

NEWTON C. BRAGA

COLEÇÃO SABER ELETRÔNICA

**CIRCUITOS
&
INFORMAÇÕES
VOLUME VII**

*Editora Saber Ltda.
Rua Jacinto José de Araujo, 315/317 - Tatuapé
São Paulo - Brasil*

Copyright by
EDITORA SABER LTDA.
— 1991 —

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmicos, fotograficos, reprográficos, fonográficos, videográficos, atualmente existentes ou que venham a ser inventados. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial em qualquer parte da obra em qualquer programa juscibernético atualmente em uso ou que venha a ser desenvolvido ou implantado no futuro. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e paragrafos, do Código Penal, cf. Lei nº 6.895 de 17/12/80) com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (artigos 122, 123, 124, 126, da Lei nº 5.988, de 14/12/73, Lei dos Direitos Autorais).

APRESENTAÇÃO

Este é o sétimo volume de uma série de utilidade ilimitada para todo o praticante de eletrônica. Os leitores que possuem os volumes anteriores desta série sabem da sua utilidade e importância não sendo preciso dizer muito sobre o conteúdo de mais este volume.

Como nos demais reunimos uma grande quantidade de circuitos práticos modernos que tanto podem ser usados como projetos independentes como também podem fazer parte de projetos mais elaborados. São circuitos experimentados por nós mesmos, outros são sugeridos pelos próprios fabricantes dos componentes em manuais que nem sempre são acessíveis a maioria das pessoas, e até mesmo tirados de boletins, passados por publicações diversas consistindo numa verdadeira mina para os projetistas.

As informações são aquelas que precisamos no momento mais crítico, de um projeto ou montagem, quando a pinagem de um componente, a tensão máxima de operação, o modo de usar que não pode ser memorizado e não ser para os tipos mais comuns só pode ser encontrado em manuais de difícil acesso e alto custo.

Tabelas, fórmulas, informações diversas completam mais esta edição que certamente vai estar sempre presente na bancada do praticante da eletrônica, assim como os demais volumes, alguns certamente até pelo uso!

Newton C. Braga

ÍNDICE

CIRCUITOS

- Acionador por acoplador óptico (555/4N25) - 102
- Alarme com reed-switch (BC548/558) - 129
- Alarme de sobretensão (MC2425) - 95
- Amplificador AC não inversor (μ A798) - 81
- Amplificador de 6,25 W - Texas (NE5534) - 76
- Amplificador e driver para linha de 50 ohms (LM3900) - 80
- Amplificador estéreo 22W (TDA1519) - 104
- Amplificador Mono 2 W TDA 1529 - 98
- Amplificador para cápsulas cerâmicas (TDA2611) - 9
- Amplificador para cápsulas magnéticas (LM361) - 101
- Amplificador para fones 1W (LA4170) - 58
- Amplificador para MIC 6W (LM383) - 86
- Amplificador para termopar (CA3140) - 129
- Amplificador TBA820M - 23
- Amplificador TBA810S - 26
- Amplificador TDA2009 - 88
- Amplificador TDA7050 (estéreo) - 96
- Amplificador TDA7050 (mono) - 110
- Amplificador 6W (TDA2611A) - 50
- Amplificador 6+6W (TDA1521A) I - 120
- Amplificador 6+6W (TDA1521A) II - 63
- Astável (TLC271) - 94
- Aviso de fusível queimado (BC557) - 101
- Biestável de toque (555/4013) - 32
- Biestável (3900) - 111
- Chave de proximidade (4013) - 125
- Chave de toque (555) - 70
- Clock de 4 a 45 kHz (4069) - 90
- Comparador com histerese (μ A798) - 90
- Comparador de janela (741) - 105
- Controle de velocidade para motores (555/TIP32) - 27
- Controle remoto de volume (MC3340P) - 80
- Conversor A/D para baixas tensões (MC34074) - 19
- Decodificador TTL 2 x 4 (7404/7408) - 55
- Detetor de metais (BC548) - 99
- Detetor de passagem por zero (LM193) - 12
- Detetor de passagem por zero (LM3900) - 69
- Detetor de produto com FET (BF245) - 95
- Dimmer com triac (TIC226) - 11
- Dimmer de 12V (4011) - 16
- Divisor por 2 e 4 (4013) - 86
- Divisor por 2 (4018) - 125
- Divisor por 3 (4018) - 123
- Divisor por 4 (4018) - 122
- Divisor por 5 (4018) - 124
- Divisor por 9 (4018) - 51
- Divisor por 10 (4018) - 52
- Disparador por transição negativa (7404) - 100
- Disparador por transição positiva (7404) - 102
- Dobrador de frequência (1N4386) - 127
- Driver para TTL (34074) - 28
- Emissor infravermelho (555) - 89
- Emissor ultra-sônico (BC/BD) - 97
- Etapa receptora para foto-diodo (BF245) - 45
- Excitador p/ buzzer cerâmico I (555) - 72
- Excitador p/ buzzer cerâmico II (BC548) - 73
- Excitador para buzzer cerâmico (2N2646) - 74
- Excitador para buzzer cerâmico (4001/4011) - 75
- FET como fonte de corrente constante (BF245) - 130
- Filtro ativo passa baixas (μ A110) - 87
- Filtro-passa-altas (TLC271) - 99
- Filtro passa-baixas (TLC271) - 93
- Filtro passa-baixas de 2ª ordem (TLO81) - 21
- Flip-flop RS (LM3900) - 88
- Flip-flop RS (7400/7410)
- Fonte de corrente bilateral (μ A777) - 88
- Fonte sem transformador - 30
- Fonte simétrica (LM380) - 119
- Fonte variável com 741 3A - 94
- Fonte de 1,2V / 28V 1,5 A (LM317k) - 128
- Fonte 6V x 2A (7806/TIP32) - 107
- Fonte 12V/75mA (723) - 83
- Fonte 15V x 500 mA (723) - 34
- Foto-Darlington rápido (BC183) - 81
- Foto-receptor (741) - 92
- Foto Trigger monoestável (BC184) - 81
- Fotômetro I (LDR) - 33
- Fotômetro II (LDR) - 31
- Ganho 10 com o CA3140 - 43
- Gerador de função (TLC271) - 24
- Gerador de função (μ A799) - 87
- Gerador de ruído branco (BC548) - 46
- Indicador de sobretensão (CA3140) - 96
- Injetor de sinais (BC548) - 66
- Interface opto c/ strobe (LS600/610) - 65
- Inversor (4093) - 113
- Led-flasher (7555) - 42
- Micro-amplificador (BC548/558) - 100
- Micro amplificador de 1W (TDA7052) - 71
- Mixer (LM381) - 10
- Mixer para 100 MHz (MC1590G) - 67
- Modulador óptico com FET - 91
- Monoestável (LM3900) - 109
- Monoestável (4011) - 89
- Monoestável (4013) - 61
- Monoestável controlado por luz (7413) - 40
- Monoestável redisparrável (4013) - 126
- Motor com acionamento por toque (TIC106) - 25
- Oscilador CMOS - 77
- Oscilador com Schmitt Trigger - 35

Oscilador FET (BF245) - 108
 Oscilador FET por deslocamento de fase (BF245) - 60
 Oscilador (LM139/239/339) - 29
 Oscilador para buzzer (4093) - 103
 Oscilador PNP (BC558) - 82
 Oscilador RC (741) - 106
 Oscilador ultra-sônico 15-22 kHz (4011) - 20
 Oscilador UHF (BFR93) - 15
 Oscilador Wien com TLC271 - 82
 Oscilador 1kHz (LM3900) - 104
 Oscilador 32 kHz (MC1455) - 14
 Oscilador 100 kHz a 1 MHz (4093) - 112
 Oscilador 200-4000 Hz (741) I - 128
 Oscilador 4001 - 100 Hz - 77
 Oscilador (7413) - 85
 Oscilador 2/3 MHz (4093) - 103
 Passa-baixas 1 Hz (CA3140) - 49
 Porta ou com LM3900 - 53
 Porta NOR (μ A3301) - 82
 Porta óptica AND (TIL78) - 92
 Pré-amplificador com FET (BF245) - 78
 Pré p/ captador telefônico (BC548) - 22
 Provedor de operacionais (BC548/558) - 130
 Rádio a cristal (BC548) - 115
 Receptor infravermelho (BC548/558) - 38
 Referência de 5V (741) - 57
 Referência de 1,2V (LM385) - 85
 Reforçador AM/OC (BF245) - 79
 Regulador 5V/4A (LM3900) - 84
 Relé operado por luz (MP53394) - 48
 Reostato (TIP31) - 37
 Schmitt Trigger CMOS - 78
 Schmitt Trigger transistorizado (BC548) - 84
 Semi subtrator (7486/7408) - 54
 Semi somador (7486/7408) - 41
 Sensor de umidade (BC548) - 116
 Sirene de 2 tons (4093) - 36
 Sorteador por toque (4017) - 64
 Telegráfo em VHF (BC494) - 127
 Teste de zeners (741) - 121
 Timer com SCR/TUJ - 39
 Timer com TUJ (UJT - (2N2646/TIC106) - 118
 Transmissor de infravermelho modulado (BC548/BC558) - 59
 Transmissor de infravermelho de potência (BC183/TIP110) - 13
 VCO 500 Hz/V (LM3900) - 44
 Zener ajustável (BC548/558) - 93
 9V fácil (1N4002) - 18
 2 x 12W amplificador I (TDA1521) - 114
 2 x 12W amplificador II (TDA1521) - 117

COMPONENTES

1N746/A - 9
 1N747/A - 10
 1N748/A - 12
 1N749/A - 12
 1N750/A - 9
 1N751/A - 10
 1N752/A - 9
 1N753/A - 12
 1N1198 - 27
 1N3659 - 27
 1N54044 - 80
 2N718 - 59
 2N3019 - 60
 2N3822 - 58
 2N5070 - 33
 2N5914 - 33
 2N1132A - 60
 2N6073A - 106
 BA281 - 13
 BA480 - 10
 BA481 - 16
 BA482 - 14
 BA483 - 17
 BA484 - 11
 BAT81 - 11
 BAT82 - 15
 BAT83 - 17
 BC264 - 24
 BC368 - 107
 BC369 - 111
 BC639 - 111
 BC640 - 107
 BCY58 - 121
 BD234 - 100
 BD235 - 83
 BD236 - 83
 BD237 - 18
 BD238 - 20
 BD263 - 25
 BD435 - 18
 BD436 - 20
 BDV93 - 78
 BF245 - 24
 BF960 - 48
 BF980 - 48
 BFQ42 - 63
 BFQ43 - 64
 BFR29 - 72
 BRY39P - 65
 BSS89 - 119
 C106D - 87
 CQX13 - 44
 CQX33 - 37
 HC/HCT04 - 115
 HC/HCT20 - 76
 IRF440 - 131
 IRF441 - 132
 LM150/250/350 - 136
 LD41P - 46
 LD52P - 52
 LD56P - 53
 LD57P - 52
 MBS4991 - 23
 MCR406 - 21
 MOC3011 - 109
 MOC3020 - 109
 MPSA05/MPSA06 - 26
 MPSA13/MPSA14 - 68
 MPT20 - 23

MUS4987 - 25
NE-2 - 104
NE-2H - 103
NE-51H - 102
PD100/101 - 55
PD190/191 - 75
PD200/201 - 74
PD290/291 - 75
PD500 - 66
PD507 - 72
SKE1 - 82
TDA1515B - 57
TDA1516Q - 13
TDA1517 - 77
TDA7050 - 32
TIL78 - 36
TIL81 - 61
TIL99 - 61
TIL100 - 59
TIL209 - 37
TIL220, 220S, 221 - 32
TIL212, 216, 232 - 36
TIL312 - 22
TIL412 - 63
TIL302, 302A - 19
TIP130/131/132 - 15
TIP135/136/137 - 16
TIP600/601/602 - 28
TIP760 - 101
TIP761 - 85
TIP2955 - 99
TMS2732A - 55
TMS2764 - 79
555 - 123
4020 - 46
4040 - 54
4050 - 58
4066 - 53
4068 - 45
4078 - 54
74151 - 42
74164 - 47
74190 - 35
74191 - 45

FÓRMULAS

Amplificador logarítmico - 64
Capacitores as sociações especiais - 137
Conversor tensão-corrente - 133
Filtro passa-altas 12 dB/oitava - 141
Filtro passa-altas 18 dB/oitava - 142
Filtro passa-altas 24 dB/oitava - 141
Filtro passa-baixas 18 dB/oitava - 142
Filtro passa-baixas 24 dB/oitava - 140

VÁLVULAS

ECC81 - 14
EL84 - 28
EL86 - 29
PL83 - 34
6C4 - 30
6DQ5 - 34

6X4 - 29
810 - 133

TABELAS E CÓDIGOS

Acopladores de antena - 41
Acoplamento de antena telescópica - 56
Bandas de energia - 38
Capacitores de poliéster - 138
Capacitores de poliéster nugget - 137
Características de Seguidores de tensão - 106
Código de capacitores de mica - 114
Código de capacitores de tântalo Thomson - 89
Código de capacitores tubulares cerâmicos - 112
Código de coeficientes de temperatura - 66
Código de tolerâncias p/ capacitores - 98
Código de emissões - 39
Código de 3 pontos para capacitores antigos - 96
Código de 5 pontos para capacitores antigos - 81
Conteúdos harmônicos dos instrumentos musicais - 116
Darlington Texas - 139
Energia de escape de metais alcalinos - 43
Equivalência de transistores japoneses - 52
Equivalência industrial x EIA para capacitores - 132
Fatores de conversão de unidades de radiância - 50
Modos de disparo de um triac - 114
RAM bipolares Texas - 133
Símbolos p/ instalação de antenas - 31
Tomadas DIN - 108
Unidades espectrais - 40
Unidades ópticas de emitância - 43
Unidades ópticas de fluxo - 42
Unidades ópticas de intensidade - 49
Unidades ópticas de radiância e luminância - 50
VDRs Thomson - 110

IDÉIAS PRÁTICAS

Prova de leds - 21
Separadores de placas - 22
Sintonizando uma antena - 117
Verificando a ressonância de uma antena - 112

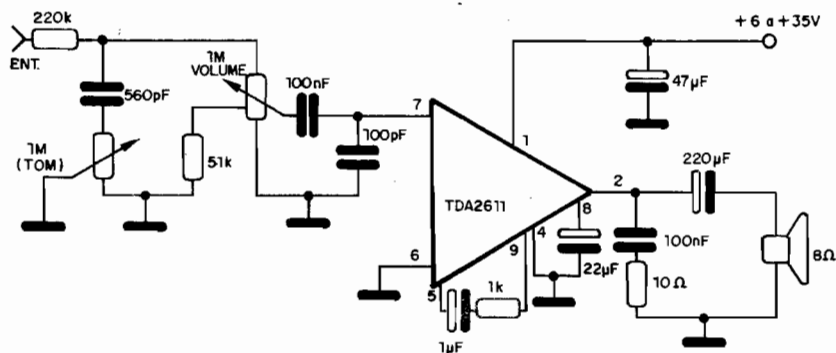
DIVERSOS

Ajuste de offset para amplificadores inversores - 140
Ajuste de offset para seguidor de tensão - 125
Características de emissão de junção PN - 47

Características de um varistor - 105
Circuito equivalente a base comum - 120
Circuito equivalente coletor comum - 113
Comparador de tensão - 131
Comprimento do tiolo dobrado - 30
Conversão de flip-flop RS em D - 116
Conversão de flip-flop RS em JK - 122
Conversor corrente/tensão - 132
Diferenciador operacional - 79
Disparador Schmitt operacional - 73
Fator Q - 51
Filtro passa-faixa - 131
Filtro passa baixas de 12 dB/oitava - 128
Filtro para 2 alto-falantes - 74
Filtro para 3 alto-falantes - 70
Flip-flop RS com porta Não-E - 122
Flip-flop RS com porta Não-OU - 136
Fontes básicas (I) - 126
Fonte referência operacional - 127
Frequência do oscilador de
3 inversores - 136
Ganho em dB - 49
Índice de modulação FM - 51
Indutância de fio reto - 39
Impedância de alto-falantes
associados - 118
Impedância do seguidor de
tensão (entrada) - 134
Impedância do seguidor de
tensão (saída) - 134
Impedância RC (I) - 113
Impedância RC (II) - 120
Integrador operacional - 68
Ou exclusivo de 2 entradas - 138
Ou exclusivo de 3 entradas - 115
Oscilador operacional (I) - 97
Oscilador operacional (RC) - 67
Oscilador senoidal operacional - 69
Oscilador operacional - 129
Oscilador operacional de impulsos - 139
Passa-baixas operacional - 121
Porta AND CMOS circuito
equivalente - 119
Porta NOR CMOS circuito
equivalente - 117
Regulador operacional - 71
Sensibilidade & emissão de luz - 35
SBS - curva característica - 124
Simulador de porta E - 135
Simulador de porta Não-OU - 135
Simulador de porta Não-E (NAND) - 110
Simulador de porta OU - 123
Simulador de inversor - 134
SUS - curva característica - 124

AMPLIFICADOR PARA CÁPSULAS CERÂMICAS

Temos aqui um amplificador para toca-discos de baixo custo, monofônico, ou estéreo se forem montadas duas unidades com alimentação na faixa de 6 a 35V. Observe o uso de potenciômetro especial com derivação para incorporar o controle de tom e volume de maneira mais simples.



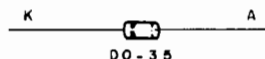
1N752/A

Zener de 400 mW.

$V_{ZT} = 5,6 \text{ V (20 mA)}$

$I_R = 1,0 \mu\text{A}$

$Z_t (\text{max}) = 11 \Omega$



1N746/A

Zener de 400 mW.

$V_{ZT} = 3,3 \text{ V (20 mA)}$

$I_R (\text{max}) = 10 \mu\text{A}$

$Z_{zt} (\text{max}) = 28 \Omega$



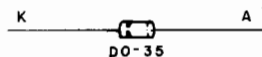
1N750/A

Zener de 400 mW.

$V_{ZT} = 4,7 \text{ V (20 mA)}$

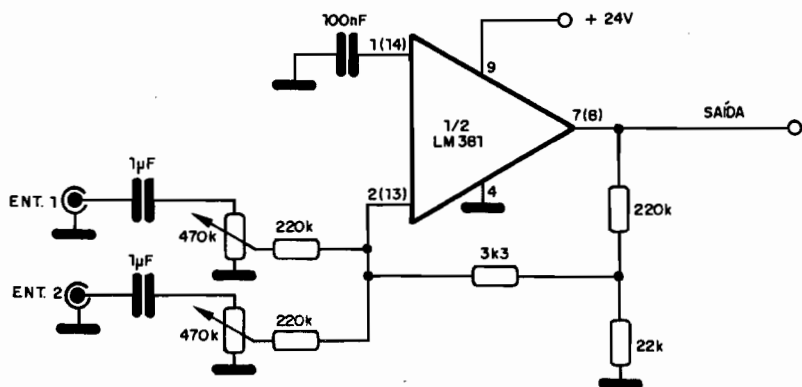
$I_R = 2,0 \mu\text{A}$

$Z_t (\text{max}) = 19 \Omega$



MIXER COM LM381

Mostramos apenas dois canais de entrada para este mixer que pode ser ampliado. Os números entre parentesis correspondem à pinagem da outra metade do LM381 que pode ser usado num sistema estéreo. O ganho do circuito é dado pela relação entre os resistores de 220k e 22k.



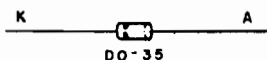
1N751/A

Zener de 400 mW

$V_{ZT} = 5,1 \text{ V}$ (20 mA)

$I_R = 1,0 \mu\text{A}$

$Z_t (\text{max}) = 17 \Omega$



BA480

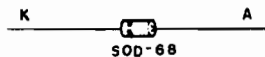
Diodo misturador de UHF - Philips.

$V_R = 4 \text{ V}$

$I_F = 30 \text{ mA}$

$V_F = 280 \text{ mV}$ (a $I_F = 1 \text{ mA}$)

$C_d < 1,2 \text{ pF}$ (a $V_R = 0 \text{ V}$)



1N747/A

Zener de 400 mW

$V_{ZT} = 3,6 \text{ V}$ (20 mA)

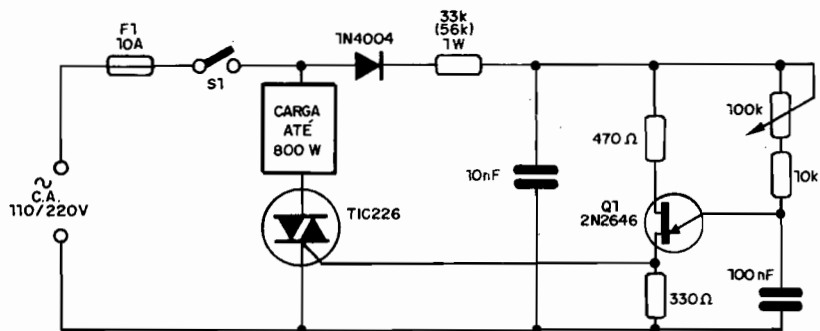
$I_R = 10 \mu\text{A}$

$Z_t (\text{max}) = 24 \Omega$



DIMMER COM TRIAC (TIC226)

O brilho de lâmpadas incandescentes de até 800 W na rede de 110V e o dobro na rede de 220V, pode ser controlado com este circuito. O triac deve ser montado em radiador de calor e o valor de resistor entre parentesis é para a rede de 220V.



BAT81

Diodo Schottky para comando - Philips.

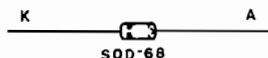
$$V_R = 40 \text{ V}$$

$$I_F = 30 \text{ mA}$$

$$t_{rr} = 1 \text{ ns}$$

$$C_d < 1,6 \text{ pF}$$

$$V_F < 410 \text{ V a } I_F = 1 \text{ mA}$$



BA484

Diodo de comutação de banda - TV - UHF - Philips.

$$V_R = 35 \text{ V}$$

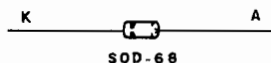
$$I_F = 100 \text{ mA}$$

$$C_d < 1,6 \text{ pF a } V_R = 3 \text{ V}$$

$$r_d < 1,2 \Omega$$

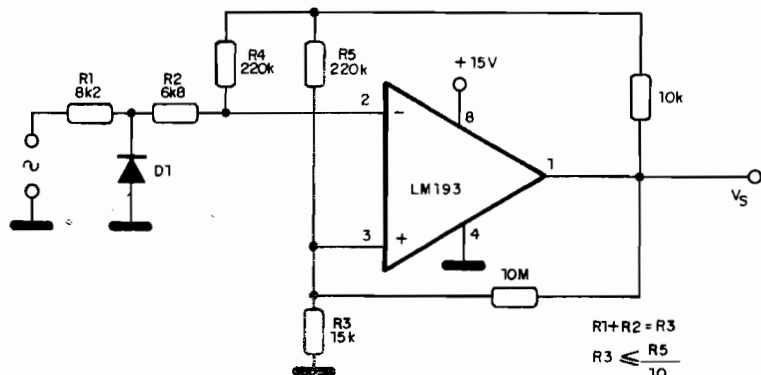
$$I_F = 3 \text{ mA}$$

$$V_F < 1,2 \text{ V}$$



DETETOR DE PASSAGEM POR ZERO

Este circuito é sugerido pela Motorola e utiliza o comparador de tensão LM193. A fonte de alimentação não precisa ser simétrica e o diodo é de silício de uso geral, tendo por função apenas evitar que ocorra uma tensão de entrada negativa maior que 0,6V.



1N748/A

Zener de 400 mW

$V_{ZT} = 3,9 \text{ V (20 mA)}$

$I_R (\text{max}) = 10 \mu\text{A}$

$Z_t (\text{max}) = 23 \Omega$



1N749/A

Zener de 400 mW

$V_{ZT} = 4,3 \text{ V (20 mA)}$

$I_R (\text{max}) = 2,0 \mu\text{A}$

$Z_t (\text{max}) = 22 \Omega$



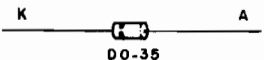
1N753/A

Zener de 400 mW

$V_{ZT} = 6,2 \text{ V (20 mA)}$

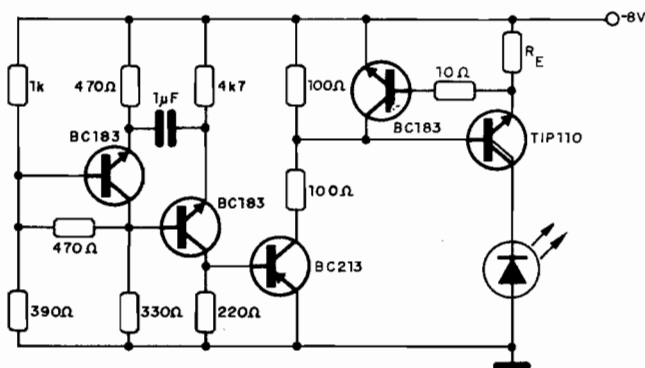
$I_R = 1,0 \mu\text{A}$

$Z_t (\text{max}) = 7,0 \Omega$



TRANSMISSOR INFRAVERMELHO DE POTÊNCIA

Para o foto-emissor TIL31, RE deve ser de 0,68 ohms e será obtida uma corrente de pico de 1A. Para o TIXL27, RE será de 0,22 ohms e será obtida uma corrente de pico de 2,5A. O circuito opera com pulsos de 90 μ s de duração numa frequência de 1kHz. Este circuito é uma sugestão da Texas Instruments.



TDA 1516 Q (PHILIPS)

Amplificador 22 W (BTL) ou 11 + 11 W para carro.

Dados p/ projetos:

Faixa de tensões de alimentação: 6 - 18 V

Corrente de pico: 4 A (max)

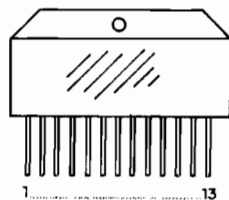
Corrente quiescente: 30 mA (tip)

Impedância de entrada: 25 K (BTL); 50 K (Estéreo)

Potência de saída Estéreo 4 Ω : 6 W (tip)

2 Ω : 11 W (tip)

BTL 4 Ω : 22 W (tip)



BA281

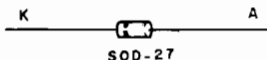
Diodo detector de FM - Philips.

$V_R = 50$ V

$I_F = 200$ mA

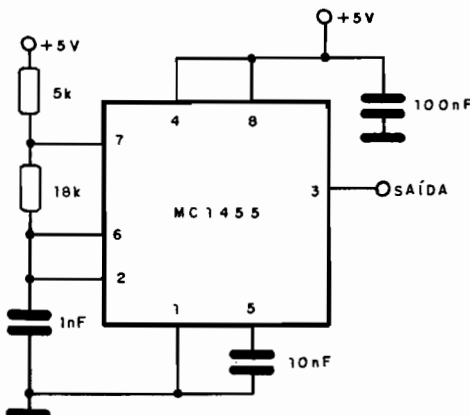
C_d a ($V_R = 0$ V) < 1,2 pF

$V_F = 360 - 420$ mV (a 0,01 mA)



OSCILADOR 32kHz

Este astável com o 555 produz um sinal na frequência de 32 kHz, para aplicação em informática. A precisão da frequência vai depender da precisão dos componentes usados e a saída é compatível TTL.



BA482

Diodo de Comutação de banda - TV - VHF - Philips.

$$V_R = 35 \text{ V}$$

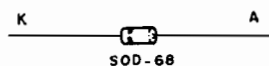
$$I_F = 100 \text{ mA}$$

$$C_d < 1,2 \text{ pF a } V_R = 3 \text{ V}$$

$$r_d < 0,7 \Omega$$

$$I_F = 3 \text{ mA}$$

$$V_F < 1,2 \text{ V}$$



ECC81

Válvula duplo triodo de RF - Osciladora e mixer em TV.

Corrente de anodo: 10 mA

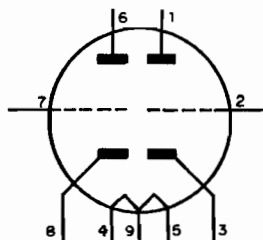
transcondutância: 5,5 mA/V

fator de amplificação: 60

Filamento 6,3 + 6,3 V x 150 mA

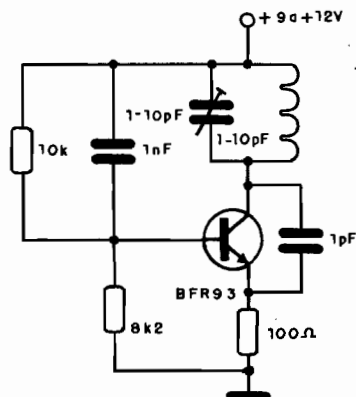
Resistor de grade: 1 MΩ

Tensão máxima de anodo: 550 V



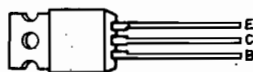
OSCILADOR UHF

Este oscilador pode gerar sinais acima de 300 MHz. A bobina consiste em 1 espira de fio 22 com diâmetro de 1 cm e os capacitores são todos cerâmicos de boa qualidade. Os resistores são de 1/8W e o transistor pode ser substituído por equivalentes de UHF.



TIP130/131/132

Transistor NPN Darlington de Potência.



	TIP130	TIP131	TIP132
V_{CB}	60	80	100
V_{EB}	5	5	5
I_c		8 A	
P_{tot}		70 W	
H_{FE}	1000	a	15000

BAT82

Diodo Schottky para comando - Philips.

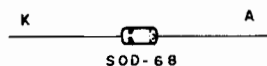
$$V_R = 50 \text{ V}$$

$$I_F = 30 \text{ mA}$$

$$t_{rr} = 1 \text{ ns}$$

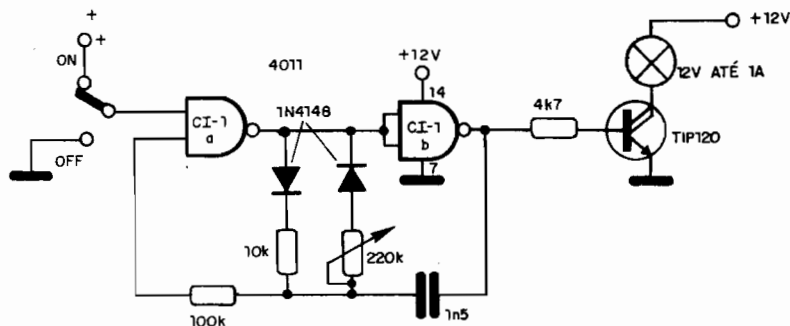
$$C_d < 1,6 \text{ pF}$$

$$V_F < 410 \text{ V a } I_F = 1 \text{ mA}$$



DIMMER 12V

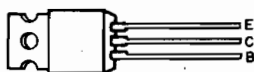
Este circuito permite o controle de brilho de forma perfeita para uma lâmpada de 12V, como as usadas no painel de carros. O transistor deve ser montado em radiador de calor e eventualmente o potenciômetro deve ser alterado para se obter uma faixa melhor de controle. Os resistores são todos de 1/8W.



TIP135/136/137

Transistores PNP Darlington de Potência.

	TIP135	136	137
V_{CB}	80	80	100
V_{CE}	60	80	100
$I_{C(max)}$		8 A	
P_{tot}		70 W	
h_{FE}	1000	a	15000



Complementares dos TIP130/131/132

BA481

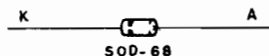
Diodo misturador de UHF - Philips.

$$V_R = 4 \text{ V}$$

$$I_F = 4 \text{ mA}$$

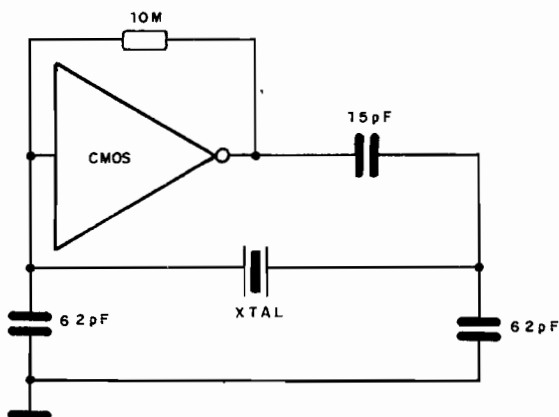
$$C_d < 1,2 \text{ pF (a } V_R = 0 \text{ V)}$$

$$V_F = 450 \text{ mV (a } I_F = 1 \text{ mA)}$$



OSCILADOR ATÉ 4MHz

Este oscilador CMOS pode operar com cristais de até 4 MHz, sendo uma ótima base de tempo para microcomputadores e equipamentos digitais. Um único inversor forma o elemento ativo do circuito.



BA483

Diodo de comutação de banda - TV - VHF - Philips.

$$V_R = 35 \text{ V}$$

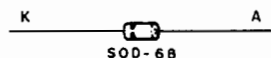
$$I_F = 100 \text{ mA}$$

$$C_d \text{ 1,0 pF a } V_R = 3 \text{ V}$$

$$r_d < 1,2 \Omega$$

$$I_F = 3 \text{ mA}$$

$$V_F < 1,2 \text{ V}$$



BAT83

Diodo Schottky para comando - Philips.

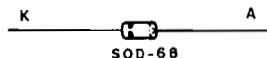
$$V_R = 60 \text{ V}$$

$$I_F = 30 \text{ mA}$$

$$t_{tr} = 1 \text{ ns}$$

$$C_d < 1,6 \text{ pF}$$

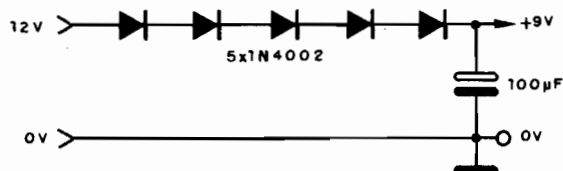
$$V_F < 410 \text{ V a } I_F = 1 \text{ mA}$$



9V - FÁCIL

Cada diodo proporciona uma queda de tensão da ordem de 0,6V independente da corrente de carga o que dá um total de 3,0V no circuito.

Se a tensão de entrada for de 12V teremos uma saída de 9,0V. Podemos usar este adaptador para alimentar circuitos de até 1A com os 12V de uma bateria do carro. Neste caso, como temos pouco mais de 13,6V com a bateria do carro, será conveniente usar 7 diodos em lugar de 5 para obter os 9V exatamente.

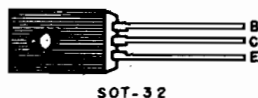


BD435

Transistor NPN de Potência de Silício para saída de áudio até 15 W. Complementar: BC436. - Philips

Características:

V_{CE0}	32 V
I_C	4 A
P_{TOTAL} (25° C).....	36 W
h_{FE} ($I_C = 500$ mA).....	85 - 475
f_T	> 3 MHz



SOT-32

BD237

Transistor NPN de Potência de Silício. Complementar: BD238. - Philips

Características:

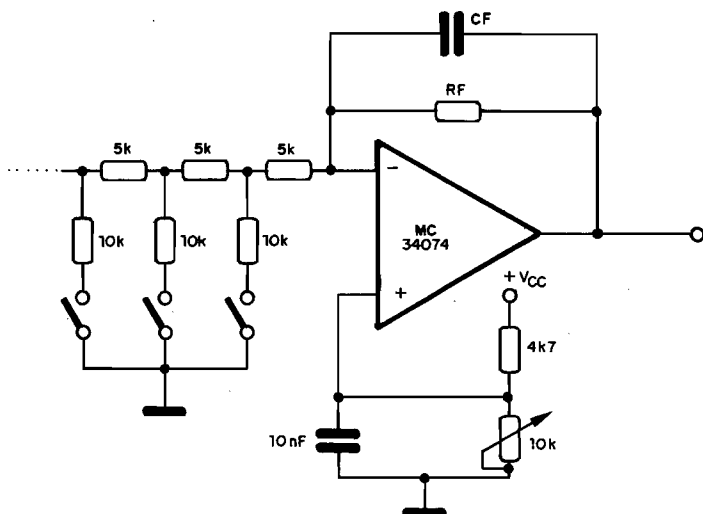
V_{CE0}	80 V
I_C	2 A
P_{TOTAL} (25° C).....	25 W
h_{FE} ($I_C = 150$ mA).....	40 - 250
f_T	> 3 MHz



SOT-32

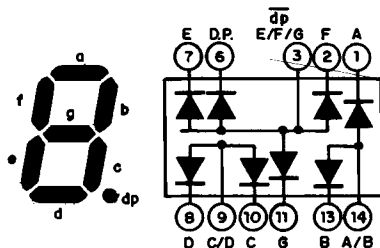
CONVERSOR A/D PARA BAIXAS TENSÕES

Os valores dos componentes dependem do ganho e das características dinâmicas desejadas. As chaves junto aos resistores de 10k são as chaves de BIT que os valores correspondentes às tensões de saída. A fonte não é simétrica neste circuito.



TIL302 - TIL302A

Display de 7 segmentos - Vermelhos - Texas.

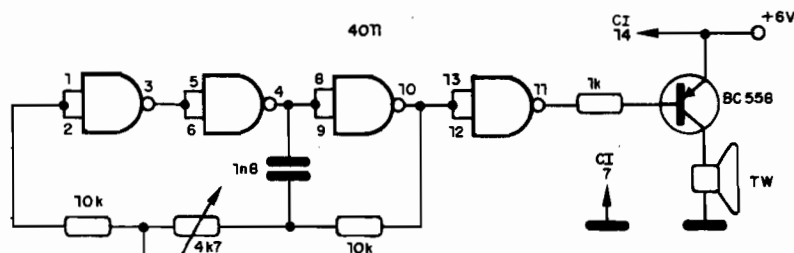


Características:

V _R (cada segmento).....	6 V
V _R (ponto decimal).....	3 V
I _C (cada segmento).....	30 mA
I _{total}	240 mA

OSCILADOR ULTRA-SÔNICO 15-22kHz

Este oscilador produz sinais na faixa de 15 a 22 kHz que são reproduzidos num tweeter piezoelétrico com boa potência. A frequência é ajustada no potenciômetro de 4k7 e depende fundamentalmente do capacitor de 1n8. Para operação intermitente com maior potência troque o BC558 por um TIP31 e alimente o circuito com 9 ou 12V.

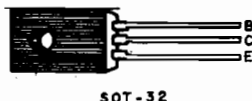


BD238

Transistor PNP de Potência de Silício. Complementar: BD237 - Philips.

Características:

V _{CEO}	80 V
I _C	2 A
P _{TOT} (25° C).....	25 W
h _{FE} (I _C = 150 mA).....	40 - 250
f _T	> 3 MHz



SOT - 32

BD436

Transistor PNP de Potência de Silício para saída de áudio até 15 W. Complementar: BC435. - Philips

Características:

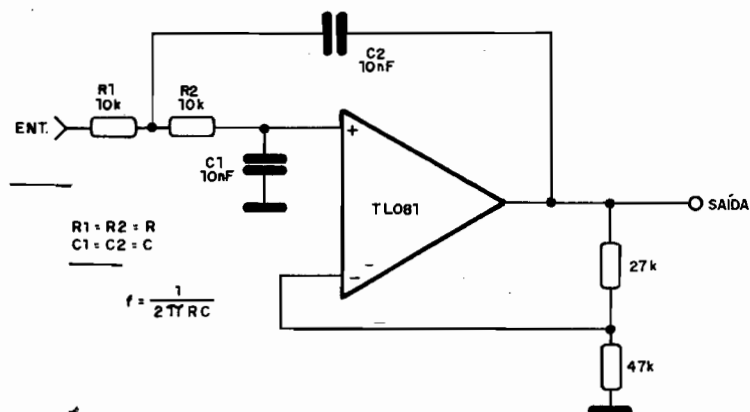
V _{CEO}	32 V
I _C	4 A
P _{TOT} (25° C).....	36 W
h _{FE} (I _C = 500 mA).....	85 - 475
f _T	> 3 MHz



SOT - 32

FILTRO PASSA BAIIXAS DE 2ª ORDEM

Este filtro deixa passar as frequências que estão abaixo do valor dado pela fórmula junto ao diagrama. A base é um amplificador operacional com FET. Deve ser usada fonte simétrica.



MCR406

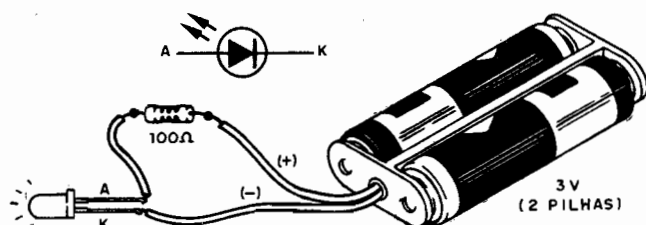
SCR para 4 A.



