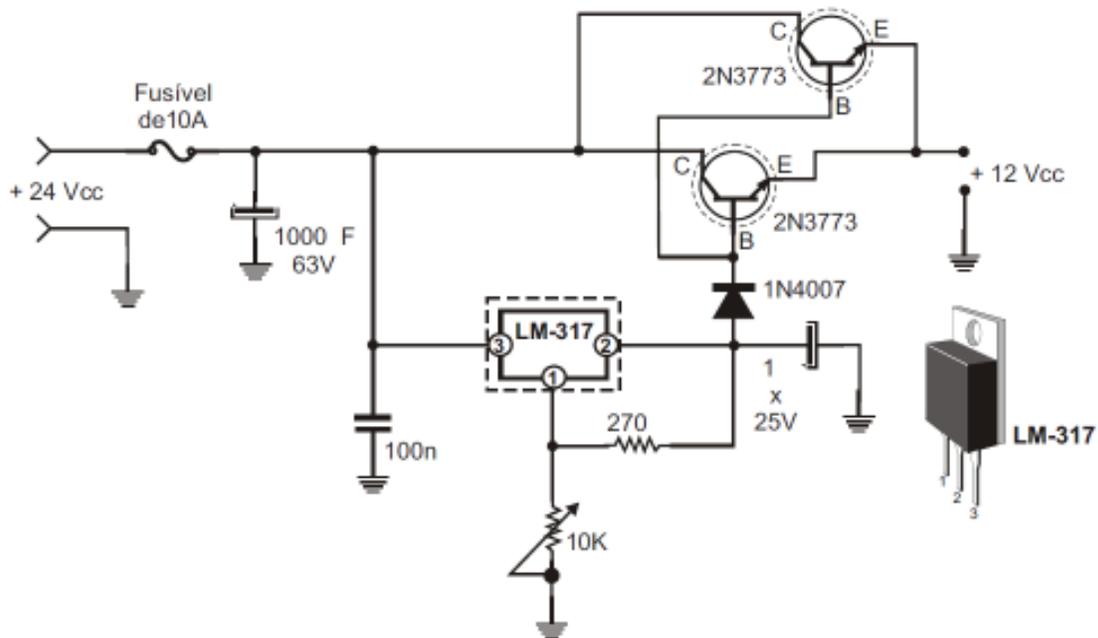
## Regulador de Potência (Fonte Variável):



Esta fonte pode fornecer até 3 A de corrente de saída.

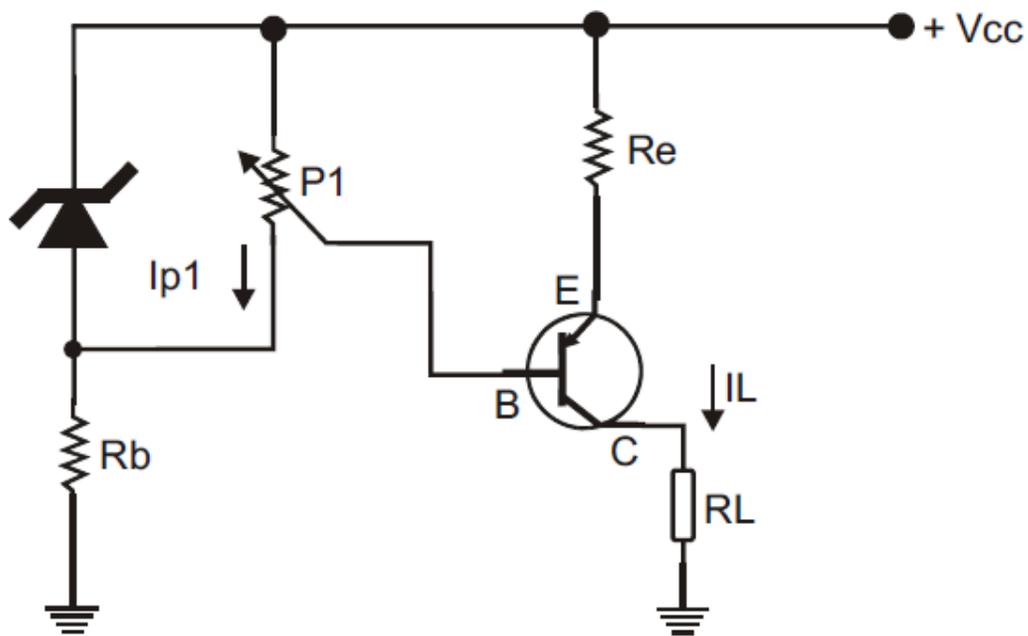
Tensão de saída = 1,25 a 12 Vcc.



**Regulador 24 Vdc para 12 Vdc:**

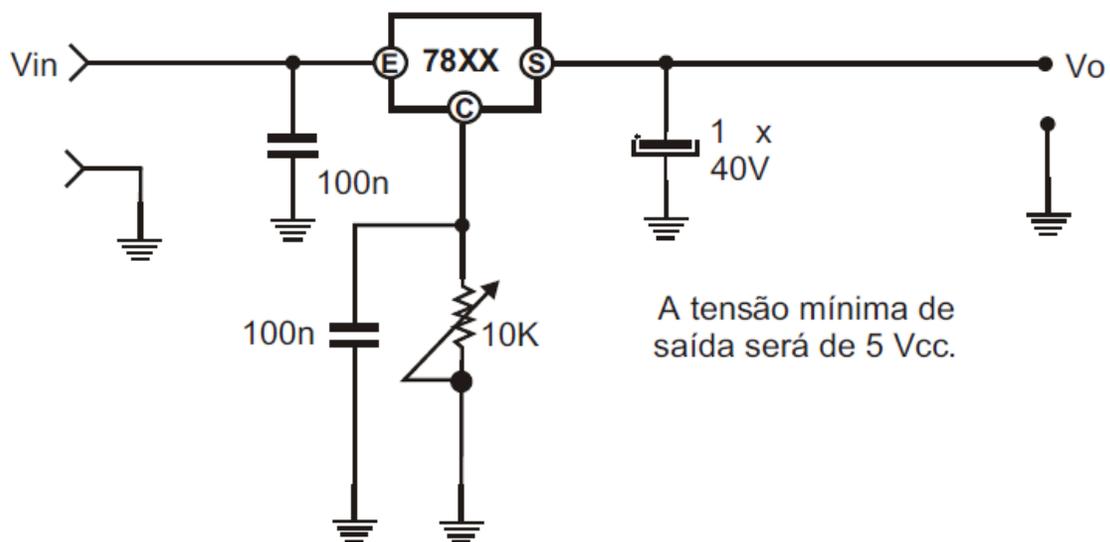
Este regulador pode ser usado para baixar a tensão de um banco de baterias de um caminhão para 12 V. Desta forma, podemos alimentar rádios ou toca-fitas de pequena potência.

### Fonte de Corrente Ajustável:



Através de P1 pode-se ajustar a corrente de carga.

### Fonte Regulável com Regulador Fixo:

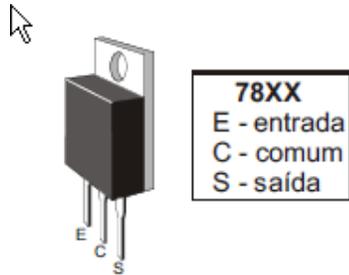


Luiz Bertini

A tensão de saída pode ser ajustada entre um valor próximo a  $V_{in}$  até a tensão do regulador.

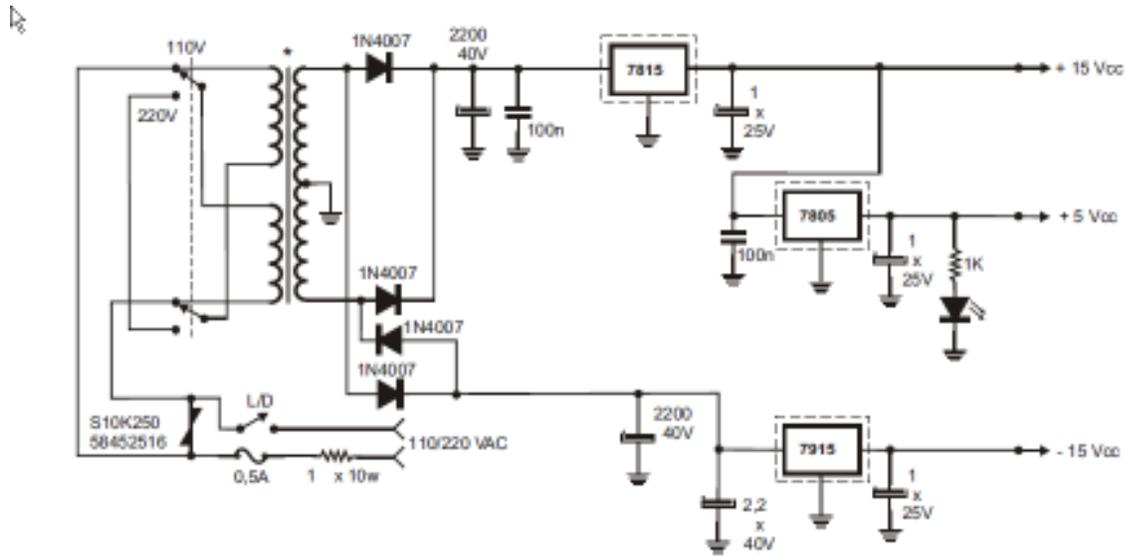
A não colocação do capacitor em paralelo com o trimpot de 10K pode tornar a fonte instável (ela poderá oscilar).

Caso sejam usados reguladores negativos, é necessária a inversão do capacitor de  $1\mu\text{F}$ .



A tensão de entrada ( $V_{in}$ ) deve ser, no mínimo, 3 Volts maior que a tensão do regulador.

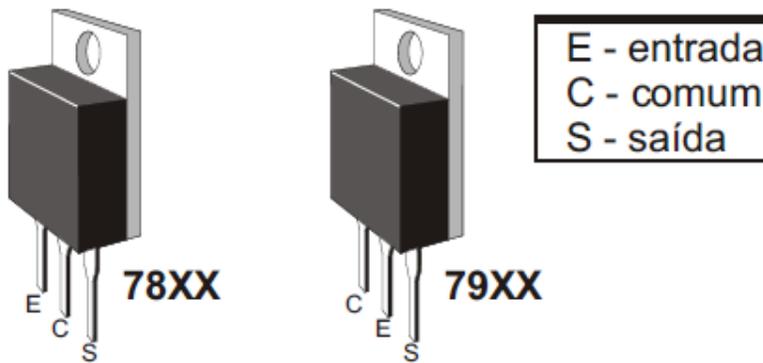
### Fonte de Alimentação +5V, +5V, -15V:



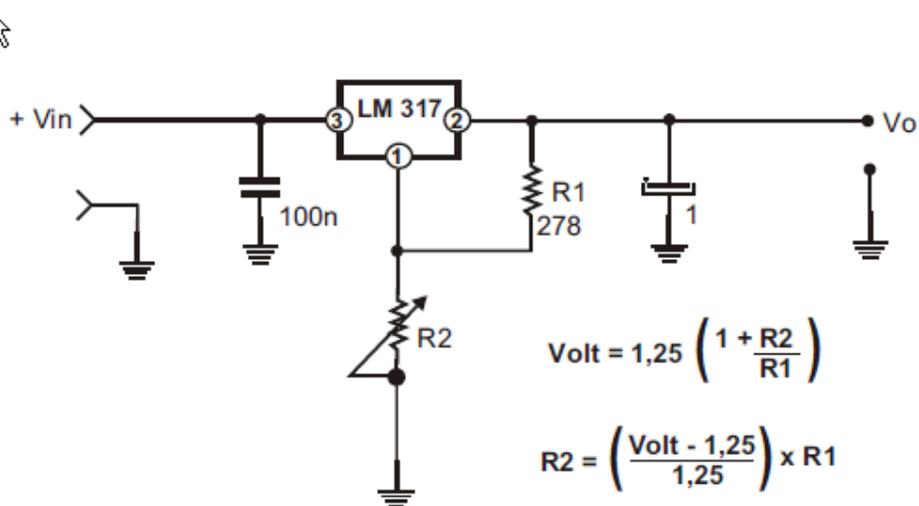
- *Trafo Trancham 27 F 17 – 110 + 110 – 12 + 12V/500mA.*

Esta fonte pode ser utilizada para alimentação de circuitos com amplificadores operacionais.

Luiz Bertini



Regulador com o LM-317:



A tensão mínima da saída será próxima a + 1,25 Vcc.

O valor máximo da saída será dimensionado pela relação entre R1 e R2.

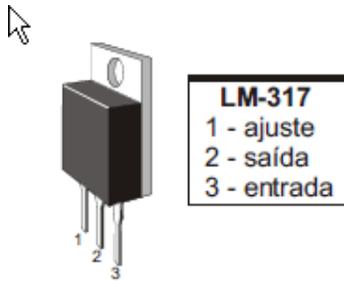
Por exemplo:

Para  $R1 = 270\Omega$  e  $R2 = 1K\Omega$ , teremos uma máxima tensão de saída  $\cong 5$  Vcc.

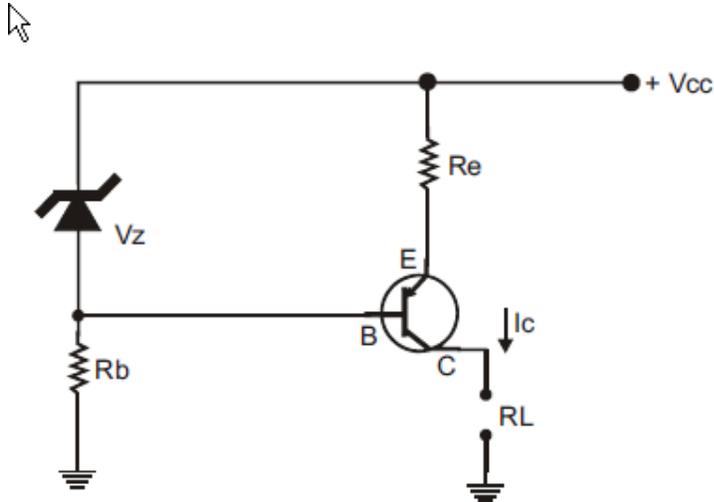
1 – Ajuste

2 – Saída

3 – Entrada



### Fonte de Corrente:



$R_e$  definirá a corrente  $I_C$  que será constante.

$R_e$  deve ter um valor baixo (no máximo algumas dezenas de Ohms) para interferir pouco na  $V_{RL}$ .

$$R_e = \frac{V_z - V_{be}}{I_C}$$

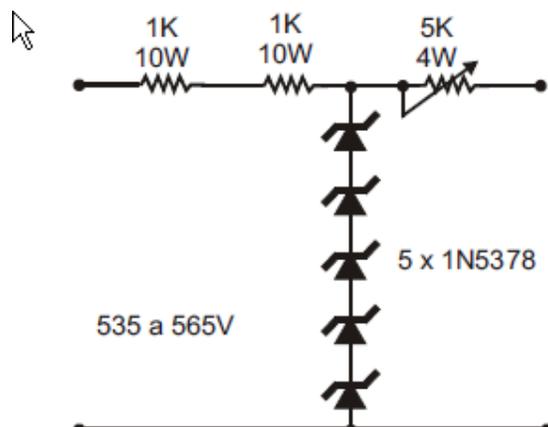
$$R_b = \frac{V_{cc} - V_z}{I_z \text{ médio}}$$

$V_{cc}$  deverá ser maior que  $V_z$ .

$$I_z \text{ médio} \cong \frac{I_z \text{ máx.} - I_z \text{ mín.}}{2}$$

$I_z \text{ máx.} = P_z$  e  $I_z \text{ mín.} \cong 10\%$  de  $I_z \text{ máx.}$

### Fonte Ajustável para Tensões Elevadas:



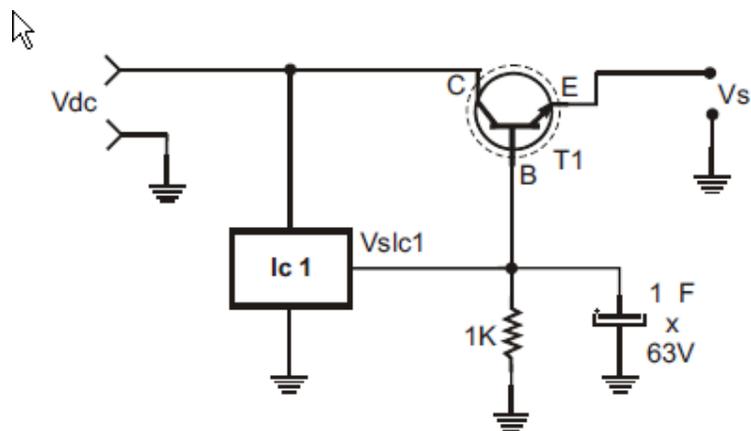
A tensão de saída variará de 40V através do ajuste do potenciômetro para uma carga de 10mA.

É importante lembrar que, ao se trabalhar com *zener* de 5W, a diferença entre suas correntes máximas e mínimas é pequena.

Esta característica é acentuada com o aumento de  $V_z$ .

Esta fonte pode ser utilizada para polarização de válvulas em transmissores de TV.

### Fonte Estabilizada:



A tensão de saída  $V_s$  será sempre igual à tensão da saída do IC1 menos a tensão  $V_{be}$  do transistor T1.

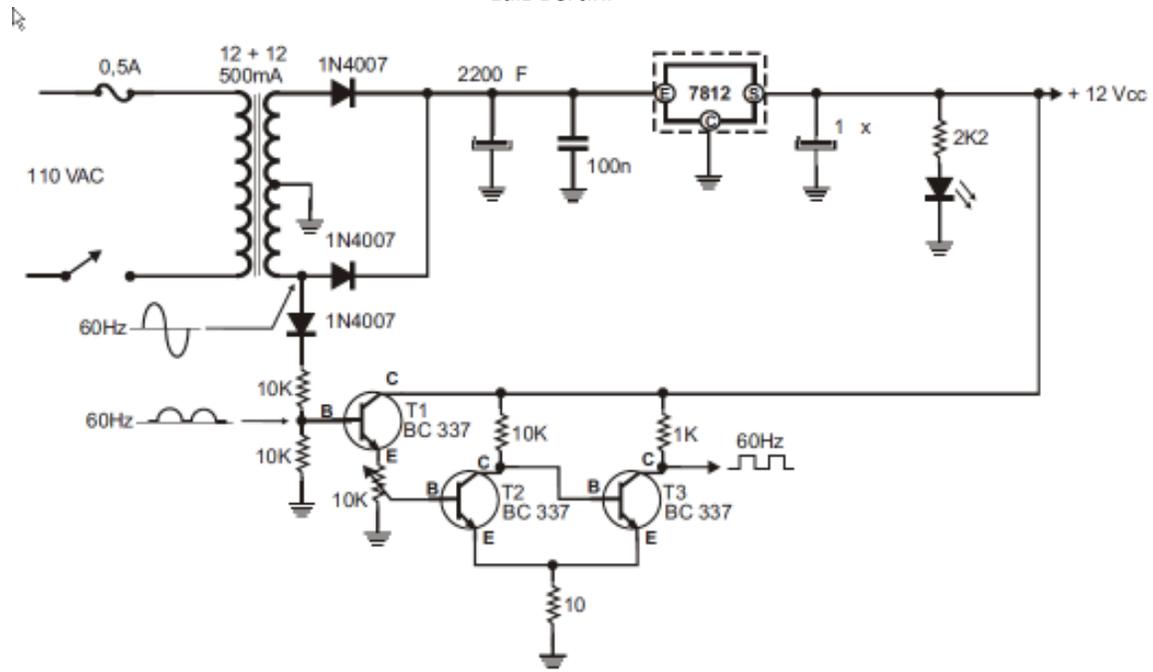
Dependendo de T1 podemos ter correntes de saída superiores a 3 A.

Caso  $I_b$  seja muito pequena, se faz necessário colocar um resistor na saída do IC para o terra, isto para termos a mínima corrente de saída do IC1 e, conseqüentemente um melhor ajuste de tensão.

Ve sempre  $3V > V_{slc1}$ .



Luiz Bertini



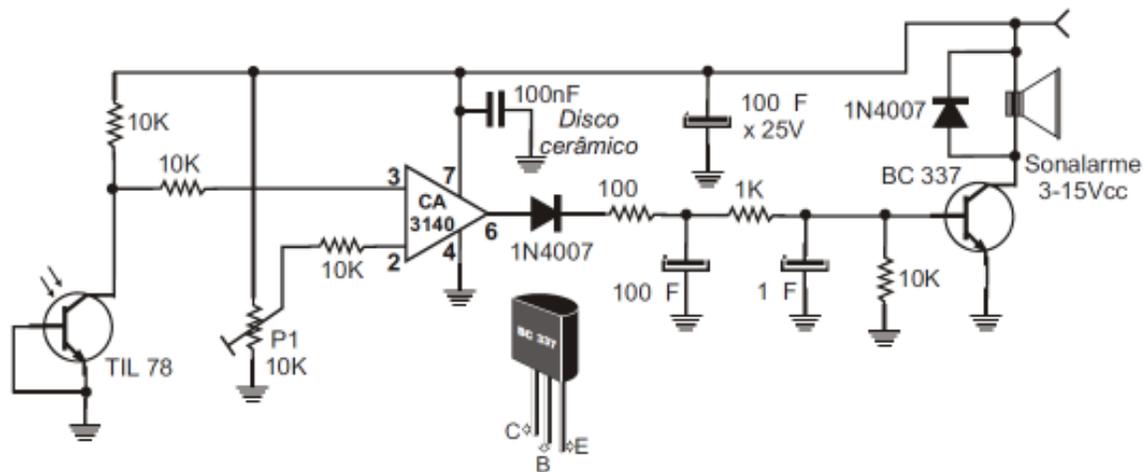


**Despertador Matinal:**

Coloque o *TIL 78* dentro de um tubo opaco, com a boca do tubo virada para um lado onde apareça luz ao amanhecer.

Use um tubo de filme fotográfico de *35mm*. Ajuste *P1* para um nível de luminosidade que você deseja que o *sonalarme* dispare.

Caso queira um melhor rendimento, use filme fotográfico velado, como filtro entre a luz e o *TIL 78*.

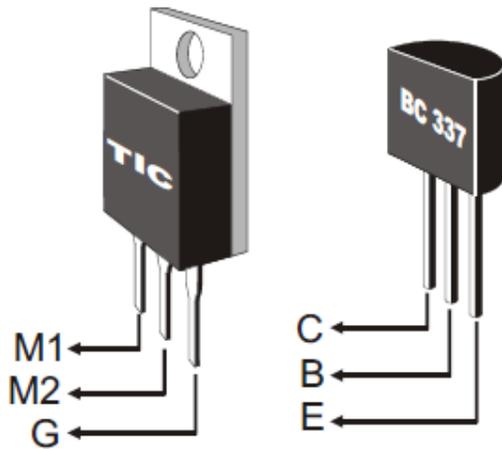
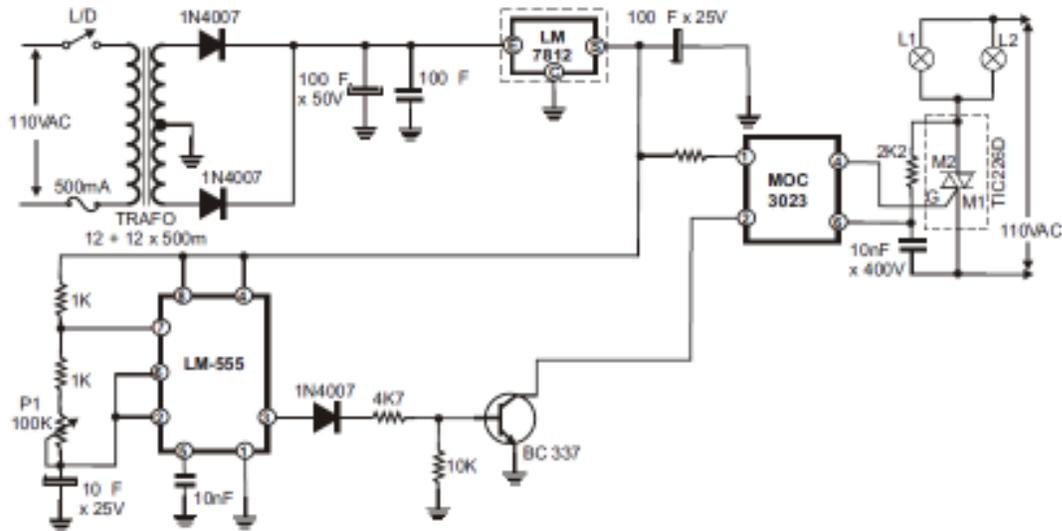
**Pisca-pisca com lâmpadas Incandescentes:**

Em *P1*, você ajustará a frequência de piscadas das lâmpadas. Com o *TIC 226D* eu não aconselho o uso de mais lâmpadas que somadas passem de *200W*.

Você pode colocar várias lâmpadas em paralelo com a *L1* e *L2*, mas não passe de *200W*.

Caso você queira uma maior potência, use o *TIC 246D* e consuma até *400W*. Coloque os *TIC* em dissipador. O foto acoplador *MOC 3020* isola os circuitos, protegendo o usuário.

Luiz Bertini



### Pisca-pisca com Lâmpadas:

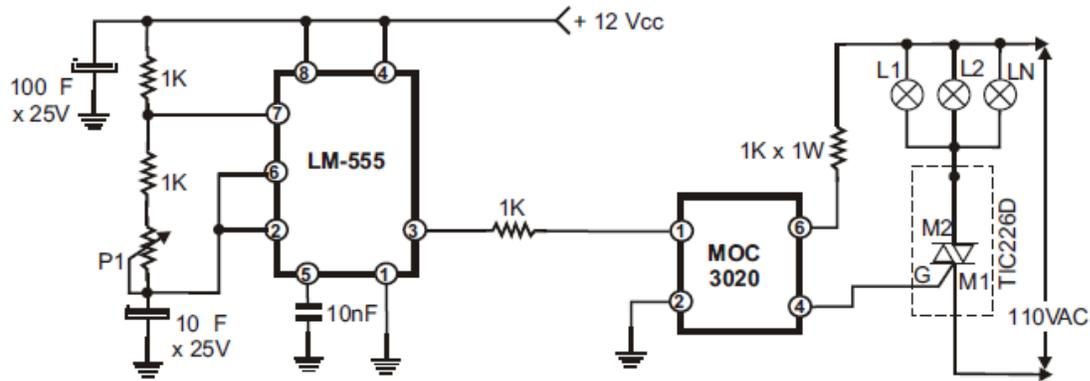
Este pisca-pisca usa um LM 555, a única modificação do circuito anterior, está na comutação.

P1 ajusta a frequência e o TIC deve ser colocado em um dissipador.

Usar lâmpadas para uma potência de até 200W. O foto acoplador isola um lado do outro.

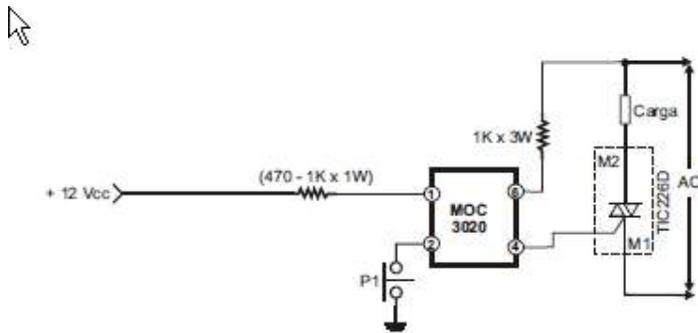
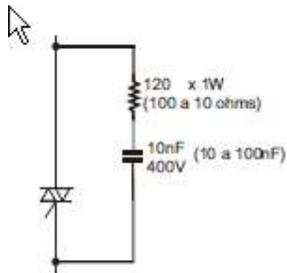
Como nos mostra a *figura 2.7* a seguir.

Luiz Bertini



### Acionador de TRIAC/SCR com Foto Acoplador:

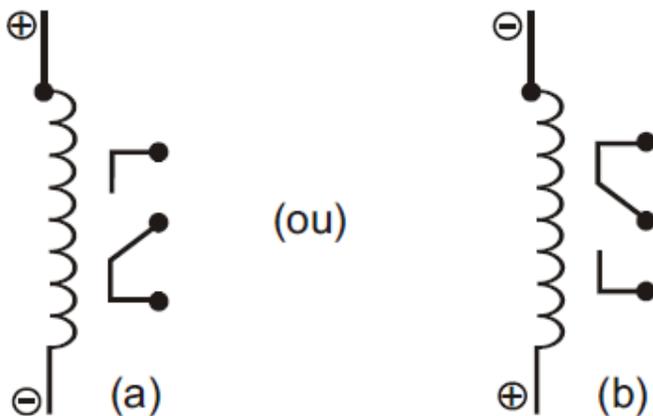
Caso seja usado um SCR só, um *semiciclo* será aplicado na carga. Ao pressionarmos *P1* a carga será energizada, para cargas indutoras, use em paralelo com *M2* e *M1* o seguinte:



Se usarmos SCR, apenas um *semiciclo* será aplicado sobre a carga.

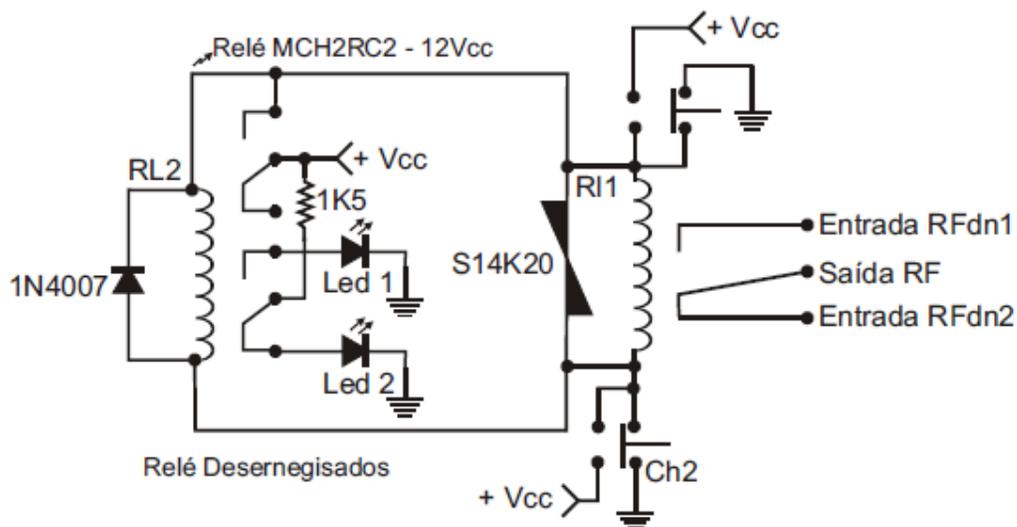
Com a chave na *posição 1* a carga é ativada, com a chave na *posição 2* a carga é desativada.





Normalmente este tipo de relé é utilizado na *comutação de RF* e são conhecidos como *relés coaxiais*.

A tensão de trabalho e a máxima frequência, além da isolação entre os contatos normalmente vêm especificado no relé ou em algum catálogo que o acompanhe.



Relé

2 - MCH2RC2 – 12 Vcc

**RL 1** – relé de pulso coaxial de 12 Vcc.

**CH1/CH2** – *push-botton, emicol* com dois contatos, um normalmente aberto e o outro normalmente fechado (NA/NF).

O *varistor S14K20*, tem a função de proteger o circuito contra eventuais picos de tensão, devido ao chaveamento de RL1.

O relé RL2 é utilizado para (é um relé comum) indica através do acendimento dos Leds, qual entrada de RF está presente na saída.

Luiz Bertini

Assim ao pressionarmos *CH1* o *Led 1*, se acenderá e teremos *RFin 1* na saída. Ao pressionarmos *CH2*, teremos o *Led 2* aceso e *RFin 2* na saída.

Existem alguns *push-buttons* com uma luz interna, nestes casos ela pode ser usada ao invés do *Led*.

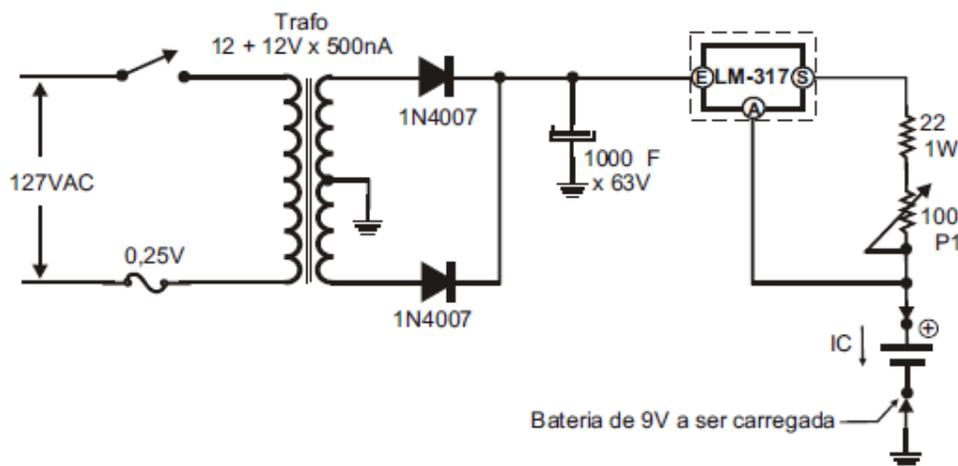
**CH1 = Led 1 = RFin 1**

**CH2 = Led 2 = RFin 2**

Normalmente os contatos de um relé coaxial são conectadores *UHF*, *N* ou *SMA* dependendo da frequência.

### Carregador para Baterias Recarregáveis de 9 Volts:

Hoje em dia já se encontram no mercado, baterias de 9 Volts recarregáveis. As correntes destas baterias variam entre  $100\text{mA/h}$  à  $140\text{mA/h}$ . Para recarregá-las sem possibilidades de danificá-las, é interessante que a corrente de carga seja menor do que esta. O circuito indicado a seguir, mostra uma possibilidade de carregador para estes tipos de baterias. Este carregador pode ter sua corrente de carga limitada entre  $10\text{mA}$  à  $50\text{mA}$ .



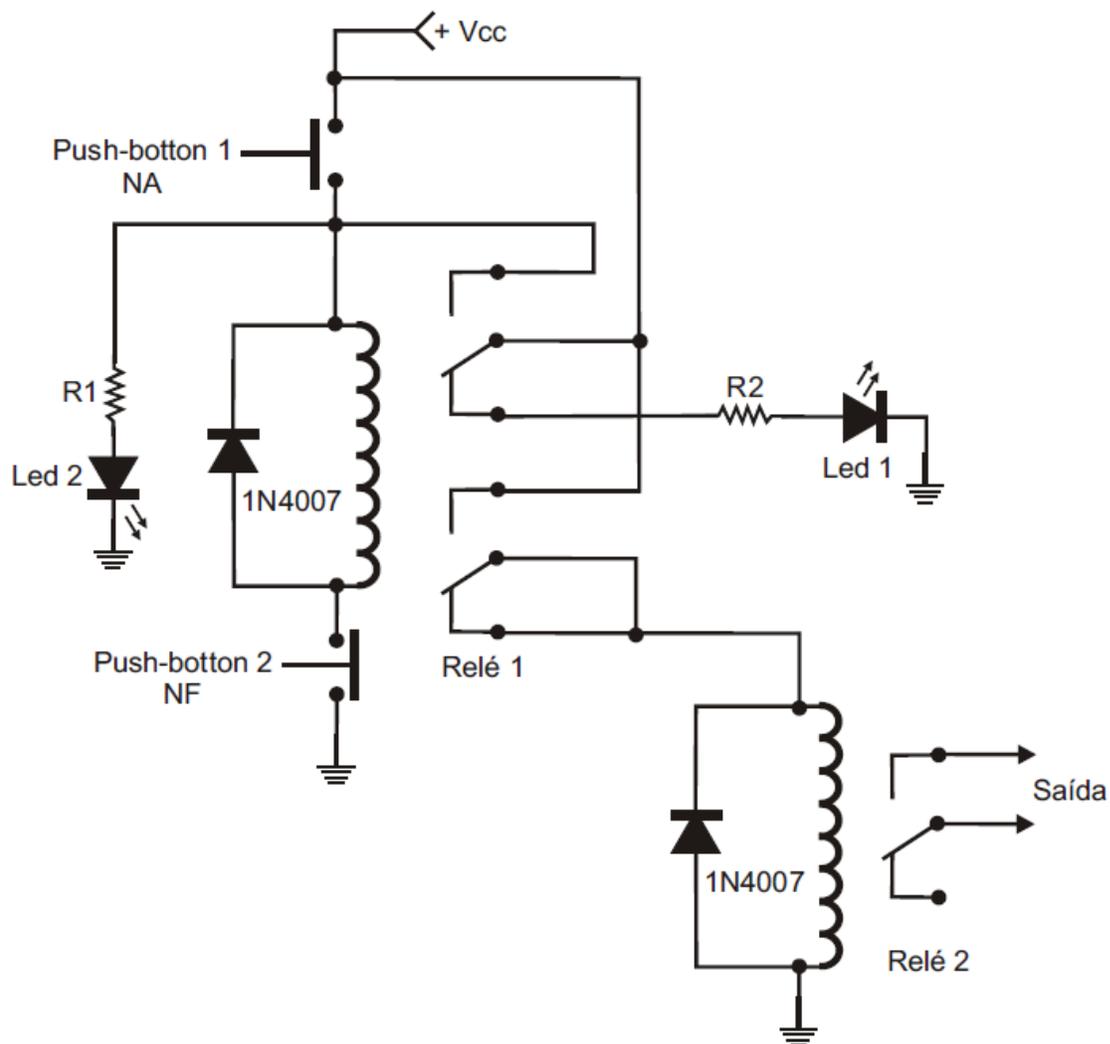
Ajustando-se *P1* consegue-se uma corrente de carga (*IC*) entre  $10$  à  $50\text{mA}$ .

#### Atenção:

Nunca use este carregador com baterias de 9 Volts normais ou alcalinas.

O *positivo* do circuito (+) deve ser ligado ao *positivo* (+) da bateria, o *negativo* (-) ao *negativo* (-) da bateria.

### Como manter um relé energizado ou não com o uso de *push-bottons*:



Relés Desenergizados:

A tensão de alimentação (+ Vcc) deve ser igual à tensão das bobinas dos relés. O Relé 1 comandará o Relé 2, este comando será feito através das push-bottons.

Na condição do diagrama, os relés estão *desenergizados* e o Led 1 estará aceso. Os fios de saída dop Relé 2 estarão abertos. Ao pressionarmos o *push-botton 1 (NA)* os relés serão energizados e permanecerão assim, o Led 1 se apagará e o Led 2 se acenderá.

Os contatos da saída (Relé 2) se fecharão. Ao pressionarmos o *push-botton 2*, os relés serão desenergizados e o circuito voltará a condição inicial.

