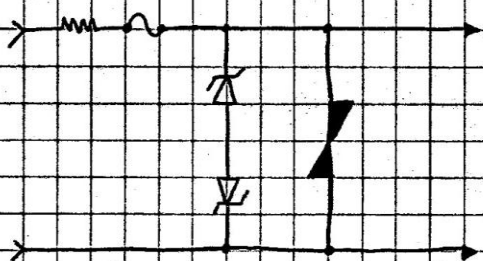


50

Circuitos Eletrônicos



Um pouco de teoria
e outras informações

Luiz Bertini
09/09/99 2ª ver corrigida - OK

Luiz Bertini

O autor é técnico em eletrônica, formado pela ETESG "GUARACY SILVEIRA" em 1985. Atua na área de eletrônica há 20 anos em manutenção e desenvolvimento de circuitos eletrônicos. Durante 11 anos teve a honra de lecionar como professor técnico. Atualmente trabalha na área técnica da TV Cultura.

Agradeço a todos os professores, de todas as áreas, que colaboraram para que eu pudesse chegar até aqui.

Dedico este livro a minha esposa Luciana Petraitis Estevam.

Todos os direitos autorais reservados.



Nota do autor:

Este livro foi elaborado com a finalidade de fornecer projetos práticos e idéias para a elaboração de outros projetos para hobbistas, estudantes e técnicos em eletrônica. Ele apresenta diversos tipos de circuitos que buscam gerar interesse no leitor em diversas áreas dentro da eletrônica.

Nos seus diversos capítulos vocês encontrarão desde projetos prontos até apostilas teóricas e tabelas.

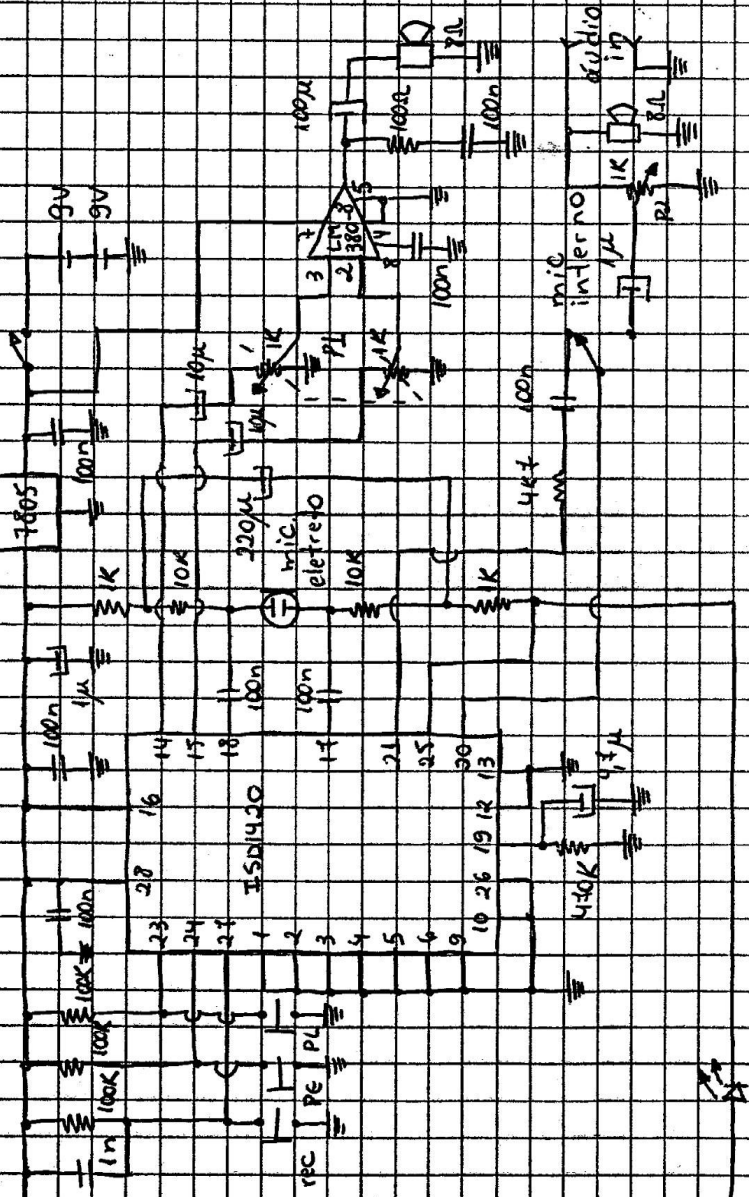
Muito da teoria que este livro contém se aplica nos próprios projetos.

Alguns assuntos como microcontroladores, digitalização de áudio, etc, podem e devem ser aprofundados com a leitura de outros livros.

Muitas informações poderão ser encontradas se acessando as home pages indicadas.

O autor não se responsabiliza por eventuais problemas de funcionamento dos circuitos, devido a montagem errada ou uso impróprio.

Gravador / 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.

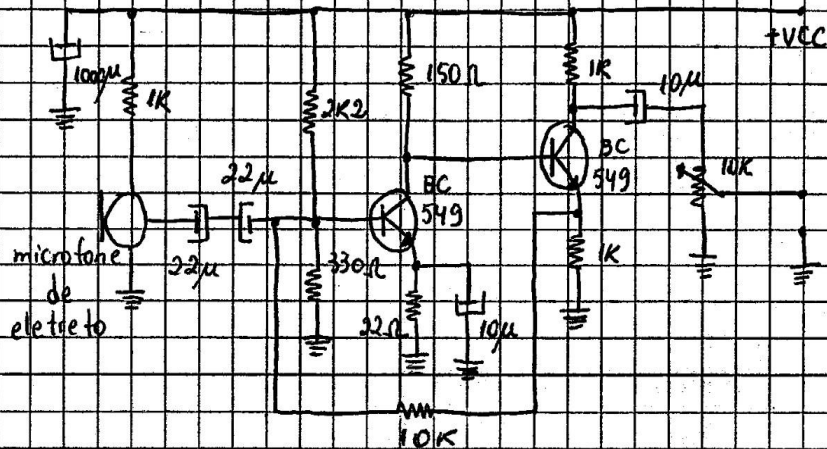
Para reproduzir podemos apertar PL ou PE.

PE - é só pressionar e soltar.

PL - é necessário segurar pressionado.

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)

Pré-amplificador para microfones de eletreto



A tensão de +VCC corresponde a +12Volts

Esse projeto pode servir como base para mic de ganho para radioamadores.

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

Em cada uma das cinco saídas deve ser ligada uma caixa acústica de 8Ω-5W

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

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

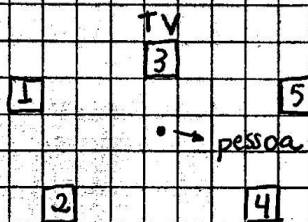
A caixa central (3) deve ser ajustada para uma tonalidade mais grave.

Os volumes são individuais e devem ser ajustados para se obter a melhor qualidade de som possível.

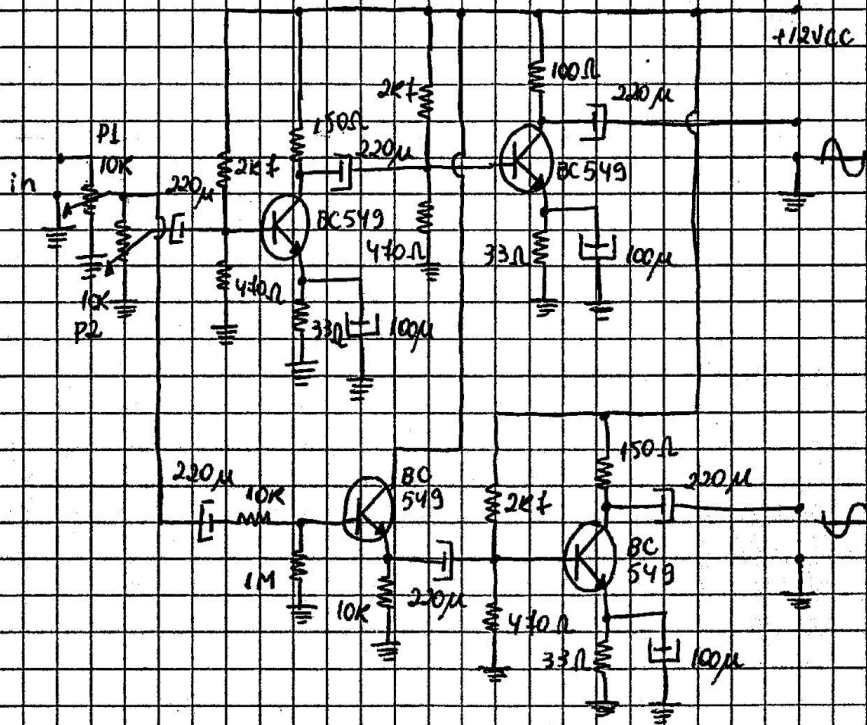
(potenciômetros de 10k).

A fonte para este circuito deve ter uma boa filtragem para evitar ruídos no áudio.

O desenho abaixo mostra a disposição das caixas.



Inversor de fase para áudio com transistores

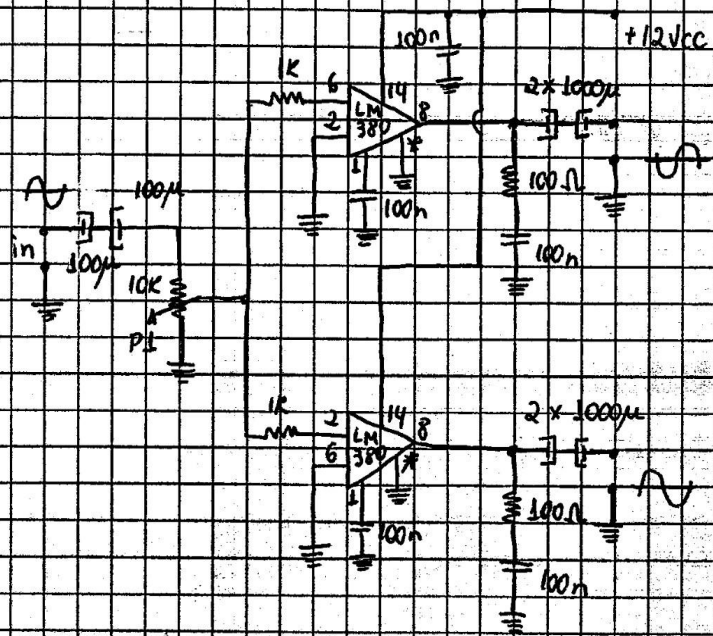


P1 - ajusta o nível das duas saídas

P2 - ajusta para que o nível das duas saídas tenham amplitudes iguais

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

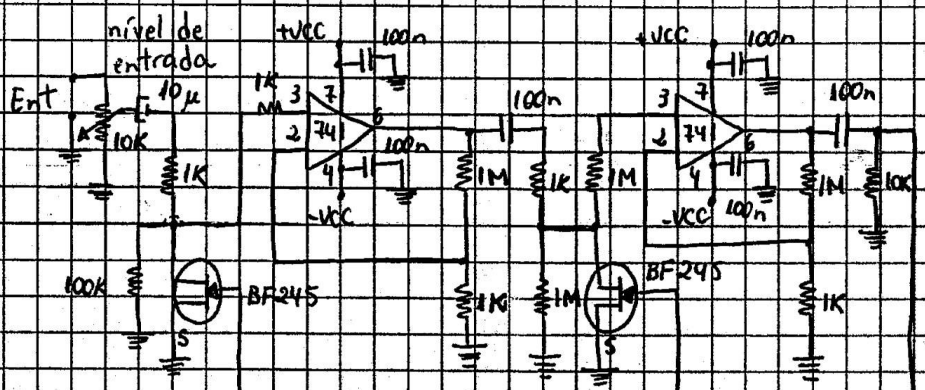
* Inversor de fase de áudio com o LM380 - 14 pinos



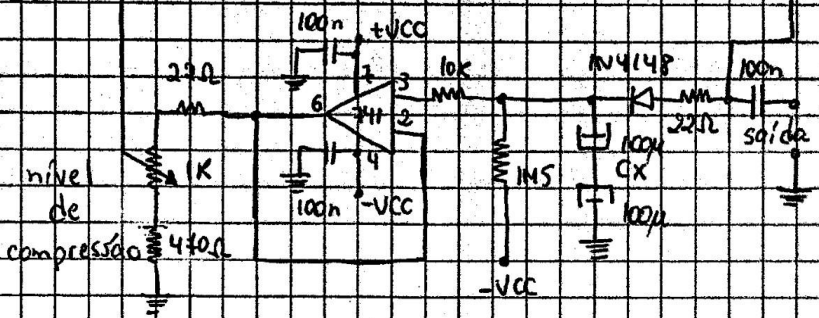
* pinos 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12 são ligados ao terra

Neste circuito pode ser utilizado o LM380N-8 que tem 8 pinos, mas é necessário a pinagem correta.