V_{RRM} Sufixo: 1 - 30 V
 " 2 - 50 V
 " 3 - 100 V
 " 4 - 200 V

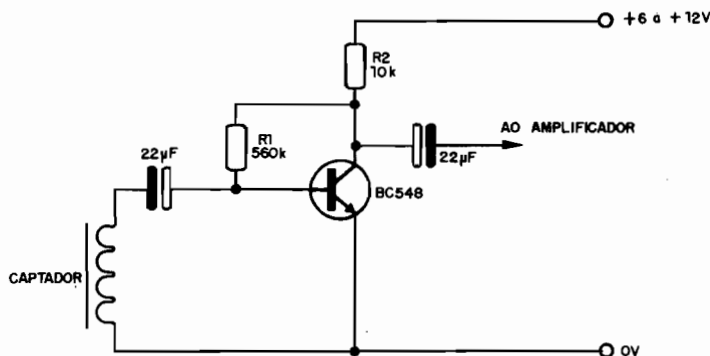
$I_{TSM} = 20 A$
 $V_{TM} (max) = 2 V$
 $I_T = 4 A$
 $I_{GT} = 200 \mu A$

Prova de Leds



PRÉ - PARA CAPTADOR TELEFÔNICO

Este circuito pode ser usado como pré-amplificador para captadores magnéticos de telefone. O resistor R1 determina o ganho e em função do transistor pode ter valores na faixa de 470k a 1M. Os capacitores são de 12V de tensão de trabalho.

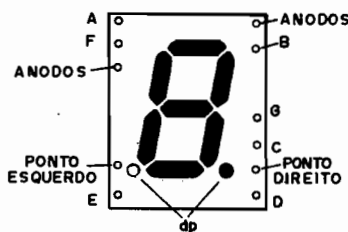


TIL312

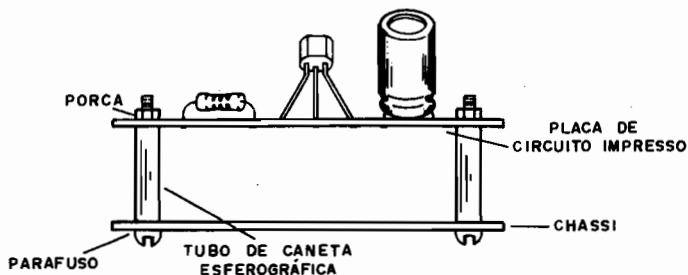
Display de 7 segmentos vermelho de anodo comum - Texas.

Características:

V_R	5 V
Corrente por segmento.....	25 mA
λ	6550 A

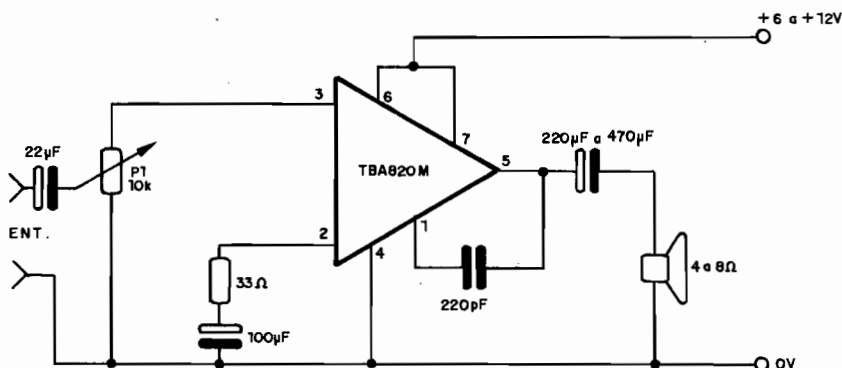


SEPARADORES DE PLACAS



AMPLIFICADOR TBA820M

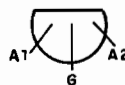
Este amplificador fornece uma potência de até 2 Watts e pode ser alimentado com tensões de 3 a 12V. A carga pode ser de 4 a 8 ohms e P1 funciona como controle de volume. O TBA820M é o equivalente do TBA820S mas em invólucro DIL de 8 pinos. Os eletrolíticos devem ter tensão de trabalho da mesma ordem que a alimentação.



MBS 4991

Chave bilateral de silício - SBS.

$V_S = 6,0 - 10 \text{ V}$
 $|V_{S1} - V_{S2}| = 0,5 \text{ V (max)}$
 $I_S(\text{max}) = 350 \mu\text{A dc}$
 $I_H = 1,5 \text{ mA dc}$
 $V_R = 1,7 \text{ V(max)}$



MPT 20

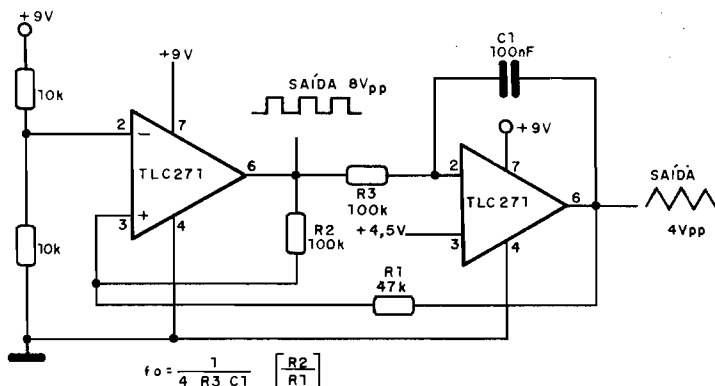
Diac - Motorola

$V_{(BR)} = 20 \text{ V}$
 $\Delta V = 5,0 \text{ V}$
 $I_{(BR)} = 100 \mu\text{A}$
 $I_{(\text{pulso})} = 2,0 \text{ A (max)}$



GERADOR DE FUNÇÕES

Dois amplificadores operacionais com transistores de efeito de campo da Texas Instruments formam este gerador que produz sinais retangulares e triangulares. A frequência depende de diversos componentes, sendo dada pela fórmula junto ao diagrama. A tensão de alimentação é de 9V e não se necessita de fonte simétrica.

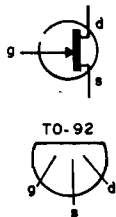


BC264

FET Canal N - para uso geral.

Características:

$V_{ds(max)}$:30 V
 $P_{tot(max)}$:300 mW
 I_{dss} :2 a 12 mA
 T0-92 | $|Y_{fs}|$: Sufixo A: 2,5 mS
 " B: 3,0 mS
 " C: 3,5 mS
 " D: 4,0 mS

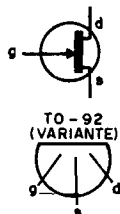


BF245

FET Canal N - uso geral (Philips)

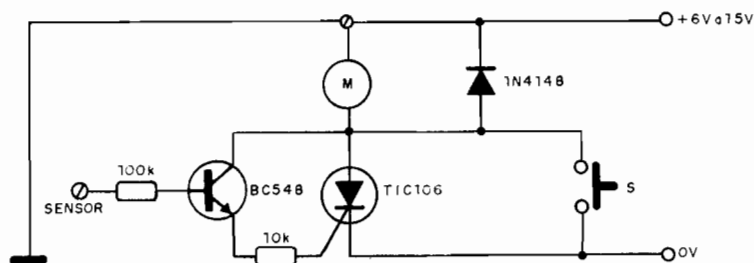
Características:

$V_{ds(max)}$:30 V
 $V_{GS0(max)}$:30 V
 $P_{tot(max)}$:300 mW
 $|Y_{fs}|$:3,0 a 6,5 mS
 $f_{gs} (tip)$:700 MHz



MOTOR COM ACIONAMENTO POR TOQUE

Com um toque no sensor o SCR dispara e aciona o motor. Mesmo depois de retirado o sinal de disparo o SCR se mantém ligado. Para desativar o circuito é preciso pressionar e soltar o interruptor S. O motor pode ter corrente de até 1A e o SCR deve ser dotado de um pequeno radiador de calor. É muito importante a ligação à terra para garantir a sensibilidade se a alimentação vier de bateria.



BD263

Transistor NPN Darlington de potência. Invólucro SOT-32.



	BD263	BD263A	BD263B
Tensão coletor/base (V_{CBEO})	80	100	120 V
Corrente de pico de coletor (I_{CM})		6 A	
Potência total (P_{total})		36 W	
Ganho de corrente DC (típico)		1 000	
Frequência de transição (f_T)		7 MHz	

MUS4987

Silicon Unilateral Switch (SUS) - Motorola

$$V_S = 6,0 - 10 \text{ V}$$

$$I_S = 500 \mu\text{A}$$

$$I_H = 1,5 \text{ mA}$$

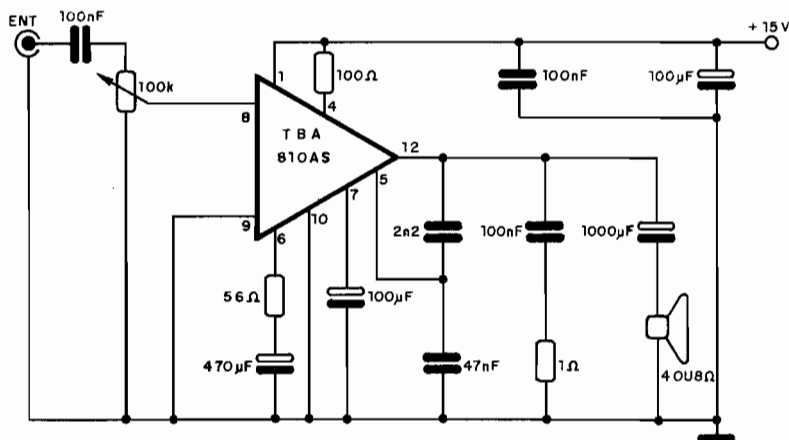
$$P_F = 300 \text{ mW}$$

$$V_{AKR} = 30 \text{ V (max)}$$



AMPLIFICADOR TBA810AS

Apresentamos um simples amplificador com o popular integrado TBA810S que fornece alguns watts num alto-falante de 4 ou 8 ohms. Este amplificador pode ser usado com microcomputadores para aumentar a intensidade de seu sinal de áudio na produção de música ou como amplificador de uso geral para a bancada. A fonte deve ser de pelo menos 1,5 A de corrente.

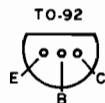


MPSA05/MPSA06

Transistores de silício NPN de uso geral - Motorola.

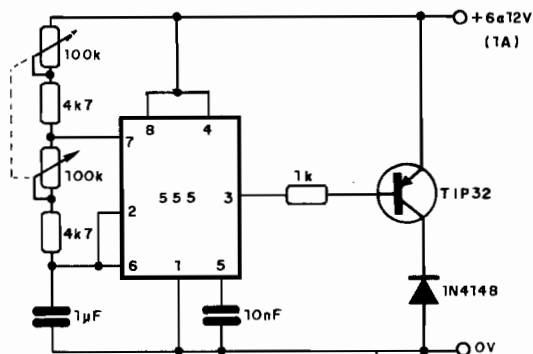
Características

	MPSA05	MPSA06	
V_{CE0}	60	80	V
V_{CBO}	60	80	V
I_C	500	500	mA
P_{TOT}	625	625	mW
$h_{FE} \text{ (min)}$	50	50	—
$f_T \text{ (min)}$	100	100	MHz



CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MOTORES

Este controle por pulsos mantém a frequência numa faixa estreita mas altera a largura dos pulsos e portanto a potência do motor. Conseguimos com isso uma excelente variação da velocidade para pequenos motores de corrente contínua até 1A. Este circuito foi usado com eficiência em uma caixa de redução movimentando modelos controlados a distância ou por meio de fios. O transistor de potência deve ser dotado de radiador de calor.



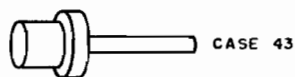
1N3659

Diodo retificador de silício.

$$V_{RM(rep)} = 50 V$$

$$I_0 = 25 A$$

$$I_{R(AV)} = 5,0 mA$$



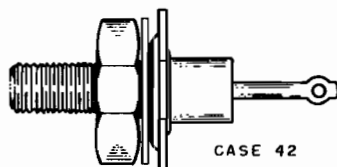
1N1198

Diodo Retificador de silício.

$$V_{RM(rep)} = 600 V$$

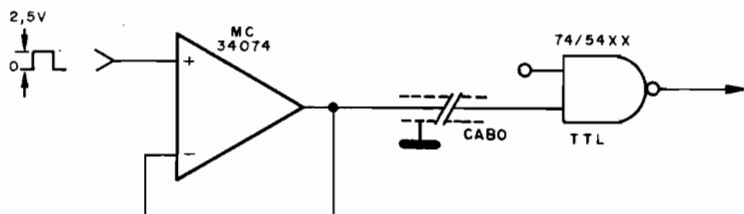
$$I_0 = 20 A$$

$$I_R = 5 mA$$



DRIVER PARA TTL

Este circuito, sugerido pela Motorola, adapta uma entrada TTL a um cabo de transmissão de dados, com excelente ganho de potência. O ganho de tensão do amplificador operacional é unitário.

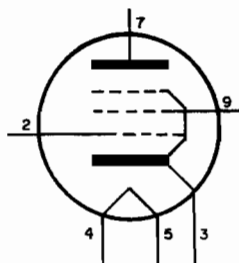


EL84

Pentodo de Saída de Áudio.

Características:

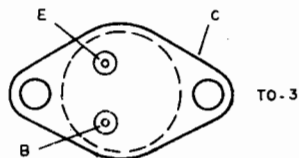
Corrente de anodo:.....	.48 mA
Transcondutância:.....	11,3 mA/V
Fator de amplificação:.....	19
Potência de Saída:.....	6,0 W
Filamento:.....	6,3 V/760 mA
Resistor de grade:.....	1 MΩ
Tensão máxima de anodo:.....	550 V



TIP600/601/602

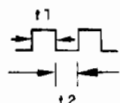
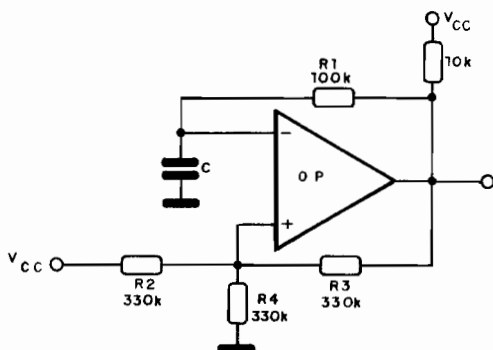
Transistores NPN Darlington de Potência.

	TIP600	TIP601	TIP602
V_{CB}	60	80	100
V_{CE}	60	80	100
$I_{C(max)}$		10 A	
P_{TOT}		100 W	
h_{FE}	200	—	2000



OSCILADOR LM139/239/339

Este oscilador produz sinais retangulares com relação marca/espaco de 1:1. A base é um dos amplificadores de alto ganho existentes nos comparadores de tensão LM139/239 e 339. A fonte de alimentação não precisa ser simétrica e a frequência depende de C conforme fórmula junto ao diagrama.



$$t1 = t2 = 0,69 RC$$

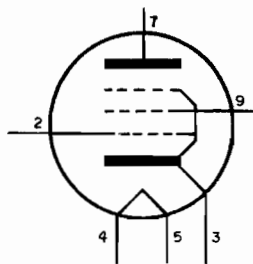
$$f = \frac{7,2}{C(\mu F)}$$

EL86

Pentodo de áudio e TV.

Características:

Tensão de pico de anodo (max):.....2 kV
 Corrente de catodo (max):.....100 mA
 Potência de saída:.....5,3 W
 Filamento:.....6,3 V/760 mA
 Tensão máxima de anodo:.....550 V
 Resistor de grade:.....1 MΩ

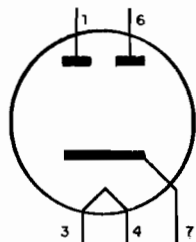


6X4

Diodo de onda completa.

Características:

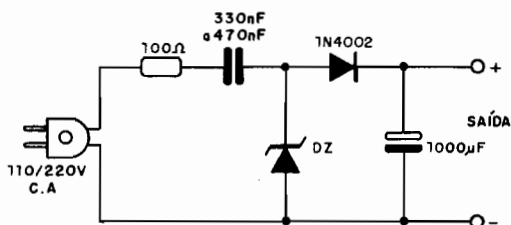
Filamento.....6,3 V/600 mA
 Tensão inversa de pico:.....1 250 V
 Corrente direta média.....45 mA



FONTE SEM TRANSFORMADOR

A tensão de saída desta fonte depende do zener e pode ficar entre 1,5 e 12V tipicamente.

A corrente de saída máxima é da ordem de 20 mA servindo apenas para calculadoras, relógios e outros dispositivos de baixo consumo. O capacitor de 330 ou 470 nF deve ter uma tensão de isolamento de 250V se a rede for de 110V e de pelo menos 400V se a rede for de 220V.



6C4

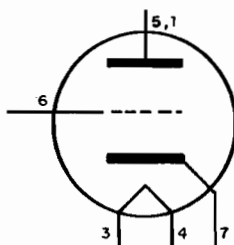
Válvula triodo para VHF.

Características:

Tensão de filamento.....6,3 V
Corrente de filamento.....150 mA

Amplificador Classe A

Tensão de placa (max).....300 V
Dissipação de placa (max).....3,5 W
Resistência de placa (ap.).....7 kΩ



Potência em VHF com 300 V: 2,5 Watts

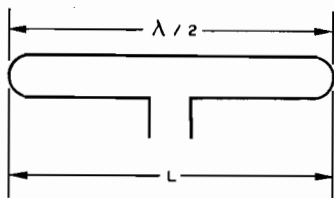
COMPRIENTO DO DIPOLO DOBRADO

(Fórmula)

$$L = \frac{\lambda}{2}$$

L = comprimento em metros

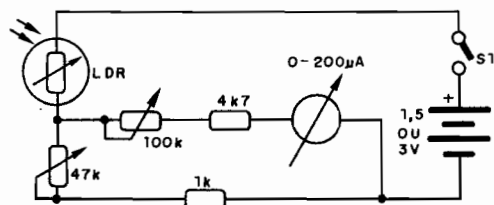
λ = comprimento de onda em metros



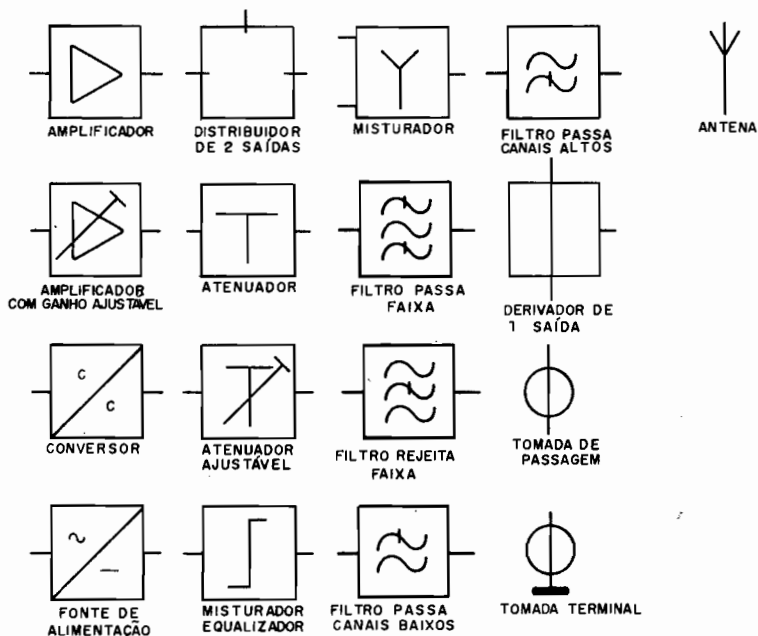
FOTÔMETRO (II)

Os ajustes deste simples fotômetro são feitos nos dois trim-pots.

A leitura da intensidade de luz é feita diretamente num microamperímetro de 0-200 μ A ou próximo disso. A tensão de alimentação pode vir de 1 ou 2 pilhas pequenas e o LDR é do tipo redondo comum de 1 cm.

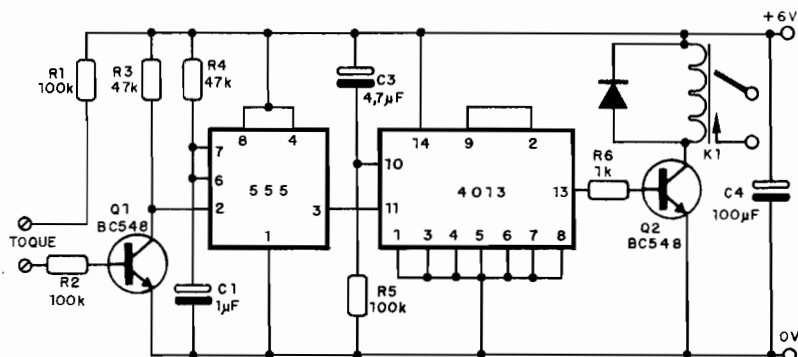


SÍMBOLOS PARA INSTALAÇÕES DE ANTENAS



BIESTÁVEL DE TOQUE

Com um toque nos sensores, o relé é ativado e com novo toque é desativado. O circuito é muito sensível e o relé controla cargas de até 2A. Este relé é um MC2RC1 Metaltex para 6V. Com alimentação de 12V não será preciso fazer nenhuma alteração no circuito a não ser: o relé. O diodo em paralelo com o relé pode ser de qualquer tipo de uso geral como o 1N4148.



TDA 7050 (Philips)

Amplificador mono/estéreo de baixa tensão para fones.

Dados para projeto:

Faixa de tensões de alimentação: 1,6 a 6,0 V

Corrente quiescente: 3,2 mA (tip)

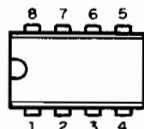
Potência: mono BTL - $R_L = 32 \Omega$, $V_p = 3 V$: 140 mW

Estéreo - $R_L = 32 \Omega$, $V_p = 3 V$: 35 mW

Corrente de pico de saída: 150 mA

Impedância de entrada: 2 M Ω (Estéreo)

1 M Ω (BTL)



Obs: impedâncias de saída 16 a 64 Ω .

TIL220 - TIL220S - TIL221

Diodos emissores de luz - vermelhos - Texas.

Características:

V_R3 V

I_C50 mA

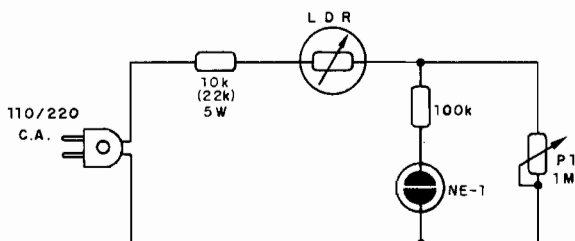
$I_V(\max)$1 mcd

I_p6 500 A



FOTÔMETRO (I)

Deixamos a luz incidir no LDR e ajustamos P1 até que a lâmpada neon se apague. Neste ponto, teremos na escala do potenciômetro a intensidade de luz medida. A calibração da escala do potenciômetro de 1M linear, pode ser feita tomando como referência um fotômetro comum.

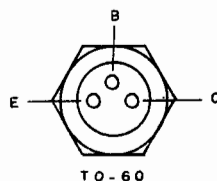


2N5070

Transistor de potência NPN para Classe A ou B de 2 a 30 MHz com fortes de 28 V - 25 W pp - RCA.

Características

V_{CEV} (max).....	65 V
I_C (pico).....	10 A (max)
I_C (contínuo).....	3,3 A (max)
P_T (max).....	70 W



2N5914 (RCA)

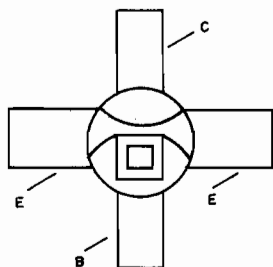
Transistor NPN de alta potência para transmissão em VHF e UHF - 6 W com 12 V em 470 MHz.

Características:

V_{CBO}	36 V
I_C	0,5 A
P_T	5,7 W
f_T	900 MHz

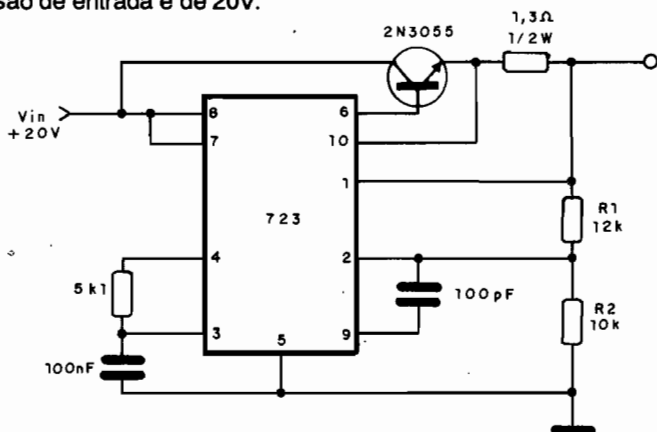
Aplicação:

470 MHz: entrada 2 W →	6,5 W
175 MHz entrada 1 W →	9 W



FONTE 15V X 500 mA

Uma corrente de 500mA sob tensão de 15V é o que fornece esta etapa reguladora que tem por base o integrado 723. Os resistores R1 e R2 fixam a tensão de referência. O transistor de potência deverá ser montado em radiador e a tensão de entrada é de 20V.

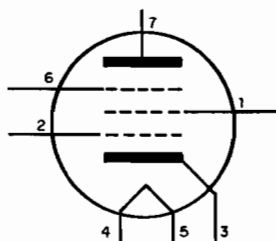


PL83

Pentodo de Saída de Vídeo.

Características:

Corrente de anodo:..... 36 mA
 Transcondutância:..... 10,5 mA/V
 Fator de amplificação:..... 24
 filamento:..... 300 mA/15V
 Tensão máxima de anodo:..... 550 V
 Resistor de grade:..... 1 MΩ



6DQ5

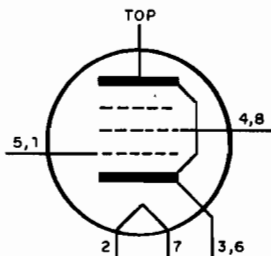
Pentodo de potência.

Características:

Tensão de filamento..... 6,3 V
 Corrente de filamento..... 2,5 A

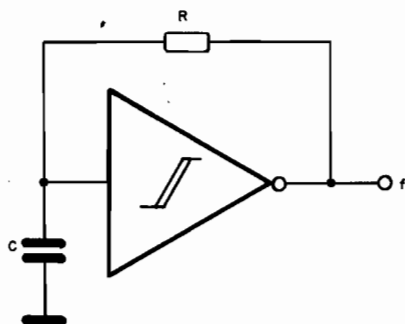
Como saída horizontal de TV

Tensão máxima de placa..... 990 V
 Dissipação de placa..... 24 W
 Resistor de pol. de grade 1..... 470 k



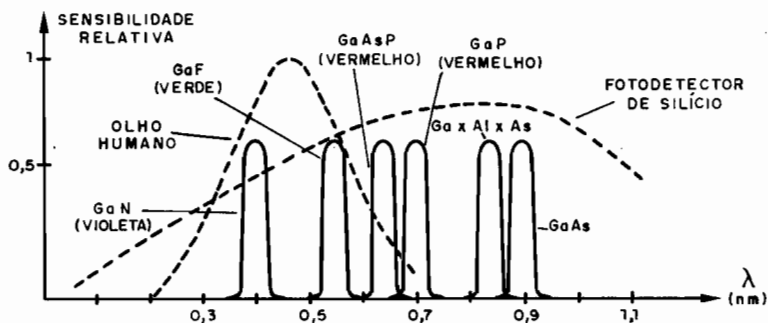
OSCILADOR COM SCHMITT TRIGGER

Um inversor Schmitt Trigger, forma este oscilador em que a frequência depende da tensão de alimentação (V_{CC}), da tensão do limiar positivo (V_{T+}) e da tensão do limiar negativo (V_{T-}) além do resistor e do capacitor, segundo a fórmula. Observamos que as tensões de limiar em que ocorrem os disparos são diferentes na transição positiva e negativa o que caracteriza a histerese do disparador.



$$f = \frac{1}{RC \ln \left(\frac{V_{CC} - V_{T-}}{V_{CC} - V_{T+}} \right) \cdot \left(\frac{V_{T+}}{V_{T-}} \right)}$$

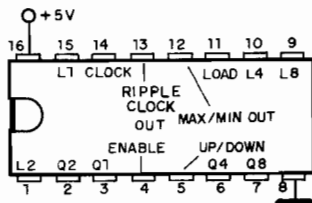
SENSIBILIDADE & EMISSÃO DE LUZ



74190

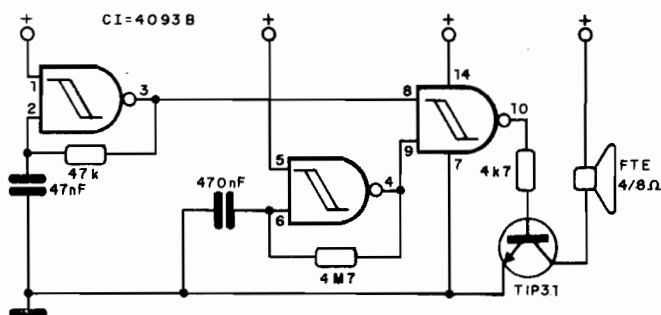
Contador (UP/DOWN) divisor por 10 - TTL

Frequência máxima: 20 MHz
Consumo: 65 mA



SIRENE 2 - TONS

Este circuito utiliza 3 das 4 portas disparadoras NAND e um 4093 e fornece excelente potência de áudio quando alimentado com 12V. A tensão mínima recomendada para sua alimentação é de 5 Volts. Os capacitores podem ser modificados para alteração de tom e interrupções.



TIL212 - TIL216 - TIL232

Diodos Emissores de luz - amarelo, vermelho ou verde de alta intensidade - Texas.

Características:

V_R5 V
 I_C50 mA
 I_{pico}1 A



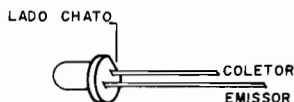
TIL 212 - AMARELO 5800 Å
 TIL 216 - VERMELHO 6200 Å
 TIL 232 - VERDE 5600 Å

TIL78

Foto-transistor NPN de Silício - Texas Inst.
 (Compatível com o TIL32 e TIL902 - emissores)

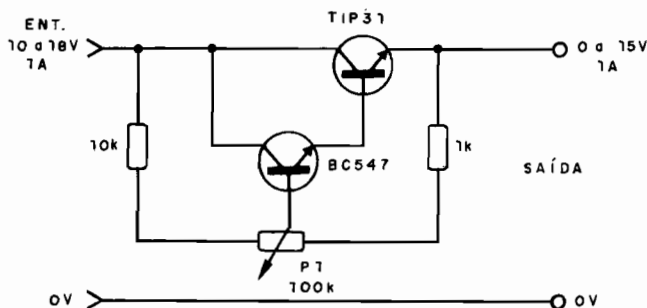
Características:

$V_{CE(max)}$50 V
 P_{tot}50 mW
 Corrente no escuro (max)...100 nA
 Corrente no claro (tip).....1 μ A
 $V_{CE(SAT)}$0,4 V (tip)



REOSTATO

Este reostato controla correntes de até 1A com um potenciômetro de baixa dissipação de 100k. O transistor de potência deve ser montado num bom radiador de calor. O resistor de 10k pode ser aumentado no sentido de se obter uma atuação mais linear do controle.



TIL209

Diodo emissor de luz vermelho - Texas.

Características:

$V_R(\max)$	3 V
$I_C(\max)$	40 mA
λ_p	6 300 a 6 700 A
$I_V(\min)$	0,5 mcd



CQX33

Diodo emissor de luz amarelo (led) em encapsulamento amarelo difuso (Siemens).

Características:

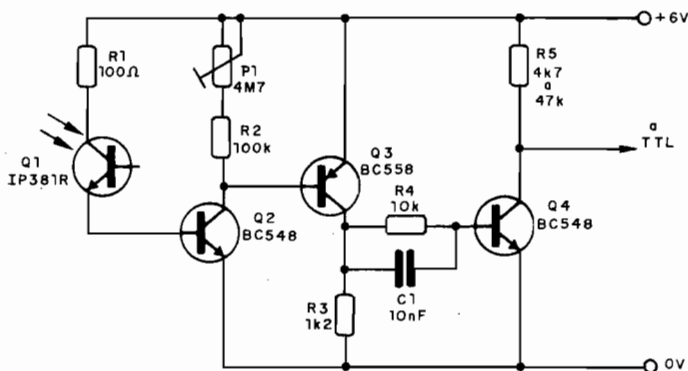
λ	590 ± 10 nm
$I_V(I_F = 20 \text{ mA})$	$\geq 0,6$ ((3,5) mcd
	-4 1,6 - 3,2 mcd
	-5 2,5 - 5,0 mcd
	-6 4,0 - 8,0 mcd
ϕ	± 70 graus
$V_F(I_F = 20 \text{ mA})$	2,4 ($\leq 3,0$) V
$I_F(\max)$	60 mA

$\phi = 5$ mm



RECEPTOR INFRAVERMELHO

Esta sensível etapa possui um foto-transistor para infravermelhos e o seu ganho é ajustado em P1. O resistor R5 também influi no nível de sinal de saída que pode ser usado para excitar diretamente uma porta TTL. A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 5V.

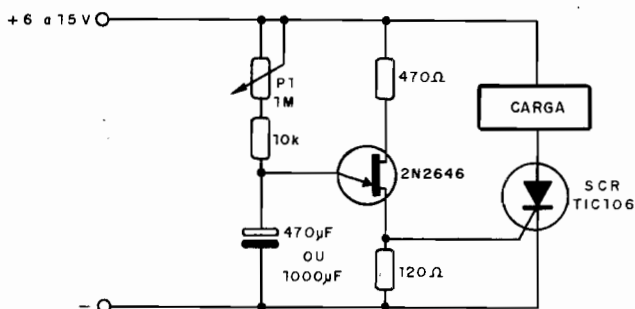


BANDAS DE ENERGIA DE SEMICONDUTORES

Material	Banda de Energia (eV)	λ a 300° K	Equivalente de radiação (lm/W)	Faixa de radiação	Tipo de Transição
Ge	0,66	—	—	—	indireta
Si	1,09	—	—	—	indireta
SiC	2,5	0,496	200	Azul	indireta
InSb	0,18	6,9	—	IR - C	direta
InAs	0,36	3,45	—	IR - C	direta
GaSb	0,7	1,77	—	IR - B	direta
InP	1,26	0,985	—	IR - A	direta
GaAs	1,38	0,898	—	IR - A	direta
GaAsP	1,90	0,65	70	Vermelho	direta
GaP	2,19	0,565	590	Verde	indireta
GaP	1,8	0,69	5,5	Vermelho	indireta
GaN	3,1	0,4	0,3	Violeta	indireta

TIMER SCR/TUJ

Intervalos de alguns minutos podem ser obtidos com este circuito que aciona uma carga diretamente a partir de um SCR. A corrente máxima é de 4A e deve ser prevista uma queda de tensão de 2V no SCR. Para rearmar é preciso desligar a alimentação por um momento. Também é conveniente prover uma descarga total do capacitor antes de se iniciar novo ciclo.



CODIGO DE EMISSÕES

- A** - modulação em amplitude
F - modulação em frequência
P - modulação em impulsos
- | | | |
|--|---|----------|
| I - ausência de modulação - CW | — | codigo 0 |
| II - telegrafia sem RF modulada - onda continua manipulada sem modulação | — | codigo 1 |
| III - telegrafia com manipulação de áudio ou com manipulação de estação modulada | — | codigo 2 |
| IV - telefonia (inclusive rádio difusão) | — | codigo 3 |

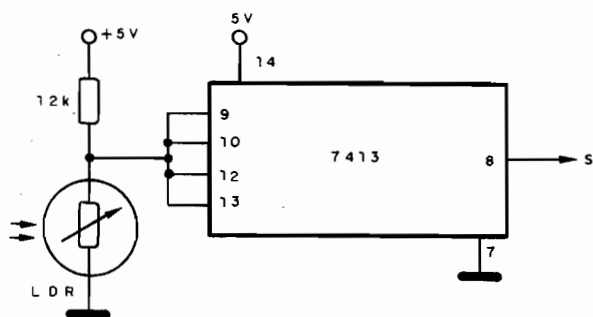
INDUTÂNCIA DE FIO RETO (fórmula)

$$L = 0,00508 L \left[\ln \left(4L/d \right) - 0,75 \right]$$

onde: L é o comprimento em polegadas
d o diametro em polegadas

MONOESTÁVEL CONTROLADO POR LUZ

Este circuito produz um pulso de curta duração a partir do estímulo luminoso sobre um LDR. A alimentação é feita com 5V pois trata-se de circuito TTL. O resistor pode ser alterado em função do nível de luz necessário ao disparo.

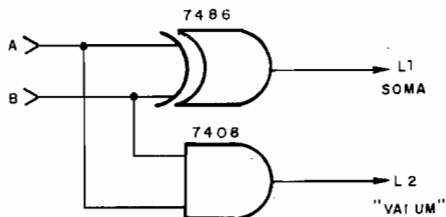


UNIDADES ESPECTRAIS

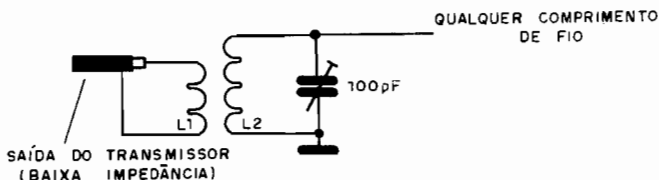
Parâmetro	Fórmula	Unidade Prática
Irradiação espectral	$H_{e, \lambda} = \frac{d H_e}{d \lambda}$	$W m^{-2} (nm^{-1})$
Radiância espectral	$L_{e, \lambda} = \frac{d L_e}{d \lambda}$	$W m^{-2} sr^{-1} (nm^{-1})$
Potência radiante espectral	$\Phi_{e, \lambda} = \frac{d \Phi_e}{d \lambda}$	$W (nm^{-1})$
Potência radiante espectral	$\Phi_{e, \lambda} = \frac{d \Phi_e}{d}$	$W (Hz^{-1})$
Intensidade radiante espectral	$I_{e, \lambda} = \frac{d I_e}{d \lambda}$	$W sr^{-1} (nm^{-1})$
Emitância radiante espectral	$M_{e, \lambda} = \frac{d M_e}{d \lambda}$	$W m^{-2} (nm^{-1})$
Irradiância espectral	$E_{e, \lambda} = \frac{d E_e}{d \lambda}$	$W m^{-2} (nm^{-1})$

SEMI - SOMADOR

Este é um semi-somador implementado com portas TTL comuns. O 7486 é um OU exclusivo e a alimentação deve ser feita com tensão de 5V.



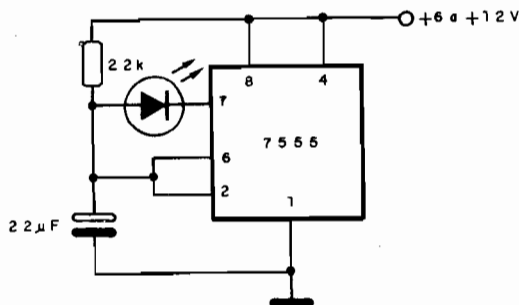
ACOPLADORES DE ANTENA



Faixa	Frequência central	Bobinas
160 m	1,9 MHz	L1 - 5 voltas de fio AWG 14 L2 - 75 voltas de fio AWG 14 ϕ 7,5 cm
80 m	3,7 MHz	L1 - 5 voltas de fio 14 L2 - 48 voltas de fio 14 ϕ 5 cm
40 m	7,1 MHz	L1 - 3 voltas de fio 14 L2 - 20 voltas de fio 14 ϕ 5 cm
20 m	14,1 MHz	L1 - 2 voltas de fio 14 L2 - 9 voltas de fio 14 ϕ 5 cm
15 m	21,2 MHz	L1 - 2 voltas de fio 14 L2 - 3 voltas de fio 14 ϕ 5 cm
10 m	28,9 MHz	L1 - 1 volta de fio 14 L2 - 3 voltas de fio 14 ϕ 5 cm

LED - FLASHER

A potência destes flasher com led é extremamente pequena e a frequência é dada pelo resistor e capacitor, os quais podem ser alterados numa enorme faixa de valores. O resistor apenas não pode ser menor que 1k. O 7555 é a versão CMOS do 555.



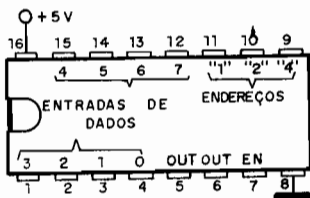
UNIDADES ÓPTICAS DE FLUXO

	Parâmetro	Símbolo	Dimensão	Unidade
Radiométrica	fluxo radiante potência radiante	Φ_e (P_0)	Potência	W
Fotométrica	Pot. luminosa Fluxo lumin.	Φ_v (P_v)	Potência	L_m
Radiométrica	energia radiante	W_e	Potência x tempo	W_s
Fotométrica	quantidade de Luz (energia luminosa)	W_v	Potência x tempo	L_{ms}

74151

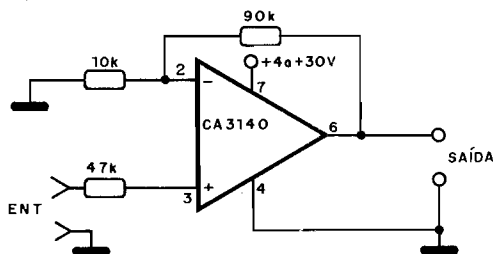
Seletor de dados 1 de 8 - TTL.

Consumo: 29 mA
Tempo de seleção: 19 ns



GANHO 10 COM O CA3140

O amplificador operacional 3140 é do tipo JFET e pode ser usado nesta configuração para ter um ganho de tensão igual a 10 vezes. O resistor de 90k pode ser obtido com boa aproximação ligando-se um resistor de 100k em paralelo com um resistor de 1M.



