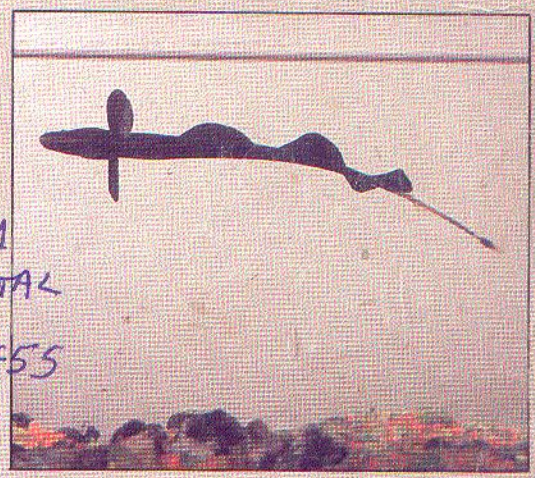
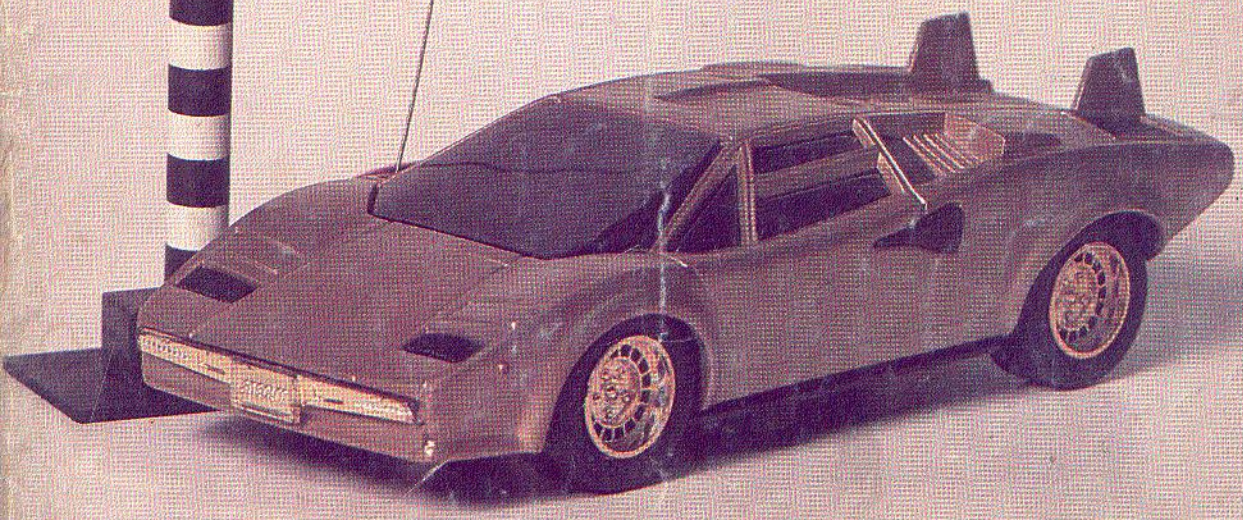
ELETRÔNICA TOTAL

Nº 8/1989
NCz$ 1,00

Central de semáforos
Os peixes elétricos
Como usar matrizes de contatos



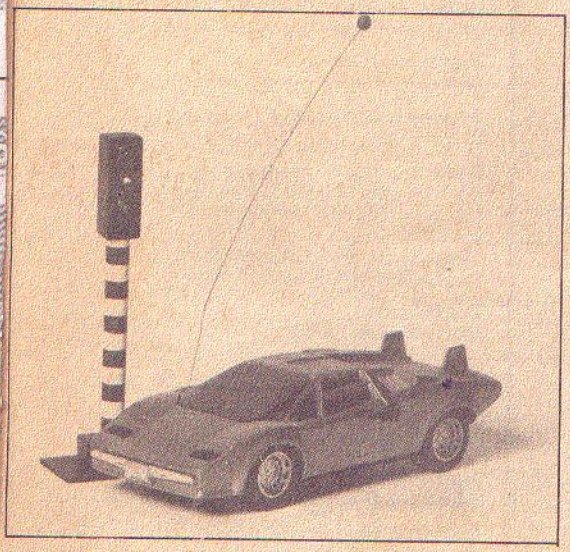
4017
OS SCRs PG14
VOZ DE COMPUTADOR PG21
PILHA SOLAR EXPERIMENTAL
2N3055 PG53
FLUORESCENTE BANCADA PG55



BIOSSONDA

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 8/1989



Capa – Foto do protótipo da Central de Semáforos

• MONTAGENS •

Central de semáforos 7
Emissor modulado de superagudos 12
Efeito pseudo-seqüencial de luz 35
Voz de computador 21
Jogo da batata quente 23
Porteiro eletrônico 38
Equalizador para o carro com VU de leds . 46
Magnetojetor 49

• ARTIGO DE CAPA •

Biossonda 3

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Pilha solar experimental 53
Fluorescente para bancada 54
Miniprojetos:
– Telefone de brinquedo 57
– Pré-amplificador de áudio 58
– Dínamo experimental 59

• DIVERSOS •

Som no vácuo 6
Os SCRs 14
Os peixes elétricos 26
Correio do leitor 28
Pássaros nos fios 30
Sintonizando ondas curtas – Emissoras de sinal horário 2 32
O resistor 37
Como usar matrizes de contatos 41
Eletricidade estática nos museus 56
O alto-falante 60
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 28 a 31) 61

EDITORIAL

Eletrônica Total, a mais jovem revista na área de eletrônica, vem se consolidando cada vez mais na preferência do público leitor. Nesta edição podemos afirmar que desde o primeiro número ocupamos o segundo lugar em circulação entre as revistas brasileiras, sendo o primeiro posto ocupado pela outra revista desta casa, a Saber Eletrônica, que completou em janeiro último 25 anos de existência.

Mas não pensem que por este motivo iremos nos acomodar; aguardem que em breve teremos grandes novidades no campo da robótica, controle remoto e mais algumas áreas interessantes ligadas à eletrônica e às ciências aplicadas de um modo geral.

Nesta edição focalizamos na capa dois artigos principais: a Central de Semáforos, que foi elaborada com fins educativos/recreativos, e a Biossonda, que ao detectar a presença de um peixe elétrico faz soar um sinal através de um alto-falante. Utilizamos para fazer os testes um Ituí-cavalo, que pode ser observado na capa. Este artigo é interessante como trabalho escolar para feiras de ciências, pois permite que se faça uma ampla pesquisa sobre esta família de peixes e se conheça um pouco mais sobre os campos elétricos.

Hélio Fittipaldi

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Supervisão Técnica
Alexandre Braga

Assistente de Redação
Rosana Dias

Departamento de Produção
Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.
Desenhos: Almir B. de Queiroz,
Belkis Fávero,
Composição: Élina Campana Pinto
Paginação: Celma Cristina Ronquini

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

ELETRÔNICA TOTAL é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exlusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

MEMBRO DA
ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

Biossonda

O artigo, desta mesma edição, que fala dos interessantes peixes elétricos, que podem ser encontrados até mesmo nas casas de peixes ornamentais, deve ter despertado o interesse de muitos leitores que certamente gostariam de ouvir o seu "canto" elétrico. Para satisfazer essa curiosidade, damos um par de circuitos que permite a captação de seu sinal de 700 a 2100Hz que será reproduzido na forma de um apito num pequeno alto-falante.

Newton C. Braga

A intensidade relativamente grande das correntes que muitas espécies de peixes produzem, e o fato da água, mesmo de um aquário, ser um bom elemento condutor de eletricidade, facilita bastante a captação dos campos elétricos gerados por muitas espécies de peixes.

Bastará então ter o peixe que, com poucos componentes eletrônicos de baixo custo, poderemos fazer um simples captador de sinais que fará um alto-falante apitar com a eletricidade captada.

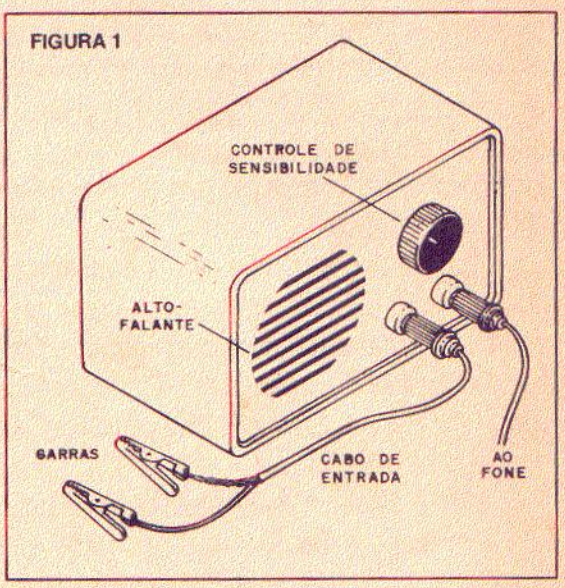
Para quem deseja um trabalho escolar diferente para a aula de biofísica eis aqui a oportunidade de conseguir algo realmente "de arrepiar".

Descrevemos uma "biossonda" em duas versões, que pode captar e amplificar fracas correntes elétricas geradas por seres vivos em meio líquido, como por exemplo um aquário.

Os dois circuitos são alimentados com pilhas comuns, o que permite sua fácil utilização no laboratório sem perigo de captação de ruídos de rede ou outros.

Diversas experiências envolvendo eletricidade animal poderão ser programadas tendo por base os dois circuitos sugeridos.

FIGURA 1



COMO FUNCIONA

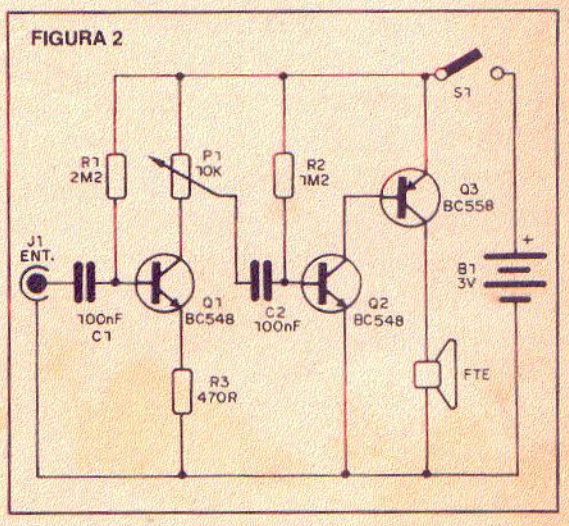
Os dois circuitos consistem em sensíveis amplificadores de áudio, já que as correntes que devemos amplificar se situam nesta faixa e fazemos sua detecção pelo som num alto-falante.

O primeiro circuito é o mais simples, leva 3 transistores amplificadores e é alimentado por apenas 3V, o que permite uma montagem bastante compacta alimentada por duas pilhas. Em lugar do alto-falante pode ser usado um fone de ouvido, possibilitando assim sua aplicação individual, conforme sugere a figura 1.

Na figura 2 damos o diagrama esquemático deste circuito.

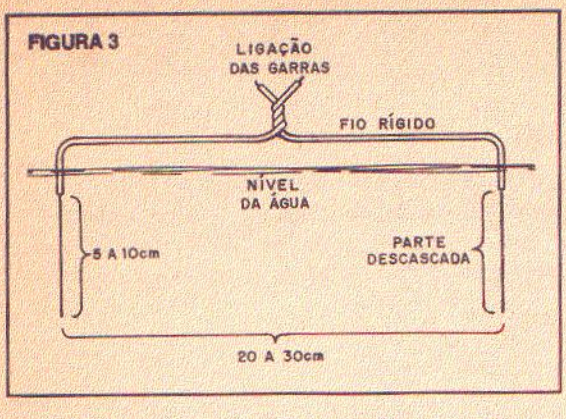
O sinal captado pelos eletrodos é levado à base de Q1, onde recebe a primeira amplificação. Daí, este sinal passa para o segundo amplificador que excita diretamente o elemento de saída, que é Q3. Q3 está ligado de forma a poder excitar diretamente um pequeno alto-falante ou fone de baixa impedância com bom rendimento.

FIGURA 2



Sinais na faixa de 5mV a 200mV podem ser captados por este circuito, resultando em sons fortes na saída.

Para a captação dos sinais usamos um eletrodo, que no caso de peixes elétricos tem a aparência mostrada na figura 3.



Este eletrodo é formado por dois fios isolados, com as pontas descascadas, em contato com a água. O posicionamento dentro do campo de correntes do peixe faz com que um sinal seja induzido e aplicado à entrada do sistema amplificador. Conforme o posicionamento poderemos ter o máximo de intensidade de sinal.

O segundo circuito, mostrado na figura 4, é mais sensível e sofisticado, já que emprega um amplificador de áudio integrado do tipo TBA820S.

Temos então uma etapa de pré-amplificação que permite operar com sinais de apenas algumas dezenas de microvolts, e que após uma amplificação inicial são aplicados, via controle de sensibilidade, à entrada do amplificador.

Este amplificador integrado pode ser alimentado com tensões de 6 a 12V vindas de pilhas, bateria ou fonte. Não recomendamos a utilização de fonte pelo ruído que ela pode induzir no circuito caso não sejam feitas blindagens perfeitas.

Na saída do integrado tanto poderemos ligar um pequeno alto-falante como um fone de ouvido. Nos dois casos, estando os sinais gerados pelos animais na faixa de 20Hz a 5000Hz, eles serão convertidos em som e ouvidos claramente no fone ou alto-falante.

MONTAGEM

Na figura 5 damos o desenho da placa de circuito impresso para o diagrama da figura 2. Para experiências de laboratório, ou mesmo uma montagem simplificada, damos na figura 6 a versão em matriz de contatos.

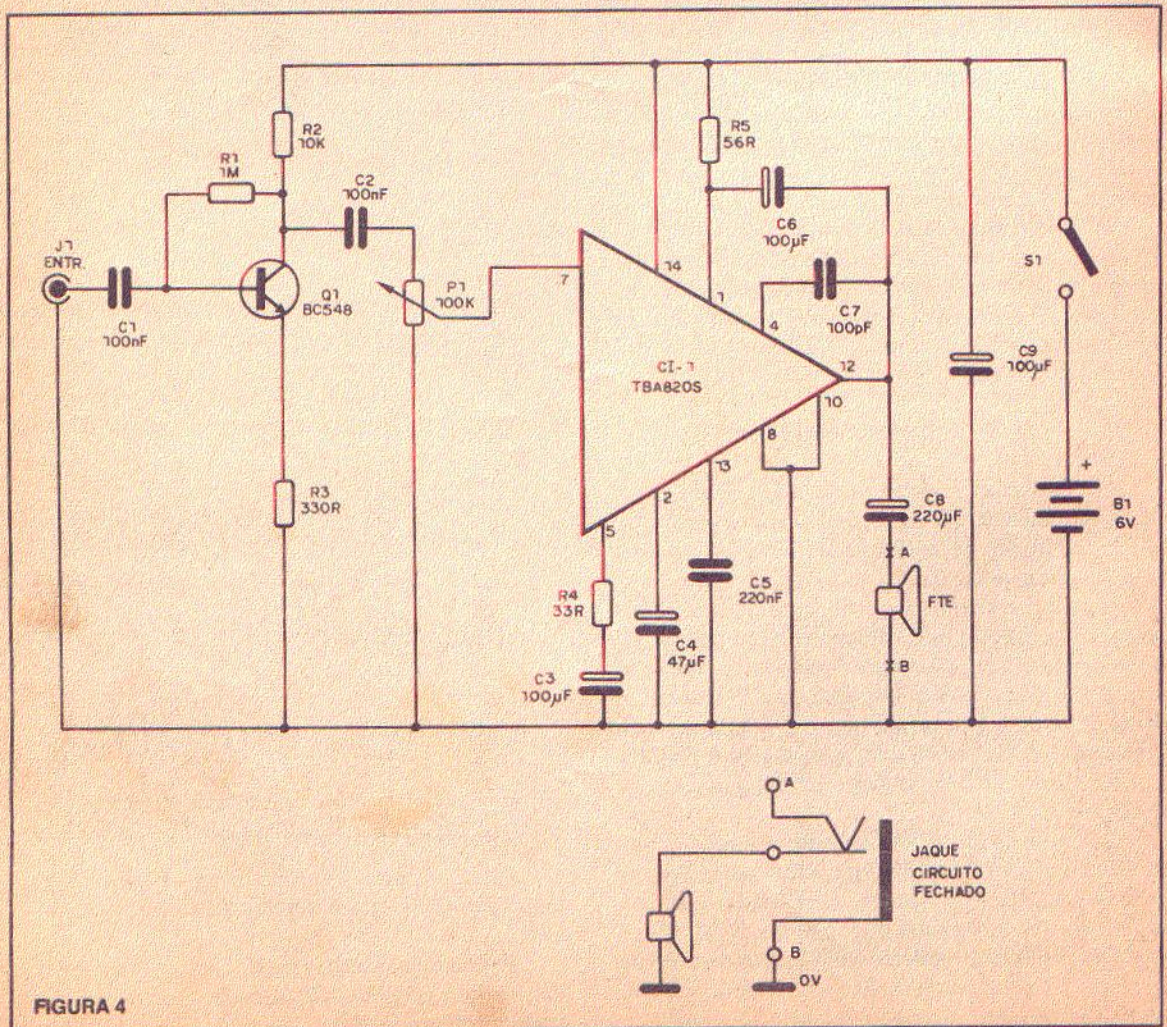


FIGURA 4

FIGURA 5

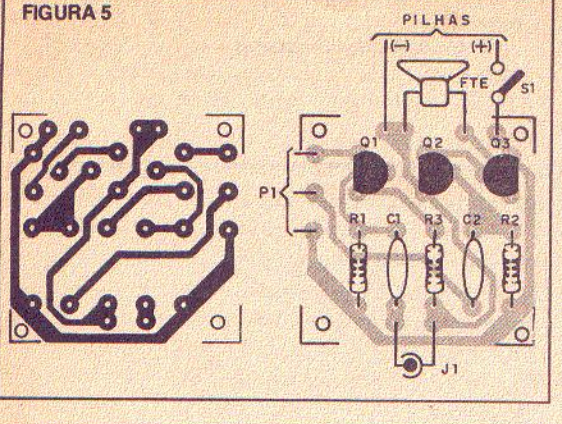
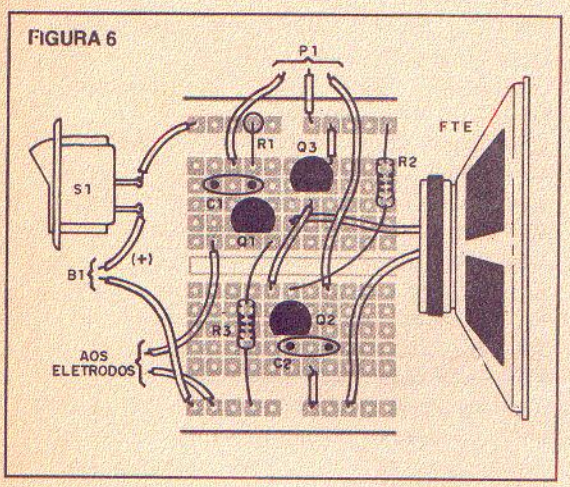


FIGURA 6



Para este circuito todos os resistores são de 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância, e os capacitores podem tanto ser cerâmicos como de poliéster metalizado na faixa de 100 a 150nF.

O alto-falante é de qualquer tipo ou tamanho de 4 a 8 ohms de impedância. Para maior rendimento na reprodução é conveniente fazer sua instalação numa pequena caixa acústica ou embuti-lo numa caixa plástica onde esteja instalado o aparelho.

O controle de sensibilidade inclui o interruptor geral (caso você queira) e consiste num potenciômetro linear ou log de 10k.

Para a ligação dos eletrodos podemos usar um jaque, onde será encaixado um plugue com cabo blindado e garras na extremidade.

Para o circuito mostrado na figura 4, temos a sugestão de placa de circuito impresso na figura 7.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância, e os capacitores menores que 1μF são de poliéster ou cerâmica. Os capacitores eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 6V ou mais. O controle de sensibilidade consiste num potenciômetro de 47 ou 100k lin ou log.

Um led vermelho em série com um resistor de 1k serve para indicar que o aparelho está ligado.

O alto-falante é de 4 ou 8 ohms com dimensões entre 5 e 20cm, podendo ser embutido na própria caixa que aloja o aparelho. Junto com este falante temos a ligação de um jaque do tipo "circuito fechado". Quando conectamos o fone neste jaque o alto-falante é automaticamente desligado.

Para a entrada também usamos um jaque, onde será encaixado um plugue com cabo blindado, para evitar a captação de zumbidos, e duas garras jacaré pequenas na extremidade.

PROVA E USO

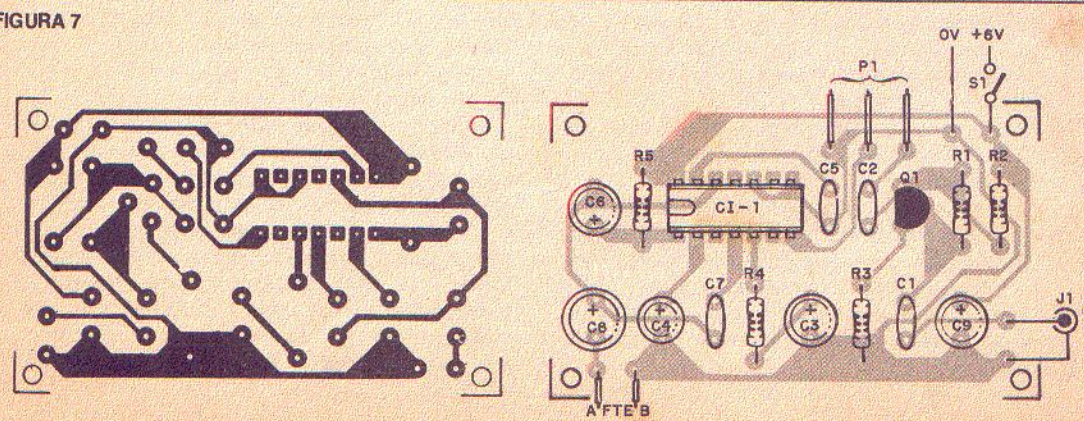
A prova é muito simples, pois ambos os circuitos consistem basicamente em simples amplificadores de áudio. Assim, uma vez completada a montagem bastará ligar a unidade e na entrada um microfone de cristal, ou aplicar o sinal de um injetor. Deve haver a reprodução imediata do sinal.

Na falta do injetor ou microfone, bastará tocar com o dedo na ponta viva (garra vermelha) que, com o controle de sensibilidade todo aberto, deve reproduzir o sinal na forma de um ronco no alto-falante.

Para usá-los com um peixe (Itui-cavalo) bastará colocar o animal no aquário e também o eletrodo, que simplesmente ficará posicionado de modo a captar o campo mais intenso (o eletrodo não precisa encostar no peixe).

Com a captação deve ser ouvido no alto-falante um apito contínuo que corresponde ao sinal gerado pelo peixe. Este apito ficará presente no alto-falante

FIGURA 7



enquanto o peixe viver, e conforme você notará ele variará pouco de freqüência. As eventuais variações de intensidade que podem ocorrer devem-se à mudança de posição do peixe dentro do aquário.

Para outras experiências você deve modificar o eletrodo ou desenvolver novos tipos de acordo com o sinal que deva ser captado, havendo então muitas possibilidades.

Para finalizar, lembramos que o Ituí-cavalo se alimenta de ração viva, pequenos peixes e vive em ambiente ligeiramente ácido (com um pH entre 5 e 7).

LISTA DE MATERIAL

a) Circuito transistorizado
Q1, Q2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
Q3 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms
S1 - interruptor simples
B1 - 3V - 2 pilhas pequenas
P1 - 10k - potenciômetro lin ou log
J1 - jaque P2
C1, C2 - 100nF - capacitores de poliéster ou cerâmica
R1 - 2M2 - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R2 - 1M2 - resistor (marrom, vermelho, verde)
R3 - 470R - resistor (amarelo, violeta, marrom)
Diversos: cabo blindado, garras jacaré, plugue P2, placa de circuito impresso, suporte para 2 pilhas pequenas, caixa para montagem, fios, solda etc.

b) Circuito com o TBA820S
CI-1 - TBA820S - circuito integrado amplificador de áudio
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas (ou bateria de 9V)
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
S1 - interruptor simples
P1 - 47k ou 100k - potenciômetro
J1 - jaque P2
C1, C2 - 100nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
C3, C6, C9 - 100μF – capacitores eletrolíticos
C4 – 47μF – capacitor eletrolítico
C5 – 220nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C7 – 100pF – capacitor cerâmico
C8 – 220μF – capacitor eletrolítico
R1 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R3 – 330 ohms – resistor (laranja, laranja, marrom)
R4 – 33 ohms – resistor (laranja, laranja, preto)
R5 – 56 ohms – resistor (verde, azul, preto)
FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms
Diversos: caixa para montagem, suporte para 4 pilhas ou conector de bateria, placa de circuito impresso, jaque circuito fechado (opcional), fios, solda, cabo blindado, plugue P2, garras jacaré etc.

SOM NO VÁCUO

Entendemos como som vibrações de uma determinada faixa de freqüências que se propagam num meio material. O som que ouvimos de um aparelho de som se propaga até nossos ouvidos pelo ar, que é uma substância material gasosa. O som também pode se propagar pela água e pelos sólidos. Batendo num pedaço de ferro e encostando o ouvido no mesmo percebemos facilmente as vibrações que ocorrem.

No entanto, o som não pode se propagar onde não exista um meio material, como por exemplo no vácuo.

Coloque um despertador dentro de um recipiente hermético de vidro e retire todo o ar, fazendo o vácuo. O resultado é que, quando ele despertar você não vai ouvir som algum. Não há meio material para levar o som produzido do despertador até as paredes do recipiente e daí para fora.

No espaço, em que existe o mais perfeito vácuo que conhecemos, as comunicações não podem ser feitas diretamente de um astronauta para outro.

Mesmo estando muito próximos eles são obrigados a usarem microfones e alto-falantes em seus trajes, ligados a transmissores. O som de sua voz se propaga pelo ar que existe em sua roupa até o microfone, onde é captado e transmitido por ondas de rádio (que se propagam no vácuo) até o receptor do outro astronauta, onde então é convertido por um alto-falante novamente num sinal audível, que pode se propagar pelo ar que existe no interior do traje até seus ouvidos.

A Lua e muitos outros corpos celestes que não possuem atmosfera, são mundos completamente silenciosos. Qualquer tipo de vibração semelhante ao som só pode se propagar pelo solo, como por exemplo uma batida ou um terremoto, mas nunca através do espaço, onde reina o silêncio total.

Central de semáforos

Que tal você construir um semáforo, como os de verdade, para incrementar suas brincadeiras? Eis aqui a oportunidade que você não pode perder! Reunindo alguns componentes, e usando a sua imaginação, você tornará extremamente interessante suas horas de brincadeiras junto de seus amigos, construindo a Central de Semáforos que propomos. Além disso você terá a chance de aprimorar os seus conhecimentos em eletrônica digital, além de se tornar um bom motorista. Para os que trabalham com maquete, ou ainda "curtem" miniaturas, o projeto é sensacional, pois além de enriquecer o trabalho ainda o torna real e atrativo, especialmente quando exibido em feiras ou exposições.

Duilio Martini Filho

Certamente uma brincadeira fica mais interessante quando a situação parece real. É com esse espírito que projetamos para você uma Central de Semáforos, que controla até três jogos de semáforos de modo síncrono. Com duas ou mais centrais você poderá expandir o número de semáforos e construir uma cidade totalmente sinalizada, onde você, além de brincar com carrinhos, especialmente aqueles com controle remoto, terá a oportunidade de aprender a dirigir e de se educar para o trânsito.