* Compressor / Expansor de áudio



+VCC = +12V
 -VCC = -12V



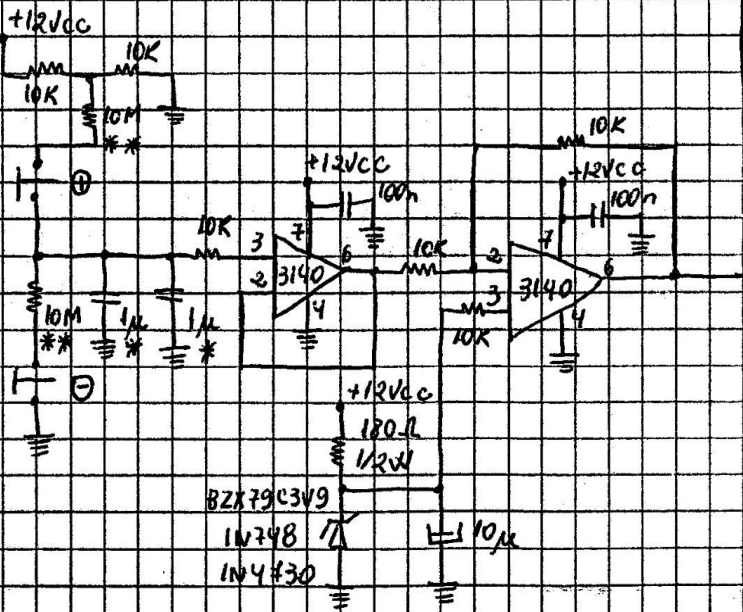
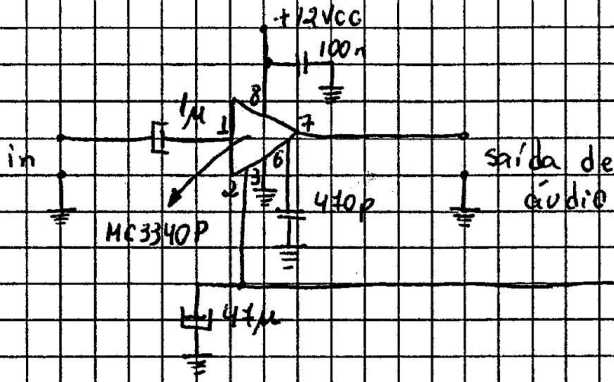
Comprime a partir de 200mVpp

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.

Potenciômetro Digital



* os capacitores de 1μ são de polyster, para termos a menor corrente de fuga.

** alterando-se os valores destes componentes

de $10M$ para $33K$ e substituindo-se os dois capacitores de 1μ por um de 470μ o circuito também funciona, porém a corrente de fuga do 470μ (eletrolítico) faz com que, lentamente o sinal de saída diminua.

Este potenciômetro dá uma atenuação de $70dB$ sobre o sinal presente na entrada. O componente principal é um CI MC3340 que é um atenuador controlado por tensão. Este CI responde até $10MHz$.

Características do circuito

$V_{CC} = 12$ Volts

$I_{consumo} \approx 70$ mA

Resposta em frequência = 20 Hz a 20 KHz

Nível máximo de entrada = $0,5$ Vrms + $1,7$ Vpp ($-70dB$)

Carga na saída = $10K$

Atenuação do sinal de entrada = $70dB$

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

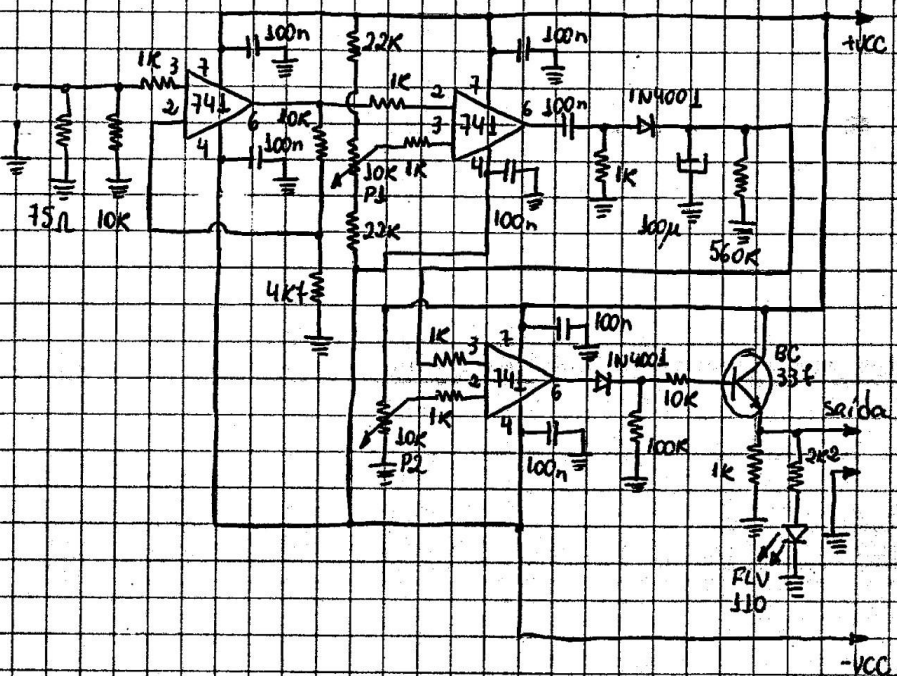
■ sinal de entrada por 4.

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

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

■ Apertando-se os push-botton NA indicados por \oplus e \ominus aumenta-se e diminui-se o nível na saída respectivamente.

Detetor de Ausência de Vídeo



O vídeo da entrada deve ter uma amplitude de 1Vpp e a entrada pode ou não ser carregada, através do resistor de 75Ω.

O 1º amplificador operacional dá um ganho próximo a 2 no sinal de vídeo e retira a componente de croma juntamente com as altas frequências.

O 2º amplificador operacional trabalha como compara-

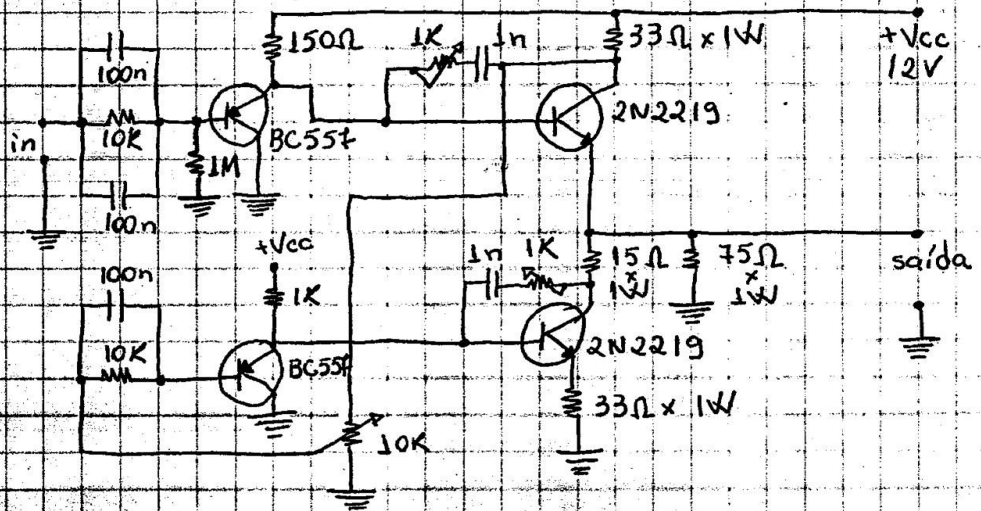
dor de tensão e em sua saída temos um detetor dos pulsos de sincronismo horizontal e vertical (ou sinc. e apagamento H e V). O 3º amplificador operacional opera como comparador e faz função de temporizador. O transistor de saída ficará conduzindo, e o led indicador de vídeo aceso, enquanto houver vídeo na entrada.

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

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

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

* Distribuidor de Vídeo

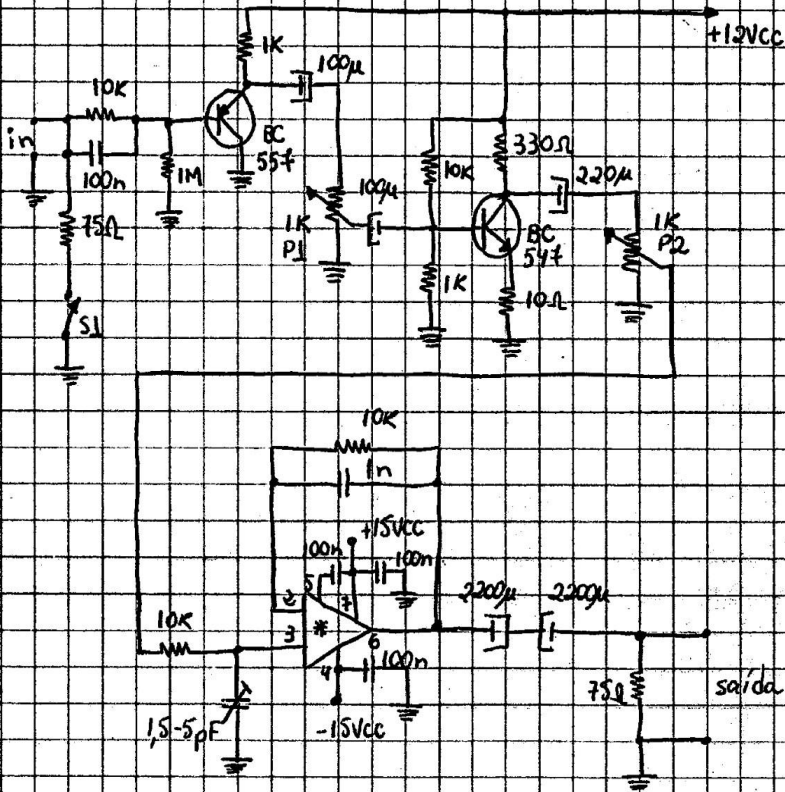


Na saída deste distribuidor poderemos ligar mais de uma carga.

É interessante que os dois 2N2219 sejam colocados em dissipadores.

Circuito experimental permite várias alterações.

Amplificador de vídeo



* LM318

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

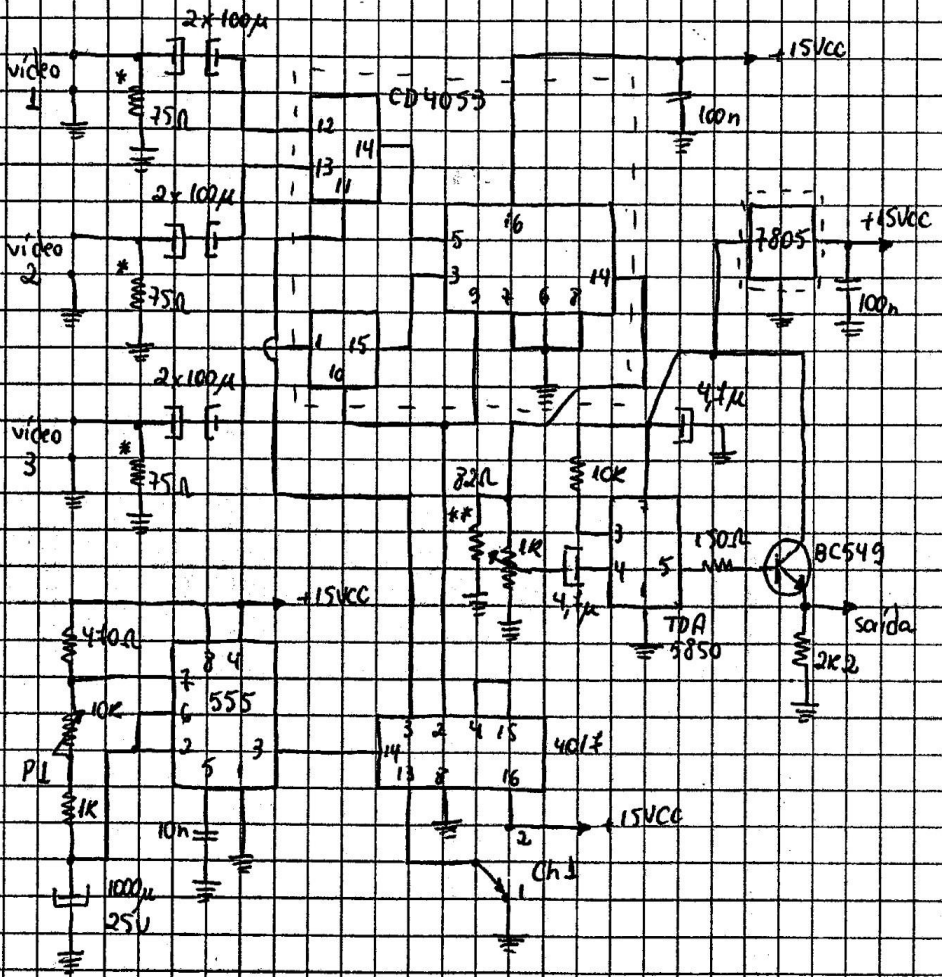
O estágio com o LM318 deve ser montado em

placa. Em proto-board este CT 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 distorções.