Os valores para R1 e R2 podem ser calculados assim:

$$R1 = R2 = \frac{V_{cc} - 1,7}{0,01}$$

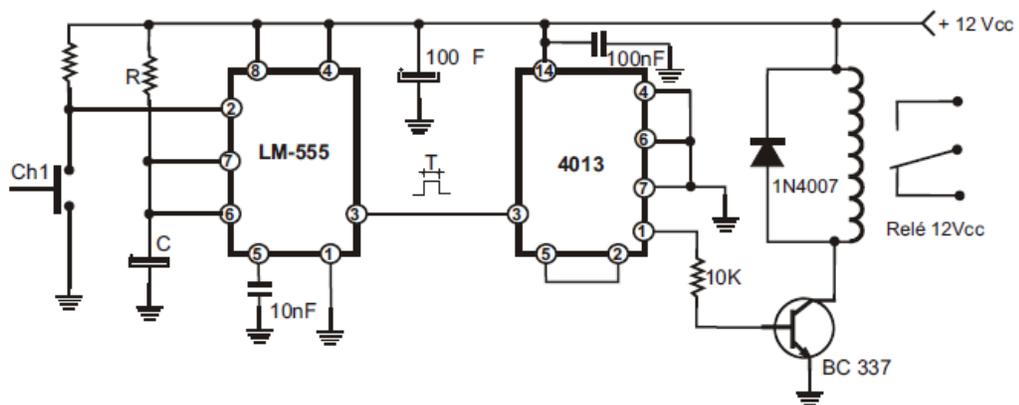
A potência de R1 e R2 será calculada assim:

$$P = \frac{(V_{cc} - 1,7)^2}{R}$$

Este tipo de circuito pode ser utilizado para ligar ou desligar uma carga qualquer, bem como para comutar diversos tipos de sinais, só é necessário o uso de um *Relé* 2 correto para a função. Para comutar:

- **AC** – relé que suporte a corrente e a tensão usada ou consumida pela carga;
- **RF** – deve ser usado um relé coaxial;
- **Áudio** – relé com baixa resistência nos contatos;
- **Trem de Bits** – relé coaxial.

### Comutador de Relé:

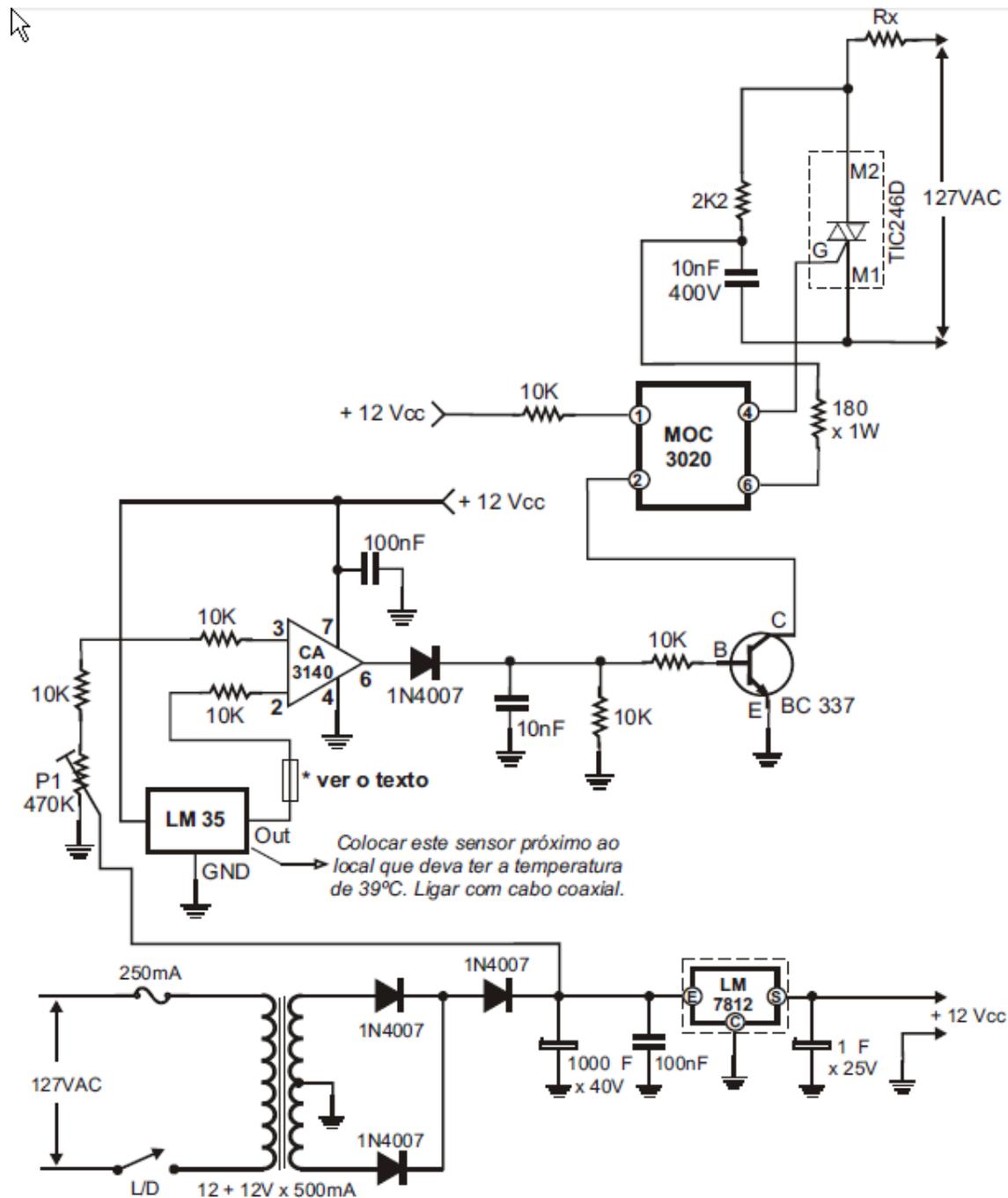


Ao pressionarmos *CH 1* o relé comuta, ele só comutará novamente ao pressionarmos *CH 1* novamente.

$R = 470K$  e  $C = 1\mu F$  ou  $R = 47K$  e  $C = 10\mu F$  ou

$R = 47K$  e  $C = 22\mu F = T = 1,11 \times R \times C$

## Aquecedor para Chocadeira:

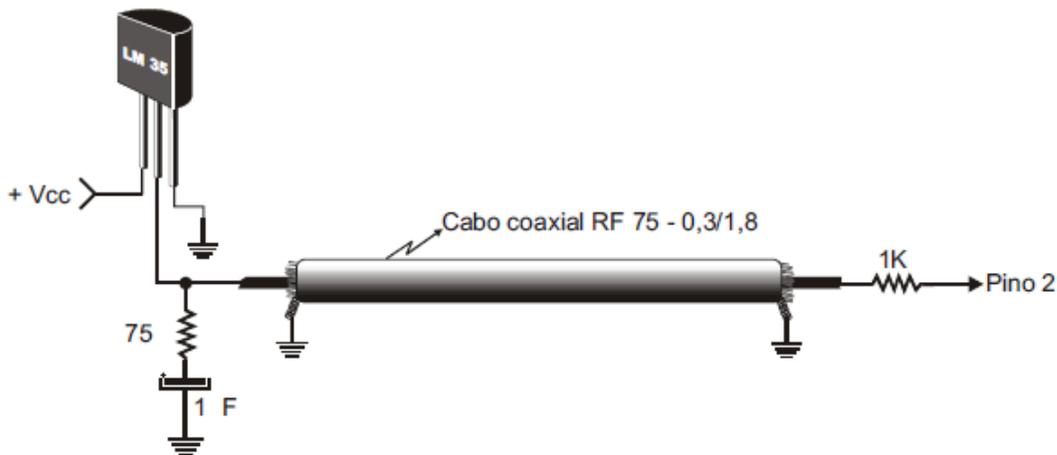


O sensor de temperatura *LM 35* pode ser encontrado no encapsulamento a seguir.

Ele deve ficar ligado próximo ao ambiente em que se está medindo a temperatura.

*R<sub>x</sub>* é um resistor de fio de níquel-cromo de  $\pm 10\Omega$ , a corrente ao passar por ela aquecerá o ambiente.

*P1* ajusta a temperatura, embora ela dependa de vários fatores (*área do local, posição do sensor, etc.*) no centro ele deve corresponder a  $\pm 39^\circ\text{C}$ . Caso o ajuste seja crítico, deve-se usar um trimpot de 1K.



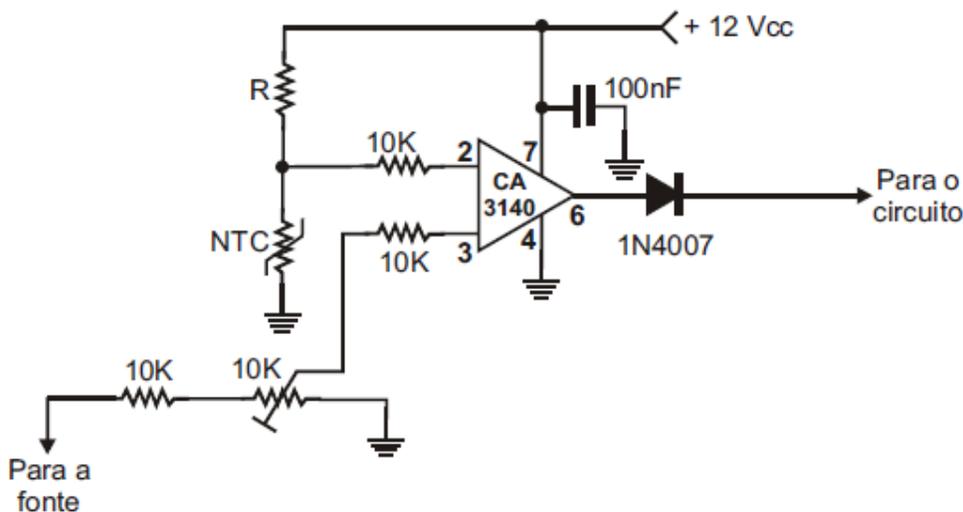
Se a temperatura não chegar a  $39^{\circ}\text{C}$ , diminua o tamanho do fio que forma o  $R_x$ .

A temperatura depois de ajustada com a ajuda de um termômetro comum deve ficar estabilizada.

Um aumento na temperatura diminuirá a condução do *TRIAC* e o  $R_x$  se aquecerá menos.

Uma diminuição na temperatura aumentará a condução do *TRIAC* e o  $R_x$  se aquecerá mais.

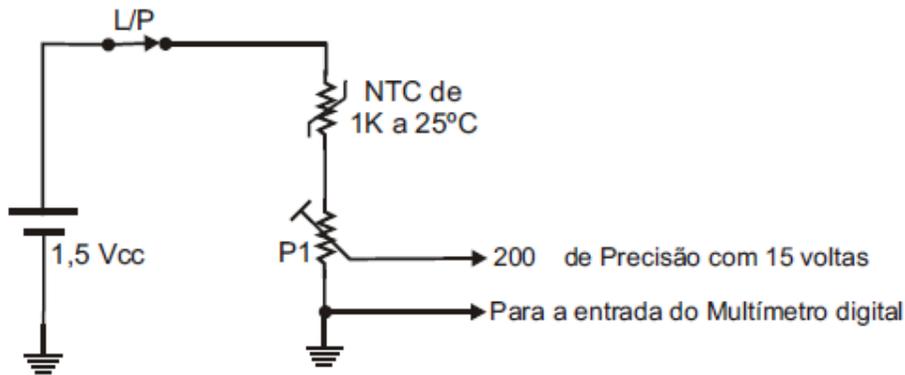
Podem ser usadas lâmpadas incandescentes, ou de infravermelho, no lugar de  $R_x$ . Uma alternativa para a substituição do *LM 35* é o circuito seguinte:



O valor de  $R$  deve ser igual ao do *NTC* (normalmente encontramos *NTCs* de  $470\Omega$ ,  $1K$  ou  $2K2$  à  $25^{\circ}\text{C}$ ). O *NTC* deve estar colocado próximo ou dentro da chocadeira.

### Termômetro Experimental de Baixo Custo:

Se você tem um multímetro digital com uma escala de  $200m\text{ VDC}$ , este simples circuito poderá ajudá-lo na medição de temperatura. (Veja a figura 2.19 a seguir).



#### Ajustes:

Use um termômetro aferido como referência e ajuste *P1* até que o multímetro indique o mesmo valor que o termômetro. Para isto só utilize a escala de  $200m$  VDC. A leitura será assim:

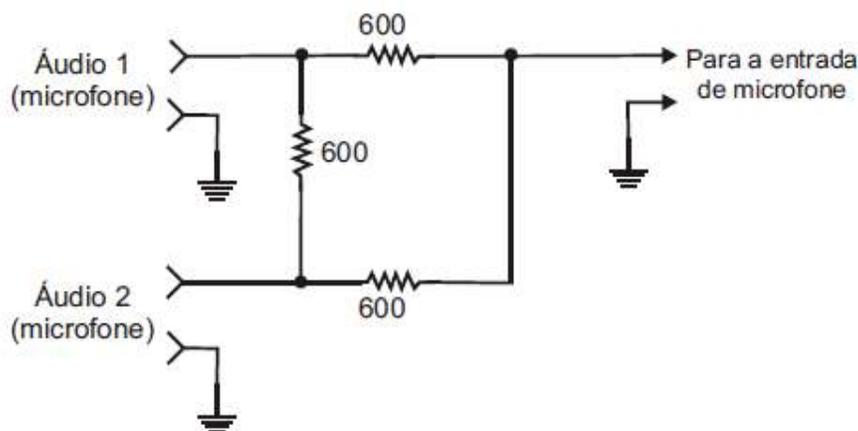
Se o termômetro indicar  $25^{\circ}C$  o multímetro indicará  $25,0$ .

Embora um *NTC* não apresente uma resposta linear, ou plana de acordo com a temperatura, este circuito apresentou certa eficiência, em relação a outros termômetros encontrados em equipamentos simples presentes no mercado, se usado em temperaturas entre  $15^{\circ}C$  à  $40^{\circ}C$ .

#### Minimixer:

Este *mixer* foi utilizado para ligar *dois microfones*, de  $600\Omega$  de impedância, com sucesso.

Caso a impedância seja diferente, os resistores poderão ter seu valor alterado de acordo com ela. Devido a sua simplicidade este *mixer* não possui ajustes.



Os resistores de  $600\Omega$  podem ser conseguidos ligando-se *dois resistores de 1K2* em paralelo.

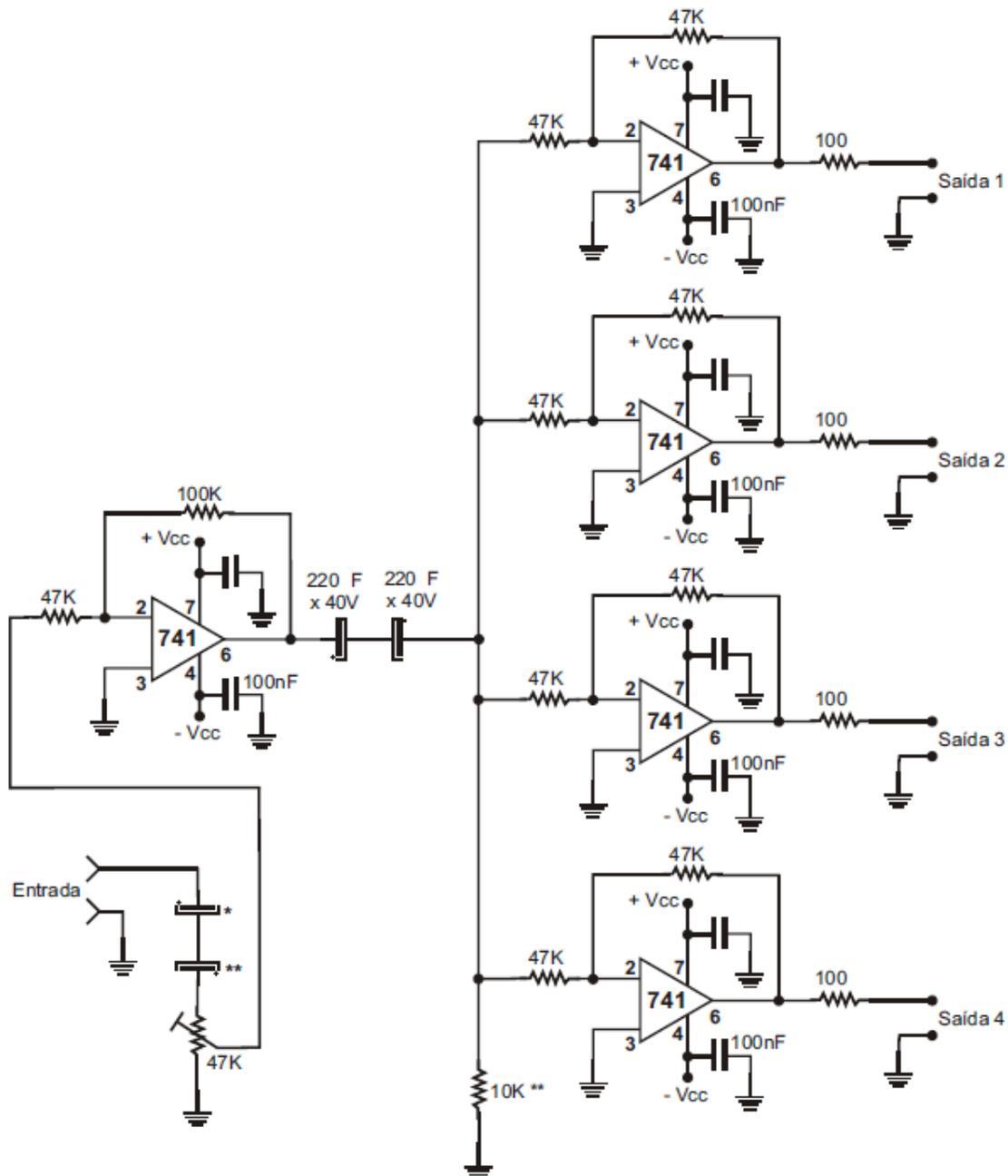
Podemos perceber que, com este simples circuito, é possível se ligar *dois microfones* em um equipamento que tenha entrada para apenas um microfone.

### Distribuidor de Áudio 1:4:

Para uma entrada de áudio teremos 4 saídas. Para ligarmos um equipamento estéreo precisaremos de dois circuitos iguais a este, um para o canal L e o outro para o canal R, conforme mostra a figura 2.21 a seguir.

\* De 100 $\mu$ F a 1000 $\mu$ F

\*\* Eventualmente não precisa ser colocado

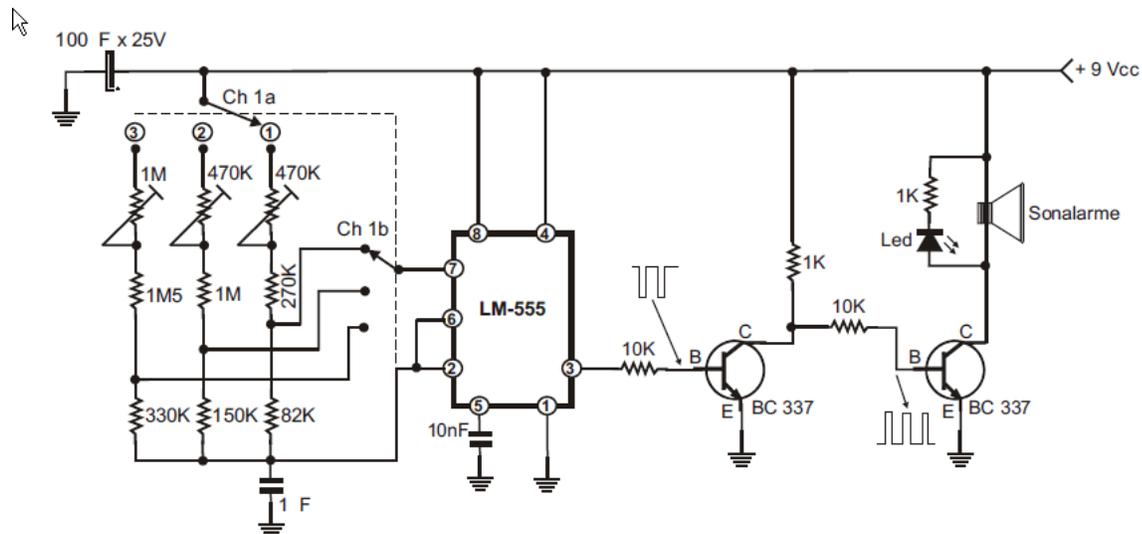


### Metrônomo Experimental:

Este metrônomo gera *um bip* e um sinal luminoso nos seguintes períodos:

- 2 pulsos por segundo – 2Hz – (1)
- 1 pulso por segundo – 1 Hz – (2)
- 1 pulso a cada 2 segundos – 0,5 Hz – (3).

### Metrônomo Experimental Ajustável 1:

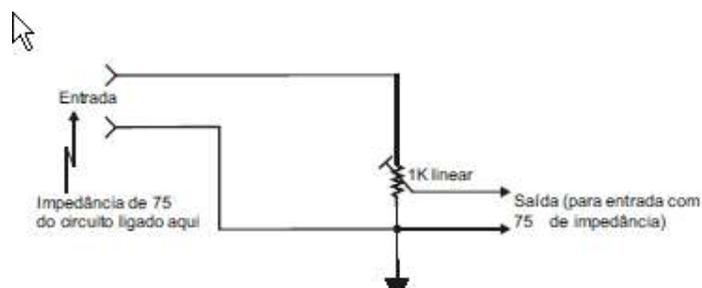


O potenciômetro P1 é um potenciômetro duplo de 2M2. O bip tem a duração aproximadamente de 10% do período total.

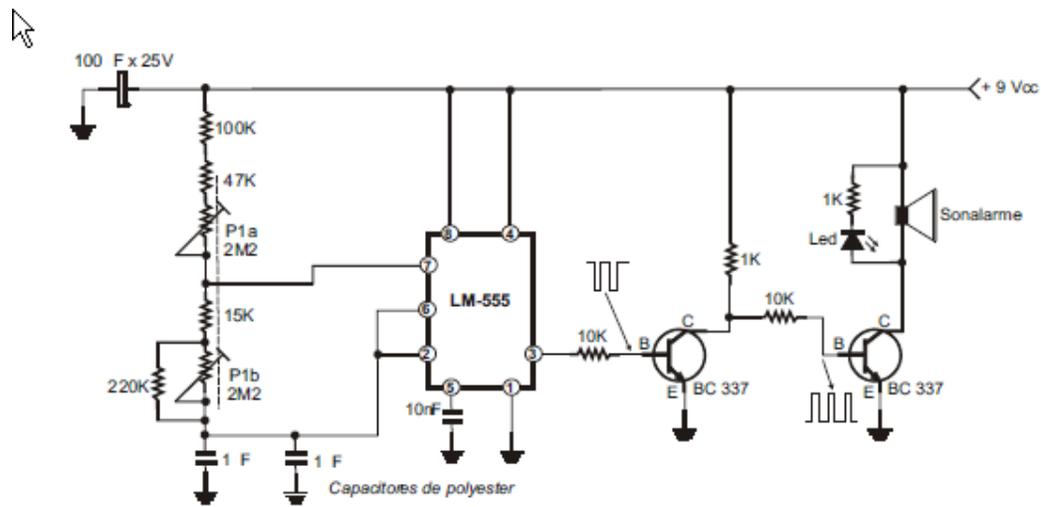
Este metrônomo varia as piscadas e bips na saída entre *um pulso a cada 3,5 segundos* até *quatro por segundo*.

### Atenuador de Vídeo:

Este circuito elementar não alterou a resposta em frequência nem a relação *sincronismo/luminância* do sinal de vídeo que por ele possa num range em 300m Vpp à 1,2 Vpp.



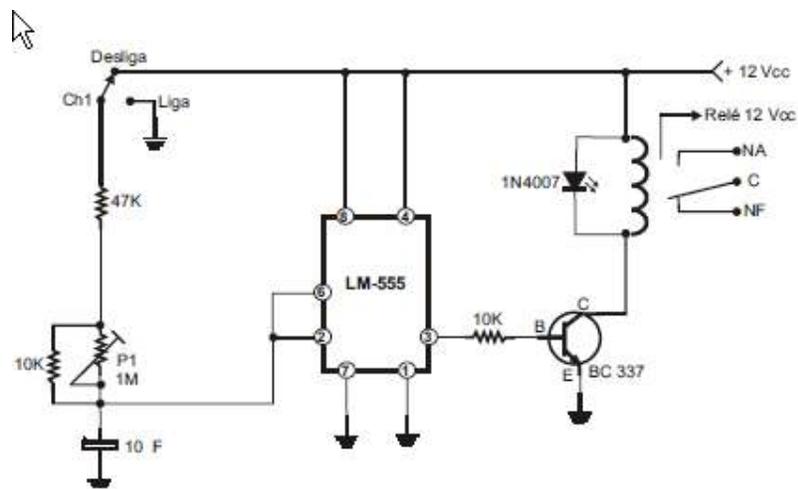
### Metrônomo Experimental Ajustável 2:



O potenciômetro P1 é um potenciômetro duplo de  $100K\Omega$ .

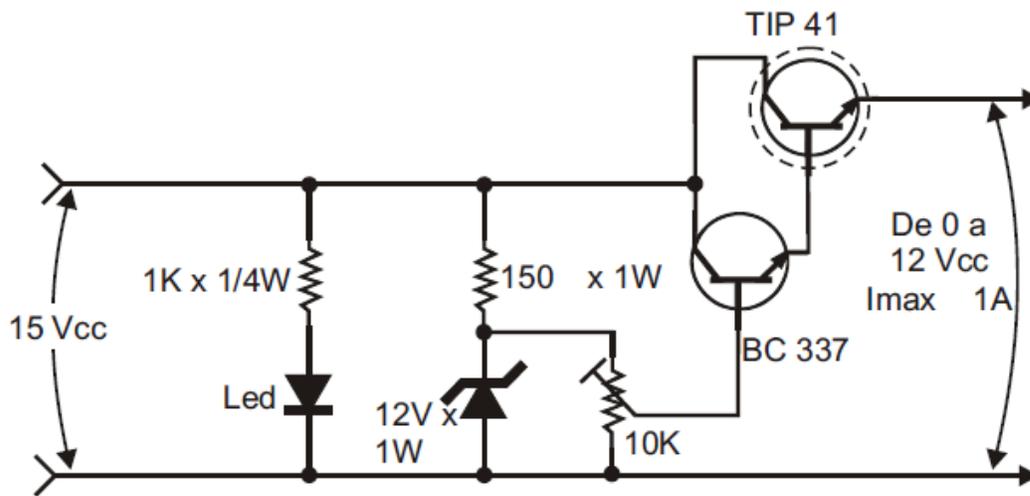
O bip tem a duração aproximada de 10% do período total. Na saída teremos desde 1 pulso a cada 3,5 segundos até 4 pulsos por segundos.

### Chave Liga/Desliga Temporizada:



P1 – ajusta o tempo de temporização entre  $\pm 0,4$  segundos a 5 segundos. Esta chave temporiza a energização e a desenergização do relé.

## Regulador Série:





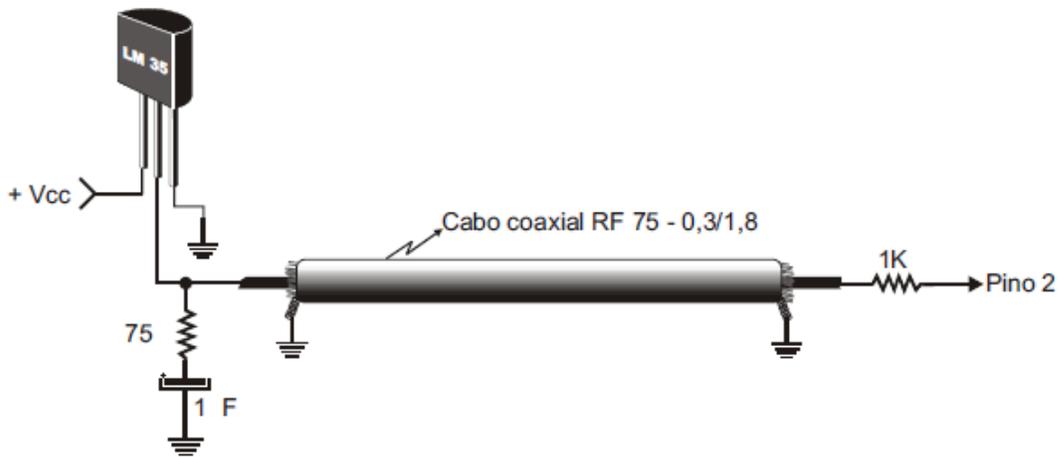
- Ajustar P1 para 28°C

- Ajustar P2 para 25°C

Quando a temperatura da água chegar a 28°C, o relé fechará o contato e a ventoinha funcionará até que a temperatura caia para 25°C.

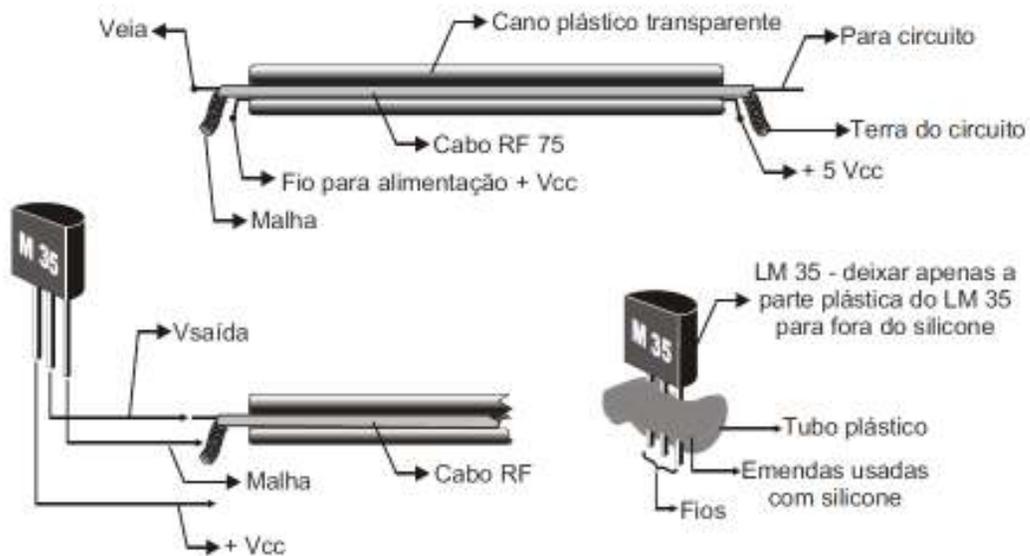
É óbvio que P1 deva sempre estar ajustado para um valor maior do que P2.

Você pode usar este circuito para acionar um aquecedor, só que deve usar os *contatos NF e C* do relé, para controlar o aquecedor. O cabo que liga o sensor de temperatura (LM 35) com o circuito pode ser o RF 75 0,8/1,3. Este é um cabo coaxial fino. Veja a *figura 2.29*.



ou

8

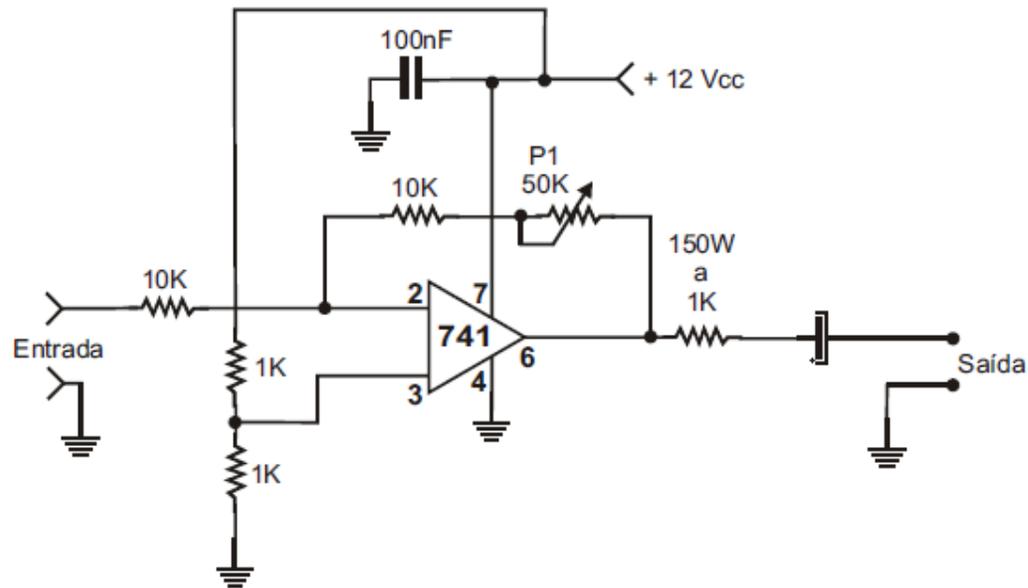


A *figura 2.30* nos mostra que ao ligar o circuito, deixe P1 em 20°C e P2 em 30°C, caso contrário pode ser que o circuito já ligue devido à temperatura ambiente.

Luiz Bertini

O LM 35 terá em sua saída  $10mV$  para cada grau centígrado, portanto  $25^{\circ}C$  correspondem a  $250mV$ .

### Amplificador de Áudio com o LM 741 com Fonte Assimétrica:



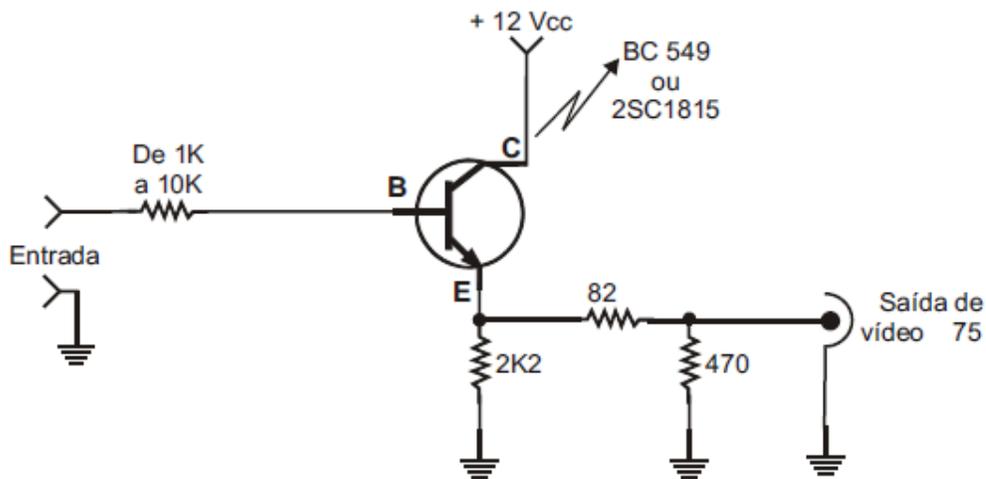
Estes dois resistores de  $1K\Omega$  fazem com que a tensão na saída seja igual a  $\frac{1}{2} V_{cc}$ , permitindo assim, que possam ser amplificados os semiciclos positivos e negativos com alimentação assimétrica.

Sem sinal na entrada teremos 6 Volts no pino 6.

O ganho de circuito pode ser ajustado em  $P1$  e é dada pela fórmula a seguir:

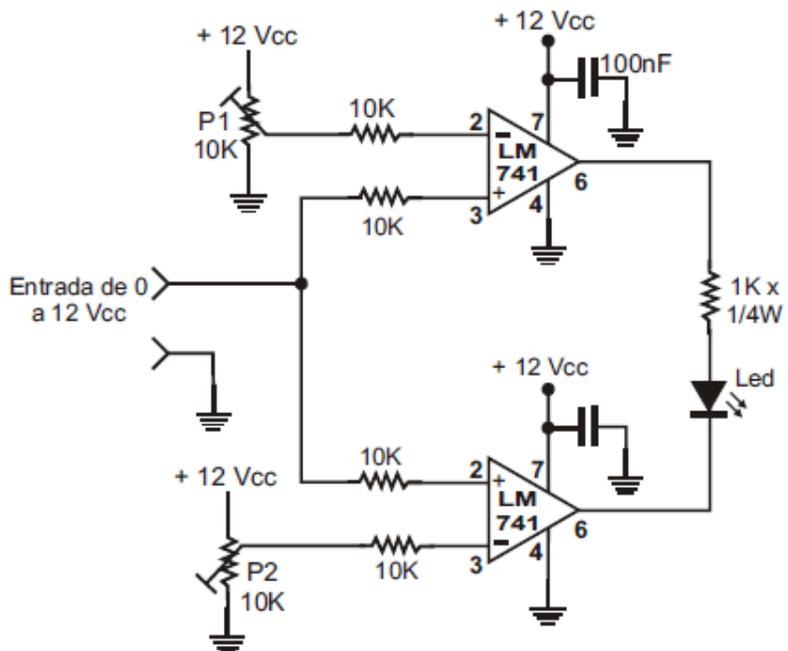
$$G = \frac{P1 + 10K}{10K}$$

### Casador de Impedância para Vídeo:



### Detetor de Janelas Didático:

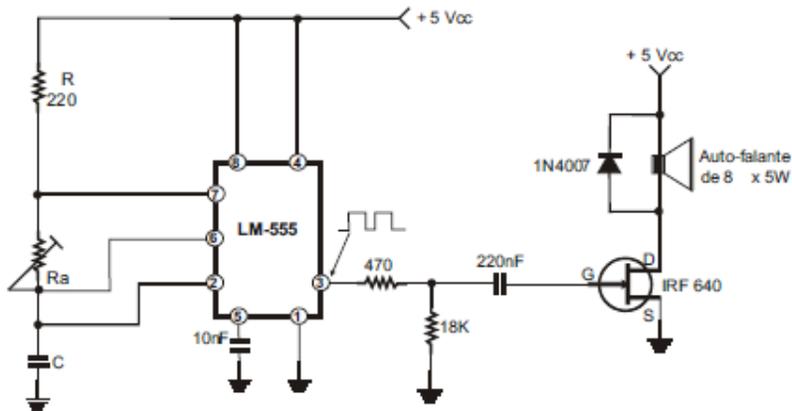
A função deste circuito é perceber quando a tensão na entrada está entre 4 à 8 Volts e acender o Led, apenas nesta condição.



Ajustar o trimpont P1 para ter 4 Volts em seu cursor.

Ajustar o trimpont P2 para ter 8 Volts em seu cursor.