Se você ainda quiser ampliar suas brincadeiras, que tal utilizar o circuito para dar a largada nas competições de autorama ou motorama? Vai ser "super legal"! Finalmente, a idéia não pára por aqui, pois o projeto pode ser usado em maquetes ou ainda miniaturas.

O circuito é composto de três partes: um oscilador com freqüência variável, construído a partir de um 555, um divisor de freqüências, feito com um circuito integrado CMOS (o 4017), e uma série de transistores drivers, para acionar os leds de sinalização. A alimentação do circuito pode ser à pilha ou diretamente da rede. O esquema da figura 1 mostra o diagrama em blocos do circuito eletrônico.

COMO FUNCIONA

A figura 2 mostra o circuito eletrônico da Central de Semáforos. O transformador (T1) tem entrada de 110/220V (60Hz) e saída 9-0-9V x 350mA. Os diodos D1 e D2 transformam a corrente AC do secundário do transformador em corrente DC pulsante, eliminando os semiciclos negativos da corrente alternada. Os capacitores C1 e C2 reduzem a ondulação da linha e funcionam como filtros de ruídos e componentes de RF da rede. O circuito regulador de tensão (CI-1) estabiliza a tensão em 6V DC e o capacitor C3 filtra a saída desse regulador de tensão. A chave S1 liga o circuito à rede e a chave S2 comuta os enrolamentos 110V e 220V do primário do transformador. O fusível (F1) protege a entrada do transformador de eventuais sobrecargas da rede motivadas por sobretensão, ou eventuais curtos no circuito eletrônico. A chave S3 comuta os modos alternativos (rede ou pilhas) de alimentação do circuito.

O circuito integrado CI-2 é um oscilador construído em torno de um 555, ligado em configuração astável. Os resistores R1, R2 e P1 mais o capacitor C4 montam a constante de tempo (do tipo RC), que para esse integrado pode ser calculada pelas fórmulas:
Tempo de carga (saída em nível alto "1"):

$t_H = 0{,}693 \times (R1 + P1 + R2) \times C$

Tempo de descarga (saída em nível baixo "0"):

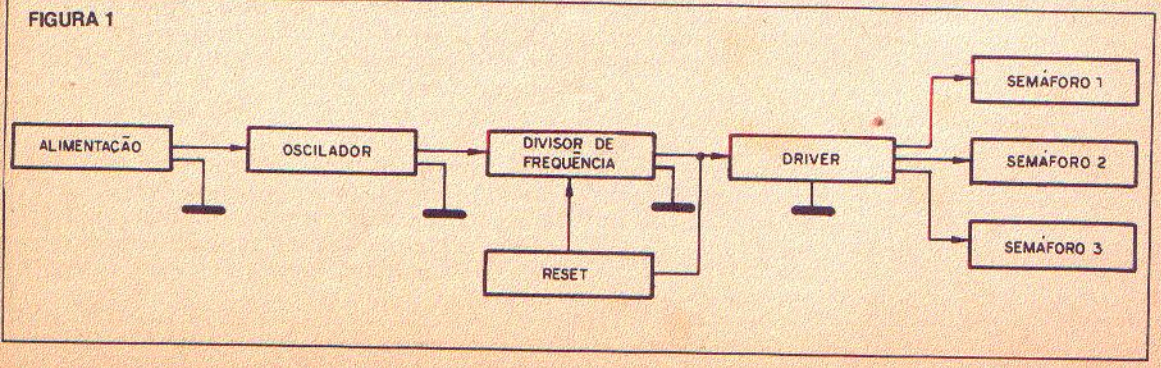
$t_L = 0{,}693 \times R2 \times C$

Tempo total:

$T = 0{,}693 \times (R1 + P1 + 2 \times R2) \times C$

Esse oscilador funciona como um gerador de clock para acionar o CI-3, que consiste num divisor

FIGURA 1



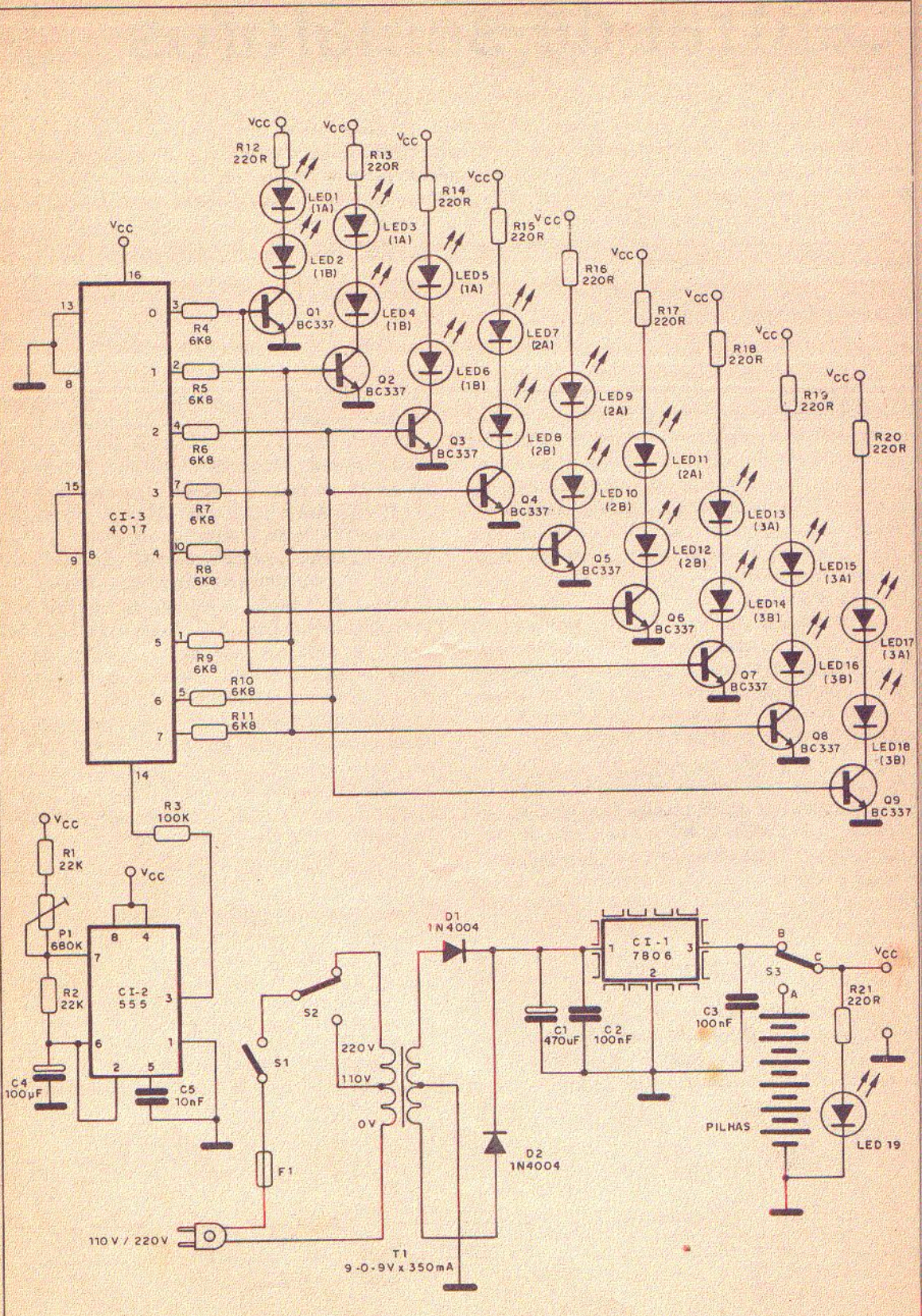

Vcc
R12 220R
R13 220R
R14 220R
R15 220R
R16 220R
R17 220R
R18 220R
R19 220R
R20 220R
LED1 (1A)
LED2 (1B)
LED3 (1A)
LED4 (1B)
LED5 (1A)
LED6 (1B)
LED7 (2A)
LED8 (2B)
LED9 (2A)
LED10 (2B)
LED11 (2A)
LED12 (2B)
LED13 (3A)
LED14 (3B)
LED15 (3A)
LED16 (3B)
LED17 (3A)
LED18 (3B)
LED19
Q1 BC337
Q2 BC337
Q3 BC337
Q4 BC337
Q5 BC337
Q6 BC337
Q7 BC337
Q8 BC337
Q9 BC337
CI-3 4017
R4 6K8
R5 6K8
R6 6K8
R7 6K8
R8 6K8
R9 6K8
R10 6K8
R11 6K8
R1 22K
P1 680K
R2 22K
CI-2 555
C4 100µF
C5 10nF
R3 100K
S1
S2
S3
F1
110V / 220V
220V
110V
0V
T1
9-0-9V x 350mA
D1 1N4004
D2 1N4004
CI-1 7806
C1 470uF
C2 100nF
C3 100nF
PILHAS

FIGURA 2

com 10 saídas decodificadas. A cada subida do pulso de clock uma das 10 saídas do integrado passa para o nível alto "1", e fica com este nível até o sinal de clock completar um ciclo. Assim, cada saída apresentará um pulso a cada 10 pulsos de clock. Sucessivos clocks acionam essas 10 saídas decodificadas de modo seqüencial e, quando uma das saídas se encontra em nível alto "1", todas as demais se encontram em nível baixo "0".

O pino 15 (reset) recicla o integrado em nível alto "1" e, nesta condição, todas as saídas vão para nível baixo "0", exceto a saída 0 (pino 3) que permanece em nível alto "1". De outro modo, estando o pino 15 em nível baixo "0", cada uma das saídas é comutada na subida de um pulso de clock. Assim, enquanto a saída 8 (pino 9) se encontrar em nível baixo "0", o pino 15 (reset) do integrado CI-3 se encontrará aterrado e, dessa forma, o integrado "sente"

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - μA7806 - circuito integrado regulador de tensão
CI-2 - LM555 - circuito integrado timer
CI-3 - CD4017 - circuito integrado CMOS
D1, D2 - 1N4004 - diodos retificadores de silício
Q1 a Q9 - transistores NPN de silício
C1 - 470μF x 16V - capacitor eletrolítico
C2, C3 - 100nF x 250V - capacitor de poliéster
C4 - 100μF x 16V - capacitor eletrolítico
C5 - 10nF x 250V - capacitor de poliéster
R1, R2 - 22k - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R3 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
R4 a R11 - 6k8 - resistores (azul, cinza, vermelho)
R12 a R21 - 220 ohms - resistores (vermelho, vermelho, marrom)
P1 - 680k - trim-pot axial
Led1, Led6, Led7, Led12, Led13, Led18, Led19 - leds vermelhos comuns
Led2, Led5, Led8, Led11, Led14, Led17 - leds verdes comuns
Led3, Led4, Led9, Led10, Led15, Led16 - leds amarelos comuns
T1 - transformador com primário de 110/220V e secundário de 9-0-9V x 350mA
Diversos: caixa, chave L/D, chave HH (110/220V), chave de onda 1 pólo x 2 posições, fusível 100mA, porta fusível, dissipador, suporte para 4 pilhas, porta led, pinos espada, placa de circuito impresso, parafusos 3/8' x 1/8', soquetes para circuito integrado, poste para semáforos, rabicho, solda etc.

Tabela verdade para o 4017

PINO	SAÍDAS	SEMÁFORO 1	SEMÁFORO 2	SEMÁFORO 3
3,10	"0", "4"	VM (1A) - VD (1B)	VD (2A) - VM (2B)	VM (3A) - VD (3B)
2, 7, 1, 6	"1", "3", "5", "7"	AM (1A) - AM (1B)	AM (2A) - AM (2B)	AM (3A) - AM (3B)
4, 5	"2", "6"	VD (1A) - VM (1B)	VM (2A) - VD (2B)	VD (3A) - VM (3B)
9	"8"	RESET		
11	"9"	NÃO CONECTAR		

VM - LED VERMELHO
AM - LED AMARELO
VD - LED VERDE
1, 2, 3 - ORDEM DOS SEMÁFOROS
A, B - SENTIDO DOS SEMÁFOROS

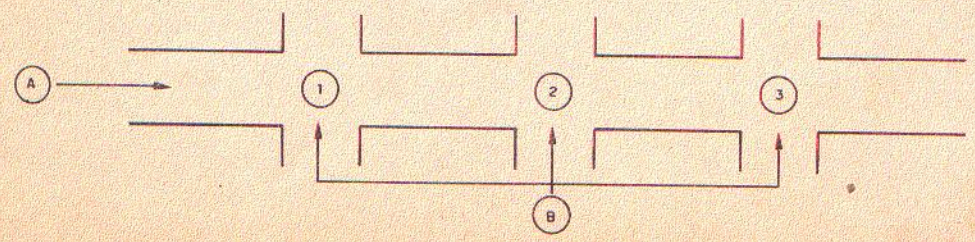


FIGURA 3

os pulsos de clock. De outro modo, se a saída 8 passar para o nível alto "1", CI-3 será reciclado. Maiores informações sobre esse circuito integrado podem ser obtidas na revista Saber Eletrônica nº 191.

Os resistores R4 a R11 funcionam como resistores de polarização de base para os transistores Q1 a Q9. Esses transistores (Q1 a Q9) funcionam como drivers para os leds, que exigem uma corrente muito superior à drenada pelas saídas do integrado CI-3. Os resistores R12 a R20 funcionam como resistores de coletor para aqueles transistores e, por outro lado, polarizam os leds.

A lógica de funcionamento dos semáforos de modo síncrono, assim como o modo de ligar os transistores drivers às saídas do integrado CI-3, podem ser melhor analisadas na figura 3.

MONTAGEM E AJUSTES

A montagem deve ser feita de acordo com a placa de circuito impresso da figura 4, que pode ser confeccionada em fenolite ou fibra de vidro. Recomenda-se para os integrados CI-2 e CI-3 o uso de soquetes, lembrando que estes não devem ser soldados em temperaturas elevadas (superior a 250ºC). Entretanto, se isso não for possível, utilize soldagens rápidas com ferros de 20W ou 30W e de modo "cruzado", isto é, não obedecendo a numeração dos pinos (ex.: pino 1, pino 9; pino 8, pino 16; etc.), a fim de não provocar superaquecimento em um só ponto do circuito integrado. Para CI-1 é aconselhável usar um pequeno dissipador.

O resistor variável P1 pode ser um trim-pot ou,

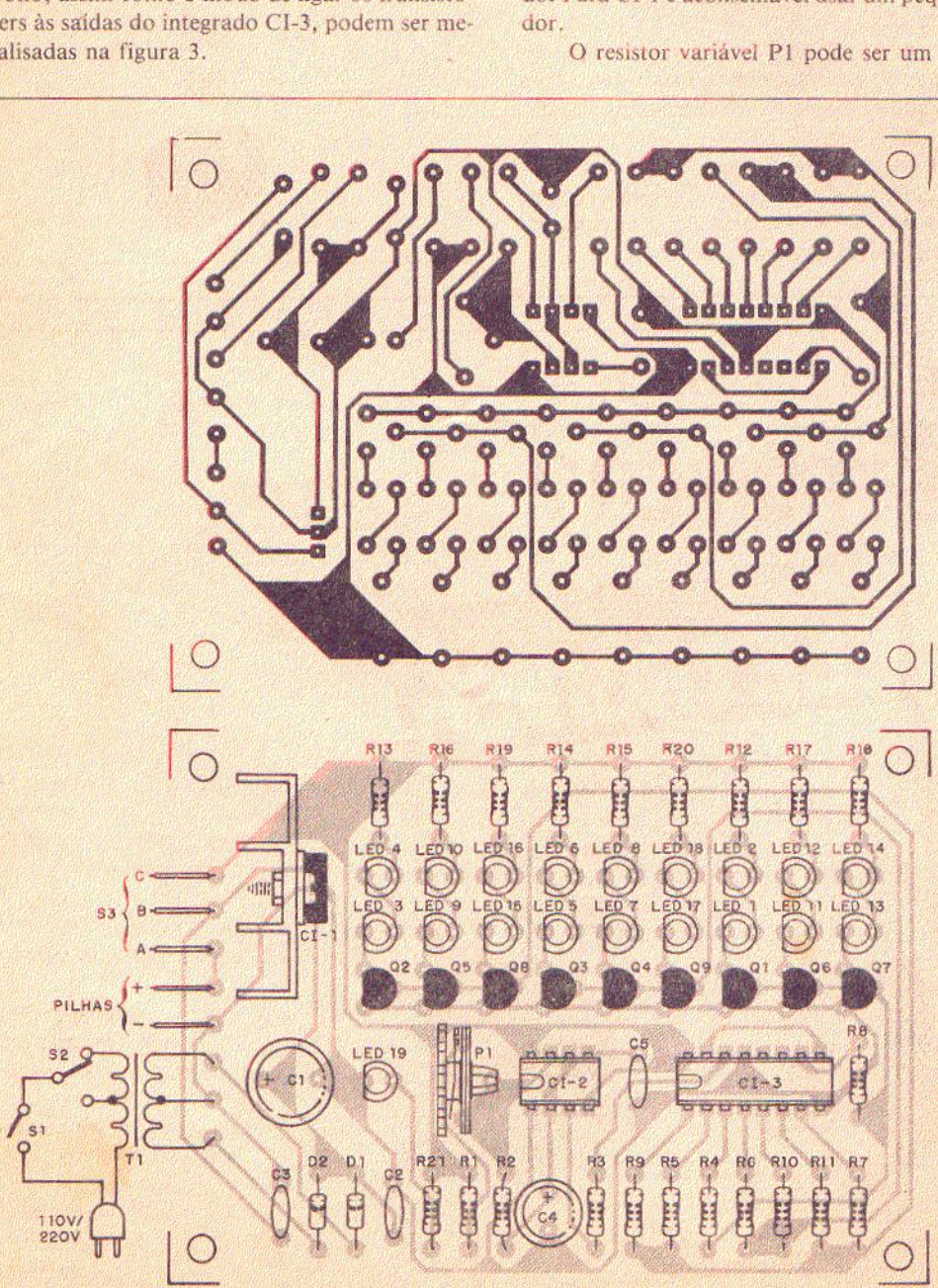


FIGURA 4

se você preferir, pode ser um potenciômetro, o qual facilita o ajuste dos tempos sem a necessidade de expor a placa quando esta já se encontrar encerrada dentro de uma caixa, que pode ser de metal, plástico ou ainda de madeira.

Os semáforos podem ser feitos com madeira e cilindros de alumínio com diâmetro de 1/2', conforme mostra o esquema da figura 5. Os cilindros de alumínio ainda podem ser substituídos pelo encapsulamento de canetas esferográficas. Valerá à pena pintar estes semáforos para torná-los semelhantes aos reais.

Com relação aos ajustes, lembramos que este circuito não merece ajustes especiais, a não ser o de tempo, o qual pode ser feito variando-se convenientemente a posição do trim-pot P1.

Para os valores de RC propostos, os tempos ficam entre 10 e 50 segundos, aproximadamente. Para tempos maiores ou menores, se faz necessário modificar os valores de R1, P1, R2 e C4, de acordo com as fórmulas indicadas anteriormente.

Após a montagem, caso algum led não acenda, verifique se o led que se encontra em série com este não está aberto. Depois é só brincar!

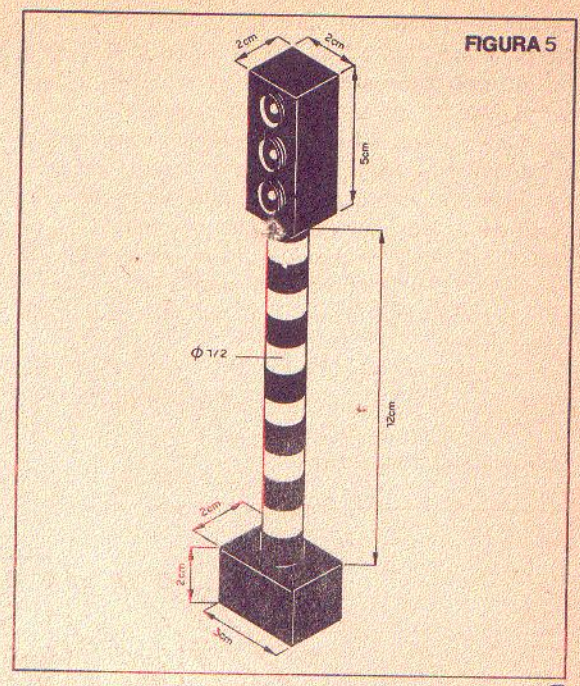
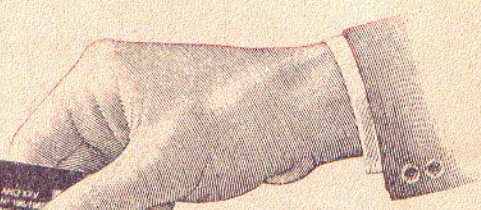


FIGURA 5

VOCÊ JÁ CONHECE A
SABER
ELETRÔNICA?





Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

- Microprogramador RAM experimental
- Controle de potência trifásico
- Como se faz um cinescópio
- Contador digital por controle óptico e magnético
- Gerador de sinais para calibração e testes
- Sistema de sonorização ambiente

E muito mais...

Emissor modulado de superagudos

Este aparelho pode emitir um potente som modulado na fixa audível dos agudos (entre 12 e 15kHz) ou então ser ajustado para emitir ultra-sons modulados. Na faixa audível é uma potente sirene, capaz de causar certo incômodo pelo tipo de som penetrante, e na faixa ultra-sônica pode ser usado para chamar ou espantar animais, cães por exemplo. A alimentação é feita com pilhas ou bateria, e numa aplicação de som mais prolongada, pode ser usada fonte de alimentação.

São dois osciladores, sendo um de alta freqüência, que aplicam o sinal num tweeter gerando um som intermitente superagudo. Podemos ajustar a freqüência deste som para valores entre 12 e 15kHz, lembrando que, para a maioria das pessoas o limite da audição está justamente em torno de 15kHz.

Neste extremo superior da faixa o resultado é um som bastante penetrante que incomoda as pessoas, podendo ser usado justamente com essa finalidade. Num sistema de alarme ou aviso, este emissor será muito eficiente por essa característica dos sons.

Por outro lado, considerando que animais como os cães podem ouvir sons de freqüências mais altas que 15kHz e que o transdutor que usamos chega facilmente aos 24 ou 25kHz, podemos ajustá-lo para esta faixa e assim encontrar novas utilidades para o aparelho.

Podemos treinar cães para atender ao som deste emissor e assim ter um equipamento que só pode ser ouvido por este animal. Igualmente, instalado junto a latas de lixo este emissor produz um som que é desagradável para o cão, que evitará assim se aproximar dos sacos plásticos e espalhar o seu conteúdo.

A montagem do circuito é bastante simples, já que poucos componentes são usados.

COMO FUNCIONA

CI-1 consta de 4 portas NAND de duas entradas das quais três são usadas num oscilador de alta freqüência. Este oscilador tem sua freqüência determinada por R1, R2, P1 e C1. Com os valores indicados podemos "varrer" a faixa de 12 a 25kHz com facilidade.

O sinal deste oscilador é aplicado à quarta porta do integrado (CI-1d) que tem por função fazer a modulação do som a partir do sinal gerado por um segundo oscilador.

O segundo oscilador usa 3 portas NAND de um segundo integrado (CI-2) igual ao primeiro. No caso, a freqüência, da ordem de alguns hertz, será determinada pelos componentes R3, R4 e C2. Não há ajuste para a freqüência gerada, mas nada impede que R4 seja substituído por um trim-pot de 470k em série com um resistor de 47k.

Com a aplicação do sinal deste oscilador na porta CI-1d temos na saída um sinal modulado com a forma de onda mostrada na figura 1. Este sinal retangular é aplicado à base de um transistor de média potência. No emissor deste transistor temos o alto-falante, um tweeter piezoelétrico Le son, que apresenta excelente rendimento na faixa de freqüências que devemos emitir.

A alimentação de cada integrado é feita com tensões de 6 a 12V nos pinos 7 e 14 e a corrente será da ordem de algumas centenas de miliampères, já que com 12V teremos alguns watts de sinal de áudio.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 2.

A montagem do aparelho pode ser feita numa placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 3.

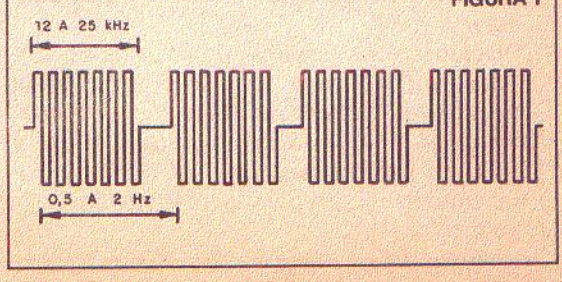
Os capacitores usados são cerâmicos ou de poliéster e os resistores de 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância.

O transistor de saída pode ser o BD135 ou equivalente como o BD137, BD139 ou mesmo tipos antigos como o AC187. Um radiador de calor deve ser usado, pois este transistor tende a aquecer um pouco durante o funcionamento.

O tweeter é do tipo piezoelétrico da Le son, no entanto outros tipos também funcionarão mas nem todos terão o mesmo rendimento, daí a necessidade de se fazer experiências.

A alimentação feita com pilhas, de preferência médias ou grandes, deve ser feita a partir de suporte apropriado com a polaridade obedecida. Fontes de 6 a 12V com 500mA ou mais de corrente também podem ser usadas na alimentação do circuito.