Através de S1 a entrada poderá ou não ser carregada com a resistência (impedância) de 75Ω .

Comutador de vídeo automático



*- Estes resistores podem ser colocados ou não, dependendo de se o vídeo entregue ao circuito é carregado ou não.

*- necessário para casar a impedância.

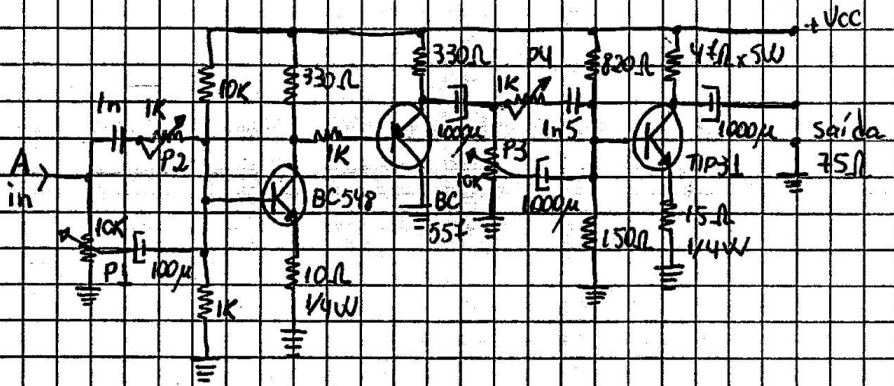
Ch1 - na posição 1 os vídeos serão trocados um a-

pós 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 ≈ 2 segundos a 14 segundos (ajuste em PL)

Circuito experimental, passível de várias alterações

Amplificador de vídeo com transistores



P_1 - ajusta nível de saída.

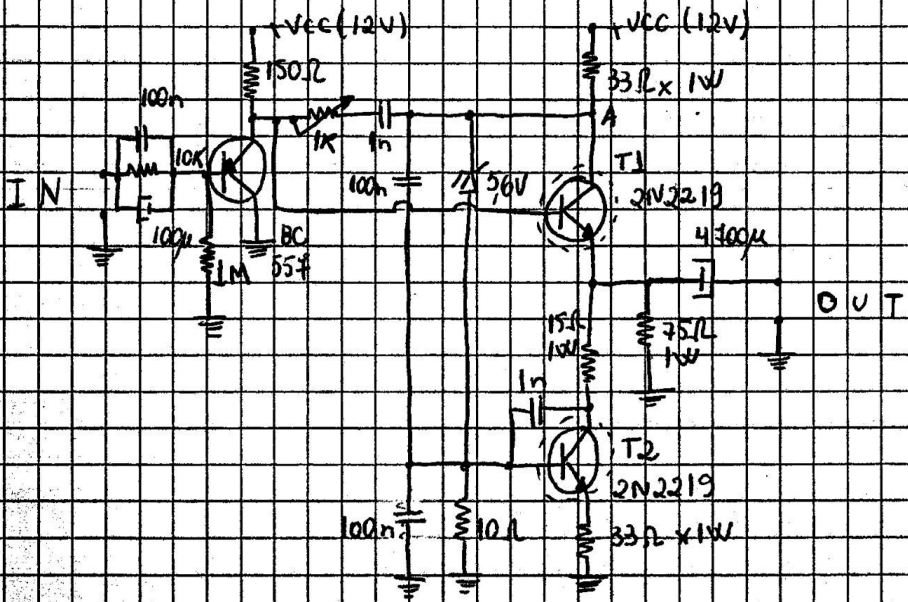
P_2 - ajusta resposta em frequência do nível de saída.

P_3 - ajusta nível de saída.

P_4 - atua na resposta de frequência.

O padrão de vídeo é de 1Vpp.

Distribuidor de Vídeo



Este circuito apresenta uma perda mais 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 conduzirá e T2 conduzirá, mantendo o sinal na saída igual a V_{pp} . Conforme vão sendo acrescentadas as cargas a tensão em A diminui e

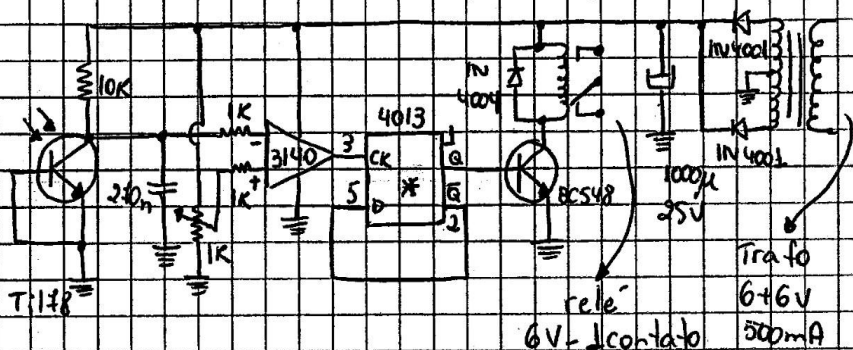
II T_R conduz menos, mantendo a tensão em $1V_{pp}$.

O valor do R_{ENR} definirá a "faixa" de atenuação do circuito.

■ Deve ser usado para, até, 3 cargas.

Preferencialmente 2 cargas.

Controle de liga-desliga por infra-vermelho



* ligar pino 14 no VCC e pinos 4,6 e f no terra.

Este circuito pode ser usado com um transmissor de infra-vermelho ou mesmo com uma lanterna.

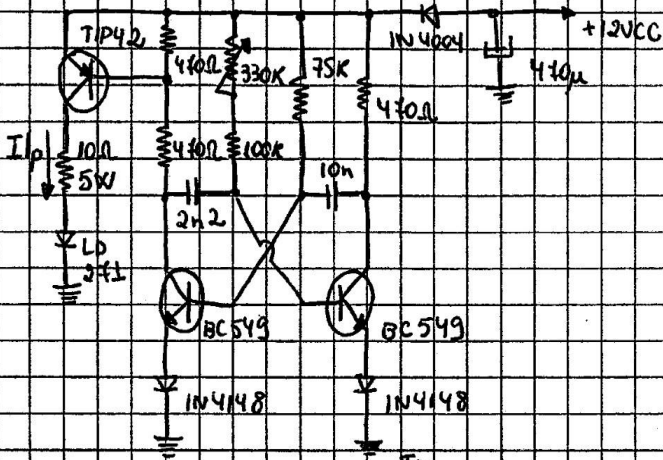
É interessante que o receptor TL178 fique colocada dentro de um tubo.

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 infra-vermelho



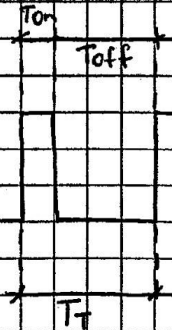
$$I_p \cong 1,06 A$$

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

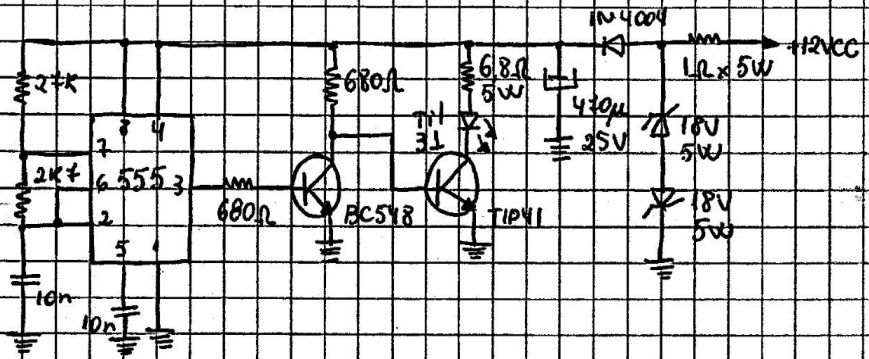
$$T_{on} = 0,000205 s$$

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

$$T_T = 0,00185 s$$



Transmissor

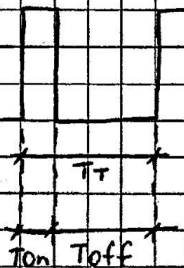


$$F \approx 4400 \text{ Hz}$$

$$T_T \approx 0,0002242 \text{ s}$$

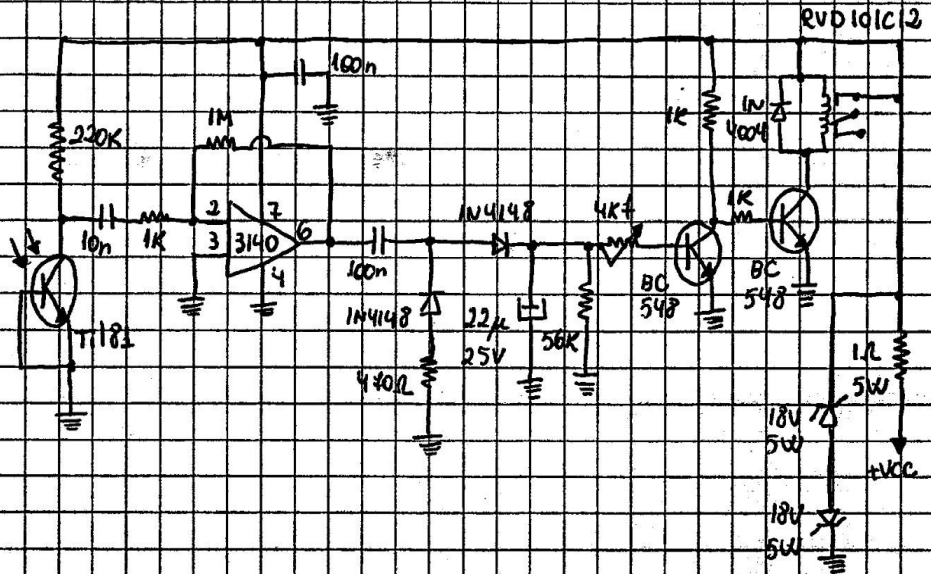
$$T_{on} \approx 0,0000224 \text{ s}$$

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



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

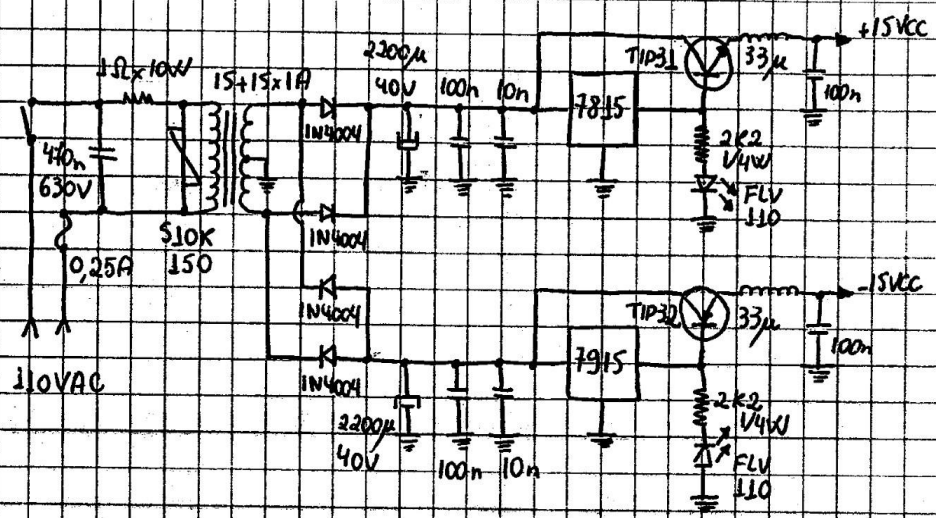
Receptor



Este receptor percebe a presença de sinais de infra-vermelho alternados.