## Sirene com Fet:



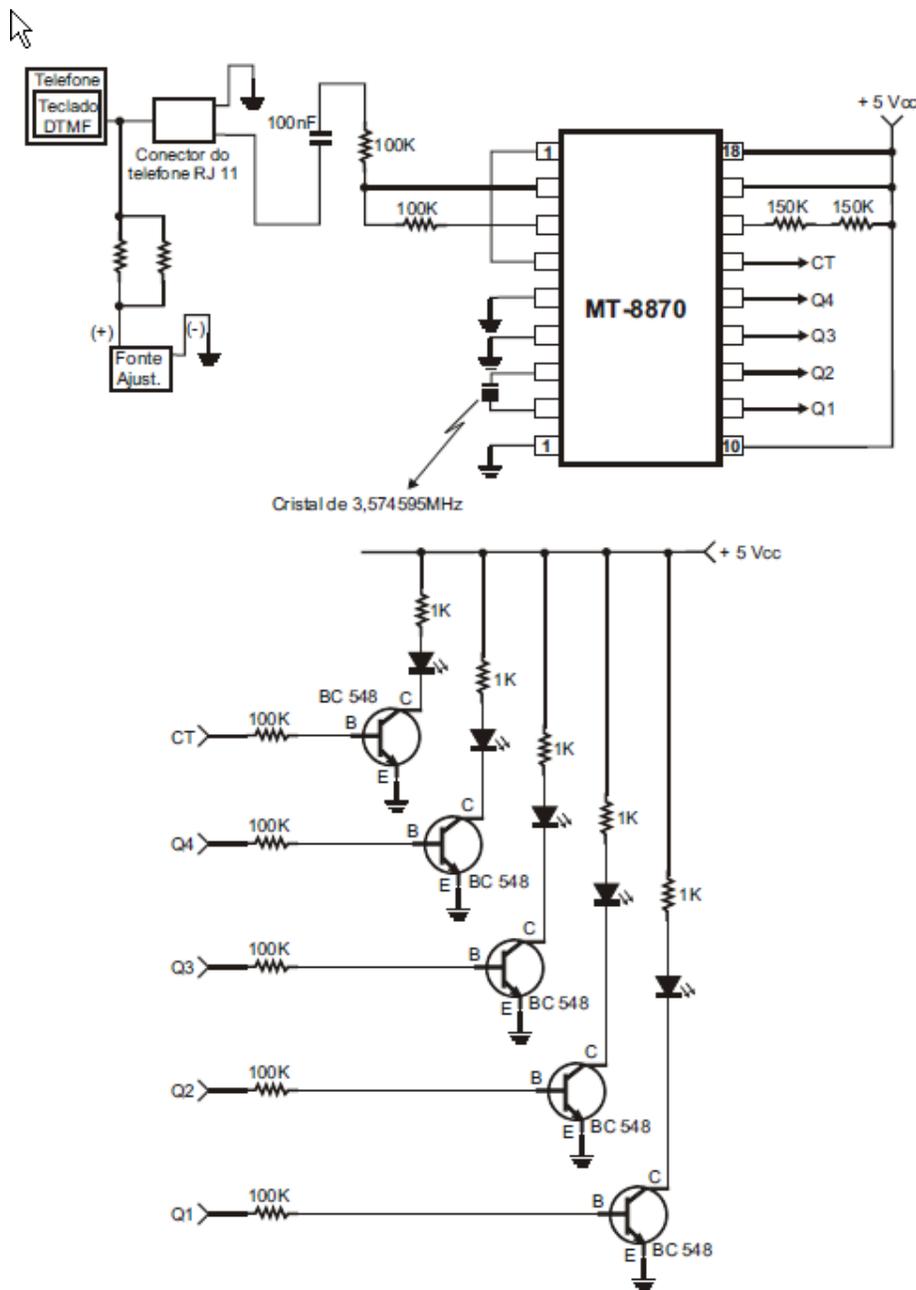
Usando  $R_a$  com um valor 100 vezes maior do que  $R$  podemos aplicar a seguinte equação.

$$F = \frac{0,72}{R \times C}$$



## Detetor de DTMF:

Para testar este circuito e usá-lo em diversas aplicações, podemos com um telefone, fazer a seguinte montagem.



Usando um telefone comum que tenha opção de discar com *tons DTMFs*, montamos os circuitos e podemos acionar o MT8870 e perceber como ele transforma ou decodifica os *tons DTMFs* em um código binário.

Usamos uma fonte variável e dois resistores de 1K2 em paralelo (os resistores são para similar a impedância da linha telefônica de  $600\Omega$ ).

Ligamos o circuito e retiramos o fone do gancho, vamos aumentando a tensão da fonte variável até termos uma tensão próxima a 9 Volts no ponto (A), ou até ouvirmos no monofone os tons discados.

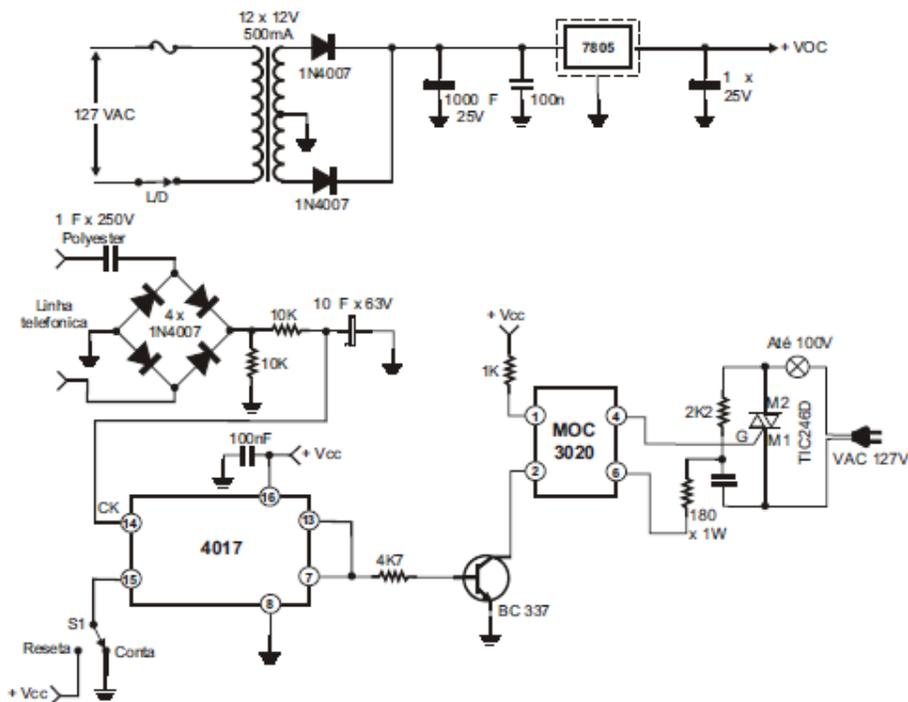
Luiz Bertini

Apertando-se a tecla 1 no teclado do telefone, acenderá o Led ligado em Q1 e o Led ligado em CT.

CT é uma saída que terá um tom quando o IC MT8870 entender um tom DTMF. Os tons DTMFs, consistem em duas frequencias distintas, *senoides*, na faixa de áudio.

### Indicador Luminoso de um Telefone Tocando:

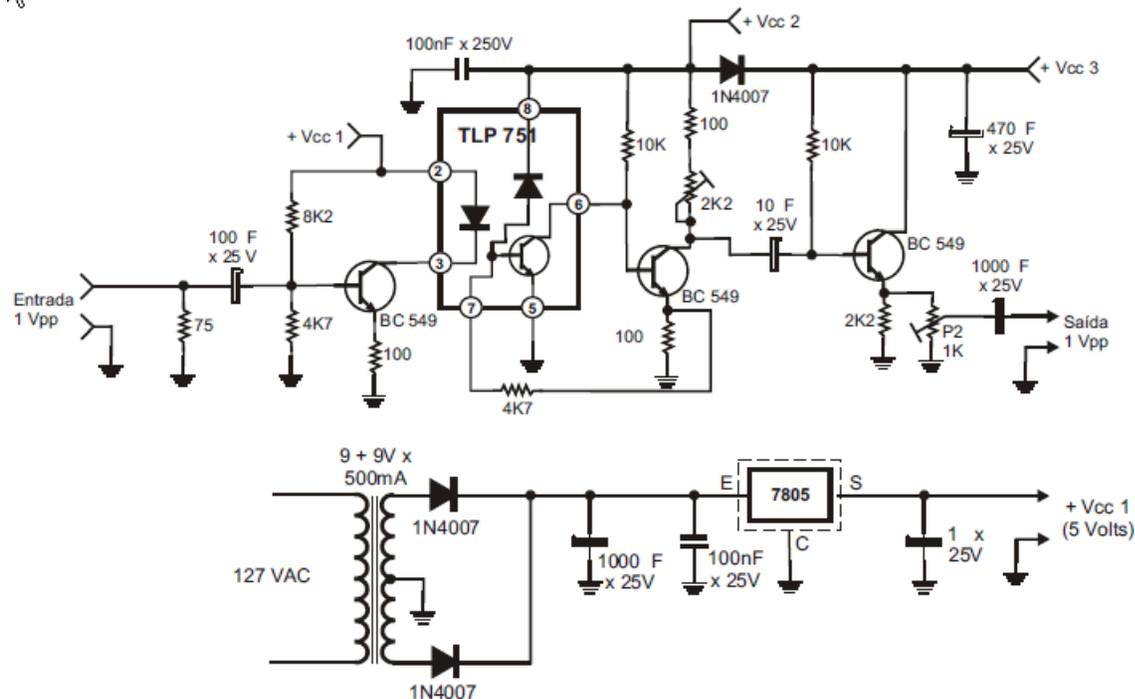
§



Este circuito aguarda 3 (as vezes 4) toques e depois aciona o MOC 3020 (foto-acoplador) que dispara o TIC 226D e acende a luz. Atendido ao telefone, é necessário resetar o 4017 através da chave S1.

Dependendo da lâmpada é conveniente o uso de um dissipador no TRIAC.

## Isolador de Vídeo para CFTV:



Perceba que existem *dois terras* diferentes:

- Um para o circuito de entrada;
- Outro para o circuito de saída.

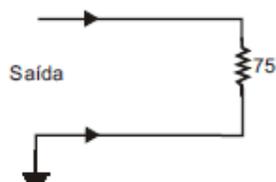
São necessários *dois terras* e *duas fontes* com *dois trafos*, pois estamos isolando, através do TLP 751, opticamente, a entrada da saída. Isto evita que diferenças de potencial atrapalhem o funcionamento e a ligação de circuitos que trabalhem com vídeo. Serve de proteção contra picos de tensão.

A resposta em frequência medida de uma forma rápida e não 100% precisam, é de 4,5 Mhz.

Testando na prática permite a passagem de vídeo e *croma* com alterações em amplitude, não perceptível ao olho humano em uma imagem.

Veja que a saída tem *duas fontes* + Vcc2 e + Vcc3. Com estas fontes podem-se alimentar dois circuitos de isolamento.

A entrada é de 1 Vpp, a saída deve manter este padrão, para isso ajuste P1 até que o sinal de vídeo tenha a proporção correta entre o sincronismo e o vídeo. Após isto regule 1 Vpp na saída, carregada com 75 Ohms, em P2. Veja a figura a seguir:



Na saída teremos 1 Vpp sobre 75 Ohms e não teremos *tensão DC*. Pode-se usar o TLP 751 ou o TLP 651.

Luiz Bertini

A caixa deve ser plástica ou, se for metálica, ter os conectores isolados.

### Fonte de Alimentação de 0 – 24V x 4 A:

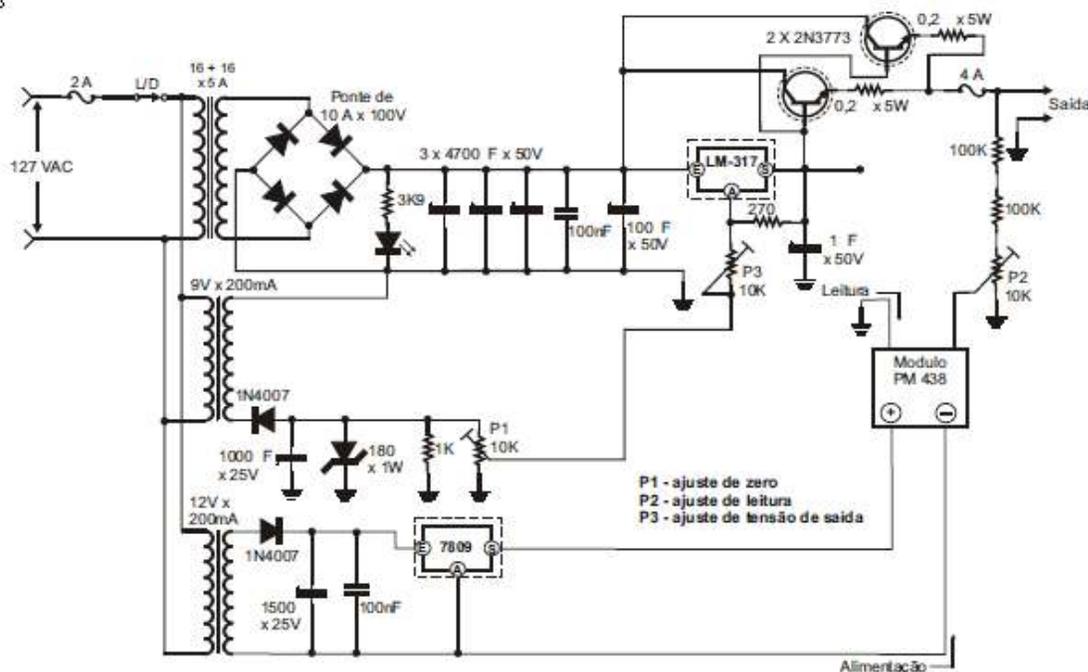
Esta fonte apresenta em sua saída 24V e 4 A com carga. Como ela não foi projetada para trabalhar com a máxima tensão fixa, com correntes menores teremos tensões de até 36 Volts.

Ela possui um ajuste interno de 0 Volt e um ajuste da leitura. O módulo para fazer a leitura da saída é o PM 428 ou PM 438.

**P1 – ajuste de zero**

**P2 – ajuste de leitura**

**P3 – ajuste de tensão de saída**

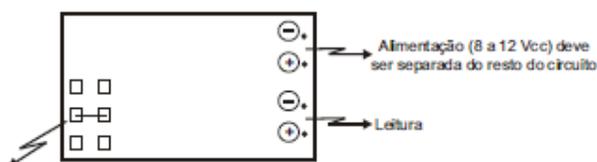


Para se ajustar a zero, coloque a tensão de saída no mínimo possível, use para isto um multímetro digital. Agora ajuste P1 até ter 0 Volt na saída, em seguida ajuste P2 para ter 0 Volt no medidor.

**Ripple:** até 24 V x 4 A = 50m Vpp

Acima de 4 A o ripple aumenta, podendo chegar a 1,2 Vpp.

**Módulo PM 438:**



Luiz Bertini

**Campainha com Indicação Temporizada com Lâmpada:**

Ao pressionarmos S1 a campainha tocará e a lâmpada ficará acesa por alguns segundos. Este período pode ser dimensionado de acordo com a tabela a seguir.

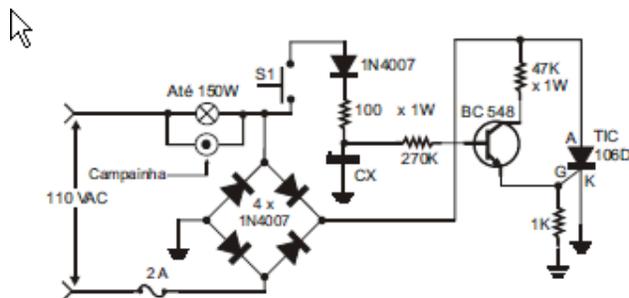
Circuito este que pode ser utilizado em locais muito barulhentos. A campainha tocará pelo tempo que a lâmpada ficar acesa. Veja a figura 2.42 a seguir.

$$Cx = 47\mu\text{F} \times 100\text{V} \cong 40\text{s}$$

$$Cx = 22\mu\text{F} \times 100\text{V} \cong 20\text{s}$$

Tempos, levando em consideração uma pressão de 1s sobre S1

$$Cx = 10\mu\text{F} \times 100\text{V} \cong 10\text{s}$$

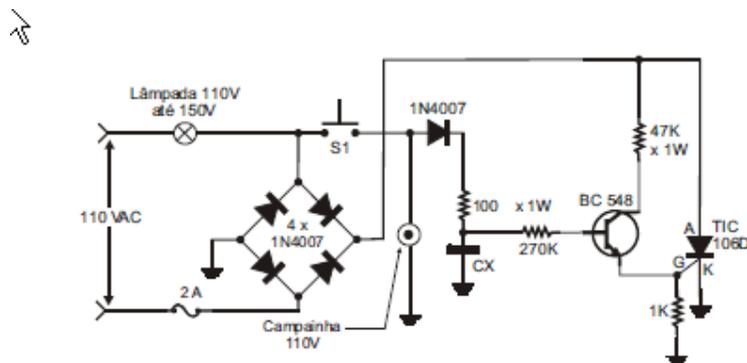
**Campainha com Indicação Luminosa:**

$$Cx = 47\mu\text{F} \times 100\text{V} \cong 40\text{s}$$

$$Cx = 22\mu\text{F} \times 100\text{V} \cong 20\text{s}$$

Tempos, que a lâmpada ficará ligada ao pressionarmos 1S por 1s

$$Cx = 10\mu\text{F} \times 100\text{V} \cong 10\text{s}$$



$$Cx = 47 \text{ F} \times 100\text{V} \quad 40\text{s}$$

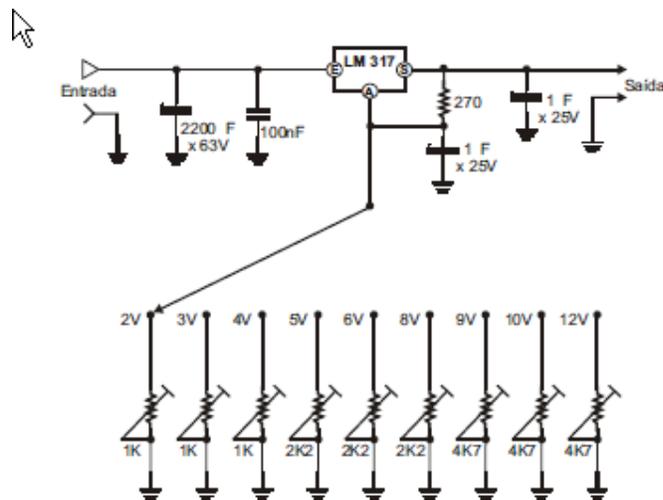
$$Cx = 22 \text{ F} \times 100\text{V} \quad 20\text{s}$$

$$Cx = 10 \text{ F} \times 100\text{V} \quad 10\text{s}$$

Tempos, que a lâmpada ficará ligada ao pressionarmos S1 por 1s.

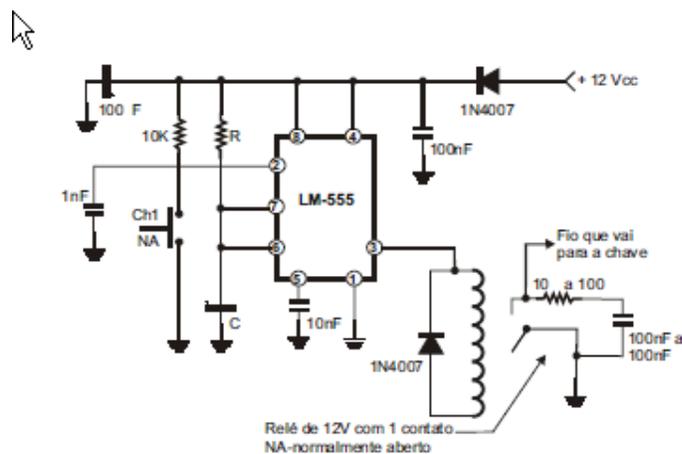
A campainha só tocará enquanto S1 for pressionando, mas a lâmpada continuará acesa.

### Fonte Estabilizadora:



Os *trimpots* devem ser ajustados para a tensão de saída desejada. *S1* é uma chave de 1 pólo x 9 posições. A tensão mínima na entrada deve ser de 15 Volts. Cada posição da chave corresponderá há uma tensão de saída.

### Temporizador de Luz Interna de Carro:



Quando abrimos a porta de um carro, conectamos uma chave ao terra, e a luz interna se acende. Com este circuito conseguimos manter a luz acesa por um determinado tempo, dimensionado por *R* e *C*.

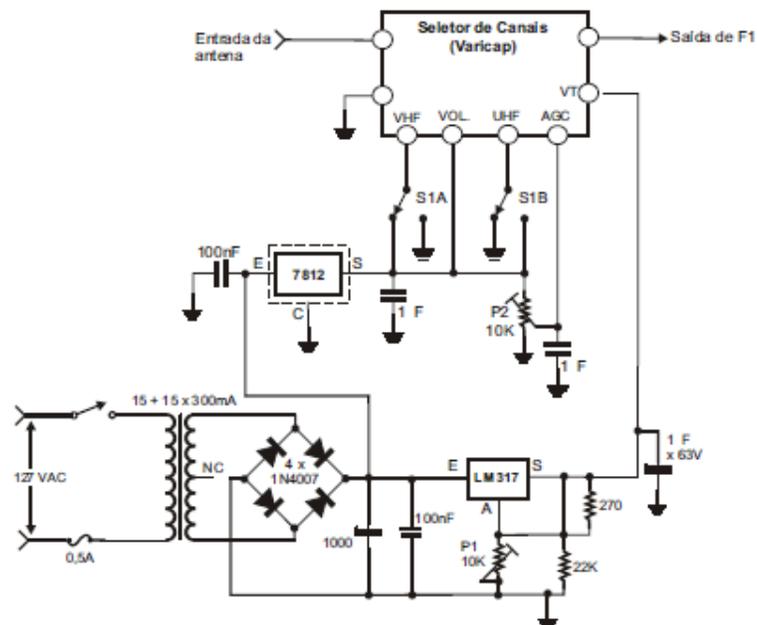
Quando abrimos a porta, a *chave CH1* (que é a própria chave do carro), se fechará. O *CI 555*, passará a sua saída para +*Vcc*, alimentando assim o relé e fechando o seu contato, sendo assim, a lâmpada se acenderá. Ao fecharmos a porta, o *IC 555* manterá o relé energizado, e a lâmpada acesa por um determinado tempo. Este tempo pode ser calculado pela fórmula a seguir.

$$T = 1,11 \times R \times C$$

Com um resistor (*R*) de 100K e um capacitor (*C*) de 100 $\mu$ F, teremos uma temporização de aproximadamente, 10s.

**Booster Multicanal:**

Este *booster*, feito a partir de um seletor de canais tipo *varicap*, pode ajudar a técnico de manutenção de transmissores e retransmissores em seus trabalhos de campo.



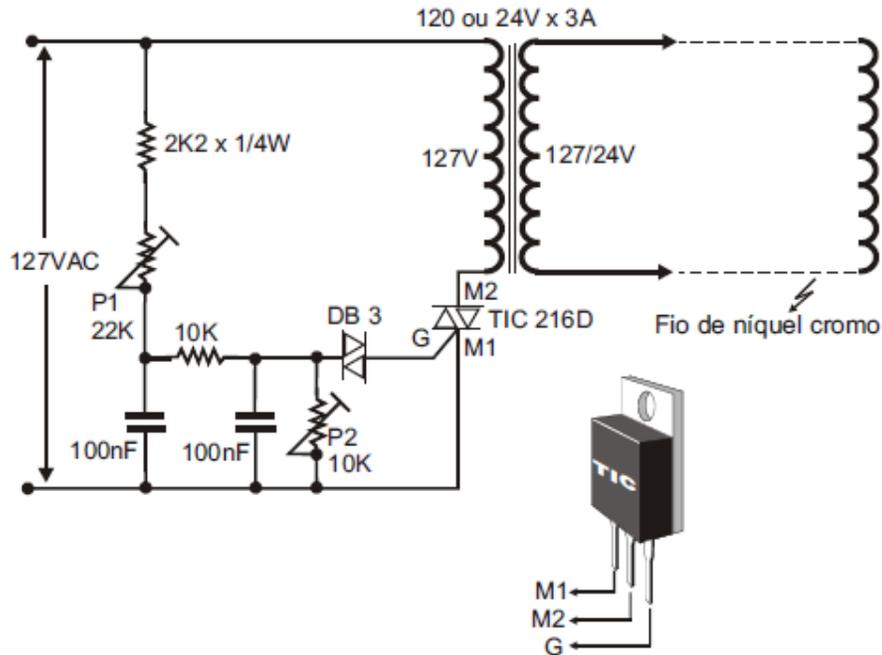
**S1A** e **S1B** são duas partes de uma mesma *chave 2 pólos x 2 posições* e serve para selecionar entre receber canais de *VHF* ou *UHF*.

**P1** ajusta a tensão de sintonia e é ideal que se use um potenciômetro *multi-volts*.

**P2** ajusta a tensão de *AGC* e deve ser ajustada até termos uma imagem sem distorção.



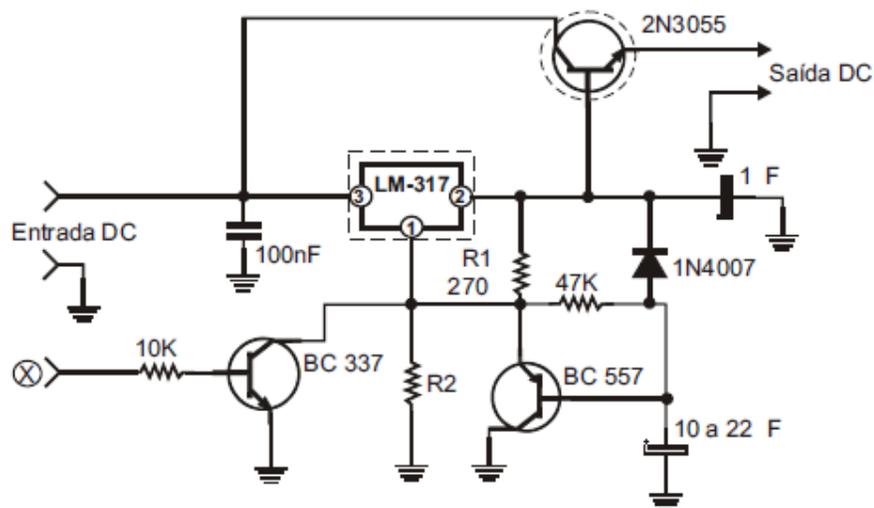
Luiz Bertini



*P1* deve ser ajustado para a máxima resistência e em seguida *P2* deve ser ajustado para a mínima tensão de saída. Agora *ajuste P1* para a tensão/temperatura desejada.

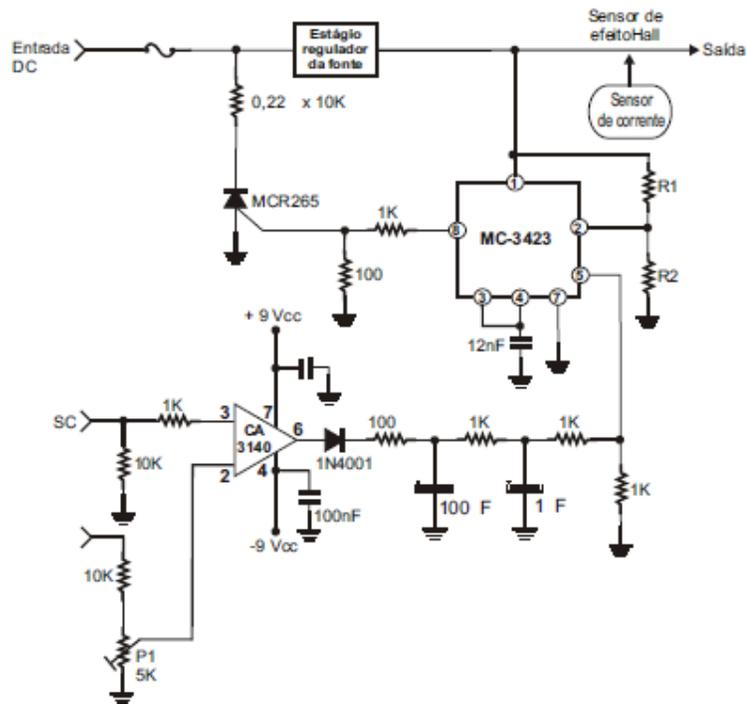
#### Regulador com Ligação Lenta:

Este *regulador DC* série tem como característica principal o fato de ao ser ligado, a tensão em sua saída subir lentamente até o valor calculado. Se aplicarmos uma tensão positiva no *ponto (X)*, a tensão de saída cairá para 0 Volt. Veja a *figura 2.49* a seguir.

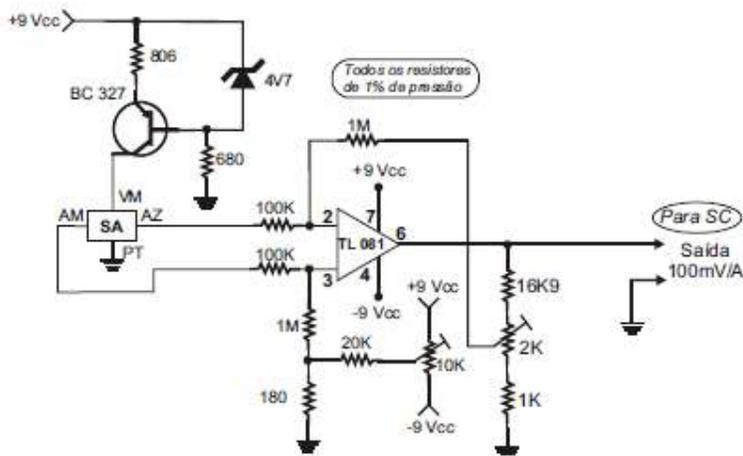


Luiz Bertini

## Proteção Contra Sobrecorrente e Sobretensão:

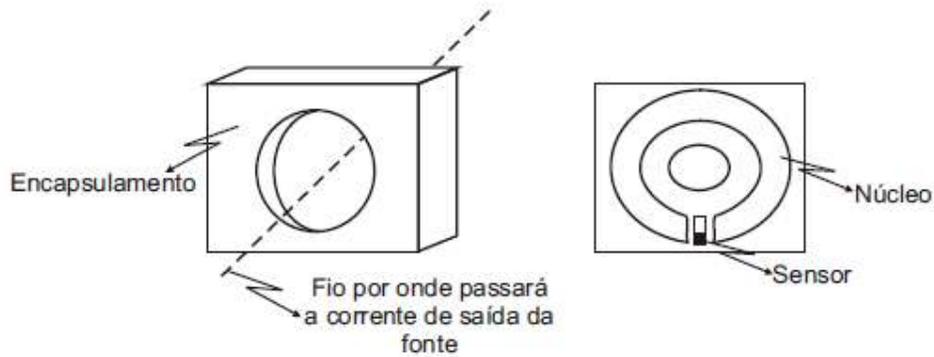


\* Sensor de efeito "Hall" com amplificador fabricado pela MAS (<http://www.msacontrolcom.br>).



**SH** – *sensor Hall*: este sensor está posicionado no "gap" de um núcleo de chapas de ferro silício. Algo semelhante à figura a seguir.

Luiz Bertini



Quando a corrente atingir um valor limite, o CA 3140 perceberá e fará com que o MC 3423 dispare a SCR "queimando" o fusível da fonte e zerando a tensão e a corrente de saída.

A saída do sensor Hall irá aumentar 100mV por cada ampere, sendo assim uma corrente de 10 A., corresponderá a 1 V. Em P1 ajustamos o ponto de disparo do SCR.

O MC 3423 também monitora a tensão de saída e caso ela passe de um valor definido por R1 e R2, ele disparará o SCR "queimado" o fusível. A tensão de disparo pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$R1 = \frac{R2 (V_{\text{disparo}} - 2,6)}{2,6}$$

R2 deve sempre ser menor ou igual a 10K.

### Gerador/Reprodutor de Áudio:

Este IC permite a gravação de até 20s.

Quando pressionamos o botão "Rec" o Led se acende e começa a gravação, quando acabar o tempo de gravação o Led apagará.

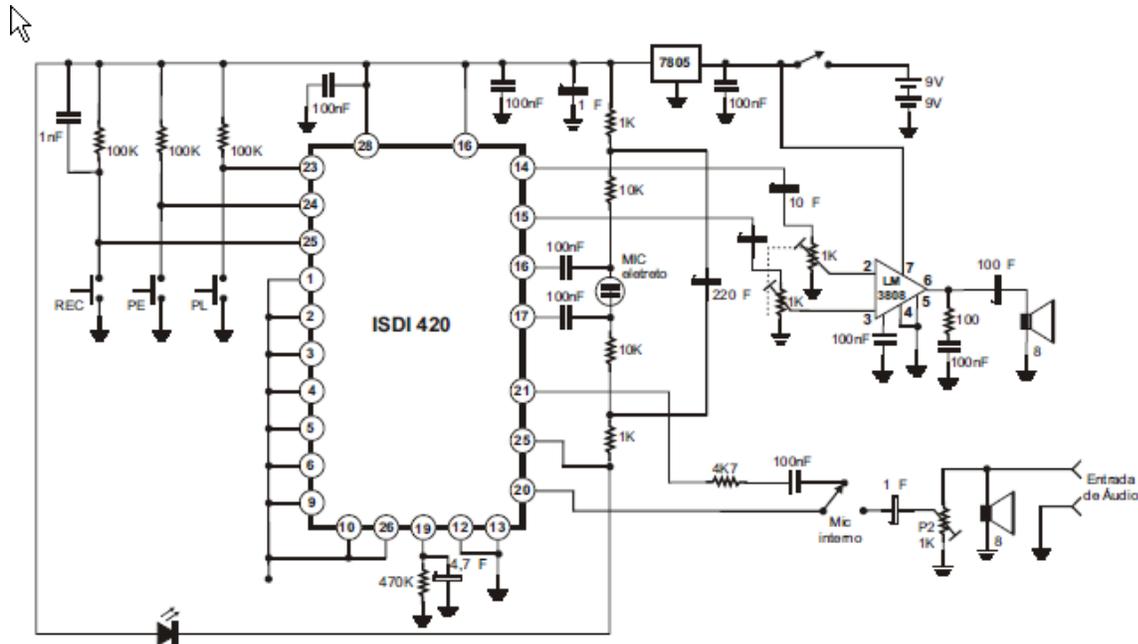
Para reproduzir, podemos apertar PL ou PE.

**PE** – é só pressionar e soltar;

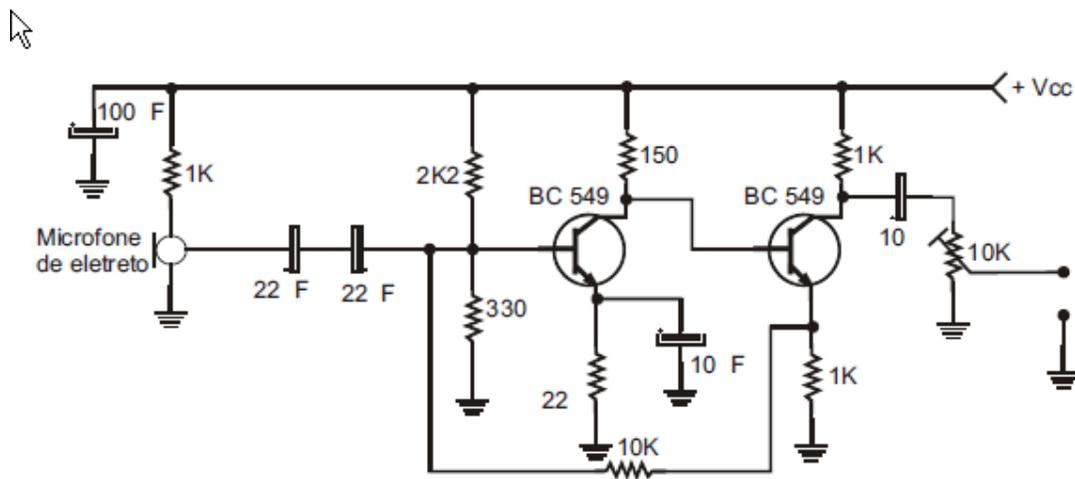
**PL** – é necessário segurar pressionando.

No potenciômetro de 1K, ajustamos o áudio de saída, P1. No potenciômetro P2 regulamos o nível de gravação quando usamos um áudio externo ao invés do mic interno. No AF em paralelo com P2 monitoramos o áudio de entrada, lembre-se a impedância de entrada deste circuito é baixa (8Ω).

Luiz Bertini



### Pré-amplificador para Microfone de Eletreto:



A tensão de +Vcc corresponde a + 12 Volts. Esse projeto pode servir como base para mic de ganho para radioamadores.

### Som "Ambiente" 2:

Este circuito deve ser ligado na saída estéreo de uma TV ou um videocassete.

Em cada uma das cinco saídas, deve ser ligada uma caixa acústica de  $8\Omega - 5W$ .

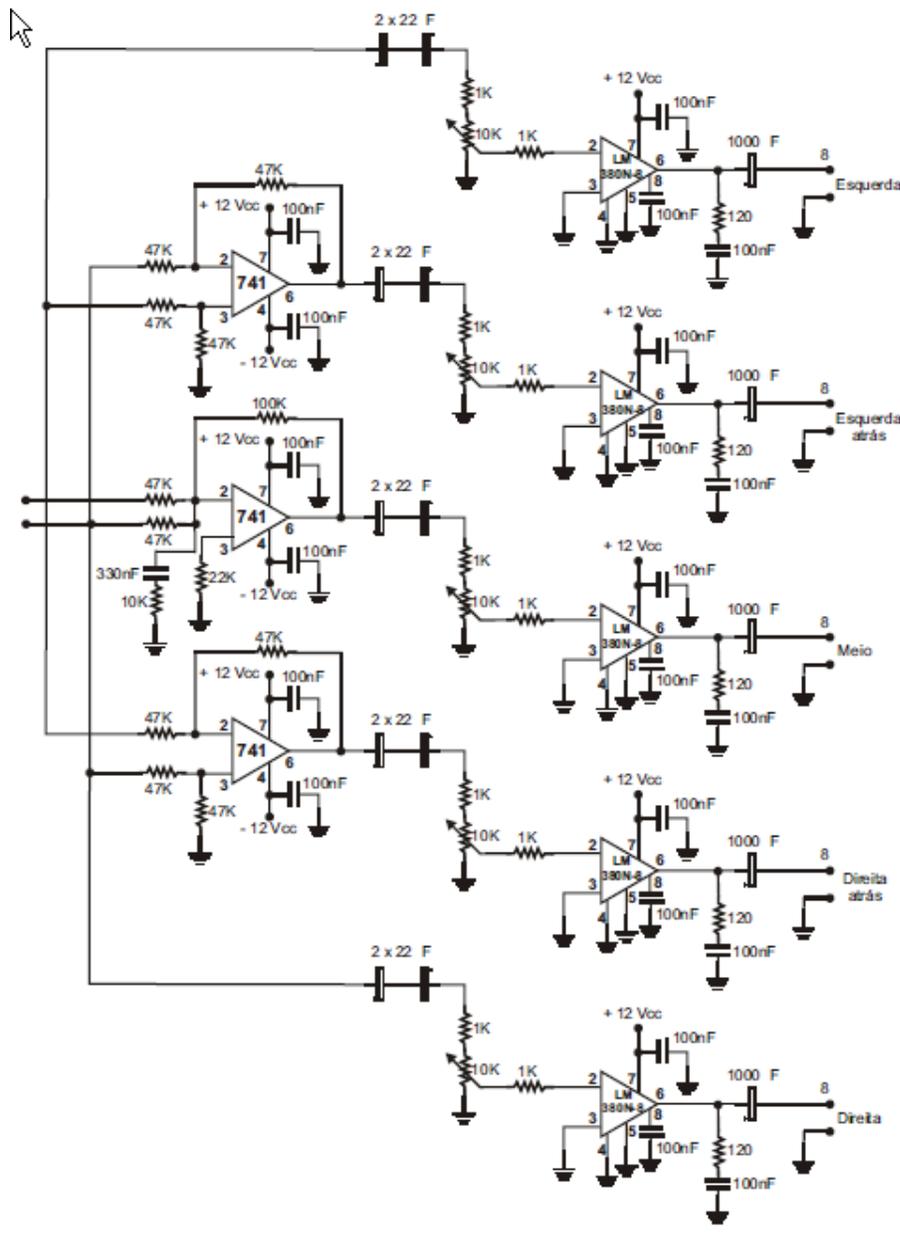
A finalidade do circuito é tornar o som proveniente de um filme estéreo mais envolvente.