FIGURA 1



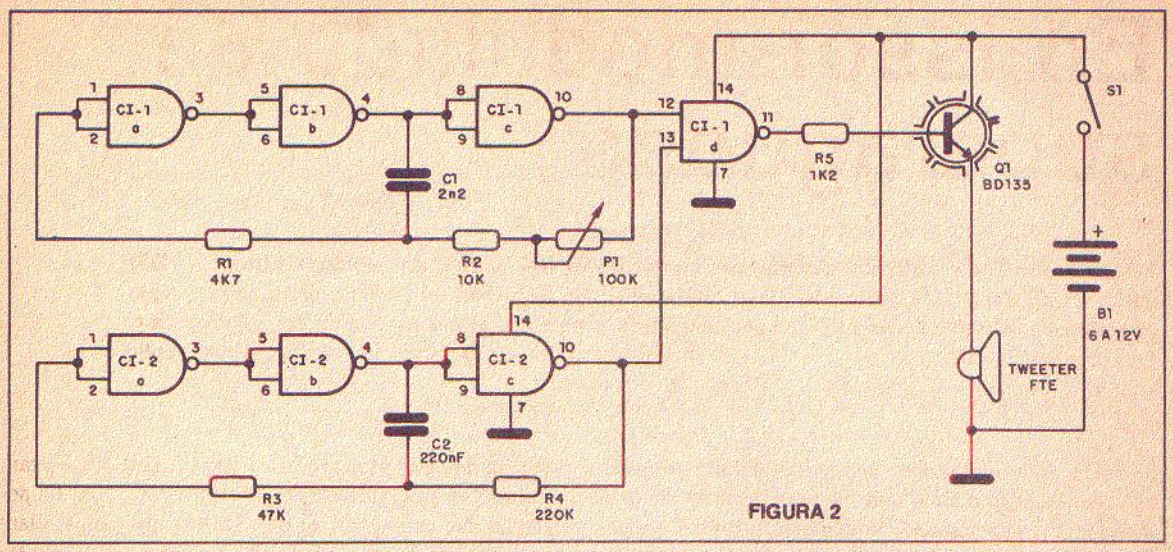


FIGURA 2

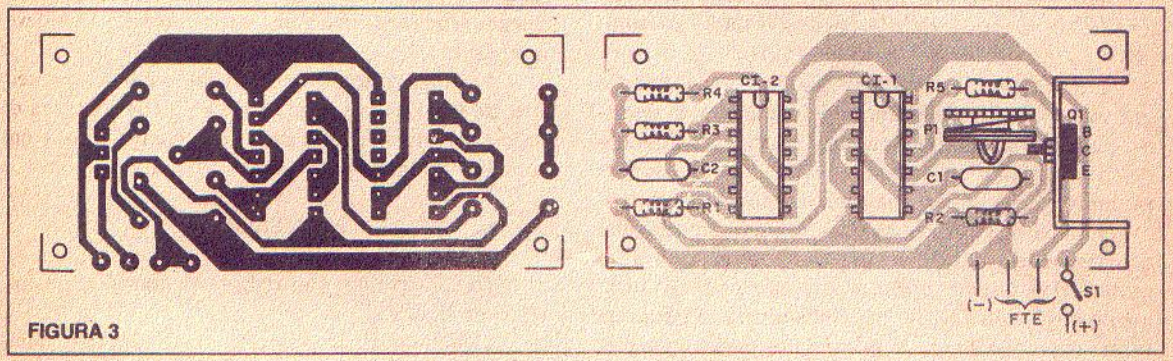


FIGURA 3

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 - 4011 - circuitos integrados CMOS
Q1 - BD135 ou equivalente - transistor NPN de média potência
FTE - tweeter piezoelétrico Le son
S1 - interruptor simples
B1 - 6 a 12V - pilhas ou fonte
P1 - 100k - trim-pot ou potenciômetro
R1 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 - 220k - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R5 - 1k2 - resistor (marrom, vermelho, vermelho)
C1 - 2n2 - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 220nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
Diversos: placa de circuito ou matriz de contatos, suporte para 4 ou 8 pilhas médias ou grandes ou fonte de alimentação, soquetes de 14 pinos para os integrados, radiador de calor para o transistor, knob para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda etc.

PROVA E USO

Para testar o aparelho basta colocar as pilhas no suporte ou ligar a fonte de alimentação e depois acionar S1. Ajustando P1 deveremos ter a emissão de um som intermitente muito agudo. Com a ajuda de um freqüencímetro poderá ser medida em CI-1 (pino 10) a freqüência das oscilações.

Uma vez comprovado o funcionamento é só instalar o aparelho numa caixa plástica (Patola) e usá-lo.

Para alerta basta acionar S1 apontando para o local em que se deseja maior audição, já que os sons agudos são bem direcionais.

Para o caso de animais deve ser verificada a freqüência de maior sensibilidade, o que pode exigir alguma paciência.

No caso do treinamento de um cão, dê uma guloseima qualquer e acione o aparelho até condicioná-lo a vir correndo sempre que ouvir o "ultra-som" emitido por este aparelho.

Lembre-se que não são todas as espécies de animais que possuem ouvidos capazes de alcançar ultrasons. As galinhas, segundo alguns pesquisadores, não vão além de 10kHz.

OBS.: Se quiser um som sem modulação (contínuo) inclua uma chavinha que desliga o pino 13 de CI-1 do pino 10 de CI-2 e o liga ao pino 12, fazendo com que a quarta porta NAND de CI-1 passe a operar como um inversor. ■

OS SCRs

O que você sabe sobre os diodos controlados de silício ou SCRs? Naturalmente, já deve ter notado que não são poucos os projetos publicados que utilizam estes componentes. o que comprova sua versatilidade. No entanto, conhecendo um pouco mais de seu princípio de funcionamento você não só perceberá quanto pode fazer com este componente, como também poderá criar seus próprios projetos. Neste artigo focalizamos o SCR analisando sua estrutura, funcionamento e dando algumas aplicações práticas.

Newton C. Braga

Em muitas listas de materiais de projetos que publicamos você encontra a indicação de um componente abreviado como SCR. SCR significa Silicon Controlled Rectifier ou diodo controlado de silício. Conforme o nome sugere, trata-se de um diodo, porém com características especiais. Enquanto um diodo comum possui dois terminais apenas (anodo e catodo) e conduz a corrente num único sentido, conforme sugere a figura 1, o SCR é um diodo especial com 3 terminais.

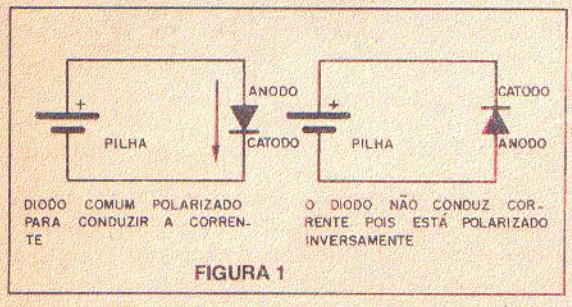


FIGURA 1

A estrutura do SCR é tal que ele possui um terminal, denominado comporta ou gate (abreviado por G), através do qual podemos controlar seu funcionamento.

Na figura 2 temos a estrutura, o símbolo e o circuito equivalente a um SCR, além da curva característica.

A estrutura nos mostra que ele é formado por 4 pedaços de silício semicondutor colocados de tal forma que haja uma realimentação no circuito equivalente a dois transistores complementares.

Como um diodo, ele só pode conduzir a corrente do anodo (A) para o catodo (K), ou seja, quando o anodo está positivo em relação ao catodo; mas isso só vai ocorrer quando ele for disparado através de uma corrente que circule por sua comporta.

A carga, que pode ser uma lâmpada, um relé ou qualquer outro dispositivo, é o que o SCR controla, ou seja, o circuito que ele vai alimentar quando ligado. Esta carga deve ficar entre o anodo e a alimentação ou eventualmente entre o catodo e a alimentação (figura 3).

Quando estabelecemos a alimentação do circuito, o SCR está desligado e nenhuma corrente pode circular entre o anodo e o catodo alimentando assim a carga. Ela permanece desativada ou desligada.

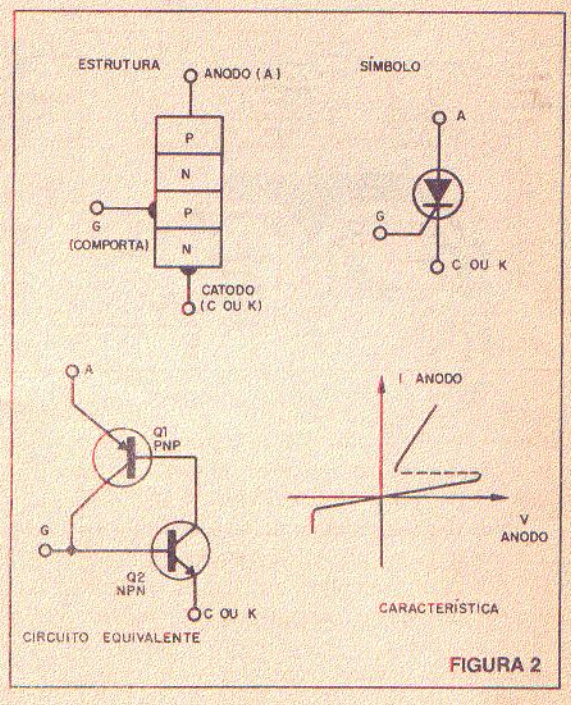


FIGURA 2

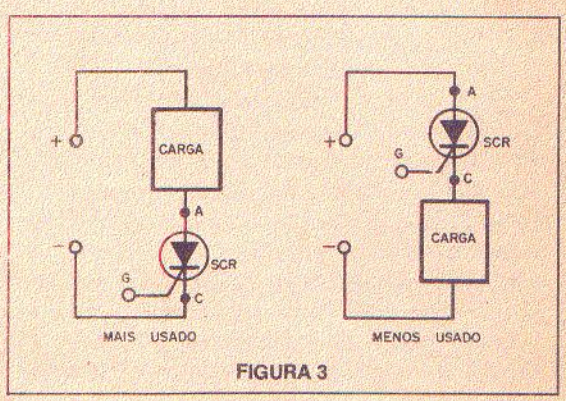


FIGURA 3

Para que o SCR "ligue" é preciso aplicar uma pequena tensão positiva na sua comporta, a qual fará circular uma corrente que o disparará. Esta corrente equivale à corrente de base de um dos transistores, dando início ao processo de realimentação que "liga" o sistema.

Um resistor ligado entre a comporta e o positivo da fonte ou entre a comporta e o positivo de uma

bateria auxiliar, conforme mostra a figura 4, pode provocar o disparo do circuito.

Uma característica muito importante do SCR em corrente contínua é que ele permanece ligado ou conduzindo a corrente para a carga, mesmo depois que o pulso que o dispara, ou seja, a corrente de comporta, desaparece. Assim, basta dar um "toque" na comporta do SCR para que ele ligue, e assim permaneça indefinidamente, alimentando a carga. No caso do circuito da figura 4, bastará dar um toque no interruptor de pressão para que o SCR ligue e assim permaneça alimentando a carga por tempo indeterminado.

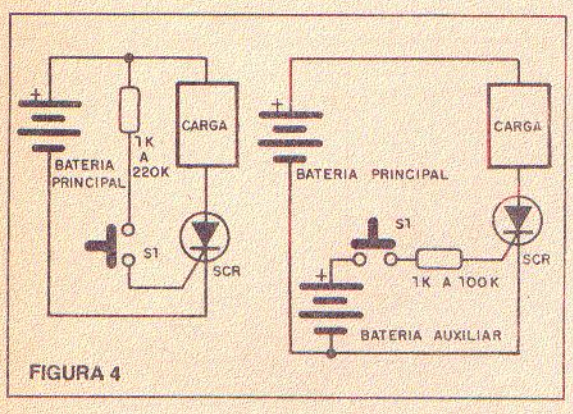


FIGURA 4

Outra característica muito importante é a sensibilidade do SCR. A corrente de comporta que provoca seu disparo é milhares de vezes mais fraca que a corrente que ele pode controlar entre o anodo e o catodo. Podemos usar então o SCR como um sensível elemento de disparo, controlado por correntes muito fracas, como por exemplo a que circula por nosso corpo e não nos causa qualquer choque quando seguramos uma pilha.

Um SCR comum como o TIC106 só precisa de 0,0001A para disparar e controlar cargas de até 4A.

Na figura 5 temos um circuito simples que permite o disparo pelo simples toque dos dedos! No final do artigo você vai aprender a montá-lo para a realização de experiências interessantes.

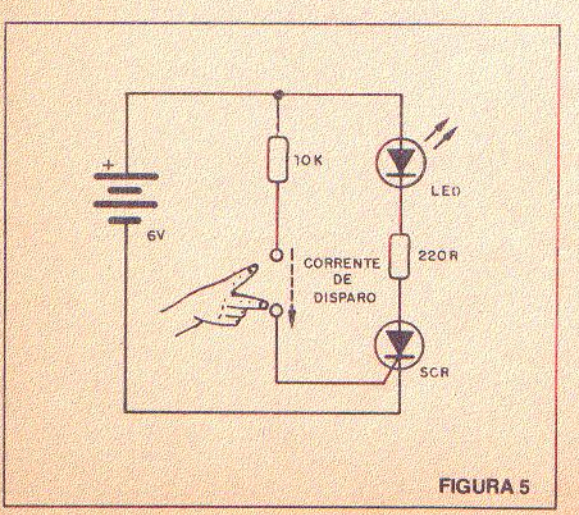


FIGURA 5

Como fazer para desligar um SCR depois de disparado? Existem duas possibilidades para isso. A mais imediata consiste em se fazer o corte momentâneo da alimentação. Basta desligar o anodo ou o catodo por um instante para que ele volte a condição inicial de não disparado. Religando-o, ele precisará esperar um novo pulso ou corrente pela comporta para poder entrar em ação novamente.

Outra possibilidade consiste em se curto-circuitar o anodo ao catodo, o que equivale a fazer a tensão entre anodo e catodo cair a zero por um instante, conforme mostra a figura 6. Ligamos então um interruptor de pressão entre o anodo e o catodo, o qual será pressionado quando quisermos desativar o circuito.

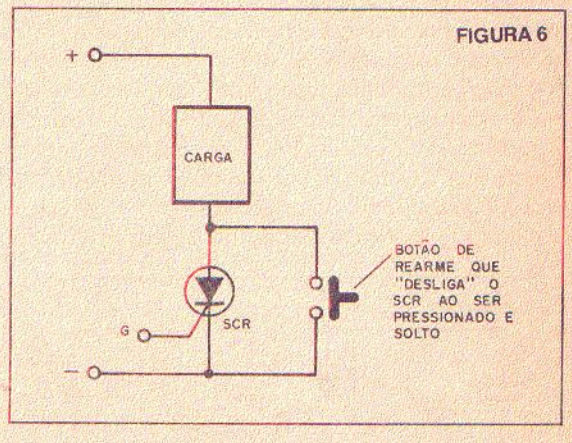


FIGURA 6

Do mesmo modo que existem duas formas de desligar o SCR, para o disparo também não temos somente a possibilidade de usar a comporta. Existe uma modalidade de disparo do SCR, pouco conhecida, e que possibilita a realização de alguns projetos interessantes. Trata-se do disparo por tensão entre anodo e catodo, com a comporta polarizada de maneira fixa. Na figura 7 mostramos como isso é feito.

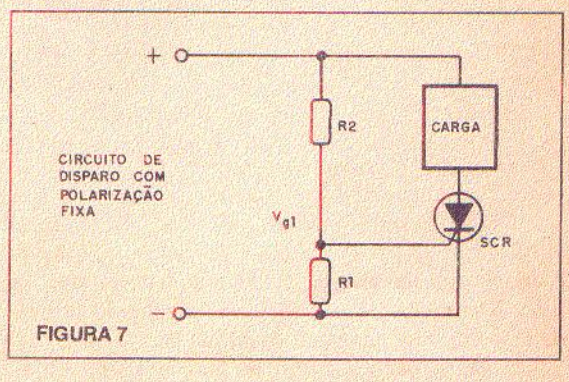


FIGURA 7

Com este tipo de ligação existe uma tensão mínima entre o anodo e o catodo que provoca o disparo do SCR. Uma aplicação deste tipo de configuração é como oscilador de relaxação. Observemos o circuito da figura 8.

Quando ligamos este circuito, o capacitor começa a carregar-se lentamente pelo diodo e resistor até que a tensão entre o anodo e o catodo do SCR atinja o ponto de disparo. Quando isso ocorre, o SCR li-

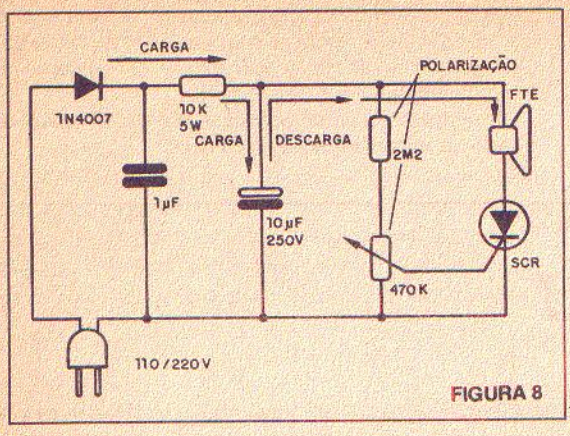


FIGURA 8

ga, permitindo assim a descarga do capacitor através do alto-falante. Um forte impulso de corrente é produzido, gerando um estalo no alto-falante.

Tão logo o capacitor descarrega-se, o que demora uma fração de segundo, o SCR desliga e o capacitor pode carregar-se novamente através do resistor e do diodo, dando início a um novo ciclo.

Dependendo dos valores dos componentes os pulsos podem ser rápidos, gerando um som contínuo, como podem ser mais intervalados, gerando pulsos semelhantes a tiros ou batidas de um relógio.

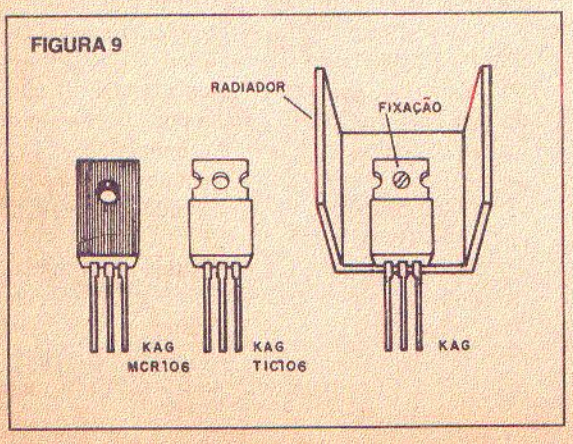
ESPECIFICAÇÕES

De que modo os SCRs são especificados? Como devemos comprar um SCR? Os tipos mais usados em nossos projetos são os da série 106 que aparecem com as denominações MCR106 (Motorola), TIC106 (Texas), C106 (GE), IR106 (International Rectifier) etc. Na figura 9 temos o aspecto físico destes componentes.

A chapinha de metal com um furo, ou ainda o furo no invólucro plástico, é para permitir a fixação do componente num radiador de calor já que, quando ele conduz correntes intensas, é preciso haver uma certa refrigeração. Ele tende a se aquecer e se não houver este recurso o componente pode "queimar".

Um SCR é bastante robusto em relação ao calor suportado. Os fabricantes dizem que eles suportam temperaturas até 125°C, mas não devemos abusar.

FIGURA 9



Além do tipo que é dado pelo código (MCR106, TIC106 etc) precisamos, em primeiro lugar, saber qual é a tensão máxima que o SCR suporta entre o seu anodo e o catodo quando está desligado. Tal tensão nos diz qual é a tensão máxima de alimentação que o circuito em que ele está suporta.

Esta tensão, abreviada por V_{DRM} normalmente é indicada por algum tipo de símbolo após o nome do componente. A Texas Instruments, por exemplo, que faz o TIC106, usa uma letra depois do nome do componente para indicar esta tensão. A tabela 1 mostra isso.

Tipo	Tensão máxima (V_{DRM})
TIC106Y	30V
TIC106F	50V
TIC106A	100V
TIC106B	200V
TIC106C	300V
TIC106D	400V
TIC106E	500V
TIC106M	600V
TIC106S	700V
TIC106N	800V

TABELA 1

Já a Motorola usa um número após o tipo, conforme mostra a tabela 2:

Tipo	Tensão máxima (V_{DRM})
MCR106-1	30V
MCR106-2	60V
MCR106-3	100V
MCR106-4	200V
MCR106-6	400V

TABELA 2

Veja que sempre devemos dar uma margem de segurança para um SCR usado numa aplicação. Assim, se vamos ligar o SCR na rede de 110V, onde ocorrem picos de tensão de 150V aproximadamente, ele deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 200V. Para a rede de 220V usamos SCRs de pelo menos 400V.

Outra especificação é a corrente contínua máxima ou corrente média máxima que eles podem conduzir quando ligados, ou seja, a corrente entre anodo e catodo dada nos manuais pela sigla I_T.

Para o TIC106 ela é de 3,2A e para o MCR106 é de 4A.

APLICATIVOS

Damos a seguir algumas aplicações práticas para os SCRs, procurando explicar o funcionamento de cada circuito de modo que você possa fazer seus

aperfeiçoamentos e entender ao máximo o que está fazendo. As montagens são mostradas tanto em ponte de terminias como matriz de contatos.

1. Circuito elementar de disparo

Na figura 10 damos o modo de se fazer o disparo de um TIC106 ou MCR106, acendendo um led comum.

Tocando na comporta o led acende. Para desligar o SCR, apagando o led, será preciso curto-circuitar momentaneamente o anodo com o catodo.

Observamos que, quando um SCR conduz a corrente, ocorre uma queda de tensão da ordem de 2V entre seu anodo e catodo, ou seja, o SCR é responsável por uma "perda" de 2V no circuito, que deve ser considerada sempre.

2. Disparo de um relé

O circuito da figura 11 permite que se faça o disparo de um relé. Note que precisamos considerar os 2V de perda do SCR usando um relé de 6V quando a alimentação é de 9V. Na verdade, damos uma margem de 3V, pois o relé, bastante robusto não apresenta problemas.

O diodo em paralelo com a bobina do relé tem finalidade importante: o SCR é um comutador rápido, ou seja, liga com uma velocidade muito grande, o que causa uma expansão do campo magnético da bobina capaz de gerar tensões elevadas. Estas tensões poderiam afetar o SCR instabilizando-o, provocando até seu desligamento se o toque de disparo for curto. O diodo, polarizado no sentido direto com a tensão induzida na bobina, absorve a energia gerada na contração do campo magnético.

3. Interruptor de toque

Na figura 12 temos o modo de se fazer o disparo do SCR pelo simples toque dos dedos. Precisamos tocar ao mesmo tempo em A e B para dar um percurso para a corrente de disparo. O transistor é um amplificador para essa corrente, aumentando ainda mais a sensibilidade do circuito.

Se ligarmos o ponto A a qualquer objeto em con-

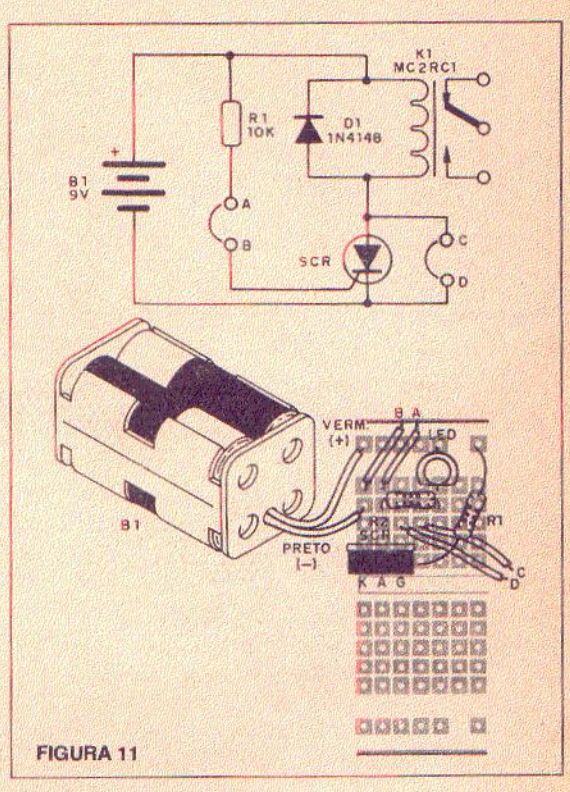


FIGURA 11

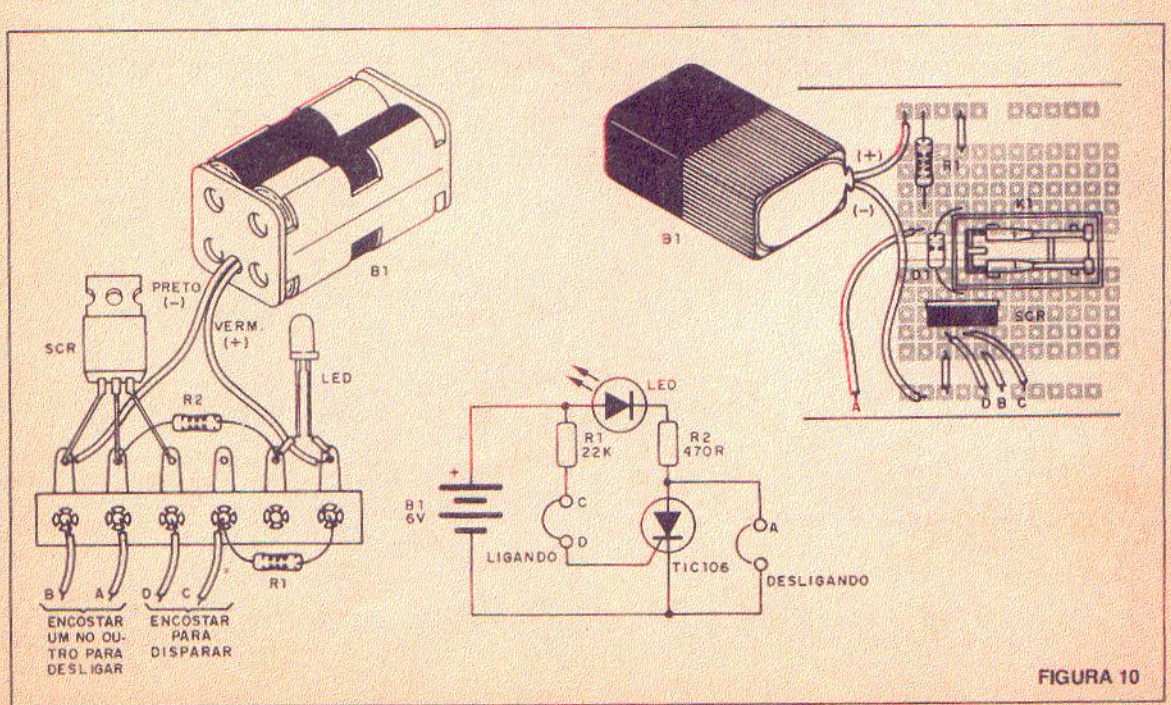
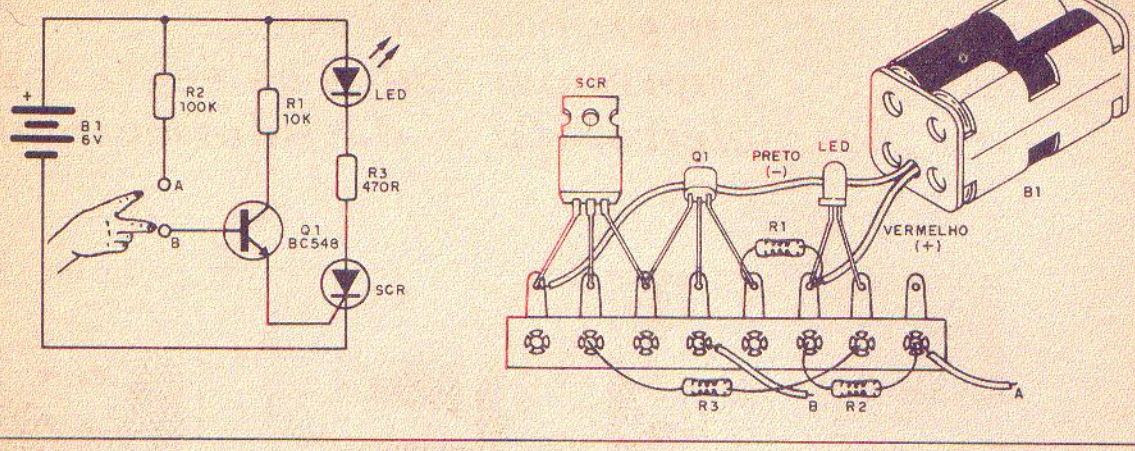


FIGURA 10

FIGURA 12



tato com a terra, não precisaremos mais tocar nos dois pontos ao mesmo tempo. O ponto A mais seu corpo tocando em B fecham o circuito com a terra, disparando o circuito.

4. Oscilador

Finalmente temos um oscilador que produz um sinal que depende do valor de C1 (figura 13).

Você pode experimentar valores na faixa de 10nF a 1μF, para obter diversos tipos de sons neste oscilador, cujo princípio de funcionamento análisamos no artigo.