Os diodos zener e o resistor de 1.2L 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 de Alimentação



É uma fonte simétrica formada por dois reguladores de tensão, tendo o TIP31 e 32 como drivers de corrente. Os dois leds indicarão, quando acesos, o perfeito funcionamento das duas saídas de tensão.

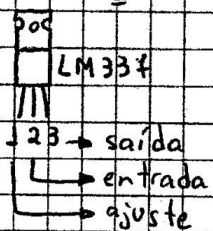
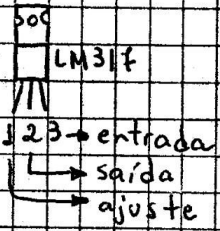
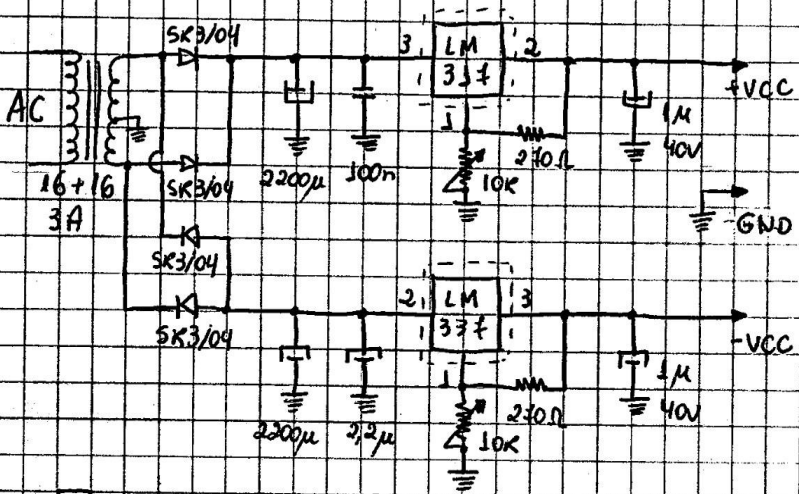
A entrada de AC é protegida contra transientes de tensão ocasionadas por raios ou motores elétricos, etc. Esta proteção é oferecida pelo varistor, o resistor de $1\Omega \times 10W$ e o fusível de 250mA.

As duas saídas da fonte possuem circuitos desacopladores de ruídos (altas frequências) formados pe-

los inductores de $33\mu\text{H}$ junto com os capacitores de 100nF .

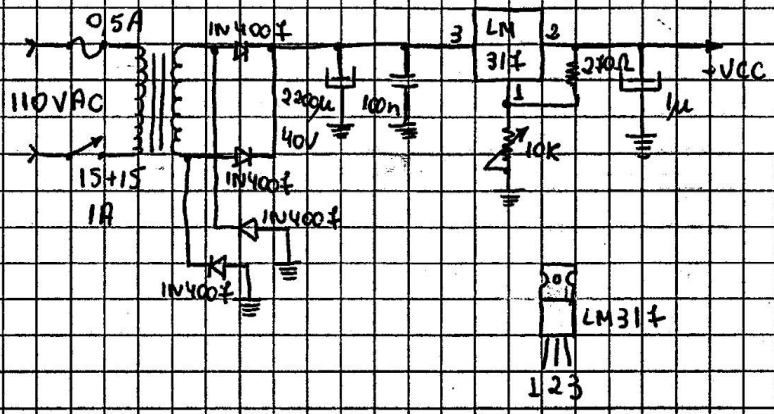
A tensão AC de entrada deverá ser apenas de $110\text{VAC} \pm 10\%$.

* Fonte Simétrica Ajustável 1,2V - 15V



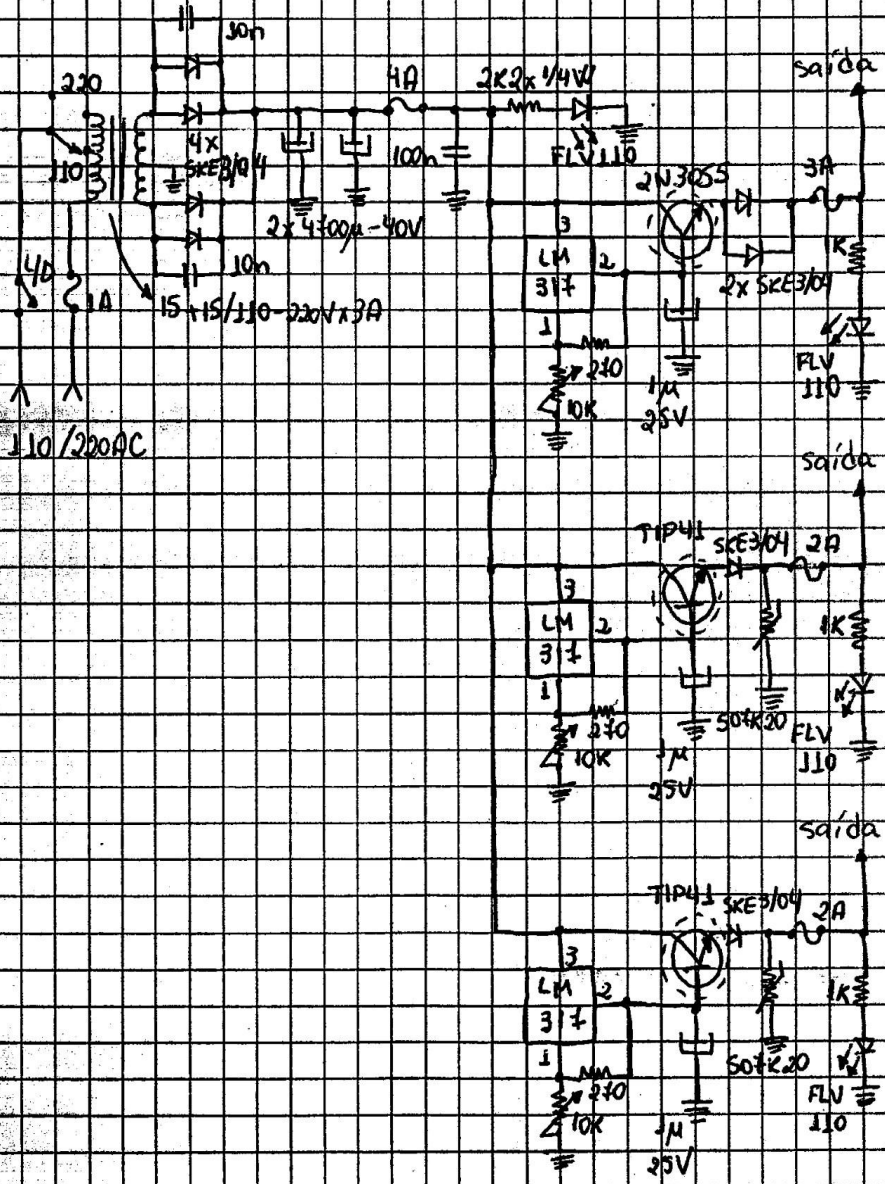
Com esta fonte conseguimos tensão simétrica e ajustável.

Fonte de Alimentação



Com esta fonte conseguimos ajuste de tensão de saída entre 1,2V até, aproximadamente, 30V com uma corrente máxima de 1A.

Fonte de Alimentação

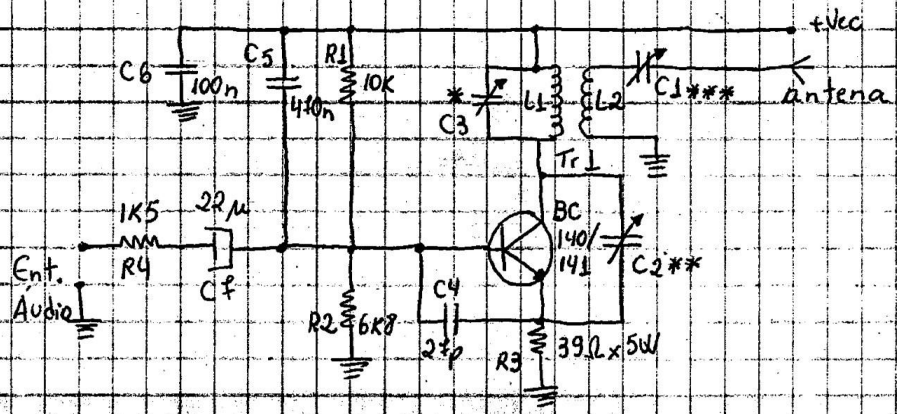


Esta fonte possui três saídas distintas. Cada saída pode ter sua tensão ajustada entre 1,25 a 15V aproximadamente.

Ela possui proteção contra picos de tensão e transientes em suas saídas.

Como originalmente ela alimentava um circuito que gerava muito ruído, por isso essa proteção era necessária, mas pode ser montada sem os varistores.

* Transmissor de FM



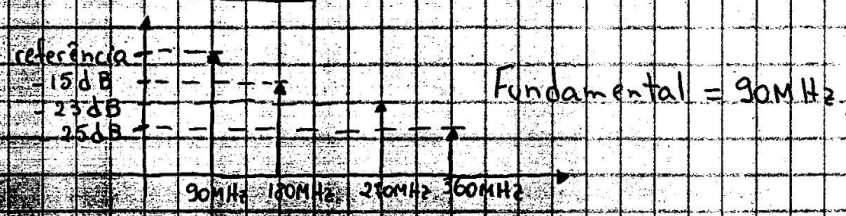
$L1 = L2 \rightarrow$ 3 espiras de fio 17 (1,151 mm) com núcleo de 4mm (diâmetro de uma pilha pequena)

$L1$ e $L2$ devem ser enrolados uma sobre a outra. O espaçamento entre as espiras é ≈ 6 mm. (núcleo de ar)

Como antena use uma comercial para recepção de FM.

Cabo de ligação RG58.

Harmônicas



Características elétricas

V_{cc}	I_{mA}	P_{mW}	$F (MHz)$	obs.
12V	35	200	89-102	usar dissipador
20V	45	400	89-102	usar dissipador
30V	60	900	93-105	dissipador + ventoinha
33V	65	1000	93-102	dissipador + ventoinha

Observações

90 MHz → transmissão fundamental

180 MHz → Canal 8

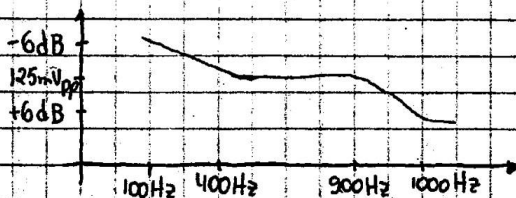
270 MHz → Rádio Amador, Governo, Navegação,

360 MHz → Aeronáutica

Desvio

75 KHz de desvio com um nível de áudio de entrada de 125 mV_{pp} com frequências entre 400 Hz a 900 Hz.

Curva de Resposta sem equalização (do Tx)



Os níveis indicados no gráfico devem ser usados numa equalização de áudio para uma resposta plana na transmissão.

Funcionamento

T₁ é um transistor que trabalha como oscilador e amplificador de RF.

L₁ e C₃ definem a frequência de saída, e junto com C₂, permitem conseguir uma frequência entre 89 MHz e 105 MHz.

Os resistores R₁, R₂ e R₃, polarizam o transistor em DC.

L₂ e C₁ fazem o acoplamento de saída.

C₄ permite que o transistor oscile através de uma realimentação positiva.

R₄ e C₇ fazem o acoplamento de entrada para o áudio.

Uso

Ajuste C₃ para o meio do curso. Agora, através de C₂ varie a frequência da saída entre ±9,1 a

100 MHz.

Caso se deseje um outro valor atue em $C3$.

Quanto maior a capacitância de $C3$ menor a frequência ($F_{\min} \cong 89 \text{ MHz}$).

Quanto maior a capacitância de $C2$ maior a frequência.

$C1$ deve ser ajustado para a maior potência.