Se achar conveniente inverter a posição da caixa da saída (2), com a caixa da saída (4).

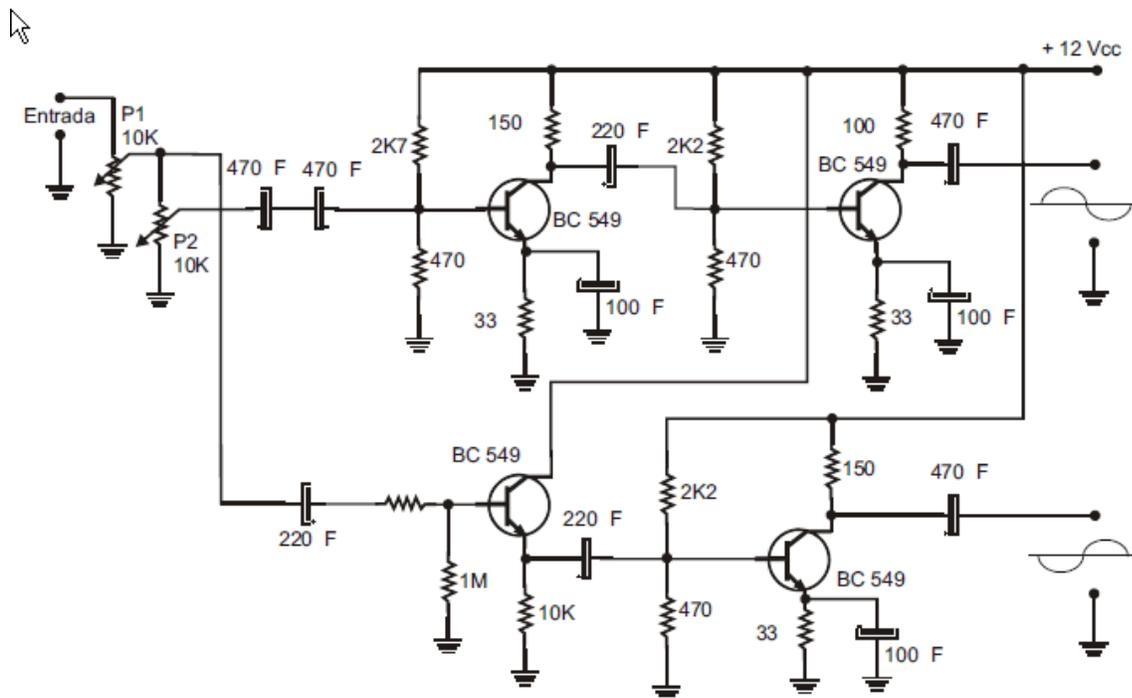
A caixa central (3) deve ser ajustada para uma tonalidade mais grave. Os volumes são individuais e devem ser ajustadas para se obter as melhores qualidades de som possíveis, (potenciômetros de 10K). A fonte para este

Luiz Bertini

circuito deve ter uma boa filtragem para evitar roncões no áudio. A figura 2.55 a seguir, mostra a disposição das caixas.



Luiz Bertini

**Inversor de Fase para Áudio com Transistores NPN:**

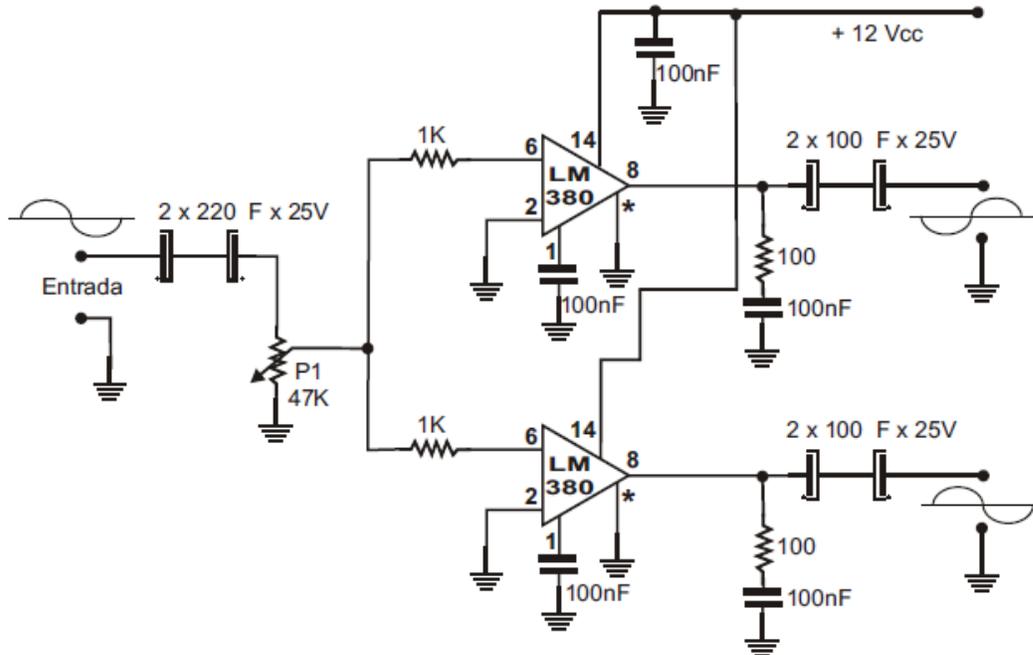
**P1** – ajusta o nível das *duas saídas*;

**P2** – ajusta para que os níveis das *duas saídas* tenham amplitudes iguais.

Todos os capacitores eletrolíticos de 25 Vcc.

Este circuito funciona como pré-amplificador e inversor de fase, como é um circuito experimental é possível de várias mudanças.

Luiz Bertini

**Inversor de Fase de Áudio com o LM 380:**

\* Pinos 3, 4, 5, 7, 10, 11 e 12 são ligados ao terra.

Neste circuito pode ser utilizado o LM 380N-8 que tem 8 pinos, mas é necessário a pinagem correta.

**Compressor/Expansor de Áudio:**

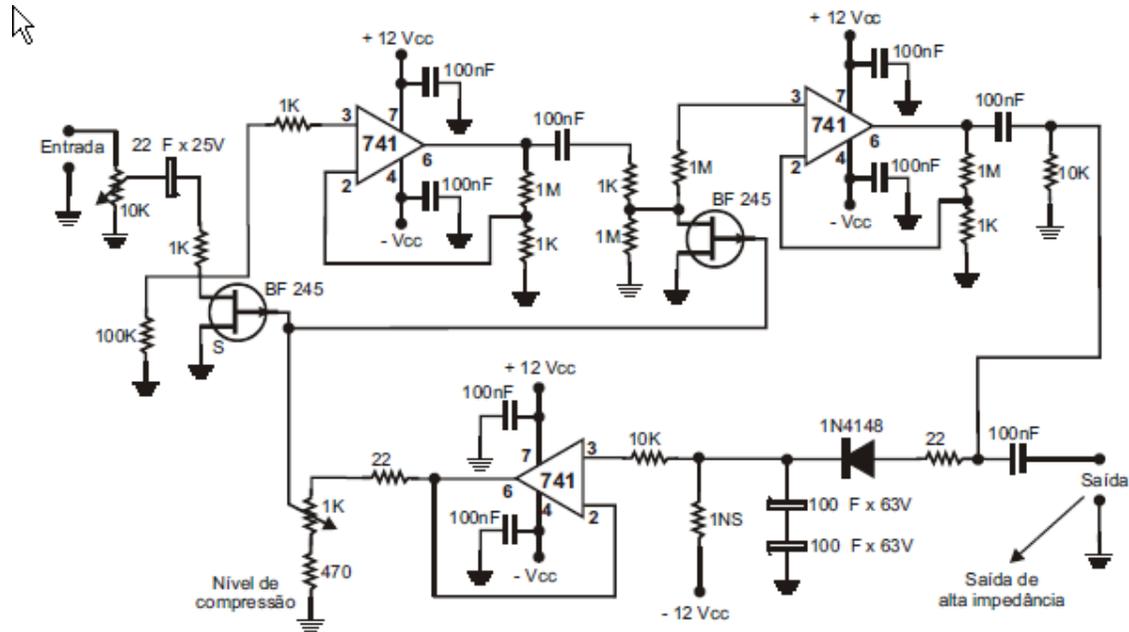
Comprime a partir de  $200m V_{pp}$ .

Este circuito possui alta impedância de saída, é necessário o uso de um pré-amplificador em sua saída.

**Cx** é um componente crítico, ele é quem define a compressão ou não em áudio dinâmico.

Circuito passível de várias alterações. (Veja a *figura 2.58* a seguir).

## Luiz Bertini

**Potenciômetro Digital:**

\* Os capacitores de  $1\mu$  são de poliéster, para termos a menor corrente de fuga, (como está sendo mostrado na figura 2.59 a seguir).

\*\* Alterando-se os valores destes componentes de  $10M$  para  $33K$  e substituindo-se os dois capacitores de  $1\mu$  por um de  $470\mu$ , o circuito também funciona, porém a corrente de fuga do  $470\mu$  (eletrolítico) faz com que lentamente o sinal de saída diminua, (figura 2.59 a seguir).

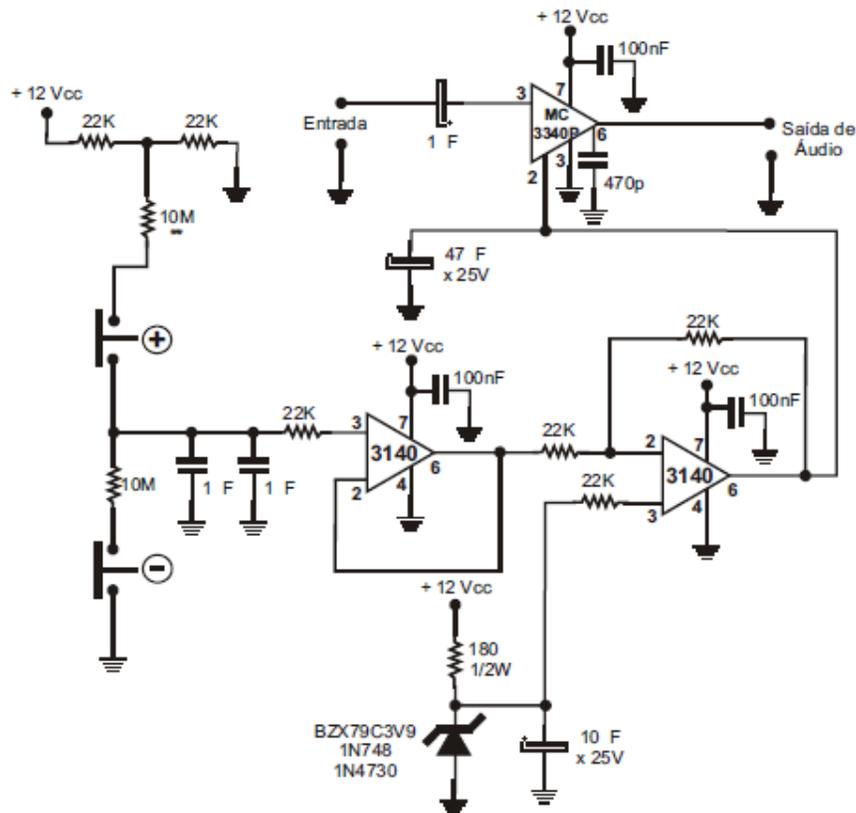
Este potenciômetro dá uma atenuação de  $70dB$  sobre o sinal presente na entrada. O componente principal é um *CI MC 3340* que é um atenuador controlado por tensão. Este *CI* responde até  $10\text{ Mhz}$ .

Características do circuito.

$V_{cc} = 12\text{ Volts}$ .

$I_{cansumo} \cong 80\text{mA}$

## Luiz Bertini



Resposta em frequência 20Hz à 20kHz.

Nível máximo de entrada =  $0,5V_{rms} = 1,7V_{pp}$  (-7 dB).

Carga na saída = 10 K.

Atenuação do sinal de entrada = 70 dB.

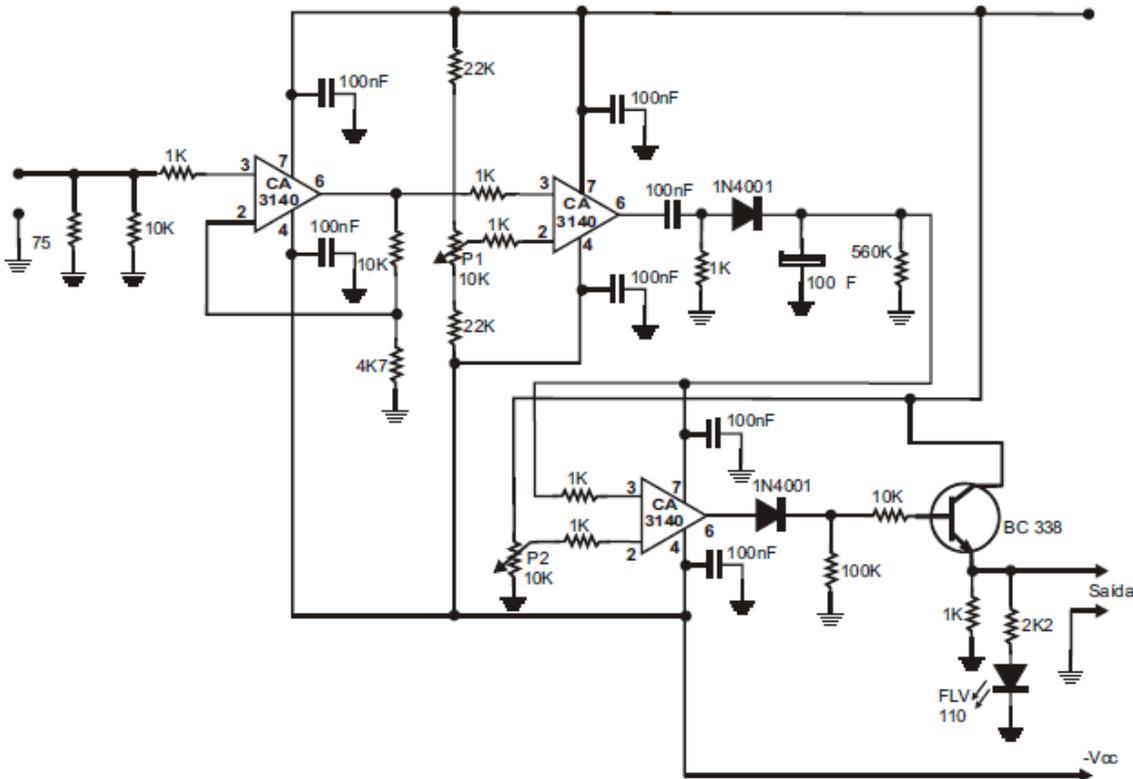
Ganho em relação ao sinal de entrada = 13 dB, o que equivale, aproximadamente, a multiplicar o sinal de entrada por 4.

O sinal de entrada será apresentado na saída deste um nível 4 vezes maior do que o da entrada até um nível de 0 Volt.

Todos os dados foram obtidos usando-se uma carga na saída de 10 K.

Apertando-se os push-botton NA indicados por (+) e (-) aumenta-se e diminui-se o nível na saída respectivamente.

### Detetor de Ausência de Vídeo para Monitoração:



O vídeo da entrada deve ter *uma amplitude de 1 Vpp* e a entrada pode ou não ser carregada através do resistor de  $75\Omega$ .

O *primeiro amplificador operacional*, dá um ganho próximo a 2 no sinal de vídeo, e retira o componente de croma juntamente com as altas frequências.

O *segundo amplificador operacional trabalha* como comparadores de tensão e em sua saída têm um detetor dos pulsos de sincronismo horizontal e vertical (*ou Sync e apagamento H e V*).

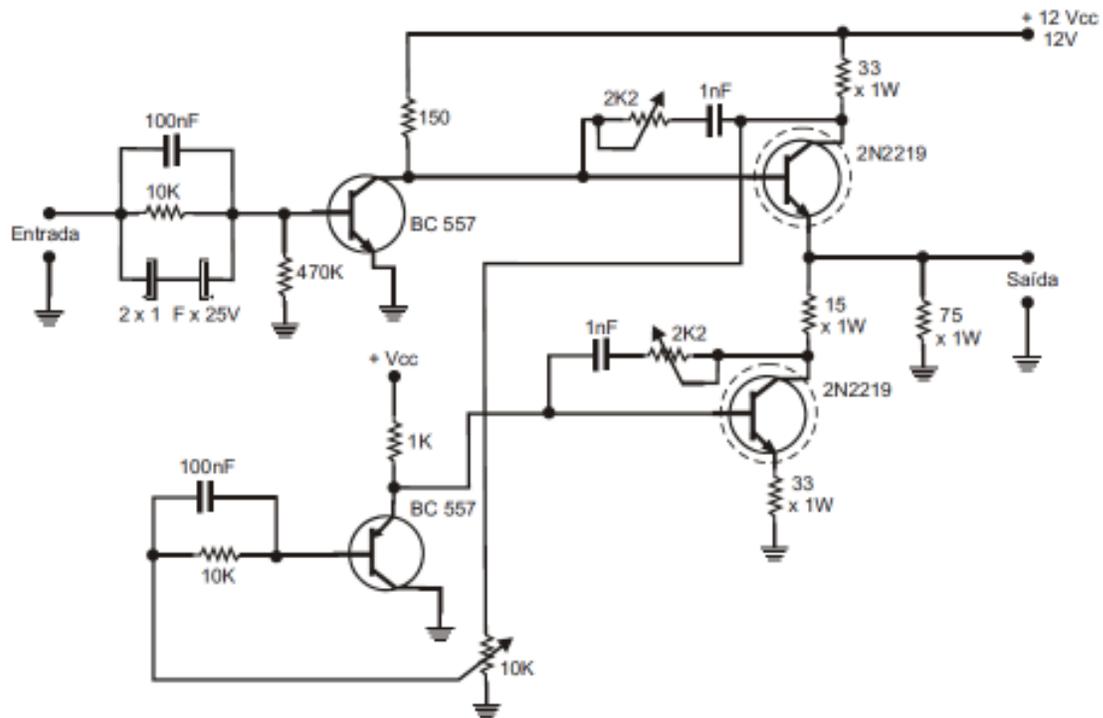
O *terceiro amplificador operacional opera* como comparador e faz função de temporizador. O *transistor de saída* ficará conduzindo, e o *Led* indicador de vídeo aceso enquanto houver vídeo na entrada.

*P1* deve ser ajustado para só serem detectados os pulsos de sincronismos (*e apagamento*).

*P2* deve ser ajustado para determinar o período após quanto tempo sem vídeo o circuito dará indicação.

O período de temporização (*devido à simplicidade do circuito*) poderá variar um pouco, e o período máximo será próximo há *80 segundos*.

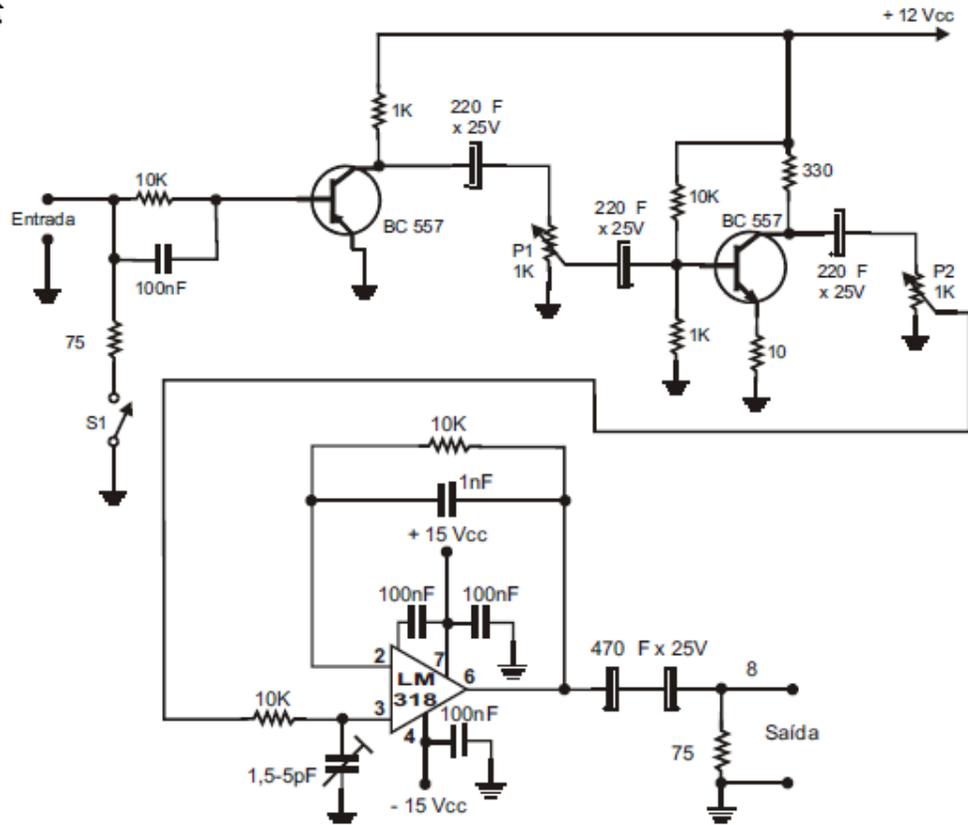
## Distribuidor de Vídeo para CFTV:



Na saída deste distribuidor poderemos ligar mais de uma carga.

É interessante que os *dois* 2N2219 sejam colocados em dissipadores, circuito experimental permite várias alterações.

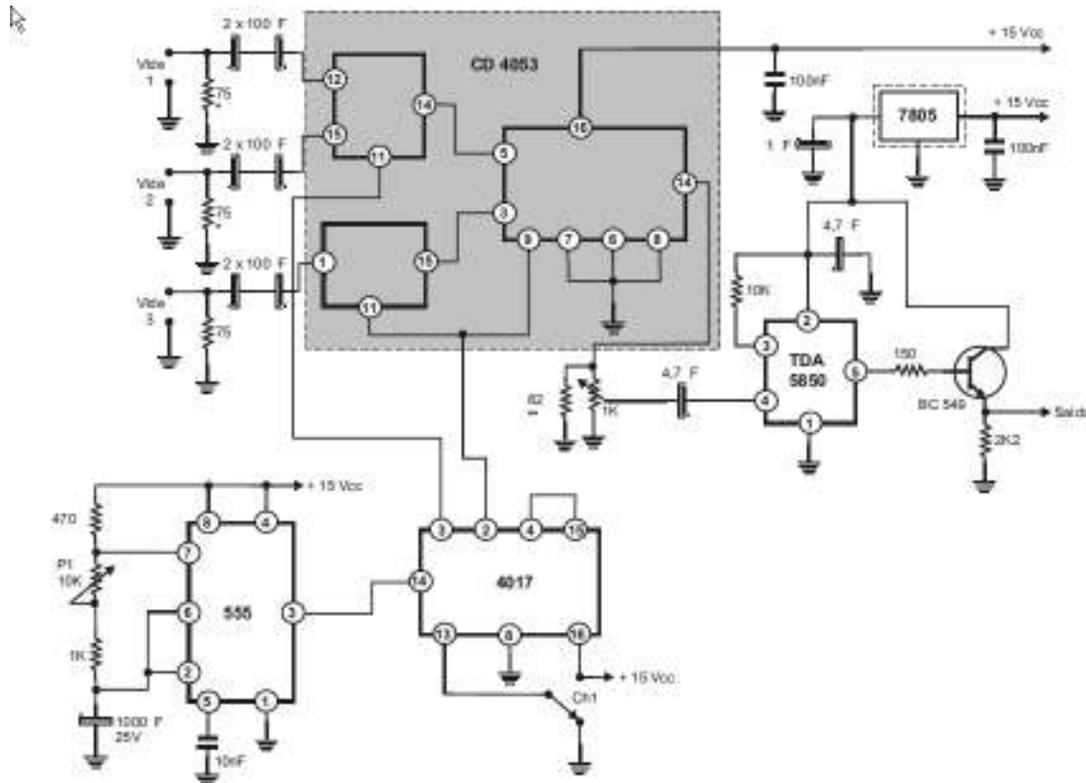
## Amplificador de Vídeo experimental 3:



No trimmer de  $5pF$ , ajustamos o nível correto de croma. Na saída deste circuito podemos ligar *um ou dois* equipamentos com impedância de  $75\Omega$ .

O estágio com o LM 318 deve ser montado em placa. Em *proto board* este CI é muito crítico. Ajustamos o nível de saída em P1 e P2 de forma que o sinal de vídeo na saída apresente  $1V$  de *pico a pico* sem distorção. Através de S1 a entrada poderá ou não ser carregada com a resistência (*impedância*) de  $75\Omega$ .

Luiz Bertini

**Comutador de Vídeo Automático para CFTV:**

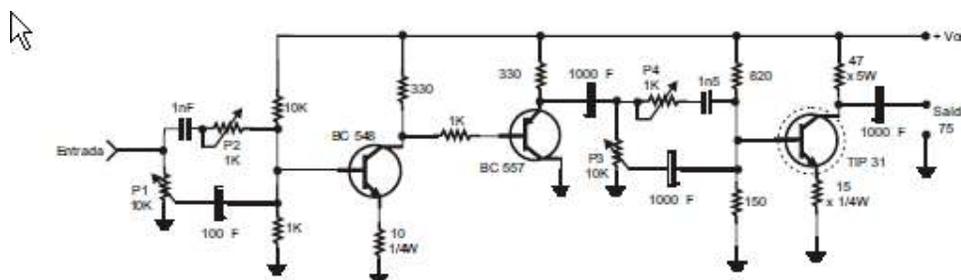
\* Este resistores podem ser colocados ou não, depende se o vídeo entregue ao circuito é carregado ou não.

\*\* Necessário para casar a impedância.

**CH1** – na *posição 1* os vídeos serão trocados um após o outro. Na *posição 2* o vídeo ficará parado (*apenas um vídeo será selecionado*).

O tempo de comutação de câmara para câmara, pode ser variado de  $\approx 2$  segundos a 14 segundos (*ajuste em P1*).

Circuito experimental, passível de várias alterações.

**Amplificador de Vídeo com Transistores. Uso Experimental:**

**P1** – ajusta o nível de saída;

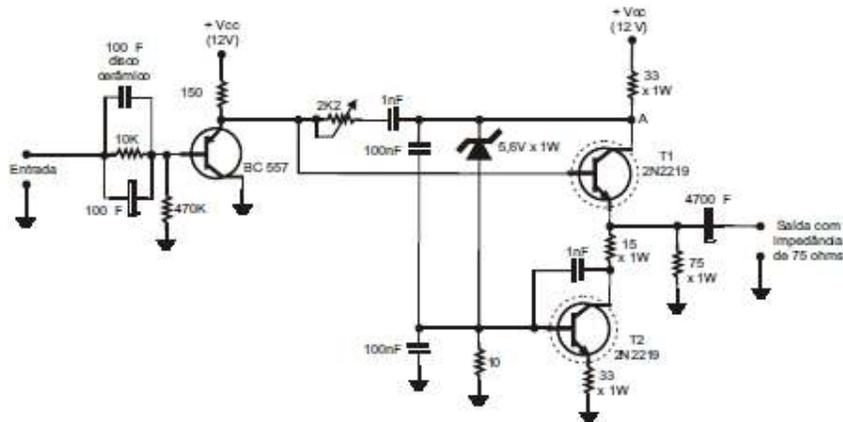
**P2** – ajusta a resposta em frequência do nível de saída;

**P3** – ajusta o nível de saída;

**P4** – atua na resposta de frequência.

O padrão de vídeo é de 1 Vpp.

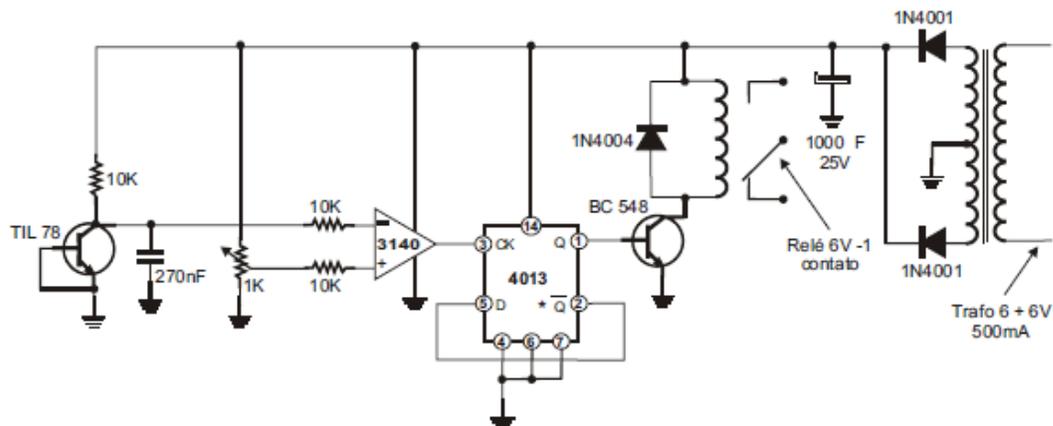
### Distribuidor de Vídeo para CFTV:



Este circuito apresenta uma perda nas altas frequências com o acréscimo das cargas. Os capacitores não eletrolíticos são todos cerâmicos e servem para compensação das altas frequências. Sem carga, a tensão "A" será alta, o zener e o T2 conduzirão, mantendo o sinal na saída igual a 1 Vpp. Conforme vão sendo acrescentadas as cargas, a tensão em "A" diminui e T2 conduz menos, mantendo a tensão em 1 Vpp.

O valor do zener definirá a "faixa" de atenuação do circuito. Deve ser utilizado para até 3 cargas. Preferencialmente 2 cargas.

### Controle de Liga/Desliga por Infravermelho:



\* ligar o pino 14 no Vcc e os pinos 4, 6 e 7 no terra.

Luiz Bertini

Este circuito pode ser usado com um transmissor de infravermelho ou mesmo com uma lanterna.

É interessante acrescentar que o receptor TIL 78 fique alocado dentro de um tubo. Ao acendermos a lanterna apontada para o receptor, o relé se energizará e permanecerá assim.

Ao acendermos novamente a lanterna, o relé desligará. A sensibilidade do circuito será ajustada no *trimpot* de 1K.

### Transmissor Infravermelho:

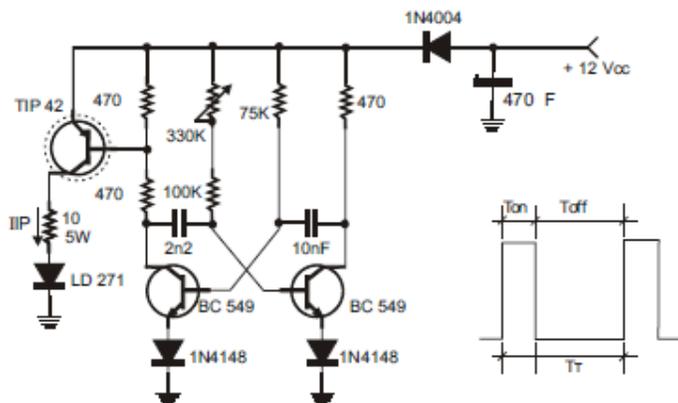
$$I_p \cong 1,06 \text{ A}$$

$$F \cong 540 \text{ Hz}$$

$$T_{on} = 0,000205\text{s}$$

$$T_{off} = 0,0016463\text{s}$$

$$T_T = 0,00185\text{s}$$



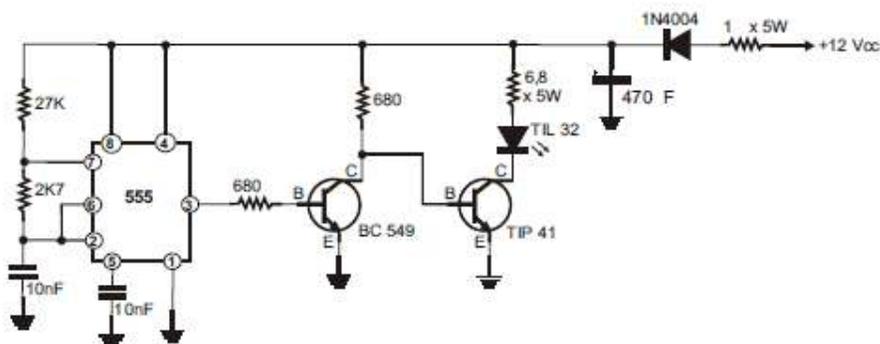
### Transmissor Infravermelho:

$$F \cong 4400 \text{ Hz}$$

$$T_T \cong 0,0002272\text{s}$$

$$T_{on} \cong 0,0000227\text{s}$$

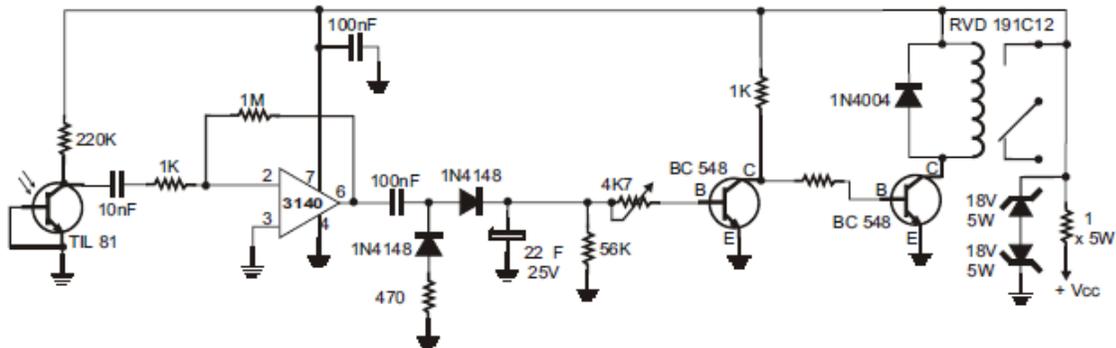
$$T_{off} \cong 0,000204\text{s}$$



Luiz Bertini

Os *diodos zeners* da entrada servem para a proteção do circuito contra transientes que podem estar presentes na linha de alimentação.

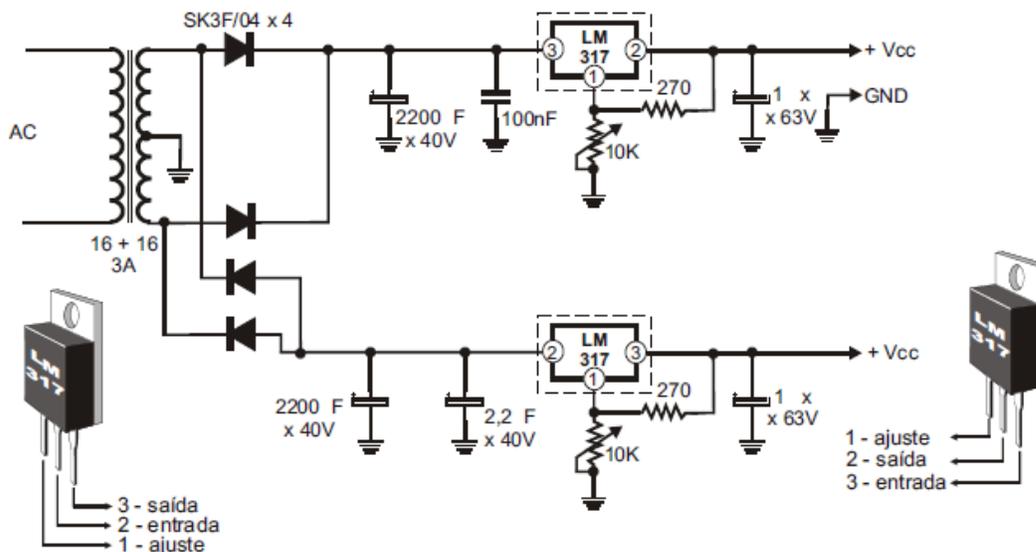
### Receptor Infravermelho:



Este receptor recebe a presença de sinais de infravermelho alternados.

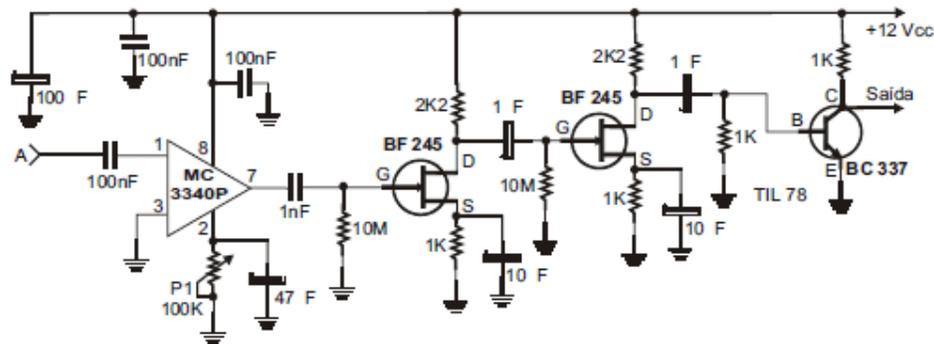
Os *diodos zeners* e o *resistor de 1W* não são fundamentais ao funcionamento do circuito, servem apenas para a proteção do circuito, caso entre ele e a fonte de alimentação exista um longo percurso de cabos que podem estar sujeitos a picos de tensão.