CONCLUSÃO

As aplicações dadas são experimentais e simples. Nas Revistas anteriores encontraremos muitos outros projetos que utilizam SCRs e que agora você pode entender melhor. Nas próximas edições voltaremos a falar e utilizar o SCR, que é um componente indispensável em muitos casos. Porém, se você quiser já aprimorar seus conhecimentos sobre os SCRs, sugerimos ler a série Circuitos & Informações (Volumes 1 a 5) onde, além de dezenas de circuitos interessantes utilizando SCRs, você também encontrará informações sobre a pinagem, características elétricas e cuidados com o uso de diversos SCRs comuns no nosso mercado. Dentre estes SCRs destacamos os da série TIC106 e MCR106.

Alguns projetos usando SCRs são os seguintes: Interruptor Crepuscular, Interruptor de Toque, Detector de Umidade, Estroboscópio, Dimmer, Interruptor Temporizado, Luz Rítmica, Alarmes, Jogo da Velocidade, Proteção de Fontes, Pulsador Fluorescente, Temporizador, Oscilador de Relaxação, Seqüenciador, Fonte de Muito Alta Tensão, Sismógrafo, Alarme de Temperatura, Detector de Prioridade, Móbile Rítmico, Leds Rítmicos, Lâmpada Mágica etc.

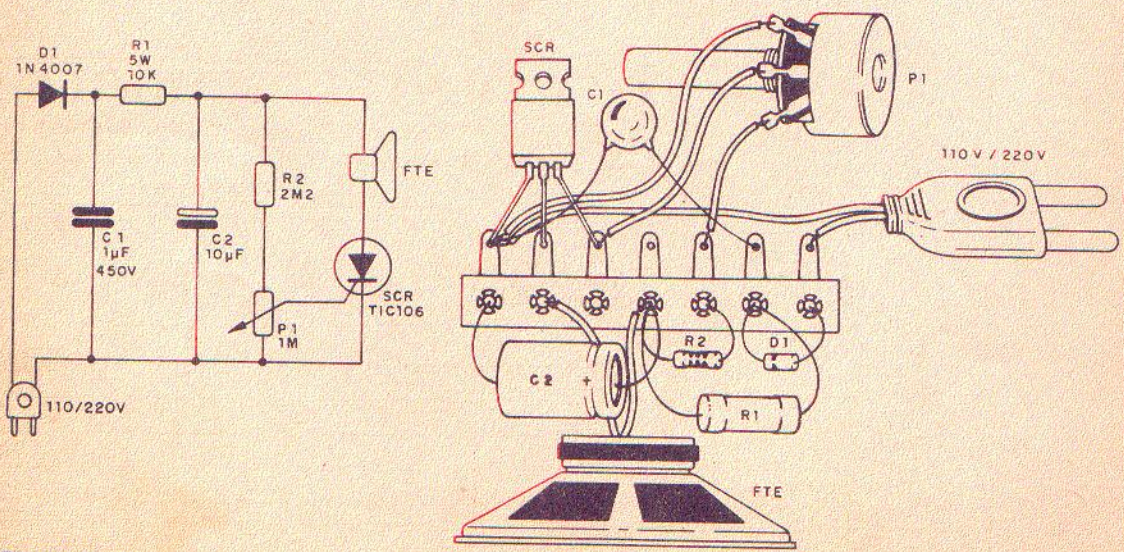


FIGURA 13

Sintonizando ondas curtas

Emissoras de sinal horário 2

Na edição anterior falamos sobre as emissoras de sinal horário e freqüência-padrão, em especial da WWV e da WWVH dos Estados Unidos. Hoje vamos falar de outras emissoras que também podem ser ouvidas facilmente no Brasil e que enviam cartões QSL de verificação aos radioescutas. O monitoramento de estações de sinal horário é muito interessante e através dele pode-se aprender muito sobre a técnica destas emissões. Esperamos que a lista abaixo possa servir como um pequeno guia destas emissoras.

Valter Aguiar

- CHU: transmite 24 horas por dia em 3330, 7335 e 14670kHz. Anuncia a hora da costa leste da América do Norte em inglês e francês.
  Endereço: STATION CHU
  National Research Council
  Ottawa, Ont. KLA OR6 – Canadá
- LOL: transmite em 5, 10 e 15MHz. Anuncia a hora oficial da Argentina em espanhol a cada cinco minutos. Seus horários: 11H00–12H00, 14H00–15H00, 17H00–18H00, 20H00–21H00 (pela hora UTC – horário de Brasília mais três horas).
  Endereço: ESTACION LOL
  Servicio de Hidrográfica Naval
  Observatorio Naval
  Avenida España, 2099
  1107 Buenos Aires – Argentina
- HD2IOA: transmite a hora do Equador em língua espanhola às 05H00–17H00 (UTC) em 3810kHz, 17H00–18H00 em 5000kHz, e 18H00–05H00 em 7600kHz. Esta última é a mais fácil de ser sintonizada no Brasil.
  Endereço: ESTACION HD2IOA
  Instituto Oceanográfico de la Armada
  Casilla de Correos, 5940
  Guayaquil – Equador
- YVTO: transmite 24 horas por dia em 6100kHz, na faixa de radiodifusão de 49m (normalmente, estas faixas não são utilizadas para este tipo de serviço).
  Endereço: ESTACION YVTO
  Observatório Naval Cagigal
  Casilla de Correos, 6745
  Marina 69-DHN
  Caracas 103 – Venezuela
- BPM: anuncia a hora de dez em dez minutos em idioma chinês. Desconhecemos o texto de sua identificação, portanto se algum leitor ouvir a emissora e conhecer o idioma chinês, agradeceríamos que se manifestasse. Tem o seguinte esquema de transmissões: 14H00–24H00 em 5000kHz; 24 horas por dia em 10 000kHz (melhor recepção no Brasil de manhã cedo); 00H00–14H00 em 15 000kHz; entre 10 e 18 horas a cada duas horas em 5430kHz e nas horas cheias às 06H00 e entre 11 e 23 horas (UTC) em 9351kHz (nestas duas últimmas freqüências a transmissão começa nove minutos antes da hora).
  Endereço: STATION BPM
  Shaanxi Astronomical Observatory
  Chinese Academy of Sciences
  P. O. BOX 18
  Lintong, near Xian
  República Popular da China
- BSF (não confundir com a BPM acima): também tem anúncios em língua chinesa. Transmite 24 horas por dia em 5 e 15MHz.
  Endereço: STATION BSF
  Telecommunications Laboratories
  Ministry of Communications
  P. O. BOX 71
  Chung-Li 32099
  Taiwan (República da China ou China Nacionalista)
- JJY: esta tem os seus anúncios em idioma japonês.
  Endereço: STATION JJY
  Radio Research Laboratory
  2-1 Nukui-Kitamachi 4-chome
  Koganei 184
  Tokyo – Japão
- ZUO: identifica-se a cada cinco minutos em telegrafia: ZUO três vezes (–– .. ..– ––) seguido do horário UTC, também em morse.
  Endereço: STATION ZUO
  South African Council for Scientific and Industrial Research
  National Measuring Standards and Metrology Division
  National Physical Research Laboratory – CSIR
  P. O. Box 395
  Pretoria 0001 – África do Sul

Todas as emissoras acima foram captadas e confirmadas através de cartões QSL. No Brasil, existe a RIO RÁDIO, operada pela Embratel. Transmite às 01H25–01H30, 14H25–14H30 e 21H25–21H30 (UTC) em 435; 500; 4244; 4247,5; 8634; 8492; 12 687; 12 738; 17 194,4; 16 984; 22 352 e 22 420kHz. Confirma com cartão QSL; o endereço é o seguinte:
EMBRATEL – Empresa Brasileira de Telecomunicações
Estação Costeira
Estrada da Matriz, 3286 – Guaratiba
23025 – Rio de Janeiro – RJ. ■

Voz de computador

Apresentamos neste artigo um interessante circuito que, ligado à entrada de um amplificador comum, torna sua voz parecida com a de um robô ou então as do tipo sintetizadas por computadores. Trata-se de um modulador eletrônico que opera com pilhas e possui microfone próprio de grande sensibilidade. Você poderá animar festas, gravar efeitos em fitas e até mesmo realizar seus programas de rádio com um som diferente para a locução.

Newton C. Braga

A voz sintetizada usada em computadores, e que em alguns casos também aparece em circuitos de robôs, possui um timbre artificial que a torna bem diferente. Podemos simular este timbre com uma modulação especial e com isso obter um efeito bastante interessante para nossa própria voz.

Conseguimos isso com o circuito apresentado neste artigo que, a partir de um microfone comum, entrega a um amplificador um sinal dotado de uma modulação que simula a voz dos robôs e computadores.

Podemos utilizar microfones dinâmicos do tipo encontrado em gravadores e até mesmo pequenos alto-falantes, já que se trata de circuito bastante sensível.

Por outro lado, a intensidade do sinal obtido na saída é suficiente para excitar com bom volume a maioria dos amplificadores de áudio.

A alimentação do circuito vem de 4 pilhas comuns que terão ótima durabilidade, dado o baixo consumo de energia da unidade.

O aparelho também possui um controle de efeito e ganho que permite adaptar o funcionamento a cada uso, cada nível de voz e cada microfone.

COMO FUNCIONA

Na etapa de entrada temos um amplificador operacional do tipo com transistor de efeito de campo na entrada (CA3140), que tem o ganho determinado pelo circuito de realimentação. Em P1, um potenciômetro comum, podemos ajustar o ganho e, portanto, a sensibilidade do circuito numa ampla faixa de valores.

O microfone é de baixa impedância, de 8 a 600 ohms, conseguindo-se uma excelente amplificação com o circuito indicado.

O sinal amplificado do microfone é levado a uma chave eletrônica que tem por base um 4016. Este integrado funciona como um interruptor, inclusive para sinais de áudio, desde que sejam fracos, deixando-os passar ou não, conforme a tensão de controle. No nosso caso, temos 4 chaves num único 4016, das quais apenas uma é usada. Esta é a que tem como terminais de passagem os pinos 1 e 2 e como terminal de controle o pino 13.

O controle é feito por meio de um oscilador que tem por base 4 portas NAND de um integrado 4011. Este oscilador opera em baixa freqüência, da ordem de 2 a 10Hz, de modo a provocar um tremido no som final. O ajuste da freqüência do oscilador é feito no potenciômetro de 100k. O sinal do oscilador, retirado do pino 11, serve justamente para controlar a chave. Desta forma, temos uma sucessão muito rápida de interrupções do sinal amplificado do microfone, de modo a dar o efeito desejado. Este sinal com o efeito é levado ao jaque de saída.

O capacitor C2 tem por finalidade eliminar o sinal audível que pode aparecer na comutação rápida da chave.

A alimentação de todo o circuito é feita com uma tensão de 6V. O consumo de corrente é muito baixo, o que significa uma excelente durabilidade para as pilhas usadas.

MONTAGEM

Começamos por mostrar na figura 1 o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos o aspecto da montagem numa placa de circuito impresso.

Para os integrados utilizamos suportes DIL, de 8 pinos para CI-1 e de 14 pinos para CI-2 e CI-3.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância.

Os capacitores podem ser todos de poliéster, já que não são críticos.

P1 e P2 são potenciômetros lin ou log.

Para as pilhas devemos usar um suporte apropriado.

O microfone admite diversas possibilidades. Microfones dinâmicos de impedância entre 200 e 600 ohms são os que dão os melhores resultados. Uma cápsula telefônica terá excelente sensibilidade neste circuito. Entretanto, na falta destes tipos, podemos improvisar ligando diretamente um alto-falante de 8 ohms, ou então através de um transformador de saída invertido, conforme mostra a figura 3.

Para o sinal de saída deve ser usado um cabo blindado. O cabo de saída é ligado na entrada auxiliar de um bom amplificador, cujo alto-falante deve ficar longe do microfone para que não ocorra o efeito de microfonia (forte apito).

Para um efeito estéreo, modificações no mesmo circuito aproveitando outras chaves disponíveis no 4016 podem ser realizadas.

FIGURA 1

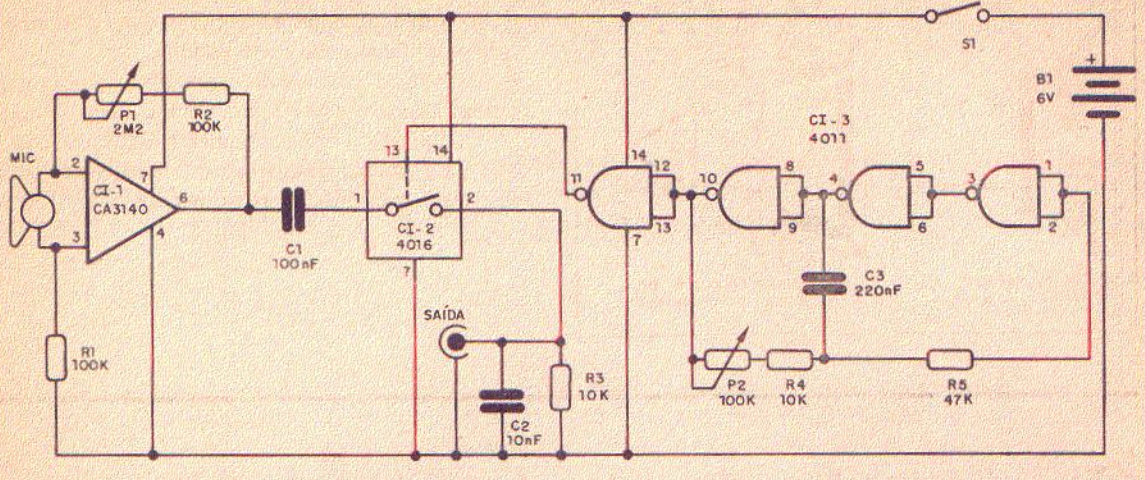
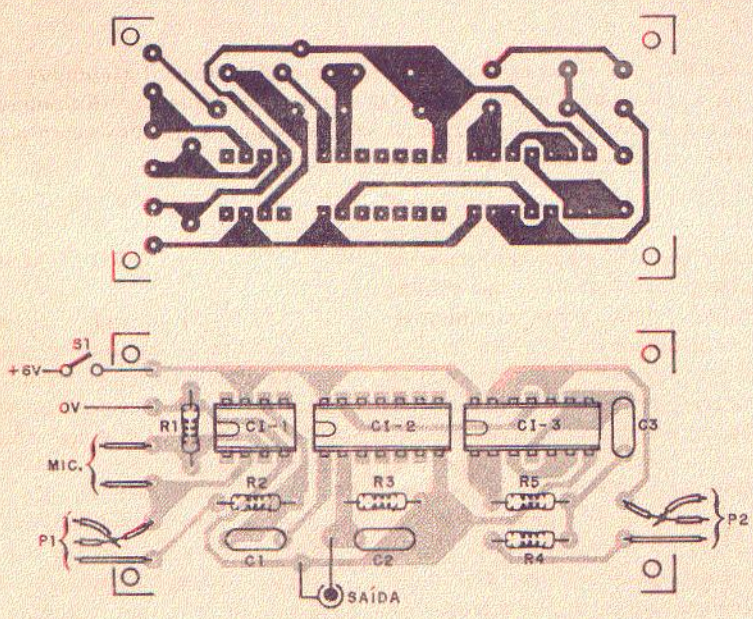


FIGURA 2



LISTA DE MATERIAL

CI-1 - CA3140 - circuito integrado amplificador operacional
CI-2 - 4016 - circuito integrado CMOS
CI-3 - 4011 - circuito integrado CMOS
C1 - 100nF - capacitor de poliéster
C2 - 10nF - capacitor de poliéster
C3 - 220nF - capacitor de poliéster
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
P1 - 2M2 - potenciômetro
P2 - 100k - potenciômetro
R1, R2 - 100k - resistores (marrom, preto, amarelo)
R3, R4, - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
R5 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
S1 - interruptor simples
MIC - microfone de 8 a 600 ohms - ver texto
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, soquetes para os integrados, fios blindados etc.

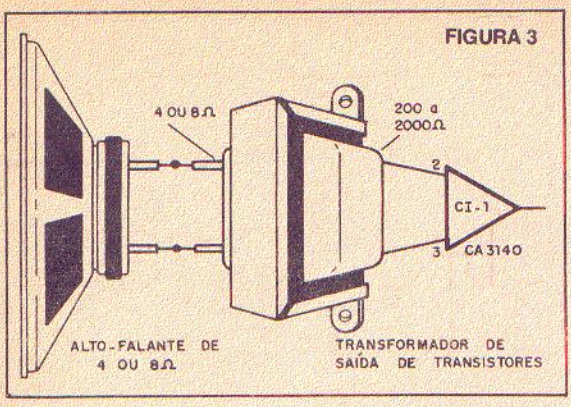


FIGURA 3

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue a unidade a um amplificador em meio volume.

Acione S1 e ajuste P1 para obter bom volume de som. Depois ajuste P2 para obter o efeito desejado.

Comprovado o funcionamento é só utilizar a unidade para animar festas, obter efeitos em fitas ou mesmo em transmissões experimentais. ■

Jogo da batata quente

Eis um jogo eletrônico diferente e que exije também um pouco de coragem! Montado com poucos componentes, este jogo aplica uma "pequena descarga elétrica" no perdedor. Alimentado por pilhas, ele é totalmente portátil, sendo ideal para ser utilizado na sala ou no quarto, já que os eventuais tombos exigem que haja uma superfície macia no ambiente utilizado.

O jogo da "Batata Quente" é bem conhecido pela maioria dos leitores, principalmente os que viajam, já que é utilizado para animar horas intermináveis que se passam dentro de ônibus ou mesmo avião. Este jogo consiste no seguinte: enrola-se um lenço de modo a formar uma espécie de pelota que representa a "batata". Os jogadores formam então um círculo, e cada um deve passar o mais rapidamente possível o lenço para o seguinte, enquanto que o "mestre" fala continuamente, e cada vez mais rápido, "A batata está quente!..."

Em dado momento, quando o "mestre" falar "Queimou!", a pessoa com quem estiver o lenço (batata) será considerada o perdedor, saindo da roda ou pagando um castigo que será escolhido pelo mestre.

A versão eletrônica é um pouco diferente, pois elimina de início a necessidade de se ter um "mestre", além de se encarregar de dar o "castigo".

De fato o próprio aparelho eletrônico é a batata, que ao ser ligado põe em ação um timer que, num tempo imprevisível, aciona um oscilador inversor que gera alta tensão (inofensiva). Neste instante, quem estiver segurando a "batata" leva um pequeno choque!

O choque é inofensivo, mas a preocupação em se livrar do aparelho (batata), passando ao seguinte da roda antes que isso aconteça é que torna interessante o jogo.

Evidentemente, o aparelho deve ser montado numa caixa bem forte e acolchoada, com todos os componentes bem firmes, pois a afobação para se livrar do mesmo pode causar alguns tombos.

COMO FUNCIONA

São usados apenas 4 transistores, sendo dois para o circuito de tempo e dois para o circuito inversor.

O circuito de tempo é dado por Q1 e Q2. que se mantêm em condução evitando a polarização do inversor, enquanto C1 se descarrega lentamente através de R1.

Os valores 470μF para C1 e 100k para R1 permitem que se consiga um bom intervalo de tempo, mas nada impede que alterações nos valores sejam feitas. Uma possibilidade interessante consiste em se trocar R1 por um trim-pot oculto, o qual permite que o "mestre" altere o tempo de disparo em cada rodada, tornando assim o jogo muito mais emocionante.

A etapa osciladora do inversor tem dois transistores complementares e sua freqüência de operação depende fundamentalmente de C2. Esta etapa alimenta diretamente o enrolamento de baixa tensão de um transformador de força pequeno. O primário, que neste caso funciona como secundário de alta tensão, é ligado à placas de metal na caixa ou folhas de alumínio onde o jogador, ao passar, deve segurar obrigatoriamente.

Para tornar mais interessante o jogo, um transdutor cerâmico é ligado ao circuito, emitindo assim um apito no instante exato em que o aparelho "disparar", que equivale a dizer que a batata "queimou".

O interruptor S1 é pressionado no início do jogo, dando então a carga inicial do capacitor. O circuito é alimentado por apenas duas pilhas pequenas ou

médias, que terão boa durabilidade, pois só entram realmente em regime de consumo máximo no instante em que o inversor é acionado, e isso ocorrerá por apenas alguns segundos, pois a "vítima" o solta e podemos proceder ao rearme.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a montagem em uma ponte de terminais, versão recomendada para os iniciantes que ainda não tenham experiência com o trabalho em placas de circuito impresso.

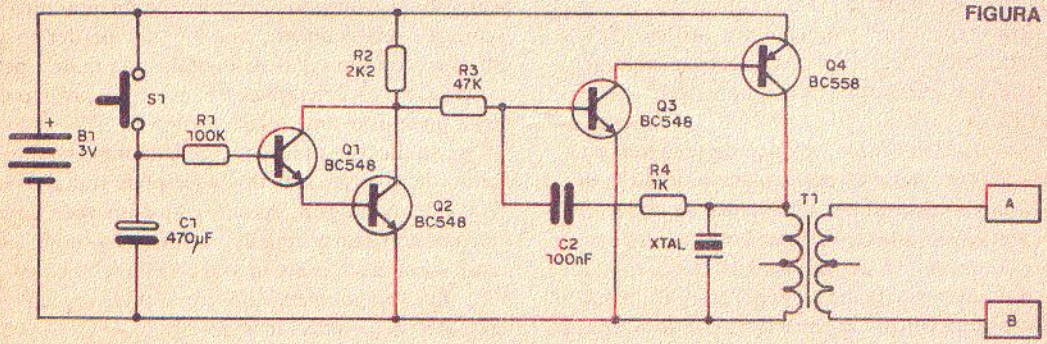
O principal cuidado que recomendamos aos montadores é em relação à polaridade dos componentes e à posição do transformador.

O transformador (T1) pode ser de qualquer tipo que tenha enrolamento primário de 110V ou 220V e secundário de 5 a 12V com corrente entre 100 e 250mA. Pode também ser usado um transformador de saída aproveitado de rádios valvulados fora de uso. Escolha

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q3, – BC548 ou equivalente – trasistores NPN de uso geral
Q4, – BC558 ou equivalente – transistor PNP de uso geral
C1 – 470μF – capacitor eletrolítico de 6V ou mais
C2 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 – 2k2 – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R3 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
T1 – transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 5 a 12V com corrente de 100 a 250mA
XTAL – cápsula cerâmica Le son ou fone de cristal
S1 – interruptor de pressão
A, B – eletrodos – ver texto
Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para duas pilhas pequenas ou médias, fios, solda, caixa para montagem etc.

FIGURA 1



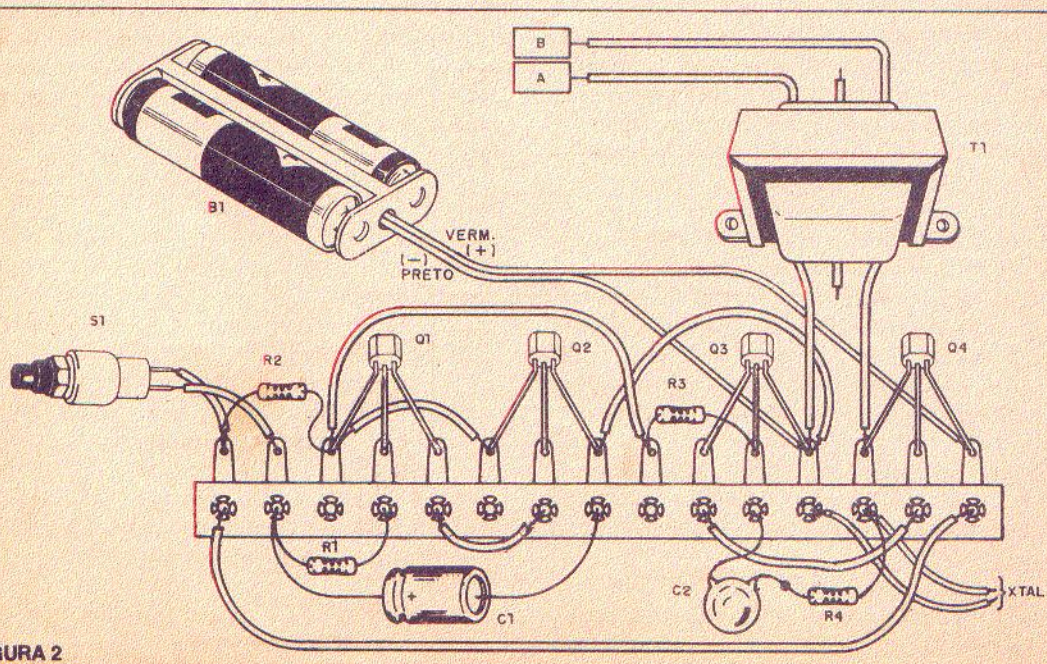


FIGURA 2

um de pequenas dimensões para facilitar sua instalação na caixa.

Os resistores são todos de 1/4 ou 1/8W, e a caixa deve ser de material resistente, preferivelmente madeira, pois certamente levará alguns tombos. Nesta caixa serão ligados os eletrodos A e B, conforme mostra a figura 3. Estes eletrodos podem ser feitos de alumínio colado como mostra a figura, o que impede que o jogador segure a caixa de modo a não tomar choque no momento do disparo.

O transdutor é uma cápsula cerâmica Le son para buzzer, mas fones de cristal também servem.

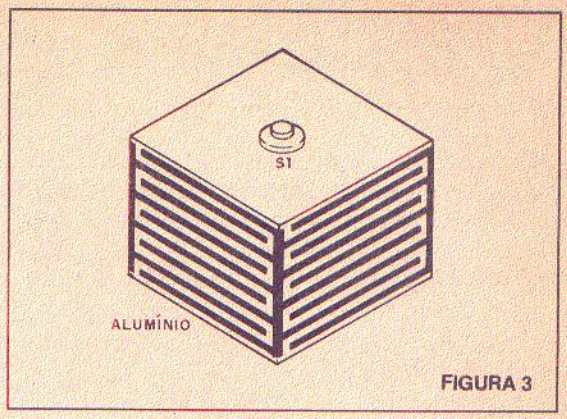


FIGURA 3

PROVA E USO

Terminando a montagem, para experimentar a unidade é só colocar duas pilhas novas no suporte. Aperte S1 e espere alguns segundos (entre 10 e 50 segundos) quando então deve haver a emissão de som (apito).

Se tiver coragem, segure então na caixa para verificar se o choque "está bom!" (se é que podemos chamar choque de "bom"). Se não quiser se arriscar, use uma lâmpada neon, que deve acender com brilho razoável quando ligada entre os eletrodos A e B. ■

O RESISTOR

Este componente, básico em todas as montagens eletrônicas, foi inventado por C. S. Barley, em 1885, na Inglaterra. O tipo que o inventor criou foi o de "carbono moldado", consistindo numa mistura de carvão e borracha que era aquecida e moldada para depois ser vulcanizada, resultando assim num componente rígido.

A patente inglesa do resistor recebeu o número 8076/1895.

Hoje temos diversos tipos de resistores que vão desde o que utiliza o mesmo elemento básico (carvão ou carbono), até tipos mais "sofisticados", como os que fazem uso de fios de nicromo ou outros metais.

A VERDADE Sealed Line®

sobre as antenas da Linha Selada

Linha Selada é o conceito da tecnologia avançada de antenas para VHF, que tornou-se o padrão de eficiência e qualidade de recepção do Brasil. Temos milhões de antenas construídas sob esse conceito instaladas por todo o país.

Este tipo de antena destaca-se por sua linearidade de ganho, boa relação frente/costas, ganho ampliado na faixa alta, Coeficiente de Onda Estacionária sempre menor ou igual a 1,5:1, baixo ruído devido aos contatos de encaixe, tomada de 75 ou 300 Ohm, montagem simples e vida longa.