ENERGIA DE ESCAPE DE METAIS ALCALINOS

Metal	Energia mínima de escape (W_A)	Comprimento de onda Limite (λ_G)
Lítio	2,4 e V	517 nm
Sódio	2,28 e V	543 nm
Potássio	2,25 e V	551 nm
Rubídio	2,13 e V	582 nm
Césio	1,94 e V (1,36 e V)	639 nm (915 nm)

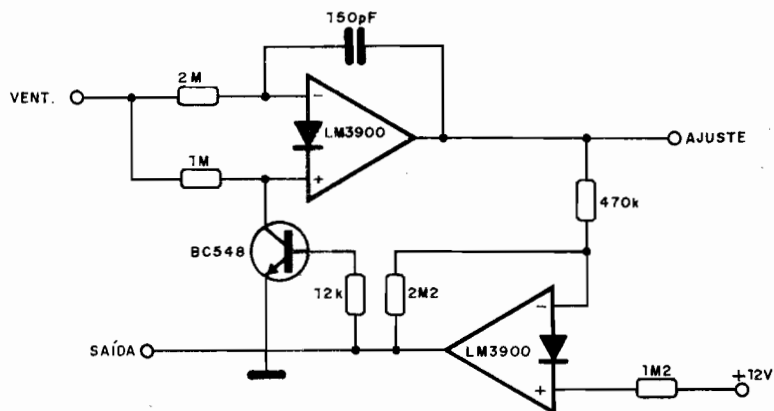
UNIDADES ÓPTICAS DE EMITÂNCIA

	Parâmetro	Símbolo	Dimensão	Unidade
Radiométrica	excitância radiante (emitância radiante)	M_e	Potência Área da região ativa	$W_m^{-2} (W_{cm}^{-2})$
Fotométrica	excitância luminosa (emitância luminosa)	M_v	Potência Área da região ativa	$L_m m^{-2}$

VCO 500Hz/V

Este oscilador gera um sinal cuja frequência é determinada pela tensão de entrada, ficando sua faixa de ação por 500 Hz em cada volt aplicado.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12V e dentre as aplicações sugeridas temos os instrumentos musicais e os conversores analógicos digitais.



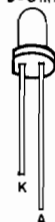
CQX13

Diodo emissor de luz verde (led) em encapsulamento verde difuso (Siemens).

Características:

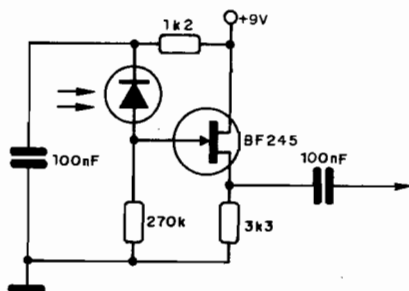
λ	560 \pm 15 nm
I_V ($I_F = 20$ mA).....	$\geq 0,6$ (3,5) mcd
-4	1,6 - 3,2 mcd
-5	2,5 - 5,0 mcd
-6	4,0 - 8,0 mcd
φ	± 70 graus
V_F ($I_F = 20$ mA).....	2,4 ($\leq 3,0$) V
I_F (max).....	60 mA

$\varnothing = 5$ mm



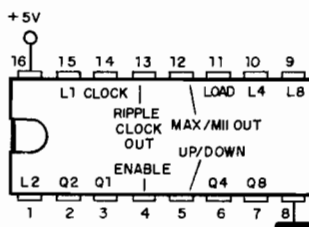
ETAPA RECEPTORA PARA FOTO-DIODOS

Este circuito serve de etapa para sinais luminosos modulados tendo como um sensor um foto-diodo. Para sinais modulados em frequência pode-se acrescentar um indutor de valor apropriado entre a comporta e a terra de modo a se rejeitar os sinais DC.



74191

Contador (UP/DOWN) divisor por 16 - TTL



Frequência máxima: 20 MHz

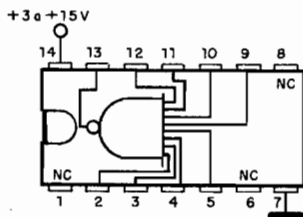
Consumo: 65 mA

4068

Porta NAND de 8 entradas - CMOS

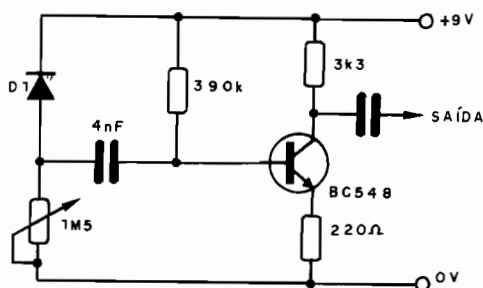
Tempo de propagação — 130 ns (10 V)
325 ns (5 V)

Consumo — 500 μ A (5 V)
1 mA (10 V)



GERADOR DE RUÍDO BRANCO

O diodo D1 é de uso geral como o 1N4148 ou 1N914 neste gerador de ruído branco. A alimentação vem de bateria de 9V já que o consumo de corrente é muito baixo. O sinal é aplicado à entrada de um amplificador de áudio comum.

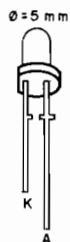


LD41P

Diodo emissor de luz vermelha (led) em encapsulamento vermelho difuso (Siemens).

Características:

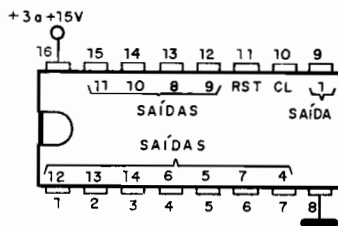
λ	$665 \pm 15 \text{ nm}$
$I_V (I_F = 20 \text{ mA})$	$\geq 0,3 (2,0) \text{ mcd}$
	-2 $0,63 - 1,25 \text{ mcd}$
	-3 $1,0 - 2,0 \text{ mcd}$
	-4 $1,6 - 3,2 \text{ mcd}$
	-5 $2,5 - 5,0 \text{ mcd}$
φ	$\pm 35 \text{ graus}$
$V_F (I_F = 20 \text{ mA})$	$1,6 (\leq 2,0) \text{ V}$
$I_F (\text{max})$	100 mA



4020

Divisor de 14 estágios (: 16384) - Ripple - CMOS.

Frequência máxima	— 7 MHz (10 V)
	2,5 MHz (5 V)
Consumo	— 200 μA (5 V)
	400 μA (10 V)

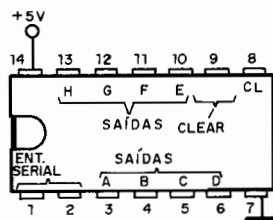


CARACTERÍSTICAS DE EMISSÃO DE JUNÇÕES PN

Cristal	Comprim. de onda (μm)	Ação Laser
PbSe	8,5	sim
PbTe	6,5	sim
InSb	5,2	sim
PbS	4,3	sim
InAs	3,15	sim
$(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})\text{As}$	0,85 - 3,15	sim
$\text{In}(\text{P}_x\text{As}_{1-x})$	0,91 - 3,15	sim
GaSb	1,6	não
InP	0,91	sim
GaAs	0,90	sim
$\text{Ga}(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)$	0,55 - 0,90	sim
CdTe	0,855	não
$(\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x})\text{Te}$	0,59 - 0,83	não
CdTe-ZnTe	0,56 - 0,66	não
BP	0,64	não
$\text{Cu}_2\text{Se-ZnSe}$	0,40 - 0,63	não
$\text{Zn}(\text{Se}_x\text{Te}_{1-x})$	0,627	não
ZnTe	0,62	não
GaP	0,565	não
GaP	0,68	não
SiC	0,456	?

74164

Shift Register de 8 bits (Serial IN, Parallel OUT) - TTL

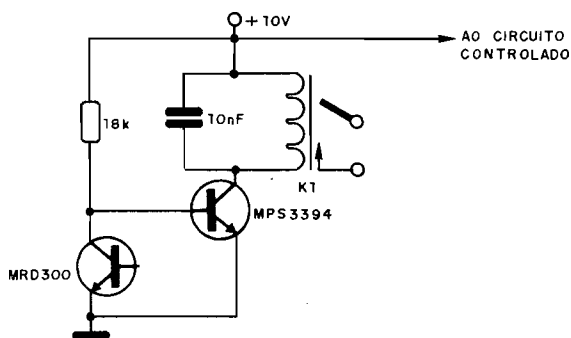


Frequência máxima: 36 MHz

Consumo: 37 mA

RELÉ OPERADO POR LUZ

Com este circuito pode-se ativar um relé sensível a partir do corrente de luz que incide no foto-transistor. O foto-transistor (Motorola) pode ser substituído por equivalentes. Com a adaptação do resistor para se obter a sensibilidade desejada.



BF960

MOS - FET - Canal N para UHF (Philips).

Características:

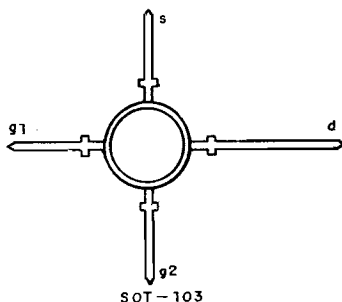
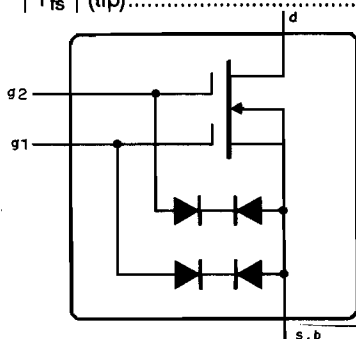
V _{ds} (max).....	20 V
I _{dm} (max).....	30 mA
P _{tot} (max).....	225 mW
Y _{fs} (tip).....	12 mS

BF980

MOS - FET - Canal N - para UHF (Philips).

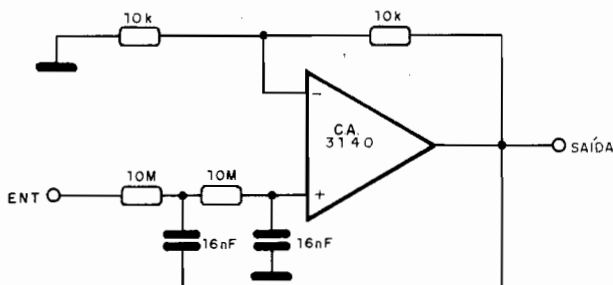
Características:

V _{ds} (max).....	18 V
I _d (max).....	30 mA
P _{tot} (max).....	225 mW
Y _{fs} (tip).....	19 mS



PASSA BAIXAS 1Hz

É um filtro passa baixas para apenas 1 Hz e que utiliza um amplificador operacional com transistores de efeito de campo. A fonte de alimentação deve ser simétrica com tensões entre 6 e 15V. Os valores dos componentes da rede RC são críticos pois determinam a frequência de corte.



GANHO EM DB

(fórmulas)

$$P_{dB} = 10 \log P_1 / P_2$$

$$E_{dB} = 20 \log E_1 / E_2$$

$$I_{dB} = 20 \log I_1 / I_2$$

onde

P_{dB} = ganho de potência (dB)

E_{dB} = ganho de tensão (dB)

I_{dB} = ganho de corrente (dB)

P_1, P_2 = potências (W)

E_1, E_2 = tensões (V)

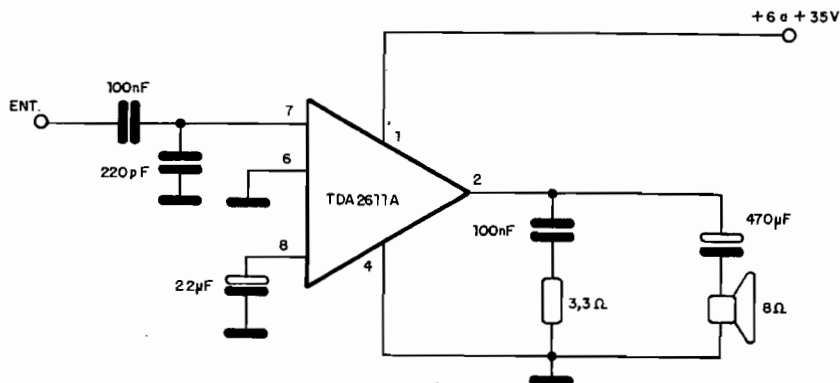
I_1, I_2 = corrente (A)

UNIDADES ÓPTICAS DE INTENSIDADE

	Parâmetro	Símbolo	Dimensão	Unidade
radiométrica	intensidade radiante	I_e	Potência Ângulo Sólido	W_{sr}^{-1}
Fotométrica	intensidade luminosa	I_v	Potência Ângulo Sólido	L_{msr}^{-1} (cd)

AMPLIFICADOR 6W - TDA2611A

Este simples amplificador, sugerido pela Philips, fornece uma potência de até 6W num alto-falante de 8 ohms sendo indicado para aplicações automotivas, tais como: rádios. O integrado deve ser dotado de radiador de calor.



UNIDADES ÓPTICAS DE RADIÂNCIA E LUMINÂNCIA

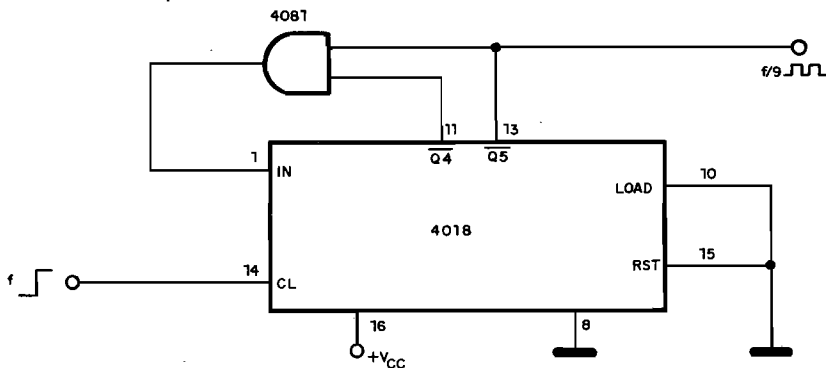
	Parâmetros	Símbolo	Dimensão	Unidade
radiométrica	radiância	L_e	$\frac{\text{Potência}}{\text{área da região ativa} \times \text{ângulo sólido}}$	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{sr}}$
Fotométrica	Luminância	L_v	$\frac{\text{Potência}}{\text{área da região ativa} \times \text{ângulo sólido}}$	$\text{ft} \cdot L_a$ ou $\frac{\text{candela}}{\text{m}^2}$

FATORES DE CONVERSÃO DE UNIDADES DE RADIÂNCIA

Unidade	L_x	$L_m \cdot \text{cm}^{-2}$	fc	Notas
1 L_x (lux) =	1	10^{-4}	0,0929	1 ft ² = 0,0929 m ²
1 $L_m \cdot \text{cm}^{-2}$ =	10^4	1	$0,0929 \times 10^4$	—
1 fc (candela x pé)=	10,764	$10,764 \times 10^{-4}$	1	1 m ² = 10,764 ft ²

DIVISOR POR 9 - 4018

Um integrado 4018 é usado como divisor por 9 nesta configuração bastante simples que ainda usa um 4081. A alimentação deve ser feita com tensões entre 5 e 15V e a frequência máxima do sinal de entrada é de 2 MHz.



ÍNDICE DE MODULAÇÃO FM

$$m = \frac{f_{pm}}{f_p}$$

onde

m = índice de modulação

f_{pm} = variação da frequência (Hz)

f_p = frequência da portadora (Hz)

FATOR Q

(fórmula)

$$Q = \frac{f_r}{Ab}$$

$$Ab = f_2 - f_1$$

onde

Q = fator Q

Ab = largura de faixa (Hz)

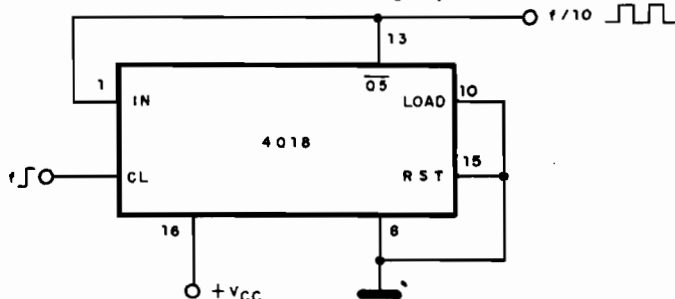
f_r = frequência central (Hz)

f_1, f_2 = frequências limite (Hz)

f_1 e f_2 correspondem aos pontos em que a intensidade do sinal é 70,7% do máximo.

DIVISOR POR 10 - 4018

Para dividir um sinal retangular de até 2 MHz podemos usar este circuito que tem por base um 4018. A tensão de alimentação pode ficar entre 5 e 15V.



LD52P

Diodo emissor de luz vermelha de alta-intensidade (led) em encapsulamento vermelho difuso (Siemens).

Características:

λ.....	645 ± 15 nm
I _V (I _F = 20 mA).....	≥ 0,6 (5,0) mcd
	-6 4,0 - 8,0 mcd
	-7 6,3 - 12,5 mcd
	-8 10 - 20 mcd
φ.....	± 35 graus
V _F (I _F = 20 mA).....	2,4 (≤ 3,0) V
I _F (max).....	60 mA

Ø = 5 mm



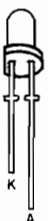
LD57P

Diodo emissor de luz verde (led) em encapsulamento verde difuso (Siemens).

Características:

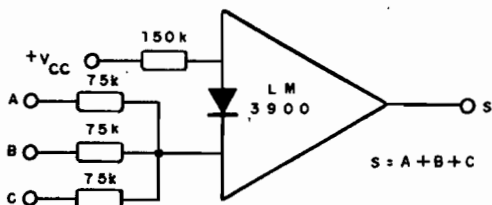
λ.....	560 ± 15 nm
I _V (I _F = 20 mA).....	≥ 0,6 (4,5) mcd
	-4 1,6 - 3,2 mcd
	-5 2,5 - 5,0 mcd
	-6 4,0 - 8,0 mcd
-7 6,3 - 12,5 mcd	
φ.....	± 35 graus
V _F (I _F = 20 mA).....	2,4 (≤ 3,0) V
I _F (max).....	60 mA

Ø = 5 mm



PORTA OU COM O LM3900

Uma porta lógica OU (or) é feita em torno de um dos quatro amplificadores operacionais de transcondutância existentes num LM3900 da National. Como os outros amplificadores são independentes eles podem ser usados em outras finalidades.



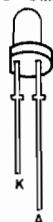
LD56P

Diódo emissor de luz amarelo (led) em encapsulamento amarelo difuso (Siemens).

Características:

λ	$590 \pm 10 \text{ nm}$
$I_V (I_F = 20 \text{ mA})$	$\geq 0,6 (4,5) \text{ mcd}$
	-4 1,6 - 3,2 mcd
	-5 2,5 - 5,0 mcd
	-6 4,0 - 8,0 mcd
	-7 6,3 - 12,5 mcd
φ	$\pm 35 \text{ graus}$
$V_F (I_F = 20 \text{ mA})$	$2,4 (\leq 3,0) \text{ V}$
$I_F (\text{max})$	60 mA

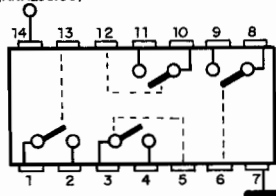
$\varnothing = 5 \text{ mm}$



4066

Chave bilateral analógica ou digital - CMOS

+3a +15V (DIGITAL)
+5V (ANALÓGICO)



$R_{\text{aberto}} = \infty$

$R_{\text{fechado}} = 90 \Omega$

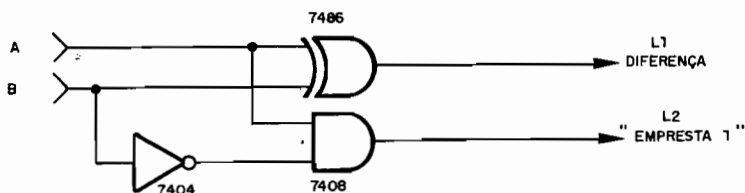
Frequência máxima de comutação — 10 MHz (10 V)

— 5 MHz (5 V)

ANALÓGICO
-5V- DIGITAL

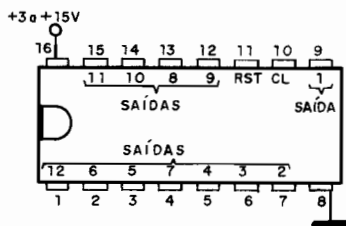
SEMI - SUBTRACTOR

Este circuito faz a subtração de dois dígitos, fornecendo sinais compatíveis TTL. As portas usadas são TTL com alimentação de 5V. O 7486 é um OU exclusivo.



4040

Divisor de 12 estágios (4096) - Ripple - CMOS

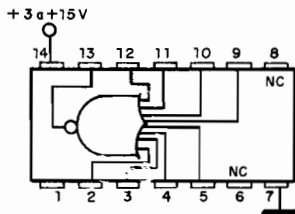


Frequência máxima — 6 MHz (10 V)
— 2 MHz (5 V)

Consumo — 400 μ A (10 V)
— 200 μ A (5 V)

4078

Porta NOR de 8 entradas - CMOS

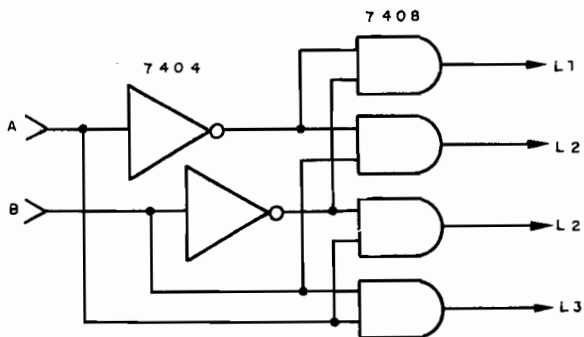


Tempo de propagação — 170 ns (10 V)
— 425 ns (5 V)

Consumo — 400 μ A (5 V)
— 800 μ A (10 V)

DECODIFICADOR TTL 2 X 4

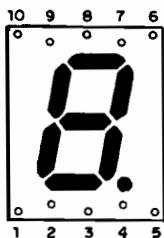
Este decodificador fornece 4 saídas seqüenciais em função dos dados digitais aplicados nas entradas. O circuito usa portas TTL e deve ser alimentado com uma tensão de 5V.



PD100/101 POLITRONIC

Display de Led de 7 segmentos - vermelho e vermelho de alta intensidade.
(7mm ou 0,27 polegadas)

- 1 - e
- 2 - d
- 3 - Anodo ou catodo
- 4 - c
- 5 - ponto decimal



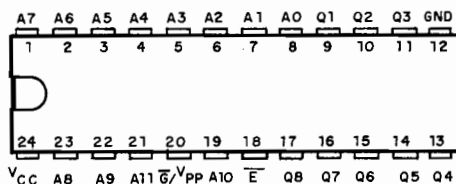
- 6 - b
- 7 - a
- 8 - Anodo (catodo)
- 9 - g
- 10 - f

Sufixo A - Anodo comum
Sufixo K - Catodo comum

TMS2732A - EPROM

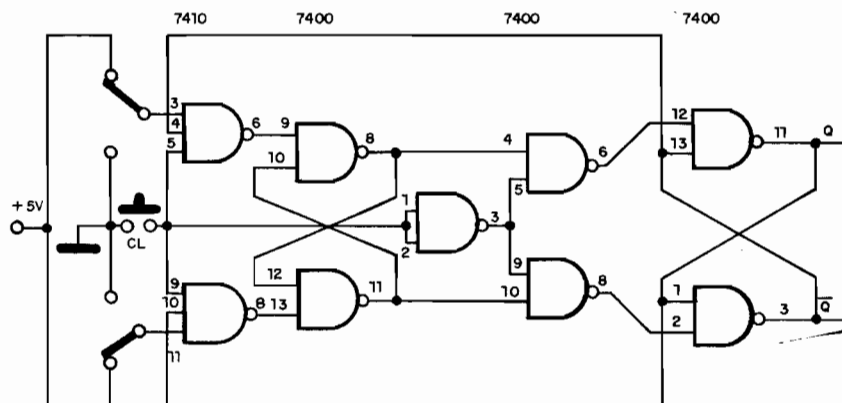
EPROM de 32 k - Texas (4096 x 8)

- A₀ - A₁₁ - Entradas de endereços
- E - Chip Enable
- G/V_{PP} - Habilitação de saída/12 V
- GND - Terra
- Q₁ - Q₆ - Saídas
- V_{CC} - 5 V - alimentação

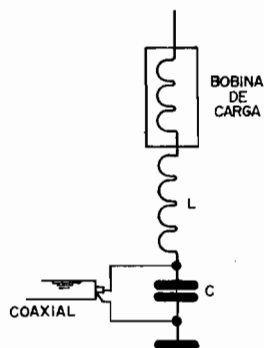


FLIP-FLOP R-S COM 7400/7410

Este flip-flop do tipo Set-Reset (R-S) utiliza portas TTL comuns, como as 7400 e 7410. A alimentação deve ser feita com tensão de 5V.



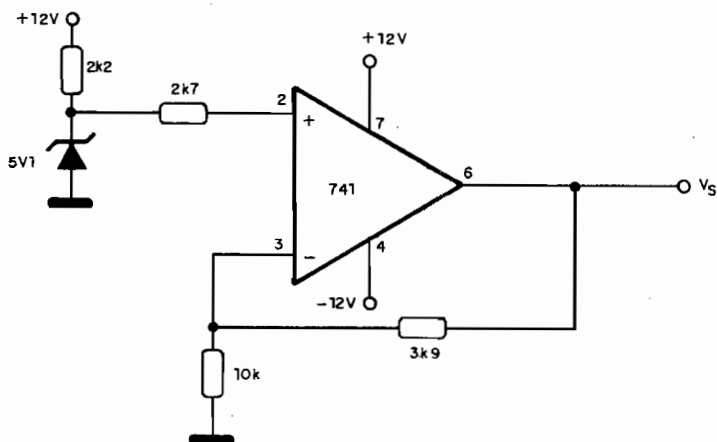
ACOPLAMENTO DE ANTENA TELESCÓPICA (Transmissão)



faixa	Frequência central	L(μ H)	C(pF)
160	1,9	2	2060
80	3,7	1	1040
40	7,1	0,5	540
20	14,2	0,27	270
15	21,2	0,18	180
10	28,9	0,13	130

REFERÊNCIA DE 5V - 741

Uma referência de 5V com impedância de aproximadamente 50 ohms é obtida com este circuito. Outros valores de zener podem ser usados para outras referências de tensão. A fonte de alimentação deve ser simétrica e o diodos zener pode ser de 400 mW.



TDA1515B (PHILIPS)

AMPLIFICADOR 12 + 12 W OU 24 W (BTL) PARA CARRO

Dados para projeto:

Faixa de tensões de alimentação: 6 a 18 V

Tensão máxima de alimentação: 28 V

Corrente de pico de saída: 4 A

Corrente quiescente: 75 mA

Impedância de entrada: 1 M Ω

Potência de Saída:

BTL (4 Ω) d_{tot} 0,5%: 18 W (tip)

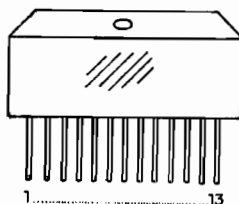
d_{tot} 10%: 24 W (tip)

Estéreo d_{tot} 10% - 4 Ω : 7 W (tip)

d_{tot} 0,5% - 4 Ω : 5,5 W (tip)

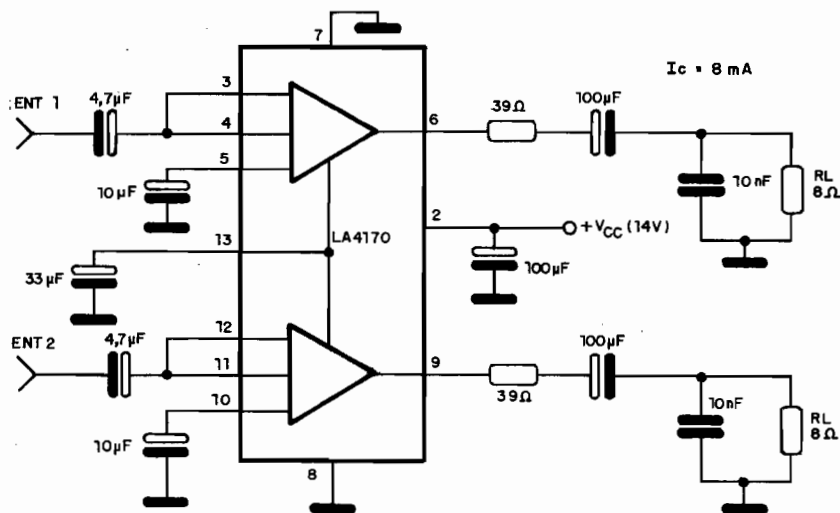
Estéreo d_{tot} : 10% - 2 Ω : 12 W (tip)

d_{tot} : 0,5% - 2 Ω : 9 W (tip)



AMPLIFICADOR PARA FONES (1W)

Este amplificador sugerido pela Sanyo fornece uma potência máxima em torno de 1W em carga de 8 ohms. A corrente de repouso é de 8 mA e o circuito é indicado para equipamentos portáteis, tais como: walk-man.

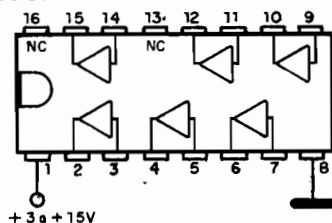


4050

Seis buffers não inversores para TTL - CMOS.

tempo de propagação — 30 ns (10 V)
— 60 ns (5 V)

Consumo — 800 µA (5 V)
— 1,6 mA (10 V)

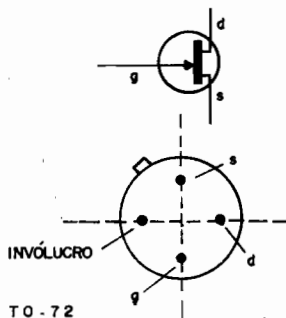


2N3822

FET - Canal N - uso geral.

Características:

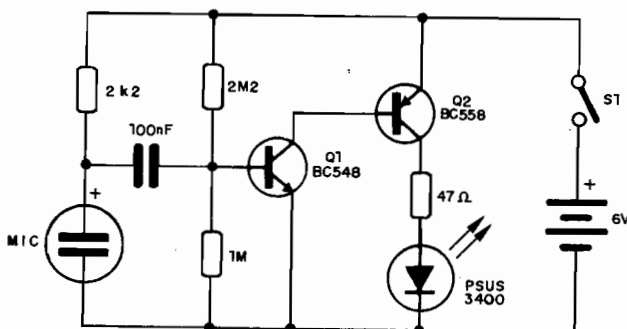
V_{ds} (max)..... 50 V
 P_{tot} (max)..... 300 mW
 I_{dss} 2 a 10 mA
 $|Y_{fs}|$ 3,0 a 6,5 mS



T.O - 72

TRANSMISSOR DE INFRAVERMELHO MODULADO

Este circuito modula um feixe de infravermelho de 10mW de potência a partir de um microfone de eletreto podendo ser usado num link ou intercomunicador óptico. O resistor de 1M eventualmente pode ser substituído por um potenciômetro ou trim-pot de mesmo valor para se obter menor corrente de repouso.

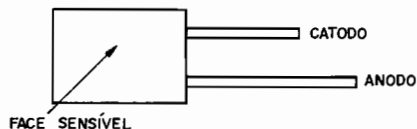


TIL100

Foto-diodo de grande superfície para controles remotos infravermelhos - Texas.

Características:

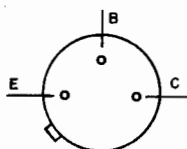
V_R (max).....30 V
 P_{tot} (max).....150 mW
 Corrente sob luz.....10 μ A (min)
 Corrente no escuro.....5 nA (tip)
 $t_r = t_f$100 ns (tip)



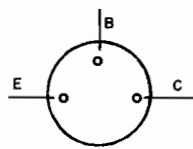
2N718/A

Transistor NPN de uso geral

$V_{CE0} = 32$ V
 $h_{FE} = 40 - 120$
 I_C (max) = 500 mA



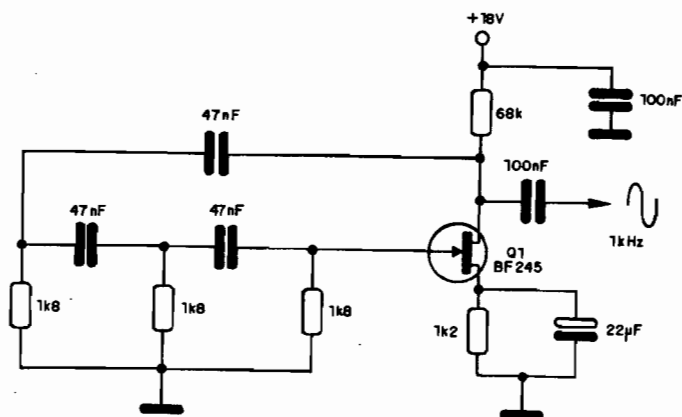
TO-39
(2N718)



TO-18
(2N718 A)

OSCILADOR FET POR DESLOCAMENTO DE FASE

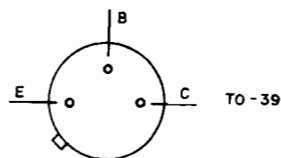
Esta é uma versão com FET do conhecido oscilador por deslocamento de fase, produzindo um sinal de 1 kHz, perfeitamente senoidal. O transistor de efeito de campo pode ser substituído por equivalente e a alimentação é feita com uma tensão de 18V.



2N3019

Transistor NPN de uso geral.

$V_{CE0} = 80 \text{ V}$
 $h_{FE} = 100 - 300$
 $I_c (\text{max}) = 1 \text{ A}$

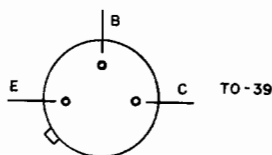


2N1132A

Transistor PNP de uso geral.

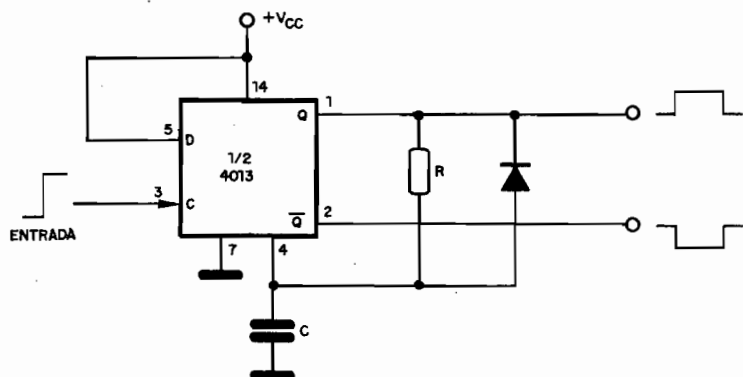
$V_{CE0} = 35 \text{ V (2N718)}$
 40 V (2N718A)

$h_{FE} = 30 - 90$
 $I_c (\text{max}) = 500 \text{ mA}$



MONOESTÁVEL COM 4013

Esta configuração monoestável do 4013 não é comum, mas funciona perfeitamente. A constante de tempo RC determina o intervalo em que as saídas permanecerão ativadas a partir da transição positiva do pulso de entrada. A outra metade do 4013 que funciona de modo independente e possui outro flip-flop tipo D, pode ser usada para qualquer aplicação que se deseje.



TIL81

Foto-transistor de silício NPN - Texas.

Características:

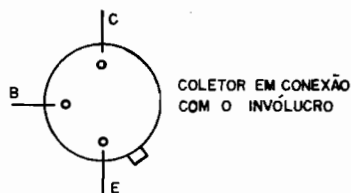
V_{CB} (max): 50 V

V_{EB} (max): 7 V

V_{CE} (max): 30 V

I_C (max): 50 mA

P_{tot} (max): 250 mW



TIL99

Foto transistor NPN de silício - Texas Inst.

Características:

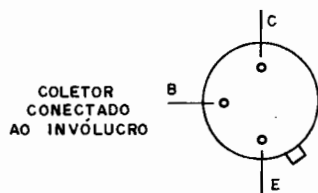
V_{CB} (max): 50 V

V_{CE} (max): 30 V

V_{EB} (max): 7 V

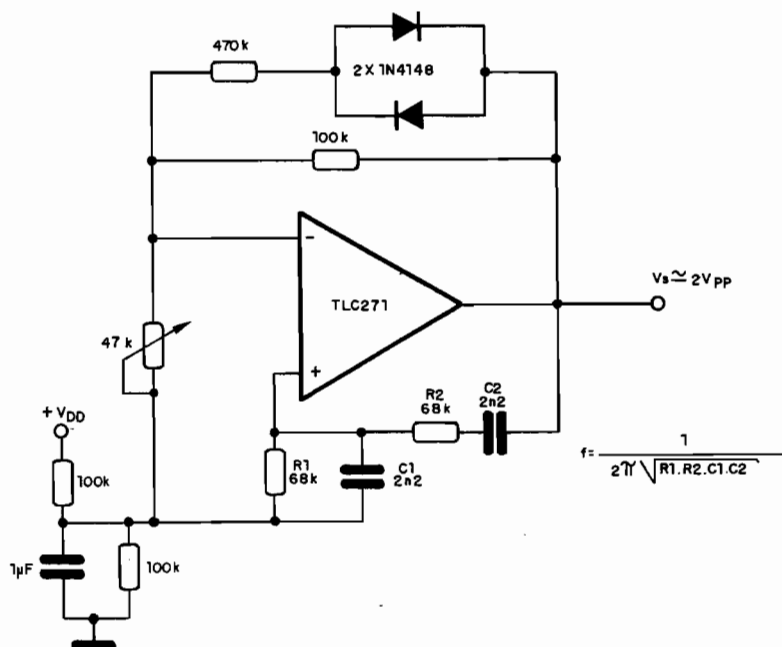
I_C (max): 50 mA

P_{tot} (max): 250 mW



OSCILADOR WIEN TLC271

Este oscilador produz um sinal senoidal com 2 V pico a pico de amplitude, sendo uma sugestão da Texas Instruments. A fórmula junto ao diagrama permite calcular os valores dos componentes para a frequência desejada.



EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES JAPONESES

2SC1295 — BU204, 2SC1174, 2SC1172.

2SC1570 — BC549, 2SC1222, 2SC1328, 2SC1345, 2SC1681,
2SC1313, 2A97.

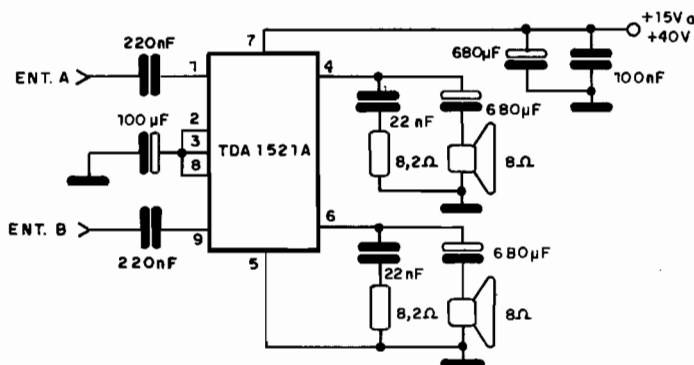
2SD313 — BD139, 2SD389, 2SC1061, 2SD234, 2SC599, 2N5191.

2SD330 — BD137, 2SD288, 2SC1398, 2SC820, 2SC487, AR17,
2N4922, 2N1720.

2SD438 — BC637, 2SD336, 2SC1346, 2SC1385, 2SC307.

AMPLIFICADOR 6 + 6W (TDA1521A) - II

Este amplificador não usa fonte simétrica e tem por base um único integrado TDA1521A da Philips que deve ser montado em radiador de calor. A potência por canal chega a 6W quando nos aproximamos da tensão máxima recomendada para alimentação.

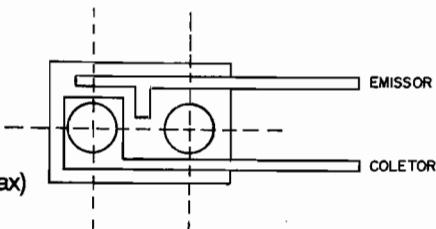


TIL412

Foto transistor NPN Darlington de silício - Texas.

Características:

V_{CE} (max): 30 V
 I_C (max): 50 mA
 P_{tot} (max): 50 mW
 I_D (corrente no escuro): 100 nA (max)
 I_L (corrente no claro): 8 mA (tip)
 $t_r = t_f$: 1 ms

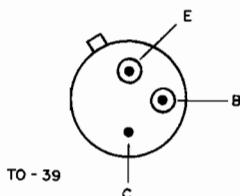


BFQ42

Transistor de Potência de VHF - Philips - até 15 W.