### Fonte Simétrica Ajustável 1,27 – 15V:



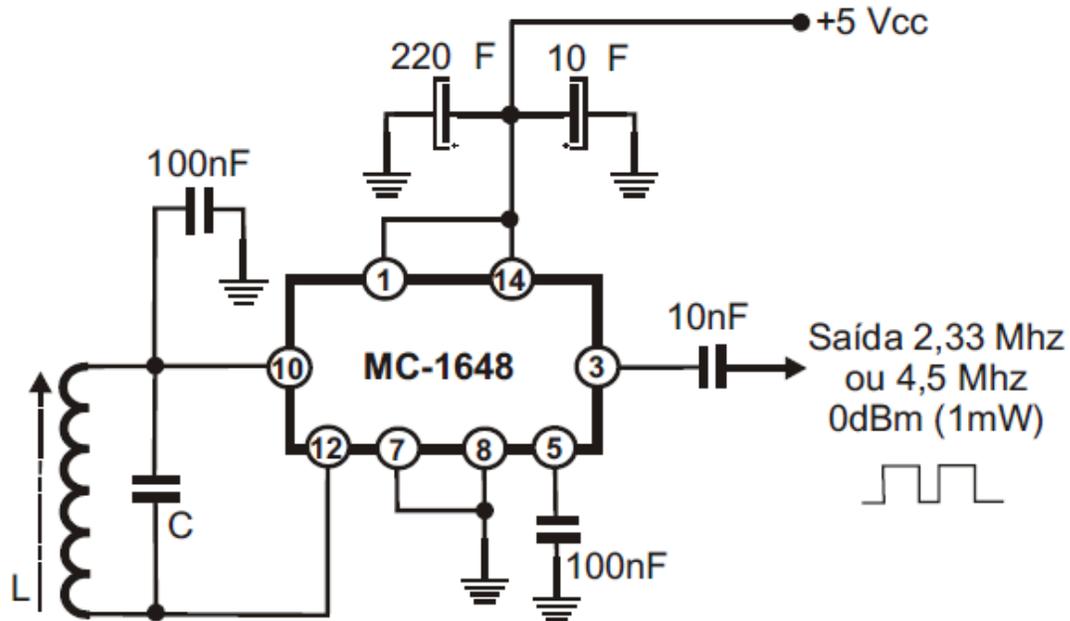
Com esta fonte conseguiremos a tensão simétrica e ajustável.

Luiz Bertini

**Amplificador para Freqüências de até 5 MHz.**

P1 – ajuste do nível de saída.

Este circuito foi utilizado para amplificação de onda quadrada.

**Oscilador de 2,33 MHz ou 4,5 MHz:**

Com 77 m núcleo de ferrite, com rosca de 4,5 mm de diâmetro.

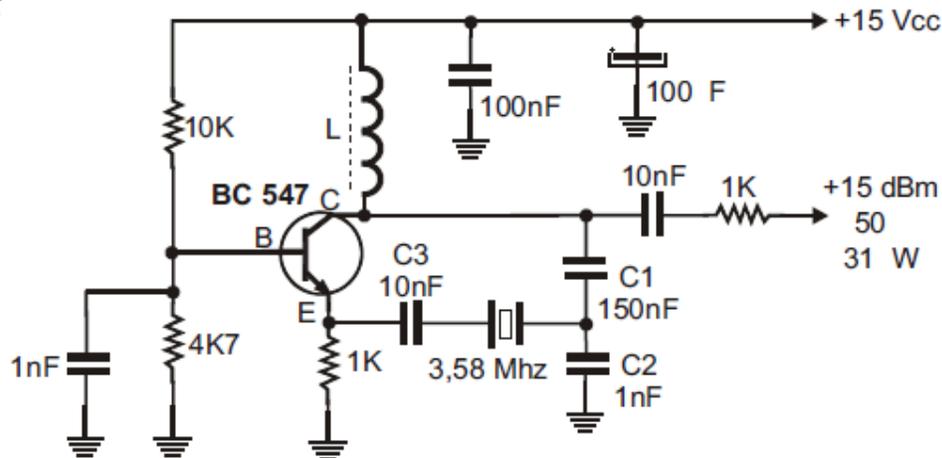
C = 10nF – frequência de saída = 2,33 MHz;

C = 3n3 – frequência de saída = 4,5 MHz.

Luiz Bertini

Através do ajuste de “L”, podemos ajustar a frequência da saída, com este ajuste conseguimos um range de saída de  $\pm 500$  kHz. Dependendo do *layout* ou da montagem em *proto board*, os valores de “L” e “C” podem variar um pouco.

### Oscilador a Cristal de 3,58 MHz:



Este oscilador pode ser utilizado para gerar a *frequência de coroma*, tanto do *padrão PAL-M* quanto do *NTSC*.

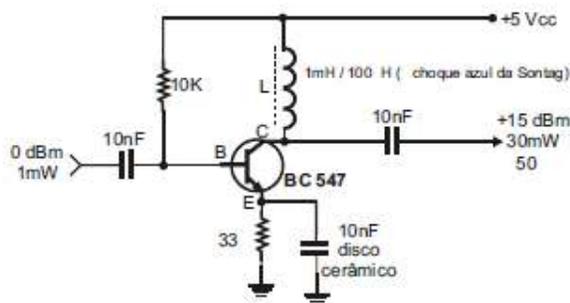
É interessante ressaltar, que a partir da divisão deste sinal, conseguimos chegar as frequências de sincronismo horizontal e vertical de uma TV.

L – é importante que esta bobina seja calculada para ter uma  $XL$  entre  $50K$  a  $60K$  para a frequência de oscilação. Na prática foram usados “ $\mu$ ” choques da Sontag (aqueles azuis), de  $1000\mu H$  em série. Foram utilizados dois ( $2000\mu H = 2mH$ ).

$$C1 \cong C2 / 10$$

C3 deve oferecer uma  $XC$  muito baixa para a frequência do XTAL, entre  $10\Omega$  a  $100\Omega$ .

### Amplificador de 500 kHz a 10 MHz:

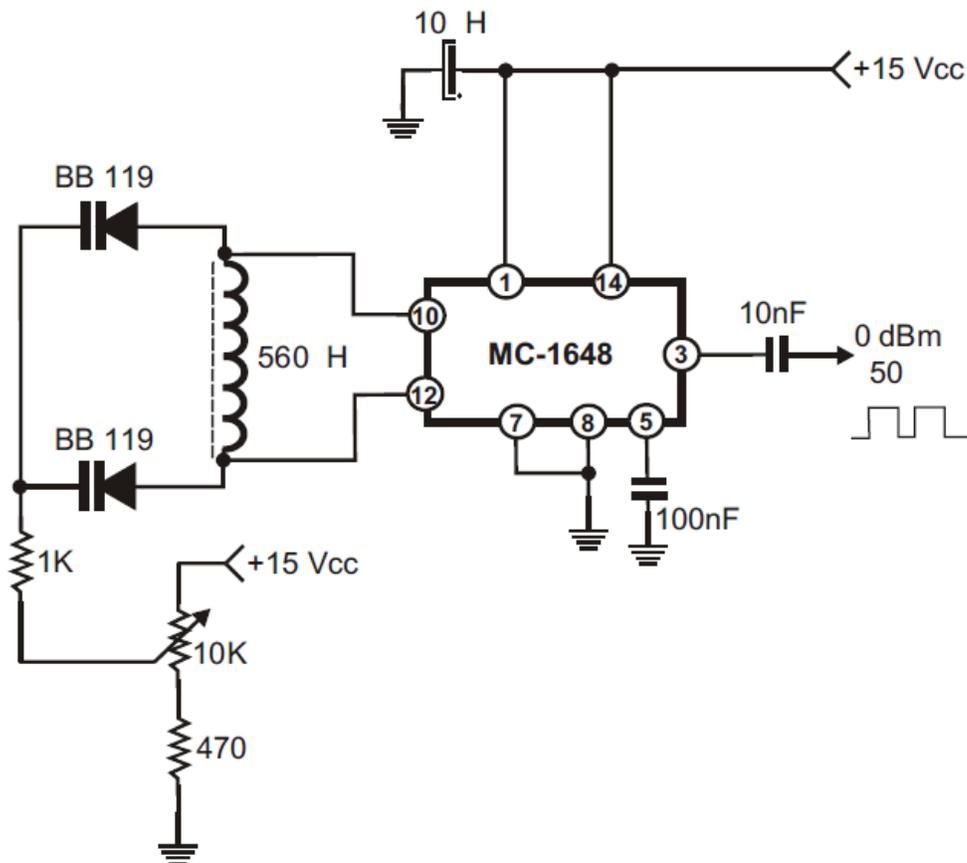


Este circuito é útil na amplificação de pequenos sinais. O gancho irá variar de acordo com a frequência, os dados anotados juntos a eles foram medidos com uma frequência de  $2,5$  MHz.

Luiz Bertini

Devido à simplicidade, tanto deste circuito, como do circuito anterior, o rendimento deles é afetado pelo aquecimento.

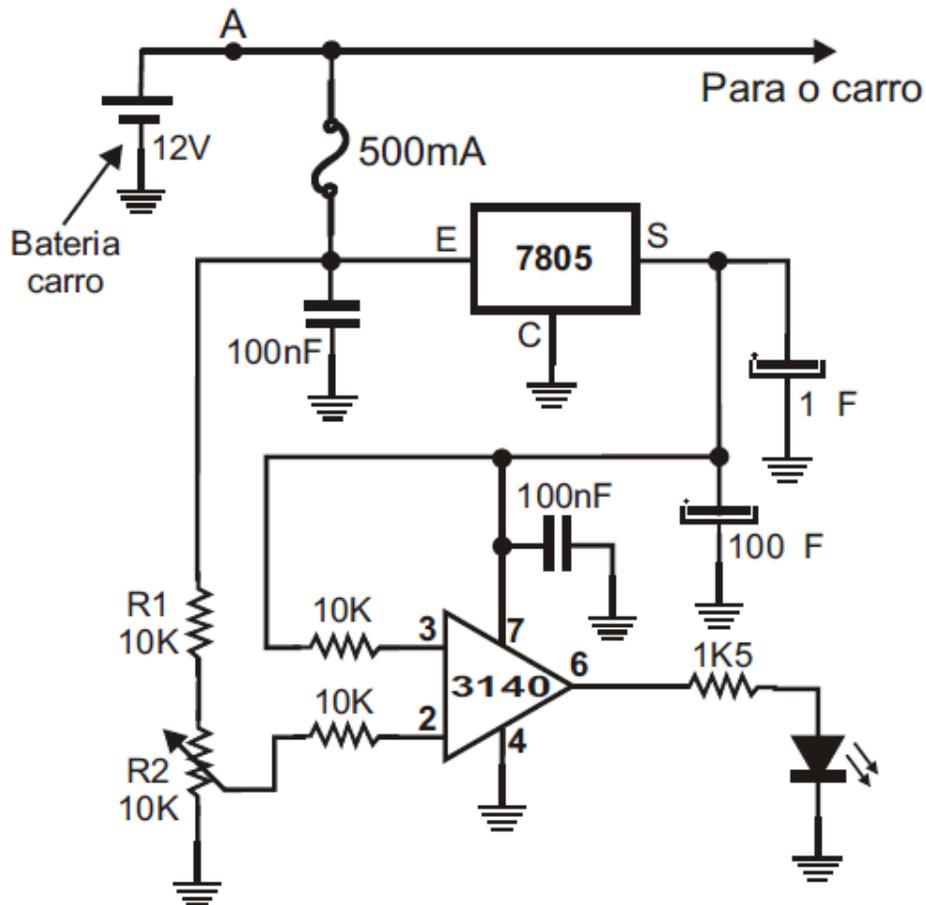
### Oscilador OM:



Este circuito pode ser utilizado para a geração de frequências na faixa de *OM*.

É importante lembrar que na saída do *IC*, além da frequência fundamental teremos harmônicas.

Através do ajuste do potenciômetro conseguiremos frequências entre, aproximadamente, 540 kHz a 1600 kHz.

**Sensor de Bateria para Carro:**

Ajustar o circuito substituindo a bateria por uma fonte de 11,4V (simulando uma bateria fraca), e ajuste R2 até o Led se acender.

Coloque agora 12Vcc ou uma bateria boa, ligada no ponto "A" e veja se o Led se apaga.

O fusível serve para proteção do circuito e da bateria.

Ao ligar o carro, provavelmente o Led piscará, mas se a bateria estiver boa, ele deverá se apagar novamente. O

**Sensor com Timer:**

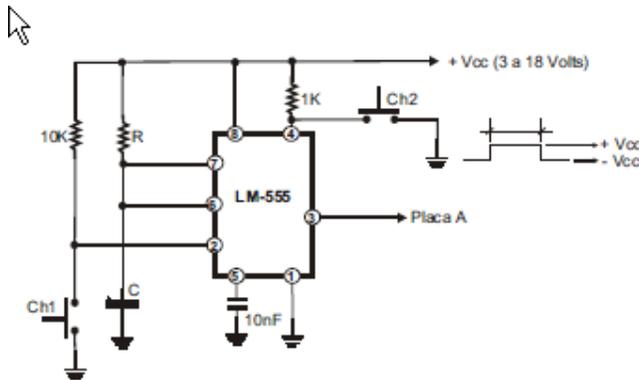
**P1** – ajuste de nível de desarme (precisão).

**P2** – ponto de funcionamento do schmitt – trigger.

Quando a tensão na entrada for menor do que a do trimpot, P1 se iniciará a destemporização do circuito.



### Oscilador Monoestável com o 555:



Neste tipo de configuração o 555 é usado como temporizador. Ao ligarmos o circuito a sua saída estará com 0 Volt. Quando aplicarmos um pulso próximo do valor de 0 Volt no *pino 2*, a sua saída passará para um valor semelhante a + Vcc.

A saída permanecerá assim de acordo com a constante formada por R e C.

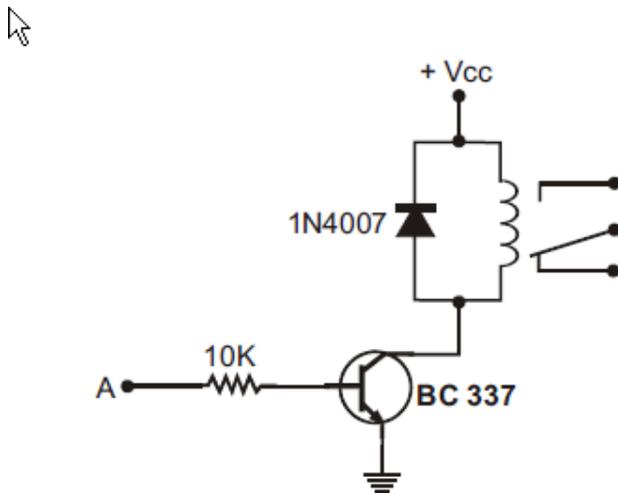
Este período em que a saída ficará alta pode ser definido pela seguinte fórmula:

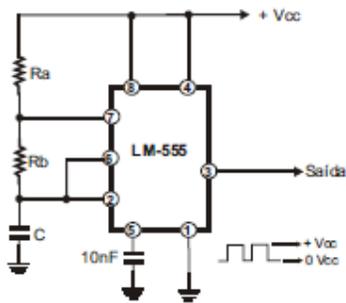
$$T = 1,11 \times R \times C$$

Em temporizações longas, 40 minutos, por exemplo, é necessário que a tensão do capacitor C seja próxima da tensão de alimentação. Isto porque quanto menor a tensão de isolação do capacitor, menor normalmente será a sua corrente de fuga e teremos uma maior precisão na temporização.

Para iniciarmos a temporização pressionamos CH1 e se quisermos desligar ou terminar a temporização, basta pressionarmos CH2 (CH1 e CH2 são push-bottons normalmente abertos).

Este circuito pode ser acoplado a diversos circuitos, veja o exemplo da figura a seguir.



**Oscilador Astável com 555:**

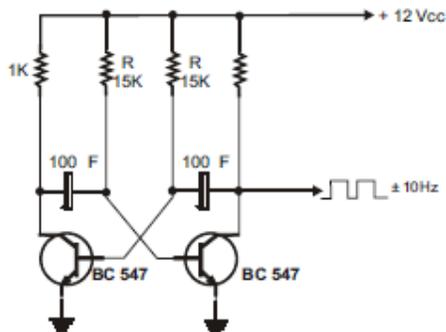
Este circuito pode ser utilizado como oscilador. A tensão de alimentação (+Vcc), pode variar entre 5 a 10 Volts.

A máxima corrente de saída é 200mA. A tensão máxima de saída é + Vcc.

Se  $R_b \approx R_a \times 100$  podemos calcular a frequência de saída com a seguinte fórmula:

$$F_s = \frac{0,72}{R_b \times C}$$

Nesta condição  $R_b \approx R_a \times 100$  teremos na saída uma onda quadrada com os dois semi-ciclos, praticamente iguais. Caso o valor de  $R_a$  seja menor do que  $150\Omega$ , o circuito poderá não oscilar.

**Oscilador de Onda Quadrada:**

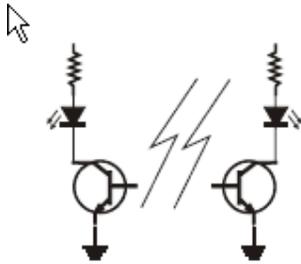
Este circuito se baseia em um tipo de configuração conhecida como *multivibrador astável*. Teremos dois transistores que irão oscilar em uma frequência que pode ser definida, aproximadamente, pela fórmula:

$$F_o = \frac{1,414}{R \times C}$$

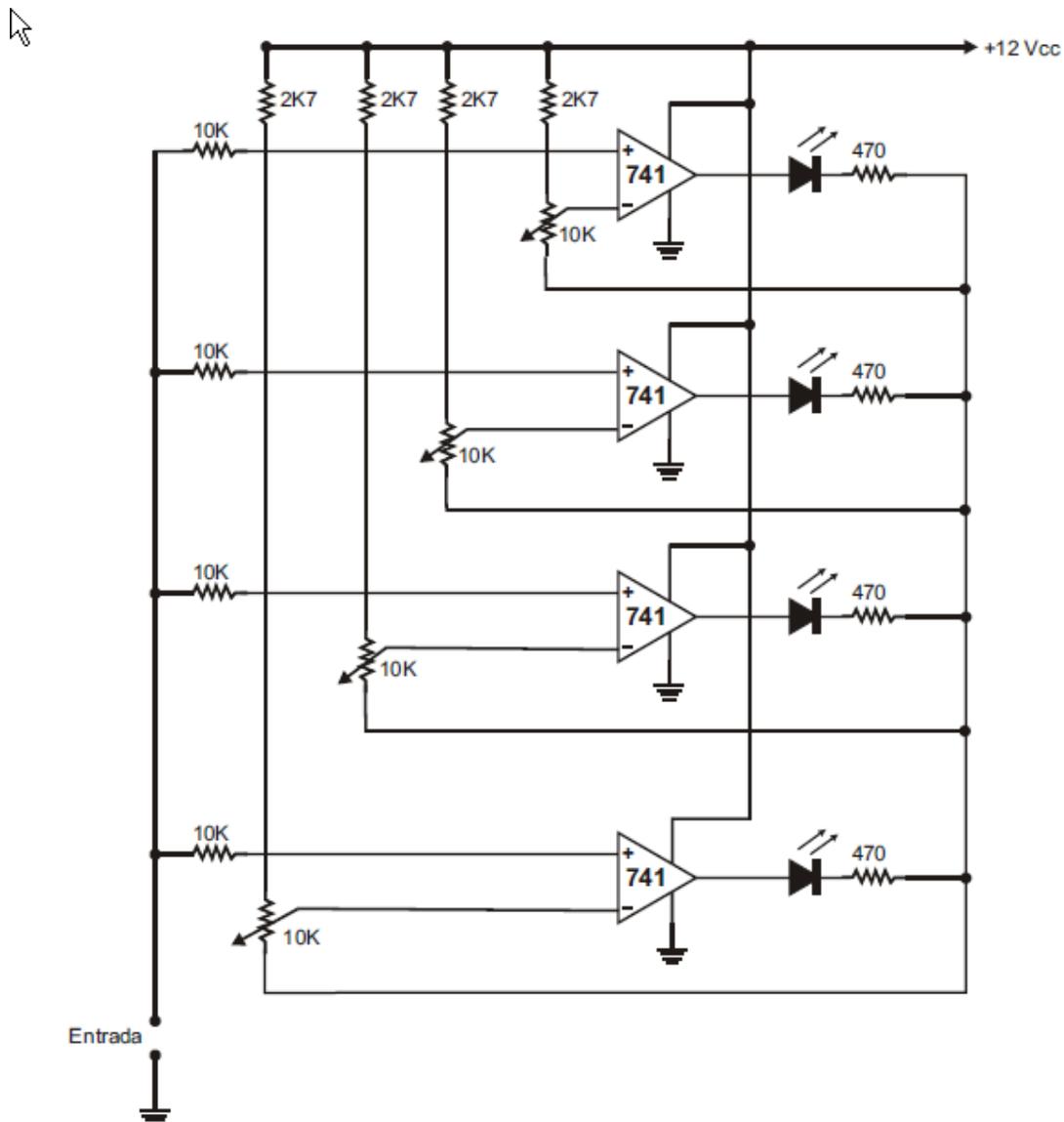
Nos coletores dos transistores teremos uma onda quadrada.

Luiz Bertini

Podemos com a coleção de *dois Leds*, transformar este circuito em um pisca – pisca.



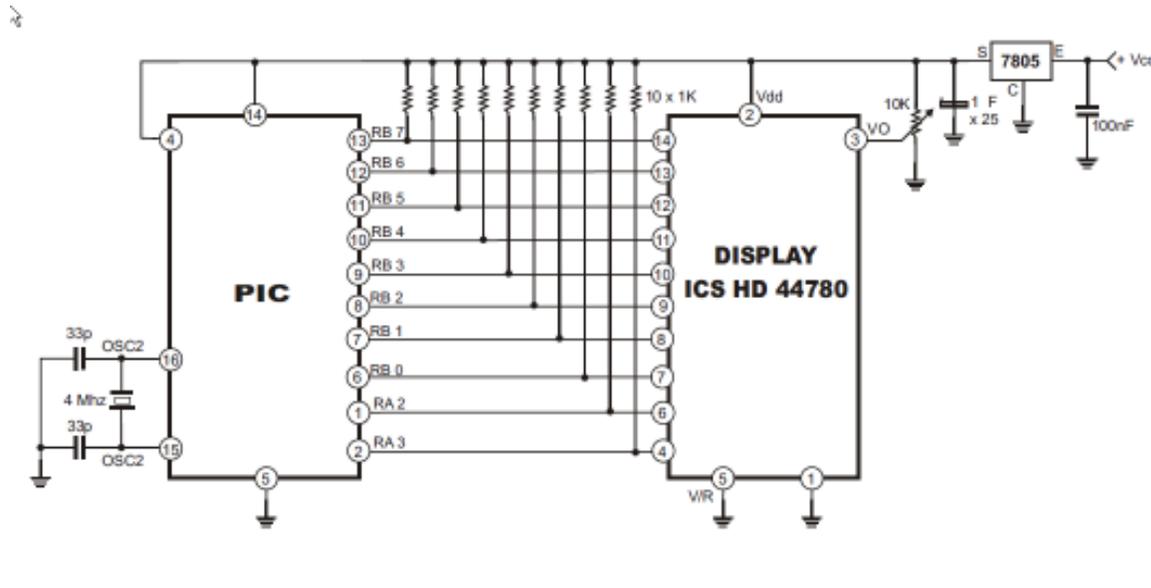
**Luzes Sequenciais:**



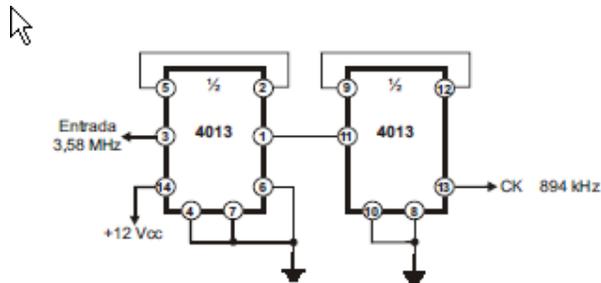
Devemos ajustar os *trimpots* de 10K com o valor de tensão desejada para acender cada um dos *Leds*.

Luiz Bertini

## Circuito Básico para Escrever em Display com Micro Controladores PIC:



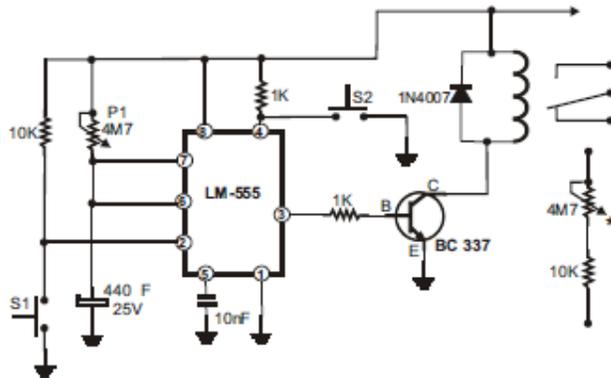
## Divisor por 4:



Testado com frequencia acima de 3,5MHz.

Esse circuito divide por 4 a frequênci de entrada.

Cada bloco do 4013 divide o sinal de entrada por dois. Podemos então fazer o divisor que desejarmos.

**Timmer:**

Este circuito permite temporizações de até 40 minutos com os componentes utilizados. Para maiores períodos de temporização, podem ser usados outros valores de capacitor ou resistor.

Ao se acionar *S1* a temporização começará o relé comutará permitindo que um equipamento qualquer permanecerá ligado por um tempo que pode ser ajustado no potenciômetro *P1*. Se existir a necessidade de terminar a temporização, basta pressionar *S2*.

$T = 1,11 \times R \times C$ , onde  $T$  = período de acionamento do relé,  $R$  = resistor (ohms) e  $C$  = capacitor (Farads).

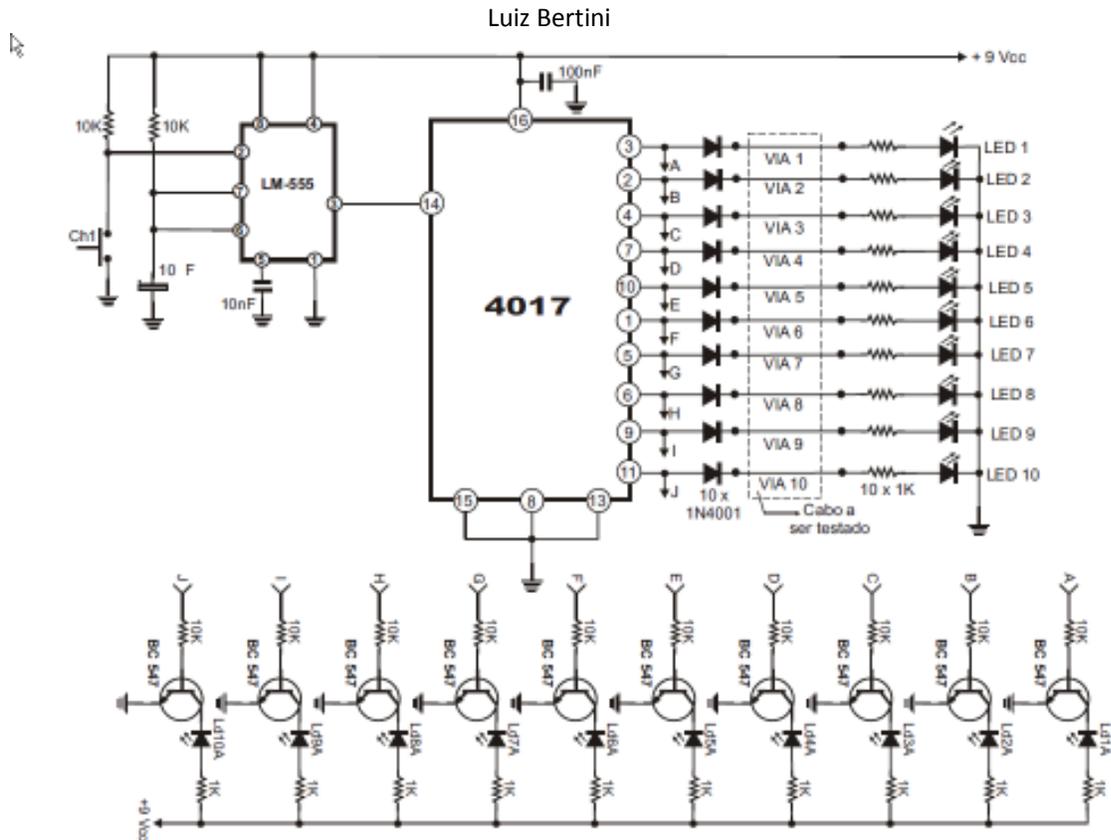
**Testador de Cabos de até 10 vias:**

Para cada clock deverá de acender, os *Leds* correspondentes à via do cabo testado. Se apenas o *Led* na ponta do cabo acender, esta via do cabo estará aberta. Caso os *dois Leds* se acenderem, a via estará OK. Se acenderem mais de um *Led* no final do cabo, isto significará que estas duas vias estão em curto.

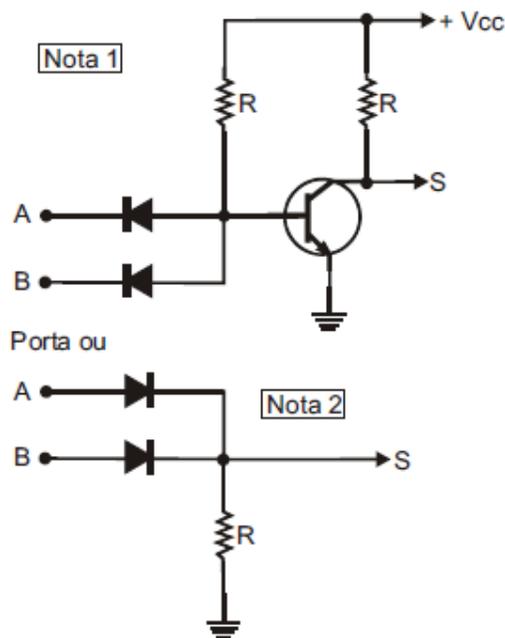
Vários *clocks* devem ser dados de forma a se testar todas as vias do cabo.

Pressionando-se *CH1*, passaremos pra + Vcc uma saída de cada vez do 4017.

Quando o *pino 3* estiver em 1, a *via1* do cabo estará sendo testada. Se os *Leds LD1 E LD1A* se acenderem, a via estará OK. Se apenas *LD1A* se acender e *LD1* mais qualquer outro (*LD2, LD3, LD4, etc...*) se acender, isto indica um curto entre *LD1* e a outra via indicada pelo outro *Led* aceso. Teste assim sucessivamente a saída do 4017 após a saída.



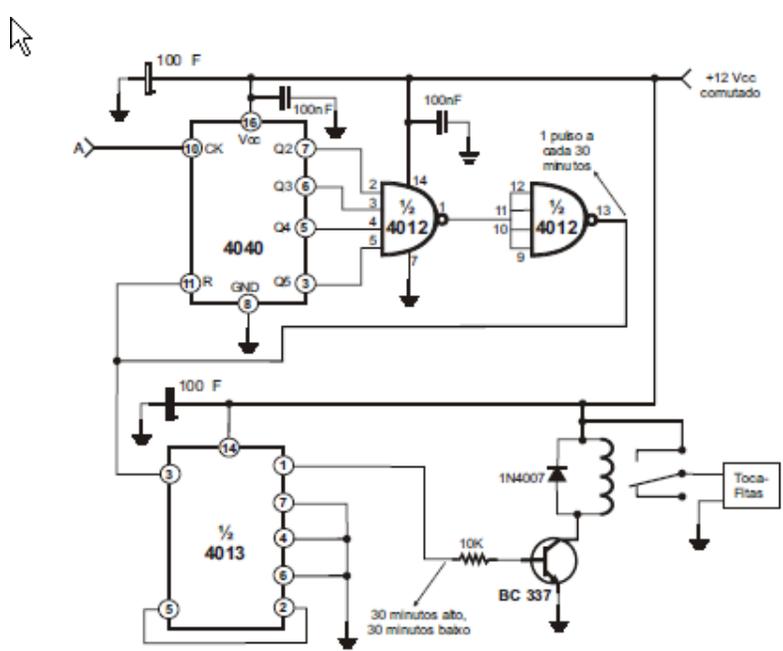
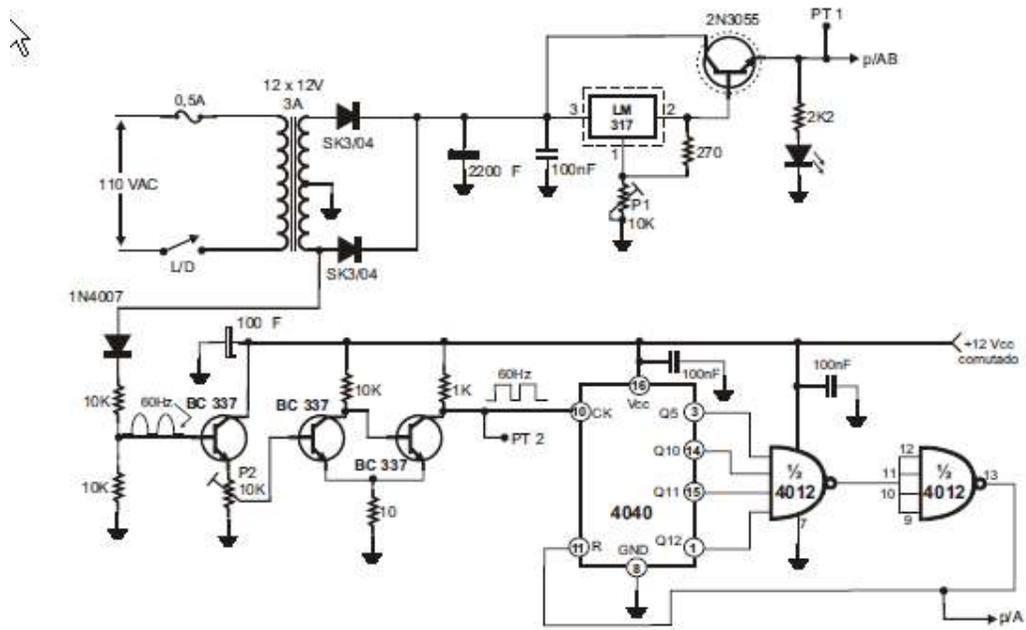
### Portas Lógicas:



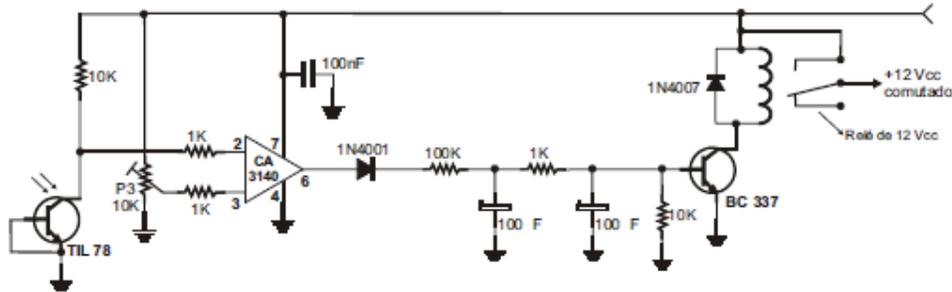
*Este circuito é a base para construção de outros circuitos equivalentes com componentes discretos.*

### Capítulo 3

#### Temporizador – Trinta Minutos – Via Luz:



Luiz Bertini



Este circuito temporizador foi desenvolvido para manter uma carga ligada por 30 minutos e depois desligado por mais 30 minutos, assim sucessivamente. Neste caso a carga é um toca-fitas.

A temporização de 30 minutos só ocorrerá quando alguma luz incidir sobre o TIL 78.

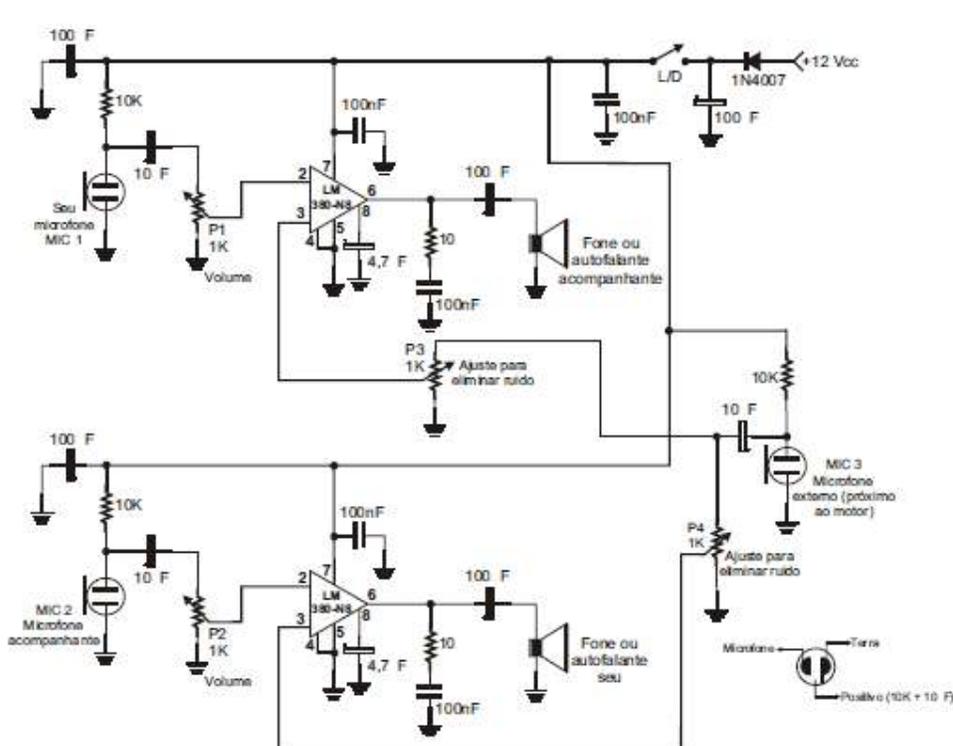
Com o TIL 78 no escuro ajuste P3 até ter uma tensão próxima a 0 Volt na saída do CA 3140 (pino 6). Quando a luz incidir sobre o TIL 78 o relé comutará e alimentará todo o circuito temporizador.

O TIL 78 pode ser direcionado para o *Leste*, de forma que, ao amanhecer, o circuito comece a funcionar.

Ajustar P1 até ter 12 Volts no ponto PT1. Ajustar P2 até aparecer uma onda quadrada em PT2.

#### Interface Full-duplex com Eliminador de Ruído Constante:

A finalidade deste circuito é permitir que pessoas conversem entre si com fones e microfones adaptados em um capacete.



Os potenciômetros P1 e P2 ajustam o volume.



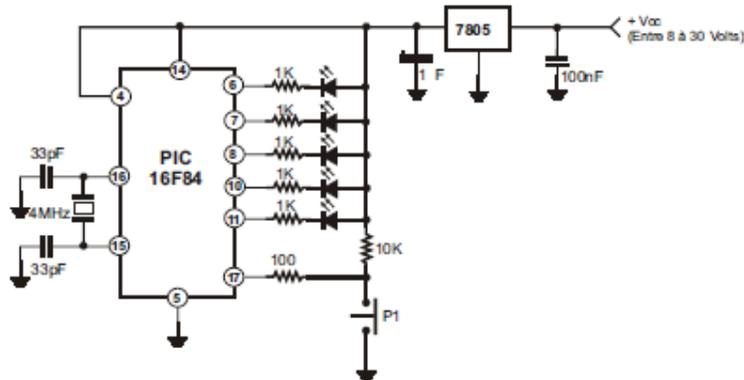
Luiz Bertini

\* Todas as bobinas podem ser feitas com núcleo de ferrite como fio enrolado sobre o mesmo. Ajustá-los para o maior nível de saída (núcleos de ferrite de 0 de 5mm).