Observações

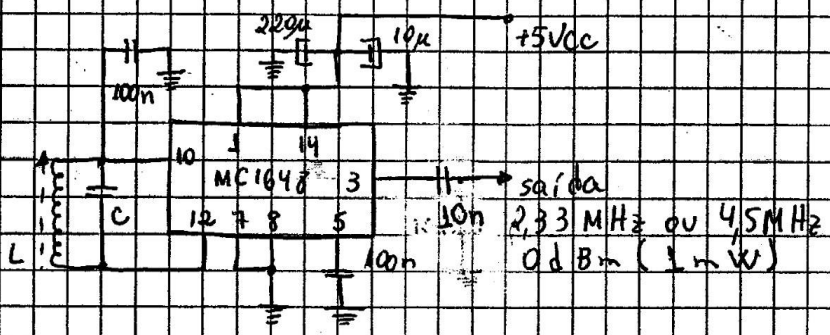
Caso vá usar uma haste como antena ela deve ter por volta de 64,5 cm (alumínio)

* trimmer fmm incolor - 1,5 pF a 5,5 pF

** trimmer fmm incolor - 1,5 pF a 5,5 pF

*** trimmer fmm laranja - 3,5 pF a 45 pF

Oscilador de 2,33 MHz ou 4,5 MHz



$L = 10$ espiras sobre um núcleo de ferrite, com rosca, de 4,5 mm de diâmetro.

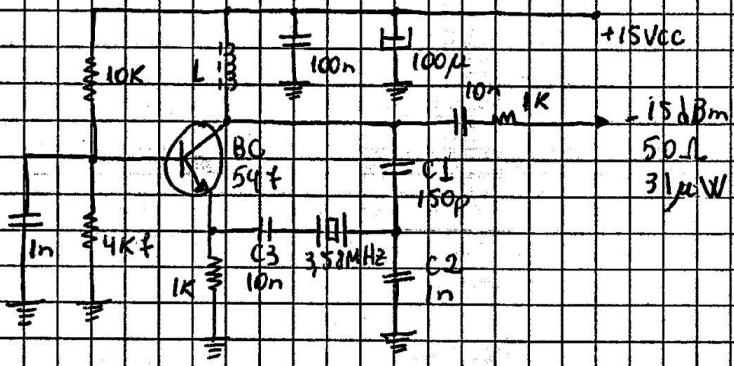
$C = 10nF$ - frequência de saída = 2,33 MHz

$C = 3n3$ - frequência de saída = 4,5 MHz

Através do ajuste de L podemos ajustar a frequência da saída. Com este ajuste conseguimos um range de saída de ± 500 KHz.

Dependendo do lay out 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 coram, tanto do padrão PAL-M quanto do NTSC.

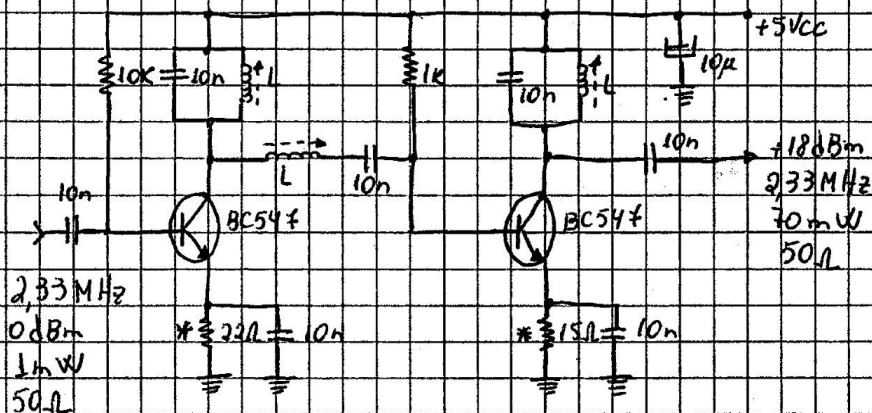
É interessante notar que a partir da divisão deste sinal conseguimos chegar as frequências de sincronismo horizontal e vertical de uma TV.

L é importante que esta bobina seja calculada para ter uma XL entre 50K e 60K para a frequência de oscilação. Na prática foram usados choques da Santaag (aqueles azuis) de 1000µH em série. Foram utilizados dois (2000µH = 2mH).

$C1 \approx C2 / 10$

C3 deve oferecer uma XC muito baixa para a frequência do xtal, entre 10Ω a 100Ω .

Amplificador de 2,33 MHz



$L = 10$ espiras de fio 21 enrolado sobre um núcleo de ferrite de, aproximadamente, 4,5mm de diâmetro e 8mm de comprimento.

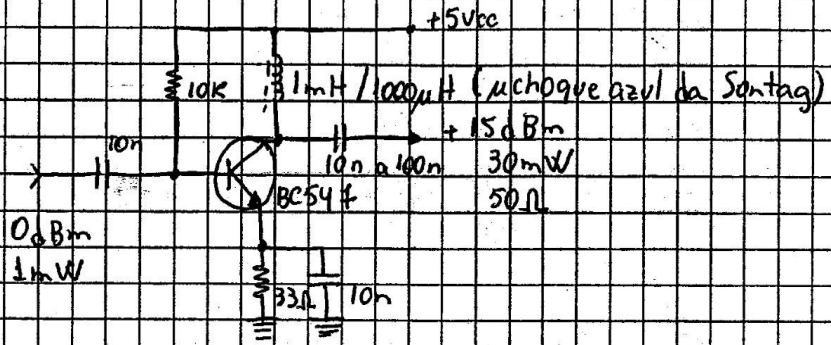
Esta frequência de 2,33MHz é utilizada no ajuste de transmissores de ondas.

As bobinas L devem ser ajustadas para obtermos o melhor rendimento.

Aplicando a fórmula $F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, podemos dimensionar este circuito para outras frequências.

* um nível menor é conseguido alterando o valor desses resistores para 33Ω , isto fará com que os BC547 aqueçam menos.

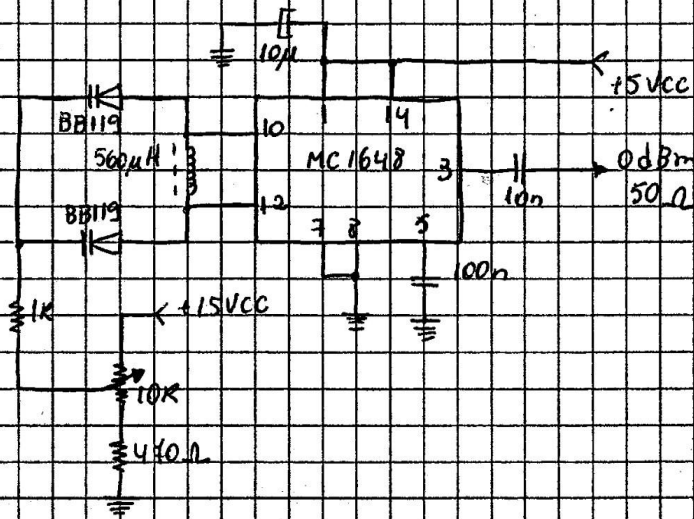
Amplificador 500kHz a 10MHz



Este circuito é útil na amplificação de pequenos sinais. O ganho irá variar de acordo com a frequência, os dados anotados junto a ele foram medidos com uma frequência de 2,5 MHz.

Devido a simplicidade, tanto deste circuito como do 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, 50KHz a 1600KHz.

* - cristal de 8,192 MHz.

** - trimmer 7mm verde (3,5 - 18pF). Ajustando-se este trimmer acerta-se com exatidão a frequência de saída.

LdL - se acende quando ligado

Com a combinação abaixo ...

25	24	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0

... teremos na saída a frequência de 233MHz.

Variando-se esta combinação consegue-se variar a frequência de saída.

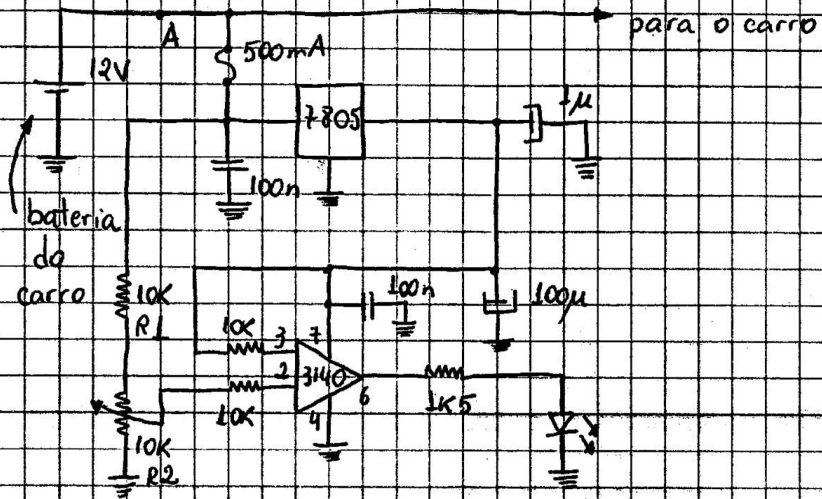
Veja: $100100011010 = 2330 = 233 \text{ MHz}$.

Se colocarmos uma combinação, em decimal, de 1900, teremos na saída 1,9 MHz.

Este circuito tem a sua frequência de saída limitada entre $\approx 1,7$ a 2,4 MHz, devido a pequena variação dos diodos varicaps usados (BB119)

Os terminais abertos correspondem a 1 (pull-up).

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 IC3140 pode ser substituído pelo LM341, mas talvez sejam necessários algumas alterações.

Quando a tensão na entrada for menor do que a do cursor do tempo P_L se iniciará a destem-
porização do circuito.

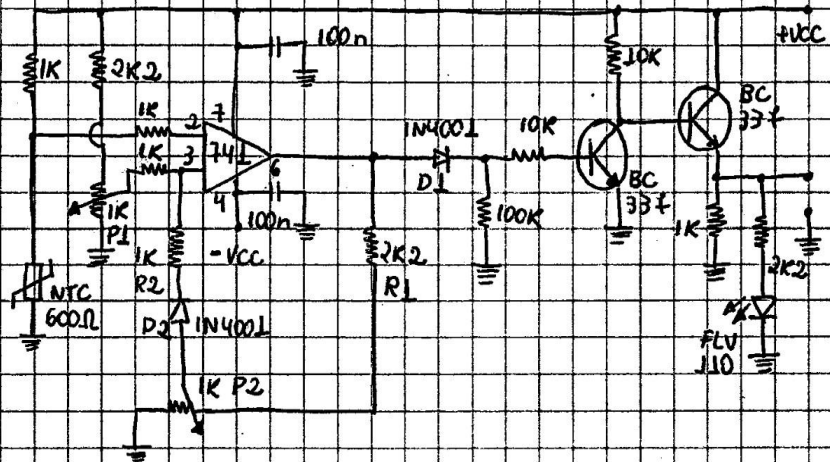
De acordo com a posição das chaves J2 a J5 te-
remos um tempo diferente.

Este tempo é definido pela tabela abaixo:

J2	J3	J4	J5	temporização
			ON	12 s
		ON		32 s
	ON			4 min 30 s
ON				10 min.
		ON	ON	45 s
ON	ON			15 min.
ON	ON	ON	ON	16 min.

Enquanto tivermos sinal na entrada o relé estará
energizado.

Sensor de Temperatura



Este circuito consiste basicamente de um amplificador operacional trabalhando como comparador de tensão com histerese.

Quando a temperatura subir, a tensão no pino 2 do IC diminuirá. Quando a tensão no pino 2 for menor que a do pino 3 teremos +VCC no pino 6, quando isto acontecer a tensão no pino 3 subirá mais ainda, isto devido a realimentação feita por R1, P2, D2 e R2. Agora para que a saída (pino 6) volte a -VCC teremos que ter uma diminuição grande da temperatura. Esta variação da temperatura

para termos +VCC no pino 6 e -VCC no pino 6 será a "histerese", e a "quantidade" de graus centígrados poderá ser regulada em P2.

P1 ajustará a temperatura de acionamento e P2 a de desacionamento.

Enquanto a temperatura for normal teremos -VCC no pino 6, P1 não conduzirá, T1 estará cortado e T2 conduzindo, acendendo assim o led indicador de temperatura normal.

Quando a temperatura subir o led se apagará, permanecendo assim até a temperatura diminuir ao valor ajustado por P2.

$$+VCC = +12V$$

$$-VCC = -12V$$

é necessário que ele fique no painel.

- ** dependendo do sensor utilizado o capacitor de 10n poderá deixar o circuito mais lento.