Mas isto todos os técnicos sabem. O que alguns, talvez, não saibam, é que somente a Amplimatic sabe o porquê destas características otimizadas. Afinal, quem criou a tecnologia e desenvolveu as antenas da Linha Selada foi a Amplimatic. Uma cópia é uma cópia, cega imitação.

CASA DAS LETRAS

Toda antena pega. Uma Amplimatic pega melhor.

AMPLIMATIC

Para maiores informações sobre nossos produtos ligue para o SOA Serviço de Orientação Amplimatic, telefone (0123) 29-3266 Ramal 199

A Tecnologia da Boa Imagem

Os peixes elétricos

Você sabia que um peixe elétrico como o Poraquê, da Amazônia, pode produzir descargas elétricas de até 700V sob correntes que chegam a 1A, paralisando ou matando seus inimigos ou presas? Além do Poraquê existem centenas de espécies de peixes que produzem sinais elétricos, alguns de pequena intensidade para orientação e outros mais fortes com finalidade de comunicação. Estes peixes são tão comuns que não será muito difícil encontrar um exemplar à venda em casas de peixes ornamentais, o que possibilitará a realização das experiências interessantes que descreveremos.

Newton C. Braga

Certamente a descarga elétrica de alta intensidade de um Poraquê que, mesmo durante apenas uma fração de segundo, consegue acender uma lâmpada fluorescente, é algo que atrai a atenção de todos. No entanto, conseguir um Poraquê para experiências não é muito fácil, mas isso não deve ser obstáculo para quem deseja fazer experiências com peixes elétricos.

Na verdade, existem centenas de espécies de peixes da Amazônia, e mesmo de outras regiões do Brasil, que de uma forma ou de outra geram eletricidade e que podem ser usados em interessantes experiências envolvendo eletrônica, que certamente seriam motivo de grande atração em feiras de ciências ou exposições.

Aqueles que visitaram a Feira de Eletroeletrônica no Parque Anhembi, em São Paulo, no mês de março de 1989, tiveram a oportunidade de ver algumas das experiências que nós realizamos com um peixe bastante comum no nosso país: o Ituí-cavalo.

Diferentemente do Poraquê, que só produz descargas elétricas quando deseja se defender ou atacar, e estas duram uma fração de segundo, o Ituí-cavalo é um verdadeiro oscilador de funcionamento permanente. Este peixe produz uma fraca corrente elétrica em sua volta mas com uma freqüência fixa, durante toda sua vida!

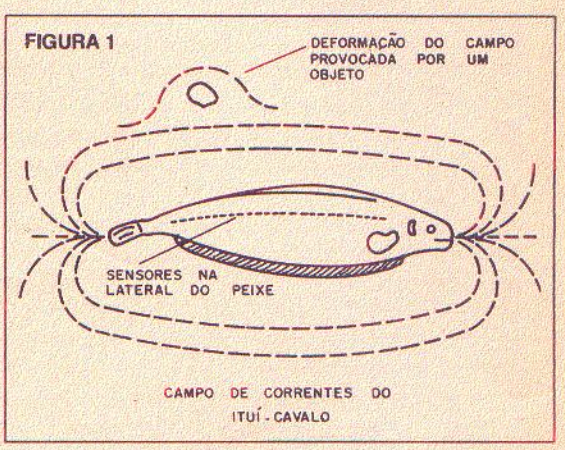
O Itui é um verdadeiro "cristal" vivo, como o de um relógio, capaz de fornecer um padrão de freqüência que, de exemplar para exemplar, varia entre 700 e 2100Hz.

Na Revista Saber Eletrônica nº 197 focalizaremos diversos projetos, alguns até avançados, utilizando o Ituí-cavalo como um padrão de freqüência. Se você deseja se aperfeiçoar no estudo da Eletricidade Animal, sugerimos a leitura daquele artigo (Controle de Tempo a partir de um Peixe Elétrico).

No entanto, nesta edição descreveremos algo mais simples: um circuito que você pode ligar no aquário onde você cria seu Ituí-cavalo que permite "ouvir" as oscilações elétricas que este peixe produz, na forma de um apito contínuo.

O Ituí-cavalo, conforme mostra a figura 1, produz um campo elétrico oscilante na água que ele utiliza como orientação. As linhas do campo de correntes sofrem deformações em objetos tais como galhos, pedras ou cavidades, que podem ser detectadas por sensores espalhados pelo corpo do peixe, que é praticamente cego. Desta forma ele pode perceber a aproximação de outros peixes e de objetos utilizando a eletricidade como forma de orientação.

FIGURA 1



O campo gerado é controlado pelo próprio cérebro do peixe, já que ele pode modulá-lo para efeito de comunicação, e a característica mais importante é que sua freqüência está na faixa de áudio, de 700 a 2100Hz.

Isso significa que, se colocarmos dois eletrodos (fios descascados) na água, poderemos captar a fraca corrente que corresponde a este campo. Amplificando esta corrente e aplicando-a a um alto-falante poderemos "ouvir" o sinal gerado, o que nos permite perceber sua enorme regularidade.

No artigo "Biossonda", que publicamos nesta mesma edição, ensinamos como fazer isso com facilidade.

O mundo animal é realmente misterioso, já que existem muitas espécies ainda pouco estudadas que talvez utilizem a eletricidade como meio de orientação, defesa ou comunicação. Um estudo que você mesmo pode fazer em sua casa talvez possa culminar em alguma descoberta importante.

Do mesmo modo que podemos captar os campos gerados pelos peixes (e quem sabe outros animais), também podemos gerar campos para pesquisar o comportamento de outras espécies sensíveis. Numa experiência feita com o Ituí-cavalo tivemos a oportunidade de dar os primeiros passos no que poderia constituir-

se num estudo mais profundo realizado por estudantes e pesquisadores de alguma entidade ligada a biologia.

Depois de captarmos o sinal do peixe, colocado num pequeno aquário, e amplificá-lo o suficiente para excitar um freqüencímetro digital, descobrimos que sua freqüência era de 1350Hz aproximadamente (fig. 2).

Pois bem, aproveitando este valor de freqüência invertemos as coisas para o peixe, ajustando um gerador de funções para produzir um sinal com o mesmo valor, o qual aplicamos ao eletrodo ligado ao aquário. Notamos uma interessante mudança de comportamento do peixe, que anteriormente calmo passou a "atacar" os fios do eletrodo com cabeçadas e mesmo mordidas, "sentindo" na presença do sinal emitido talvez um exemplar da mesma espécie (lembramos que o Ituí-cavalo é um peixe de hábitos noturnos e solitários).

Um oscilador de freqüência variável ligado a um eletrodo num aquário poderia constituir-se num excelente equipamento para estudar o comportamento de peixes com órgãos sensíveis à eletricidade. Muitos dos peixes denominados "limpa-vidros", como os bagrinhos, jaús, e outros assemelhados, são sensíveis à fracas correntes que circulam na água, podendo ser alvo destes estudos. Na figura 3 damos um simples circuito oscilador que poderia ser usado para esta finalidade.

O integrado é um 555; o potenciômetro de 1M controla a freqüência de operação e a alimentação é feita com tensão de 6V, obtida de 4 pilhas comuns. A montagem numa matriz de contatos é mostrada na figura 4.

Este circuito pode produzir sinais elétricos de até 6V de amplitude (muito mais que a maioria das espécies de peixes) na faixa de freqüências que vai de 200 a 2000Hz. O potenciômetro de 1k controla a intensidade do sinal aplicado.

FIGURA 3

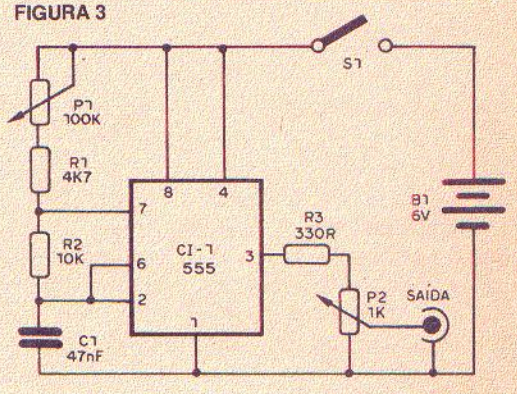


FIGURA 2

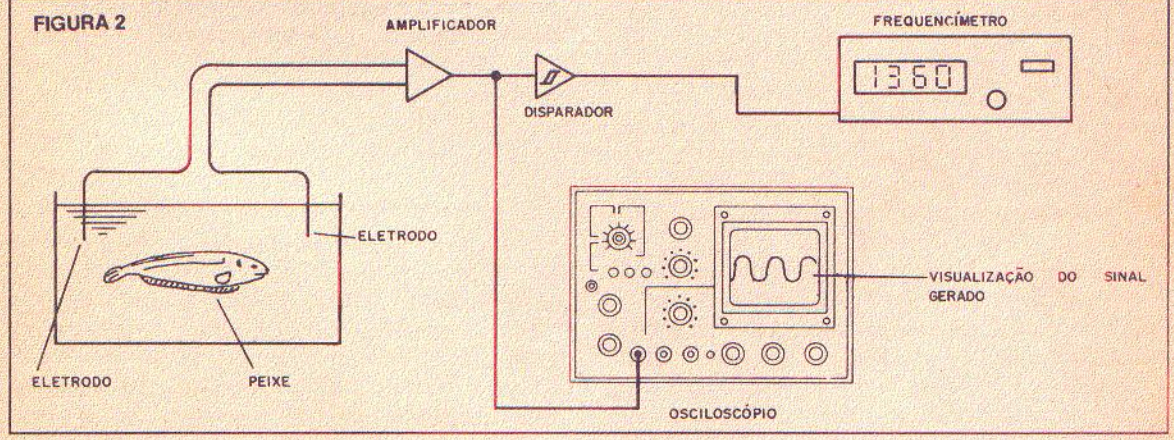
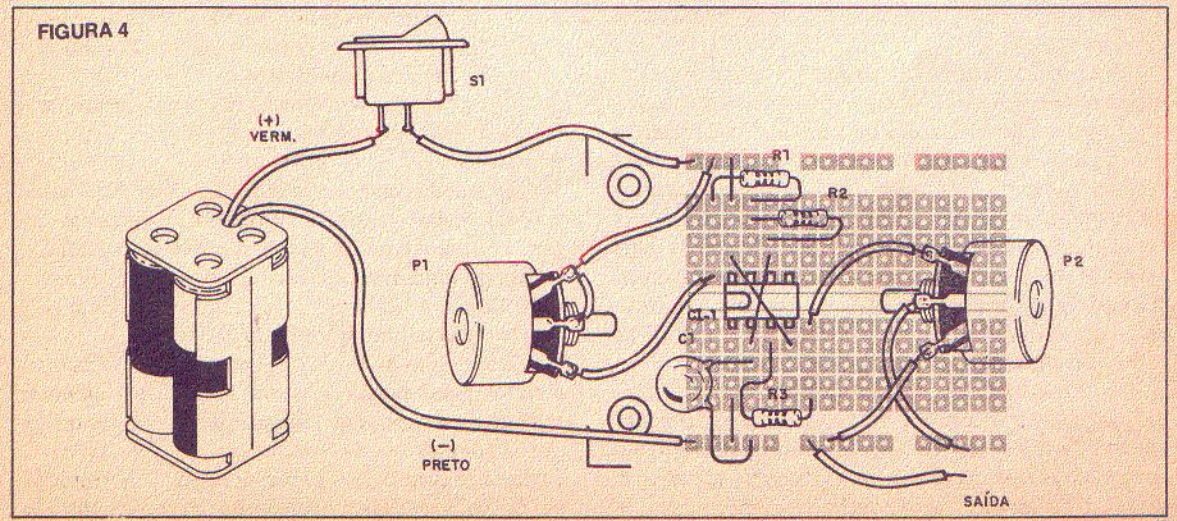


FIGURA 4



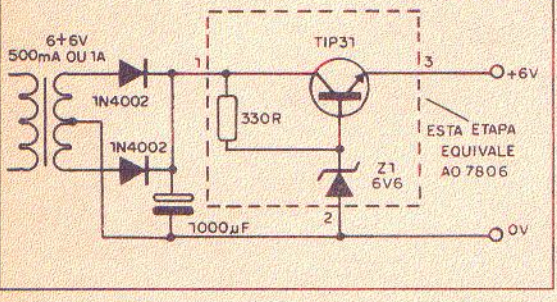
Correio do leitor

SUBSTITUTO PARA O 7806

O leitor HENRY SAAR, de Barra Mansa - RJ, está tendo dificuldades em encontrar o integrado regulador de tensão 7806 e nos pergunta se não existem equivalentes.

Resposta: O circuito mostrado na figura 1 fornece 6V x 1A aproximadamente, e pode ser considerado equivalente ao regulador integrado: o transistor é um TIP31, que deve ser montado em radiador de calor, e o zener é de 6V6 x 400mW. A regulagem deste circuito é um pouco inferior ao integrado, mas para os projetos visados serve perfeitamente.

FIGURA 1



ELETROSCÓPIO E CONTROLE REMOTO DE 4 CANAIS

O leitor AGUINALDO ALVES DE OLIVEIRA, de Taboão da Serra – SP, nos faz duas perguntas:

1º) Poderia-se usar pilhas tipo botão no eletroscópio da Revista nº 4?

Resposta: Poderia, mas sua durabilidade seria menor do que a de pilhas comuns.

2º) Que projeto usar para um rádio controle de 4 canais, para os 4 sentidos frente, trás, direita e esquerda?

Resposta: Os rádios controles de diversos canais já foram publicados na Revista Saber Eletrônica e temos um para breve na Eletrônica Total. No entanto, a parte eletrônica não é o que nos preocupa. O mais importante é a parte mecânica, ou seja, os dispositivos que são acionados e que viram a direção. Outro problema, como foi dito, é a explicação, que deve ser acessível, inclusive de como construir todo o modelo. Aguarde para breve que teremos novidades neste sentido.

COMPRA DE COMPONENTES

O leitor RAMON TADEU CARVALHO ROCHA, de Montes Claros – MG, nos pergunta onde encontrar uma série de componentes eletrônicos relacionados em sua carta.

Resposta: Sabemos que muitos leitores, principalmente os de cidades do interior, não podem contar com distribuidores que possuam todos os componentes que usamos em nossas montagens. Além das vendas dos pacotes que anunciamos pelo Reembolso, existem outras alternativas. Uma delas é a própria vinda a São Paulo, onde existe o maior centro comercial de componentes eletrônicos: a Rua Santa Ifigênia (próxima a antiga estação rodoviária) que reúne dezenas de lojas onde praticamente podemos encontrar tudo o que é necessário a qualquer montagem.

ESTROBORRÍTMICA EM PONTE

O leitor ALEXANDRE AFONSO VERZOTTO, de São Paulo – SP, nos pergunta se é possível montar a Luz Estroborrítmica (Eletrônica Total nº 6 – pág. 38) em ponte de terminais.

Resposta: Estamos atendendo a este pedido em vista da quantidade de leitores que nos pediram a versão em ponte, pois normalmente não temos condições de fornecer desenhos de placas ou pontes de projetos já publicados. A versão em ponte de terminais é dada na figura 2.

FORA DE SÉRIE – JULHO 1989

Se você desenvolveu algum projeto e gostaria de vê-lo publicado na edição Fora de Série da Revista Saber Eletrônica, concorrendo a inúmeros brindes, é hora de trabalhar! Escreva um pequeno texto explicando como ele funciona e faça o seu diagrama com os valores de todos os componentes em folha separada. Se seu projeto for aprovado ele poderá sair na próxima Revista, mas para isso é preciso que você o envie logo.

ONDE ENCONTRAR O 4046

O leitor VALDECIR DOS SANTOS, de Foz do Iguaçú – PR, está encontrando dificuldades em obter o circuito integrado 4046.

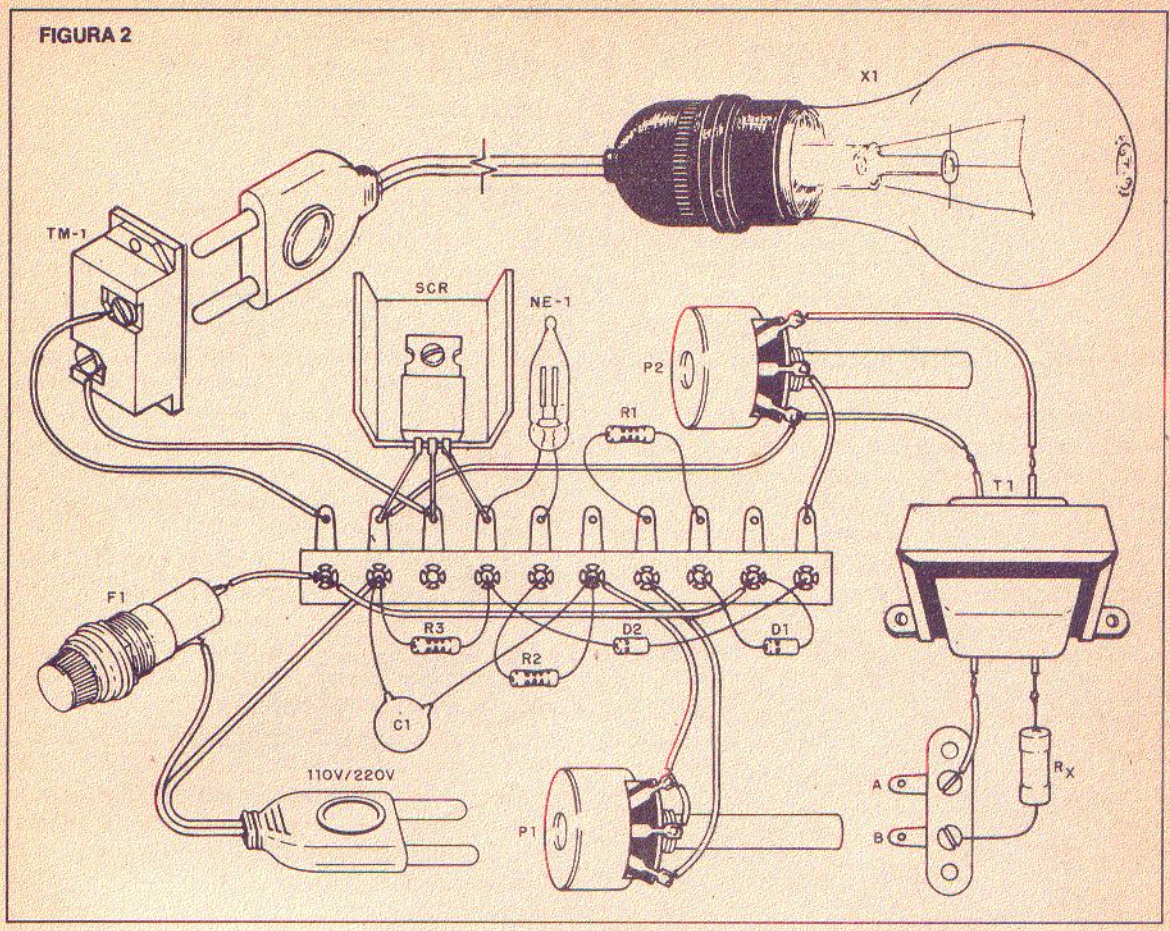
Resposta: O 4046 é um integrado CMOS que infelizmente não tem equivalentes. Em São Paulo sabemos que este componente é comum, sendo nossa sugestão que você peça a alguém que venha até São Paulo que o compre para você.

RISADA ELETRÔNICA

O leitor JOSIVALDO IVO BEZERRA, de Barueri – SP, deseja montar um aparelho que imite uma risada humana.

Resposta: Informamos que já publicamos na edição nº 2 um projeto denominado "Risada Eletrôni-

FIGURA 2



ca", mas nada impede que no futuro tenhamos uma nova versão para o mesmo aparelho.

Neste ponto devemos observar que "novas versões" de projetos anteriores não significam a repetição do artigo ou mesmo do esquema. A eletrônica evolui, e dia-a-dia aparecem novos componentes capazes de coisas diferentes e de maneira cada vez mais perfeita. Assim, se examinarmos as nossas publicações, desde há 12 anos (Revista Saber Eletrônica, Experiências e Brincadeiras com Eletrônica e Eletrônica Total) você verá que muitos aparelhos que realizam as mesmas funções sofrem sucessivos aperfeiçoamentos dada a existência destes novos componentes e a possibilidade de desempenho cada vez mais perfeitos.

Assim, não estranhe se em breve voltarmos a projetos que aparentemente sejam os mesmos: na verdade eles são versões mais modernas e certamente com desempenho muito melhor, usando a tecnologia de momento.

OSCILADOR PARA QUEBRAR VIDROS

O leitor HEWERSON ZANSÁVIO TEIXEIRA, de São João Del Rei – MG, nos pede um oscilador capaz de quebrar vidros, copos e outros objetos de mesmo material.

Resposta: De fato, sabemos que notas altas e sons intensos podem quebrar vidros, mas para que isso ocorra é preciso que o som emitido seja muito potente e, além disso, caia exatamente na freqüência de ressonância do objeto, o que não é fácil. Na Revista nº 7 publicamos um emissor ultra-sônico, mas que infelizmente não tem a potência que chega a tanto e não acreditamos que isso possa ser feito com componentes comuns.

O leitor nos pergunta também se na "Etapa Darlington de Amplificação" da Revista nº 2 pode trocar Q3 por um Darlington. Realmente pode, mas isso não justificará mais o projeto, e nem lhe dará maior ganho pois o circuito já é um Darlington.

NOVAMENTE O TDA705

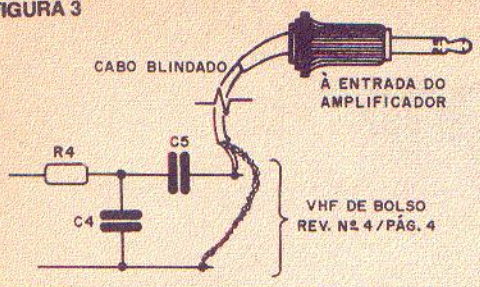
O pessoal do Clube Radioatividade, de Rio Verde – GO, também está com dificuldades em obter o TDA7050 para montagem do VHF de bolso e nos pergunta se podem usar um amplificador externo enquanto não o encontram.

A resposta é afirmativa, e na figura 3 temos a maneira de fazer as ligações.

TRANSFORMADOR DE 7 + 7V FORNECENDO 14V

O leitor ADAMILTON M. DOS SANTOS, de Itabirito – MG, gostaria de saber como fazer a ligação de um transformador de 7 + 7V para obter a soma

FIGURA 3

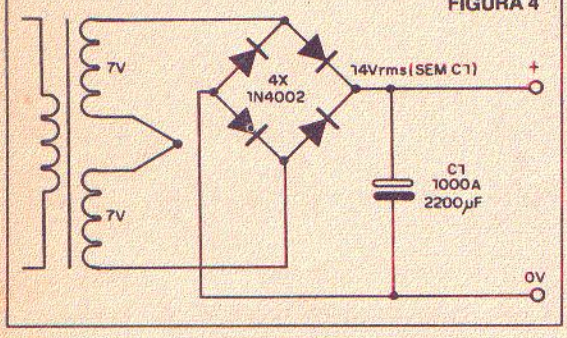


das tensões. O diagrama é simples, sendo mostrado na figura 4.

Neste tipo de ligação é preciso observar que os enrolamentos devem estar em fase. Assim, se ao ser feita a ligação constatar-se que a tensão é nula, basta inverter um dos enrolamentos.

Com relação aos componentes citados em sua carta, informamos que vamos estudar projetos, e para o 7490 não existe equivalente.

FIGURA 4



PROJETO DE CLUBE

Na figura 5 damos o diagrama de uma sirene diferente desenvolvida pelo pessoal do Clube Radioatividade, de Rio Verde – GO. O ajuste do som é feito em P1. S1 é o "gatilho" que dispara esta sirene, que pode ser alimentada por pilhas comuns.

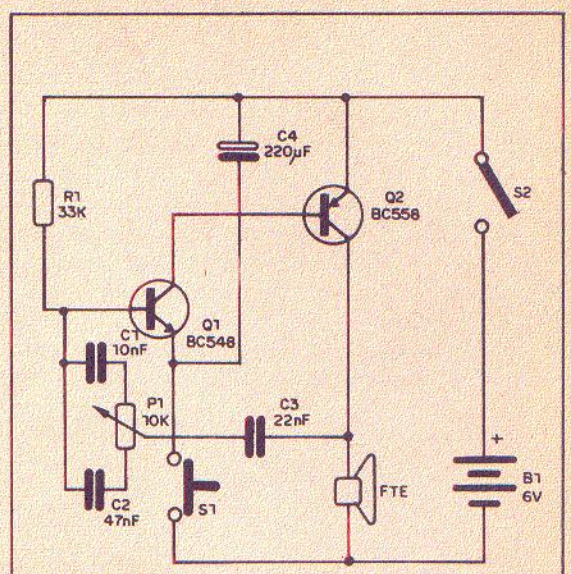


FIGURA 5

NOVOS CLUBES

- CLUBE MASTER DE ELETRÔNICA
  A/C Ramon Tadeu Carvalho Rocha
  Caixa Postal 632 – CEP 39400 - Montes Claros – MG.
- FMPEPC – Fundação Maxwell de Projetos Eletrônicos e Programas para Microcomputadores
  Unidade I: Rua Imirim, 67 – CEP 09130 – Santo André – SP
  Unidade II: Av. Dr. Moraes Sales, 326 – apto. 11-A
  CEP 13010 – Campinas – SP. ■

PÁSSAROS NOS FIOS

Todos vocês sabem como é perigoso tocar em fios da rede de alta tensão.

Freqüentemente ficamos sabendo de casos em que pessoas ou animais foram eletrocutados por tais fios. Contudo, talvez porque os pássaros não lêem jornais, pousam tão calmamente nos fios sem que lhes aconteça absolutamente nada!

A fim de compreender essa aparente contradição, é preciso levar em consideração o seguinte: deve-se considerar o corpo do pássaro pousado no fio como uma ramificação de um circuito elétrico, cuja resistência é enorme comparada com a outra ramificação do circuito, ou seja, a pequenissima resistência do trecho do fio entre as duas garras do pássaro. Assim, a intensidade de corrente passando pelo corpo do pássaro é insignificando e, conseqüentemente, inofensiva. Mas no momento em que o pássaro, no fio, toque o outro pólo (ou mesmo o suporte metálico de tais linhas), quer com sua asa, cauda ou bico, ele é imediatamente eletrocutado.

Os pássaros têm o hábito de bicar os fios da linha de transmissão quando pousam nos suportes dessas redes. Uma vez que o suporte não é isolado da terra, no momento em que o animal toca a alma do fio, é eletrocutado.

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES, COLOCADAS AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA.



SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes que necessitam de artigos teóricos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

ELETRÔNICA TOTAL

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobistas e iniciantes. Em cada edição: artigos teóricos, curiosidades, montagens, Eletrônica Junior, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ **SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por NCz$ 25,20

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por NCz$ 12,00

Estou enviando:

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda. pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.

☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____ do banco _____

no valor de NCz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

Efeito pseudo-seqüencial de luz

Utilizando SCRs e lâmpadas neon como elementos ativos, este circuito proporciona um interessante efeito para luzes comuns (incandescentes). O número básico de canais é três, mas o aparelho pode ser facilmente ampliado para mais. Sugerimos sua utilização em bailes, boates, salões de festas e mesmo vitrinas. A potência recomendada por canal vai de 200 a 400W para uma operação sem riscos.

Newton C. Braga

Uma grande maioria de pessoas gosta de experimentar efeitos de luzes. Sistemas seqüenciais, rítmicos, estroboscópicos são os mais procurados, podendo ser montados de diversas formas, como já demonstramos pelos inúmeros projetos publicados.