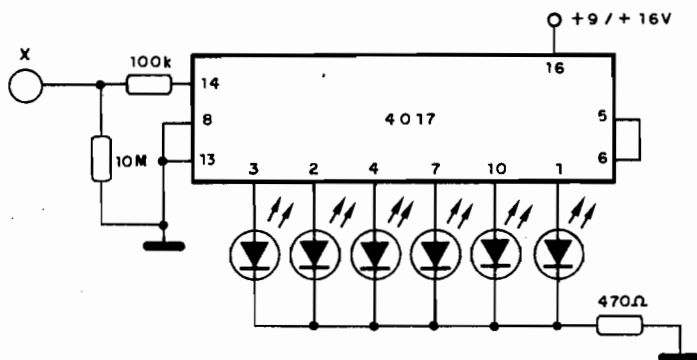
Características:

V_{CESM} (max): 36 V
 V_{CEO} (max): 18 V
 V_{EBO} (max): 4 V
 I_C (max): 600 mA
 P_{tot} (max): 7,2 W
 f_t (tip): 750 MHz



SORTEADOR POR TOQUE

Tocando e tirando os dedos do sensor X os leds que correm em seqüência param e apenas um fica aceso, determinando assim um sorteio de 1 a 6 neste dado eletrônico. O resistor de 10M pode ser aumentado até 22M para maior sensibilidade ao toque. O fio do sensor deve ser bem curto.

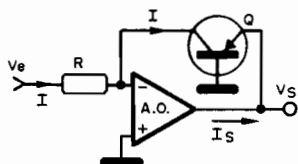


AMPLIFICADOR LOGARÍTIMICO (Fórmulas)

$$V_s = V_{BE} = V_T \ln V_e / R I_s$$

ONDE: $I = I_s (e^{V_s / V_T} - 1)$

$V_t = kT / q$ $K =$ CONSTANTE DE BOLTZMAN
 $T =$ TEMPERATURA ABSOLUTA
 $q =$ CARGA DO ELÉTRON



BFQ43

Transistor de potência de VHF - Philips - até 28 W.

Características:

V_{CESM} (max): 36 V

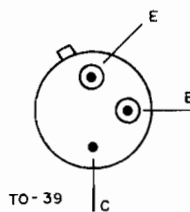
V_{CEO} (max): 18 V

V_{EBO} (max): 4 V

I_C (max): 1,25 A

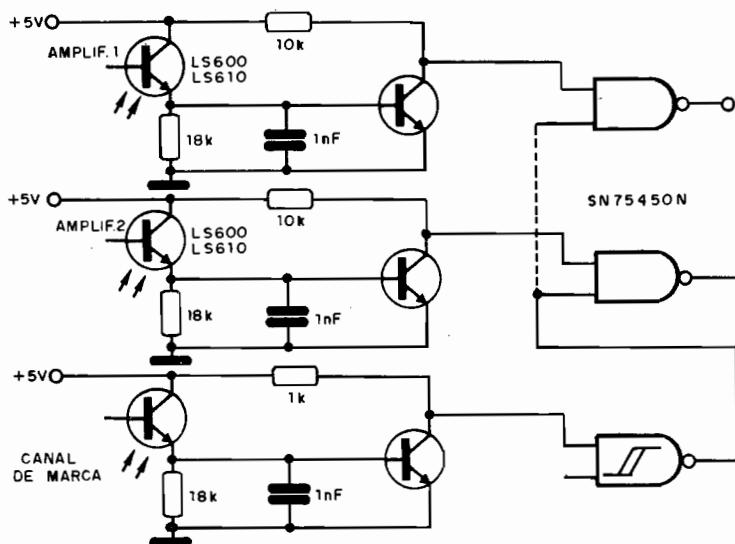
P_{tot} (max): 12 W

f_T (tip): 750 MHz



INTERFACE OPTO COM STROBE

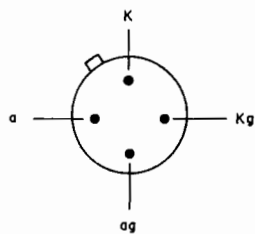
Os transistores são NPN comuns de uso geral, neste circuito sugerido pela Texas Instruments. A saída é para a excitação e circuitos TTL. O sinal de strobe vem do canal de marca.



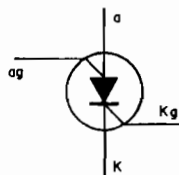
BRY39P

Transistor Programável Unijunção - Philips.

V_{GA}70 V
 I_A175 mA
 I_{ARM}2,5 A
 di/dt20 A/ μ s
 I_p (max).....5 mA
 I_V (min).....25 mA
 t_r (max).....80 ns
 (Características medidas a $R_g = 10$ k)

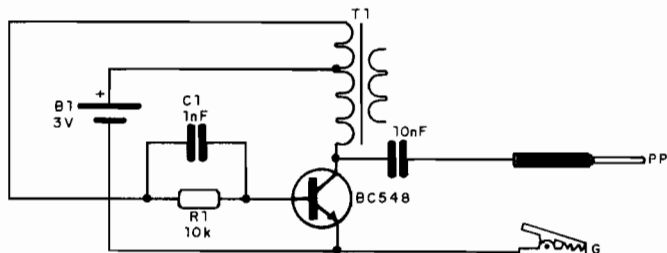


a = ANODO
 ag = PORTA DE ANODO
 K = CATODO
 Kg = PORTA DE CATODO



INJETOR DE SINAIS

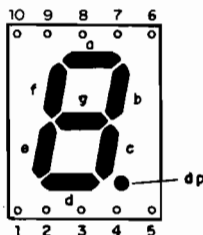
O transformador T1 é de saída para transistores com impedância acima de 200 ohms e tomada central. O resistor R1 pode ser alterado em função da frequência do sinal produzido. O circuito pode operar com tensões de 1,5V desde que o transistor seja de germânio. Os capacitores são de poliéster.



PD500 (Politronic)

Display de Led de 7 segmentos de 13 mm - Vermelho. Catodo Comum.

- 1 - e
- 2 - d
- 3 - catodo
- 4 - c
- 5 - DP



- 6 - b
- 7 - a
- 8 - catodo
- 9 - f
- 10 - g

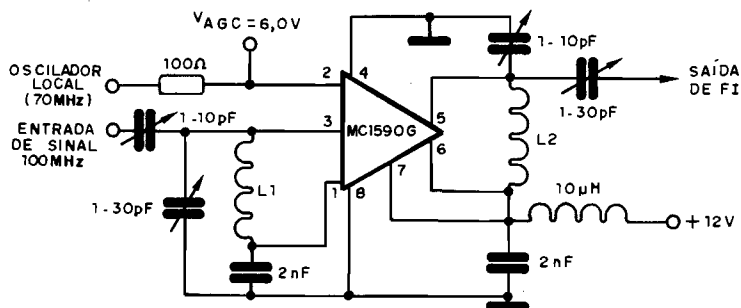
I_F - 35 mA
V_R - 6 V

CÓDIGO DE COEF. DE TEMPERATURA

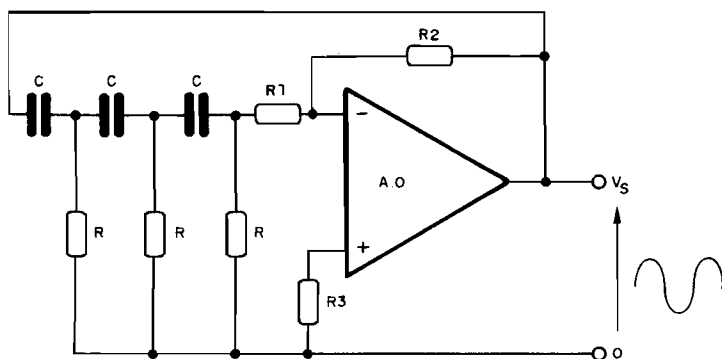
Preto.....	0.....	(N0)
Marrom.....	-33.....	(N033)
Vermelho.....	-75.....	(N075)
Laranja.....	-150.....	(N150)
Amarelo.....	-220.....	(N220)
Verde.....	-330.....	(N330)
Azul.....	-470.....	(N470)
Violeta.....	-750.....	(N750)
Cinza.....	+30.....	(P030)

MIXER PARA 100MHz

Este circuito opera com um integrado de alta frequência, como mixer para sinais até 100 MHz. L1 consta de 5 espiras de fio 16 AWG em forma de 1/4 de polegada e L2 de 16 espiras de fio 20 AWG em núcleo toroidal.



OSCILADOR RC OPERACIONAL (FÓRMULA)



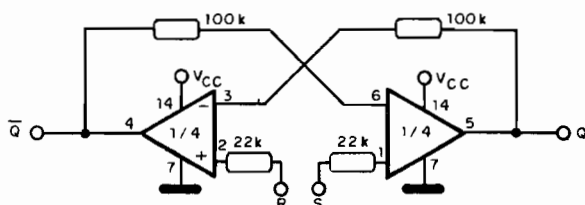
Condição para oscilação: $R2 \geq 30 R1$

$$f_0 = \frac{1}{2\sqrt{6}RC}$$

$$R3 = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

FLIP-FLOP RS COM LM3900

Dois amplificadores operacionais dos 4 existentes num LM3900 ou LM2900 podem ser usados num flip-flop do tipo Set-Reset conforme mostra o diagrama. A fonte de alimentação não precisa ser simétrica.

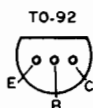


MPSA13/MPSA14

Transistores Darlington NPN de uso geral (Philips).

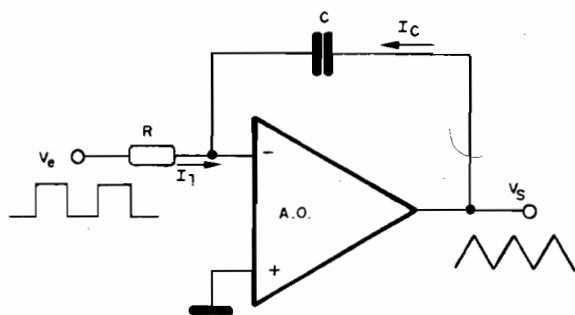
Características

	MPSA13	MPSA14	
V_{CES}	30	30	V
V_{CBO}	30	30	V
I_C (max)	500	500	mA
P_{total}	625	625	mW
h_{FE} (min)	5 000	10 000	—
f_T (min)	125	125	MHz



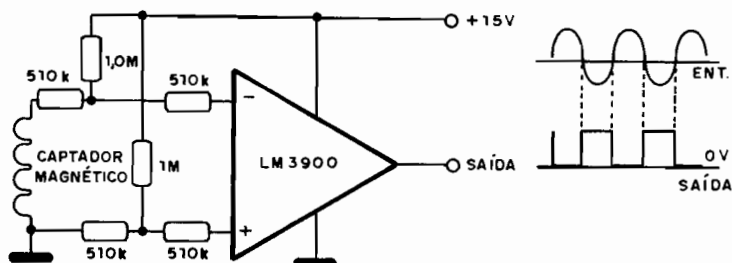
INTEGRADOR OPERACIONAL (Fórmula)

$$V_s = -\frac{1}{RC} \int V_e dt$$



DETETOR DE PASSAGEM POR ZERO

Este circuito utiliza 1/4 de um amplificador operacional LM3900 ou LM2900 e detecta a passagem por zero de um sinal obtido a partir de um captador magnético. No diagrama temos as formas de onda do sinal de entrada e saída.



OSCILADOR SENOIDAL OPERACIONAL

(Fórmula)

$$R1.C1 = R2.C2$$

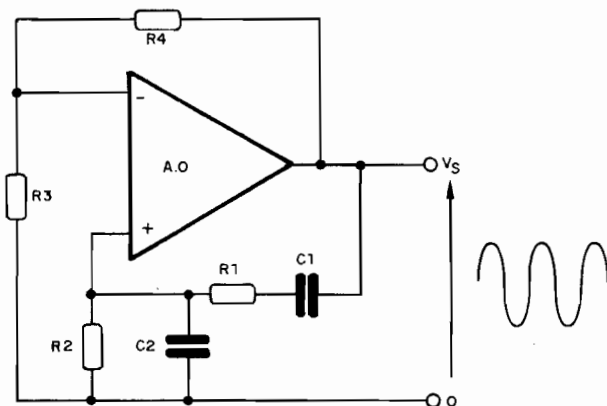
ou

$$R1 = R2 = R$$

$$C1 = C2 = C$$

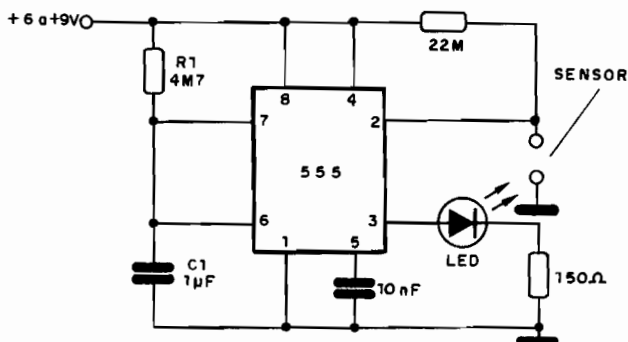
— Condições para oscilação

$$f_o = \frac{1}{2 \pi R C}$$

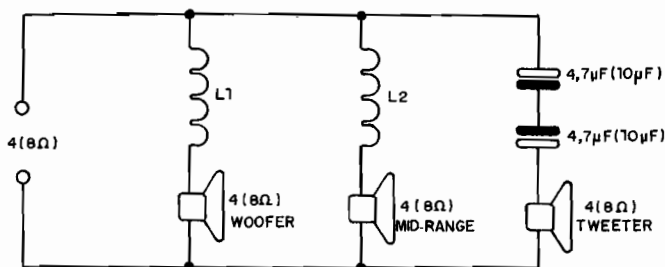


CHAVE DE TOQUE

Um simples toque nos sensores e o led ficará aceso por um tempo que depende de R1 e de C1. C1 pode ser de poliéster, mas se usarmos valores maiores, eletrolíticos, por exemplo, o resistor R1 terá seu valor máximo limitado a 2M. A tensão de alimentação vai de 6 a 9V e em lugar do led podemos usar um relé de baixa corrente.



FILTRO PARA 3 FALANTES

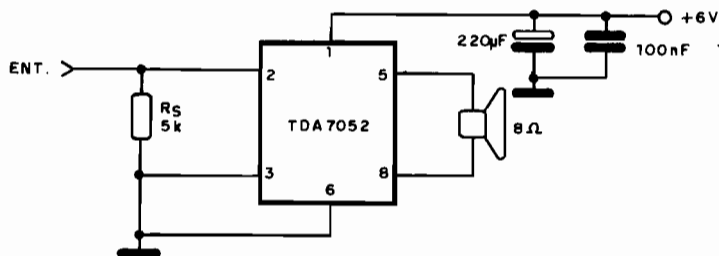


L1 = 300 voltas de fio 22 Ø 1 cm - 4 Ω
200 voltas de fio 22 Ø 1 cm - 8 Ω

L2 = 120 voltas de fio 22 Ø 1 cm - 4 Ω
100 voltas de fio 22 Ø 1 cm - 8 Ω

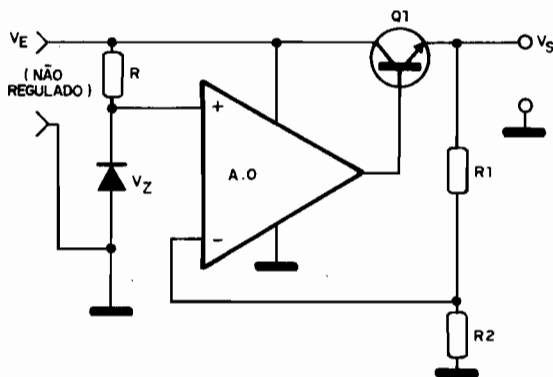
MICRO-AMPLIFICADOR DE 1W - TDA7052

Temos aqui um amplificador extremamente simples que não necessita praticamente de componentes externos e fornece um potência de 1W em carga de 8 ohms quando alimentado por tensão de 6 Volts. O integrado vem em invólucro DIL de 8 pinos e não necessita de radiador de calor.



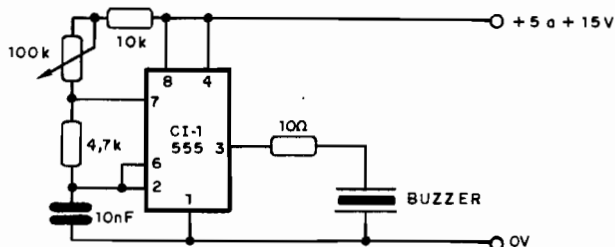
REGULADOR OPERACIONAL (Fórmula)

$$V_S = V_Z \left(\frac{R_1 + R_2}{R_2} \right)$$



EXCITADOR PARA BUZZER CERÂMICO (I)

Um único integrado 555 excita um pequeno buzzer cerâmico com um sinal retangular cuja frequência é ajustada no trim-pot ou potenciômetro de 100k e depende também do capacitor. Este capacitor pode ter valores de 2n2 a 47 nF conforme a frequência do som. A tensão de alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 15V e a corrente consumida é de apenas alguns miliampéres.



BFR29

MOS-FET - canal N - para FI e VHF - Philips.

Características:

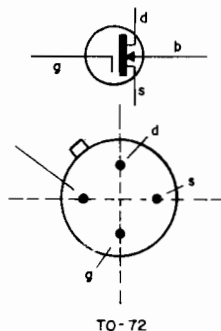
$V_{DB} \text{ (max): } 30 \text{ V}$

$V_{GB} \text{ (max): } 10 \text{ V}$

$I_{dss}: 10 \text{ a } 40 \text{ mA}$

$|Y_{fs}| > 6 \text{ mS}$

INVÓLCRO LIGADO
À B E AO SUBS-
TRATO



PD507 (Politronic)

Display de Led de 7 segmentos de 13 mm - vermelho - Anodo Comum.

1 - a

2 - d

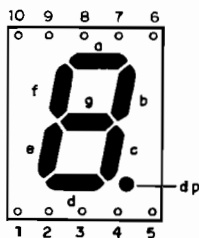
3 - Anodo

4 - c

5 - DP

$I_F - 35 \text{ mA}$

$V_R - 6 \text{ V}$



6 - b

7 - a

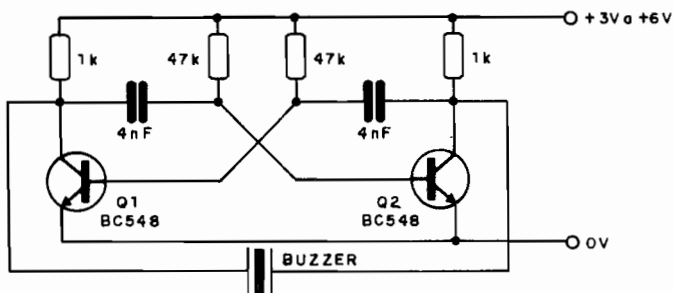
8 - Anodo

9 - f

10 - g

EXCITADOR PARA BUZZER CERÂMICO (II)

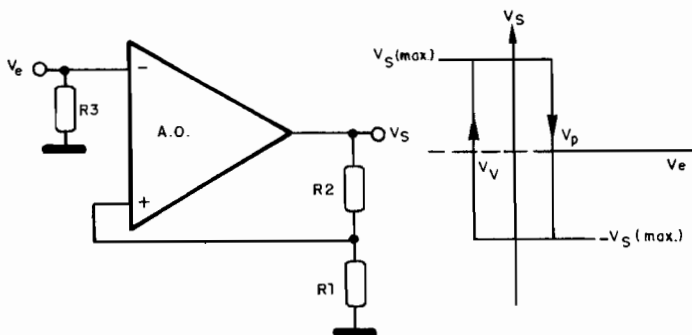
Um multivibrador astável com dois transistores forma este excitador para buzzer cerâmico cuja frequência depende fundamentalmente dos capacitores. Valores entre 2n2 e 47 nF podem ser experimentados e a tensão de alimentação pode ficar entre 3 e 6V. Observe a alimentação em contrafase com a ligação do buzzer nos coletores dos dois transistores.



DISPARADOR SCHMITT OPERACCIONAL (Fórmula)

$$V = \frac{V^+ R1}{R1+R2}$$

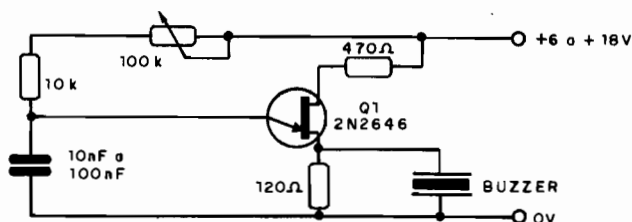
$$V = \frac{V^- R1}{R1+R2}$$



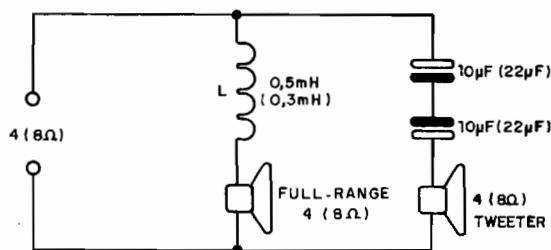
EXCITADOR PARA BUZZER CERÂMICO (III)

Este oscilador de relaxação excita diretamente um buzzer de cerâmica com tensões de alimentação de 6 a 18V. A frequência que depende dos valores do capacitor é ajustada no trim-pot ou potenciômetro de 100k.

O sinal é de baixa intensidade.



FILTRO PARA 2 FTES



L=0,5mH (200 VOLTAS DE FIO 22Ø 1CM)
0,3mH (150 VOLTAS DE FIO 22Ø 1CM)

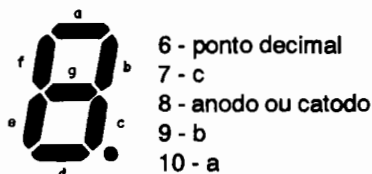
PD200/201 (Politronic)

Display de Leds de 7 segmentos - vermelho e vermelho de alta-intensidade (10 mm - 0,4 polegadas)



Sufixo A - anodo comum

Sufixo K - catodo comum



6 - ponto decimal

7 - c

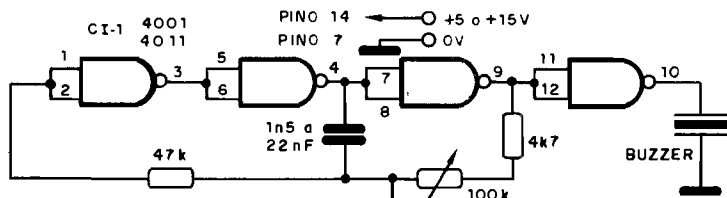
8 - anodo ou catodo

9 - b

10 - a

EXCITADOR PARA BUZZER CERÂMICO (IV)

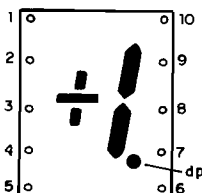
A frequência deste excitador depende do capacitor e é ajustada no trim-pot ou potenciômetro de 100k. A alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 15V e um único integrado CMOS é usado. As portas NAND ou NOR são ligadas como inversores para se obter um bom oscilador.



PD290/291 (Politronic)

Display de 1/2 dígito de led - vermelho e vermelho de alta intensidade (10 mm ou 0,4 polegada)

- 1 - do
- 2 - A(k) do
- 3 - c
- 4 - du
- 5 - A(k) du, c



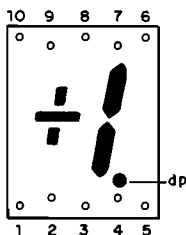
- 6 - dp
- 7 - b
- 8 - A(k), a, b, dp
- 9 - a
- 10 - A(k), a, b, dp

Sufixo A - anodo comum
Sufixo B - catodo comum

PD190/191 (Politronic)

Display de 1/2 dígito de led - vermelho e vermelho de alta intensidade (7 mm ou 0,27 polegada).

- 1 - du
- 2 - c
- 3 - b
- 4 - anodo ou catodo a, b, dp
- 5 - dp



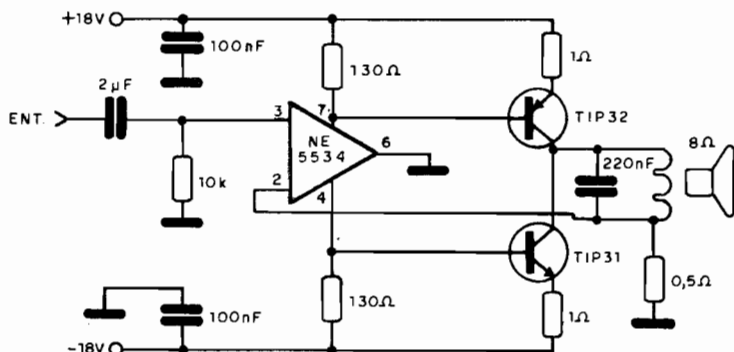
- 6 - a
- 7 - anodo, catodo a, b, dp
- 8 - do
- 9 - anodo, catodo, do
- 10 - anodo, catodo, du, c

Sufixo A - anodo comum
Sufixo B - catodo comum

AMPLIFICADOR DE 6,25W (Texas)

Um amplificador operacional e dois transistores de potência formam este sensível amplificador de áudio que utiliza fonte simétrica de 18V.

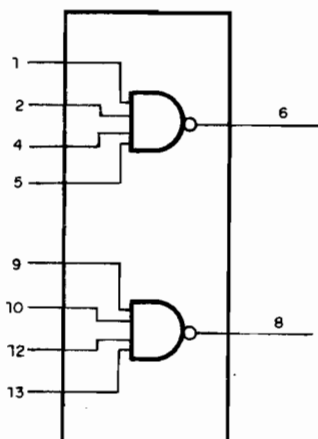
Os transistores de saída devem ser montados em radiadores de calor.



HC/HCT20

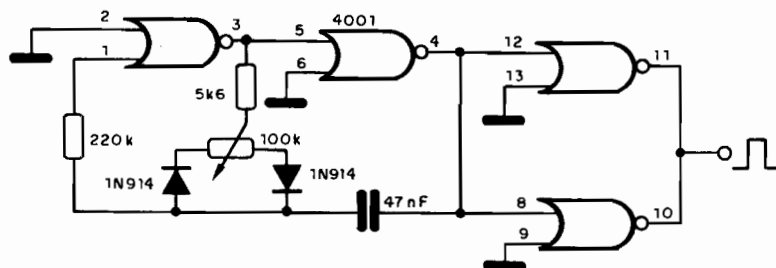
Duas Portas NAND de 4 Entradas

CMOS - High Speed.



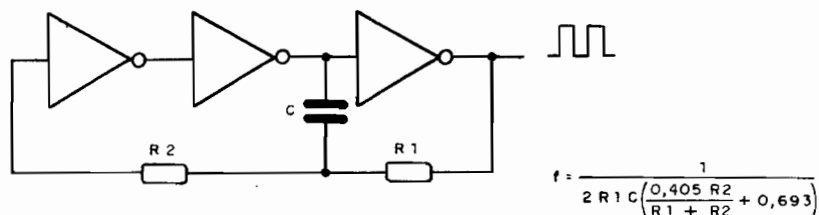
OSCILADOR 4001 - 100Hz

Este oscilador possui um ajuste de simetria e produz um sinal retangular de 100 Hz. Outros valores de componentes podem ser utilizados para outras frequências. A alimentação pode ser feita com tensões de 3 a 15V.



OSCILADOR CMOS

Este oscilador usa três inversores e pode servir de clock para equipamentos digitais diversos. A frequência é dada pela fórmula junto ao diagrama e o sinal obtido na saída é retangular. A alimentação é feita com tensões de 3 a 15V.



TDA1517 (Philips)

Amplificador 6 + 6 W para o carro.

Dados para projeto:

Faixa de tensões de alimentação: 6 - 18 V

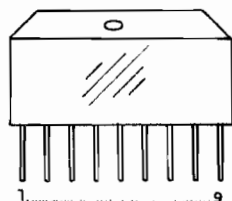
Corrente de pico de saída: 2,5 A (max)

Corrente quiescente: 40 mA (tip)

Impedância de entrada: 50 kΩ (min)

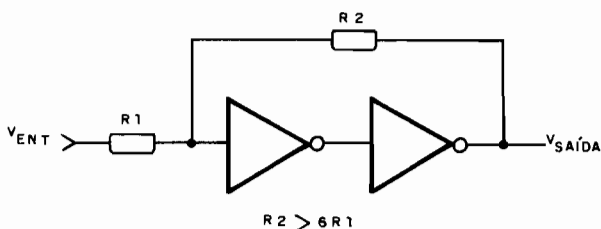
Potência de saída: 4 Ω/0,5% THD: 5 W (tip)

4 Ω/10% THD: 6 W (tip)



SCHMITT TRIGGER CMOS

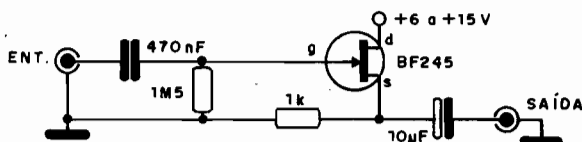
Dois inversores CMOS ligados da maneira indicada formam um eficiente disparador. Os resistores de entrada e realimentação devem manter as relações de valores indicado no diagrama.



PRÉ-AMPLIFICADOR COM FET

Este circuito apresenta excelente desempenho quando usado com cápsulas e microfones cerâmicos ou de cristal. Microfones de baixo custo podem ser usados com aparelhos de som comuns e excelente desempenho.

A alimentação pode ser feita com pilhas ou baterias e o consumo de corrente é bastante baixo.

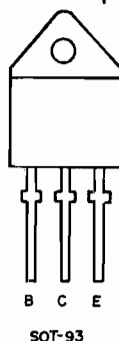


BDV93

Transistor NPN de silício de Potência de áudio até 50 W e para comutação - Complementar: BDV94 - Philips.

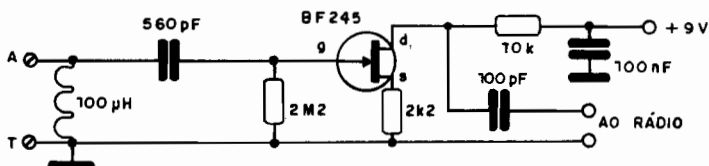
Características:

V_{CEO}	80 V
I_C	10 A
$P_{TOT} (25^\circ C)$	90 W
$h_{FE} (I_C = 4 A)$	> 20
f_T	> 4 MHz



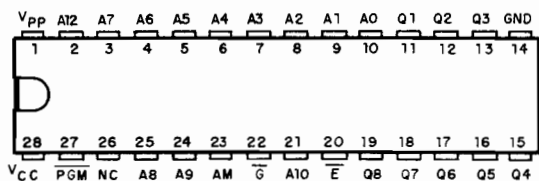
REFORÇADOR AM/OC

Este circuito proporciona um excelente reforço para os sinais captados por uma antena até 30 MHz, sendo ligado diretamente à antena do rádio. O choque de 100 uH pode ser enrolado num bastão de ferrite consistindo em aproximadamente 100 espiras de fio 28. A alimentação é feita com tensões na faixa de 9 a 15 Volts.



TMS 2764 - EPROM

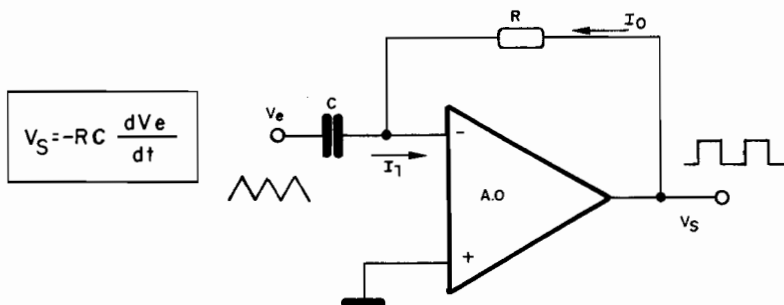
EPROM de 64 k - Texas (8192 x 8)



A₀ - A₁₂ - Entradas de endereços
 E - Chip Enable
 G - Output Enable
 GND - Terra
 NC - Não conectado

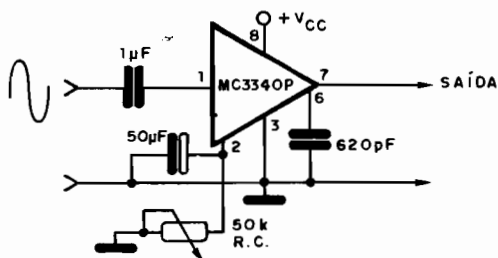
PGM - Programa
 Q₁ - Q₈ - Saídas
 V_{CC} - 5 V - Alimentação
 V_{PP} - 21 V - Alimentação

DIFERENCIADOR OPERACIONAL (fórmula)



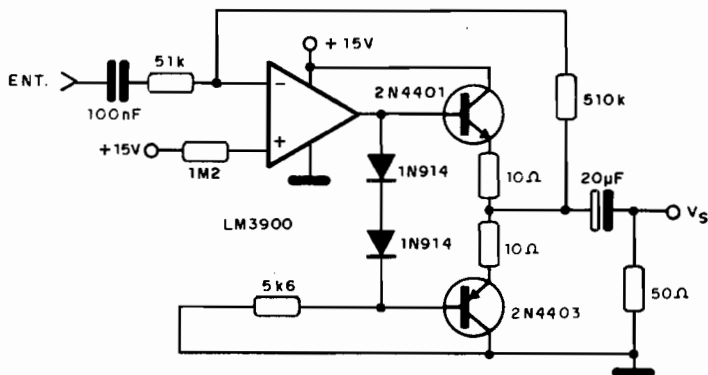
CONTROLE REMOTO DE VOLUME

Este circuito se baseia num integrado da Motorola que faz o controle de um sinal de áudio a partir de uma tensão DC de um potenciômetro. Nesta aplicação o potenciômetro é remoto, possibilitando assim o controle de volume sem problemas de ruídos captados no cabo.



AMPLIFICADOR E DRIVER PARA LINHA DE 50

Este amplificador, sugerido pela Motorola, utiliza um amplificador LM3900 ou equivalente (LM2900 ou MC3301) e tem uma impedância de saída de 50 ohms. Os transistores podem ser trocados por equivalentes e o ganho é igual a 10. O sinal de saída tem uma amplitude de 6,0V pico a pico.



1N5404

Diodo retificador de silício

PIV = 400 V

I_F = 3 A

V_F a mA = 1,1 V a 3 mA



FOTO - DARLINGTON RÁPIDO

Este circuito reúne as vantagens da sensibilidade obtida por uma amplificação Darlington com a velocidade de um transistor adicional na configuração de base comum para baixar a impedância. O circuito é sugerido pela Texas Instruments.

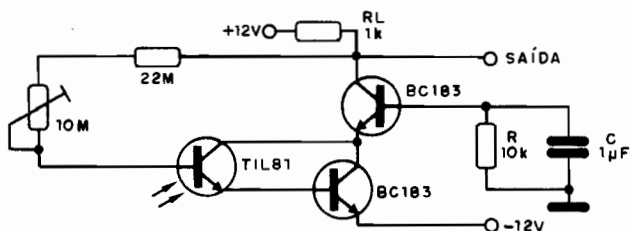
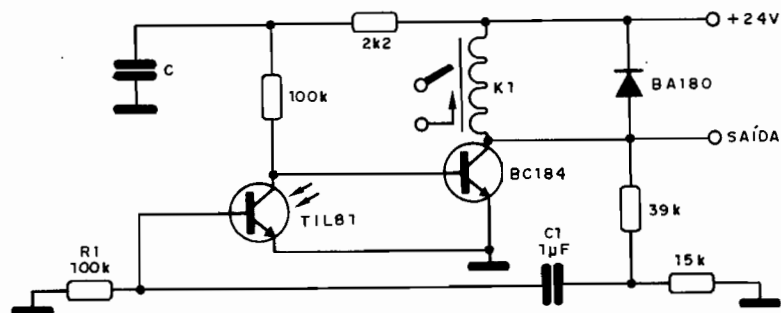


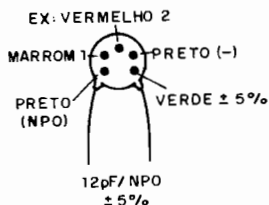
FOTO - TRIGGER MONOESTÁVEL

O capacitor C1 determina a ação do monoestável em termos de tempo, enquanto que C atua como filtro podendo ter valores numa ampla faixa. A Texas Instruments sugere este circuito como ativador para relé contador.



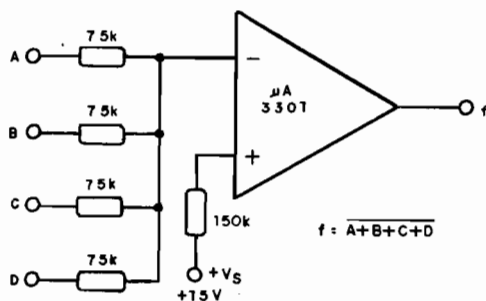
CÓDIGO 5 - PONTOS P/ CAPACITORES ANTIGOS

cerâmicos



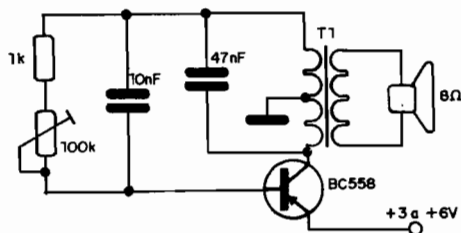
PORTA NOR (Fairchild)

Esta porta NOR utiliza um integrado Fairchild do tipo μ A3301 ou 3401 e tem 4 entradas. A fonte deve ser simétrica e a expressão lógica é dada junto ao diagrama



OSCILADOR PNP

Este pequeno amplificador de áudio funciona com qualquer transistor PNP de uso geral de silício ou germânio. O transformador é de saída de baixa potência para transistores com impedância de primário entre 200 ohms e 1k. A frequência do tom de áudio gerado depende do ajuste do trim-pot e dos valores dos capacitores.



SKE 1

Diodos Retificadores de silício (Epoxi) - Semikron

V_{RRM} : 50 a 1 000 V

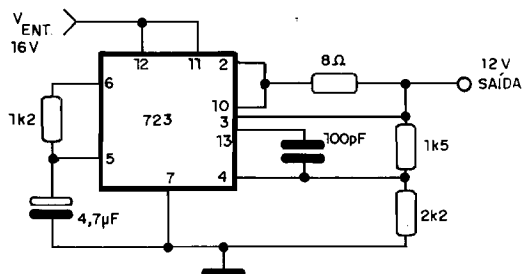
I_{FAV} : 1,2 A

V_F : 1,5 V



FONTE 12V/75 mA COM 723

Esta etapa reguladora com o 723 fornece uma corrente máxima de 75 mA em sua saída sob tensão de 12V. A referência de tensão é feita no pino 4 podendo ser alterada por um divisor variável em lugar dos resistores de 1k5 e 1k2.

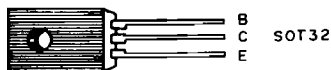


BD235

Transistor NPN de Potência de Silício (Ibrape) - Complementar: BD236

Características:

V_{CE0}60 V
 I_C2 A
 P_{TOT} (25° C).....25 W
 h_{FE} ($I_C = 150$ mA).....40 - 250
 f_T> 3 MHz

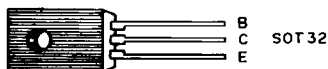


BD236

Transistor PNP de Potência de Silício (Ibrape) - Complementar: BD253

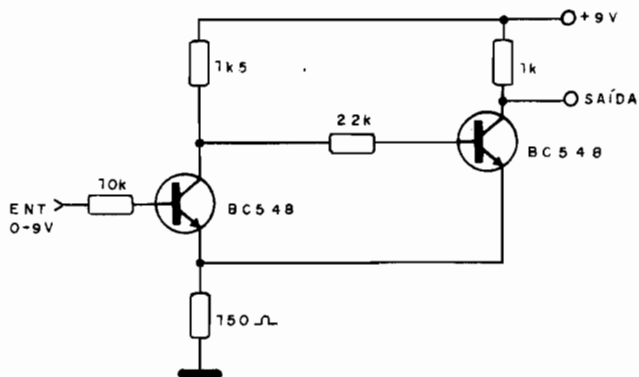
Características:

V_{CE0}60 V
 I_C2 A
 P_{TOTAL} (25° C).....25 W
 h_{FE} ($I_C = 150$ mA).....40 - 250
 f_T> 3 MHz



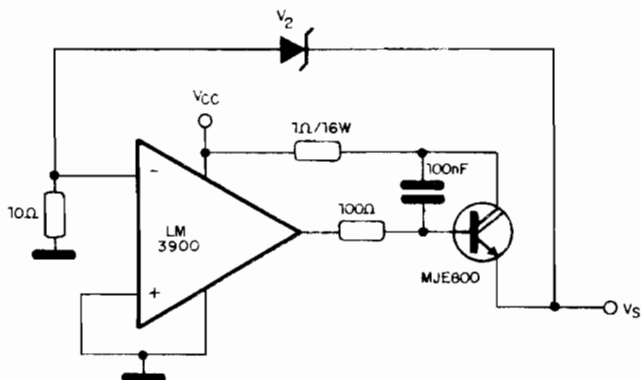
SCHMITT TRIGGER TRANSISTORIZADO

Quando a tensão varia entre 0 e 9V ocorre uma transição muito rápida na tensão de saída deste circuito no ponto de disparo. Podemos usá-lo como base para projetos de acionadores de relés a partir de diversos transdutores, como por exemplo: LDRs e termistores.



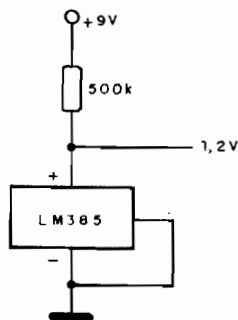
REGULADOR 5V/4A

Reguladores com amplificadores operacionais como este apresentam grande precisão e estabilidade. O circuito indicado tem um transistor Darlington de potência na saída de 10A, que deve ser montado num bom radiador de calor. Esta configuração é sugerida pela Motorola.