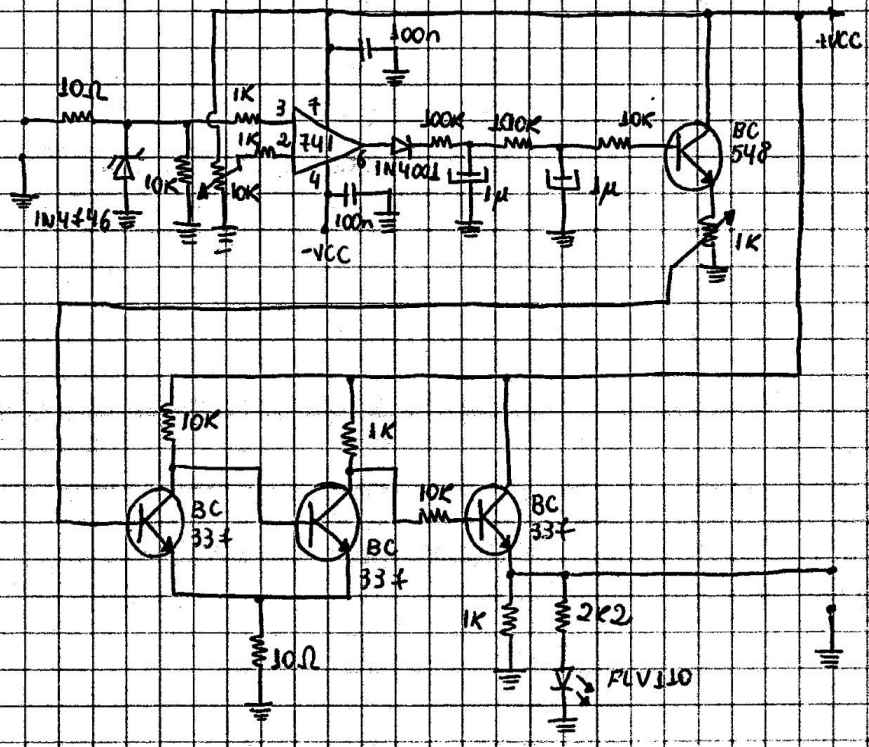
▲ o ajuste de disparo ou sensibilidade deve ser feito no trimpot de 4K4. Este trimpot deve ser de precisão e multi-voltas.

Este ajuste irá variar de acordo com o tipo e comprimento do cabo que o liga ao sensor.

A placa central deverá ser feita de acordo com o critério do projetista.



* Sensor de Potência (detetor de nível)



A entrada é protegida contra picos de tensão pelo resistor de 10Ω juntamente com o zener.

O IC 741 atua como comparador de tensão. O trimpot de 10K deve ser ajustado, para que, na ausência de sinal a saída do amplificador operacional apresente -VCC. Nesta condição o 1º transistor (BC548) após alguns segundos deixará de conduzir o 2º e o 3º

transistores, ambos BC 337, funcionarão como um schmitt-trigger fazendo com que o último transistor corte, apagando assim o led indicador de presença de potência.

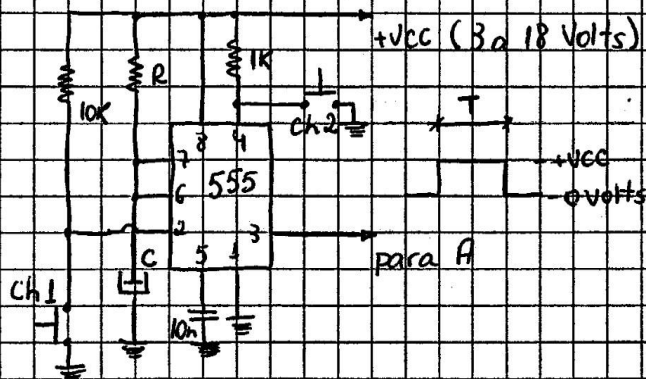
O circuito é protegido contra ruídos presentes em sua entrada pela configuração de filtro RC, formada pelos resistores de 100K e 10K e os capacitores de 1μ .

O trimpot de 1K deve ser ajustado para o mais preciso funcionamento do circuito.

Na presença de tensão na entrada, por mais de alguns segundos, o led se acenderá, indicando assim a presença de potência.

O circuito tem uma impedância de entrada próxima a 10K, visando assim, interferir pouco no circuito monitorado.

* Oscilador monostável com o 555



Neste tipo de configuração o 555 é usado como temporizador.

Ao ligarmos o circuito a sua saída estará com 0 Volts. Quando aplicamos um pulso próximo do valor de 0 Volts no pino 2 a sua saída passará para um valor semelhante a $+V_{CC}$.

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 equação:

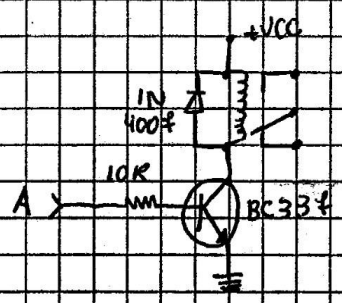
$$T = 1,1 \times R \times C$$

Em temporizações longas, 40 minutos por exemplo,

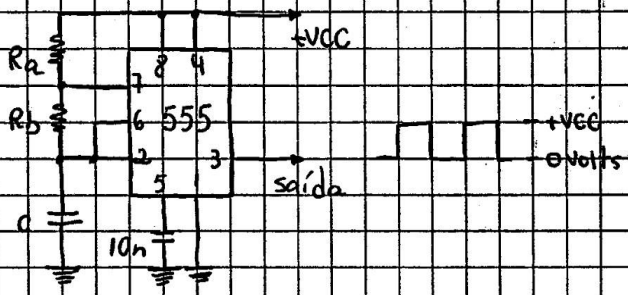
é necessário que a tensão do capacitor C seja próxima da tensão de alimentação. Isto porque quanto menor a tensão de isolamento do capacitor menor, normalmente, será a sua corrente de fuga e teremos uma maior precisão na temporização.

Para iniciarmos a temporização pressionamos Ch1 e se quisermos desligar ou terminar a temporização basta pressionarmos Ch2 (Ch1 e Ch2 são push-bottoms normalmente abertos).

Este circuito pode ser acoplado a diversos circuitos, veja um exemplo:



* Oscilador Astável com 555



Este circuito pode ser utilizado como oscilador.

A tensão de alimentação (+VCC) pode variar entre 5 a 18 Volts.

A máxima corrente de saída $\cong 200\text{mA}$

A tensão máxima de saída $\cong +VCC$

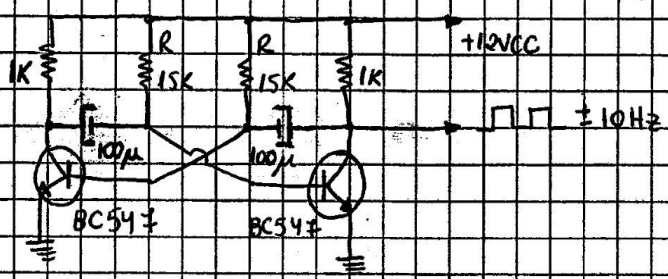
Se $R_b \cong R_a \times 100$ podemos calcular a frequência de saída com a seguinte expressão:

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

Nesta condição $R_b \cong R_a \times 100$ teremos na saída uma onda quadrada com os dois semi-ciclos, praticamente iguais

Caso o valor de R_a seja menor do que 150Ω o circuito poderá não oscilar.

* Oscilador de onda quadrada

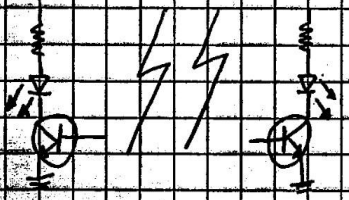


Este circuito se baseia em um tipo de configuração conhecida como multivibrador astável. Temos dois transistores que irão oscilar em uma frequência que pode ser definida, aproximadamente, pela equação:

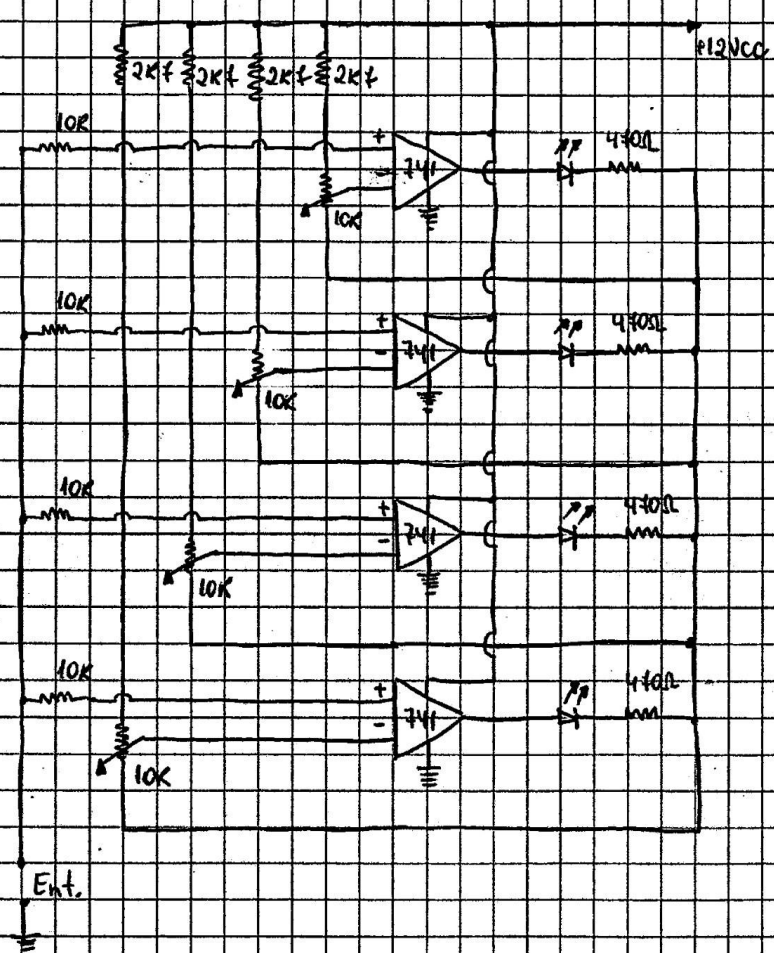
$$F_0 = \frac{1}{R \times C}$$

Nos coletores dos transistores teremos uma onda quadrada.

Podemos, com a colocação de dois leds, transformar este circuito em um pisca-pisca.

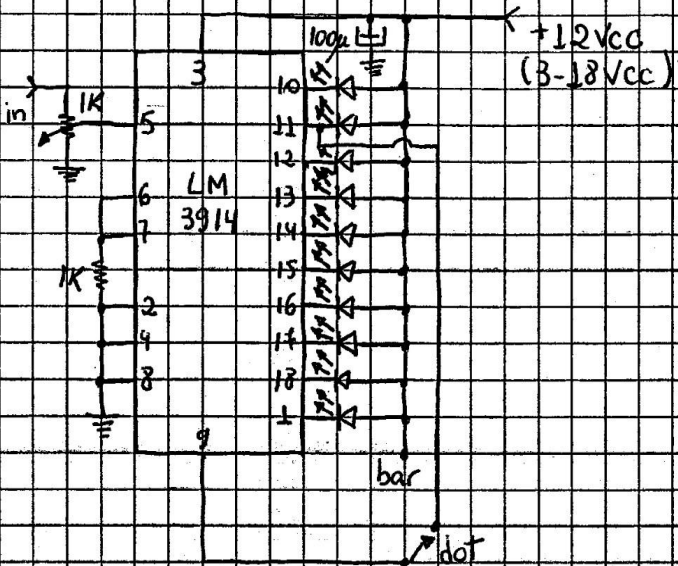


LUZES Sequenciais



Devemos ajustar os trimpots de 10K com o valor de tensão desejado para acender cada um dos leds

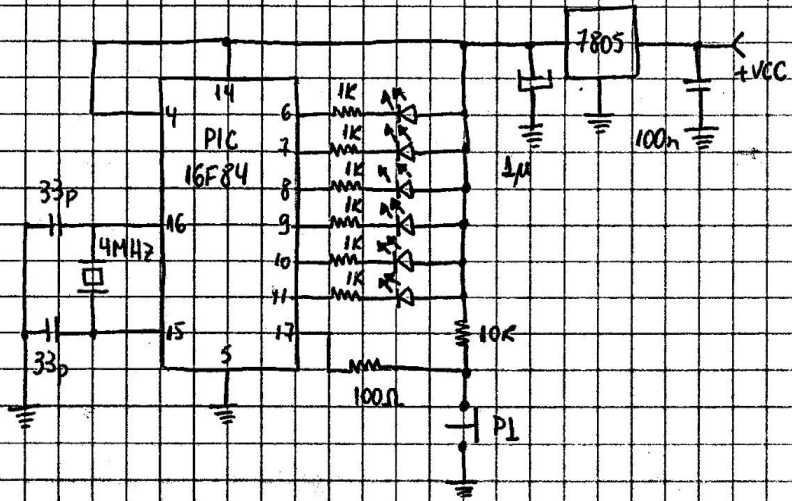
VU de leds



bar = leds acendem em sequencia

dot = leds acendem um por vez

Dado Eletrônico



+VCC = entre 8 a 30 Volts

Ao se pressionar PL os leds começarão a piscar.