Para os que gostam deste tipo de aparelho aqui vai mais um. Trata-se de um sistema pseudo-seqüencial em que são usados apenas SCRs e lâmpadas neon como elementos ativos, diferentemente dos sistemas seqüenciais convencionais em que se usa normalmente circuitos integrados.

Este circuito faz três séries de lâmpadas piscar em uma seqüência sincronizada. O primeiro conjunto possui uma freqüência maior que o segundo que, por sua vez, apresenta uma freqüência um pouco maior que o terceiro. Distribuindo as lâmpadas de cada conjunto de modo apropriado, temos um efeito quase que seqüencial que pode ser muito interessante na decoração de diversos ambientes, como sugerido na introdução.

O sistema usa três SCRs e, portanto, tem três canais, cada um com potência de 200W na rede de 110V. Podemos, na verdade, operar no limite do SCR com 400W por canal, mas isso não é muito recomendado dada a necessidade de uma boa ventilação para o aparelho e o uso de radiadores de calor bem grandes.

As lâmpadas podem ser coloridas, e sem alterações para o circuito, a não ser de valores de componentes, sua operação também pode ser feita na rede de 220V.

COMO FUNCIONA

Na comporta de cada SCR, que funciona como um interruptor disparado por um pulso de tensão, ligamos um circuito oscilador de relaxação com uma lâmpada neon como elemento ativo.

Assim, para o SCR1, o capacitor C1 carrega-se lentamente através de R3, que recebe alimentação via D1 e lâmpada X2, até ser atingida a tensão de disparo da lâmpada neon NE-1. Quando uma tensão da ordem de 80V for alcançada no capacitor, a lâmpada neon ioniza-se (acende) e, com isso, ocorre o disparo do SCR que alimenta a lâmpada X1. A ionização de NE-1 faz com que o capacitor C1 se descarregue parcialmente por um tempo que depende de R2, fixando assim a duração do pulso de luz.

Ao mesmo tempo fenômenos semelhantes ocorrem com SCR2 e SCR3, no entanto, como estes elementos são interligados, ocorre uma interdependência. A interdependência ocorre porque quando SCR2 se encontra disparado não há tensão para a carga de C1; quando SCR3 se encontra disparado não há tensão para carga de C2, e quando SCR1 se encontra disparado não há tensão para a carga de C3. O resultado é que as piscadas das lâmpadas são sincronizadas em freqüências que simulam mais ou menos o efeito seqüencial.

O que muda nos circuitos que devem operar em 110V ou 220V é apenas o SCR. Se tivermos a operação em 110V o SCR deve ter uma tensão de trabalho de 200V. Para o TIC106 trata-se da versão B. Para 220V a tensão de trabalho deve ser de 400V, o que significa que devemos empregar o TIC106D. Também D1, D2 e D3 devem ser diferentes para as duas redes. Para 110V temos o 1N4004 e para 220V o 1N4007.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho.

Como são usados elementos grandes de alta tensão, recomendamos a utilização de uma placa de circuito impresso. A sugestão para essa placa pode ser vista na figura 2.

Observe que os SCRs são dotados de radiadores de calor. Estes radiadores são chapinhas de metal dobradas em "U" que devem ficar em contato com o componente.

Para a versão em placa de circuito impresso as trilhas que conduzem as correntes de anodo e catodo dos SCRs devem ser mais largas, pois tratam-se de correntes mais intensas.

O fusível de entrada, de 5 a 10A, dependendo da potência total das lâmpadas, é importante para a proteção do aparelho.

Os diodos possuem polaridade a ser observada e os capacitores são de poliéster com valores entre 100nF e 470nF com tensão de trabalho a partir de 100V. Você poderá fazer experiências com a troca dos valores, modificando-se assim o efeito obtido.

As lâmpadas neon são do tipo NE-2H ou equiva-

FIGURA 1

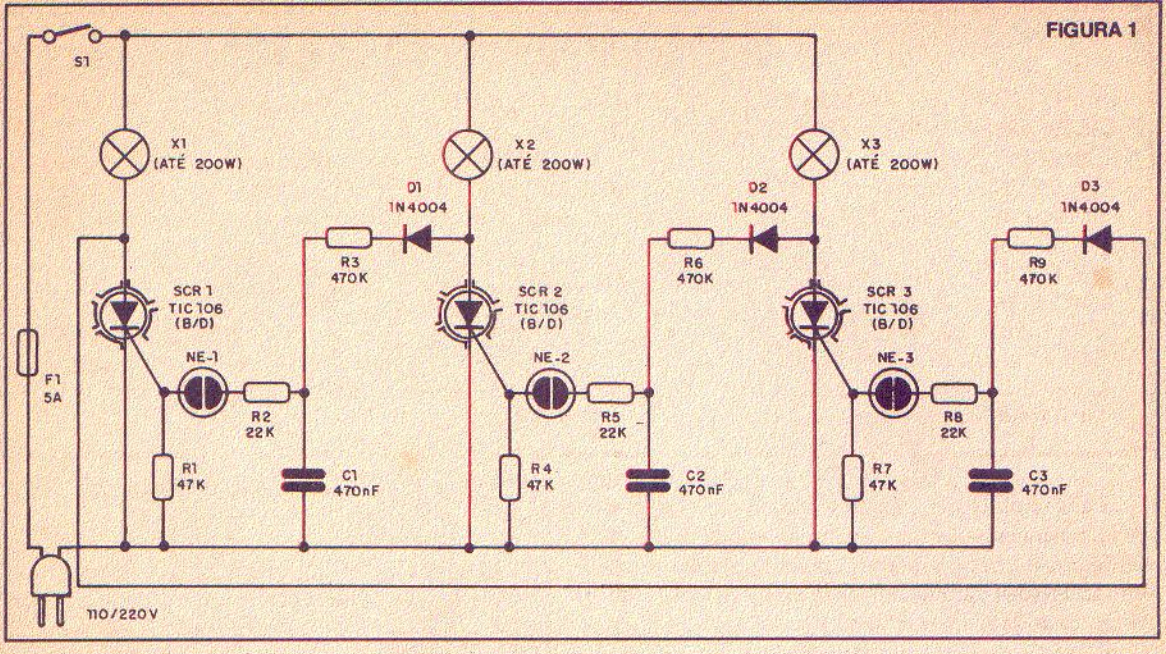
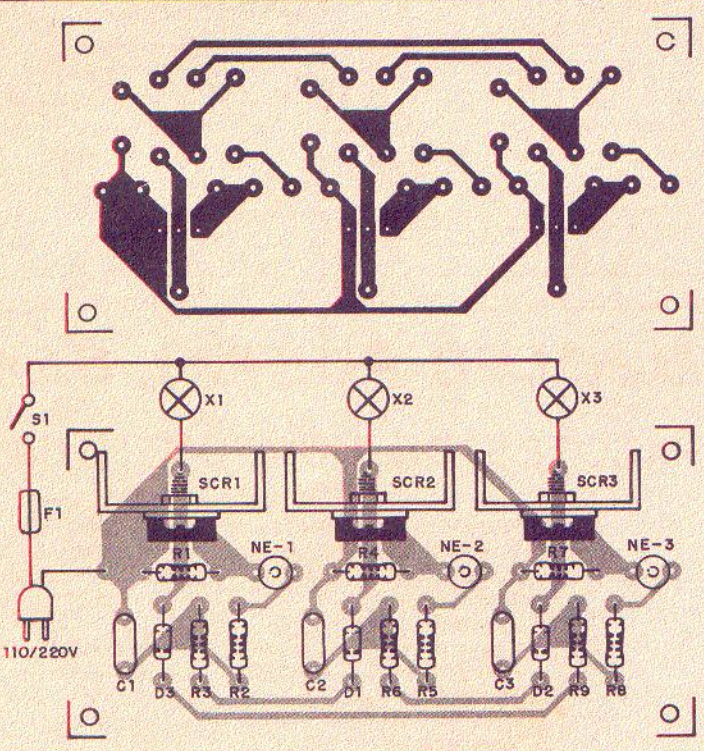


FIGURA 2



lentes, de dois terminais paralelos. Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 5 ou 10%. Para a ligação das lâmpadas principais usamos tomadas comuns ou mesmo bornes, dependendo do tipo de uso programado.

PROVA E USO

Teste o circuito colocando o fusível e ligando as lâmpadas, que podem ter potência de 5 a 200W; acione S1. As lâmpadas devem começar a piscar imediatamente em freqüências diferentes, porém sincronizadas.

As lâmpadas de cada saída podem ser ligadas em paralelo, conforme mostra a figura 3, obtendo-se assim o efeito desejado. Os fios de ligação às lâmpadas podem ser longos.

Lembramos que o sistema utiliza SCRs e como tal conduz apenas metade dos semiciclos da alimentação. Isso significa que as lâmpadas devem piscar com metade da potência máxima real.

LISTA DE MATERIAL

SCR1, SCR2, SCR3 - TIC106B ou TIC106D - SCRs para a rede de 110 ou 220V, respectivamente
D1, D2, D3 - 1N4004 ou 1N4007 - diodos para rede de 110 ou 220V, respectivamente
X1, X2, X3 - lâmpadas de até 200W
NE-1, NE-2, NE-3 - NE-2H ou equivalente - lâmpadas neon comuns
F1 - fusível de 5A ou mais - ver texto
S1 - interruptor simples
C1, C2, C3 - 470nF - capacitores de poliéster para 100V ou mais - ver texto
R1, R4, R7 - 47k - resistores (amarelo, violeta, laranja)
R2, R5, R8 - 22k - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R3, R6, R9, - 470k - resistores (amarelo, violeta, amarelo)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, soquetes e tomadas para as lâmpadas, radiadores de calor para os SCRs, parafusos, porcas, fios, solda etc.

Para se obter piscadas de "onda completa" com maior potência podemos associar às saídas diodos na configuração em ponte mostrada na figura 4. Os diodos são 1N4004 para o caso de rede de 110V e 1N4007 para o caso de rede de 220V.

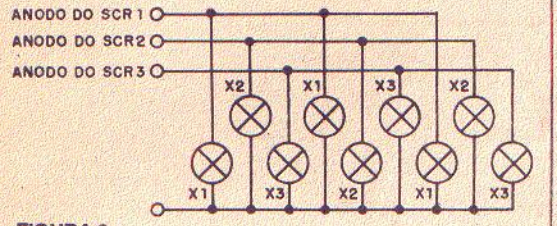


FIGURA 3

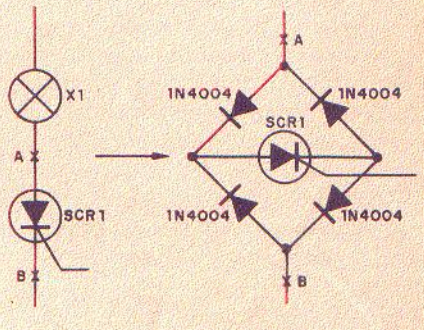


FIGURA 4

REEMBOLSO POSTAL SABER

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1
SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR 106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
NCz$ 15,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812
NCz$ 12,35

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 verm., 2 pretos)
NCz$ 20,47

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
NCz$ 8,02

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
NCz$ 12,35

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
NCz$ 13,38

Ao fazer o pedido coloque somente o número do PACOTE DE COMPONENTES.

OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM NO ANÚNCIO.

Porteiro eletrônico

A idéia básica deste projeto é o aproveitamento de um único transistor na amplificação de sinais de cápsulas telefônicas de carvão. A simplicidade do projeto é grande, se bem que seja preciso falar perto do microfone para se obter um som audível.

Pedro Elmo Junqueira

Muitos leitores possuem velhos aparelhos telefônicos que poderiam ter suas cápsulas de carvão aproveitadas num projeto. O circuito proposto é muito simples e pode ser usado como porteiro ou ainda como intercomunicador interno.

COMO FUNCIONA

O único transistor opera na configuração de emissor comum com polarização fornecida por duas baterias de 3V (4 pilhas). O circuito é de baixa impedância, o que significa que os alto-falantes podem ser ligados diretamente no coletor do transistor e os microfones na base. O resistor de 100 ohms mantém a corrente de repouso num nível baixo. O circuito, pela sua baixa impedância, não deve ser usado com cabos de mais de 20 metros de comprimento.

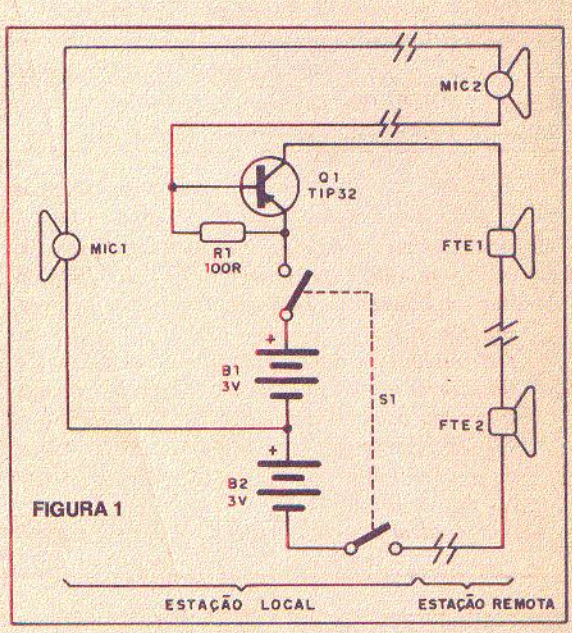


FIGURA 1

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

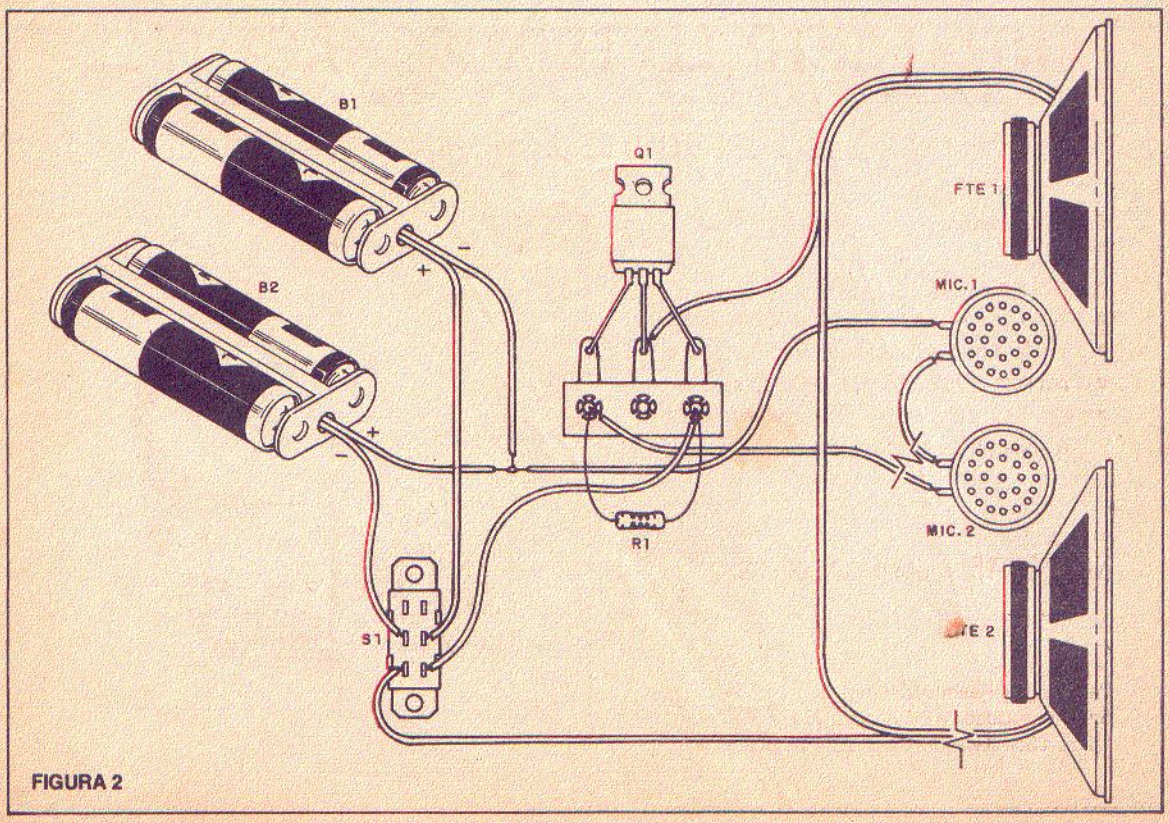


FIGURA 2

LISTA DE MATERIAL

Q1 - TIP32 - transistor PNP de potência
B1, B2 - 3V - 4 pilhas
R1 - 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom)
FTE1, FTE2 - alto-falantes de 8 ohms
MIC1, MIC2 - microfones de carvão - ver texto
S1 - interruptor duplo
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios etc.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2, já que o circuito é tão simples que não admite o uso de uma placa de circuito impresso.

O único resistor é de 1/4W, e como fonte usamos pilhas médias ou grandes.

Os alto-falantes são de 10cm com 8 ohms de impedância, e o cabo de interligação não precisa ser blindado.

PROVA E USO

Basta falar diante de qualquer um dos microfones para que o sinal seja ouvido nos alto-falantes.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação. Para maior facilidade de uso o sistema deve ser conjugado a uma campainha de chamada. ■

VÁLVULA DIODO

A válvula diodo doi inventada por J. A. Fleming, em 1904, na Inglaterra. Esta válvula possuía um filamento que emitia um feixe de elétrons, captado por um segundo eletrodo, colocado nas proximidades. Como o fluxo de corrente só poderia ocorrer no sentido do catodo (filamento emissor) para o outro eletrodo (chamado anodo), a válvula recebeu o nome de diodo, sendo indicada por seu inventor para a retificação de correntes de alta freqüência.

A idéia básica desta válvula surgiu quando Fleming, em 1884, em visita a Edison, discutiu um efeio que havia sido descoberto recentemente, que era justamente a base da emissão eletrônica: um filamento aquecido provoca a emissão de elétrons que "carregam" um eletrodo colocado nas proximidades. A experiência é feita com os eletrodos colocados no interior de um tubo de vidro, fechado à vácuo (sem ar).

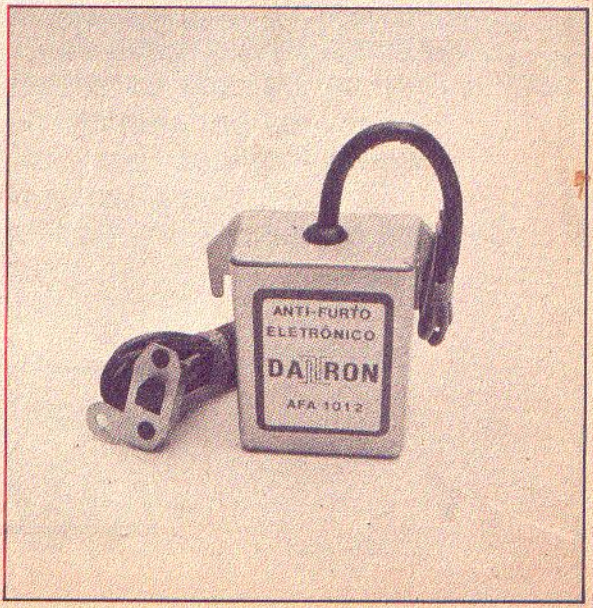
Por muito tempo as válvulas diodos foram usadas tanto na detecção de sinais de rádio como na retificação de correntes.

ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

O MAIS MODERNO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA AUTOMOVEIS!

Características:

- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.



NCz$ 39,15 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

Como usar matrizes de contatos

Como você realiza suas montagens experimentais? Você costuma fazer montagens provisórias dos projetos das revistas técnicas e livros antes de partir para uma definitiva, para verificar o desempenho? Se as perguntas acima o levam a problemas bastante complicados é porque certamente você não usa e nem conhece as matrizes de contatos. Possibilitando a realização de qualquer tipo de montagem, inclusive as que utilizam muitos circuitos integrados, as matrizes de contatos não necessitam de solda para garantir o contato entre os componentes, permitindo seu inteiro aproveitamento em outros projetos ou experiências. Veja neste artigo como trabalhar com as matrizes de contatos e você nunca mais as dispensará.

Certamente, a primeira pergunta que você fará ao iniciar esta leitura é: o que é uma matriz de contatos?

Nossa resposta é dada então a seguir. Numa base de plástico em que existem centenas de orifícios (550 para o modelo básico da Shakomiko), são instalados contatos metálicos interligados segundo um padrão básico que o usuário precisa conhecer.

Podemos encaixar facilmente nos orifícios fios e terminais de componentes que serão presos firmemente pelos contatos, garantindo assim uma perfeita conexão elétrica.

A disposição dos furos é planejada segundo critérios importantes. Através deste planejamento é que podemos não só reproduzir facilmente qualquer circuito eletrônico, encaixando diretamente os componentes e fios de ligação, como até usar circuitos integrados. De fato, o planejamento prevê uma disposição tal dos furos que permite o encaixe direto de circuitos integrados com invólucros DIL (Dual In Line), ou seja, que levam duas filas de terminais.

Enfim, encaixando fios e componentes podemos fazer montagens perfeitas, verificando assim se um projeto funciona conforme o esperado. Podemos também facilmente modificar configurações e trocar componentes sem danificá-los, pois não necessitamos de solda.

A utilidade de uma matriz de contatos pode ser medida pela quantidade e complexidade das montagens que podemos realizar. Desta forma, não podemos dizer que as matrizes mais simples são indicadas para iniciantes e as maiores para profissionais ou avançados. Todas possuem sua utilidade. Se você é um profissional avançado e precisa experimentar uma configuração relativamente simples, um periférico para um micro ou um controle digital, uma matriz pequena serve. Se você deseja desenvolver um projeto complexo pode usar uma matriz maior.

E aqui existe uma possibilidade interessante: dispondo de diversas matrizes você pode trabalhar com blocos de montagem. Assim, enquanto você mantém funcionando numa uma fonte simétrica, numa outra pode estar um contador digital e numa terceira um amplificador. No momento oportuno pode ser feita a interligação de diversas formas!

Então podemos apenas dizer que indicamos como passo inicial (mas não definitivo) o uso da matriz de 550 pontos. Nela podem ser realizados mais de 90% dos projetos que já publicamos nesta Revista. Na verdade, muitos deles antes da publicação, foram realmente montados e experimentados nestas mesmas matrizes!

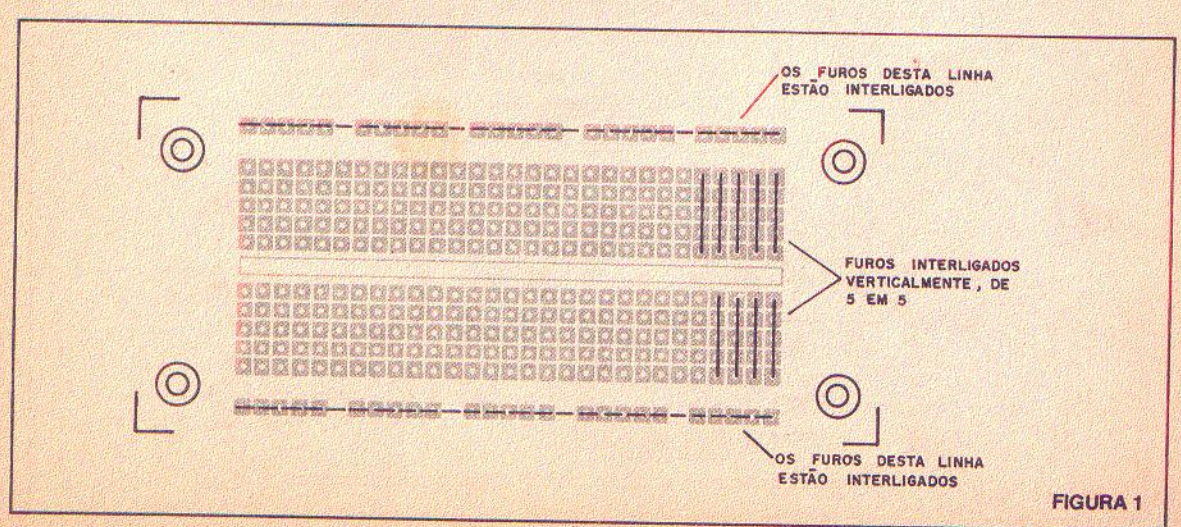


FIGURA 1

Assim, este artigo foi preparado tendo em vista esta matriz. Como os demais modelos seguem o mesmo padrão, sua utilização será facilmente compreendida (e, é claro, mesmo depois de adquirir as versões maiores, esta não será de modo algum abandonada, pois sua utilidade será mantida!).

COMO USAR A MATRIZ DE CONTATOS

Na figura 1 temos o aspecto da matriz de contatos que tomamos como base para nossos projetos.

Conforme você pode ver, existem duas filas horizontais de furos, na parte superior e inferior da matriz para quem a olha na posição da figura. Todos os furos da fila de cima estão interligados entre si, o mesmo ocorrendo em relação aos furos da fila de baixo.

Nos projetos, estas duas filas são deixadas como "linhas de alimentação". Assim, num circuito que deva ser alimentado com 6V, ligamos o pólo positivo da fonte ou das pilhas à linha superior e o negativo à linha inferior. Sabemos então que todos os componentes ou ligações realizadas em furos destas filas ficarão ou aterrados (0V) ou então submetidos a uma tensão positiva de 6V.

No exemplo da figura 2, o resistor R1 e o capacitor C1 estão aterrados, enquanto que R2 e D1 então ligados ao ponto de 6V. No diagrama junto ao desenho temos a representação em esquema do que ocorre.

A região central da matriz de contatos é dividida em filas verticais de furos que são interligados eletricamente por meio de contatos de metal. Assim, todos os furos de uma mesma fila (5) estão interligados entre si. As duas regiões de filas são separadas por um sulco. A separação que este sulco proporciona corresponde exatamente às dimensões (largura) de um circuito integrado com invólucro DIL ou ainda um microrrelé (figura 3).

Para formar um circuito simples, como o mostrado na figura 4, bastará então localizar os terminais do transistor (emissor, coletor e base) um em cada fila e depois conectar os diversos componentes de polarização e acoplamento conforme pede o diagrama.

Veja então que temos R1 fazendo conexão do positivo da alimentação à base; R2 da base ao negativo ou 0V, e R3 do coletor ao positivo. Depois temos C1 em conexão com a base com um fio de acesso à entrada de sinal. A saída do sinal é feita por C2 que tem conexão ao coletor.