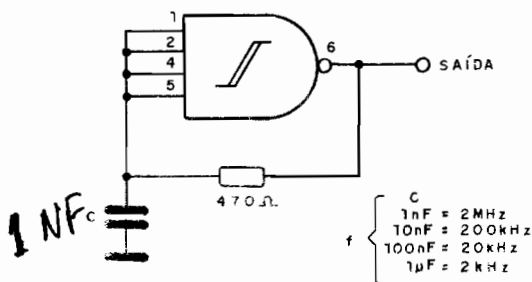
REFERÊNCIA DE 1,2V (National)

Esta fonte pode ser usada para calibração de instrumentos de medida ou para fontes de precisão, tendo por base um integrado National que justamente constitui-se num regulador de precisão. A corrente é muito baixa, dada pelo resistor de 500k.



OSCILADOR 7413

Este oscilador pode ser usado como clock para projetos CMOS operando em freqüências que dependem do valor do capacitor conforme a tabela. É usada uma das portas existentes (2) no 7413. Não deve ser esquecida a alimentação, bem como, o terra do integrado. O sinal de saída é retangular.



TIP761

Transistor NPN para chaveamento - Texas.

$$I_C = 4 \text{ A}$$

$$V_{CE0} = 375 \text{ V}$$

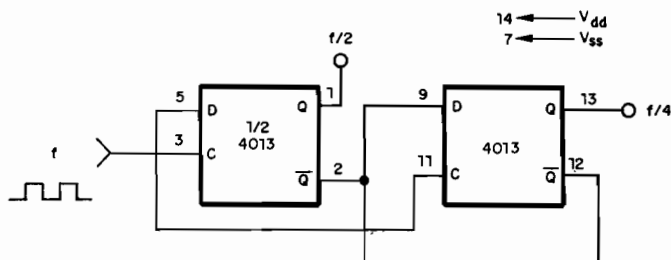
$$V_{CEB0} = 800 \text{ V}$$

$$P_T (25^\circ \text{ C}) = 120 \text{ W}$$



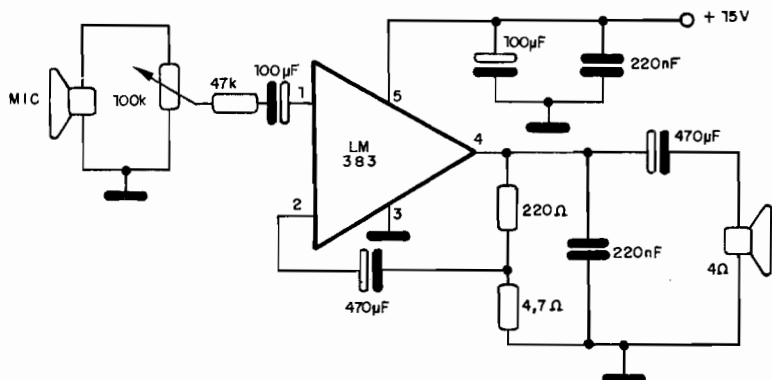
DIVISOR POR 2 E 4 COM 4013

Este divisor digital de frequência utiliza dois flip-flops constantes do integrado 4013 e pode operar numa frequência máxima de 10 MHz com 10V de alimentação. Com 5V de alimentação a frequência máxima cai para 4 MHz. Mais flip-flops podem ser ligados em cascata da mesma forma para obter divisões por 8, 16, etc.



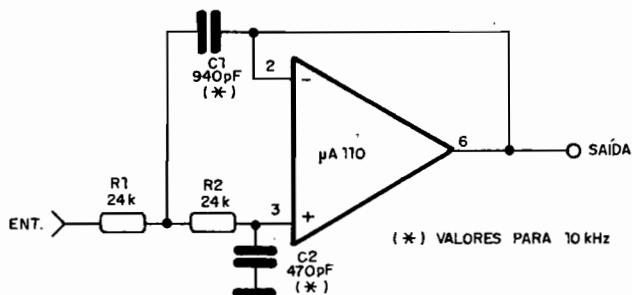
AMPLIFICADOR PARA MIC. 6W

Este amplificador pode ser usado no carro como "public-address" ou então de modo fixo para palestras, discursos e outras finalidades. O microfone é dinâmico de alta impedância ou então de cristal. O potenciômetro de 100k controla o volume. Os eletrolíticos tem uma tensão de trabalho de 25V ou mais e todos os resistores são de 1/8W.



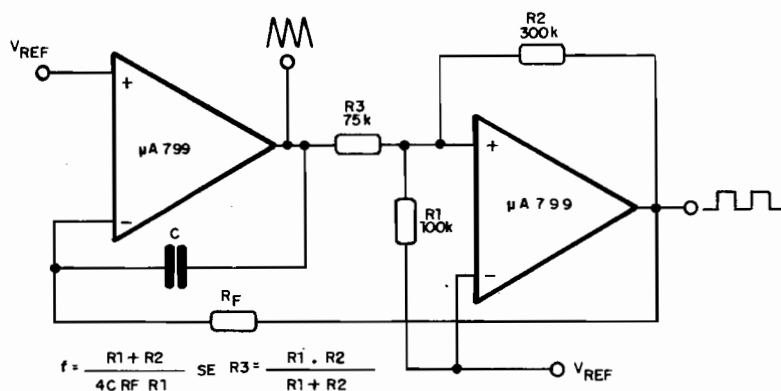
FILTRO ATIVO PASSA BAIXAS (Fairchild)

Este filtro ativo deixa passar as frequências abaixo de 10 kHz para os valores indicados no diagrama. C1 e C2 podem ser alterados se forem desejadas outras frequências. Este circuito é sugerido pela Fairchild em seu manual de integrados lineares.



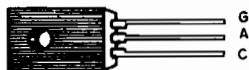
GERADOR DE FUNÇÃO (Fairchild)

Este circuito, sugerido pela Fairchild, gera sinais tanto retangulares como triangulares de frequência determinada por C, Rf, R1 e R2 conforme fórmula ao lado do diagrama. A tensão de referência determina o ponto de funcionamento para menor distorção.



C106D1

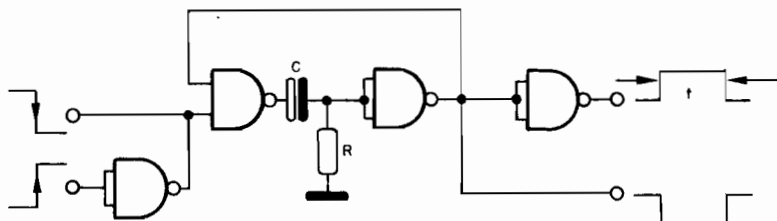
SCR para 4 A



PIV = 400 V
 $I_F = 4 \text{ A}$
 $I_{gt} = 0,2 \text{ mA}$
 $V_{gt} = 0,8 \text{ V}$

MONOESTÁVEL 4011

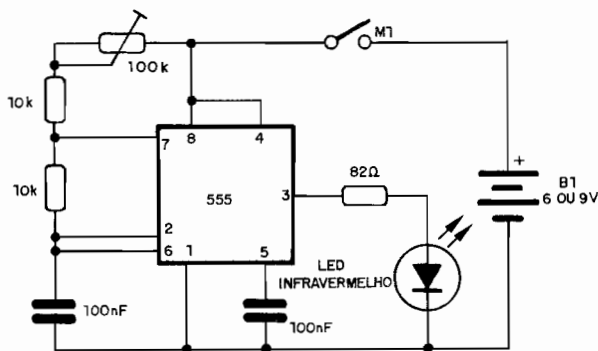
Neste monoestável o tempo em que a saída permanece ativada é dado pelos valores de R e de C segundo a fórmula junto ao diagrama. O integrado é o 4011 que é utilizado totalmente com a finalidade de se obter entradas que disparam nas transições positivas e negativas além de saídas que vão ao nível alto ou baixo com o disparo. A tensão de alimentação deve ficar entre 3 e 15V.



$$t = 0,6 \cdot R \cdot C$$

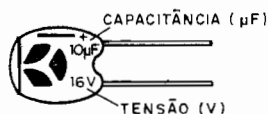
EMISSION INFRAVERMELHO

O diodo emissor é do tipo infravermelho e a frequência de emissão é ajustada no trim-pot de 100k. O aparelho pode ser usado como um emissor telegráfico de infravermelho.



CÓDIGO DE CAPACITORES DE TÂNTALO (THOMSON)

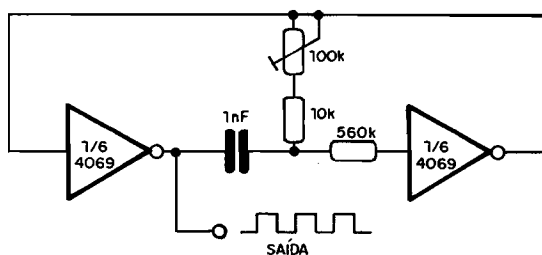
Faixa de Valores: 0,1 a 680 μF
Faixa de Tensões: 3 a 50 V



TOLERÂNCIA: PRATA: $\pm 10\%$
OURO: $\pm 5\%$
SEM MARCA: $\pm 20\%$

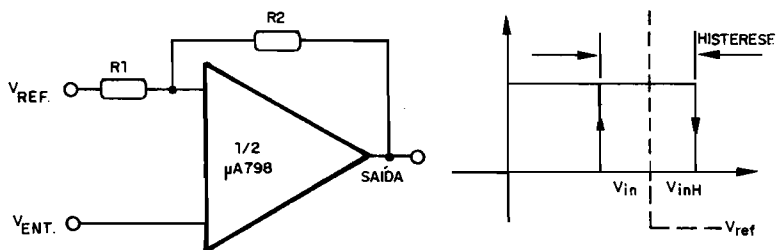
CLOCK DE 4 A 45 KHz

Este clock, dependendo do ajuste do trim-pot de 100k oscila de 4 a 45 kHz e sua saída é compatível TTL. Para modificar a frequência basta alterar o valor do capacitor. O sinal de saída é retangular compatível TTL.



COMPARADOR COM HISTERESE (Fairchild)

Este comparador apresenta uma histerese que é dada no gráfico e em função dos valores de R1 e R2. As fórmulas para o cálculo da histerese aparecem junto ao diagrama. A base é um duplo operacional, do qual é usada apenas uma metade, do tipo $\mu A798$ da Fairchild.



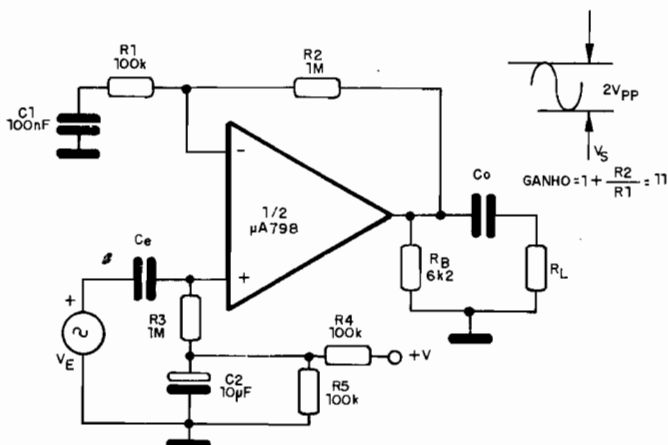
$$V_{inL} = \frac{R1}{R1 + R2} (V_{OL} - V_{REF}) + V_{REF}$$

$$V_{inH} = \frac{R1}{R1 + R2} (V_{OH} - V_{REF}) + V_{REF}$$

$$H = \frac{R1}{R1 + R2} (V_{OH} - V_{OL})$$

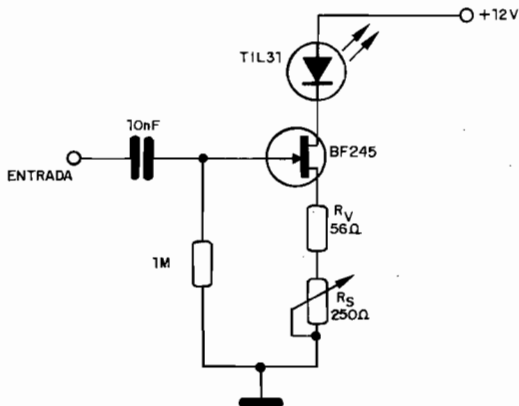
ÂMPULICADOR AC NÃO INVERSOR (Fairchild)

Este amplificador de sinais alternantes utiliza um amplificador dos dois disponíveis no integrado $\mu A798$ da fairchild. A saída tem uma amplitude de 2 V pico a pico, e o ganho é dado pela relação entre R2 e R1 pela fórmula no próprio diagrama.



MODULADOR ÓPTICO COM FET

Este circuito usa um transistor de efeito de campo e consiste numa fonte de corrente constante para modulação da corrente no diodo emissor de luz. O circuito é surtido pela Texas Instruments.



PORTA ÓPTICA AND

Para que a saída seja levada ao nível HI é preciso que os dois foto-transistores recebam luz. O circuito é sugerido pela Texas Instruments e corresponde à função lógica E (AND).

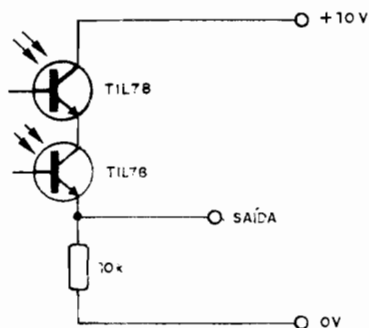
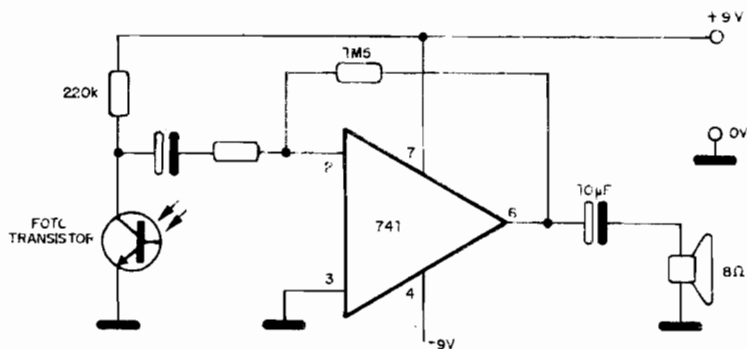


FOTO - RECEPTOR

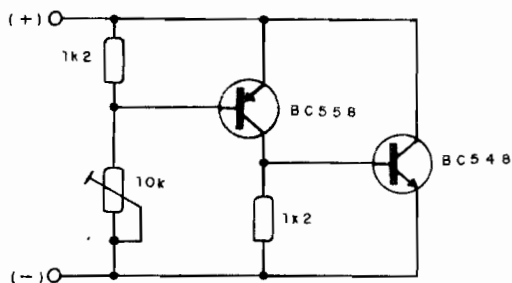
Este circuito pode ser usado na recepção de sinais luminosos modulados em amplitude, sendo pois ideal para um intercomunicador óptico.

A fonte deve ser simétrica sugerindo-se, para uso portátil, duas baterias de 9V. O resistor de 1M Ω determina o ganho do circuito, podendo ser aumentado caso se deseje maior sensibilidade. O foto transistor pode ser de qualquer tipo de uso geral.



ZENER AJUSTÁVEL

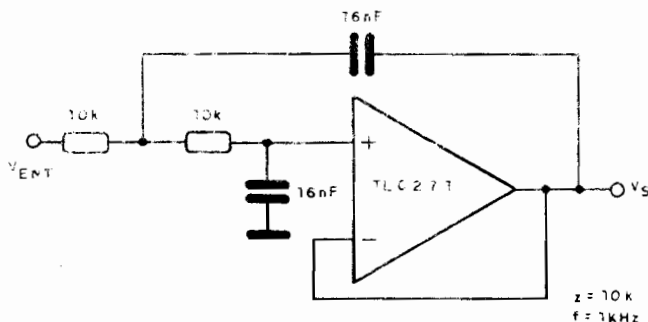
Este circuito se comporta como um diodo zener de 0,6 a 4 Volts aproximadamente, ajustados no trim-pot de 10k. A corrente máxima depende das características do transistor NPN estando em torno de 200 mA, o que permite determinar a potência equivalente. Pode-se aumentar ligeiramente esta potência em relação ao BC248 utilizando-se um BD135 ou TIP29.



FILTRO PASSA BAIXA

Este filtro, sugerido pela Texas Instruments tem uma impedância de entrada de 10k e é projetado para uma frequência de corte de 1 kHz.

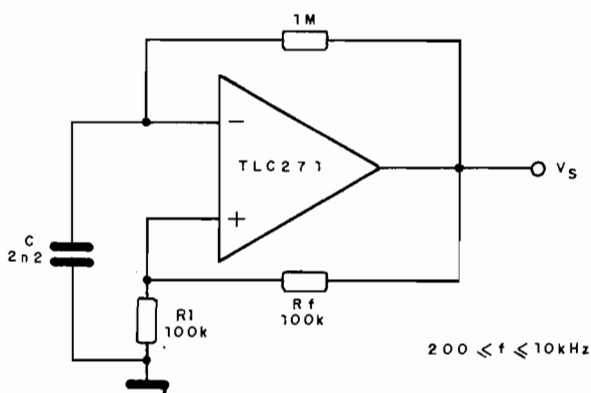
A fonte de alimentação deve ser simétrica. O capacitor de 16 nF na realimentação e à terra determinam a frequência máxima que o filtro deixa passar.



ASTÁVEL TLC271

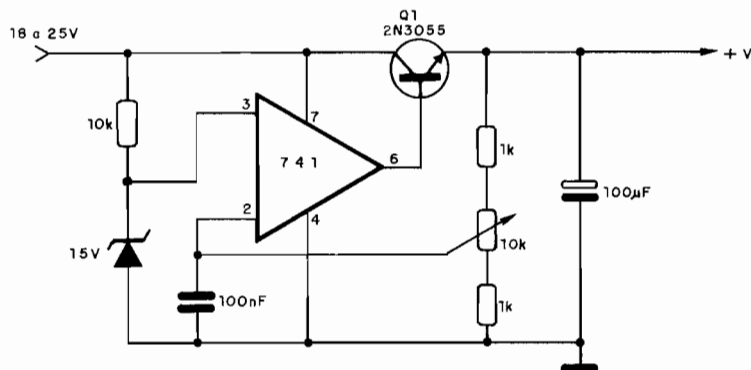
Este astável, sugerido pela Texas Instruments pode operar em frequências na faixa de 200 Hz a 10 kHz e o valor desta frequência é dado pelo capacitor C.

A fonte de alimentação deve ser simétrica e operacionais com FET na entrada equivalentes podem ser experimentados.



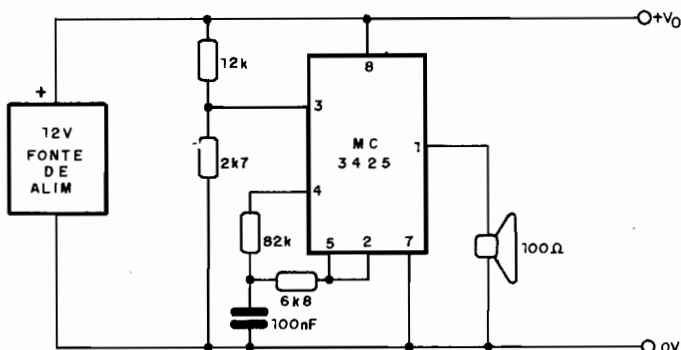
FONTE VARIÁVEL COM 741 (3A)

Esta fonte variável para até 3A utiliza um amplificador operacional e a tensão máxima de saída é fixada pelo zener. Esta tensão deve ser pelo menos 2V inferior a menor tensão de entrada. O transistor de potência deve ser montado num radiador de calor e o potenciômetro de ajuste de tensão deve ser linear. A variação de tensão vai de aproximadamente 1,5V até 15V.



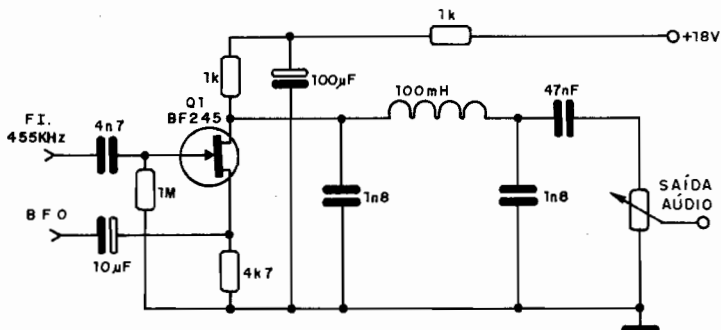
ALARME DE SOBRETENSÃO

Este circuito dispara o alarme quando a tensão da fonte supera os 13,6 V. O MC3425 é um "supervisor de sobre tensão ou sub tensão" da Motorola, servindo como elemento de proteção para fontes. Neste integrado encontramos todas as funções necessárias a monitoração da tensão de fontes.



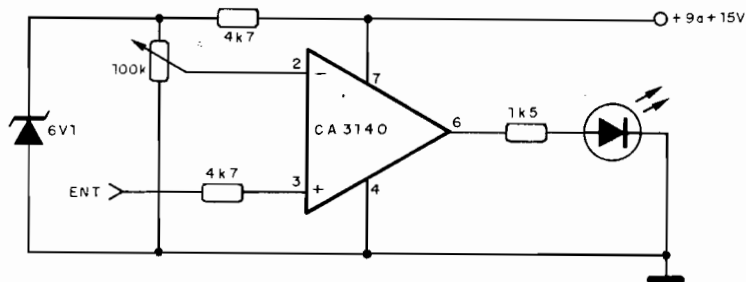
DETETOR DE PRODUTO COM FET

Este circuito pode ser usado para detectar sinais modulados em frequência. A base é um transistor de efeito de campo e a tensão de alimentação é de 18V. O circuito foi projetado para uma FI de 455kHz mas alterações podem ser feitas para operação em outras frequências.



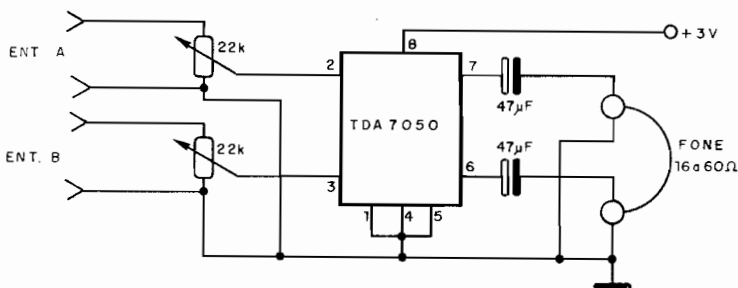
INDICADOR DE SOBRETENSÃO

Este circuito ativa um led quando a tensão ultrapassa o valor pré-ajustado no trim-pot. O zener neste caso fixa a faixa de ajuste entre 0 e 6,1V mas pode ser trocado por outro com valor de acordo com a faixa desejada. Observe que este circuito não precisa de fonte simétrica.

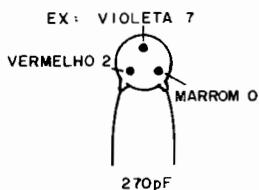
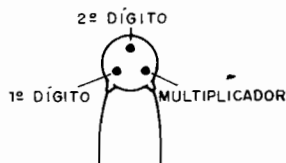


AMPLIFICADOR TDA 7050 (Estéreo)

Este amplificador estéreo precisa de apenas 4 componentes externos e fornece excelente potência para um par de fones. A fonte de alimentação é formada por apenas duas pilhas pequenas. Sua potência por canal está em torno de 50 mW. O circuito utiliza o TDA7050 da Philips.



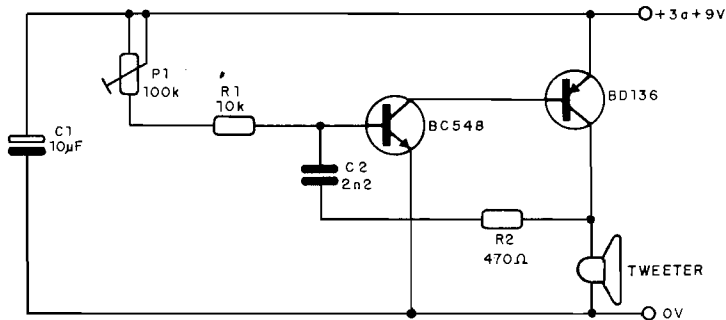
CÓDIGO 3 - PONTOS PARA CAPACITORES ANTIGOS (Cerâmicos)



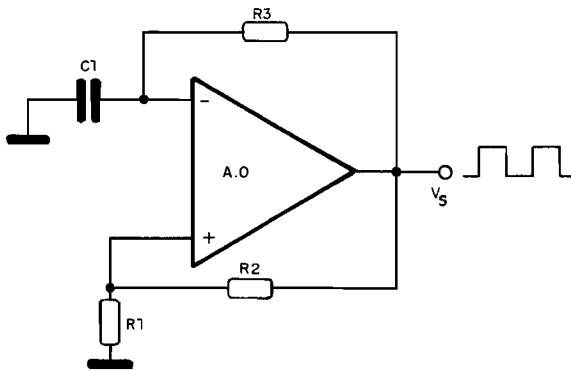
EMISSOR ULTRA-SÔNICO

Um tweeter piezoelétrico é o transdutor neste sistema emissor em que a frequência na faixa de 15k a 40kHz é ajustada por meio de P1.

Para alimentação acima de 6V o transistor BD136 deve ser dotado de radiador de calor. O capacitor de 2n2 eventualmente deve ser alterado para se chegar à frequência desejada.



OSCILADOR OPERACIONAL (Fórmula)



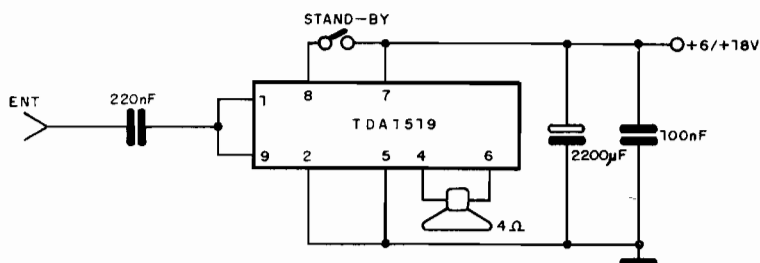
$$T = 2 R_3 C_1 \ln \left[1 + \frac{2 R_1}{R_2} \right]$$

Para $R_1 = R_2$ $T \approx 2 R_3 \cdot C_1$

Para $R_1 = 10 R_2$ $T \approx 6 R_3 \cdot C_1$

AMPLIFICADOR MONO 2W TDA1519

Este amplificador em ponte (BTL) fornece uma potência de até 22 watts numa carga de 4 ohms com alimentação de 6 a 18V. O circuito é sugerido pela Philips para aplicação automotivas e possui a facilidade da chave stand-by que inibe o circuito com uma baixa corrente de repouso. O integrado TDA1519 é fornecido em invólucro SIL de 9 pinos que deve ser dotado de radiador de calor.

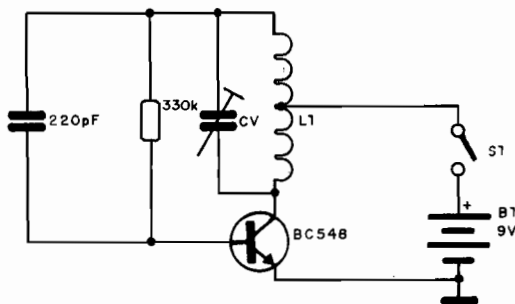


CÓDIGO DE TOLERÂNCIAS PARA CAPACITORES

Preto	$\pm 2 \text{ pF}$	$\pm 20\%$
Marrom	$\pm 0,1 \text{ pF}$	$\pm 1\%$
Vermelho	—	$\pm 2\%$
Laranja	—	$\pm 2,5\%$
Amarelo	—	—
Verde	$\pm 0,5\%$	$\pm 5\%$
Azul	—	—
Violeta	—	—
Cinza	$\pm 0,25 \text{ pF}$	—
Branco	$\pm 1 \text{ pF}$	$\pm 10\%$
	10 pF ou menos	maior que 10 pF

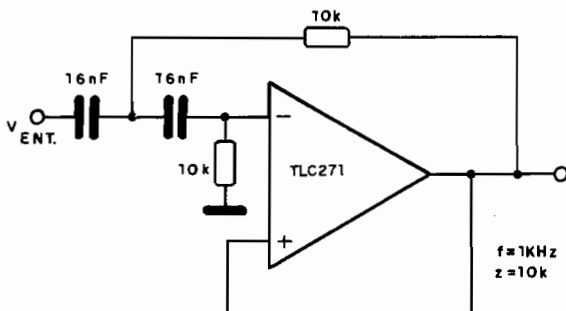
DETECTOR DE METAIS

Este detector de metais ultra-simples funciona em conjunto com um rádio comum de ondas médias ajustado para operar fora de estação. Sintonizamos o sinal do detector que "fugirá" de sintonia sempre que a bobina explorada L1 se aproximar de objetos de metal. L1 é formada por 22 espiras de fio 22 com tomada central numa forma não metálica de 15 cm de diâmetro.



FILTRO PASSA ALTAS

Este filtro passa-altas é sugerido pelo manual de integrados lineares da Texas Instruments e tem uma frequência de corte inferior de 1 kHz com uma impedância de entrada de 10k. A fonte de alimentação deve ser simétrica e os capacitores podem ser alterados para nova frequência de operação. Equivalentes do integrado com FET na entrada podem ser usados.



TIP2955

Transistor PNP de Potência - Texas

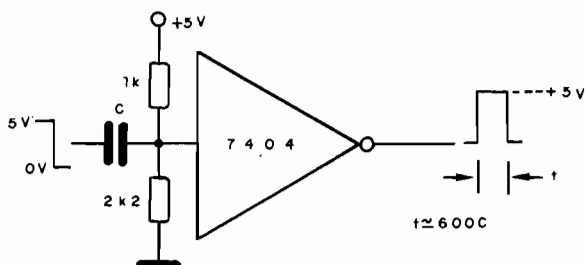
$I_C = 15 A$
 $V_{CE0} = 70 V$
 $V_{CB0} = 100 V$



$P_T = 90 W$
 $h_{FE} = 20 \text{ a } 70 (4V/4A)$

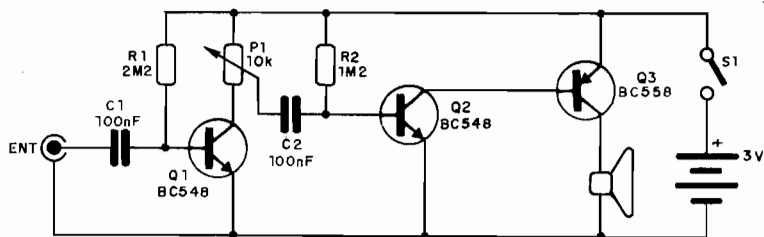
DISPARADOR POR TRANSIÇÃO NEGATIVA

Este circuito produz um pulso retangular de duração que depende do capacitor com a transição negativa de um sinal TTL. A alimentação deve ser de 5V.



MICRO - AMPLIFICADOR

Este pequeno amplificador de áudio tem bom ganho e funciona com tensão de apenas 3V. Dentre as aplicações sugeridas está a prova geral de bancada, como seguidor de sinais ou então etapa de áudio para rádios simples ou receptores de VHF.

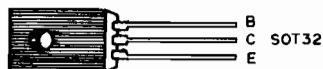


BD234

Transistor PNP de Potência de Silício (Ibrape) - Complementar: BD233

Características:

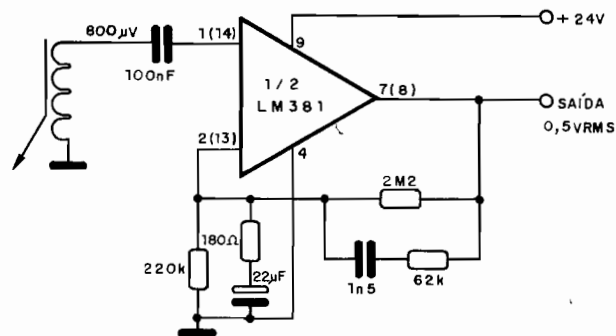
V_{CEO}45 V
 I_C2 A
 P_{TOT} (25° C).....25 W
 h_{FE} ($I_C = 150$ mA).....40 - 250
 f_T> 3 MHz



AMPLIFICADOR PARA CÁPSULA MAGNÉTICA

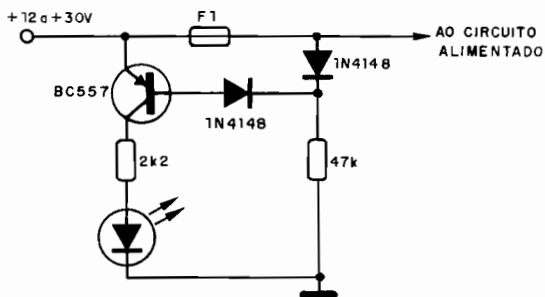
Este circuito pode ser usado na entrada de um sistema estéreo de toca-discos com cápsulas magnéticas de baixa impedância. Observe a equalização e os indicativos dos pinos entre parentesis para o outro canal.

A amplitude do sinal de saída é de 500 mV rms.



AVISO DE FUSÍVEL QUEIMADO

Este circuito aciona o led quando o fusível queima, não dependendo do fato do circuito de carga estar ou não acionado. O transistor pode ser substituído por equivalentes e o resistor de 2k2 devem ser aumentado se for utilizada uma fonte de maior tensão de alimentação.



TIP760

Transistor NPN para chaveamento - Texas.

$I_C = 4 A$

$V_{CE0} = 375 V$

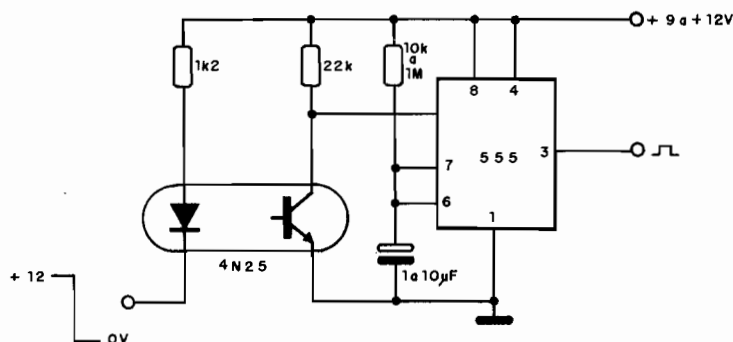
$V_{CB0} = 800 V$

$P_T (25^\circ C) = 80 W$



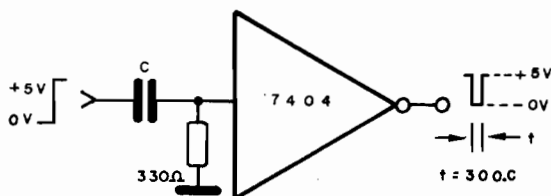
ACIONADOR POR ACOPLADOR ÓPTICO

Este circuito é uma sugestão de como um acoplador óptico pode ser usado para disparar um monoestável 555. O foto-emissor do acoplador pode ser excitado independentemente por uma saída lógica ou outra fonte de sinal. No caso, o disparo ocorre quando o catodo do foto-emissor é levado ao nível baixo.



DISPARADOR POR TRANSIÇÃO POSITIVA

Este circuito produz uma transição negativa de saída de duração que depende do capacitor a partir da transição positiva do sinal de entrada. O circuito é TTL devendo ser alimentado com 5V.



NE - 51H

Lâmpada neon

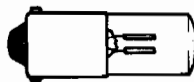
Vida útil: 25 000 horas

Resistência p/ 110 V: 30 k

Comprimento: 3 cm

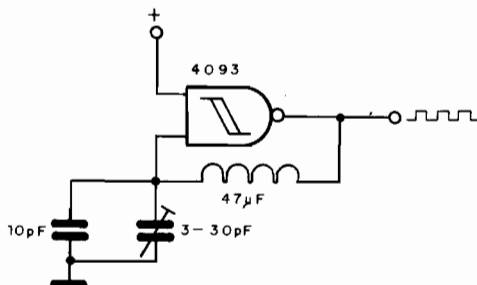
Corrente: 1,2 mA

Watts: 1/7



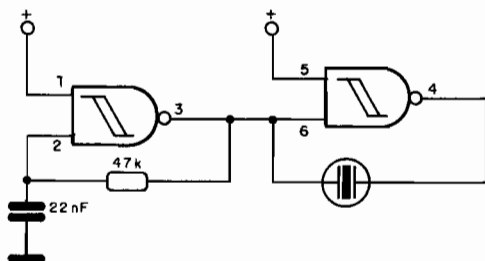
OSCILADOR 2/3 MHz 4093

Este circuito experimental é um micro-transmissor que opera entre 2 e 3 MHz. A tensão de alimentação deve ficar entre 9 e 12V para maior rendimento e o ajuste da frequência é feito no variável. A alimentação positiva do integrado é feita no pino 14 e a negativa no pino 7.



OSCILADOR PARA BUZZER 4093

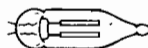
Duas portas de um 4093 são usadas neste circuito que produz um tom da ordem de 800 Hz num pequeno buzzer piezoelétrico. O circuito pode ser alimentado com tensões entre 5 e 12 Volts e tem excelente rendimento. A frequência pode ser modificada quer pela troca do capacitor quer pela troca do resistor cuja faixa de valores pode ficar entre 10k e 1M. A alimentação positiva do integrado é feita no pino 14 e a negativa no 7.



NE - 2H

Lâmpada Neon

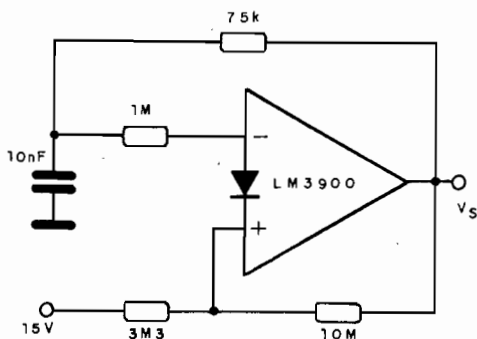
Vida útil: 25 000 horas
Resistência p/ 110 V: 30 k
Comprimento: 1,9 cm



Corrente: 1,7 mA
Watts: 1/5

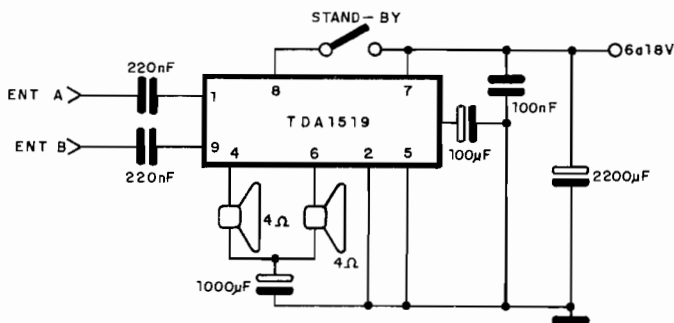
OSCILADOR 1kHz COM LM3900

Um dos quatro amplificadores operacionais de um LM3900 é usado neste oscilador de 1 kHz. A frequência pode ser alterada pela troca do capacitor e o limite superior da faixa gerada está em torno de 100 kHz.



AMPLIFICADOR ESTÉREO 22W - TDA1519

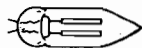
Este amplificador estéreo é sugerido pela Philips para aplicações em som de carro, fornecendo uma potência de 11 watts em cada canal com alimentação na faixa de 6 a 18V. O circuito tem a facilidade da chave de stand-by que inibe o circuito e reduz seu consumo. O integrado TDA1519 é fornecido em invólucro SIL de 9 pinos que deve ser montado em radiador de calor.



NE - 2

Lâmpada Neon.

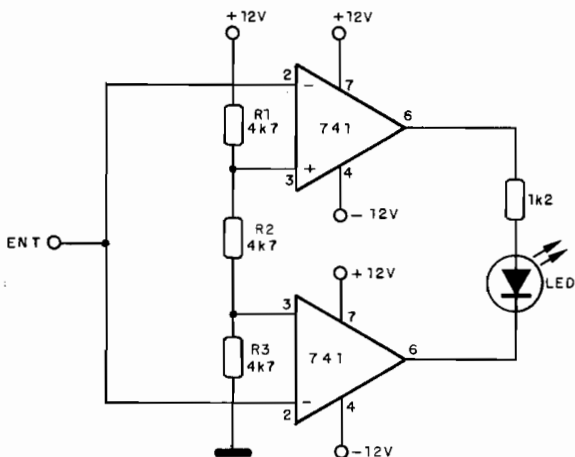
Vida útil: 25 000 horas
Resistência p/ 110 V: 45 k
Comprimento: 2,7 cm



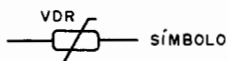
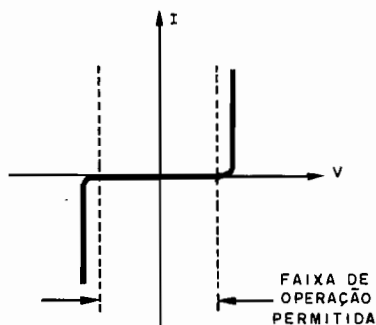
Corrente: 0,5 mA
Potência: 1/17 W

COMPARADOR DE JANELA

Este circuito aciona o led quando a tensão de entrada se situar entre dois valores determinados na faixa que vai de -12V a +12V fixando assim uma "janela" que é responsável pelo seu nome. A faixa de tensão em que este acionamento ocorre é fixada pelo divisor com os resistores R1, R2 e R3. Com os valores indicados esta faixa vai de -4 a +4V já que temos intervalos iguais de 8V na faixa completa de 24 volts da alimentação simétrica.