Ao se soltar PL eles ficarão acesos aleatoriamente de 1 a 6.

Os leds podem ser mantidos como se fossem o lado G de um dado.

O software para a programação deste PIC, se encontra nas páginas seguintes.

Para aprender mais sobre micro controladores consulte a página <http://www.vidal.com.br/>

; - - - - -

; - - - - - dado eletrônico - - - - -

; microcontroladores pic

; Objetivo: dado eletrônico

; ao se pressionar so fica aceso um led de 1 a 6

; - - - - -

list p = 16f84 ; define processador

radix dec ; define padrão decimal

include <P16f84.INC> ; include arquivo com característi-

; cas do 16f84

; - - - - -

; - - - - - ram e constantes - - - - -

w equ 0 ; referencia de w = 0

so equ 0 ; define SO como 0 da porta

; - - - - - memoria de programa - - - - -

org 0 ; começa em 0

goto inicio ; desvia para o inicio

; - - - - - rotina de interrupção - - - - -

org 4 ; começa em 4

nop ; exemplo de instrução na interrupção

retfie ; volta da interrupção

; - - - - - inicio do programa - - - - -

inicio:

movlw B'00000000' ; w = 0

movwf intcon ; intcon = w, todas as interrupções desabilitadas

bsf status, RPO ; seleciona banco 1 onde se encontra tris e option

movlw B'00000000' ; w = 0

movwf trisb ; portb = 0, portb toda saída

movlw B'11111111' ; w = 255, porta toda entrada

movwf trisa ; porta = entrada

movlw B'11011111' ;

movwf option_reg ;

bcf status, RPO ; seleciona banco 0, padrão do reset

movlw 255 ; w = 255 = tudo 1 / leds apagados

movwf portb ; portb = w = leds apagados

j - - - - - exercicio 1 - - - - -

```
movlw 192 ;w=192
```

```
movwf portb
```

principal:

```
btfsc porta,50
```

```
goto loop
```

```
movlw 254
```

```
movwf portb
```

```
btfsc porta,50
```

```
goto loop
```

```
movlw 252
```

```
movwf portb
```

```
btfsc porta,50
```

```
goto loop
```

```
movlw 248
```

```
movwf portb
```

```
btfsc porta,50
```

```
goto loop
```

```
movlw 240
```

movwf portb

btfsc porta, 50

goto loop

movlw 224

movwf portb

btfsc porta, 50

goto loop

movlw 192

movwf portb

btfsc porta, 50

goto loop

goto principal

;-----loop-----

loop:

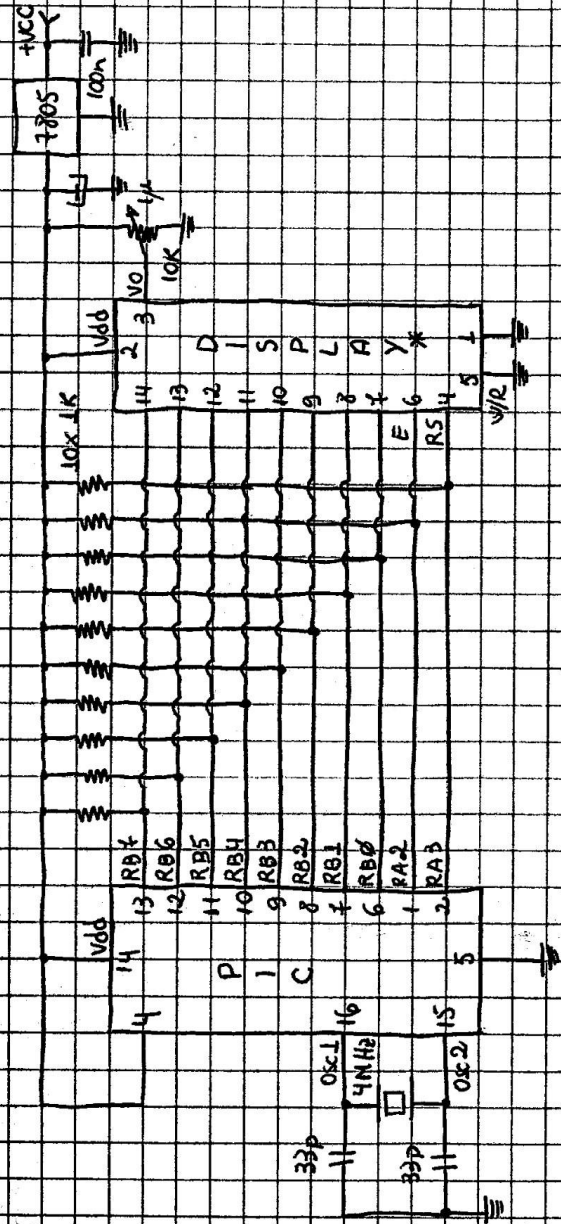
btfsc porta, 50

goto principal

goto loop

end

* Circuito Básico para escrever em display com micro controladores PIC

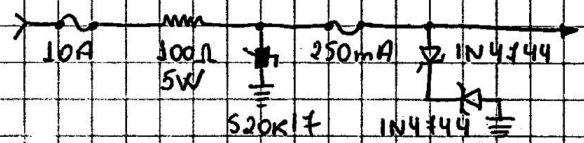


* displays baseados em ICs HD44780

O tempo de 30K ajusta o contraste do display

O PIC utilizado é o 16F84. O PIC é um componente programável, para aprender como programá-lo compre livros referentes ao assunto.

* Supressor de Transientes

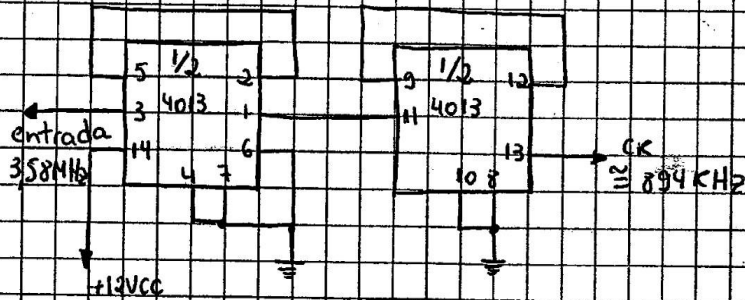


Suporta, teoricamente, 10000 transientes de 5KV com período de 100µs, intercalados por um tempo de 2s.

Esse circuito serve para eliminar picos de tensão ocasionados por raios em cabos. Se o cabo tiver muitas vias, este circuito deve se repetir para cada via.

A máxima tensão permitida na entrada é de 12 volts.

Divisor por 4

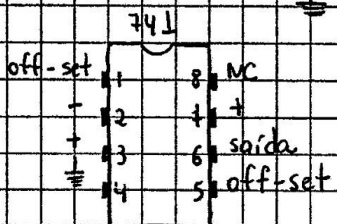
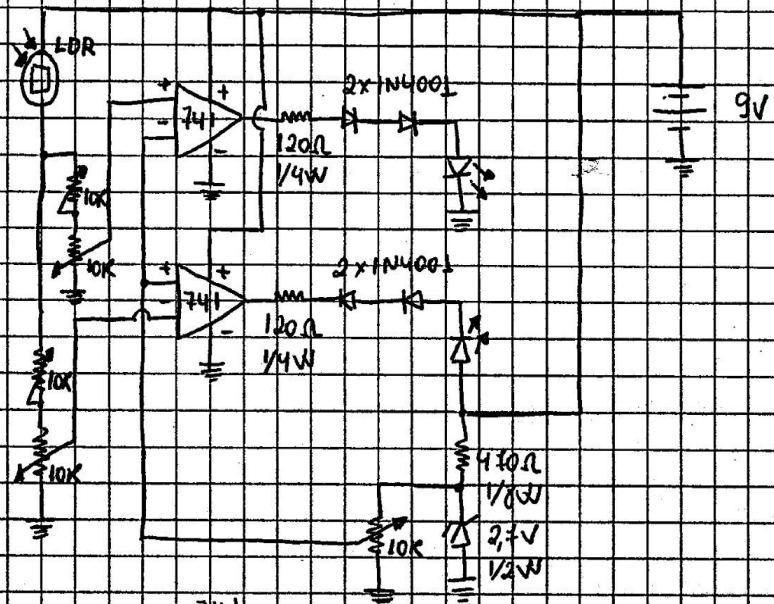


Testado com frequências acima de 3,5MHz

Esse circuito divide por 4 a frequência de entrada.

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

Indicador de Intensidade Luminosa

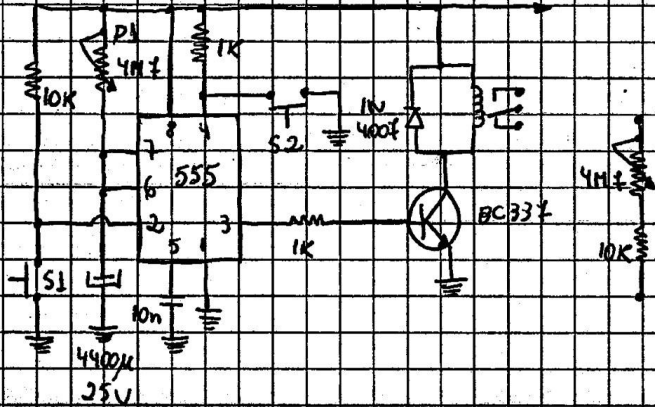


Para um ajuste preciso deste circuito necessitamos de um fotômetro ou luxímetro profissional.

O ideal é que o LDR tenha uma resistência próxima a 10kΩ.

RK

Timer



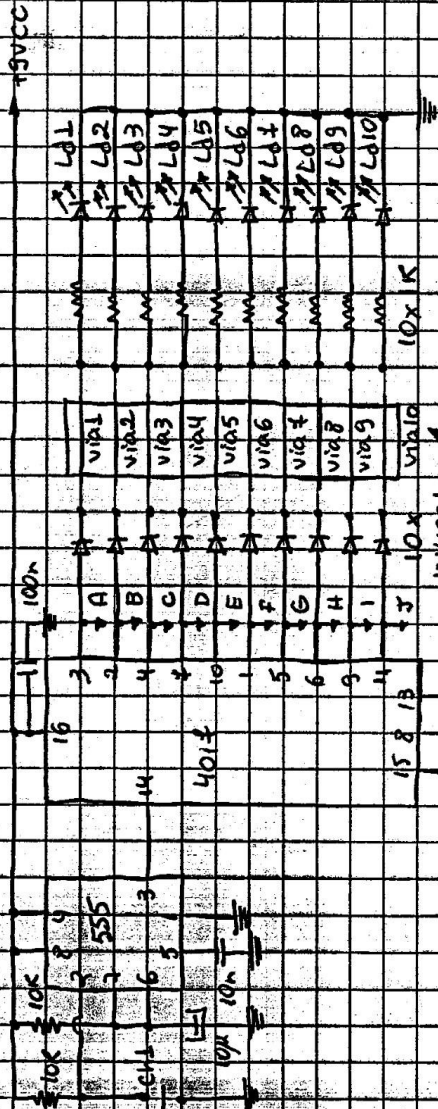
pode ser usado como P1, para evitar que C sobrecarregue

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.