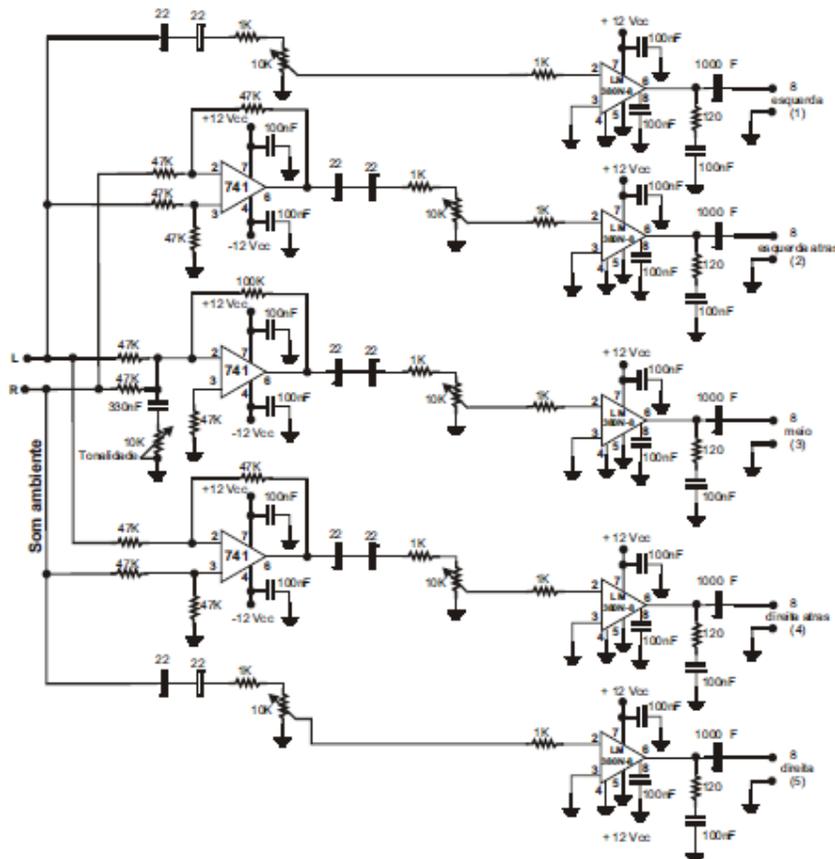
\*\* Na pior hipótese usar 4 indutores de 1000 $\mu$ H em paralelo, (*aqueles azuis*).

### Dado Eletrônico:

Ao se pressionar P1 os leds começarão a piscar, ao se soltar de P1 eles ficarão acesos aleatoriamente de 1 a 6. Precisa do programa em assembler para o PIC funcionar.

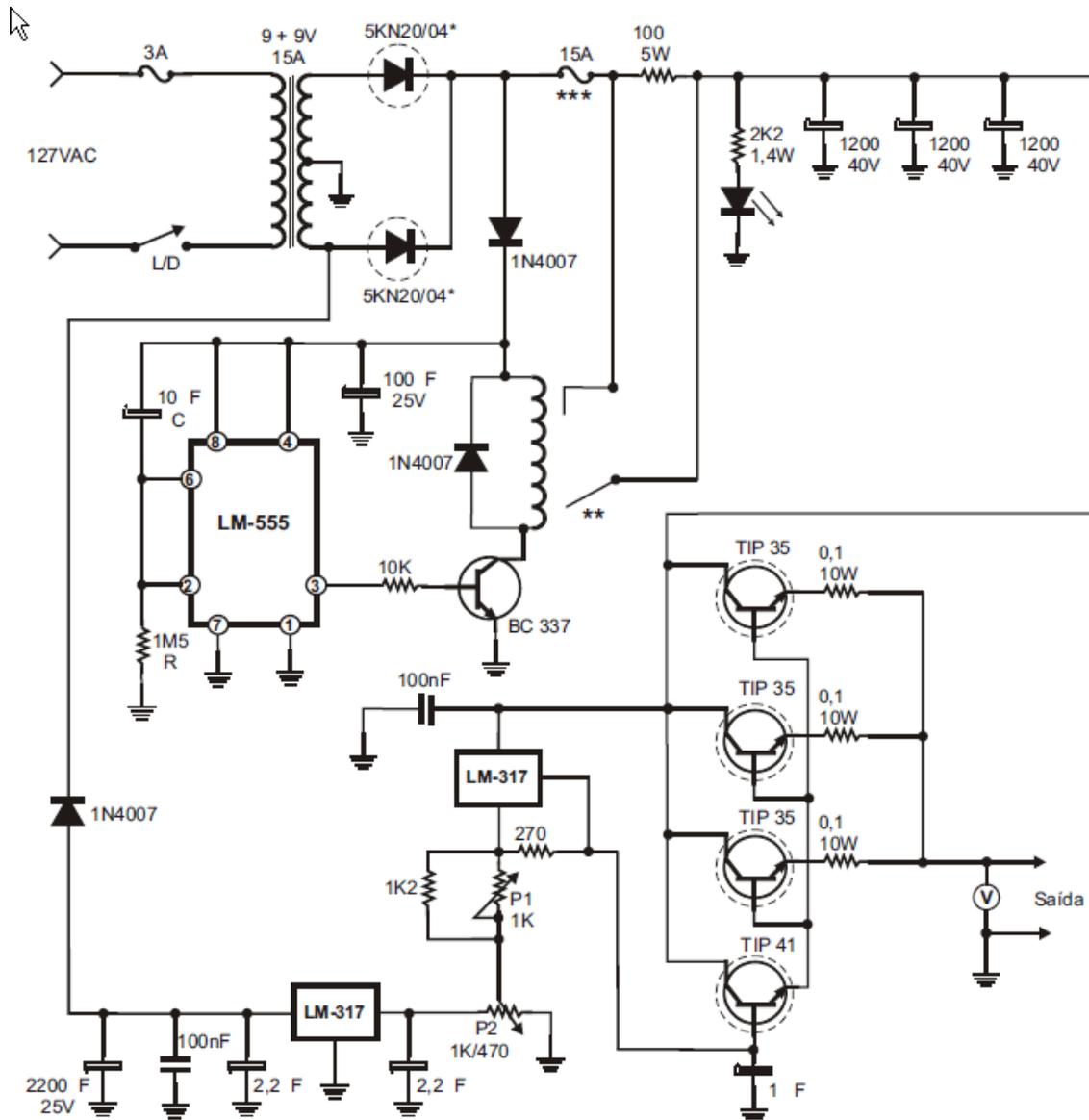


### Som Ambiente:



Luiz Bertini

## Fonte Para Baixas Tensões:



Ajustar P2 para que em seu cursor tenhamos -1,25 Volts.

Ajustar P1 para 0 Volt na saída da fonte.

Reajuste P2 para 0,5 Volts na saída da fonte.

\* Os diodos retificadores são de potência, você poderá optar entre:

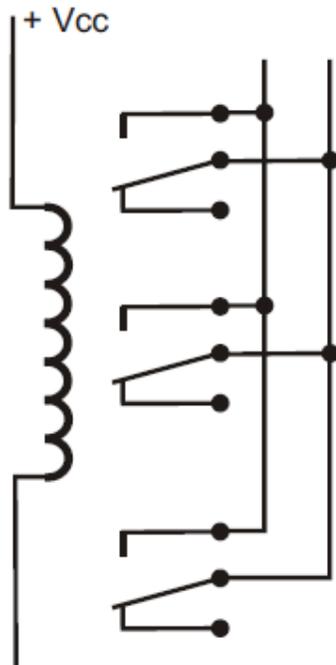
- SKN 20/04 – 20 ampères anodo na carcaça;
- SKR 20/04 – 20 ampères anodo na carcaça;                      com rabicho
- SKN 45/04 – 45 ampères anodo na carcaça;
- SKR 45/04 – 45 ampères anodo na carcaça.

Estes são os mais fáceis de encontrar para comprar.

\*\* Você deverá usar um relé de 9 Volts ou de 12 Volts que suporte uma corrente nos contatos superiores a 15 ampères.

Uma sugestão:

Relé Schrack ZU300012 ou equivalente.



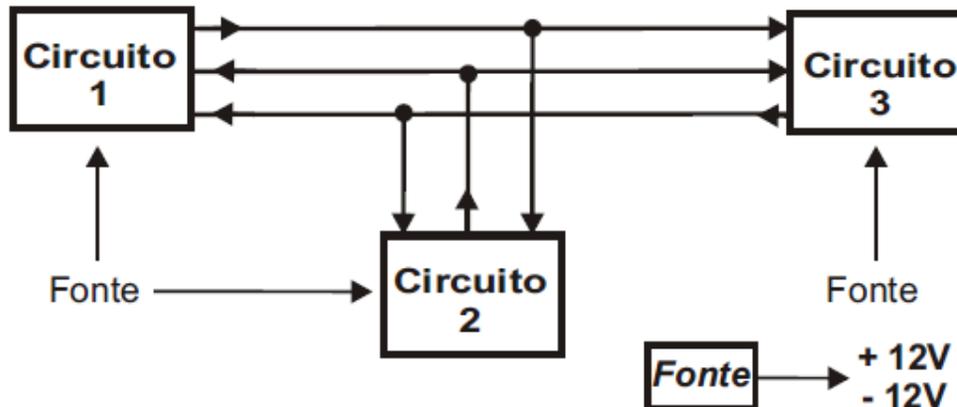
\*\*\* Na prática, fusíveis de 15 A vão abrir com correntes muito superiores a esta, talvez deva testar com fusíveis de 10 A. Esta fonte demora uns 10 segundos para ligar, isto devido a temporização feita pelo LM 555 e por R e C. Isto é necessário devido ao alto valor dos capacitores de filtragem. Enquanto o relé não arma eles serão "lentamente" (2 s) carregados através do resistor de  $100\Omega \times 5W$ . Caso não exista esta carga lenta é possível que os fusíveis da fonte se queimem ao ligá-la. Caso queira diminuir a temporização para ligar a fonte, diminua o valor de R ou C usando a equação:

$$T = 0,7 \times R \times C$$

Aconselho usar um trimpot de precisão (15 Voltas) no lugar de P2, também um potenciômetro multivoltas no lugar de P1, porém o potenciômetro é caro.

O voltímetro da saída pode ser um multímetro digital simples. Os diodos devem ficar em um dissipador separado e isolado do resto do circuito.

Um micro-ventilador seria interessante para manter a temperatura do circuito mais baixa.

**Intercomunicador para Três Pontos:**

Cada circuito (1, 2 e 3) é um intercomunicador. Para falarmos do circuito 1 basta pressionarmos P1 e os outros dois circuitos escutarão. O mesmo ocorre em relação aos outros circuitos.

O cabo de ligação entre os três circuitos deve ser blindado e o terra ou malha do cabo deve ser comum aos três circuitos. Uma única fonte pode alimentar os três circuitos.

Cada circuito ou intercomunicador tem um potenciômetro de ganho do microfone, outro de volume da recepção e o outro da tonalidade da recepção.

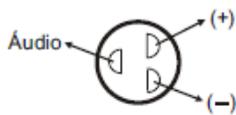
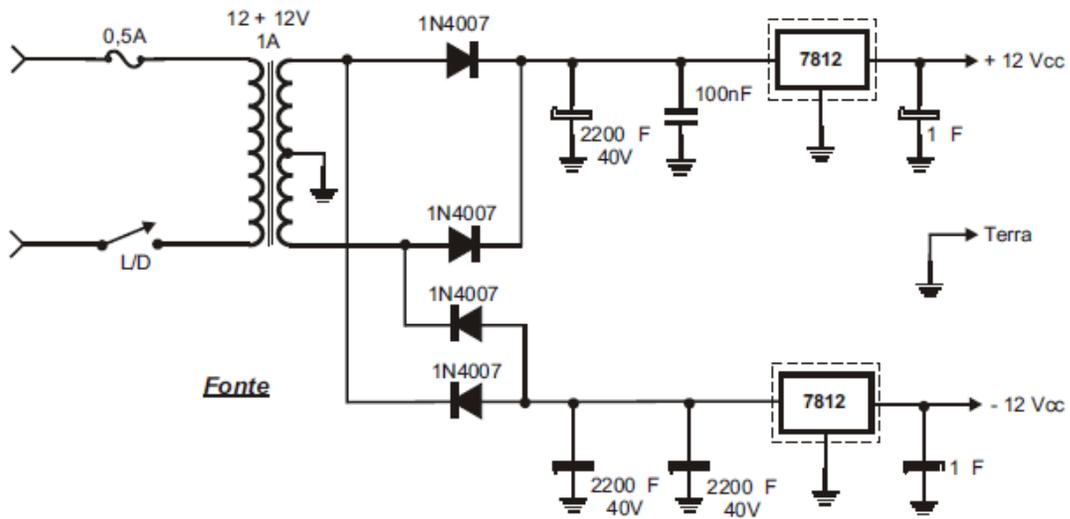
Os altos falantes são de 8 Ohms e podem ser de 200mW.

Faça as ligações de acordo com o diagrama de blocos. Veja:

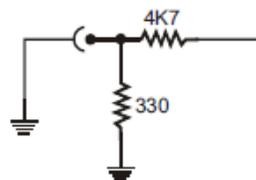
- todos os pontos A são ligados juntos;
- todos os pontos B são ligados juntos;
- todos os pontos C são ligados juntos.

Ou seja, a saída A é ligada com as entradas A dos outros circuitos. O mesmo deve ser feito com as outras saídas.

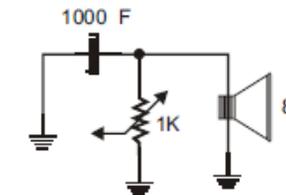
Luiz Bertini



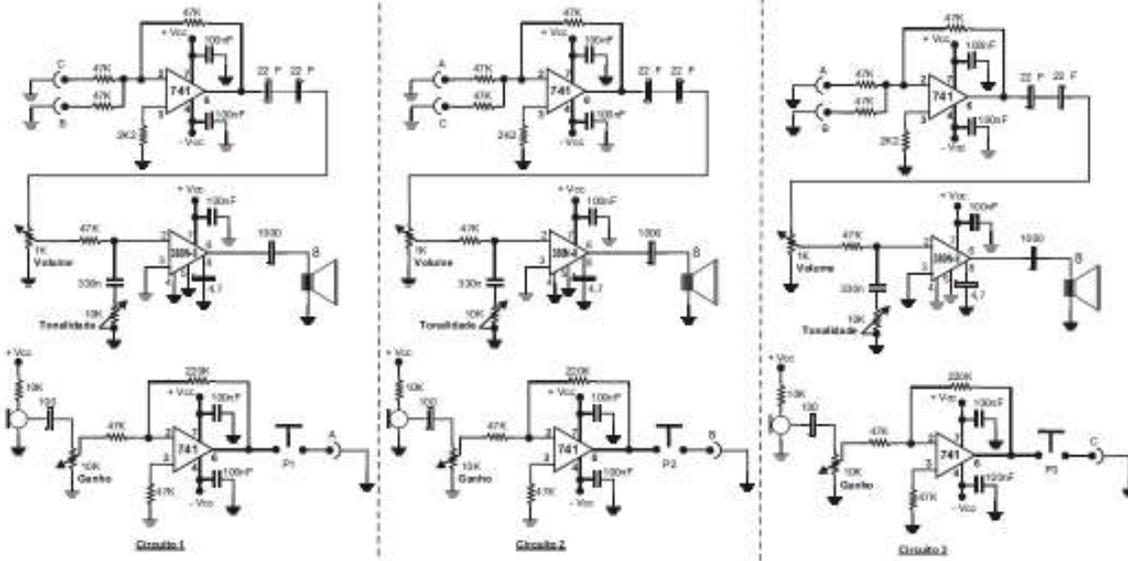
**Microfone de eletreto**



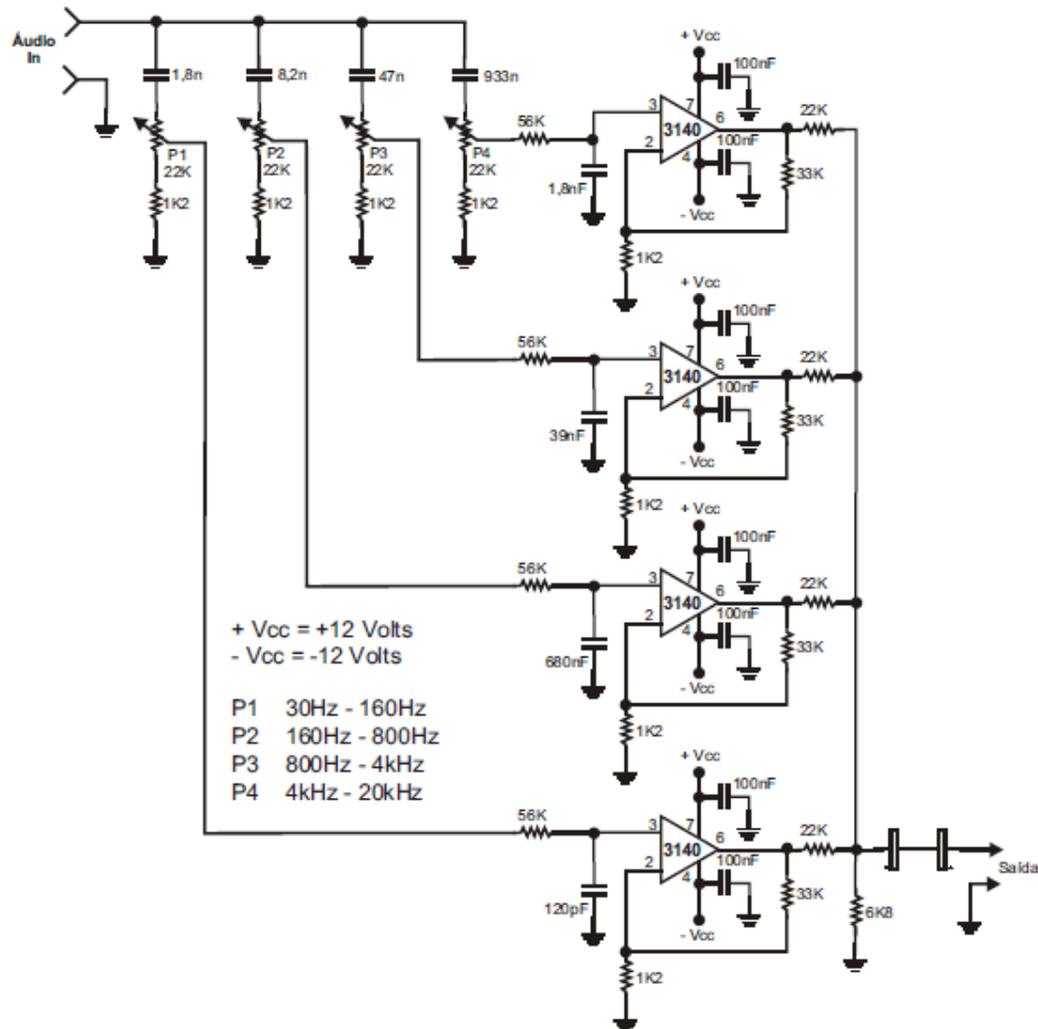
**Eliminador de ruídos**



**Para gravador**



### Equalizador de Quatro Vias:



### Gerador de 45,75 MHz Modulado com Ruído Branco:

Este circuito é experimental.

O cristal também pode ser da frequência do áudio (41,25 MHz).

\* Colocar caso o circuito fique crítico para oscilar;

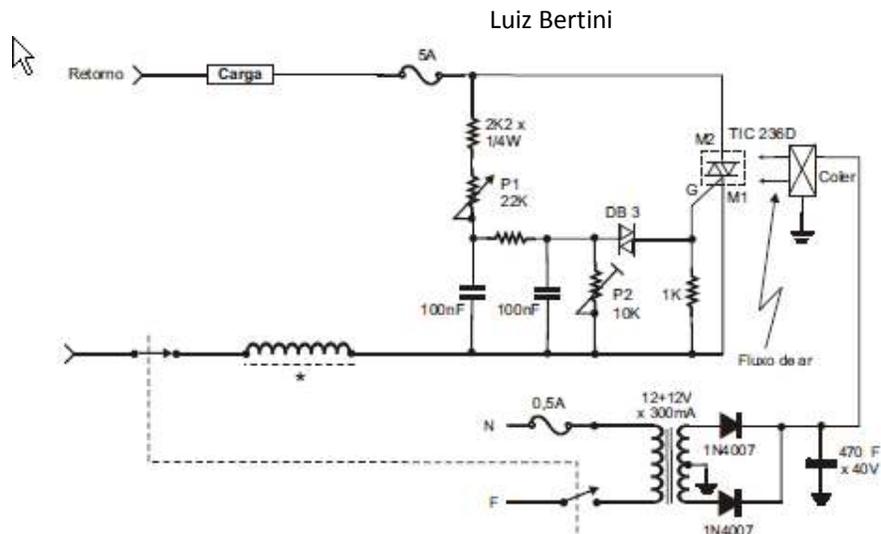
\*\* Muito importante, valor = 470 pF.

L = 12 espiras de fio 21 (0,724mm) sobre núcleo de ferrite de  $\phi = 6,25$ mm.

□ – valores experimentais a serem testados.







\* Algumas espiras de fio 20 sobre ferrite com  $0 > 3\text{mm}$ .

O cooler utilizado foi um de um computador Pentium ou Athlon de 12 Vcc.

Ajuste P1 para a mínima tensão na carga, ajuste P2 para diminuir toda ou o ponto desejado de tensão na carga.

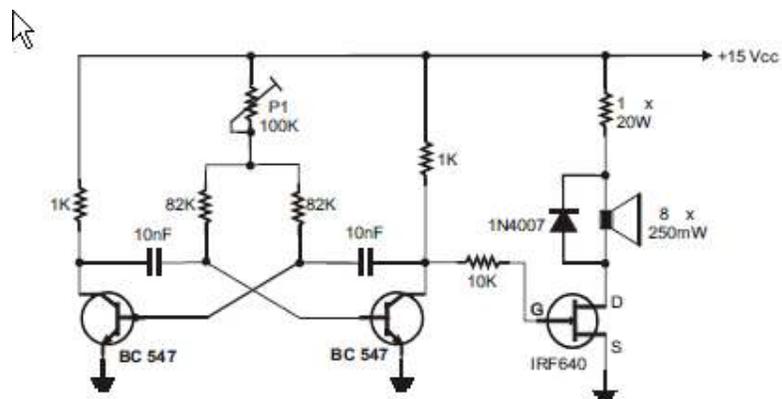
Ajuste a tensão na carga através de P1.

P1 – ajuste externo.

P2 – ajuste interno para definir o mínimo de tensão na carga.

### Sirene Experimental com FET de Potência:

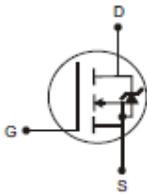
Este oscilador usa como amplificador de saída um Mosfet de potência canal N.



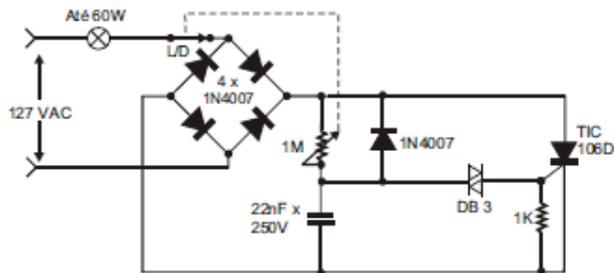
P1 – ajuste de freqüência.

Podemos variar a freqüência de saída deste circuito entre 700 Hz a 1700 Hz aproximadamente.

A pinagem do IRF 640 é:

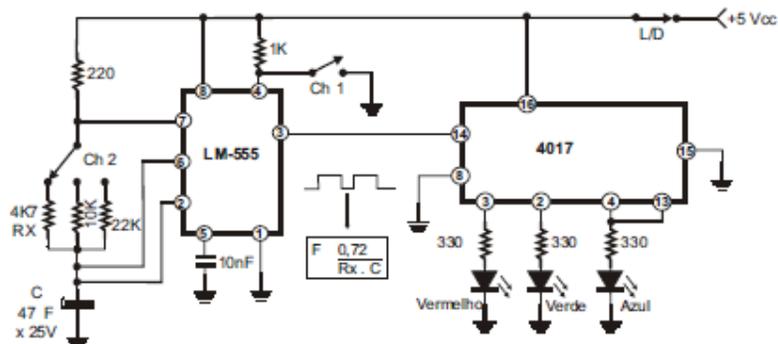


### Dimer para Abajur:



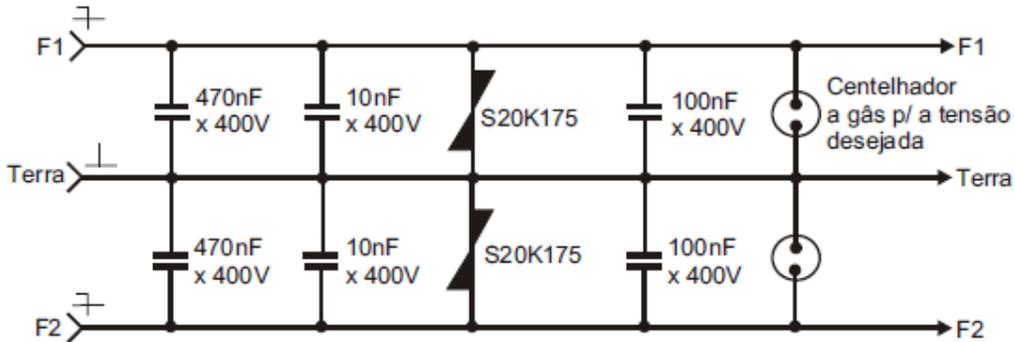
Este dimer funcionou perfeitamente, tendo um ajuste próximo do ideal no brilho da lâmpada. O potenciômetro tem uma chave de liga/desliga.

### Conta Led:



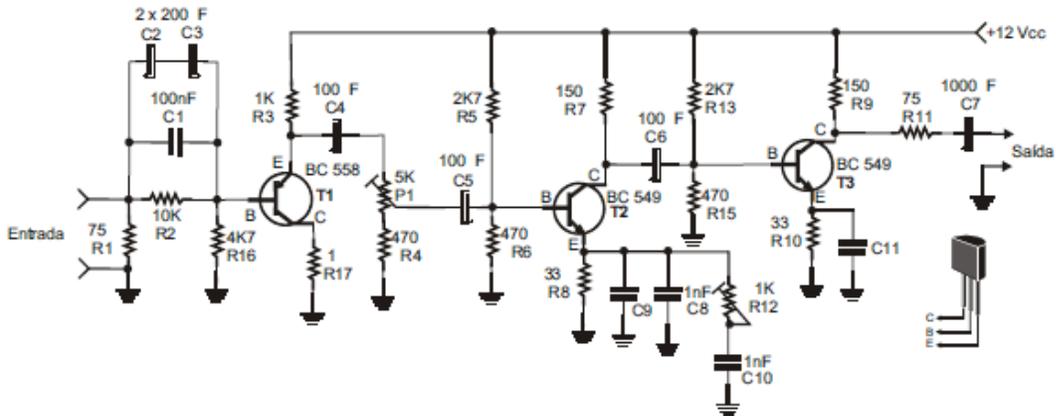
Ch1 – para o Led que estiver aceso.  
 Ch2 – define a frequência das piscadas.  
 L/D – Liga e desliga o circuito.

**Supressor de Transientes:**



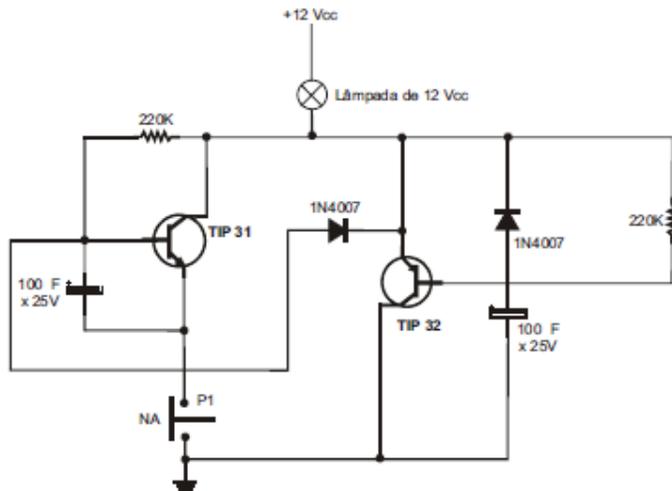
Supressor de transientes para rede bifásica de 127 Volts e terra. O centelhador a gás deve ter uma tensão correta de acordo com a tensão da rede. O capacitor de 0,47 $\mu$ F x 400V deve ser supressor de transientes.

**Amplificador de Vídeo para 1 Vídeo:**



## Capítulo 4

### Dimer para Lâmpadas DC:

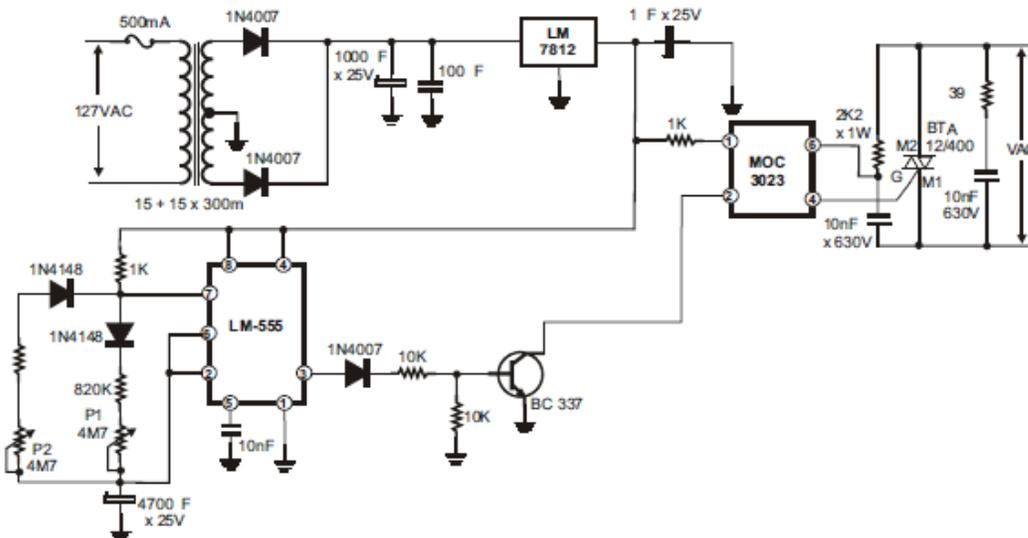


Quando de aperta P1 a lâmpada se acende lentamente.

Quando se solta P1 a lâmpada se apaga lentamente.

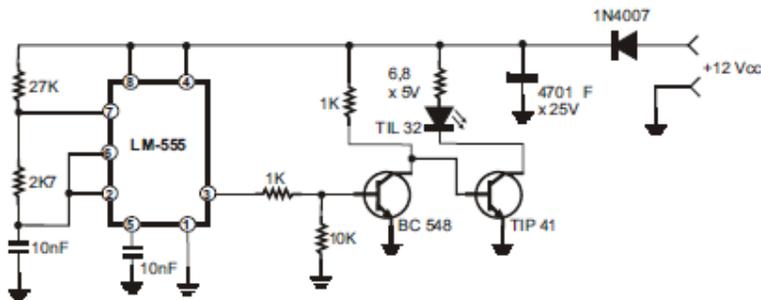
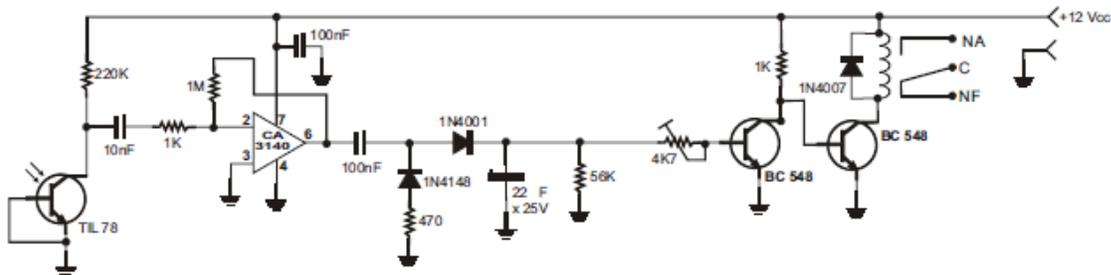
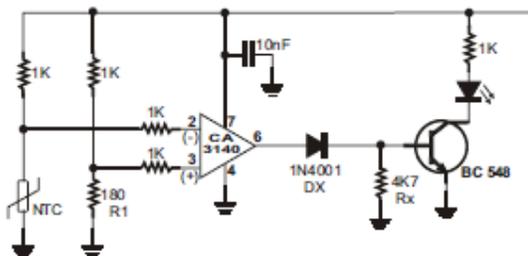
O tempo de "acendimento" e "apagamento" varia entre 15 a 20 segundos.

### Temporizador Longo para AC:



P1 – ajusta o tempo ligado entre 47 minutos à ± 5 horas.

P2 – ajusta o tempo desligado entre 47 minutos à ± 5 horas.

**Transmissor de Infrared:****Receptor de Infrared:****Sensor de 70°C:**

Ic1 – LM 741 ou CA 3140 de preferência.

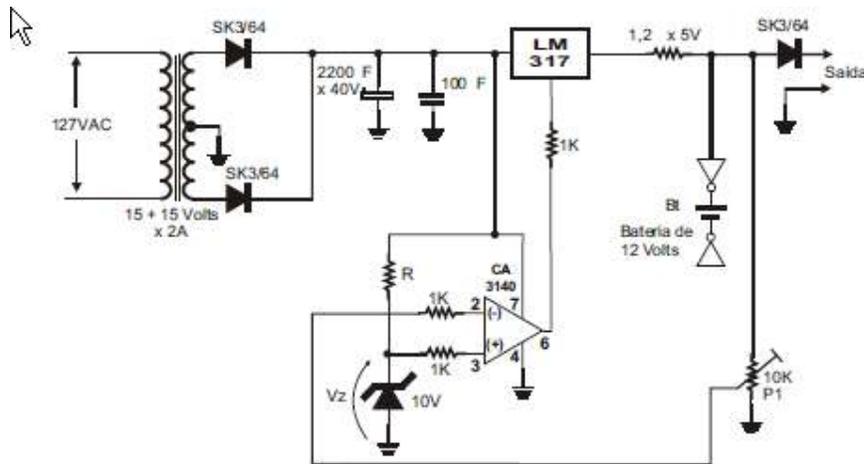
NTC – 1K a 25°C

O operacional fará uma comparação das tensões em suas entradas e acenderá o Led através do transistor quando a temperatura chegar a 70°C.

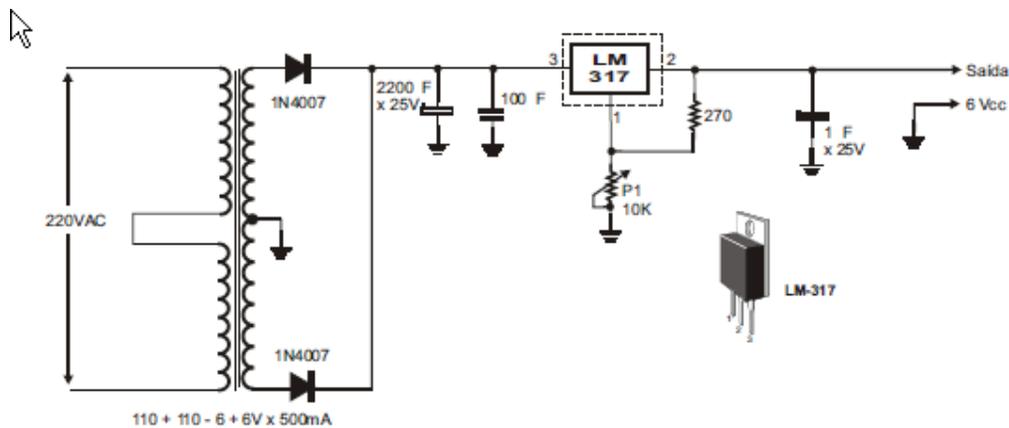
Caso o Led se acenda muito antes de 70°C, troque Rx por um valor menor 1k, por exemplo, ou coloque outro diodo em série com Dx.

O resistor R1 pode ter o seu valor alterado entre 150 a 220Ω para uma maior precisão. Outra possibilidade é substituí-lo por um trimpot de 470 Ω e ajustá-lo. Para fazer o ajuste, aqueça o NTC até 70°C e ajuste o trimpot para que o Led se acenda.

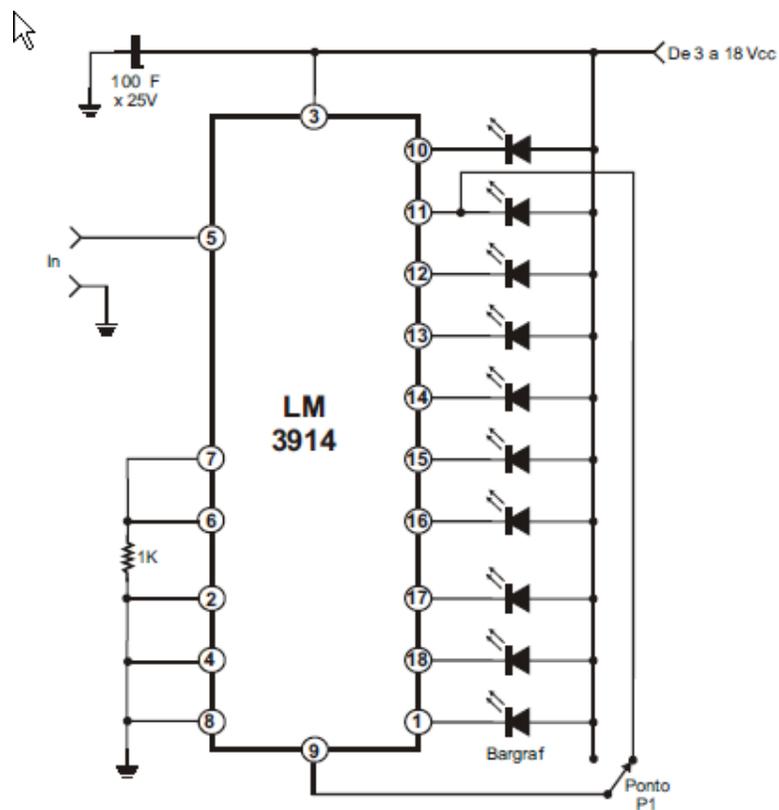
Luiz Bertini

**Carregador Flutuador Lento de Bateria de 12 Volts:****Fonte de 220 Volts, 6 Volts e 500mA:**

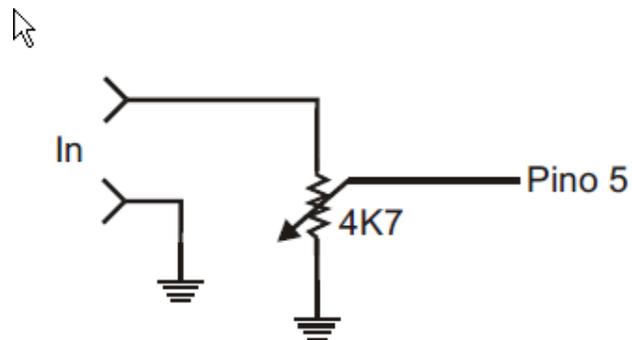
Ajustar P1 até obter 6 Volts na saída.