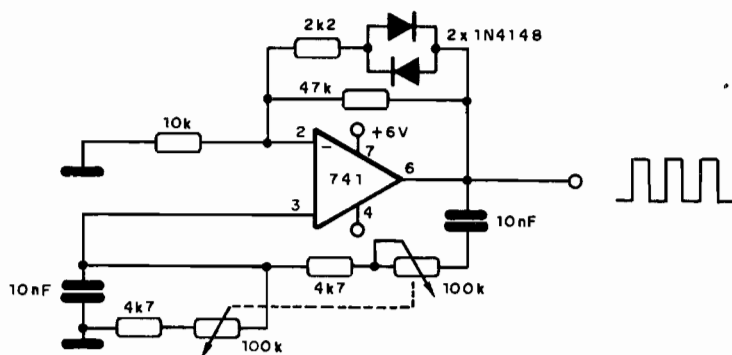
CARACTERÍSTICA DO VARISTOR



VDR = VOLTAGE
DEPENDENT RESISTOR

OSCILADOR RC - 741

Este oscilador RC opera numa frequência de aproximadamente 1 kHz e exige fonte simétrica para sua alimentação. Observe que o potenciômetro de ajuste de frequência que permite controlar a faixa entre 100 Hz e 1 kHz deve ser duplo. Os componentes podem ser alterados para outra faixa de frequências de operação.



2N6073A

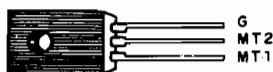
Triac para 4 A.

$P_{IV} = 400 \text{ V}$

$I_F = 4 \text{ A}$

$I_{gt} = 5 \text{ mA}$

$V_{gt} = 2,4 \text{ V}$



CARACTERÍSTICAS DE SEGUIDORES DE TENSÃO

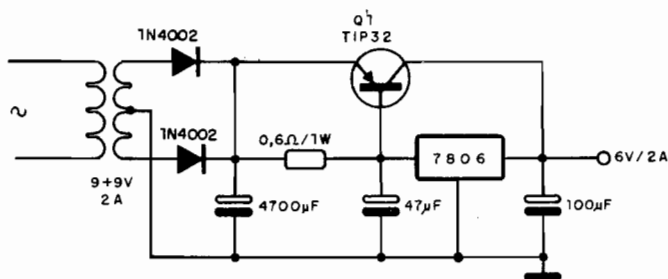
	741 Comum	LM102 (*)	LM110 (**)	LH033 (***)
Corrente de polarização de entrada	200 nA	3 nA	1 nA	0,05 nA
Taxa de cresc.	0,5 V/μs	10 V/μs	30 V/μs	1 500 V/μs
Faixa passante	1 MHz	10 MHz	20 MHz	100 MHz
Tempo propag.	350 ns	35 ns	18 ns	1,2 ns
Capacidade corrente de saída	± 5 mA	± 2 mA	± 2 mA	± 100 mA

(*) 1ª geração (**) 2ª geração (***) Especial

FONTE 6V - 2A

Esta fonte fornece uma tensão fixa de 6V com corrente máxima de 2A.

Tanto o circuito integrado como o transistor devem ser montados em radiadores de calor. Os diodos devem ser para 50V x 2A e os eletrolíticos tem uma tensão mínima de trabalho de 12V.

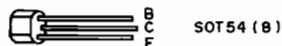


BC368

Transistor NPN de saída de áudio de Silício (Ibrape) - Complementar: BC369.

Características:

V_{CE0}	20 V
I_C	1 A
P_{TOT} (25° C).....	1 W
h_{FE} (em 500 mA).....	85 a 375

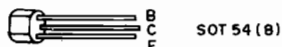


BC640

Transistor PNP de Silício de uso geral (Ibrape) - Complementar: BC639

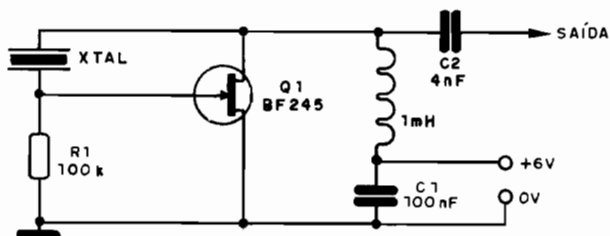
Características:

V_{CE0}	80 V
I_C	1 A
P_{TOT} (25° C).....	1 W
h_{FE} ($I_C = 150$ mA).....	40 - 160
f_T (tip).....	50 MHz

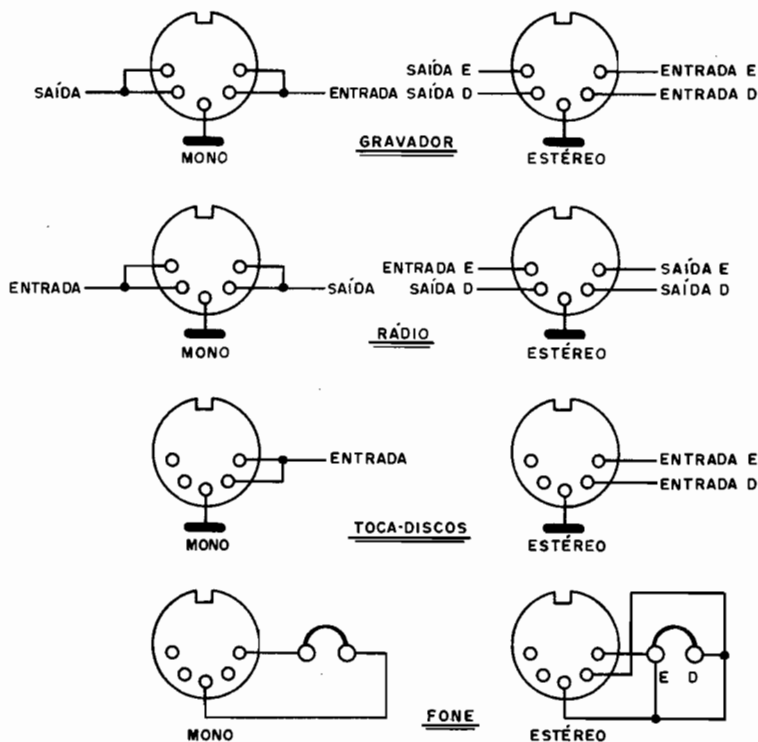


OSCILADOR FET

Freqüências de até algumas dezenas de Megahertz podem ser obtidas com este simples oscilador que emprega um transistor de efeito de campo. O consumo com alimentação de 6V é de apenas 2 mA e o choque de RF não é crítico.

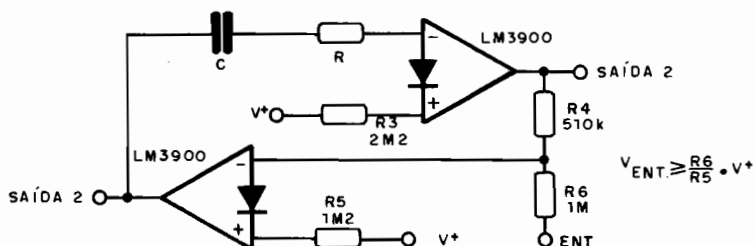


TOMADAS DIN



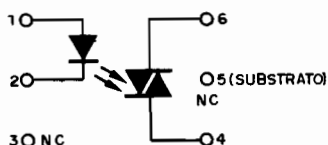
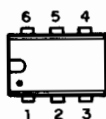
MONOESTÁVEL LM3900

A constante de tempo deste monoestável feito em torno de dois amplificadores operacionais de transcondutância de um LM3900 é dada por R e C. Observe a intensidade mínima do sinal de entrada.



MOC3020 (Motorola)

Opto-isolador com diac.



LED

$V_R = 3 \text{ V}$

$I_F = 60 \text{ mA}$

$P_d = 100 \text{ mW}$

DIAC

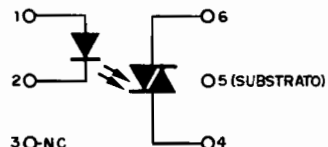
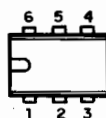
$I_{TSM} = 1 \text{ A}$

$P_d = 300 \text{ mW}$

Isolação: 7 500 V_{AC}

MOC3011 (Motorola)

Opto-isolador com diac.



LED

$V_R = 3 \text{ V}$

$I_F = 60 \text{ mA}$

$P_d = 100 \text{ mW}$

DIAC

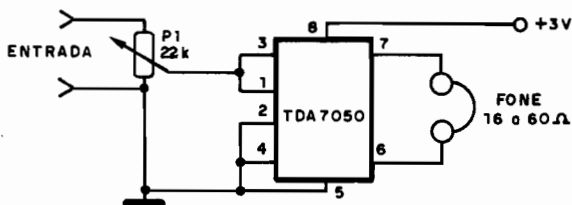
$I_{TSM} = 1 \text{ A}$

$P_d = 300 \text{ mW}$

Isolação: 7 500 V_{AC}

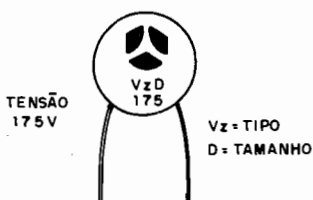
AMPLIFICADOR TDA7050 (Mono)

Este amplificador monofônico se caracteriza pela simplicidade, boa potência e alimentação com apenas 3V. A potência chega a perto de 100 mW com fones de 16 ohms e ele pode ser usado como reforçador ou parte de sistemas de rádio portáteis ou para toca-fitas. O TDA7050 é fabricado pela Philips.



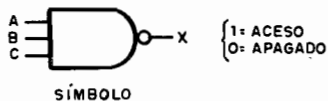
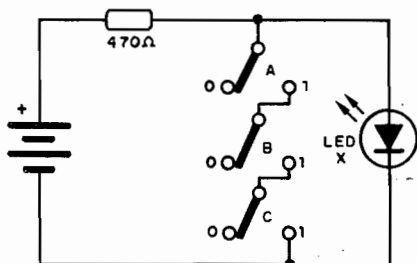
VDRs - THOMSON

Codigo de Leitura.



	D (mm)	H (mm)
G	7	10
A	9	12
B	13	16
C	17	20
D	24	27

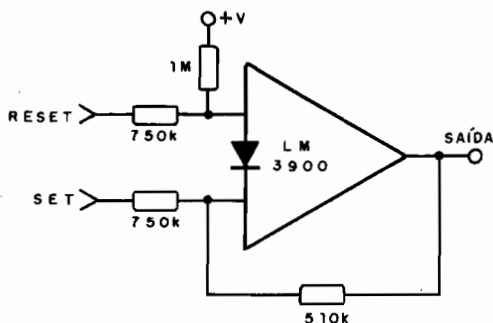
SIMULADOR DE PORTA NÃO - E (NAND)



A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

BIESTÁVEL 3900

Um dos amplificadores operacionais de transcondutância do LM3900 (National) é usado neste biestável. As tensões de entrada podem ficar entre 6 e 20V e os resistores são de 1/8W.



BC369

Transistor PNP de saída de áudio de Silício (Ibrape) - Complementar BC368.

Características:

V_{CEO}	20 V
I_C	1 A
P_{TOT} (25° C).....	1 W
h_{FE} (em 500 mA).....	85 a 375
f_T (tip).....	60 MHz



SOT 54 (8)

BC639

Transistor NPN de Silício de uso geral (Ibrape) - Complementar: BC640.

Características:

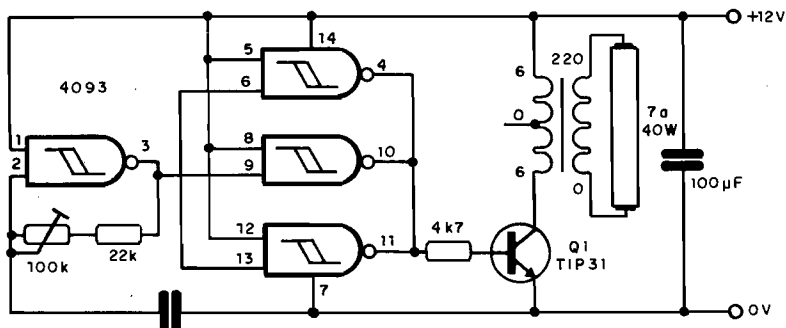
V_{CEO}	80 V
I_C	1 A
P_{TOT} (25° C).....	1 W
h_{FE} ($I_C = 150$ mA).....	40 - 160
f_T (tip).....	130 MHz



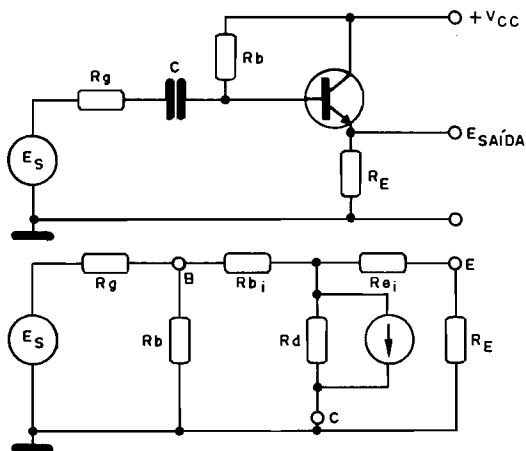
SOT 54 (8)

INVERSOR 4093

Este circuito possibilita o acendimento de lâmpadas fluorescentes, mesmo enfraquecidas a partir de baterias de 12V de carro ou conjuntos de 8 pilhas grandes sendo ideal para camping ou iluminação de emergência. O transistor deve ser montado em radiador de calor e o trim-pot permite o ajuste do ponto de maior rendimento. O transformador tem secundário de 6+6V com correntes entre 200 e 500 mA.



CIRCUITO EQUIVALENTE À COLETOR COMUM



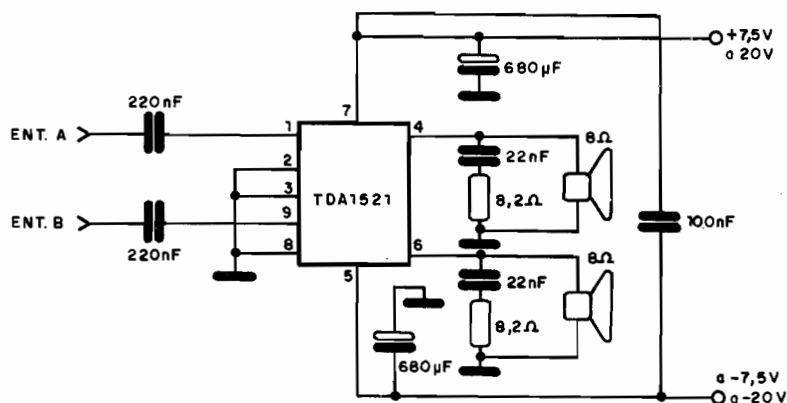
IMPEDÂNCIA RC (I)



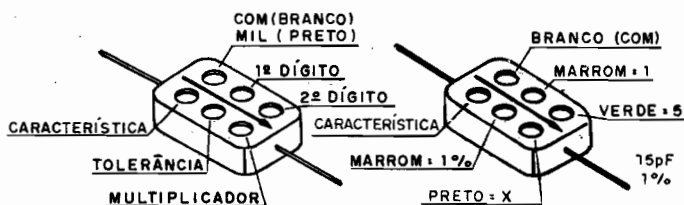
2 X 12W - AMPLIFICADOR-I

Este amplificador exige fonte simétrica para operação e fornece duas saídas de 12W em alto-falantes de 8 ohms. O TDA1521 é da Philips e é encontrado em invólucro SIL de 9 pinos para montagem em radiador.

Este circuito é usado na saída de televisores e equipamentos de rádio estéreo.



CÓDIGO DE CAPACITORES DE MICA (Comercial e Militar)

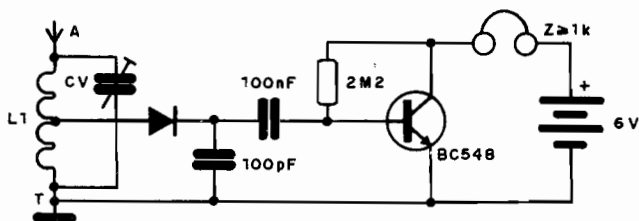


MODOS DE DISPARO DE UM TRIAC

MT2	Gate	Modo (quadrante)
+	+	I +
+	-	I -
-	+	II +
-	-	II -

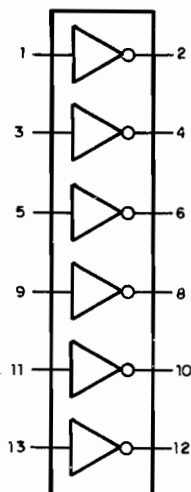
RÁDIO À CRISTAL

Este rádio experimental amplificado capta as estações de ondas médias locais exigindo boa antena e ligação à terra. L1 é formada por 80 espiras de fio 22 ou 24 com tomada na 20ª ou 30ª espira a partir do lado da terra. O transistor pode ser de qualquer tipo NPN de uso geral, e o diodo de germânio como o 1N34. O fone deve ser obrigatoriamente de alta impedância.



HC/HCT04

Seis Inversores - CMOS High-Speed (Philips).

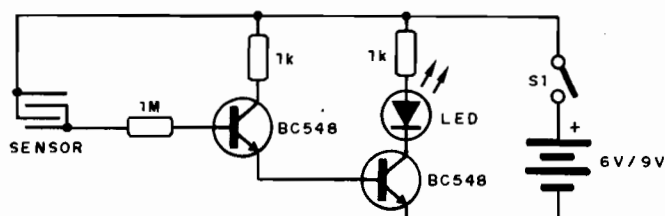


OU EXCLUSIVO DE 3 ENTRADAS

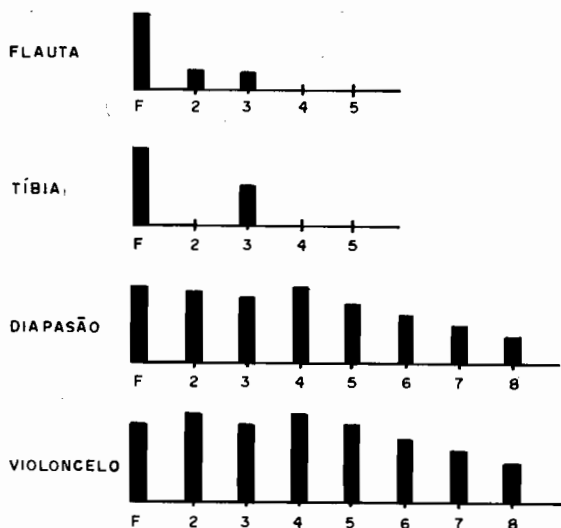


SENSOR DE UMIDADE

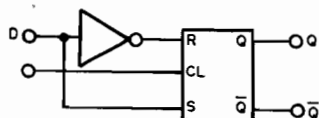
Este circuito simples faz com que um led acenda quando o sensor, formado por duas telas metálicas separadas por um tecido ou papel é umidecido, ou então quando dois pedaços de metal tocam em objeto úmido. A alimentação pode ser feita com 4 pilhas pequenas ou bateria.



CONTEÚDOS HARMÔNICOS DE INSTRUMENTOS MUSICAIS

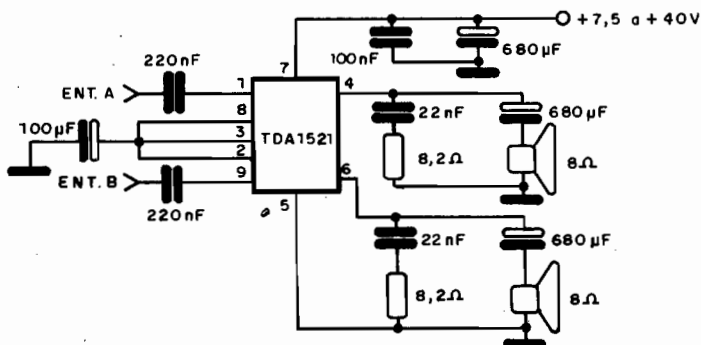


CONVERSÃO DE FLIP-FLOP RS em D

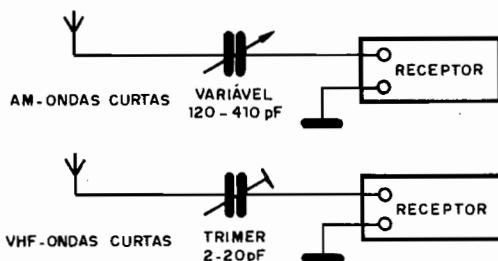


2 X 12W - AMPLIFICADOR II

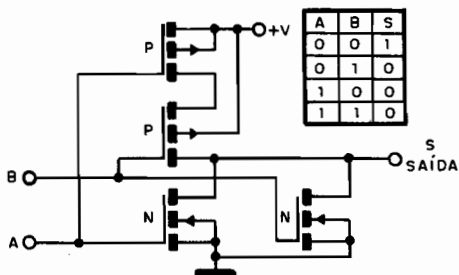
Este circuito fornece dois canais de 12W em cargas de 8 ohms com alimentação não simétrica. O integrado da Philips é encontrado em invólucro de 9 pinos com recursos para montagem em radiador de calor. O circuito é protegido contra curto-circuito na saída e o pico de corrente de saída é de 4A.



SINTONIZANDO UMA ANTENA

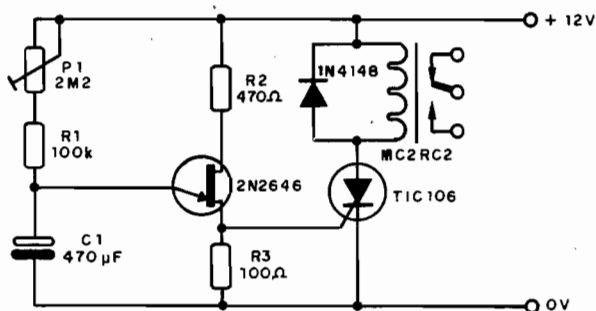


PORTA NOR-CMOS - CIRCUITO INTERNO

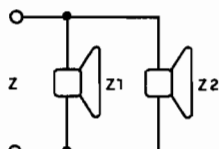


TIMER UJT

Este timer aciona o relé mantendo-o indefinidamente fechado após intervalo de tempo ajustado em P1. O intervalo para o circuito dado é de aproximadamente meia hora no máximo. Não recomendamos capacitores com valores maiores que 1 000 µF dada a existência de fugas que prejudicam o funcionamento. O relé é de 12V.

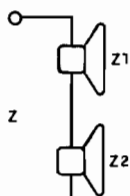


IMPEDÂNCIAS DE ALTO-FALANTES ASSOCIADOS

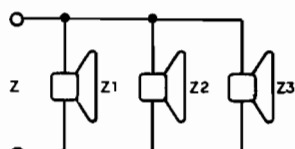


$$Z = \frac{Z1 \times Z2}{Z1 + Z2}$$

$$Z = Z1 / 2 \text{ SE } Z1 = Z2$$

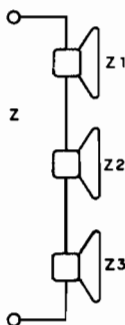


$$Z = Z1 + Z2$$

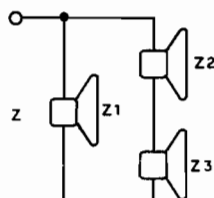


$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z1} + \frac{1}{Z2} + \frac{1}{Z3}$$

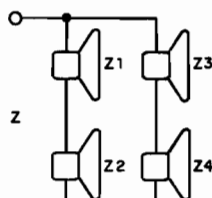
$$Z = Z1 / 3 \text{ SE } Z1 = Z2 = Z3$$



$$Z = Z1 + Z2 + Z3$$



$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z1} + \frac{1}{Z2 + Z3}$$



$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z1 + Z2} + \frac{1}{Z3 + Z4}$$

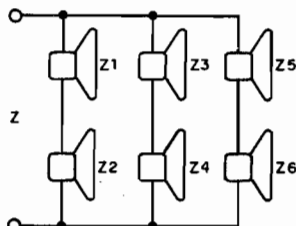
$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{Z1} + \frac{1}{Z3} \right)$$

$$\text{PARA: } Z1 = Z2 \\ Z3 = Z4$$

$$Z = Z1 \text{ SE}$$

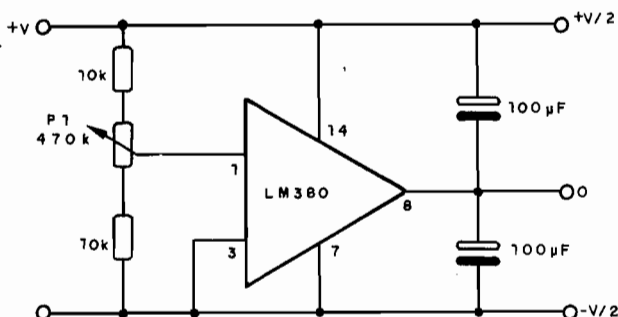
$$Z1 = Z2 = Z3 = Z4$$

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z1 + Z2} + \frac{1}{Z3 + Z4} + \frac{1}{Z5 + Z6}$$



FONTE SIMÉTRICA LM380

Podemos fazer uma fonte simétrica a partir de uma fonte simples com este simples adaptador que usa apenas um integrado. A corrente máxima que podemos obter deste circuito é da ordem de 1A e a tensão máxima de entrada não deve passar de 18V o que resulta em 9+9V de saída. O ajuste dos valores simétricos é feito em P1.



BSS89 (Icotron)

Transistor SIPMOS para chaveamento, canal N.

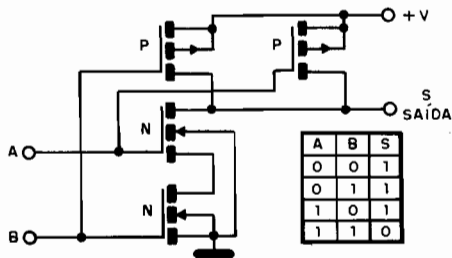


Características:

V_{DS}200 V
 I_D300 mA
 P_D1 000 mW

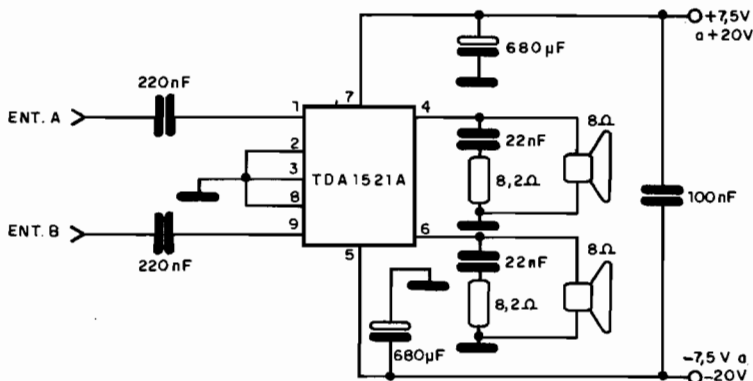
$R_{DS(on)}$< 6 Ω
 $t_D(on)$5 ns
 t_r15 ns
 $t_d(off)$20 ns

PORTA AND - CMOS - CIRCUITO EQUIVALENTE

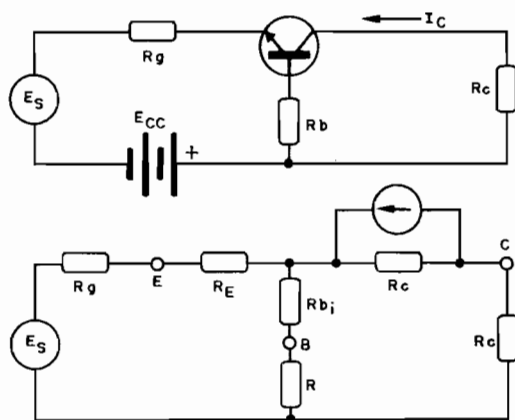


AMPLIFICADOR 6+6W (TDA1521A) I

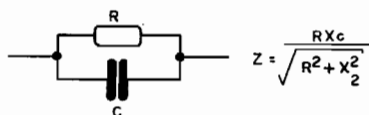
Este amplificador estéreo de 6+6W é sugerido pela Philips e utiliza como base um único integrado que deve ser montado em radiador de calor. A fonte para este circuito deve ser simétrica e dentre suas aplicações sugere-se o uso em rádios estéreo e televisores alimentados pela rede.



CIRCUITO EQUIVALENTE À BASE COMUM

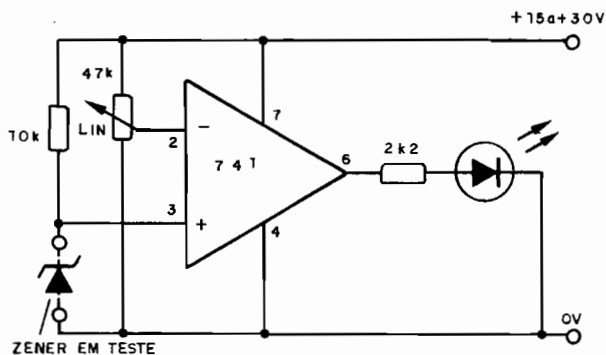


IMPEDÂNCIA RC (II)

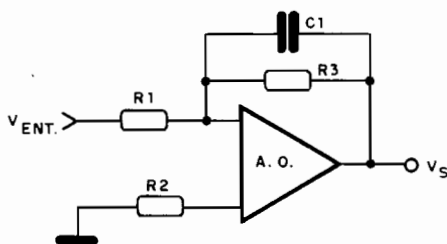


TESTE DE ZENERS

Este teste muito eficiente de diodos zener usa um amplificador operacional 741. Em função da tensão de entrada, o potenciômetro linear pode ser calibrado para se determinar o ponto de transição do led e assim sabermos exatamente a tensão zener do diodo em teste. O resistor de 10k fixa a corrente de prova e o led pode ser de qualquer tipo.



PASSA BAIXAS OPERACIONAL



$$f_L = \frac{1}{2 \sqrt{R_1 C_1}}$$

$$f_C = \frac{1}{2 \sqrt{R_3 C_1}}$$

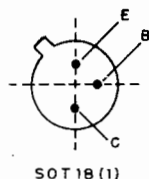
$$G = R_3 / R_1 \text{ (GANHO)}$$

BCY58

Transistor para amplificação e comutação (Ibrap).

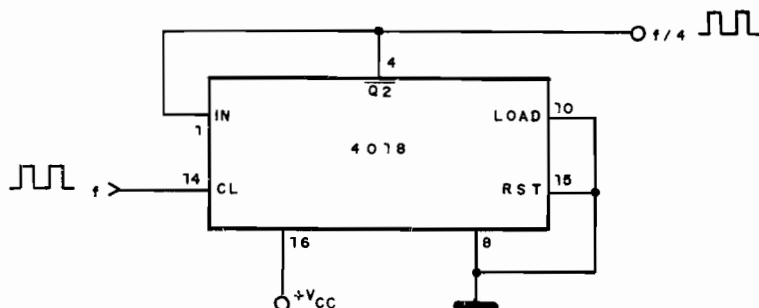
Características:

V_{CEO}	32 V
I_C	200 mA
$P_{TOT} (45^\circ C)$	1 W
$h_{FE} (I_C = 2 \text{ mA})$	120 - 630
f_T (tip).....	280 MHz

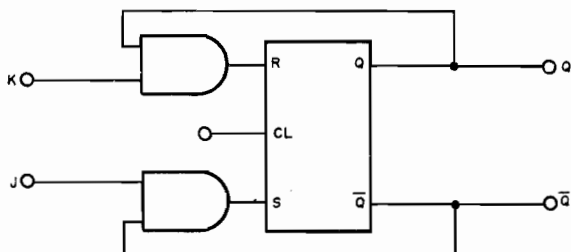


DIVISOR POR 4 - 4018

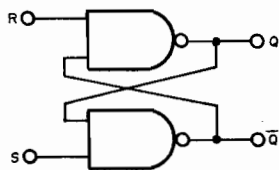
Este circuito divide por 4 a frequência de um sinal de entrada de até 2 MHz. O sinal obtido tem ciclo ativo de 50% e a tensão de alimentação pode ficar entre 5 e 15V.



CONVERSÃO DE FLIP-FLOP RS EM JK



FLIP-FLOP RS COM PORTA NÃO - E

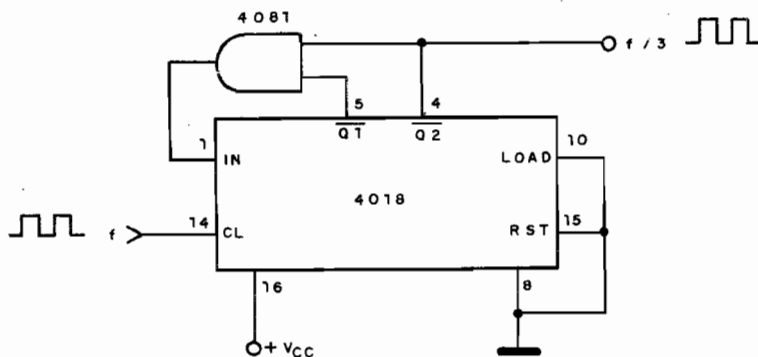


R	S	Q	\bar{Q}
0	0	1°	1°
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	não	altera

° não permitido

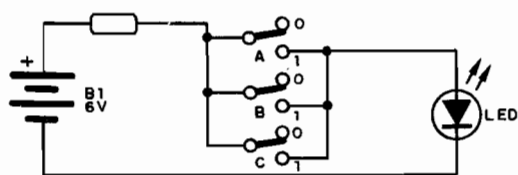
DIVISOR POR 3 - 4018

Este circuito divide a frequência de um sinal retangular de até 2 MHz por 3 usando um contador 4018. O sinal de saída não tem ciclo ativo de 50% e a alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 15V.



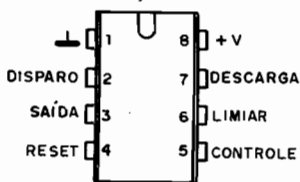
SIMULADOR DE PORTA OU (OR)

1: Aceso
0: Apagado



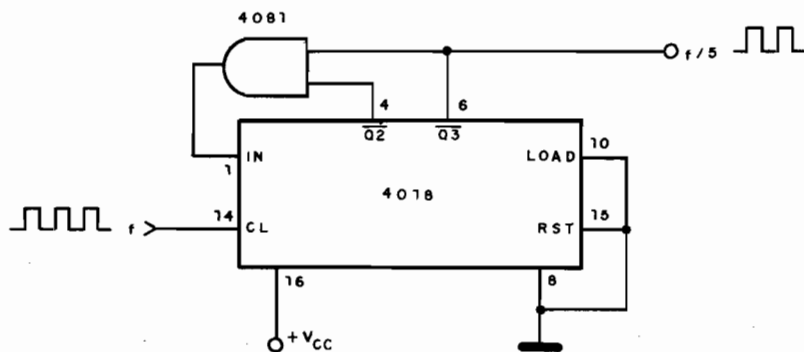
A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

555 - Invólucro Metálico e DIL

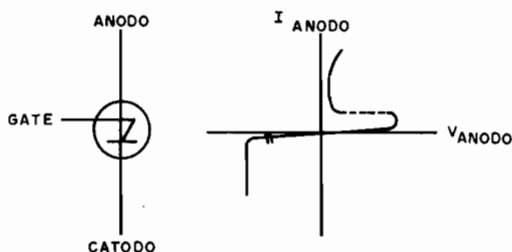


DIVISOR POR 5 - 4018

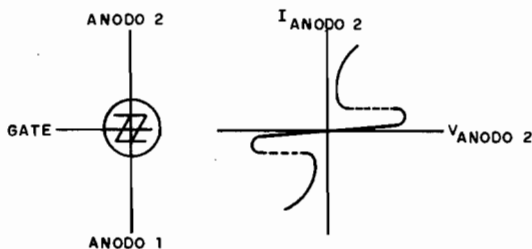
Um único 4018 é usado neste circuito para dividir a frequência de um sinal retangular por 5. A tensão de alimentação pode ficar entre 5 e 15V e a frequência máxima de entrada é de 2 MHz.



SUS (Silicon Unilateral Switch)

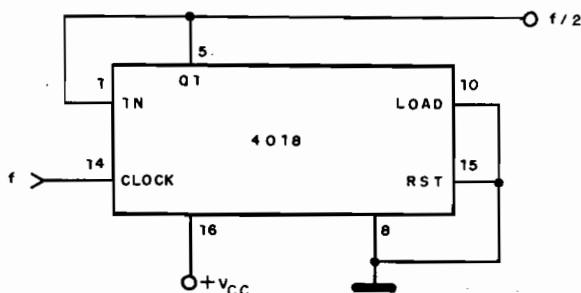


SBS (Silicon Bilateral Switch)



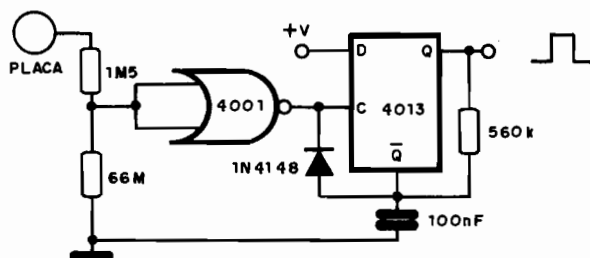
DIVISOR POR 2 - 4018

Com um único 4018 fazemos um divisor de frequência por 2. Os sinais de entrada e saída são retangulares e a alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 15V. A frequência máxima de entrada é da ordem de 2 MHz.

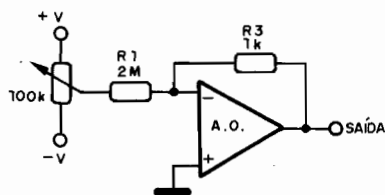


CHAVE DE PROXIMIDADE

Este circuito dispara pela aproximação da placa sensora, fornecendo um sinal de saída de fração de segundo, tempo dado pelo capacitor de 100 nF. A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 5 a 15V.



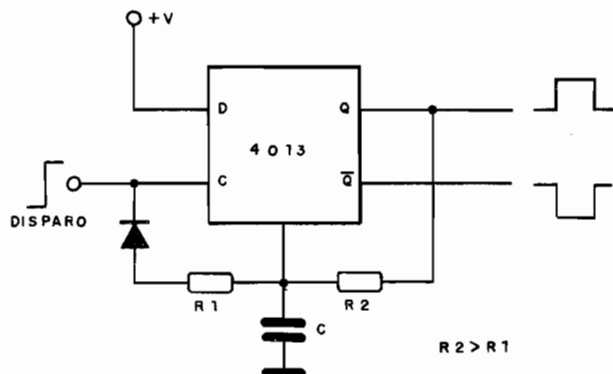
AJUSTE DE OFFSET PARA SEGUIDORES DE TENSÃO (Fórmula)



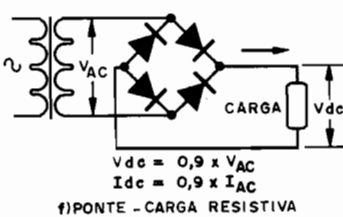
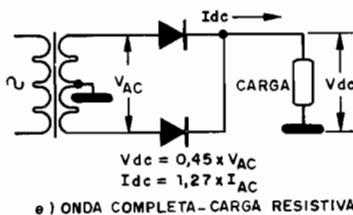
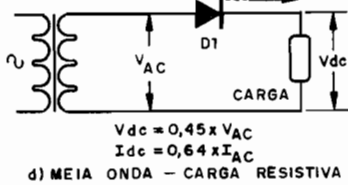
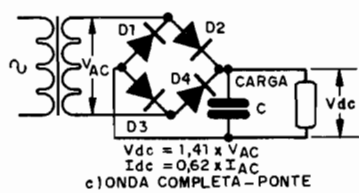
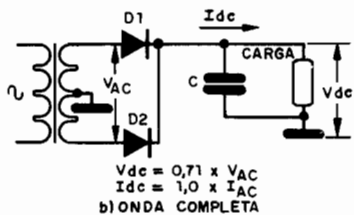
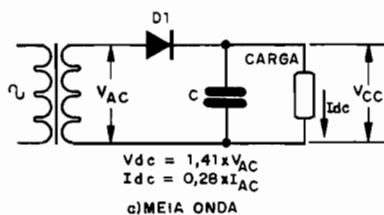
$$\text{FAIXA DE AJUSTE} = \pm V \left(\frac{R3}{R1} \right)$$

MONOESTÁVEL REDISPARÁVEL 4013

Este monoestável redisparrável utiliza um dos flip-flops existentes num 4013 CMOS. A tensão de alimentação pode ficar entre 5 e 15V e o diodo é de uso geral como o 1N4148. O tempo do ciclo de saída depende do capacitor C e dos resistores.