Para trabalhar com um integrado, o procedimento é o mesmo. Tomemos um oscilador com o 555,

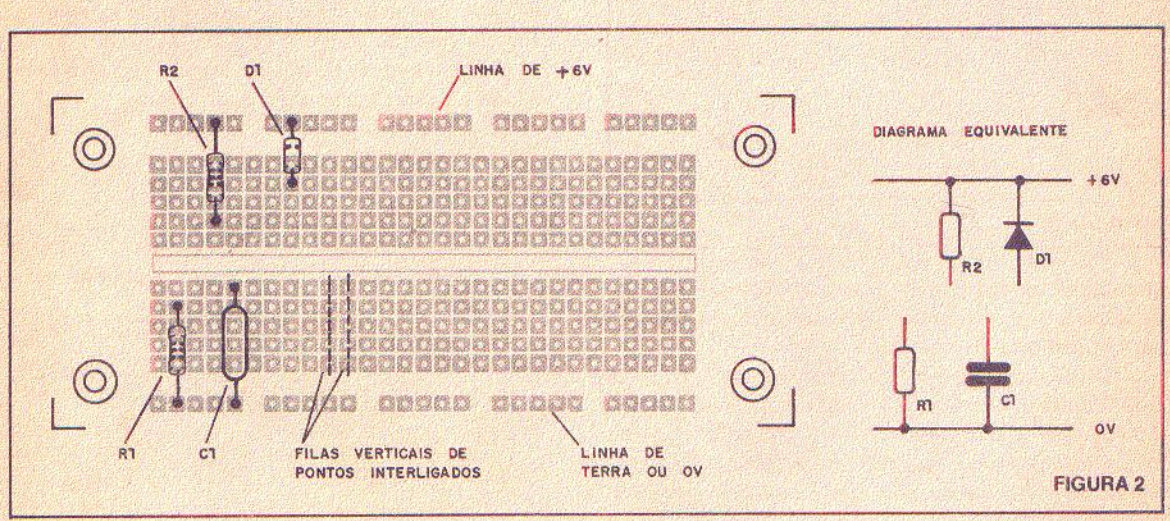


FIGURA 2

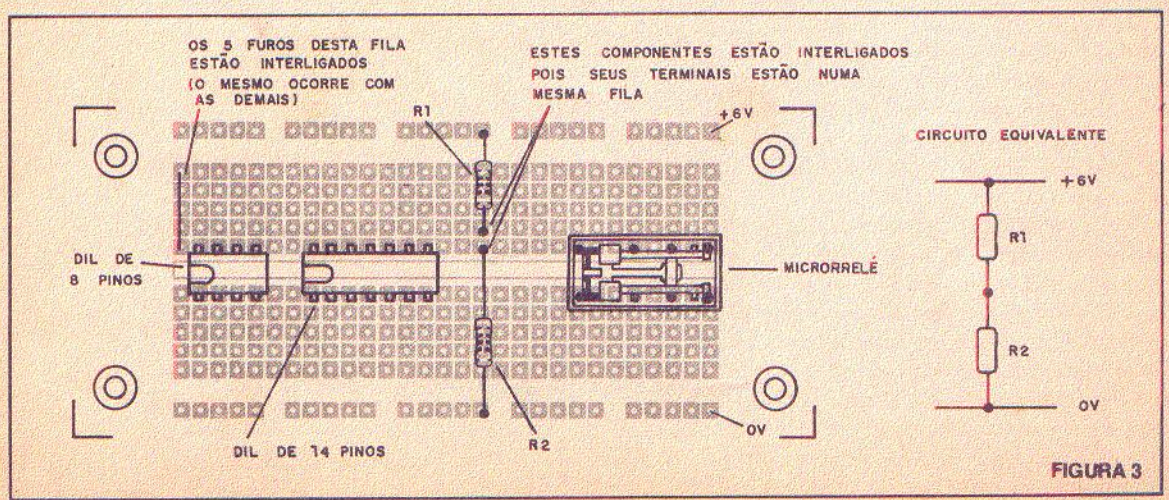


FIGURA 3

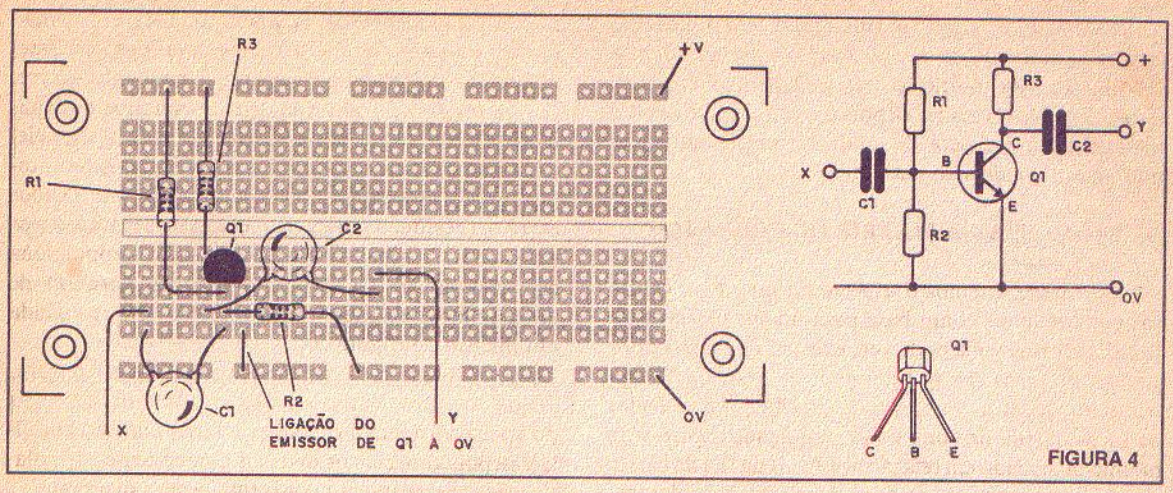


FIGURA 4

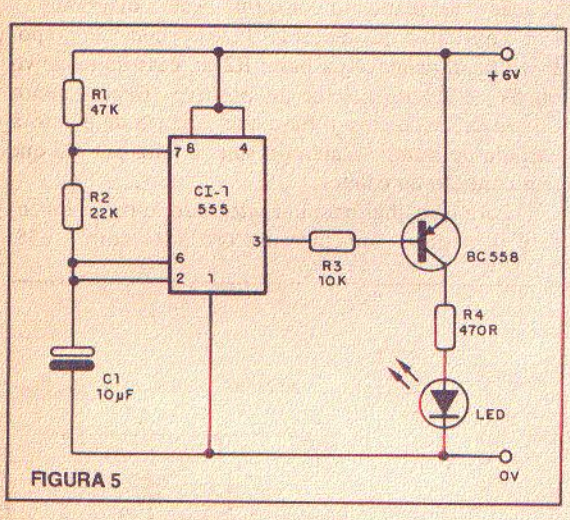


FIGURA 5

que aciona um led através de um transistor. Esta configuração, que você poderá montar sozinho para treinar, é mostrada na figura 5.

Os resistores R1 e R2 fixam a freqüência do oscilador, juntamente com o capacitor C1. Vejamos como proceder à montagem:

a) Em primeiro lugar providencie a ligação do integrado à alimentação positiva. Vemos pelo diagrama que isso é feito nos pinos 8 e 4. Estes dois pinos podem então ser interligados por um fio, e depois, na mesma fila de um deles (8), temos a conexão com a linha positiva de alimentação.

b) Depois fazemos a conexão da alimentação negativa (0V) correspondente ao pino 1. Este pino é ligado através de um fio à linha negativa partindo de qualquer ponto da fila correspondente.

c) O próximo passo consiste na interligação dos pinos 6 e 2 do integrado, o que pode ser feito por um simples fio em pontos das linhas correspondentes.

d) De qualquer das filas que têm conexão com os pinos 6 e 2 podemos fazer a ligação do capacitor C1. Este capacitor tem então um de seus terminais numa fila com conexão ao integrado nos pontos indicados, e o outro na linha de 0V.

e) Passemos à ligação dos resistores R1 e R2. R1 tem um dos terminais na linha positiva e o outro num furo em conexão com o pino 7. R2 tem um dos terminais na mesma fila em conexão com o pino 7 e o outro num furo em conexão com o pino 6 ou 2, já que eles estão interligados.

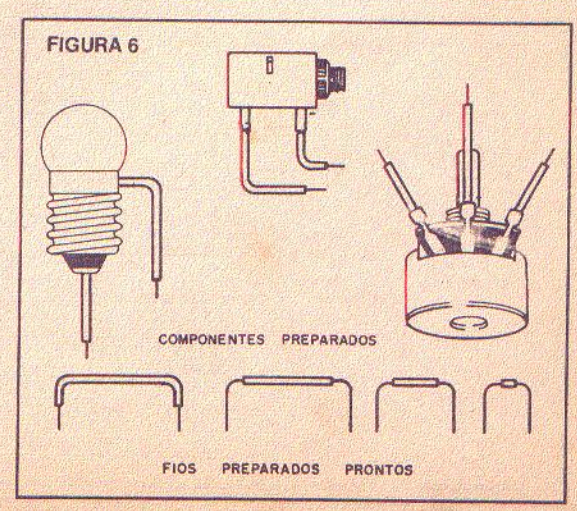
f) A saída do integrado corresponde ao pino 3 e vai à base do transistor através do resistor R3. Veja então que fixamos o transistor com os terminais em 3 filas diferentes e o resistor vai conectado à fila em conexão com a base. O outro terminal do resistor vai à fila em conexão com o pino 3 do integrado.

g) O emissor do transistor deve ser ligado à linha positiva de alimentação através de um fio.

h) O próximo passo será a ligação do resistor e do led. O resistor R4 tem um dos terminais na fila que faz contato com o coletor do transistor. O outro terminal vai a uma fila inicialmente livre, pois nela será encaixado o terminal de anodo do led. O terminal de catodo vai à linha de 0V, o que nos permite completar a montagem.

Bastará então ligar a alimentação de 6V e 0V para termos o funcionamento do aparelho.

Veja que é interessante ter certos componentes de uso freqüente como microfones, jaques, potenciômetros, já preparados com pequenos pedaços de fios rígidos para poderem ser encaixados na matriz. Isso facilita bem o trabalho de experimentação (figura 6).



Na figura 7 temos a montagem do pisca-pisca com integrado pronto.

Os fios de interligação ideais para o trabalho na matriz são os rígidos (os cabinhos usados em telefones são os melhores) e devem ser os mais retos possíveis, para uma montagem impecável.

É claro que num trabalho experimental, que não envolva altas freqüências, podemos usar fios mais curvos ou compridos.

Se você quiser praticar um pouco, damos na figura 8 um circuito e uma montagem para ser feita na sua matriz de contatos.

FAZENDO TUDO SOZINHO

Se você possui uma matriz de contatos, todos os componentes para um projeto e, além do diagrama, a disposição destes componentes na matriz, conforme vimos neste artigo, a coisa fica bem simples: basta copiar a disposição.

No entanto, não é o que ocorre sempre. Pode acontecer (e isso é verdade na maioria das vezes) que você tenha apenas um diagrama e queira experimentá-lo na matriz, sem possuir qualquer desenho que indique como isso deve ser feito. Como proceder neste caso?

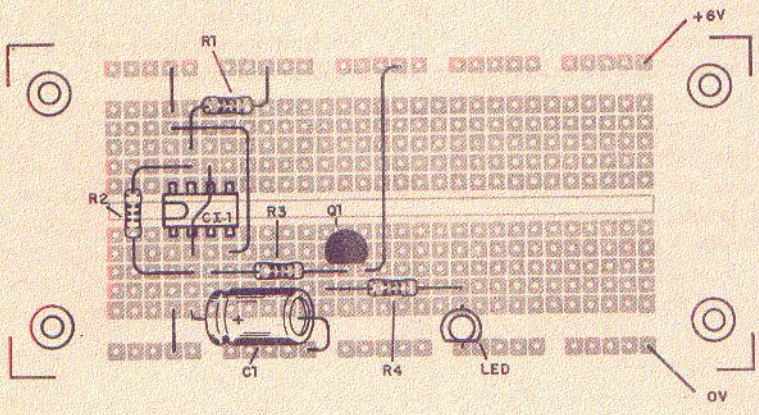
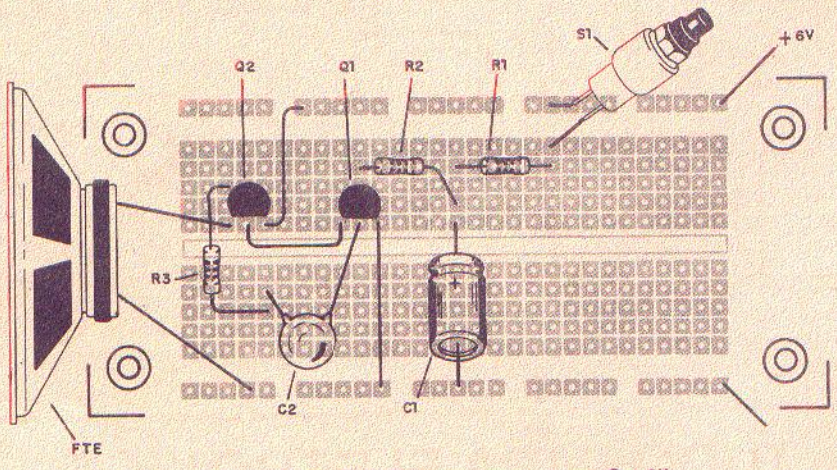


FIGURA 7



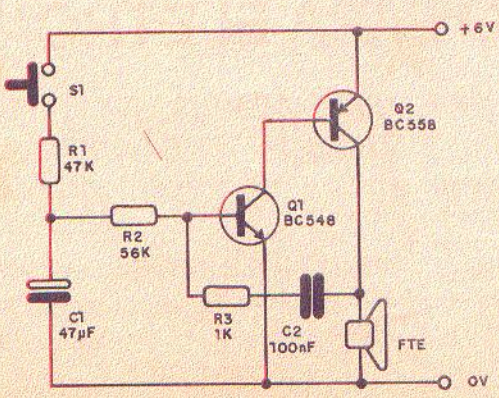


FIGURA 8

Naturalmente você precisará, em primeiro lugar, saber interpretar um diagrama. Para isso será preciso conhecer os símbolos dos componentes e ter uma idéia do seu aspecto real. Vamos tomar como exemplo o circuito da figura 9.

Como você procederia para sua realização prática numa matriz de contatos (veja que será bem mais fácil e rápido do que projetar uma placa de circuito impresso)? Em primeiro lugar devemos nos preocupar com a linha e tensão de alimentação, que no caso é de 6V. Estabelecidos os pontos de alimentação, vamos posicionar os dois integrados de maneira apropriada. Depois nos preocupamos em fazer a ligação das alimentações. Veja que a posição dos integrados deve ser tal que facilite estas ligações: positivo nos pinos 8 e negativo nos pinos 1.

Passamos então às interligações que possam existir entre pinos, no caso entre os pinos 8 e 4 de um dos integrados, e 6 e 2 de ambos.

O próximo passo será a colocação dos componentes periféricos, ou seja, os resistores e capacitores. Feito isso, pensemos na ligação de um integrado a outro (pino 3 ao 4), e depois à etapa de potência com a ligação do transistor. Veja que a disposição dos terminais do TIP31 é diferente do BD135, se bem que nesta ligação eles sejam intercambiáveis. Isso pode acontecer em muitos projetos, daí a necessidade de se ter sempre em mãos manuais com a pinagem de componentes como estes. Os livros da série CIRCUITOS & INFORMAÇÕES (volumes 1 a 5) são indicados para isso, pois além de centenas de sugestões de circuitos que podem ser experimentados nas matrizes de contatos, também trazem centenas de componentes com suas pinagens e características, o que facilita não só sua utilização como o encontro de eventuais equivalentes.

CONCLUSÃO

Começando a usar a matriz de contatos em pouco tempo você adquirirá prática, que possibilitará a realização com extrema rapidez de qualquer projeto. E, muito mais que isso, você verá que não poderá dispensar mais este recurso na sua bancada.

Com o tempo, utilizará também novas matrizes, com dimensões maiores para projetos mais complexos, e terá um estoque de componentes padrão para uso imediato. Este estoque incluirá resistores de todos os valores comuns, capacitores, transistores de uso geral e potência, diodos e circuitos integrados.

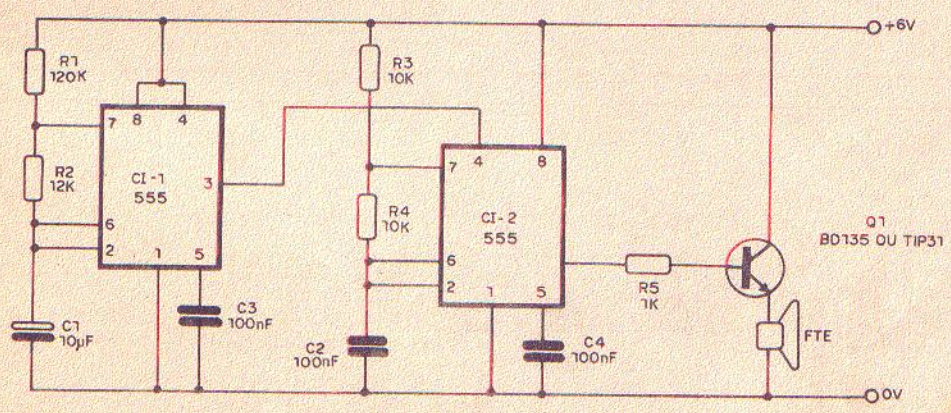


FIGURA 9

TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – INSTRUMENTOS E APARELHOS ELETRÔNICOS – ACESSÓRIOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS – LIVROS E REVISTAS (NÚMEROS ATRASADOS) ETC.

FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Barão de Duprat, 312, à 300 metros do Largo 13 de Maio
CEP 04743 – Santo Amaro – São Paulo – SP
Tel. (011) 246-1162

Equalizador para o carro com VU de leds

Eis um projeto para o carro que irá enriquecer tanto o som como o próprio visual do painel: um controle triplo de som com um VU de leds de alta sensibilidade para ser intercalado entre a saída de seu rádio ou toca-fitas e o amplificador. O circuito pode funcionar com qualquer amplificador, rádio e toca-fitas, e é extremamente simples de montar e instalar.

Newton C. Braga

Controles múltiplos de som, para graves, médios e agudos, são fundamentais para se obter a melhor qualidade de reprodução dentro de um ambiente de acústica pobre como o carro. Por outro lado, os VU de leds, que são aqueles sistemas que fazem leds acender em seqüência ao ritmo da música, são extremamente atraentes na decoração de um painel. Reunimos os dois aparelhos em um e ensinamos neste artigo como montá-lo.

Os poucos componentes usados, todos comuns, tornam esta montagem simples e de custo bastante acessível, com a vantagem de poder ser intercalada entre a saída de qualquer aparelho de som (rádio, toca-fitas etc) e o amplificador final de potência. O circuito funciona com 12V e alimenta 5 leds em cada canal.

Os controles de tom podem ser deslizantes ou rotativos, conforme o tipo de potenciômetro que você adquira, possibilitando assim a realização de uma montagem com excelente aparência externa.

COMO FUNCIONA

Dividiremos o circuito em duas partes, para maior facilidade de análise. O controle de tom é formado por três potenciômetros que dosam o sinal que passa pelos filtros passivos formados por resistores e capacitores.

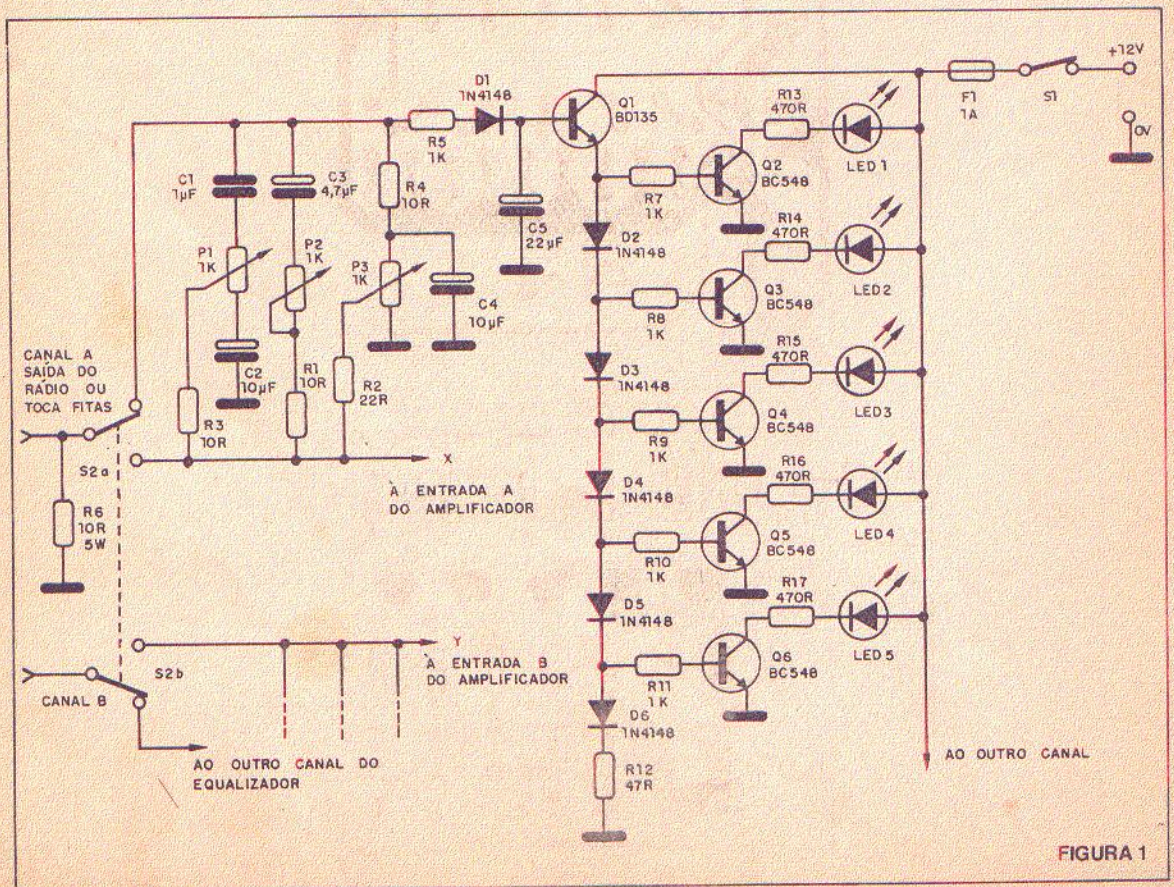


FIGURA 1

Os valores dos capacitores determinam quanto de médios, graves e agudos passam por cada controle. Trata-se de um controle do tipo passivo, ou seja, em que não há amplificação de sinal, já que não precisamos disso pois existirá um amplificador depois para recuperar eventuais perdas. O resistor R6 mantém a carga de saída para o amplificador excitador, evitando assim que ocorram distorções de sinal.

O setor de VU começa com a introdução do sinal retificado na base do transmissor Q1, que o amplifica. Este sinal passa por um divisor de tensão com 5 diodos de modo que cada diodo conduz o sinal em passos de aproximadamente 0,6V. Assim, para um sinal fraco, apenas o primeiro diodo conduz e com isso os leds 1 e 2 acendem, pois Q2 e Q3 são polarizados. Para um sinal um pouco mais forte já teremos a condução de mais diodos, e 3 ou 4 leds podem acender. Finalmente, para o sinal máximo todos os diodos conduzem e com isso todos os transistores ficam polarizados, acendendo os leds correspondentes.

O capacitor de 22μF na base de Q1 dá uma certa inércia à ação do sistema, o que significa que os leds dançam com certa lentidão, acompanhando o ritmo da música. Sem este capacitor as variações seriam muito rápidas, prejudicando o efeito. Você poderá fazer experiências depois da montagem trocando este capacitor por outros de valores entre 4,7μF e 100μF até obter o efeito do modo que desejar. O valor que consideramos ideal para o protótipo foi 22μF, mas nada impede uma alteração.

Os resistores em série com os leds (R13 a R17) determinam seu brilho. Para um menor brilho eles podem ser aumentados até 1k, mas não devem ser reduzidos para menos de 470 ohms, pois o excesso de corrente poderá queimar os leds.

Como se trata de aparelho em versão estereofônica devem ser montados dois canais iguais, ou seja, dois circuitos semelhantes, ambos alimentados a partir de F1.

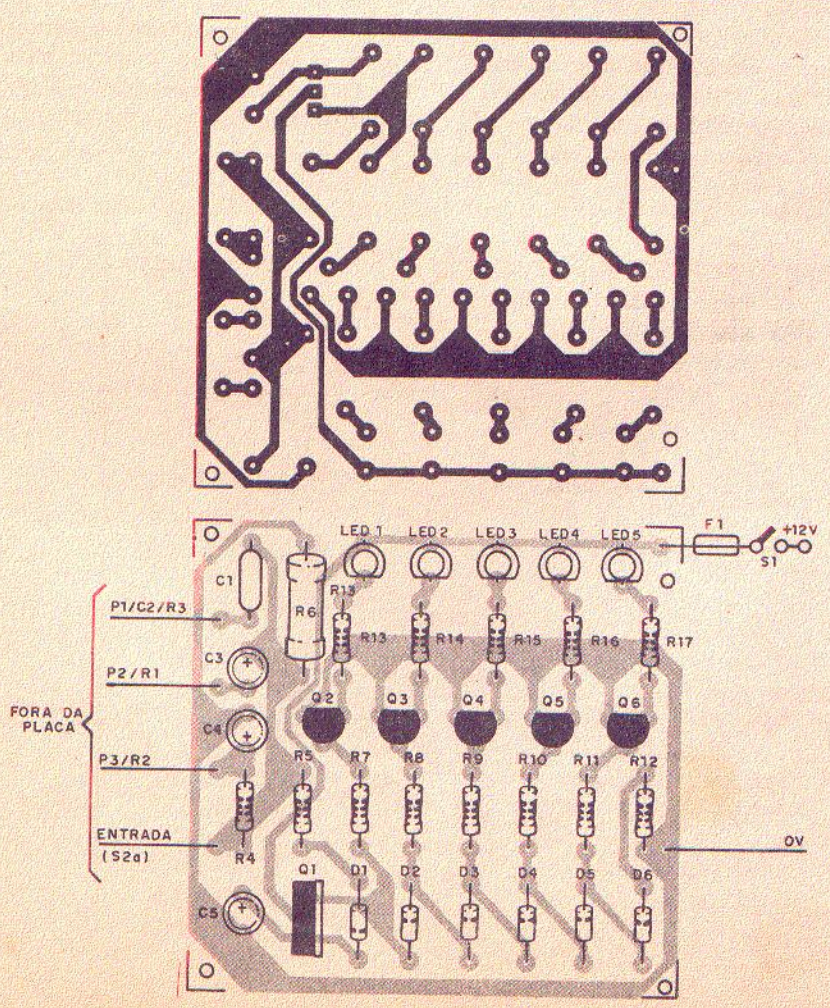
Uma chave, S2, permite a passagem direta do sinal do rádio ou toca-fitas para o amplificador, caso não queiramos utilizar o equalizador.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama correspondente a um canal do equalizador com VU de leds.

Na figura 2 damos a placa de circuito impresso

FIGURA 2



LISTA DE MATERIAL

Q1 - BD135 ou equivalente - transistor NPN de potência
Q2 a Q6 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
D1 a D6 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício de uso geral
Led1 a Led5 - leds comuns
F1 - 1A - fusível
S1 - interruptor simples
S2 - chave de 2 pólos x 2 posições
R1 R3, R4, - 10 ohms - resistores (marrom, preto, preto)
R2 - 22 ohms - resistor (vermelho, vermelho, preto)
R5, R7 a R11 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
R6 - 10 ohms x 5W - resistor de fio
R2 - 47 ohms - resistor (amarelo, violeta, preto)
R13 a R17 - 470 ohms - resistores (amarelo, violeta, marrom)
C1 - 1μF - capacitor de poliéster
C2, C4 - 10μF - capacitores eletrolíticos
C3 - 4,7μF - capacitor eletrolítico
C5 - 22μF - capacitor eletrolítico
P1, P2, P3, - 1k - potenciômetros lineares
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para leds, fios, knobs para os potenciômetros, suporte para fusível, solda etc.

para um canal. Para uma versão estéreo basta montar duas placas iguais e instalar na mesma caixa. Observe que podemos usar tanto potenciômetros deslizantes como rotativos.

Para a entrada do amplificador deve ser usado cabo blindado, evitando-se assim a captação de ruídos, principalmente do sistema de ignição.