## Sequencial com o LM 3914:

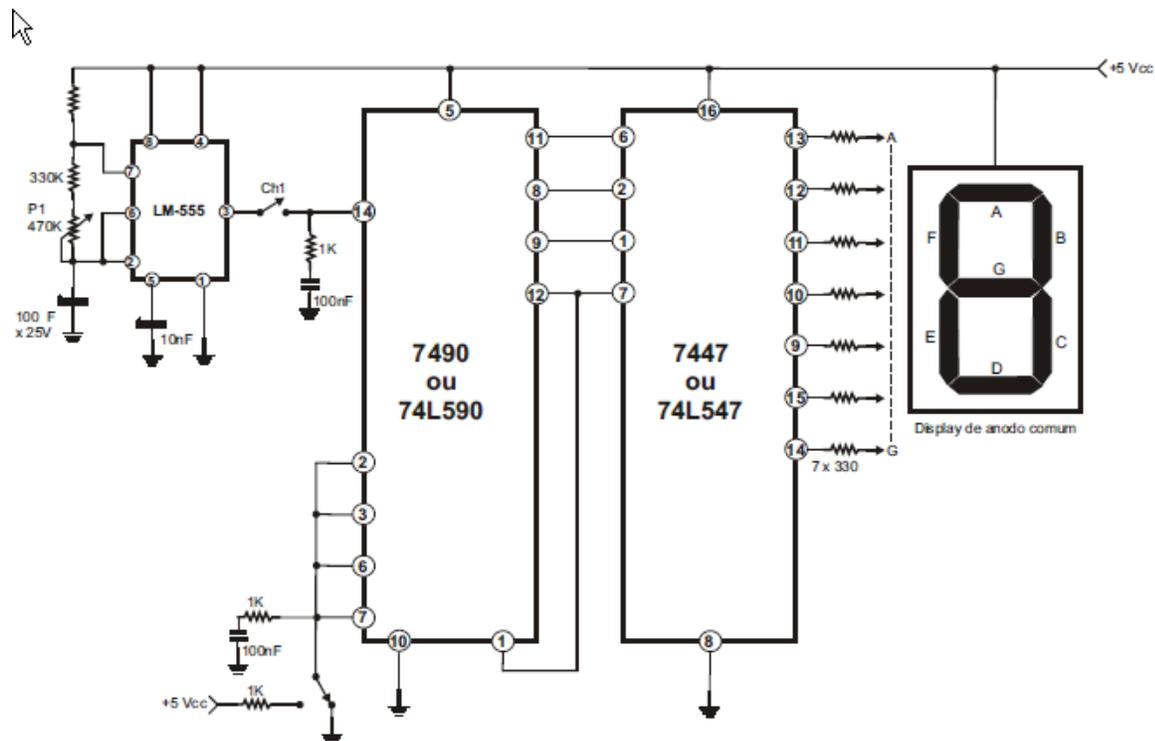


Se precisar coloque um potenciômetro na entrada.

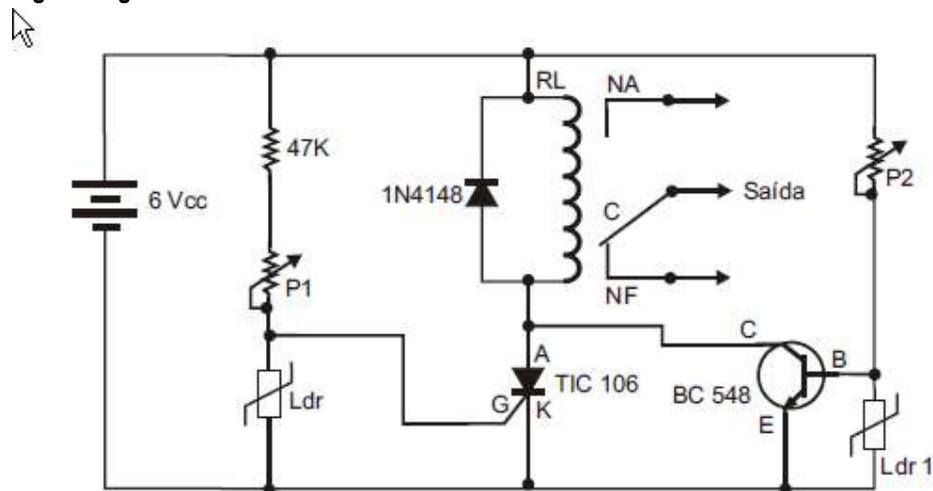


P1 – na posição ponta acende um led por vez.  
 P1 – na posição barghaF acende uma barra de leds.

## Contador de 0 a 9 Minutos:



## Liga/Desliga com LDR:



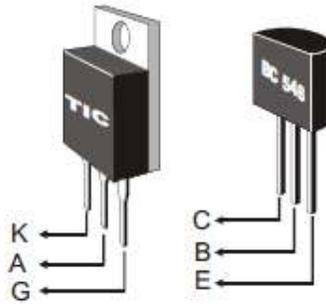
Ldr e Ldr1 devem ser iguais.

P1 e P2 = 1M (colocar o símbolo de ohms)

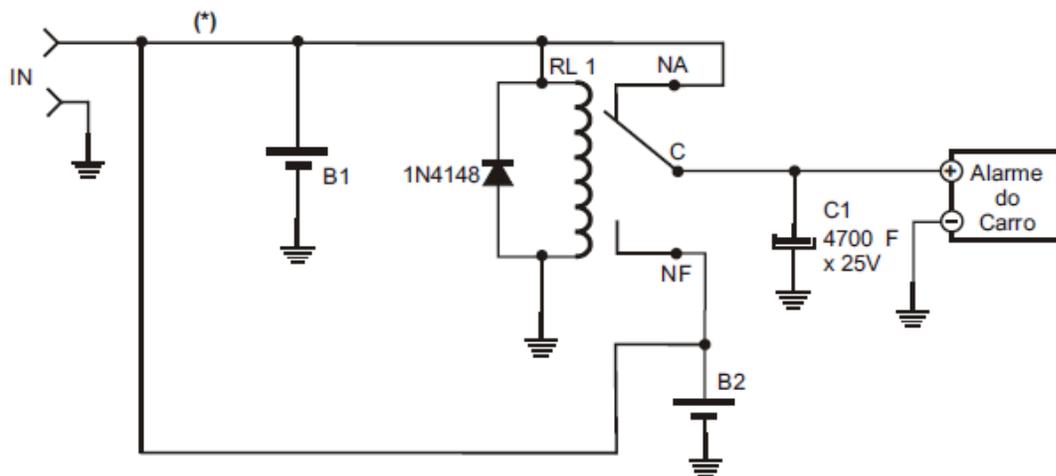
RL = relé de 1 contato reversível de 5 ou 6 Vcc, a saída do relé pode ser usada com os contatos C + NA ou C + NF, dependendo da aplicação.

Ajustar P2 com Ldr1 sem luz para ter 0,7 Volts na base de T1. Sem luz os leds devem ter um valor elevado.

Luiz Bertini



### Protetor de Alarme de Carro:



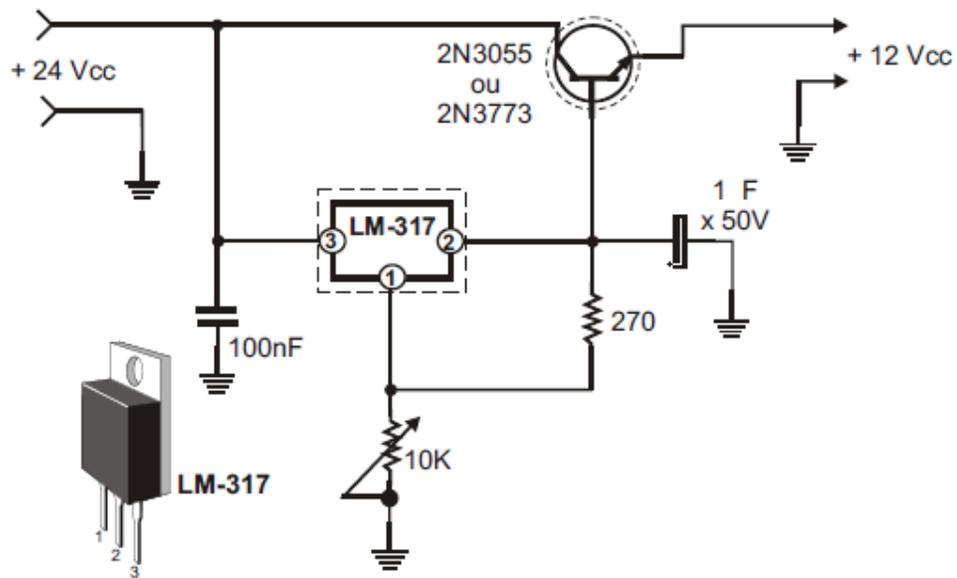
PL = relé de 12 Volts e 1 contato reversível;

In = cabo que vem do dínamo;

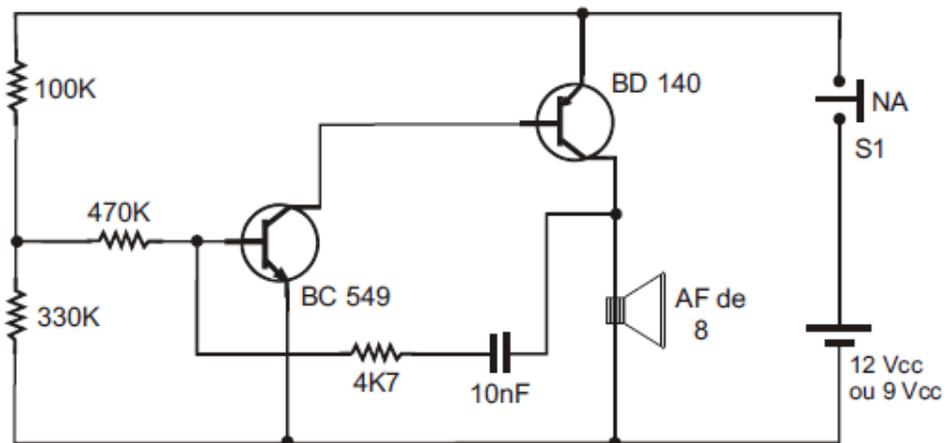
\* = a ligação entre B1 e B2 deve ser escondida de forma ao ladrão que retirar B1 não ver que existe uma B2.

Este circuito tem a função de manter o alarme do carro funcionando mesmo que alguém retire a bateria original, que é B1.

Se B1 for retirado o relé RL1 comutará e alimentará o alarme com B2, a bateria reserva no período de comutação a alimentação para o alarme virá de C1.

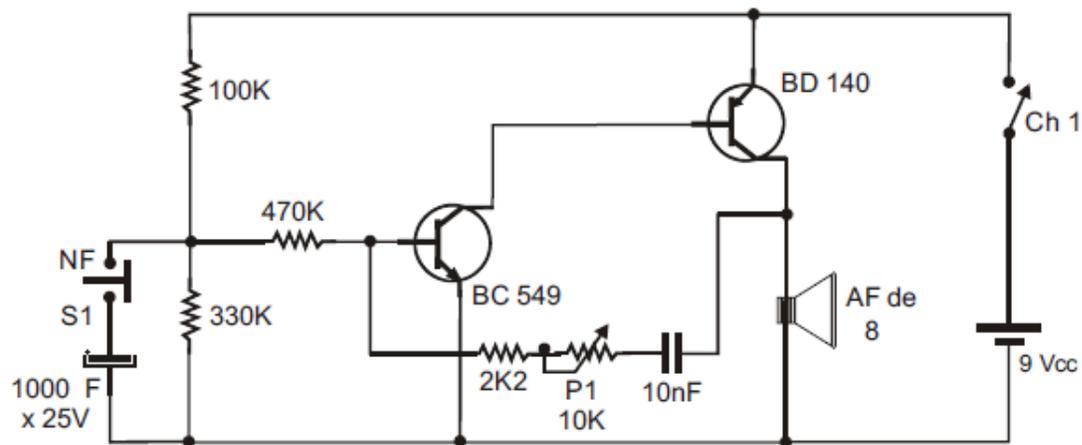
**Regulador de 24 para 12 Vdc x 3 A:**

Circuito usado para se colocar um toca-fitas em um caminhão.

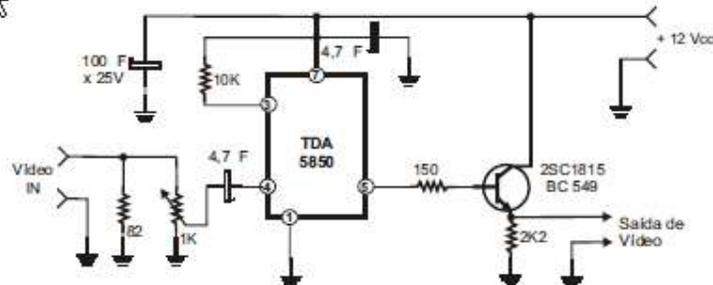
**Sirene Transistorizada:**

Ao processarmos S1 a sirene funcionará.

Luiz Bertini

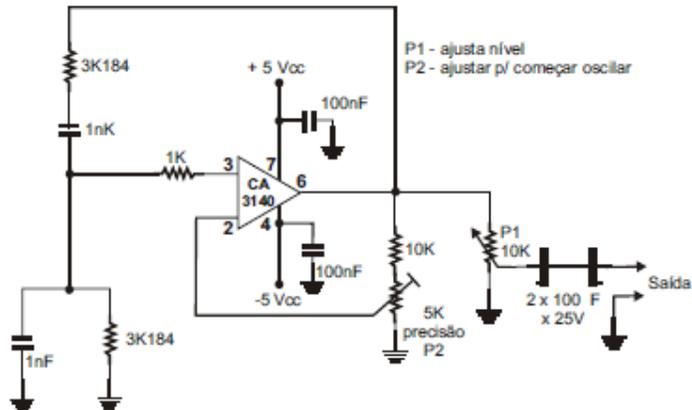
**Sirene Transistorizada com Potência Variável e Frequência Variável:**

Ao pressionarmos S1 a potência mudará e ao ajustarmos P1 a frequência mudará. Para ligar o circuito, ligue Ch1.

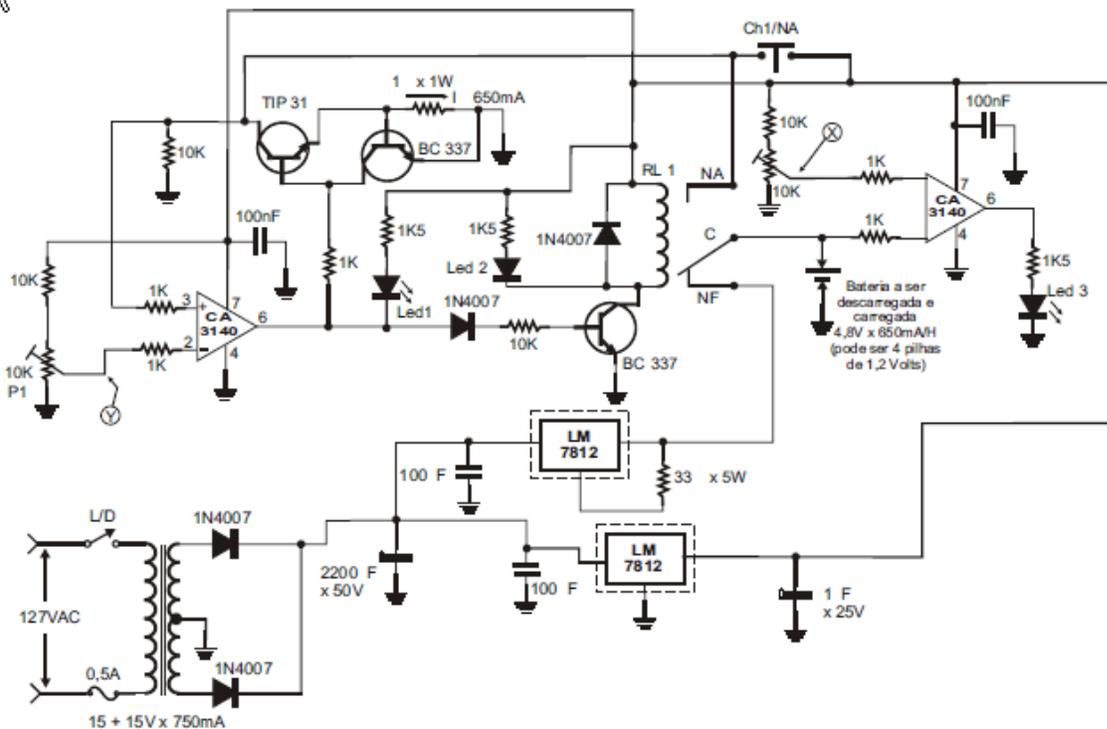
**Amplificador/Distribuidor de Vídeo:**

Este circuito pode ter mais de uma saída sem que a amplitude do sinal diminua.

## Gerador de 50 kHz:



## Descarregador e carregador de Bateria de 4,8 Vcc:



Depois de colocar a bateria, aperte Ch1 para que o circuito comece a descarregá-la e carregá-la novamente.

Ajustar P1 para ter 1,5 Volts no ponto (Y).

Ajustar P2 para ter 4,75 Volts no ponto (X).

Ld1 – indica carga da bateria – vermelho;

Ld2 – indica descarga da bateria – amarelo;

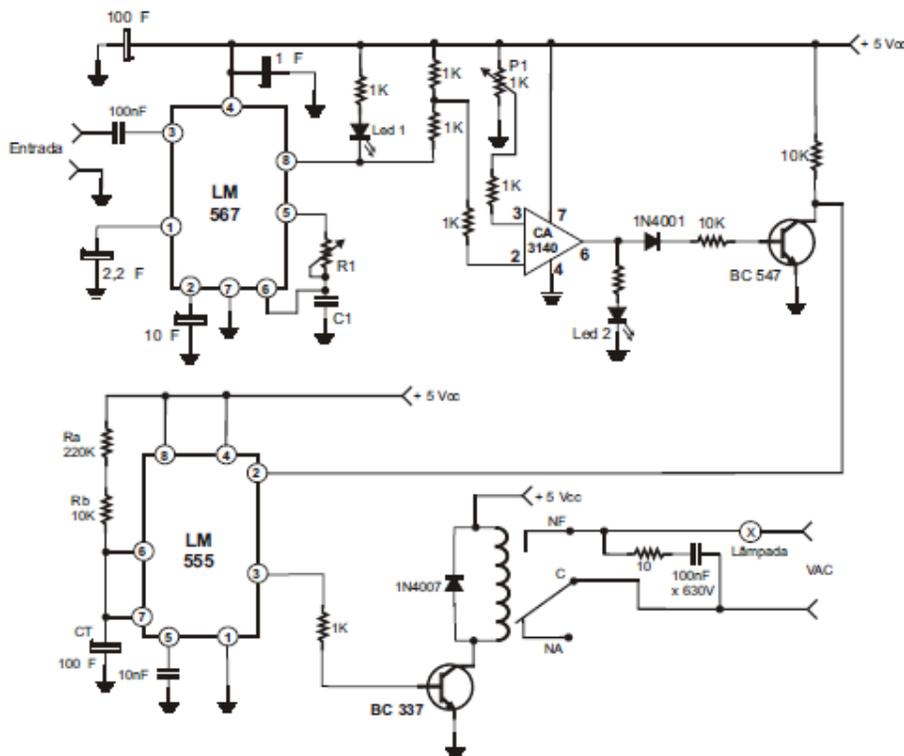
Ld3 – indica bateria carregada – verde.

RL1 – rele com 1 contato reversível e bobina de 12 Volts.

Este circuito descarregará uma bateria em até uma hora e a carregará de novo em até duas horas. Valores para a bateria indicada.

A carga e descarga eliminam o efeito memória.

#### Accionador de Lâmpada via Telefone (Teste):



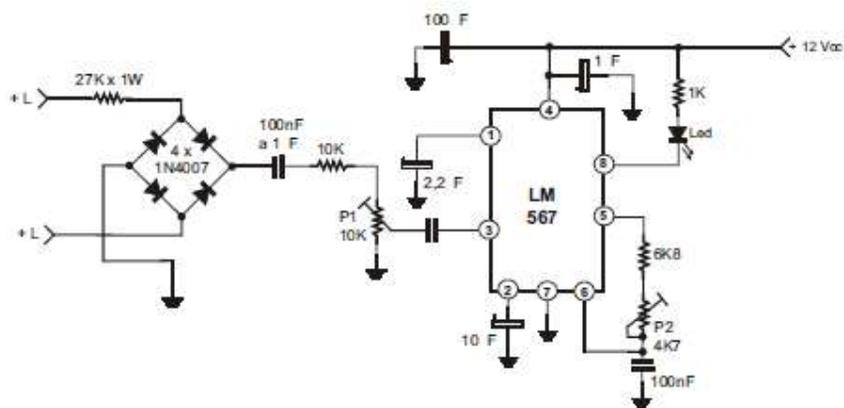
Ajustar P1 para que o Led 1 se acenda com o toque do telefone.

Ajustar P1 para até que o Led 2 se apague com este conector na linha telefônica.

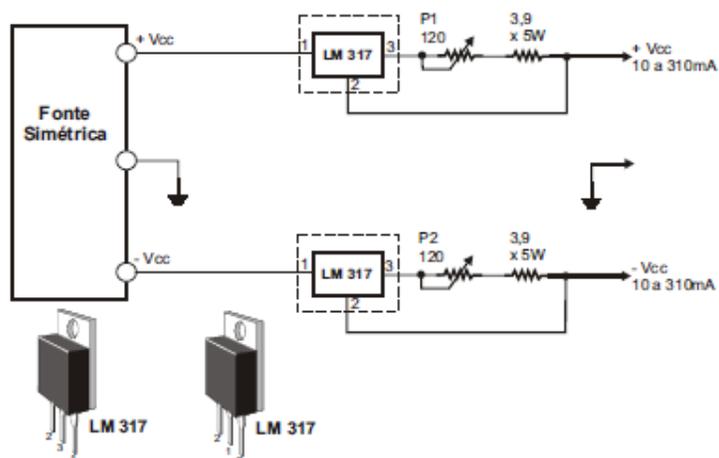
Ajustando-se Ra teremos um tempo entre 1 a 25 segundos para a lâmpada ficar acesa.

Neste circuito o positivo da linha telefônica deve ficar ligado na entrada (capacitor de 100nF). Circuito possível de muitas alterações.

Luiz Bertini

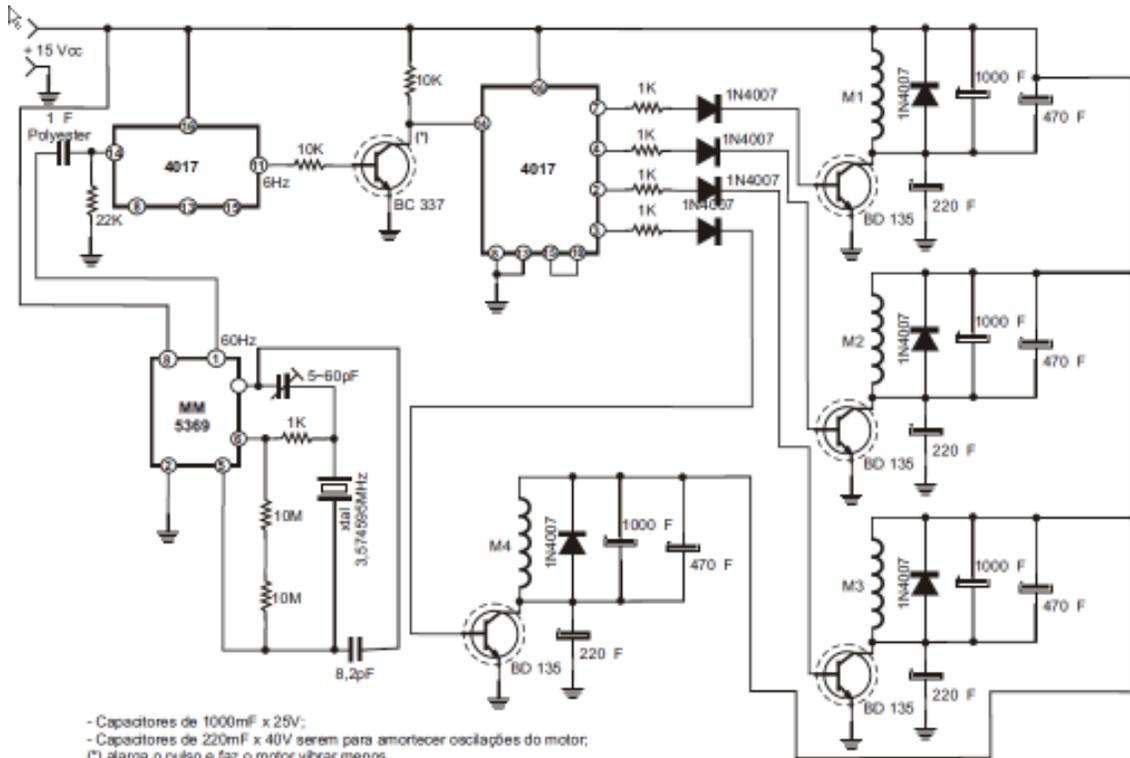
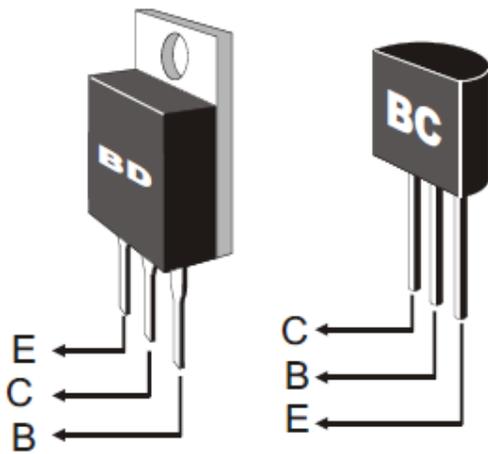
**Detetor de Internet banda larga na linha telefônica(Teste):**

Ajustar P2 com uma linha telefônica com speedy, até que o Led acenda. Ajustar P1 para melhor sensibilidade.

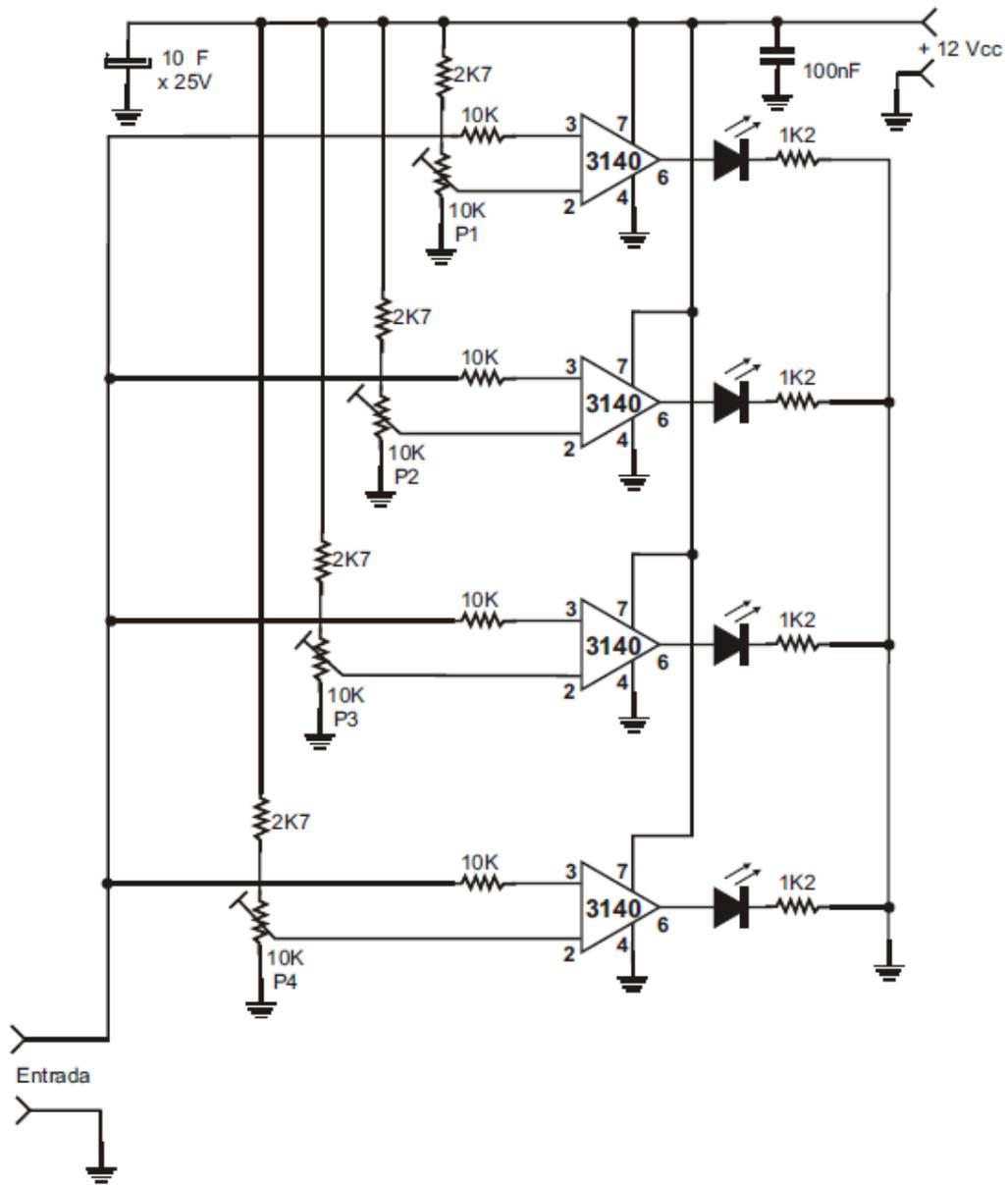
**Regulador de Corrente para Fonte Simétrica:**

P1 e P2 ajustam a corrente de saída.

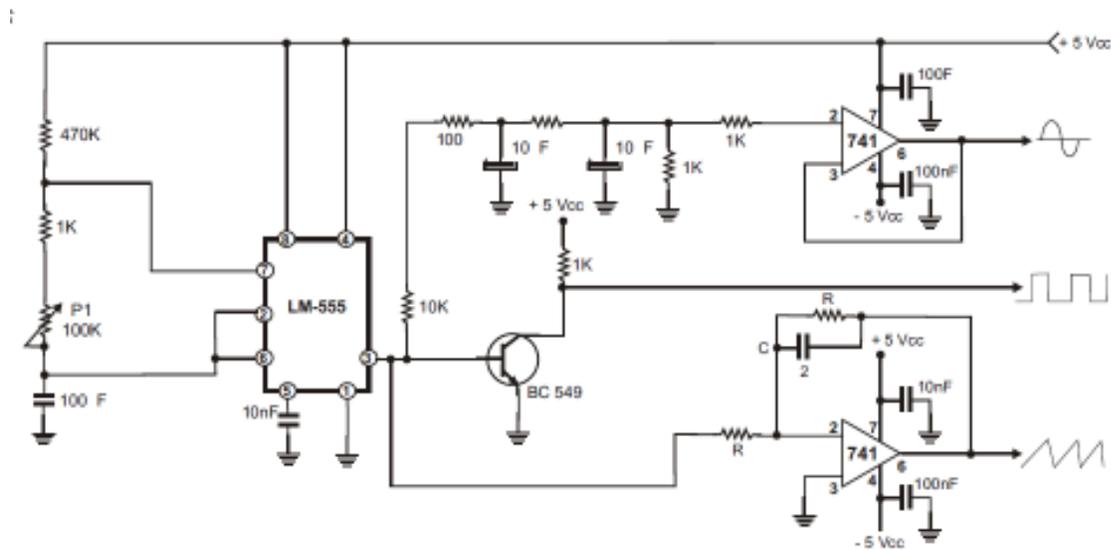




Leds Sequenciais:



### Gerador de Três Formas de Onda:



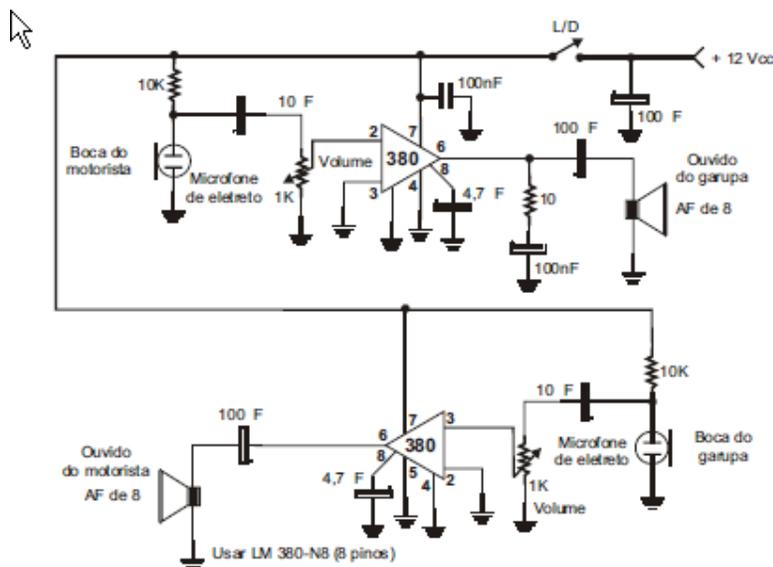
P1 – ajusta a frequência entre 70 Hz à 3 kHz.

Para calcular Re C use a fórmula:

$$F = \frac{1}{RC}$$

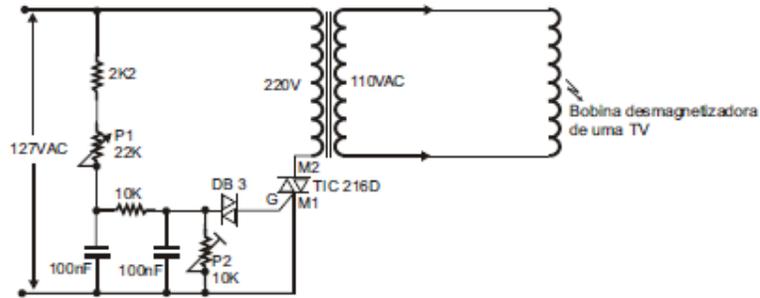
O ideal é usar este circuito para uma frequência fixa. Nas saídas teremos uma senóide, uma onda quadrada e uma onda triangular.

### Intercomunicador para moto:



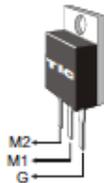
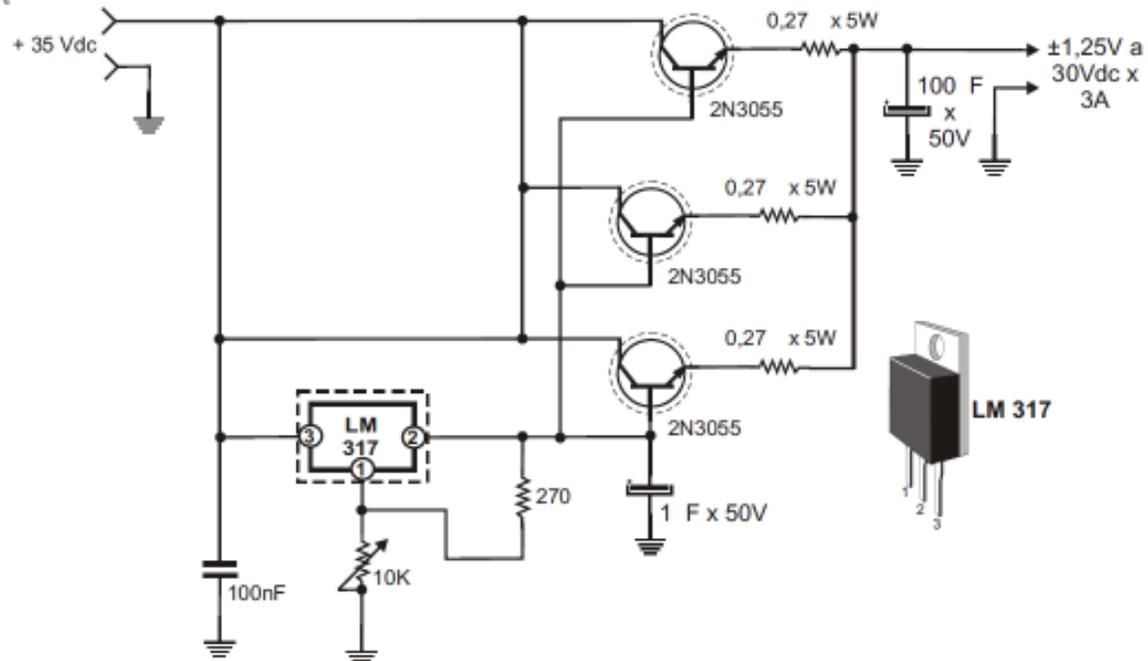
Usar o LM 380-N8 (8 pinos.)

Luiz Bertini

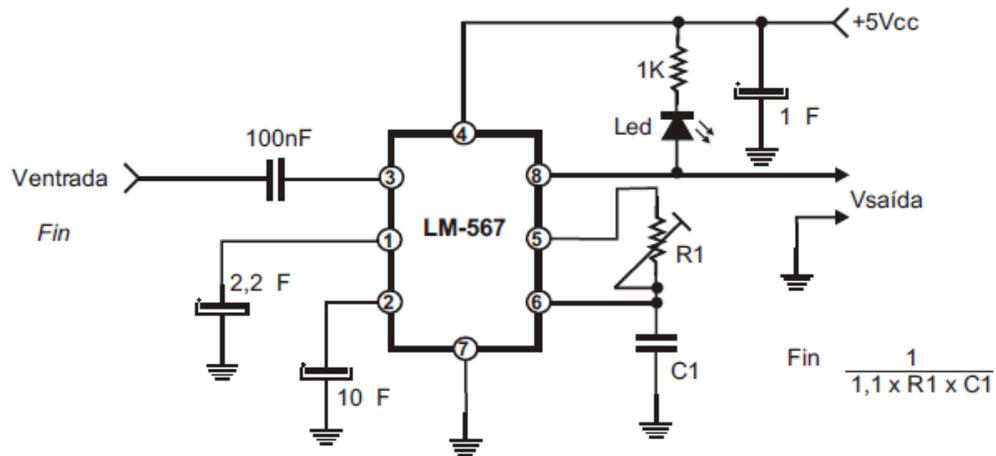
**Bobina Desmagnetizadora com Ajuste:**

P1 – ajusta a tensão de saída e a intensidade do campo magnético.