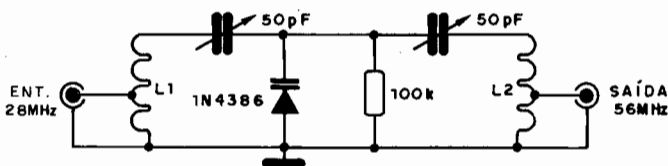
FONTES BÁSICAS (I)



DOBRADOR DE FREQUÊNCIA

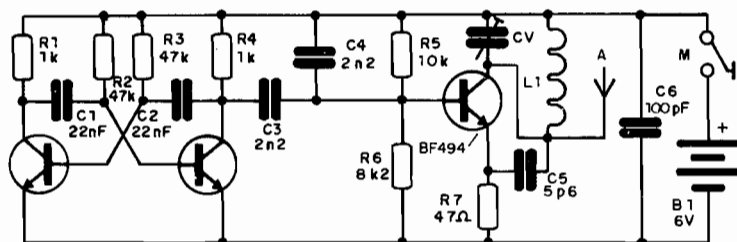
Este circuito dobra a frequência de um sinal de 28 MHz. L1 é formada por 7 espiras de fio 14 em forma de 1 polegada de diâmetro, e 1 polegada de comprimento e tomada na 2,5 espiras a partir do lado de terra.

L2 consta de 5 espiras de fio 14 em forma de 1 polegada de diâmetro, e 1 polegada de 1/4 de comprimento e tomada na segunda espira a partir do lado da terra. O varicap é do tipo 1N4386 ou equivalente.



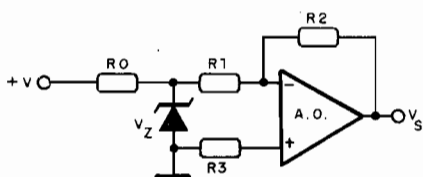
TELÉGRAFO EM VHF

Este pequeno transmissor envia seus sinais na faixa de 50 a 150 MHz dependendo da bobina usada. Esta bobina consta de 2 a 7 espiras de fio rígido 22 com diâmetro de 1 cm sem núcleo. Para a faixa de FM a bobina terá 3 ou 4 espiras. O trimmer é comum de base de porcelana ou plástico de 2-20 pF ou próximo disso e a antena pode ter de 15 cm a 1 metro de comprimento. Os capacitores devem ser todos cerâmicos e a fonte de alimentação é formada por 4 pilhas pequenas.



FONTE REFERÊNCIA OPERACIONAL

(Fórmula)



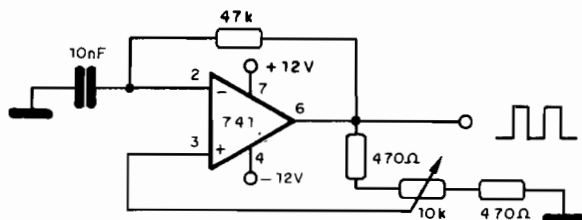
$$V_S = -V_Z \frac{R_2}{R_1}$$

$$R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

OSCILADOR 200 - 4000 Hz 741 (I)

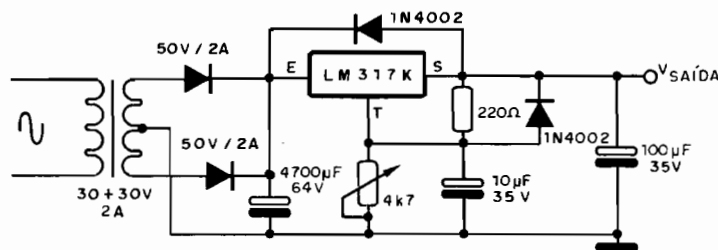
Este oscilador emprega um amplificador operacional 741 com fonte simétrica para gerar sinais retangulares na faixa de 200 a 4000 Hz.

Uma faixa com limite maior pode ser obtida com a utilização de um capacitor menor, mas o 741 nesta configuração não vai muito além dos 100 kHz.



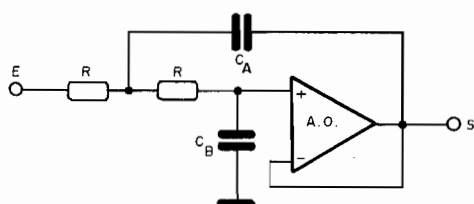
FONTE 1,2/28V 1,5A

Esta excelente fonte usa um único integrado regulador e fornece uma saída que pode ser ajustada entre 1,2 e 28 Volts. O integrado deve ser montado em um bom radiador de calor. Observe a tensão mínima de trabalho dos capacitores eletrolíticos.



FILTRO PASSA BAIXAS - 12 dB/oitava

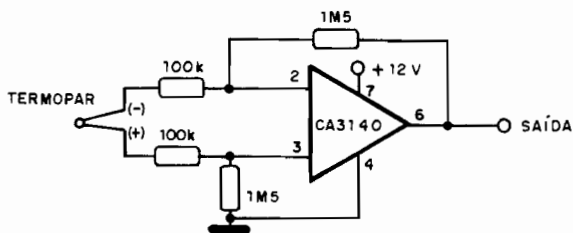
(Fórmula)



Bessel	Butterworth
$C = \frac{0,9076}{2\sqrt{f}R}$	$C = \frac{1,414}{2\sqrt{f}R}$
$C = \frac{0,6809}{2\sqrt{f}R}$	$C = \frac{0,7071}{2\sqrt{f}R}$

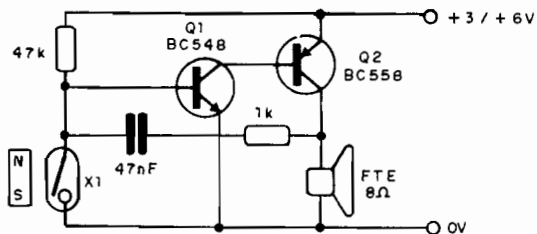
AMPLIFICADOR PARA TERMOPAR - CA3140

Um amplificador operacional com transistor de efeito de campo (JFET) do tipo CA3140 é a base deste projeto para termopar. O ganho pode ser alterado pela troca de valor do resistor de 1M5.

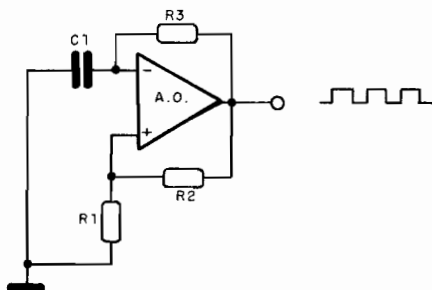


ALARME COM REED-SWITCH

Enquanto o ímã estiver próximo do reed-switch este circuito é inibido não emitindo som algum. O afastamento de ímã faz com que o circuito entre em ação emitindo som cuja frequência depende tanto do resistor de 47k como do capacitor de 47 nF. A alimentação do circuito pode ser feita com 9 ou 12V bastando trocar o transistor Q2 por um BD139, BD137 ou ainda TIP31.



OSCILADOR OPERACIONAL (Fórmula)

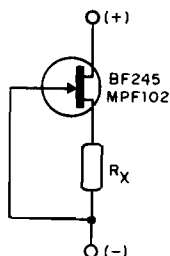


$$T = 2R3 \cdot C1 \ln \left[1 + \frac{2R1}{R2} \right]$$

$$f = \frac{1}{T}$$

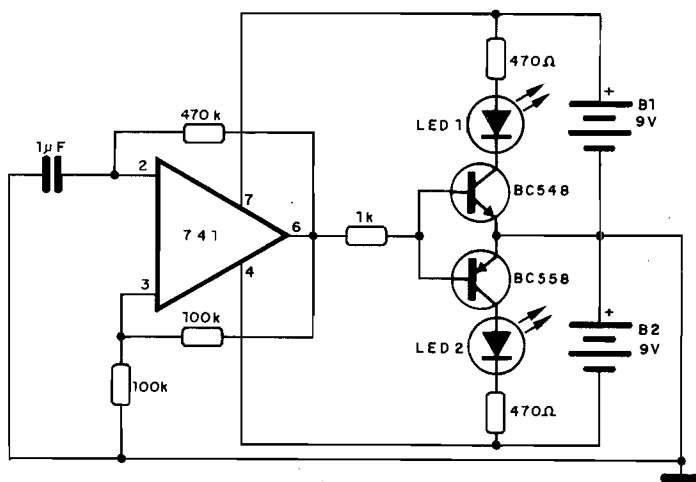
FET COMO FONTE DE CORRENTE CONSTANTE

O valor de R_X determina a intensidade da corrente no circuito, a qual é mantida fixa, mesmo quando a resistência de carga variar. O valor máximo para a corrente deve ficar em torno de 10 mA para os transistores indicados.



PROVADOR DE OPERACIONAIS

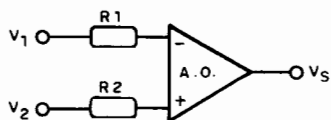
Este circuito simples permite a realização da prova rápida de amplificadores operacionais, como por exemplo: o 741. Podemos montá-lo facilmente numa matriz de contato e assim testar todos os integrados 741 que tivermos em nosso estoque simplesmente observando os leds. Para um operacional bom, os leds devem piscar alternadamente numa frequência de aproximadamente 1 Hz.



COMPARADOR DE TENSÃO

Se $V_1 < V_2 \Rightarrow V_S = +V$

Se $V_1 > V_2 \Rightarrow V_S = -V$



IRF440

MOS de Potência - canal N - SILICONIX.

$BV_{DSS} = 500\text{ V}$

$r_{ds} = 0,85\ \Omega$

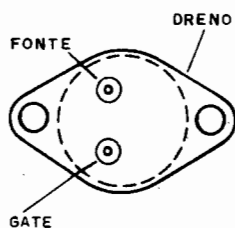
$V_{ds} = 500\text{ V}$

$V_{dgR} = 500\text{ V}$

$I_D = 5\text{ A}$

$V_{GS} = \pm 40\text{ V}$

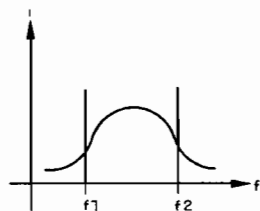
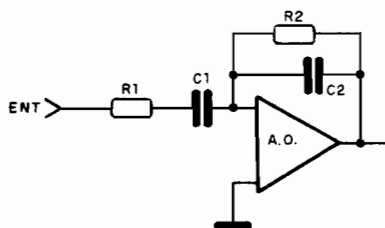
$P_d = 125\text{ W}$



TO - 204 AA

FILTRO PASSA FAIXA

(Fórmulas)



$$F1 = \frac{1}{2 \pi R1 C1}$$

$$F2 = \frac{1}{2 \pi R2 C2}$$

$$\text{GANHO} = \frac{R2}{R1}$$

IRF441

MOS de Potência - canal N - SILICONIX.

$B_{V_{DS}} = 450 \text{ V}$

$r_{ds} = 0,85 \Omega$

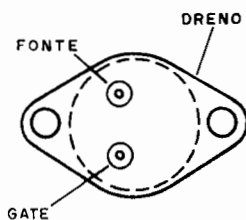
$V_{ds} = 450 \text{ V}$

$V_{dgr} = 450 \text{ V}$

$I_d = 5 \text{ A}$

$V_{GS} = \pm 40 \text{ V}$

$P_{\delta} = 125 \text{ W}$

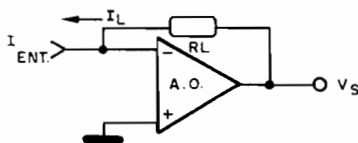


TO - 204 AA

CONVERSOR CORRENTE/TENSÃO

$$V_S = -R_L \cdot I_{ENT}$$

$$V_S = R_L I_L$$



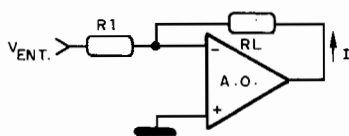
EQUIVALÊNCIA INDUSTRIAL X EIA PARA CAPACITORES

Indústria	EIA
NPO	COG
NO33	S1G
NO75	U1G
N150	P2G
N220	R2G
N330	S2H
N470	T2H
N750	U2J
N 1500	P3K
N2200	R3L

CONVERSOR TENSÃO CORRENTE

(Fórmula)

$$I = \frac{-1}{R1} \cdot V_{ENT}$$



RAM BIPOLARES TEXAS

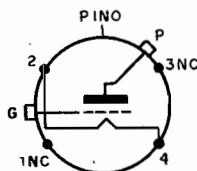
Tipo	Organização	Pinos	Tempo de acesso (ns)	dissipação (mW)	Saídas
SN7481A	16 x 1	14	13	300	CA
SN7484A	16 x 1	16	13	300	CA
SN7489	16 x 4	16	33	375	CA
SN74LS189A	16 x 4	16	50	175	TS
SN74LS289A	16 x 4	16	50	175	CA
SN74LS219A	16 x 4	16	50	175	TS
SN74LS319A	16 x 4	16	50	175	CA
SN74S201	256 x 1	16	42	500	TS
SN74S301	256 x 1	16	42	500	CA

810 - VÁLVULA TRIODO PARA TRANSMISSÃO

dissipação de placa: 175 W
Tensão de placa: 2 500 V
Corrente de placa: 300 mA
Filamento: 10 V x 4,5 A
Frequência máxima: 30 MHz

Operação

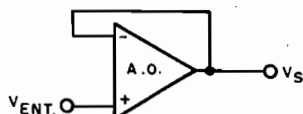
Classe C:
Tensão de placa: 2 500 V
Tensão de grade: -180 V
Corrente de placa: 300 mA
Potência de entrada: 19 W
Potência de saída: 575 W



IMPEDÂNCIA DO SEGUIDOR DE TENSÃO - SAÍDA

(Fórmula)

Z_S = impedância de saída
 Z_0 = impedância de saída sem realimentação
 A_d = ganho de tensão sem realimentação

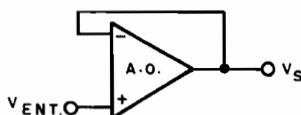


$$Z_S = \frac{Z_0}{1 + |A_d|}$$

IMPEDÂNCIA DO SEGUIDOR DE TENSÃO ENTRADA

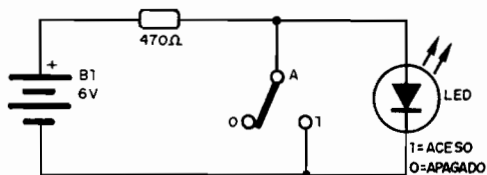
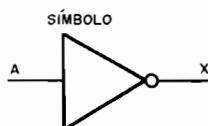
(Fórmula)

Z_{ent} = impedância de entrada
 Z_0 = impedância de entrada sem realimentação
 A_d = ganho de tensão sem realimentação



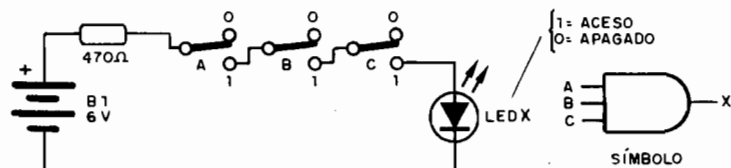
$$Z_{ENT} = Z_0 (1 + |A_d|)$$

SIMULADOR DE INVERSOR (NÃO)



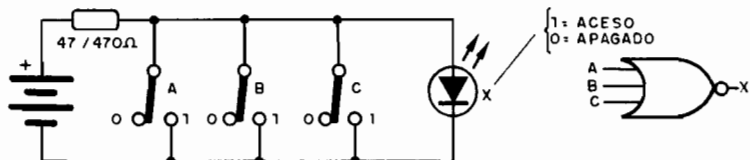
A	X
0	1
1	0

SIMULADOR DE PORTA E (AND)



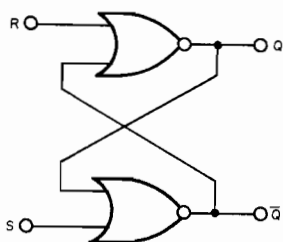
A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

SIMULADOR PORTA NÃO - OU (NOR)



A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

FLIP - FLOP R-S COM PORTA NÃO - OU (NOR)

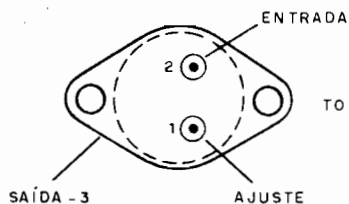


R	S	Q	\bar{Q}
0	0	não	altera
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0°	0°

° = não permitido

LM150/250/350

Regulador de Tensão de 3 A - National Semiconductor



TO-3
 LM150 (-55 a +150°C)
 LM250 (-25 a +150°C)
 LM350 (0 a +125°C)

Corrente máxima de saída: 3 A

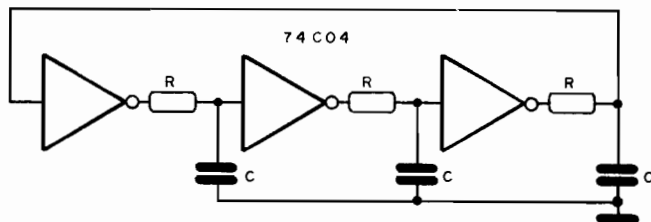
Tensão máxima entre entrada e saída: 35 V

Tensão mínima de saída: 1,2 V

Regulagem de carga: 0,1%

Regulagem de linha: 0,005%/V

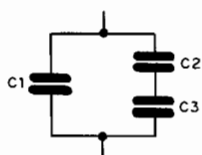
FFREQÜÊNCIA DO OSCILADOR DE 3 INVERSORES



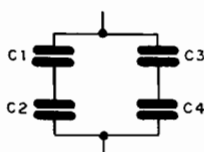
$$f = \frac{1}{3,3 \times R \times C}$$

CAPACITORES - ASSOCIAÇÕES ESPECIAIS

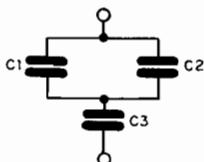
(Fórmulas)



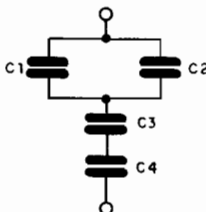
$$C = C1 + \frac{C2 \times C3}{C2 + C3}$$



$$C = \frac{C1 \times C2}{C1 + C2} + \frac{C3 \times C4}{C3 + C4}$$



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C1 + C2} + \frac{1}{C3} \text{ ou}$$
$$C = \frac{(C1 + C2) \times C3}{C1 + C2 + C3}$$



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C1 + C2} + \frac{1}{C3} + \frac{1}{C4}$$

CAPACITORES POLIÉSTER NUGGET (Código)

1ª linha

Capacitância em nF p/ C < 1 μF

Capacitância em μF p/ C ≥ 1 μF

Tolerância

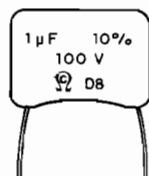
Tensão nominal

2ª linha

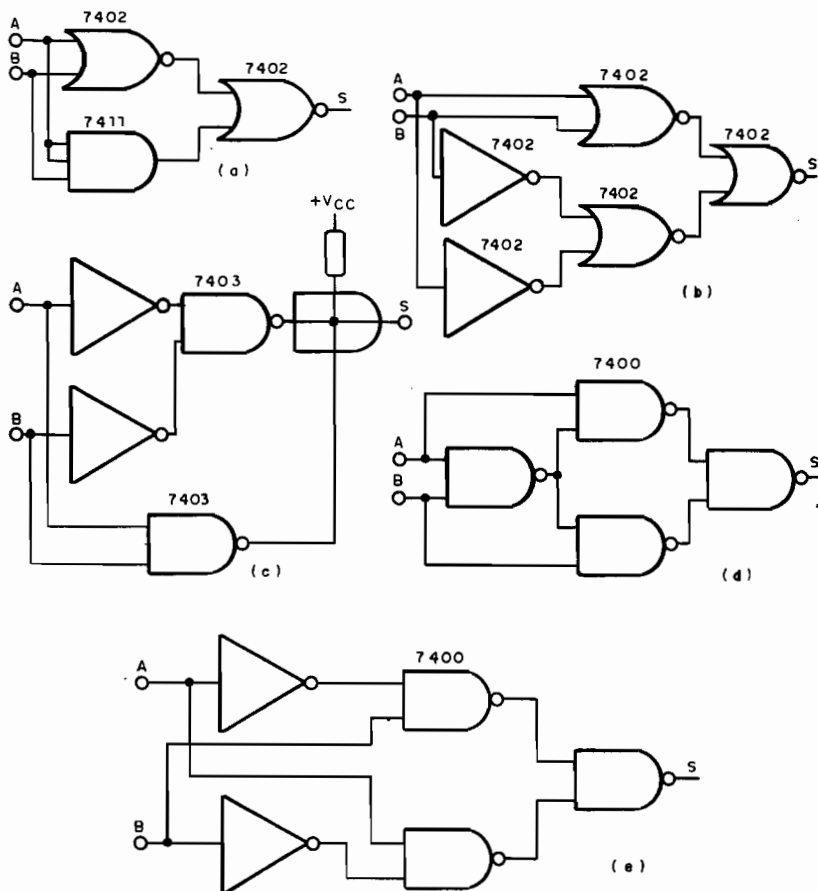
Código da data de fabricação

Símbolo da fábrica

Ω = Constanta



OU EXCLUSIVOS DE 2 ENTRADAS (Exclusive OR)



CAPACITORES DE POLIÉSTER (Código)

1ª linha

Capacitância em nF p/ C < 10 nF

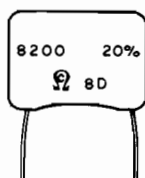
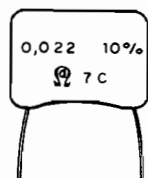
Capacitância em µF p/ C ≥ 10 nF

Tolerância

Tensão nominal

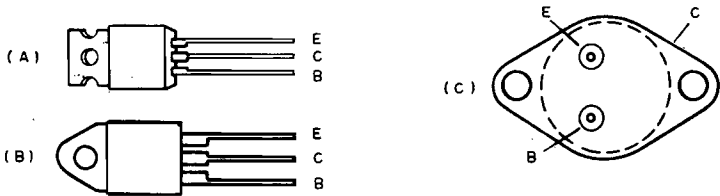
2ª linha

Código da data de fabricação

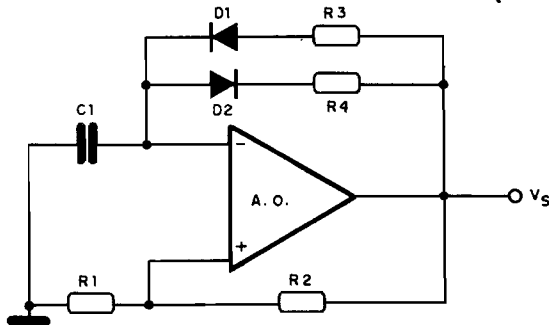


DARLINGTONS TEXAS

NPN	PNP	I_C (A)	V_{CE0} (V)	h_{FE}	P_T	INV
TIP110	TIP115	2	60	1000	50	A
TIP111	TIP116	2	80	1000	50	A
TIP112	TIP117	2	100	1000	50	A
TIP120	TIP125	5	60	1000	65	A
TIP121	TIP126	5	80	1000	65	A
TIP122	TIP127	5	100	1000	65	A
TIP140	TIP145	10	60	1000	125	B
TIP141	TIP146	10	80	1000	125	B
TIP142	TIP147	10	100	1000	125	B
TIP640	TIP645	10	60	1000	175	C
TIP641	TIP646	10	80	1000	175	C
TIP642	TIP647	10	100	1000	175	C



OSCILADOR OPERACIONAL DE IMPULSOS (Fórmula)



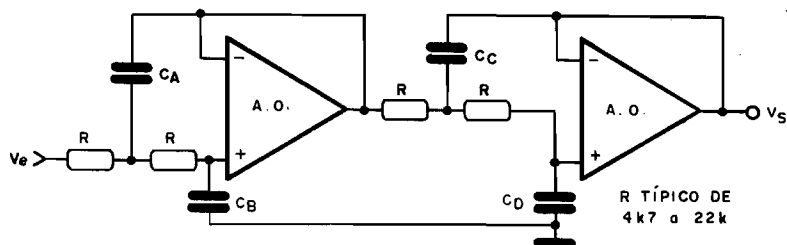
$$T_1 = R_3 \cdot C_1 \cdot \ln \left[1 + 2 \frac{R_1}{R_2} \right]$$

$$T_2 = R_4 \cdot C_1 \cdot \ln \left[1 + 2 \frac{R_1}{R_2} \right]$$

$$T = T_1 + T_2$$

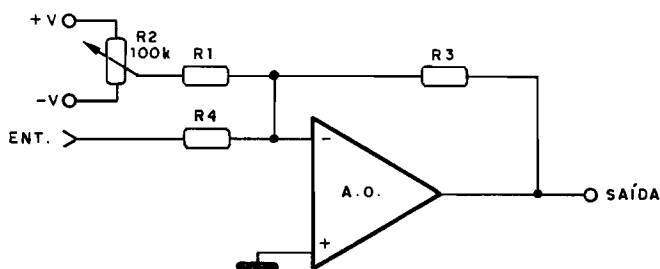
$$f = \frac{1}{T}$$

FILTRO PASSA-BAIXAS - 24 dB/oitava (Fórmulas)



BESSEL	BUTTERWORTH
$CA = \frac{0,7298}{2\sqrt[3]{fR}}$	$CA = \frac{1,0824}{2\sqrt[3]{fR}}$
$CB = \frac{0,6699}{2\sqrt[3]{fR}}$	$CB = \frac{0,9239}{2\sqrt[3]{fR}}$
$CC = \frac{1,0046}{2\sqrt[3]{fR}}$	$CC = \frac{2,6130}{2\sqrt[3]{fR}}$
$CD = \frac{0,3872}{2\sqrt[3]{fR}}$	$CD = \frac{0,3827}{2\sqrt[3]{fR}}$

AJUSTE DE OFFSET PARA AMPLIF. INVERSORES (Fórmula)

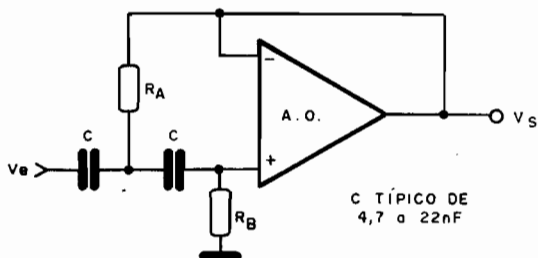


$$R1 = 2 \cdot 10^3 \left(\frac{R3}{R4} \right)$$

$$R4 \cdot R3 \leq 10k$$

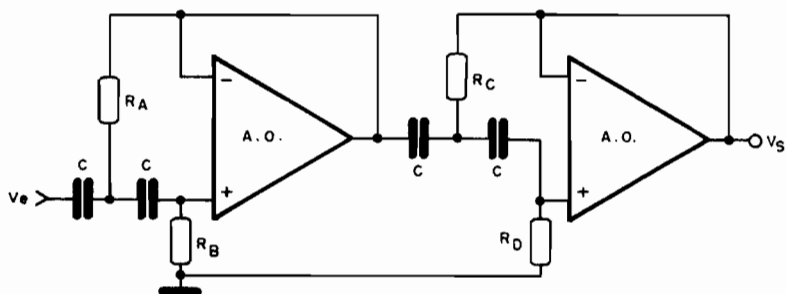
$$\text{FAIXA DE AJUSTE} = \pm V \left(\frac{R3 \div R4}{R1} \right)$$

FILTRO PASSA-ALTAS - 12 dB/Oitava (Fórmulas)



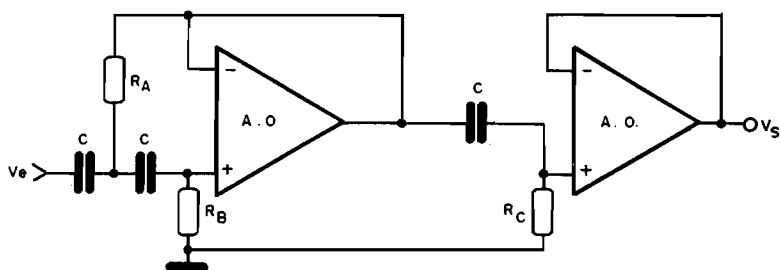
BESSEL	BUTTERWORTH
$RA = \frac{1,1017}{2 \sqrt{f C}}$	$RA = \frac{0,7071}{2 \sqrt{f C}}$
$RB = \frac{1,4688}{2 \sqrt{f C}}$	$RB = \frac{1,414}{2 \sqrt{f C}}$

FILTRO PASSA-ALTAS - 24 dB/Oitava (Fórmulas)



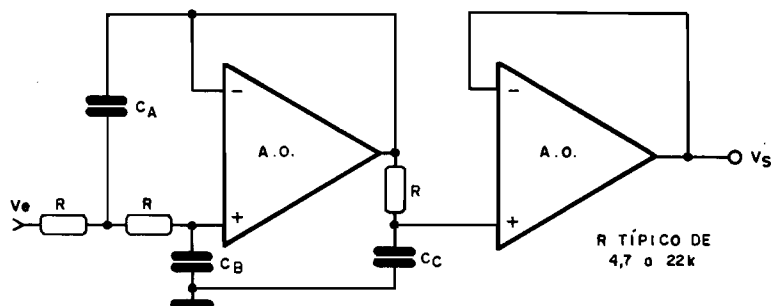
BESSEL	BUTTERWORTH
$RA = \frac{1,3701}{2 \sqrt{f C}}$	$RA = \frac{0,9239}{2 \sqrt{f C}}$
$RB = \frac{1,4929}{2 \sqrt{f C}}$	$RB = \frac{1,0824}{2 \sqrt{f C}}$
$RC = \frac{0,9952}{2 \sqrt{f C}}$	$RC = \frac{0,3827}{2 \sqrt{f C}}$
$RD = \frac{2,5830}{2 \sqrt{f C}}$	$RD = \frac{2,6130}{2 \sqrt{f C}}$

FILTRO PASSA-ALTAS - 18 dB/oitava (Fórmulas)



BESSEL	BUTTERWORTH
$RA = \frac{1,0474}{2\sqrt{2} f C}$	$RA = \frac{0,5}{2\sqrt{2} f C}$
$RB = \frac{2,008}{2\sqrt{2} f C}$	$RB = \frac{2}{2\sqrt{2} f C}$
$RC = \frac{1,3228}{2\sqrt{2} f C}$	$RC = \frac{1}{2\sqrt{2} f C}$

FILTRO PASSA-BAIXAS - 18 dB/oitava (Fórmulas)



BESSEL	BUTTERWORTH
$CA = \frac{0,9548}{2\sqrt{2} f R}$	$CA = \frac{2}{2\sqrt{2} f R}$
$CB = \frac{0,4998}{2\sqrt{2} f R}$	$CB = \frac{0,5}{2\sqrt{2} f R}$
$CC = \frac{0,7560}{2\sqrt{2} f R}$	$CC = \frac{1}{2\sqrt{2} f R}$

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Tudo que você precisa saber para seu trabalho em eletrônica. Não deixe de ter as informações mais importantes sobre projetos e componentes. Peça pelo Reembolso Postal os números que lhe faltam.

VOLUME I

Circuitos

- Acionador seletivo (BC548)
- Alarmes com SCRs (MCR106/TIC106)
- Alarme integrado de luz (741)
- Alarme de temperatura (SCR/BC548)
- Alarme de umidade (SCR/BC548)
- Alarme de baixa corrente – 60uA (SCR/BC548)
- Alarme com o 741
- Alarme de umidade (741)
- Amplificador TBA820L (2,2W)
- Amplificador de 5W (BD135/BD136)
- Amplificador AM-FM (BF494)
- Amplificador de 3V (BC548)
- Amplificador 741 (1 – 100 ganho)
- Amplificador TBA810S
- Biestável com o 741
- Biestável 741 – sem fonte simétrica
- Casador de impedâncias (BC548)
- Contador até 99 (7490)
- Contador até 10 com o 4017
- Conversor de 12V para 6V ou 9V (2N3055)
- Conversor tensão/frequência (2N2646)
- Conversor analógico-digital (2N2646)
- Controle seqüencial por relê (4017)
- Cronômetro neon
- Detetor de umidade (SCR)
- Detetor de prioridade (MCR106)
- Detetor de mentiras (BC548)
- Dimmer com SCR
- Dimmer com Triac
- Disparo de SCRs por CMOS
- Duas potências com Triac
- Eletroscópio (MPF102)
- Eliminador de pilhas (BD/TIP)
- Estabilizador paralelo (2N3055)
- Etapa de áudio simples (I) (TIP/2N3055)
- Etapa de áudio simples (II) (BC548)
- Etapa de 2 transistores (75dB)
- Etapa de 2 transistores (2M)
- Etapa FET (2N3819)
- Filtro contra interferências
- Fonte de 12V x 2A (2N3055)
- Fonte de M.A.T. (MCR106)
- Fonte sem transformador
- Fonte de 1000V (BD135)
- Foto oscilador (2N2646)
- Foto multivibrador (BC548)
- Foto oscilador II (BC548/BC558)
- Fotômetro simples (LDR)
- Gerador de ruído branco (BC548)
- Gerador de barras para TV (BF494)
- Gerador de tons para rádio controle (BC548)
- Iluminação de emergência
- Interruptor de toque I (MCR106)
- Interruptor crepuscular (MCR106)
- Interruptor de toque II (MCR106)
- Interruptor temporizado (MCR106)
- Interruptor noturno (MCR106)
- Interruptor de onda completa com SCR
- Interruptor SCR (liga/desliga)
- Interruptor SCR (somente liga)
- Inversor de pequena potência
- Jogo da velocidade (SCR)
- Lâmpada mágica (MCR106)
- Leds em CA
- Leds rítmicos (MCR106/TIC106)
- Limitador de ruídos para fones
- Luz rítmica (MCR106)
- Luz rítmica de 12V (2N3055)
- Luz estroboscópica (xenônio)
- Medidor de intensidade de campo
- Metrônomo (BC557)
- Micro transmissor de FM (BF494)
- Micro rádio
- Micro amplificador (BC548)
- Mini buzzer (2N2646)
- Mini temporizador (MCR106)
- Mixer-mic (741)
- Móvil rítmico (MCR106)
- Monostável (BC548)
- Multivibrador em áudio (BC548)
- Nervo teste com choque
- Órgão eletrônico simples (2N2646)
- Oscilador multi-usos (BC547/BC548)
- Oscilador UJT (2N2646)
- Oscilador duplo T (BC548)
- Oscilador de relaxação com 741
- Oscilador de relaxação com SCR
- Oscilador de áudio (BC548/BC558)
- Oscilador RF (BF494)
- Oscilador 1kHz (BC548)
- Oscilador 600 kHz (BF494)
- Oscilador TTL de áudio
- Oscilador de relaxação modulado (2N2646)
- Oscilador disparado (7400)
- Oscilador ultra-sônico (BC548)
- Oscilador 1kHz (741)
- Oscilador 500Hz – 5kHz (741)

Oscilador para praticar telegrafia (741)
Oscilador de potência (741/BD135/6)
Oscilador dente de serra (2N2646)
Oscilador sensível à luz (741)
Pequeno inversor (2N3055)
Pisca-pisca/Semáforo (BC548)
Pisca-pisca (7400)
Pisca-pisca simples (BC548/BC558)
Pisca-pisca de potência (2N3055)
Pisca-led (2N2646)
Pisca-neon
Pirógrafo (TIC226)
Ponte de capacitâncias
Pré para microfone dinâmico (BC548)
Proteção para fontes (SCR)
Pulsador fluorescente (MCR106)
Pulsador de potência (MCR106)
Pulsador com SCR (MCR106)
Rádio de 3 transistores (BC548/BD135)
Rádio sensível com 3 transistores (BC548)
Receptor de rádio controle (BF/BC)
Reed switch em controle de potência (MCR106)
Reforçador de sinais (BF494)
Relaxação com dois transistores (BC548/BC558)
Relé eletrônico (BC548)
Relé de luz (BC548)
Relé driver (1 transistor – ganho 100)
Relé driver (2 transistores)
Reostato (2N3055)
Sensível interruptor de toque (SCR)
Sequenciador para 6 ou 12V (MCR106)
Simples estroboscópio (MCR106)
Simples detector de mentiras (BC548)
Simples etapa amplificadora (BC548)
Sintonizador AM (BC548)
Sirene simples (1 tom) (BC548/2N3055)
Sirene de dois tons (555)
Sirene 7400
Sismógrafo (MCR106)
Som remoto
Temporizador (2N2646)
Termômetro eletrônico (BC548)
Timer 10 minutos (2N2646)
Timer 1 hora (BC548/MCR106)
Transmissor para rádio controle (BF494)
Transmissor de rádio controle (BF494)
Transmissor de FM com eletreto (BF494)
Transmissor de rádio controle modulado (BC/BF)
Transmissor AM (BC548)
Transmissor de ondas curtas (BF494)
Triac + UJT = controle de potência
TV oscilador (BF494)
VU de leds (BD135/BC548)

Fórmulas

Alfa x Beta

Associação de pilhas
Auto indução de uma bobina (núcleo de ar)
Cálculo de proteção de fontes
Cálculo de tempo para o unijunção
Capacitores em paralelo e em série
Circuito RLC paralelo
Circuito RC paralelo
Circuito RC série
Comprimento de onda x frequência
Conversão de temperaturas
Decibels
Efeito Joule (dissipação de potência em forma de calor)
Filtro acionador seletivo
Filtro passa-baixas
Filtros passa-baixas e passa-altas
Frequência do multivibrador astável
Frequência de um circuito LC paralelo
Frequência do oscilador unijunção
Frequência x período
Frequência do duplo T
Frequência do astável 555
Funções trigonométricas
Impedâncias (RL e RC)
Indutâncias pequenas
Lei de Ohm
Lei de Coloumb
Oscilador de relaxação (neon)
Ponte de Wheatstone
Ponte de Wien
Resistores em paralelo e em série
Resistência de um condutor homogêneo de secção constante
RLC – impedâncias e defasagens (I)
RLC – impedâncias e defasagens (II)
Reatância indutiva e capacitiva

Características de Componentes

741 – amplificador operacional
4001 ou CD4001
7400
7402
7404
7410
7420
7430
7442
7486
7490
1N4001 a 1N4007
1N4148 e 1N914
1N5411 e 40583 – Diacs
1N43, 1N34, 1N34A etc. – diodos
2N2646
2N3055
2SB370 – 2SD170
4017 ou CD4017
AA119 – AAZ18 – diodos de germânio
BA218, BA219 etc.