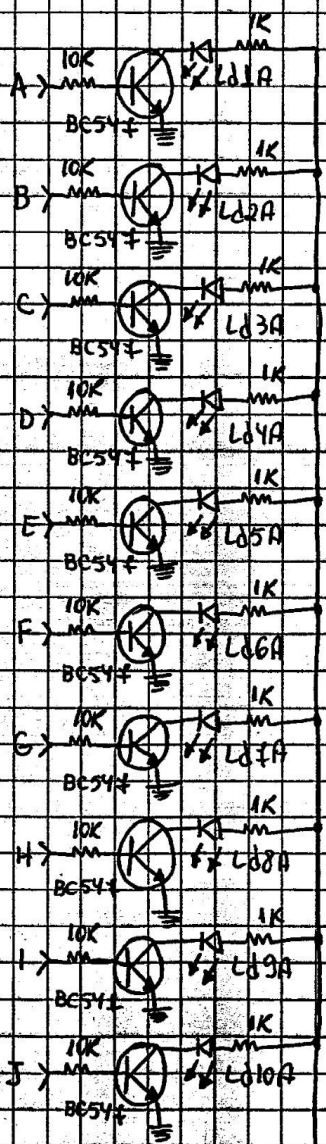
Ao se acionar S1 a temporização começará, o relé comutará permitindo que um equipamento qualquer permaneça ligado por um tempo que pode ser ajustado no potenciômetro P1. Se existir a necessidade de terminar a temporização, basta pressionar S2.

$T = 1.1 \times R \times C$, onde T = período de acionamento do relé, R = resistor (ohms) e C = capacitor (Farads).

Testador de Cabos de até 10 vias



Cabo a ser testado



-9VCC

Para cada clock deverão se acender os leds correspondentes a via do cabo testado. Se apenas o led na ponta do cabo se acender esta via do cabo estará aberta. Se os dois leds se acenderem a via estará OK. Se acenderem mais de um led no final do cabo isto indicará que estas duas vias estão em curto.

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

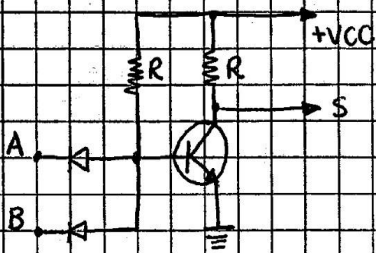
Pressionando-se CH_1 passaremos para VCC uma saída de cada vez do 4014.

Quando o pino 3 estiver em \downarrow a via \downarrow do cabo estará sendo testada.

Se os leds Ld_1 e Ld_{1A} se acenderem a via está OK. Se apenas Ld_{1A} se acender e Ld_1 mais qualquer outro (Ld_2, Ld_3, Ld_4, \dots) se acender isto indica um curto entre Ld_1 e a outra via indicada pelo outro led aceso. Teste assim sucessivamente, saída do 4014 após saída.

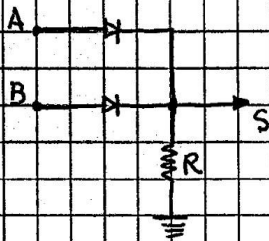
Portas Lógicas

Porta Nand



A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

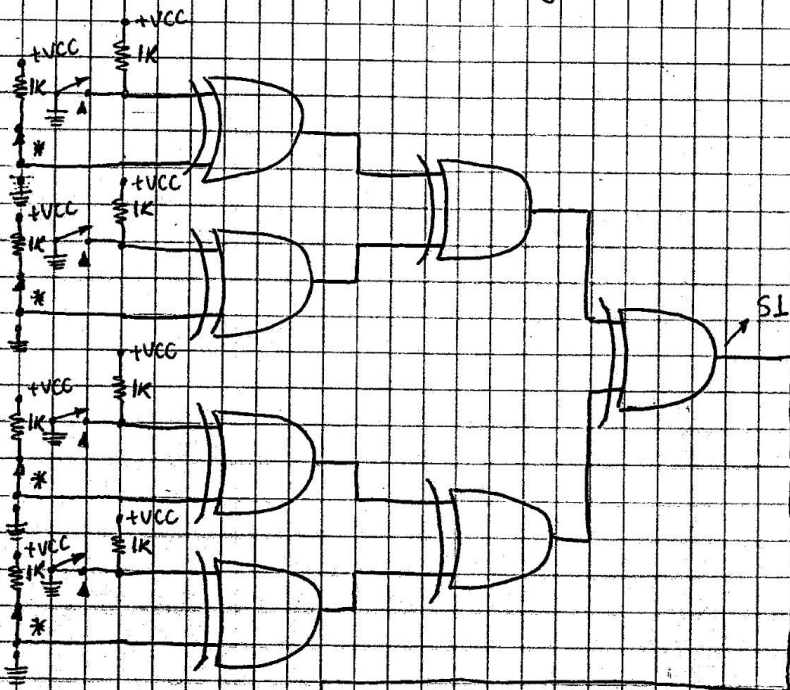
Porta OU



A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Estes circuitos servem de base para construção de outros circuitos equivalentes com componentes discretos.

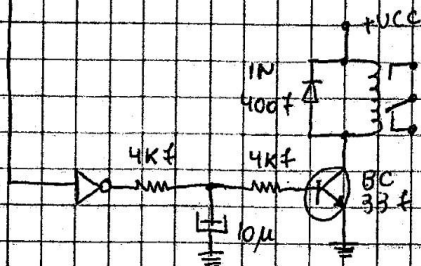
Chave de Código



+VCC = +5 Volts

* = chave interna

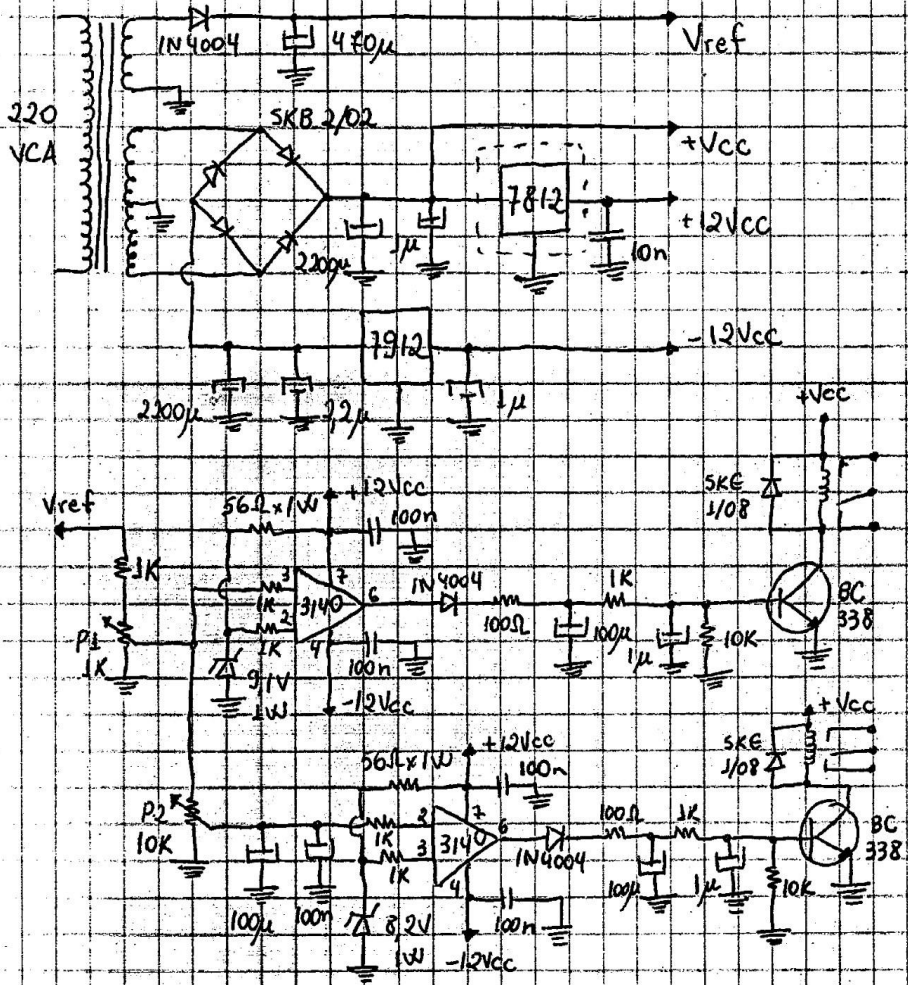
▲ = chave externa



Somente quando a combinação das chaves forem iguais é que a saída SI será 0 e o relé se acionará (chave interna define o código secreto)

Este circuito pode ser usado como chave de código.

Controle de tensão para estabilizador de 10KVA



Este circuito, desenvolvido para os estabilizadores de tensão, apresenta um range de 10VCA na tensão de saída.

Por exemplo: 215-225 VCA.

A correção começa há acontecer a partir de 5V dos extremos do range.

Ajustes:

P2 deve ser mantido na extremidade de maior potencial.

P1 deve ser ajustado para a tensão desejada na saída.

Agora P2 deve ser ajustado para o menor range de saída (10V aproximadamente)

É importante lembrar que uma grande variação na entrada (220VCA) corresponderá há uma pequena variação no secundário do trafo.

Exemplo:

260 VAC — 24,8 VCC

220 VAC — 20,8 VCC

180 VAC — 16,8 VCC

↓

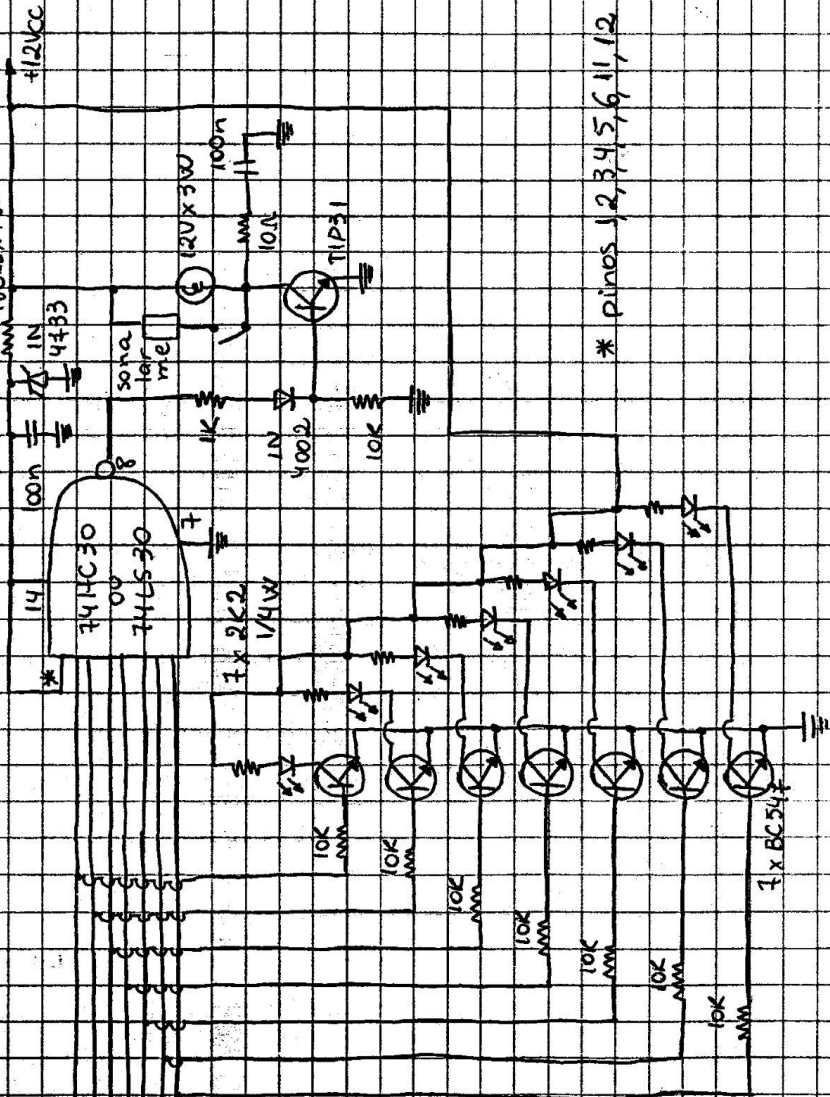
Para 80VCA de variação → temos 8 volts de variação

Quando fazemos um divisor de tensão esta variação aumenta

É mais fácil eliminar os ruídos presentes no circuito com a constante RC de saída (nos operacionais) do que com filtros na entrada.

Este circuito pode ser utilizado na monitoração da tensão da rede.

Panel Monitor



* pines 1,2,3,4,5,6,11,12

entradas
em
nivel
TTL

1 x BC547

1 x 2K2
1/4W

14
*
741C30
00
74LS30

4733

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

100n

Este circuito pode servir como painel monitor de uma central de alarme.

Qualquer entrada que passar para o nível \downarrow acionará um led correspondente e disparará o sonalarme ao mesmo tempo que acende uma lâmpada de sinalização.

Desta forma podemos monitorar até 4 pontos distintos e identificar qual deles deu o alarme.