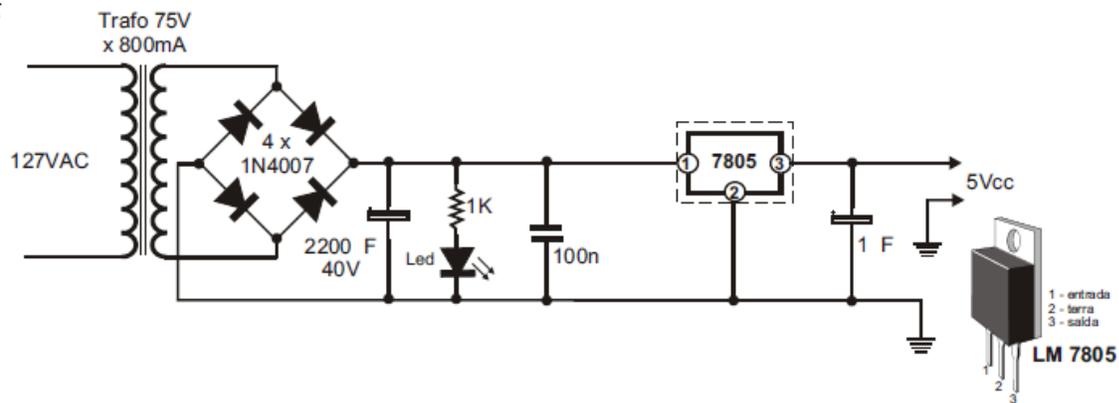
P2 – ajusta para a menor tensão de saída.

**Regulador de 0 – 30 Volts x 3 A:**

Luiz Bertini

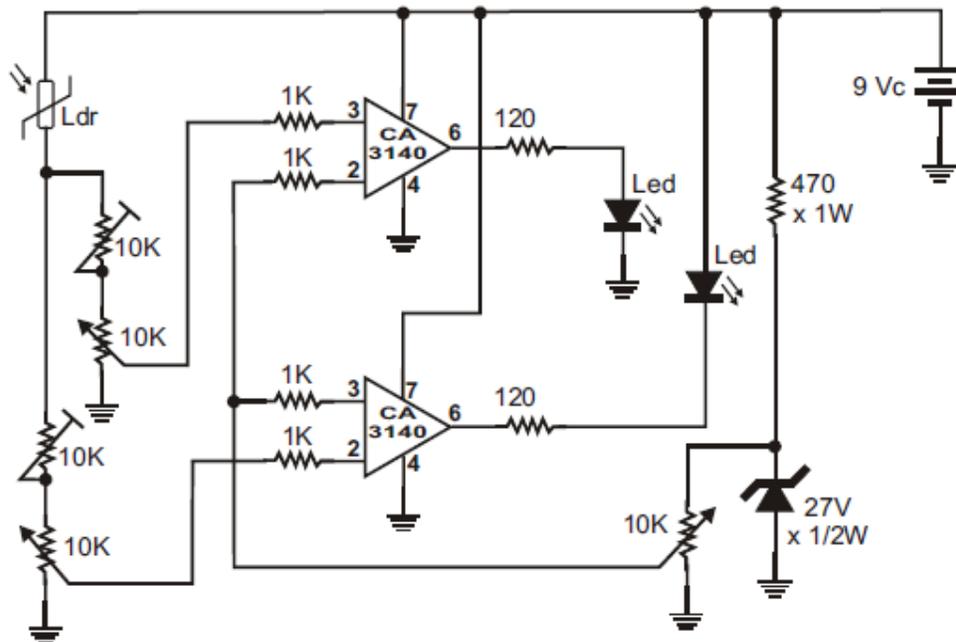
**Detetor de Tom:**

Ao injetarmos em sua entrada uma frequência dimensionada por R1 e C1 o Led se acenderá.

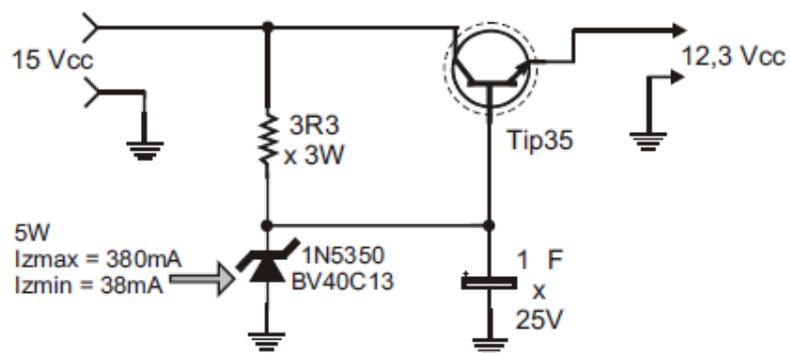
**Fonte 110 – 5 Vdc x 500mA:**

Luiz Bertini

## Indicador de Intensidade Luminosa (teste):

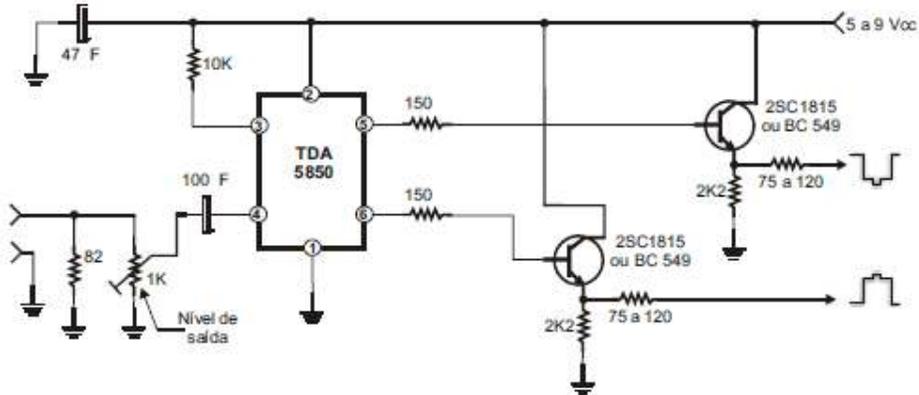


## Regulador com Tip 35:

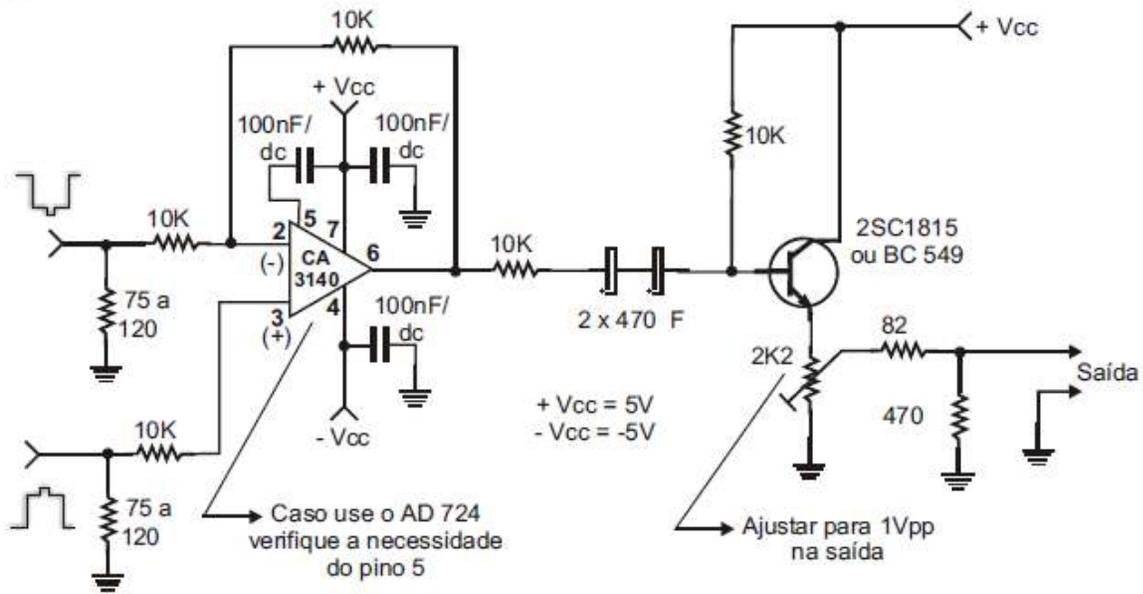




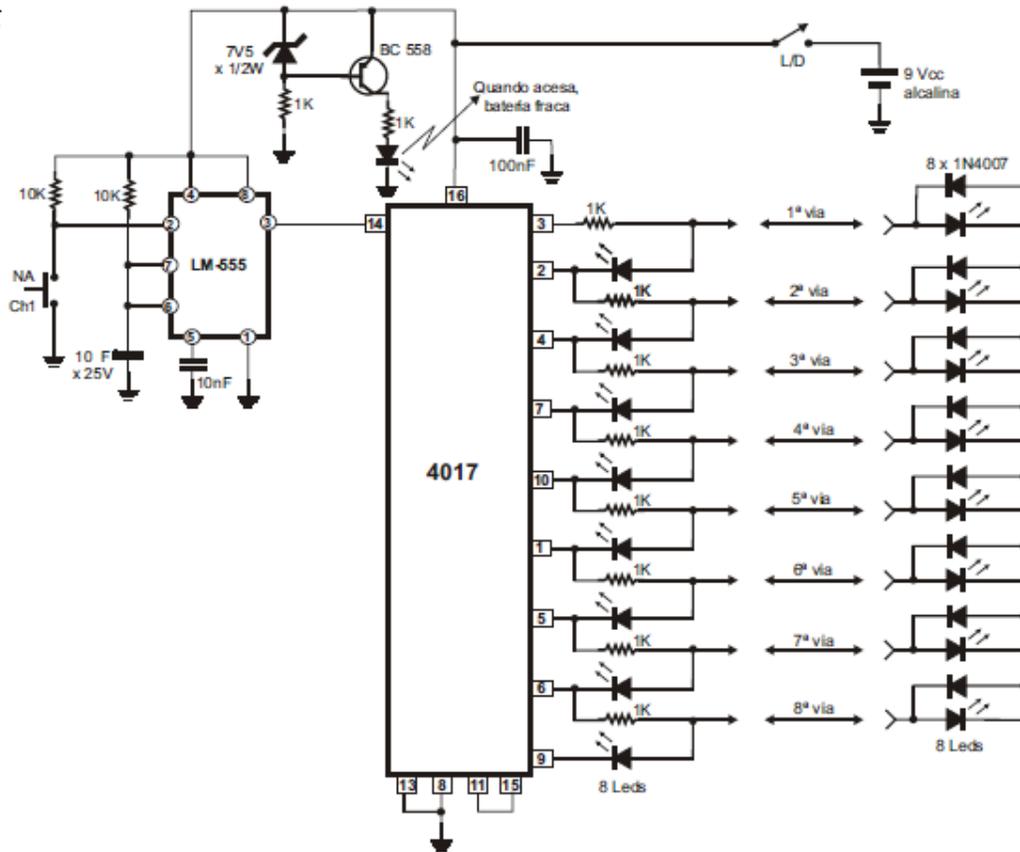
**Balanceador de Vídeo Ativo:**



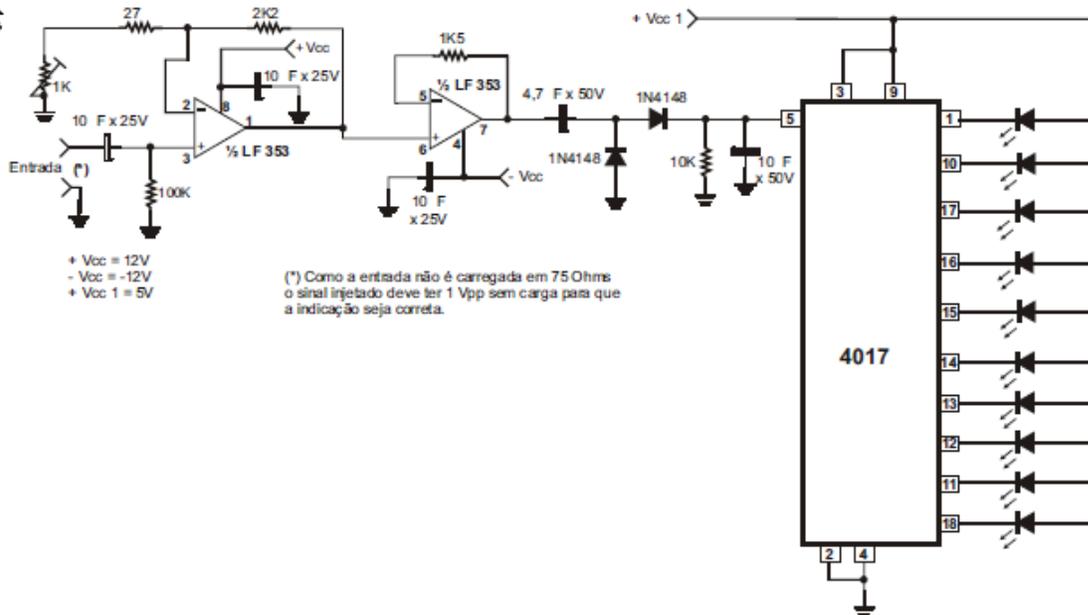
**Desbalanceador de Vídeo Ativo:**



Teste para Cabo de Rede:

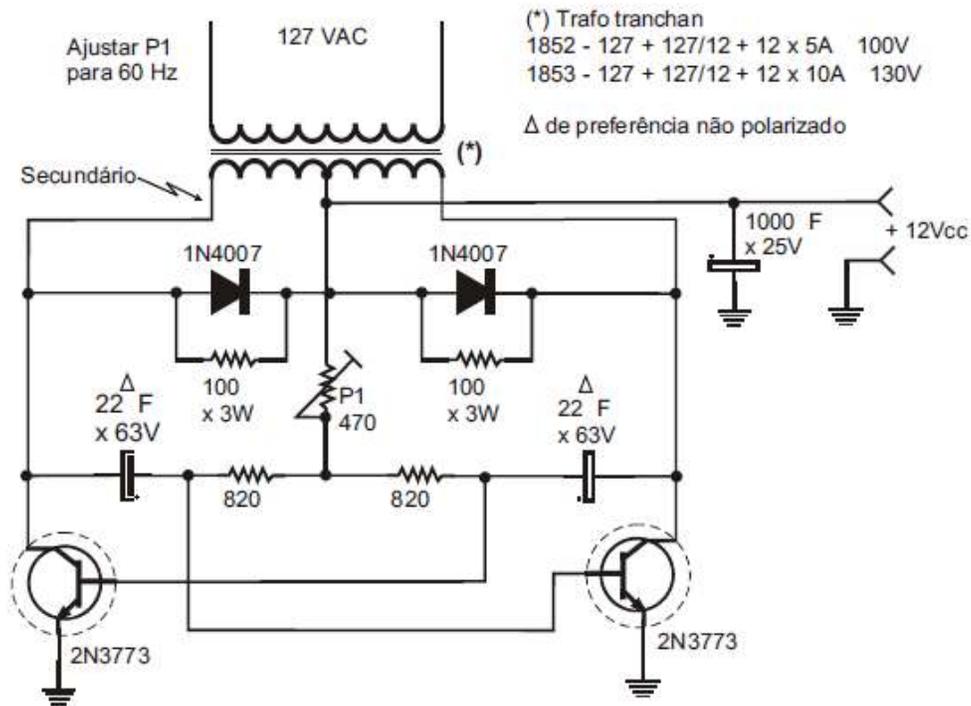


Detetor de Nível de Vídeo:

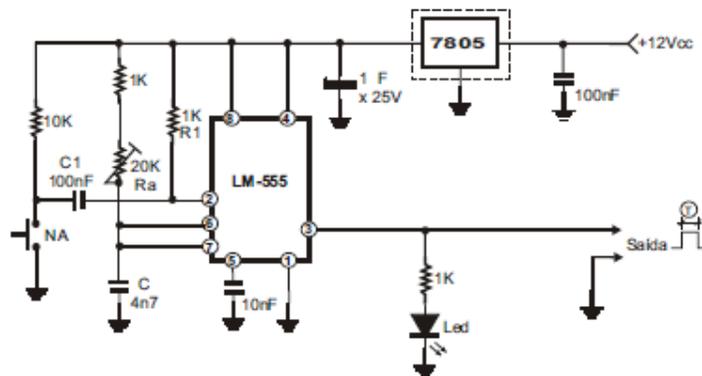




### Inversor 12 Vdc – 127 VAC:

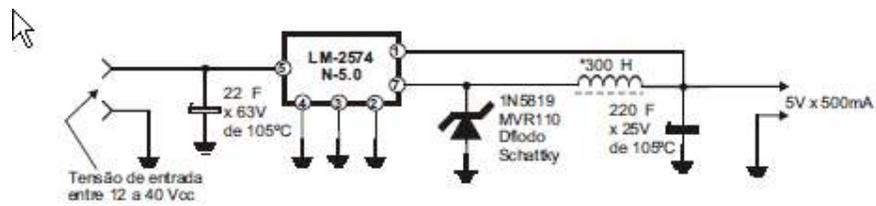


### Como emitir um Pulso com o LM 555:



O segredo deste circuito é R1 e C1. Ao pressionarmos NA apenas um pulso sairá para outro pulso, deveremos pressionar NA novamente.

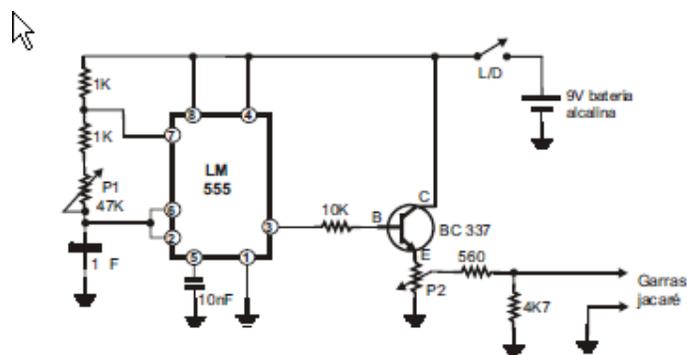
Luiz Bertini

**Fonte Step-down com LM 2574N – 5.0:**

\* 96 espiras fio 29 no carretel CNF -7.5/10/27

36 – IP6 da Thorton

\* tolerância para mais de 25%.

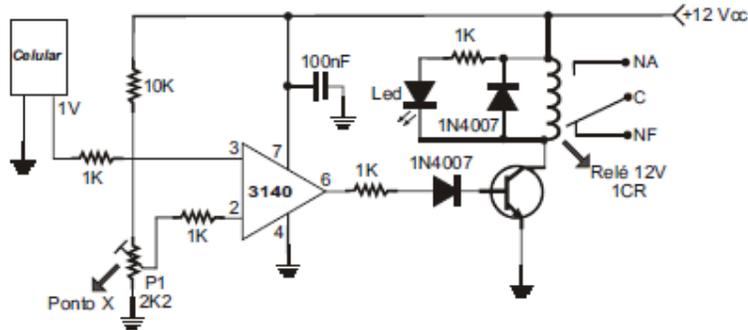
**Zumbidor Telefônico:**

P1 – ajusta a frequência na faixa audível.

P2 – ajusta o volume de saída.



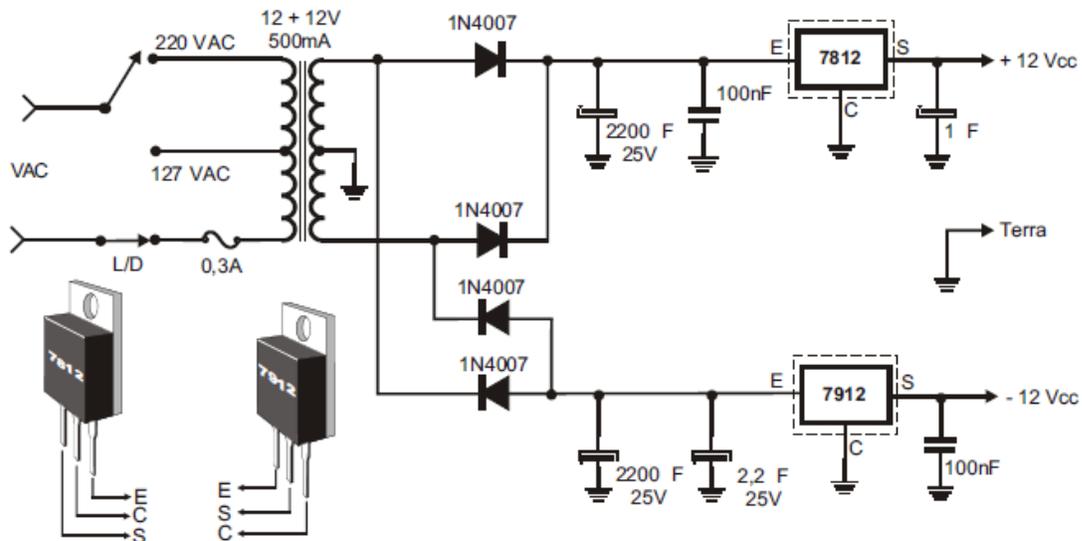
Com este zumbido você é capaz de escutar o som na linha telefônica, com a ajuda de um badisco e testar a linha.

**Accionador Via celular:**

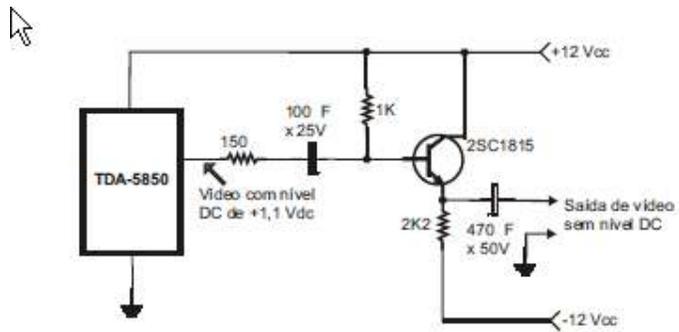
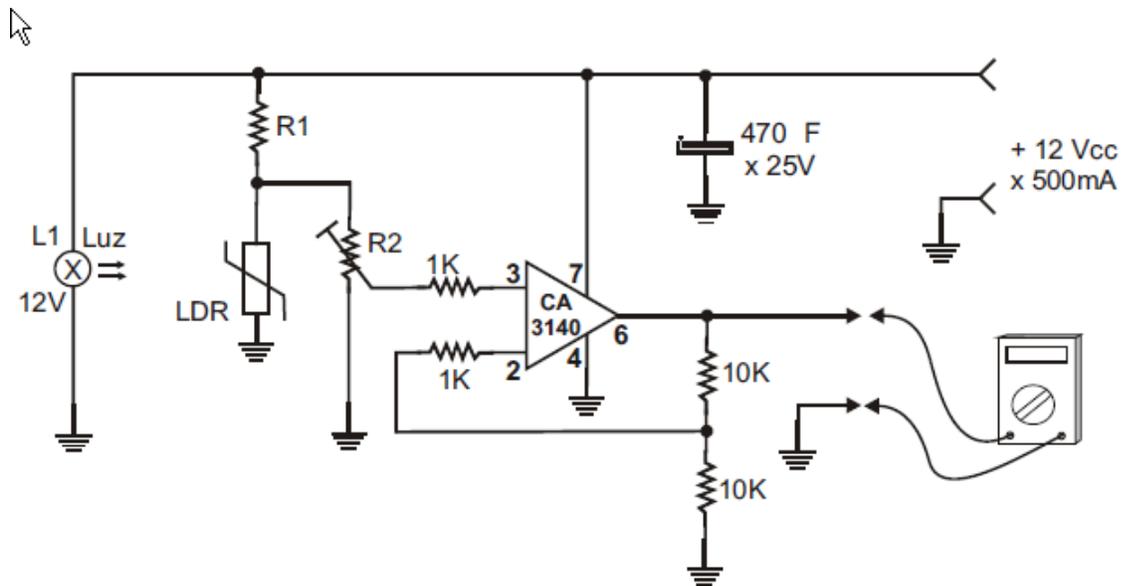
Ajustar P1 para 0,5 Volts no ponto (X).

Ao toque do celular o relé irá comutar.

É necessário conhecer a pinagem do conector do celular.

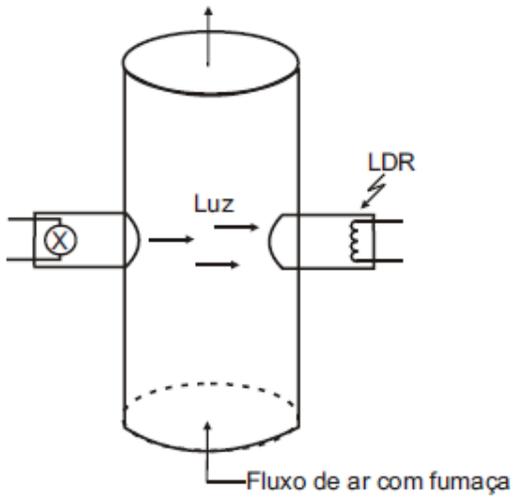
**Fonte Simétrica 12 + 12 Volts x 500mA:**

Luiz Bertini

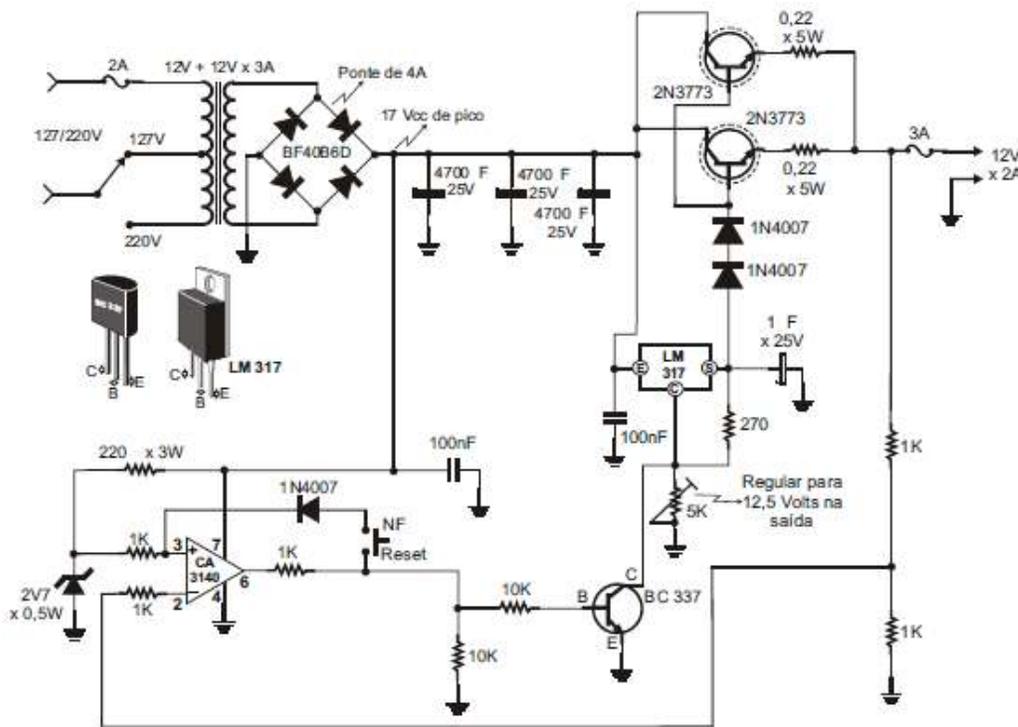
**Circuito Eliminador de Nível DC – TDA 5850:****Detetor de Fumaça:**

O valor de R1 deve ser metade do valor de LDR na luz ambiente. R2 deve ter o valor do LDR. Você deve ajustar R2 para um valor máximo de leitura no multimetro. Quando passar fumaça o valor diminuirá.

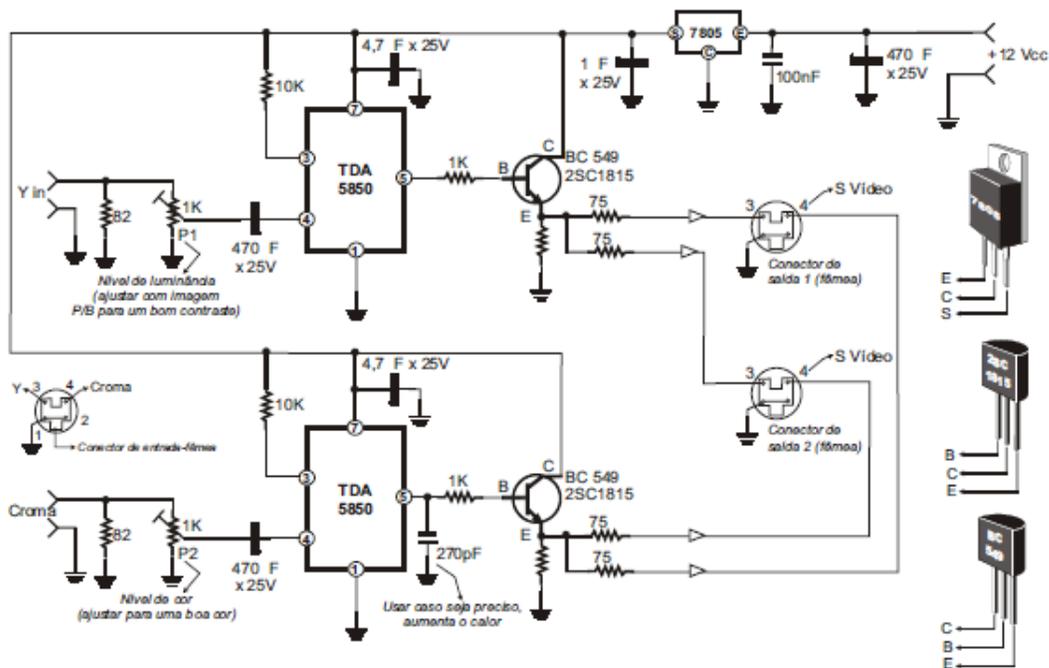
Parte mecânica:



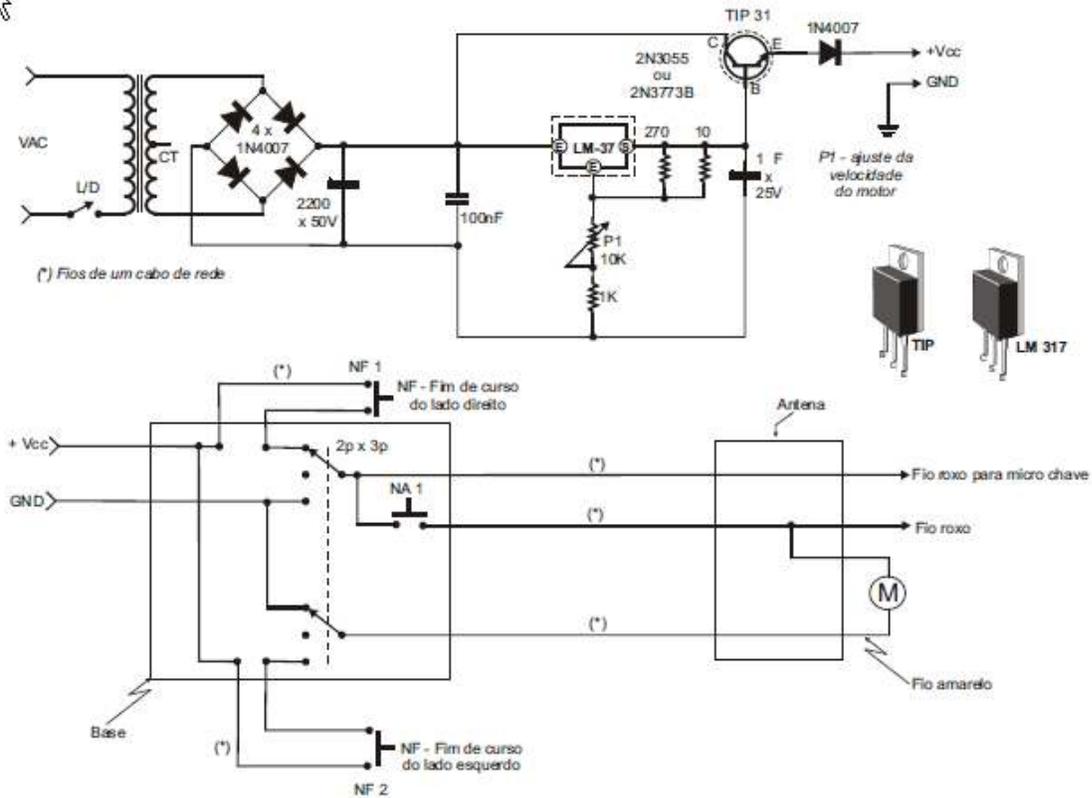
Fonte de 12 Volts x 2 A com Proteção:



Distribuidor 1:2 SVHS:

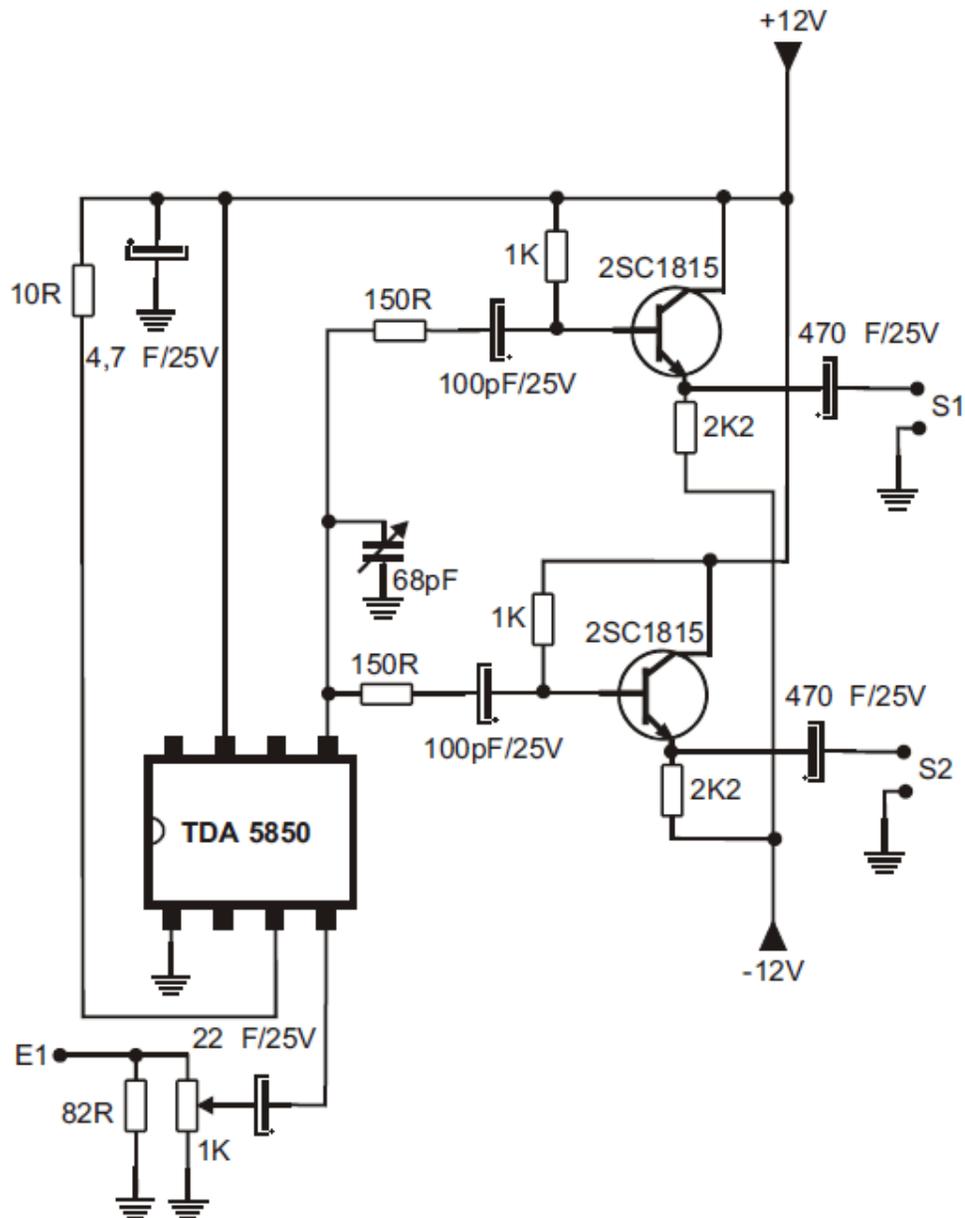


Rastreador para Parabólica:



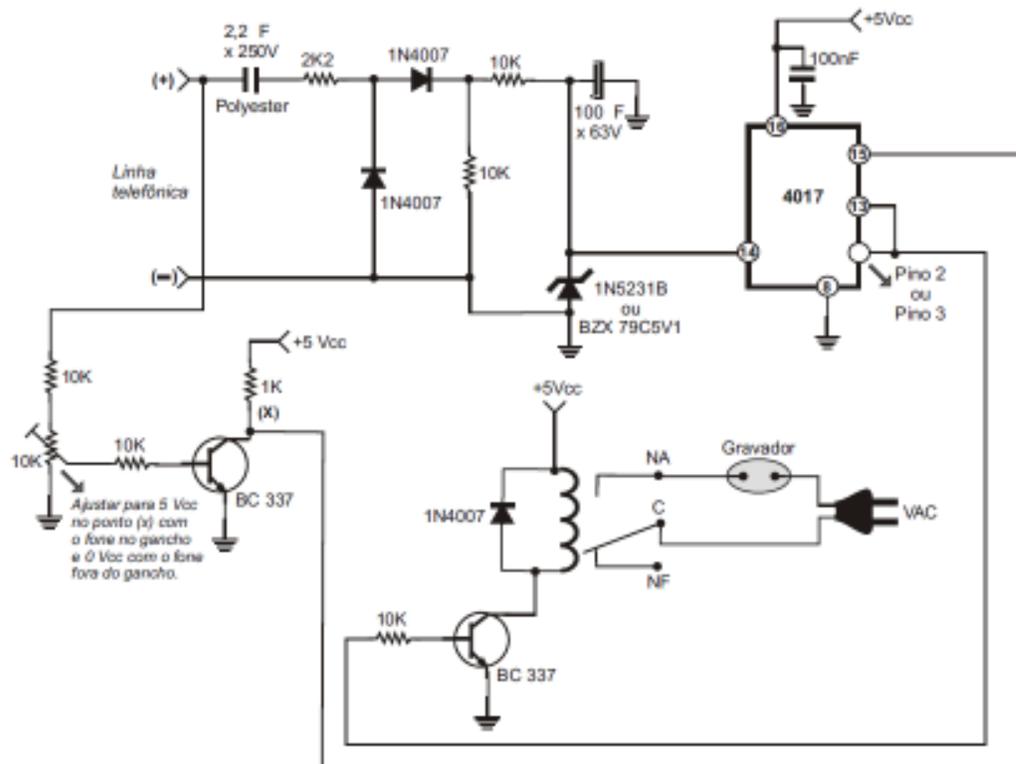


## Distribuidor e Amplificador de Vídeo:



Este circuito apresenta em suas saídas 1 Vpp sem nível DC. Em cada saída podem ser colocadas duas cargas.

Luiz Bertini

**Accionador Automático de Gravador para linha telefônica:****Observações:**

Caso tenha alguma dúvida sobre o circuito mande um e-mail com o nome do circuito para:

[luizbertini1@terra.com.br](mailto:luizbertini1@terra.com.br)

Peço sinceras desculpas pelos erros nos desenhos, mas digamos que desisti de corrigi-los.

Dúvidas sobre valores de componentes ou circuitos, eu repito, mande um e-mail.

Não se contente apenas em montar um circuito, use-os para fazer seus próprios circuitos.

Use-os como uma singela ideia e faça circuitos semelhantes e melhores.

Boa sorte.

Luiz Bertini

Sanctify Yourself