BC546, BC547, BC548, BC549, BC550
BC327 – BC328
BC337 – BC338
BD135, BD137, BD139, TIP29
BD136, BD140, BD138
BD331
BD332
BD433
BD434
BF245 – BF410 – Fets de canal N
BF494
BZX79 – diodo zener
MPF102
MCR106
TIP31
TIC106
TIP30
TIC226
TIP41
TIP42
TBA810
TBA820
NTC (B8 320, TD11, TD6, TD5)
Pré-amplificadores integrados

Tabelas e Códigos

Canais de TV e suas frequências
Capacitores de poliéster metalizado
Circuitos lógicos
Código Morse
Código europeu de semicondutores
Código SINFO
Comprimento máximo de fios (som)
Constantes de tempo RC
Conversão de capacitâncias e de correntes
Conversão binários x decimal
Corrente de fusão de fios
Constantes dielétricas
Corrente máxima num resistor para 50% de sua dissipação
Correntes de motores elétricos
Equivalência de integrados (741, MC1310, LM104)
Frequências de radiodifusão e TV
Leitura de capacitores cerâmicos
Nomes de faixas de radiocomunicações
Potências de 10 – prefixos
Ponto de fusão de ligas, metais e outras substâncias
Resistores (código de cores)
Resistividade de alguns materiais
Rigidez dielétrica em kV/cm

Reatâncias capacitivas x frequências
Série galvânica
Som – frequências e comprimentos de onda
Série tribo-elétrica
Tabela de resistividade
Unidades e abreviaturas
Unidades usadas em fotometria e radiometria
Valores padrão de resistores
Velocidade do som em alguns materiais
Velocidade do som em líquidos

Informações Diversas

Alfabeto fonético internacional
Antenas de rádio
Características do seguidor de tensão
Características das subfamílias TTL
Características dos operacionais (termos)
Circuitos retificadores
Constantes físicas
Curva característica do diodo zener
Curva típica de impedância de um alto-falante
Dobradores e triplicadores de tensão
Efeitos fisiológicos da corrente elétrica
Especificações e frequências das subfamílias TTL
Espectro de algumas fontes emissoras
Espectro de lâmpada de carvão
Faixa de áudio
Fonte simples/fonte simétrica para AO
Frequências de rádio controle
Mono-estável 555
Multiplicador de tensão
Medidas de corrente e tensão em resistores
Padrão de irradiação de um transmissor RC
Prova de diodos
Prova de transformadores
Prova de eletrolíticos
Prova de transistores (com multímetro)
Prova de fones
Quadruplicadores de tensão
Símbolos eletrônicos (I)
Símbolos eletrônicos (II)
Terminais de um potenciômetro (ligações)
Terminais de um relé (RU 101006/12)
Termos ingleses para características de pulsos
Teste de zeners
Tipos de capacitores
Valores em senóides

VOLUME II

Circuitos

Amplificador (BD 135/6)
Amplificador com ganho 10
Amplificador para fone

Amplificador de 1/2W x 6V
Amplificador ganho 1 000
Amplificador (TIP 29)
Amplificador para fotodiodo

Amplificador (300mW a 1W)
 Amplificador 2,5W
 Amplificador TDA2002
 Amplificador de 15W
 Amplificador 741
 Amplificador de 1,5V
 Amplificador para relé
 Astável (BC548)
 Astável 1kHz
 Biastável com transistores
 Chave de toque CMOS
 Chave de toque 741
 Chave de toque (BC548)
 Chave de toque (4039)
 Chave de toque CMOS
 Chave de toque 4011
 Contador/decodificador
 Carregador de corrente constante
 Conversor senoidal-retangular
 Comparador de luz
 Capacitor eletrolítico de CA
 Chama-peixes
 Controle para motores
 Controle de tom e volume
 Controle de tom
 Controle de tom integrado
 Divisor por 5
 Divisor por 6
 Divisor por 7
 Divisor por 8
 Divisor por 10
 Divisor por 11
 Divisor por 12
 Divisor por 16
 Divisor programável de frequência
 Divisor programável
 Divisor CMOS de 1 a 9999
 Divisor de tensão
 Dado eletrônico
 Detector de umidade
 Detector de nível
 Diferenciador
 Etapa amplificadora
 Etapa de 3 transistores
 Extensão para alto-falante
 Estabilizador 723
 Excitador aleatório CMOS
 Eletrificador
 Filtro de rumble
 Filtro passa-faixa
 Filtro passa-faixa
 Filtro notch (rejeitor)
 Fonte galvanoplástica
 Fonte protegida (9V)
 Fonte CC – experimental
 Fonte regulada variável (0 – 12V)
 Fonte protegida
 Fotooscilador
 Fotorrelé
 Flip-flop com SCR
 Flip-flop led
 Gerador de pulsos aleatórios
 Gerador de funções
 Gerador de ruído branco
 Gerador de ruído
 Indicador de polaridade
 Integrador
 Intercomunicador
 Isolador com acoplador óptico
 Luz de emergência
 Luz rítmica
 Limitador de corrente
 Mixer TL-081
 Mixer – FET
 Mixer (BC548/9)
 Mixer
 Metrônomo
 Metrônomo
 Monoestável 4001
 Monoestável
 Módulo de contagem CMOS
 Modulador para guitarra (WÁ – WÁ)
 Modulador unifunção
 Microtimer
 Monitor de áudio
 Multivibrador de baixo consumo
 Oscilador 1kHz
 Oscilador 555
 Oscilador a cristal
 Oscilador pulsante CMOS
 Oscilador 2 – 20kHz
 Oscilador lento CMOS
 Oscilador de 2 tons
 Oscilador duplo – T
 Oscilador de 3 tons
 Oscilador xtal – 1MHz – CMOS
 Oscilador amortecido
 Oscilador com filtro cerâmico
 Oscilador quartzo
 Oscilador de RF
 Oscilador 1kHz
 Oscilador TTL a cristal
 Oscilador FET 4 a 18MHz
 Opto-Schmitt trigger
 Pré-amplificador para microfone
 Pré-Universal
 Pré com FET
 Pré PNP
 Pré 741
 Pré para microfone
 Pré-amplificador de áudio
 Pré-amplificador (BC549)
 Provador de continuidade
 Provador de diodos
 Pisca-pisca de potência
 Porta NAND transistorizada
 Quadruplicador de tensão
 Rádio solar

Rádio simples
Relé intermitente
Reforçador de sinais
Schmitt trigger
Schmitt trigger (BC548)
Sirene de 2 tons
Sirene
Set/Reset flip-flop com 7400
Simple timer
Safda de áudio
Transmissor FM integrado
Transmissor CW – OM
Termômetro eletrônico
Termômetro
Telégrafo telúrico
Tacômetro 555
Triplificador de tensão
Toque seqüencial
VCO CMOS
VCO com o 4046
VFO com varicap
VU-meter
VU simples
Zener operacional
5V x 1A

Fórmulas

Capacitores despolarizados
Campo elétrico
Constante de tempo RC
Diferenciador operacional
Dipolo dobrado
Energia armazenada num capacitor
Fator Q (I)
Fator Q (II)
Fonte de corrente constante
Fórmula par oscilador RC
Frequência do oscilador RC
Impedância de linha de 2 fios paralelos
Impedância RLC paralelo
Integrado operacional
Inversor
Multiplicador operacional
Oscilador 555
Parâmetros híbridos (I)
Parâmetros híbridos (II)
Parâmetros híbridos (III)
Porta AND
Porta NOR
Porta OR
Porta NAND
Porta exclusive OR
Ponte de Hay
Ponte de Maxwell
Ponte de Schering
Polarização de transistor
Resistor limitador para leds
Ruído térmico
Seguidor de tensão

Somador operacional
Subtrator operacional
Valores RMS e médio

Características de Componentes

2N914
2N3819
2N2219/2N2219A
2SB75/2SB175
3N128/3N143
4002
4007
4011
4050
4070
7401
7405
7413
7492
7493
74161
7805
AD161
AD162
BB204/BB304
BC237/BC238/BC239
BD329/BD330
BF180/BF181/BF182/BF183/BF184/BF185
BFR84/BFS28
LM380
LM386
LM387N
PN10/PM10
TIC106
TIP33
TIP34
UAA170

Tabelas e Códigos

Características básicas da série lógica 4000
Características das configurações transistorizadas
Características do germânio e do silício
Correntes máximas de potenciômetro
Correntes médias de alguns eletrodomésticos
Defeitos de rádios transistorizados
Equivalência TTL europeia
Ganhos em dB & ganhos de tensão e potência
Potências médias de eletrodomésticos
Portas NAND (TTL e CMOS)
Símbolos de válvulas
Simbologia de instrumentos
Transistores de efeito de campo
Transistores NPN de uso geral
Transistores PNP de uso geral
Unidades elétricas

Informações Diversas

Antena coaxial

Antena simples de FM
Aplicação de sinal de gerador em rádios AM
Aproveitamento de transistores com terminais curtos
Como usar eletrolíticos
Como usar resistores
Carregador simples de baterias
Corrosão de placas
Determinação de R (instrumentos)
Desenhos de placas
Direção de estações (AM)
Diretividade de alto-falantes
Eletrólise
Eliminação de roncões em fontes
Emendas em fios
Equivalências LM108
Estrutura de um alto-falante
Fonte TTL
Fontes simétricas
Fontes simétricas
Fotossensores (símbolos)
Fotocélula simplificada
Filtros (contra interferências)
Fase de alto-falantes
Gerador de áudio
Gerador de ruído branco
Indicador de fusível queimado
Indutores
Injetor de sinais (uso)
Intercomunicador
Ligação de tweeter
Ligações de jaques e plugues
Ligação de transformadores
Ligação de variáveis
Ligações de alto-falantes
Ligações à terra
Limpeza de contatos
Montagem em ponte de terminais
Montagens em placas de circuito impresso

Magnetizador
Monoestável com o 74121
Nós em fios
Prova de potenciômetros
Prova de fusíveis
Prova de alto-falantes
Prova simples de SCRs
Prova de chaves
Prova de continuidade neon
Panasonic/NEC – identificação de componentes
Padrões de irradiação
Pisca neon
Preparo de soluções para circuito impressos
Rearme de SCRs
Redutor simples para lâmpada ou motor (até 100W)
Reed switches
Soldas
Soldagem
Simetria complementar (operação)
Soquetes DIL
Sensor de pêndulo
TTL-driver (I)
TTL-driver (II)
Terceiro falante
Trimer comum
Troca de componentes em placas
Uso dos contactos NA e NF
Valores RMS e médio
Zeners improvisados
60Hz – TTL

Informática

Funções manipuladoras de strings
Funções de acesso à memória
Funções basic (trigonométricas, transcendentes e outras)
Instruções basic

VOLUME III

Circuitos

Acionador por tom (BC548)
Alarme (2 x BC548)
Amplificador de vídeo (2N2483)
Amplificador 10dB (2N2222)
Amplificador TDA2040 (19,4W)
Amplificador para célula solar (μ A702)
Amplificador para transdutores capacitivos (777)
Amplificadores Darlington (10/50W)
Amplificador 20W (TDA2020)
Amplificador TDA1520A (13,8W)
Amplificador FET (MPF102)
Amplificador 6W (LM378)
Amplificador de duas etapas (BC548)
Amplificador BF23 (2W)
Amplificador 741 (BD139/140)

Amplificador para temporar (μ A702)
Amplificador para instrumentação (741)
Amplificador AC (TI071)
Amplificador para fone (BC548)
Amplificador para instrumentação (777)
Aquecedor de aquário (MCR106)
Astável sensível à luz (TTL)
Astável unijunção (2N2646)
Astável (741)
Baxandall com médios
Biestável (BC548)
Booster de corrente (2N3055)
Campainha (2N2646/BC548)
Carregador de baterias
Circuito não volátil de fonte CMOS
Chave estática com triac
(40429/40430)

Clock para o Z80 (74LS04)
Comparador 741
Comparador de tensão (μ A709)
Contador UP/DOWN74190
Controle de potência (40431/40432)
Conversor analógico/digital (4004)
Detector de nulo
Detector de picos positivos (LM111)
Detector "zero crossing" (LM111)
Detector de coincidência (4061/BC548)
Detector de coincidência de pulsos (MCR106)
Detector de sobrecarga para falantes (2N2646)
Detector de nível de tensão (μ A710)
Distribuidor de áudio (TL064)
Divisor programável 1-999 (74192)
Divisor por 9 (7490)
Duas potências para soldador
Duplo controle de lâmpadas
Duplo sinalizador led (555)
Eletrificador de cercas (MCR106)
Eliminador de bateria de 9V (BD135)
Entrada de mixer
Etapla de potência para 7MHz (2N1711)
Filtro rejeitor de alto Q (TL061)
Fonte sem transformador
Fonte de corrente constante LM317
Fonte simétrica 15+0+15V
Fonte para toca-fitas (2N3055)
Fonte controlada por sinal TTL (LM317)
Fonte de potência com 78XX
Fonte de referência de precisão (LM101)
Fotômetro CA3140
Fotômetro (BC548)
Fotorelé (TIL78)
Fotovibrato (BC548)
Fotodetector CA3062
Fotocontrole com triac (40485/40486)
Gerador manual de pulso único (BC548)
Gerador de funções com o XR2206
Gerador de ruído (BC548)
Gerador TUJ Retangular (2N2646)
Gerador de escada (2N2646)
Gerador de rampa (1N5411)
Guitarra sem fio (BC548/BF494)
Indicador de equilíbrio
Interruptor de potência (triac)
Interruptor de toque (555)
Interface CMOS/TTL (4049/4050)
Intervalador para limpador de para-brisas (BC548)
Inversor de fase (BC548)
Jogo da velocidade (7400)
Latch Octal (74LS573)
Latch Tri-State
Luz de emergência

Microamplificador LM380
Microoscilador (2SB75)
Microfones de eletreto
Mini-amplificador (BC548)
Modulador infravermelho (TIP32C)
Multiplicador de capacitância (777)
Multisom sirene (BC548)
Multivibrador μ A710
Ohmímetro sonoro (7400)
Oscilador controlado a cristal (μ A710)
Oscilador de 0,5Hz (TL061)
Oscilador 8038 (I)
Oscilador Retangular (LM339)
Oscilador amortecido 741
Oscilador 4001
Oscilador temporizado (2N2646)
Oscilador de quadratura (747)
Oscilador de anel (neon)
Oscilador XTAL-FET (MPF102)
Oscilador telegráfico integrado (LM380)
Oscilador com diodo tunnel (1N3720)
Oscilador para órgãos (5024)
Oscilador divisor múltiplo 4060
Oscilador de 4 a 20MHz (2N2222)
Oscilador a cristal CA3000
Pisca-pisca 12V x 300mA (BD135)
Porta Nor transistorizada (BC548)
Prato eletrônico (BC548)
Pré para microfone com FET
Pré de áudio com 741
Prova lógica de áudio (7400)
Receptor regenerativo de OC (MPF102)
Recuperador de sinais para fita cassete (3130)
Regulador com transistor PNP (TIP32/BD136)
Retificador de meia onda (μ A702)
Seguidor de tensão rápido (301A)
Sensor de temperatura (741)
Seqüenciador 1 a 10 (4017)
Simple amplificador (TIP32)
Sirene modulada LM389
Somador rápido (LM301A)
Som de mar (741/2N2646/BC548)
Temporizador (BC548)
Termômetro com diodo (BC558)
Transistor de potência protegido (2N3055)
Transmissor CW (BC548)
TUJ biestável (2N2646/BC548)
VCO de alta estabilidade (741/709)
Ventilador intermitente (BC548/BD135)
Voltímetro sonoro (2N2646)
Voltímetro básico (741)
VU para microfone (LM381)
Wattímetro para eletrodomésticos 60Hz - TTL (CD4001)

Fórmulas

Astável CMOS
Campo de um condutor esférico
Campo no interior de bobina plana

Campo no interior de uma espira
Conversão de decimal em binário
Conversão decimal em hexadecimal
Divisor de tensão
Filtros para alto-falantes
Filtro L passa-baixas
Filtro T passa-baixas
Filtro PI passa-baixas
Filtro PI passa-altas
Filtro T passa-altas
Filtro L passa-altas
Filtro passa-faixa constante K
Frequência estroboscópica
Polarização de um transistor
Ponte de sauty (para capacitâncias)
Reatância capacitiva em 60Hz

Características de Componentes

1N34/1N34A
1N43/1N44
1N45/1N46
1N5411/40583
212220
212221
21906/21906A
2N918
2N1613
2N1711
2N3328
2N1613
3N140/3N141
3N159
2114
4006
4012
4013
4016
4023
4027
4055E
4068
4116
7403
7805/7824
B8320 C1A/1K3 e 500E
BA102/BB106
BB109/BB809
BC177/BC178/BC179
BC375
BC376
BC637
BC638
BD181/BD182/BD183
BD233
BD234
BD333
BD334
BDV64/A/B
BDV65/A/B

BF245A/B/C
BF254
BF422
BF423
BF495
BF960/964/966
BRV39gt
BU205/BU208A
BU433
BUW84
IC166/167/168/169
IC256/257/258/259
IK1133/R/Y/G
LC30N
LC32N
LD30N
LD32N
LD36N
LD37N
LM101/301A
LM217/317
LM339
TDA2030A
TDA2040
TIC116
TIC216
TIP140/141/142
TIP640/641/642
TIP645/646/647
TIP3055
TL060
TL071
TL080
TLC555M/TLC555C

Válvulas

OA2/OB2/85A2/100E1/150A1/150B2
5AS5
5AU4
5AX4
5AW4
6BM8

Tabelas e Códigos

Código de capacitores PIN-UP
Funções CMOS 1
Funções CMOS 2
Alfabeto fonético internacional
Características das configurações de transistores
Características de retificadores
Características das famílias lógicas TTL
Características de voltímetros
Características das ondas eletromagnéticas
Coeficientes de temperatura de alguns materiais
Conversão dB μ V para tensão equivalente
Conversão nanofarad x picofarad
Conversão microfarad x nanofarad

Correntes nos transistores
Características de entrada pré-amplificadores
Defeitos mais frequentes em rádios portáteis
Equivalências de transistores
Equivalentes eletroquímicos
Fatores de conversão de unidades
Frequência x comprimento de onda
(UHF – VHF)
Mobilidade de elétrons em alguns metais
Mobilidade de alguns íons em solução aquosa
Ponto curie de alguns metais
Potencial absoluto de metais
Valores de equalização RIAA

Informações Diversas

Alteração de curva de potenciômetros
Bobinas
Conversão farads em microfarads
Dissipador
Diodo tunnel – características
Eletroscópio de folha
Estrutura e características de um
FET de junção
Estrutura e característica do unijunção
Equivalências de ligações em potenciômetros
Fone improvisado
Interruptor paralelo
Leis de álgebra booleana
Lógica positiva x Lógica negativa
Melhor recepção AM
Multímetro
Multímetro como medidor de intensidade
de campo
Parâmetro em triacs
Pinos de válvulas

Ponta de prova de RF
Porta NOR básica
Porta OR básica
Porta AND básica
Porta NAND básica
Porta NOR básica
Postulados da álgebra booleana
Potência de amplificadores
Proteção contra inversão de pólo
Proteção de antenas
Rádio velha guarda
Redutor de tensão
Relés Metaltex
SCRs em onda completa
Soldagem de componentes sensíveis ao calor
Teoremas da álgebra booleana
Válvulas x Diodos
555 – drivers

A Eletrônica no Tempo

1642 – O primeiro computador
1745 – O primeiro capacitor
1780 – Galvanismo
1800 – A primeira pilha seca
1800 – Descoberta da radiação infravermelha
1826 – Lei de Ohm
1831 – O transformador
1834 – Eletrólise

Informática

Código excesso-3
Conversão BCD
Flip-flops em ação
Sistemas decimal/octal/binário
Z80

VOLUME IV

Circuitos

Analisador de escala de ponto móvel (UAA170)
Alto-falante como microfone (BC548)
Amplificador de 4W (LM380)
Amplificador com ganho 100 (741)
Amplificador de 5W (706)
Amplificador de faixa larga
Amplificador de vídeo (CA3008)
Amplificador inversor (747)
Amplificador inversor de alto ganho (μ A1558)
Amplificador inversor (TL060)
Amplificador para fones (BC237/BC308)
Amplificador para fones (BC548)
Amplificador para instrumentação (TL064)
A estável CMOS (4001/4011)
Audiocapacímetro (BC548/BC558)
Audiométrico (BC548/BC558)
Bongô eletrônico (BC548)
Carregador de nicadnio
Casador de impedâncias (BF245)

CB-CW (2N2222)
Central de efeitos (SN76477)
Chave com debounce (I)
Comparador de luz (BC548)
Comparador digital (9620)
Compressor/expansor (μ A1558)
Contador digital (módulo de 1 dígito)
Controle de potência com triac (40685)
Controle de potência para 24V
Controle de temperatura (CA3059)
Controle de tom (μ A4136)
Controle direto de schmitt trigger
Controle para motor de indução (40429/40430)
Controle para motores DC
Controle de potência
Conversor 12/6V
Debouncer TTL (74LS04)
Detetor de fase sem transformador (μ A702)
Detetor de passagem por zero (3301/3401)
Detetor para transdutor magnético (LM111)

Divisor de agudos
Divisor programável (4017)
Dobrador de frequência (1N4386)
Eletroestimulador (555)
Eletroscópico MOSFET (3N128)
Equalizador ativo (μ A1558)
Excitação de led com lógico de alto nível (2N2219)
Excitação paralela de leds (TIP115)
Excitação TTL de led (BC183)
Filtro ativo passa baixas (741)
Flip-flop (BC548)
Fonte de 18V x 1A (TIP410)
Fonte de 5A (2N3055)
Fonte de 5V x 100mA (TIP31)
Fonte especial para amplificadores (2N3055)
Fonte protegida (BD135)
Formador de onda retangular (709)
Fotochave temporizada com FET (BC264)
Fotodetector com compensação de temperatura (TIL81)
Fotooscilador CMOS (4069)
Fotorreceptor para luz modulada (TIL81)
Fototriggler (TIL65)
Gerador de chave (BC548)
Gerador de pulso único (II)
Gerador de pulso de luz (TIS43)
Gerador de ruído branco (LM389)
Gerador dente de serra (2N2646)
Gerador triangular (μ A4136)
Grilo eletrônico (BC548/BC558)
Indicador de temperatura I (μ AA170)
Indicador de temperatura II (μ AA170)
Interface expandida (9620)
Isolador óptico digital (LM111)
Led 110V/220V (I)
Led 110V/220V (II)
Link óptico infravermelho
Luxômetro (TCA335A)
Luxômetro (TIL65)
Luz de tempo (MCR106)
Megafone (2N3055)
Metronomo
Microrreforçador de áudio (BC548)
Minioscilador (BC548)
Mixer 741
Mixer passivo
Modulador óptico de impulsos (I)
Modulador óptico de impulsos (II)
Modulador óptico de impulsos (III)
Monoestável (BC548)
Monoestável (9620)
Multiplicador de tensão CC/CA (2N3055)
Multivibrador astável (3301)
Operação AC de fototransistor (TIL65)
Oscilador 8038 (I)
Oscilador a cristal (9620)
Oscilador audiovisual (7400)
Oscilador com diodo tunnel (1N3720)

Oscilador com varicap (BB809)
Oscilador de 1MHz (7402)
Oscilador de RF (BC548)
Oscilador FET por rotação de fase (MPF102)
Oscilador pulsante
Oscilador retangular (μ A1436)
Porta óptica NAND
Porta óptica NOR
Porta óptica OR (I)
Porta óptica OR (II)
Pré-amplificador de áudio M204
Pré-amplificador com equalização NAB (741)
Pré-amplificador de áudio (TAA201)
Pré-amplificador de baixa impedância (BC548)
Pré-amplificador linear (BC549/BC548)
Pré-amplificador para eletreto (BC549/BC559)
Pré-amplificador para guitarra (LF356)
Pré-amplificador RIAA (μ A4136)
Pré-amplificador para micro de cristal (MPF102)
Provador de SCRs
Rádio 741
RAM estática de 256 x 4 (2112)
Receptor para radiação modulada (741)
Receptor PNP (BC558)
Redutor de 12 para 6V x 5A (2N3055)
Referência de tensão (μ A799)
Regulador 100V x 5mA
Regulador 12V x 100mA
Regulador AC 105V x 120mA
Regulador de 75V x 5mA (1N1792A)
Relé monoestável - 555
Seguidor de tensão (702)
Simplex gerador de pulso único (555)
Simplex sinalizador de potência (MCR106)
Sirene CMOS (4046)
Sonda CMOS (LM358)
Termostato com triac (CA3050)
Timer simples (555)
Transmissor tri-canal para RC (BF494/2N2646)
Trêmulos 555
Voltímetro UAA170
Wattímetro de áudio

Fórmulas

Cálculo de shunt
Campo de um condutor reto
Capacitor plano
Circuito PI
Conversão binário em decimal
Energia armazenada num capacitor
Força sobre carga em movimento
Resistência multiplicadora
Ruptura de um dielétrico
Variação da resistência com a temperatura

Características de Componentes

1N38/1N38A/1N38B

1N39/1N39A/1N39B
1N5226 a 1N5227 (I)
1N5226 a 1N5227 (II)
2147
2716
2I2221-A
2I2907
2N3528
2N3529
3N128
40429
40430
40583
5024
5101
556
74153
777
8038
9620
AC187k
BA281
BA481
BAT81/82
BB809
BC107/108/109
BC307/308/309
BC413/414/415/416
BD262
BD437
BD438
BDV91
BDV92
BF198
BF199
BFW16A
BFX89
BUX80
BUX82
CA3008
CA3059
FR27
FR29
HC/HCT00
HC/HCT02
HC/HCT03
HC/HCT14
ICX22
ICX23
ICX24
ICX94
LC37N
LD30P
LD32P
LD37P
LD52
LM111/211/311
NE531
TIC236

TIC246
TIP115/116/117
TIP32/A/B/C
TL060
TL084
 μ A109
 μ A1558/1458/1458C
 μ A3301/3401
 μ A4136
 μ A799

Válvulas

6GB3
6HB6
6J11
6J9
6JT8
6LJ8

Tabelas e Códigos

Ângulos críticos de reflexão
Ângulos senos/cossenos
Características da família HCT
Células eletroquímicas I
Células eletroquímicas II
Constantes universal (I)
Constantes universais (II)
Designação das radiações ópticas
Estações AM de ondas médias no Brasil (I)
Estações AM de ondas médias no Brasil (II)
Estações AM de ondas médias no Brasil (III)
Estações AM de ondas médias no Brasil (IV)
Estações AM de ondas médias no Brasil (V)
Faiscamento ao ar livre
Faixa de frequências da luz visível
Padrão NAB para fitas magnéticas (I)
Padrão NAB para fitas magnéticas (II)
Potência de ionização
Símbolos para tensões em transistores
Tabela de conversão CMRR em dB
Tabela de fios
Temporizadores

A Eletrônica no Tempo

A. Leis de Kirchoff
D. coberta da termoeletricidade
Ferrite em alta frequência
Válvula diodo

Informações Diversas

555 – driver
556 – astável
Acessórios de montagem
Acumulador chumbo-ácido
Ajustes de FI e bobinas
Autotransformador improvisado
Busca pólo
Características de um fototiristor

Circuito equivalente a um cristal
Circuito equivalente ao 7400
Circuito equivalente ao 7401
Circuito equivalente ao 7405
Circuito equivalente ao 7408
Controle de volume e tom
Emendas em placas
Estrutura de transistores
Etapa conversora de rádios
Ferramentas (I)
Ferramentas (II)
Figuras de lissajous
Fios comuns
Master/slave flip-flop JK
Partículas alfa

Partículas beta
Ponte de Wheatstone
Reversão de polaridade
Símbolos e sinais matemáticos
Sirene mecânica
Teorema de Gauss

Informática

2147
2716
5101
74153
9620
Características da família HCT
Conversão binário em decimal

VOLUME V

Circuitos

Acionador CMOS (4001)
Acoplador óptico (BC)
Alarme com reed switch (MCR106)
Alarme fotoelétrico (555)
Alarme de pêndulo (BC548/BD136)
Amplificador 16W (TDA1520A)
Amplificador AC inversor (μ A4136)
Amplificador com ganho 100 (741)
Amplificador DC para fotodiodo (741)
Amplificador de 10W (AD161/AD162)
Amplificador de 40dB (LM382)
Amplificador de 7W (TBA810S)
Amplificador de precisão (μ A725)
Amplificador e driver para 50 ohms (3301)
Amplificador fotoelétrico (TL061)
Amplificador inversor (LM148)
Amplificador LM380N
Amplificador LM386
Amplificador mini (BC548/BC558)
Amplificador não inversor (747)
Amplificador para fotodiodo (μ A 702)
Amplificador para instrumentação (TL062) (I)
Amplificador para instrumentação (TL062) (II)
Amplificador para microfone (BC548)
Amplificador TDA2040 (14W)
Astável 1:1 (555)
Astável sensível à luz (4011)
Capacímetro por ponte (BC548)
Carregador de bateria 50mA (LM217)
Comparador com histerese (μ A4136)
Comutador por toque com FET (MPF102)
Controle DC de motor (STK6960)
Controle de audibilidade (BC549)
Controle de corrente para fototransistor (I)
Controle de corrente para fototransistor (II)

Controle de corrente para fototransistor (III)
Controle de motor de passo (STK6982H) (I)
Controle de motor de passo (STK6822) (II)
Controle de relé por luz (TIL81)
Controle de velocidade CC (TIP31)
Decodificador FM (MC1310P) (I)
Decodificador FM (LA3350) (II)
Detetor de picos positivos (710)
Diferenciador (μ A101A)
Diferenciador positivo (μ A3301)
Dimmer com triac TIC226
Divisor por 100 (7490)
Dreno de corrente controlada por tensão (LM2900)
Emissor infravermelho
Equalizador gráfico (LA3600)
Excitação TTL de led (7417)
Excitador de led com FET-N (BF247B)
Filtro ativo de 60dB de ganho (μ A725)
Filtro de 1kHz passa-baixas (μ A4136)
Filtro passa-banda (μ A799)
Filtro passa-faixa (μ A110)
Filtro rejeitor de alto Q (μ A110)
Flip-flop R-S (3301)
Fonte 24V x 1A
Fonte de 12V com transformador de 6V
Fonte de 15V (723)
Fonte de referência com buffer (μ A110)
Fonte sem transformador
Foto schmitt-trigger (TIL81)
Fotorrelé (555) (I)
Fotorrelé (BC548) (II)
Fotorrelé (III)
Fototransistor de alta velocidade (I)
Fototransistor de alta velocidade (TIL67) (II)
Gerador 8038
Gerador de impulsos (2N2646)

Indicador de combustível (UAA170)
Indicador proporcional de leds (BC548)
Indutor simulado (μ A110)
Integrador rápido com baixa corrente de entrada (μ A110/101)
Interface para fotodiodo (741)
Interruptor de toque (555)
Interruptor 7555
Limitador de corrente de precisão (LM217)
Link óptico infravermelho (BF247A)
Luz hipnótica (MCR106)
Luz rítmica de 12V (TIP31)
Mixer & pré-amplificador (BC549)
Modulador de largura de pulso (748)
Modulador de RF (2N2222)
Módulo contador digital
Monitor de 12V (BC548)
Monoestável infravermelho (555)
Multiplicador de capacitância (μ A777)
Multiplicador de Q (BC548)
Multivibrador astável (μ A101A)
Multivibrador em áudio (BC548)
Oscilador a cristal (2N3819) (I)
Oscilador a cristal (LM111) (II)
Oscilador com FET (MPF102)
Oscilador controlado externamente (4001)
Oscilador controlado por tensão (μ A798)
Oscilador a cristal CMOS (4001)
Oscilador de relaxação (BC548/BC558)
Oscilador FM 1km (BSX26)
Oscilador Hartley (BC548)
Oscilador Ponte de Wien (μ A796)
Oscilador TTL gatilhado (7400)
Porta NAND (3301)
Porta OR (μ A3301)
Pré-amplificador RIAA – fono (LM382)
Pré NAB para fita (LM387)
Pré para carro (LA3160)
Pré para MIC dinâmico (CA3140)
Pré para microfone (LM381)
Pré playback para fita (LM382)
Proteção de fontes (MCR106)
Pulsador (BC548)
Receptor alternativo (2SB75)
Regulador 1,2V – 20V (LM217/317)
Regulador ajustável (109)
Regulador de corrente (109)
Regulador positivo de tensão (μ A791)
Relaxação com transistores (BC548/BC558)
Schmitt trigger (BC548)
Seguidor de sinais (BC548/BC558)
Seguidor de tensão (747) (I)
Seguidor de tensão (μ A748M) (II)
Seguidor de tensão rápido (LM301)
Simples alarme (BC548)
Simples timer (BC548)
Sirene 555
Somador rápido (LM301) (I)

Somador rápido (μ A101A) (II)
Timer (2N2646)
Unijunção & XTAL
VFO com varicap (BF494)
Voltímetro CC (BC548)
Voltímetro logarítmico (741)
555 Astável
555 Monoestável
60Hz – TTL (7404)

Fórmulas

Astável CMOS
Capacitância de um condutor esférico
Circuito T
Corrente elétrica
Equação do gerador
Indução magnética (Biot/Savart)
Lei de Pouillet
Ponte de fio
Potência desenvolvida
Potência máxima
Potencial elétrico
Potenciômetro de Poggendorf
Rendimento de um gerador
Funções de transferência (I)
Funções de transferência (II)
Funções de transferência (III)
Funções de transferência (IV)

Características de Componentes

1N49/1N50
1N51/1N52
1N53/A/B/C
1N54/1N54A
2N2218/2N2218A
2SB459
2SB75
4069
709
747
748
BA314/315
BC213
BC516
BC617/BC618
BD115
BD291
BD292
BD293
BD294
BD335
BD336
BDY90
BDY91
BF457
BF458
BF459

BF494
BF495
BF960
BF964
BF966
BF981
BFP22
BFP23
BFR84
BRY56
BRY86
CA324
CA1458
CQV46
CQV48
CQV49
CQV56
CQV57
F-1
FR-25
HC/HCT08
HC/HCT10
HC/HCT11
IBK33B
LD41
LD602
LD606
LD607
LM102/302
LM106/LM206/LM306
LM217/LM317
LM218/LM318
LM350
LMC1458
MPSA42
MPSA43/MPSA93
MPS5551
PE7058
PE7059
TAA201
TAA550
TDA1520A
TDA2002
TIC126
TIC253/TIC263
TIP110/TIP111/TIP112
TIP145/146/147
TIP35/A/B/C
TIP36/A/B/C
TIP501/502
TIP51 a TIP54
TL064
 μ A702
 μ A710

Informática

Barramento TK82/85/90X
EPROMS de 4k x 8 (5V)

Memórias de 64k
Sintetizadores de voz
TMS2732
TMS4164
TMS4464
TMS4416

Válvulas

6C9
6CE5
6CH8
6CW7
6FH5

Radioamadorismo

Faixas de emissão classe A
Faixas de emissão classe B
Faixas de emissão classe C
Frequências de repetidoras
Indicativos do Brasil
Tipos de emissão

A Eletrônica no Tempo

Capacitores cerâmicos
Contador Geiger
Efeito fotovoltaico
Emissão infravermelha
Galvanômetro de bobina móvel
Landell de Moura
Motor de indução
Motor elétrico
Raios catódicos
Raios X
Voltímetro digital

Tabelas & Códigos

Alfabeto grego
Código de capacitores Thomsom
Constantes de PI
Conversão dB/ μ V
Equivalência TTL (I)
Equivalência TTL (II)
Equivalência TTL (III)
Equivalência TTL (IV)
Equivalência de unidades nucleares
Faixas de radiodifusão
Fios de nicromo
Miorrelés MC
Ondas cerebrais
Relés de remanência
Série E24 de valores
Simbologia de CATV (I)
Simbologia de CATV (II)
Simbologia de CATV (III)
Tabela de níveis sonoros

Informações Diversas

Características de transferência TTL
Características de diodos luminescentes
Características dos sistemas de TV (I)
Características dos sistemas de TV (II)
Características dos sistemas de TV (III)
Características dos sistemas de TV (IV)
Características dos sistemas de TV (V)
Características dos sistemas de TV (VI)
Círculo mágico da Lei de Ohm
Curie
Curvas de diretividade de microfones
Definição de Ampère
Efeito fisiológico da corrente elétrica

Eliminador de fantasmas
Espectros de leds
Jaque circuito fechado
Ligação de microfones
Motor de passo 841-0
Proteção de instrumentos
Prova de pilhas
Radiação gama
Roentgen
Siglas de sistemas de TV
Soldador ultrafino
Terra comum em mixers

VOLUME VI

Acoplador Óptico (R = 10 mm)
Alarme Fotoelétrico
Amostragem & Retenção
Amplificador CA de Alta Impedância
Amplificador CC com pequena corrente de entrada
Amplificador controlado por tensão
Amplificador de Alta Velocidade
Amplificador de 3 W
Amplificador Inversor
Amplificador Linear até 100 KHz
Amplificador Nanowatt
Amplificador para Relutância Variável
Amplificador para Transdutor Capacitivo
Amplificador Simples (1 W)
Amplificador TDA 2006-8 W
Antena de Quadro Ativa
Asthável CMOS com ciclo ativo
Bargraph de 12 V
Biestável SCR
Biestável Transistorizado
Câmera de Eco SAD512D
Carregador de Bateria (I)
Carregador de Baterias (II)
Chave AC usando MOS - SCR
Chave de Toque
Chave sem Ruído
Circuito Anti-Repique
Circuito para Fotodiodo - (NPN)
Clock Complementar - CMOS
Clock de 1 Integrado (4069)
Clock 6 MHz
Combinador Linear
Comparador com Histerese
Comparador de Fase com Amostragem e Retenção
Contador Driver de 7 Segmentos 4511
Controle de corrente para Fototransistor I
Controle de Motor com Sus e SCR
Controle de Triac por Acoplador Óptico
Controle Remoto com Opto-Diac
Conversor Freqüência/Tensão (555)

Conversor Tensão/Corrente de Precisão
Decodificador FM Estéreo
Detector de Partículas Nucleares
Detector de Pico
Detector de Produto (SSB)
Diapasão
Diferenciador Negativo
Discriminador de Janela com Abertura Múltipla
Divisor CMOS 4004
Divisor Programado de 1 a 9
Divisor 4013 de Freqüência por 2
Divisor 4013 de Freqüência por 4
Driver CMOS 40107
Duplo Foto-oscilador
Eliminador de 6 V x 20 mA
Etapa de Potência para 555
Excitação de Leds em Série
Excitador de Led com Fet-P
Filtro para Rede
Filtro Rejeitor de 4,5 MHz
Filtro Sintonizado de 100 kHz
Flash Remoto
Fonte com Transistor Queimado
Fonte de 1,2 A 1,4 V
Fonte de 1,5/25 V x 2 A
Fonte de 5 V x 5 A
Fonte de corrente constante
Fonte de corrente constante de precisão
Fonte de corrente constante para Led
Fotodarlington x SCR
Fotorelé sem alimentação
Fototristor Simulado
Fototrigгер
Fototrigгер Darlington - PNP
Gerador de Funções (Fairchild)
Gerador de Pulso
Gerador Retangular de Baixa Freqüência
Grilinho
Grilo Eletrônico
Injetor CMOS
Interface CMOS/TTL

Interface TTL/CMOS (I)
Interface TTL/CMOS (II)
Interrupção de Toque 4013
Inversor 12 V/110 V
Link para Transmissão de Imagem
Luz de Emergência
Luz Estroboscópica
Micro Amplificador LM386
Micro Timer
Minuteria Integrada
Mixer Digital (4016)
Monitor de Tensão 12 V
Monoestável TTL
Monoestável 4098
Multiplicador de Capacitância
Multiplicador de 4 Quadrantes
Multivibrador - 9620
Multivibrador a Cristal
Optoisolador + SCR
Oscilador AC 187/188
Oscilador até 200 MHz
Oscilador LM 339
Oscilador 27 MHz
Oscilador 4011
Pisca-Pisca Integrado
Pisca-Pisca para Árvore de Natal
Porta Óptica exclusiva - NOR
Porta Óptica NAND - II
Porta para Fibra Óptica
Pré com Fet (I)
Pré com Fet (II)
Pré para Captador Teletônico
Pré para Pickup Magnético
Pré para Violão, Guitarra
Rádio AM Integrado
Rádio Solar
Receptor Infravermelho
Receptor para Link de Imagem
Receptor para Radiação Pulsante (I)
Redutor de 12 para 6 V para o carro
Referência de Tensão com Baixo Ruído AC(LM385)
Regulador de 0 - 30 V (TL317m)
Regulador de 50 V x 500 mA
Regulador de 12 V com 741
Regulador de Velocidade p/ Motores CC
Regulador Variável de Corrente
Relé DC com 741
Relé de Tempo
Relé Monoestável
Schmitt Acoplador Óptico - I
Schmitt Trigger 4011
Seguidor de Tensão
Seguidor de Tensão Rápido (μ A101A)
Sequenciador 4013
Servo
Simples Antifurto
Sintonizador de Antenas
Tacometro (CA3045/3046)
Termômetro 0 - 100° (II)
Teste de Força
Timer 4011
Transmissor CW de Ondas Curtas
Transmissor CW para 40 m

Transmissor de FM
Zener de Potência
Zener variável

Idéias Práticas

Eletrolíticos despolarizados
Emendas em placas de circuito impresso
Fixação de terminais em bobinas
Leds em corrente alternada
Ligação de transformadores
Montagem de transistor de potência em placa
Placa como radiador
Prova lógica
Resistores de valores baixos
Terminais de eletrolíticos
Transistores como díodos

Diversos

Associação de Lâmpadas
Configurações de transistores
Controle de Volume Típico
Desacoplamento para eletrolíticos
Faixa de níveis lógicos CMOS
Filtro Notch de alto Q
Identificação de Leds
Integrados
Montagem de resistores de fio
Optoacopladores
Oscilador CMOS
Oscilador Hartley
Porta com Nand operacional
Porta Nand básica
Porta Nor básica (2)
Porta Nor com operacional
Queda de Tensão num SCR
Resposta espectral de diodo de silício
Símbolos de valores
Símbolos de Válvulas
555 Monoestável

Tabelas e Códigos

Canais - faixa do cidadão
Características de Retificadores
Códigos de capacitores antigos
Comprimentos de ondas
Conversão decimal x BCD
Conversão Polegadas x mm
Conversão Watts x HP
Equivalências de reguladores de Tensão
Frequências de TV - UHF
Funções Trigonométricas
Lâmpadas Fluorescentes
Número de elétrons nas camadas de 1 átomo
Produtos Químicos
Resistores limitadores para Leds
Símbolos elétricos

Tabela de fios esmaltados	CA3054
Fórmulas	CQV16
Astável com 2 inversores	CQV18
Astável melhorado (2 inversores)	CQV19
Comprimento de onda	CQV26
Conversões de Temperatura	CQV28
D.D.P. num campo uniforme	CQV29
Filtro Rejeita - Faixa Constante - K	CQV36
Fluxo do campo elétrico	CQV37
Movimento em campo uniforme	CQV38
Oscilador de 3 Pontas	CQV39
Progressão Aritmética	CQV47
Progressão Geométrica	HCU04
Série de Fourier	LM35
Trabalho de Forças Elétricas	LM323
	LM339
	LM385
	LM3900
Válvulas	MC1439
6 AK5	MC4741
6 AN7	MOC3000
6 AS8	MOC3009/10/11/12
6 BN7	PSUS3400
	S186P
	TAA320
Componentes	TIC206
BC517	TL431
BDV94	TMS2516
BDV95	TMS2532
BDV96	Z80
BF115	µA777
BF490	1N40/41/42
BF167	1N47/48
BF173	2N3054
BF200	3N128
BF255	4N25
BF324	4N25/26/27/28
BF458	4N29
BF459	4N29/30/31/32/32A/33
BF480	4000B
BF496	4001B
BFR90	63LS140/63LS141
CA3000	635140/635141
	635240/635241

Os pedidos dos volumes I, II, III, IV, V e VI através do sistema de Reembolso Postal devem ser feitos à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
 Caixa Postal 50.450 - São Paulo - Brasil.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Tudo que você precisa saber para fazer projetos e montagens eletrônicas:

- 150 circuitos completos
- informações técnicas e componentes
- tabelas
- fórmulas e cálculos
- equivalências
- pinagens
- códigos
- unidades elétricas e conversões
- idéias práticas e informações úteis
- simbologias
- usos de instrumentos
- eletrônica digital

Um livro de consulta permanente, que não deve faltar em sua bancada. Em suas mãos, as informações imediatas que você tanto precisa.

Para o hobista, estudante, técnico e engenheiro.