Os potenciômetros são lineares de 1k e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, exceto R6 que deve ser de fio de 5W de dissipação.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 25V e os diodos são do tipo 1N4148 ou equivalentes como 1N4002, 1N914 ou qualquer outro de silício.

Para os transistores temos como equivalentes de Q1 o BD137, BD139 ou mesmo o TIP31; este último com disposição de terminais diferente.

Para os demais transistores qualquer NPN de uso geral serve. Os BC547, BC549, BC237, BC238 são alguns equivalentes sugeridos.

Os leds são vermelhos, ou mesmo de outras cores, de qualquer tipo e formato, conforme a caixa que você use ou a disposição no painel.

PROVA E USO

A ligação ao sistema de som no carro é mostrada na figura 3.

Os alto-falantes do rádio ou toca-fitas são retirados e passam para a saída do amplificador. A saída do rádio ou toca-fitas é então ligada à entrada do amplificador, observando-se a polaridade dos fios.

A alimentação do equalizador pode ser retirada do mesmo ponto em que se faz a alimentação do rádio, toca-fitas ou amplificador. O cabo de saída do equalizador é ligado à entrada do amplificador, isso

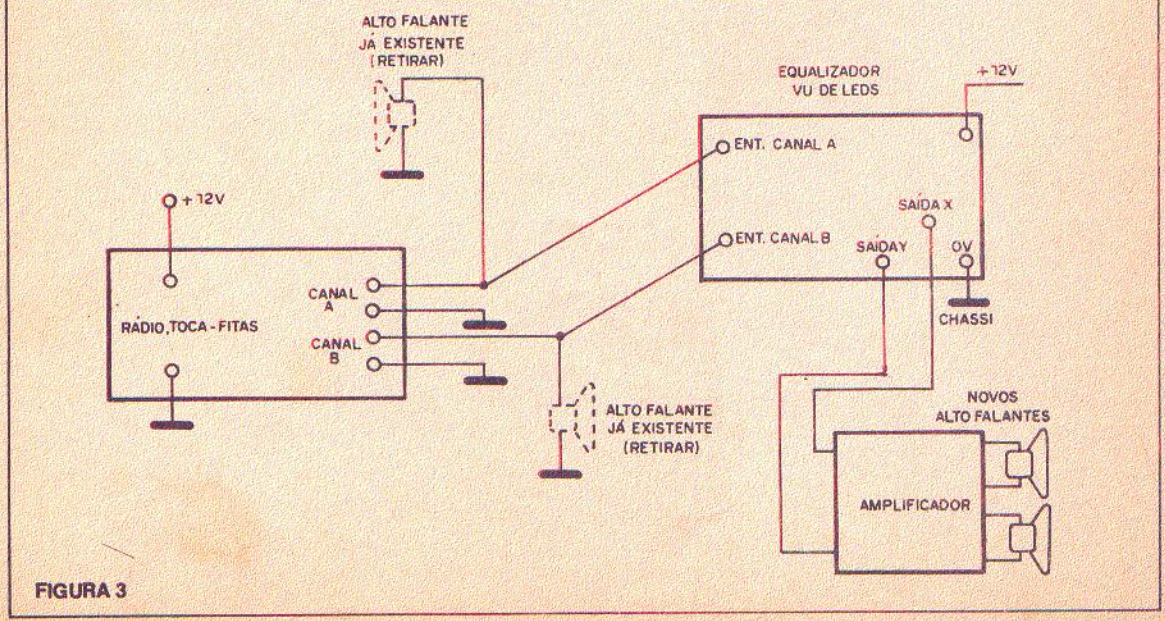


FIGURA 3

para cada canal, observando-se a polaridade dos fios. O negativo do equalizador é ligado em qualquer ponto do chassi do carro.

Uma vez feita a instalação, ligue o rádio ou toca-fitas e coloque-o em 1/4 de seu volume. A seguir, ajuste o volume do amplificador de potência para obter a reprodução desejada, e depois os controles do equalizador para verificar sua ação. Ajuste no volume do rádio ou toca-fitas a ação dos leds; retoque o volume do amplificador.

Com um pouco de prática você se acostumará aos pontos de ajuste de todos os controles. ■

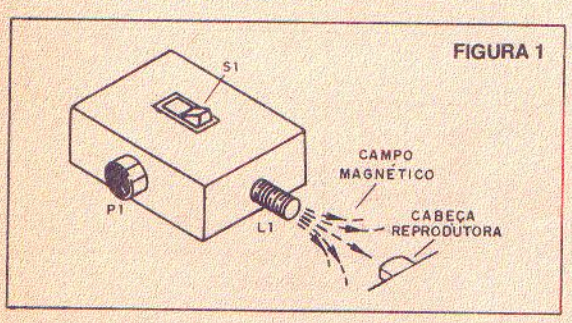
Magnetojetor

Este projeto se destina tanto à oficina de eletrônica, possibilitando a injeção de sinais num circuito em prova através de campo magnético, como ao laboratório de biologia onde interessantes experiências de excitação magnética podem ser programadas. O aparelho é totalmente portátil, simples, e alimentado por apenas duas pilhas comuns. Todos os componentes usados são comuns.

A finalidade básica deste circuito é produzir um campo magnético alternado numa freqüência dentro da faixa de áudio que poderá ser ajustada num potenciômetro.

O campo magnético, concentrado nos extremos de uma bobina, pode ser usado no laboratório de eletrônica para verificação de funcionamento de transdutores magnéticos, como por exemplo cápsulas de microfones, captadores de instrumentos musicais, bobinas captadoras telefônicas e cabeças gravadoras, conforme mostra a figura 1.

FIGURA 1



Bastará aproximar o magnetojetor do transdutor para que o sinal seja captado por meio do campo magnético e reproduzido no aparelho analisado, se ele estiver bom. A intensidade do campo magnético é bastante grande para permitir a excitação da maioria dos transdutores usados em eletrônica.

No laboratório de biologia, o campo magnético pode ser aplicado de forma concentrada em plantas e microorganismos pela simples aproximação do transdutor. Para as experiências que exijam a aplicação por longos períodos, podemos facilmente adaptar uma fonte de alimentação, cujo diagrama será dado ainda neste artigo.

Lembramos que experimentos realizados nos laboratórios de biologia revelam que plantas de algumas espécies possuem uma sensibilidade acentuada à presença de campos magnéticos. É o caso do tomateiro, cujos frutos parecem crescer mais na presença de campos magnéticos intensos. Então, por que não realizar um estudo mais profundo sobre isso?

A montagem do magnetojetor é muito simples e barata, podendo ser realizada até mesmo por quem possui muito pouca experiência em eletrônica.

COMO FUNCIONA

O que temos é um oscilador formado por dois transistores. Um oscilador é um circuito eletrônico que gera uma corrente elétrica que se interrompe e restabelece em velocidade determinada pelas características dos componentes. Como desejamos que o aparelho opere na faixa de áudio, estas interrupções devem ocorrer numa freqüência que varie entre 16Hz e aproximadamente 15 000Hz.

No nosso circuito o potenciômetro P1, em conjunto com R1 e C1, determina a freqüência da corrente produzida. Como P1 é um componente variável, podemos ajustar nele a freqüência. A faixa de valores não está realmente com os extremos citados, mas cai perfeitamente dentro do que chamamos de "audiofreqüências".

Você poderá deslocar esta faixa alterando o valor de C1. Para valores mais baixos, por exemplo 10nF ou 22nF, a freqüência aumenta, podendo chegar inclusive aos ultra-sons. Para valores altos como 220nF ou 470nF a freqüência diminui.

A corrente gerada é aplicada à bobina L1. Quando uma corrente elétrica circula por uma bobina formada por muitas espiras de fio esmaltado, um campo magnético é produzido. O campo será mais intenso no interior da bobina, começando a se dispersar a partir de suas extremidades.

A nossa bobina pode ser obtida de duas maneiras: podemos enrolar muitas voltas de fio esmaltado num prego comum ou então num bastão de ferrite. Estes dois materiais, o ferro e a ferrite, possuem a capacidade de concentrar as linhas de força do campo magnético gerado.

Lembramos, entretanto, que estes materiais não retêm o magnetismo, ou seja, não se tornam ímãs, mesmo porque a corrente com que são excitados é alternada; o campo se cancela e inverte em cada ciclo de funcionamento.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

Uma montagem em ponte de terminais pode ser facilmente realizada pelos iniciantes, já que são poucos os componentes usados. Esta montagem é mostrada na figura 3.

Na figura 4 temos a montagem em placa de circuito impresso.

A bobina L1, como dissemos, pode ser construída de duas formas. A primeira consiste em se enrolar de 200 a 1 000 voltas de fio esmaltado fino (28 a 32AWG) num prego comum. Na figura 5 mostramos como a ponta do fio deve ser raspada e soldada no local de conexão com um cabinho flexível de 40cm a 1 metro de comprimento.

Outra possibilidade consiste em se utilizar um bastão de ferrite de aproximadamente 1cm de diâmetro e de 10 a 20cm de comprimento. Este bastão é usado normalmente na antena de rádios transistorizados, sendo por isso facilmente encontrado.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância, e o capacitor C1 tanto pode ser de poliéster como cerâmica. Este capacitor pode vir com as marcações 0,1 ou 104.

O potenciômetro P1 não é crítico. Na verdade, valores como 220k e 470k podem ser experimentados.

Finalmente temos a fonte de alimentação, que consiste em 2 pilhas pequenas instaladas em suporte apropriado.

Na figura 6 temos uma fonte de alimentação que fornece pouco mais que a tensão de duas pilhas, mas sem forçar o circuito, permitindo sua utilização por longos intervalos de tempo.

PROVA E USO

Execute a prova do aparelho, ligando S1 e aproximando a bobina de uma outra, ligada na entrada de um amplificador. Esta outra bobina pode ser o enrolamento de um transformador comum sem núcleo, conforme mostra a figura 7.

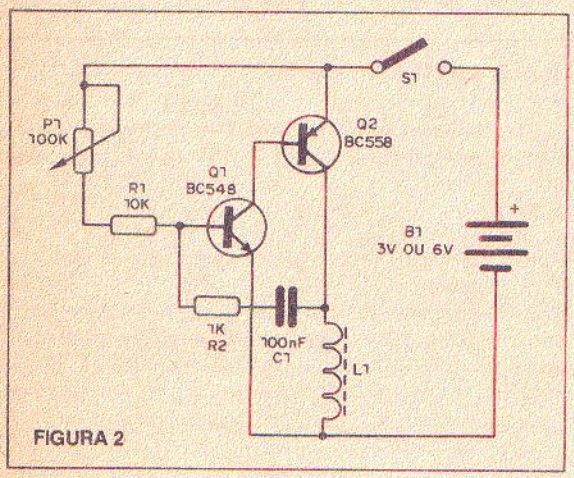


FIGURA 2

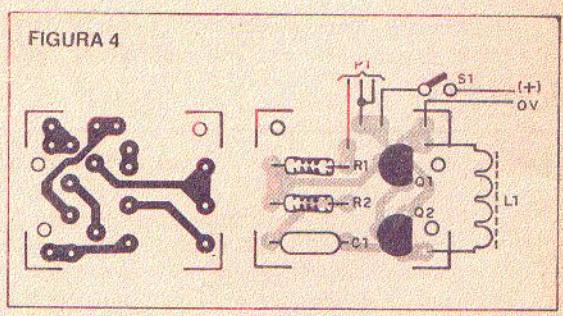


FIGURA 4

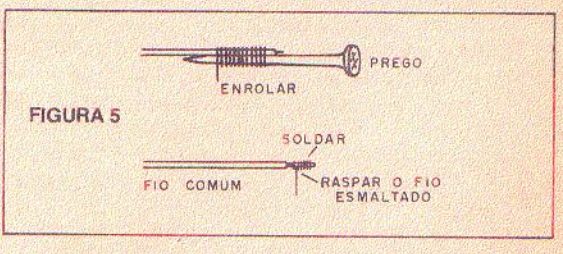


FIGURA 5

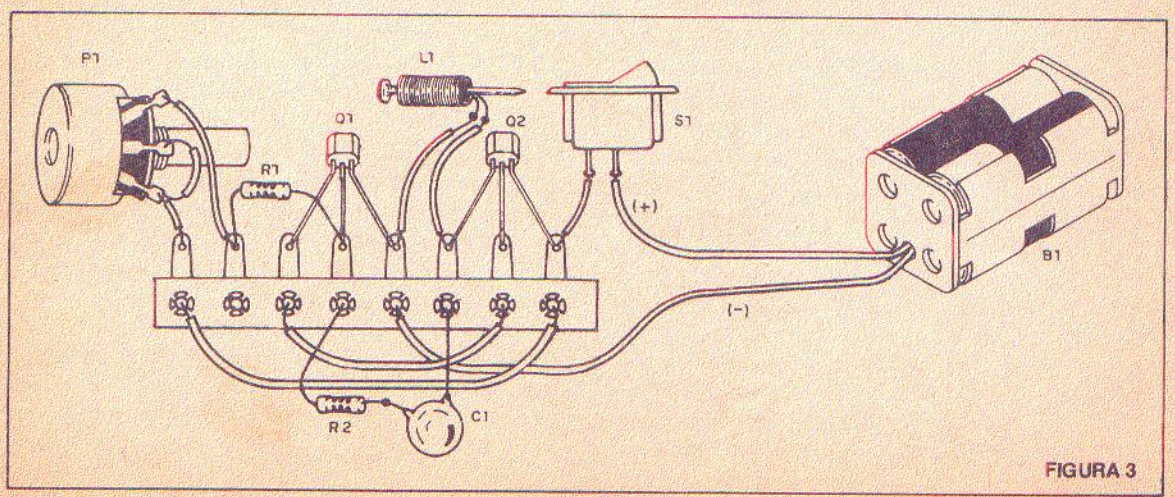


FIGURA 3

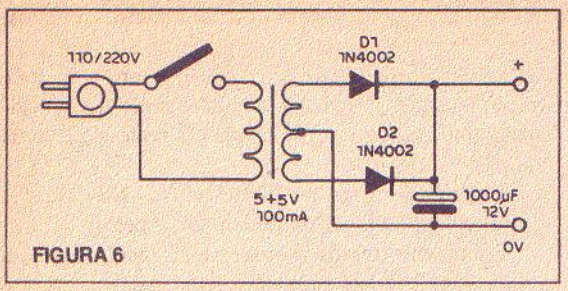


FIGURA 6

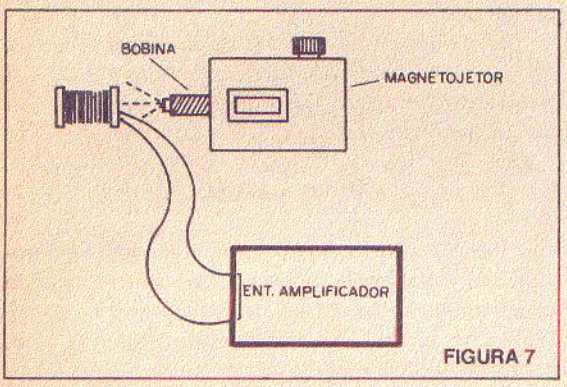


FIGURA 7

Ajustando o volume do amplificador em P1 devemos ouvir claramente o sinal de áudio gerado pelo magnetojetor.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
L1 - bobina injetora - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 3V ou 6V - 2 ou 4 pilhas pequenas
P1 - 100k - potenciômetro
R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 100nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fio esmaltado fino, prego grande ou bastão de ferrite, knob para o potenciômetro, fios comuns, solda etc.

Para usar este aparelho é só aproximá-lo dos dispositivos que queremos testar, os quais devem estar ligados na entrada de amplificadores de áudio.

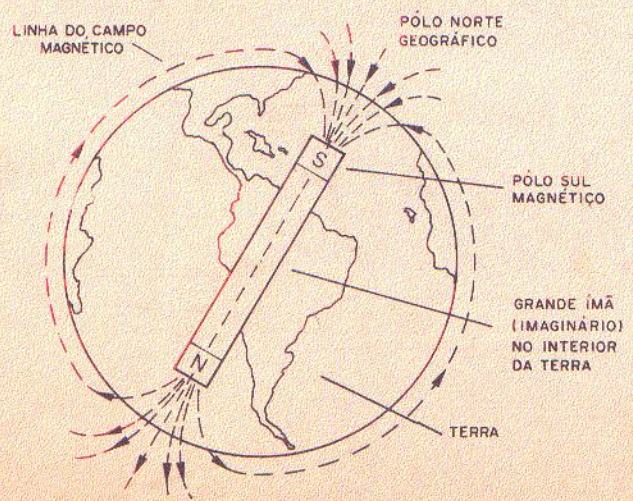
A existência de um amplificador de prova ajuda muito no trabalho com este injetor.

O CAMPO MAGNÉTICO DA TERRA

Quando um corpo celeste gira em torno de seu próprio eixo, o resultado é o aparecimento de um campo magnético. Assim, a Terra se comporta como se fosse um gigantesco ímã em que os pólos estão próximos dos pólos geográficos, conforme mostra a figura. Isso explica porque pequenos corpos imantados, caso de uma agulha imantada, tende a se orientar de tal forma a apontar para estes pólos, ou seja, a ficar paralela às linhas de força do campo magnético. O campo magnético da Terra é relativamente forte, pois pode movimentar a agulha de uma bússola em qualquer parte de sua superfície.

Justifica-se assim o comportamento de certos animais e plantas diante da presença de campos magnéticos. É o caso dos pombos em que a presença de substâncias ferrosas em seus órgãos de orientação permitem que eles encontrem o "caminho de casa" independentemente das condições visuais.

Existem muitos outros organismos que podem sentir o campo magnético da Terra e de ímãs próximos. Talvez fosse muito interessante estudar estes seres, pois eles podem nos revelar coisas que um dia serão úteis para a eletrônica e a própria ciência.



Pilha solar experimental

Pilhas solares ou células solares são dispositivos que convertem luz em energia elétrica. Transistores comuns de silício também funcionam como fotocélulas ou células solares, bastando para isso que suas junções sejam expostas à luz. Use um transistor de potência para construir uma interessante pilha solar experimental.

As junções semicondutoras de silício são sensíveis à luz. Quando a luz atinge estas junções são liberados portadores de carga que forçam a circulação de uma corrente elétrica por um circuito externo, ou seja, ocorre a produção de energia elétrica. A quantidade de energia elétrica produzida depende da intensidade da luz e também da superfície da junção.

Transistores comuns de silício, como o da figura 1, possuem "capacetes" protetores que impedem que a luz chegue às junções, pois em condições normais de funcionamento isso é indesejável. Entretanto, podemos remover esta proteção e, expondo à luz as junções do transistor, fazer um interessante gerador de energia elétrica solar.

O transistor que sugerimos para a experiência é o 2N3055, mas equivalentes de silício podem ser empregados.

Removendo com muito cuidado a proteção e expondo a junção, como mostra a figura 2, podemos ter um gerador que fornece uma tensão entre 0,6 e 0,7V.

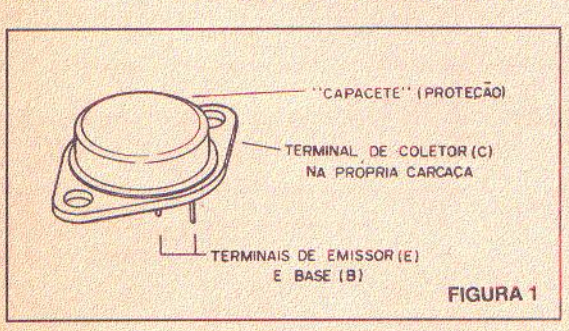


FIGURA 1

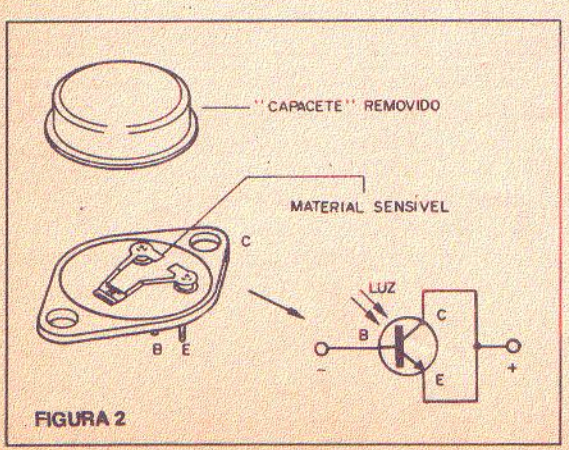


FIGURA 2

Na figura 3 temos a curva característica do transistor como célula solar, mostrando que a corrente máxima obtida, com tensão ainda aproveitável, está em torno de 18mA.

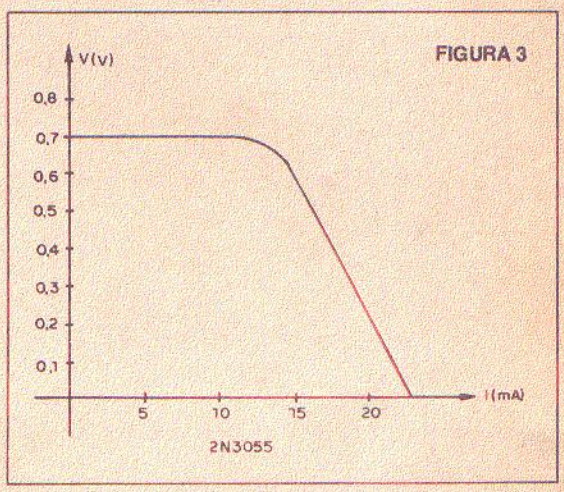


FIGURA 3

Tanto a tensão como a corrente máxima de 18mA são insuficientes para alimentar aparelhos comuns como rádios ou lâmpadas, mas podem servir para a realização de algumas experiências interessantes.

EXPERIMENTOS

Se você possuir um multímetro ou ainda um VU-meter, poderá usá-lo para demonstrar que o transistor produz energia elétrica somente quando sua junção é iluminada. Numa feira de ciências, use uma lanterna ou lâmpada comum para demonstrar a produção de energia (figura 4).

Para aumentar a quantidade de energia produzida existem duas possibilidades:

a) Ligar dois ou mais transistores em série, conforme mostra a figura 5. Nesta ligação, a corrente máxima permanece a mesma, mas a tensão aumenta. Com dois transistores podemos obter até 1,4V, e com três até 2,1V.

b) Concentrar a luz na junção com uma lente. Neste caso, entretanto, é preciso ter cuidado para que esta concentração não aqueça a junção além de 100°C, pois acima disso ocorre a sua destruição.

Se você não possuir nem multímetro nem VU-me-

Pilha solar experimental

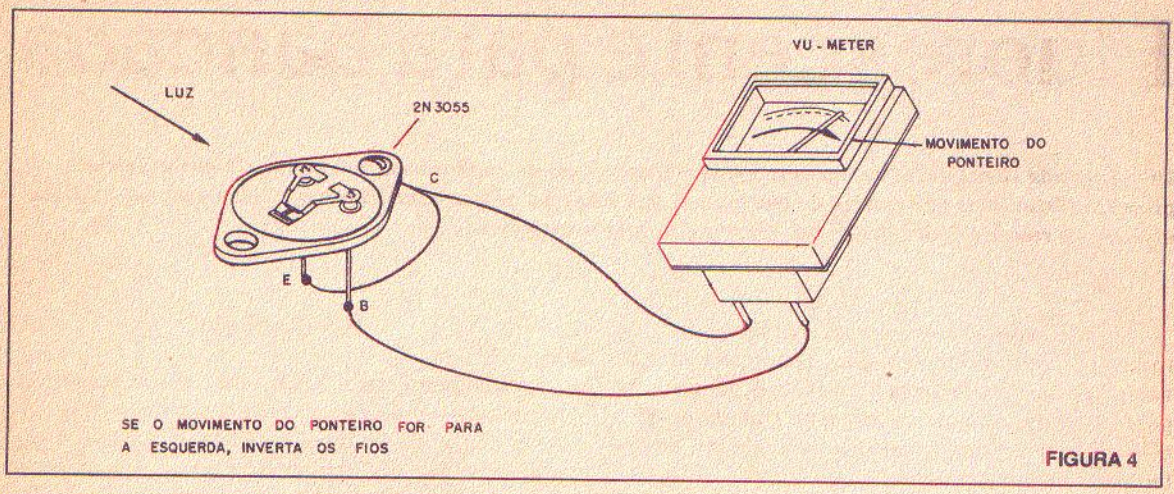


FIGURA 4

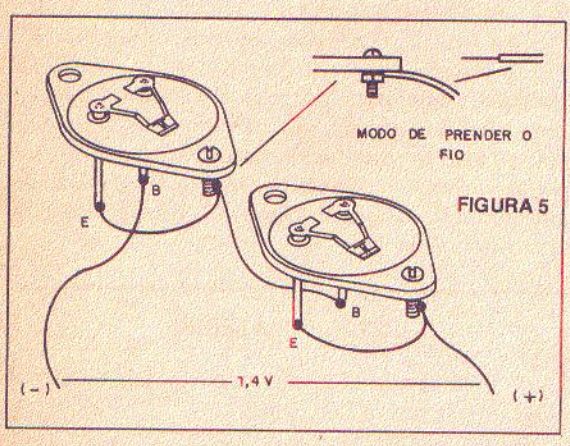


FIGURA 5

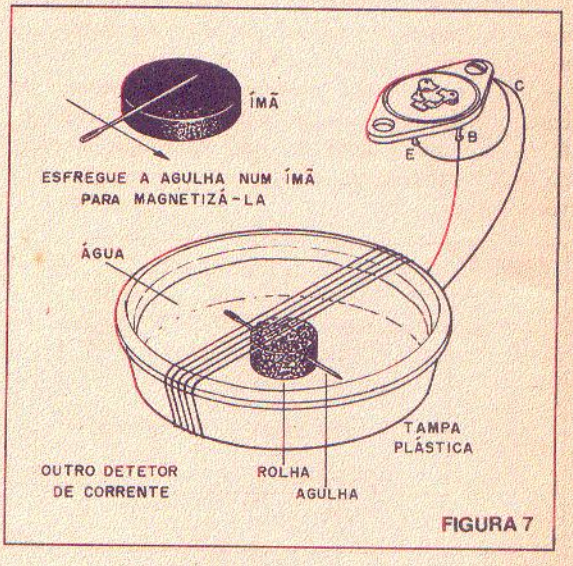
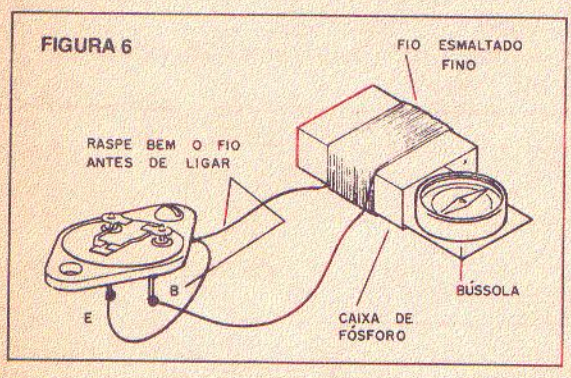


FIGURA 7



ter, pode montar um sensível detector de corrente, como mostra a figura 6.

Enrole numa caixa de fósforos pelo menos 100 voltas de fio esmaltado bem fino. Coloque nas suas proximidades uma bússola ou uma agulha imantada que possa girar livremente sobre seu eixo (uma agulha imantada pode ser conseguida esfregando uma agulha comum num imã) conforme mostra a figura 7.

Sempre que a junção do transistor for iluminada haverá produção de corrente, que criará um campo magnético na bobina enrolada na caixa de fósforos, que por sua vez atrairá a agulha, movimentando-a.

LISTA DE MATERIAL

- 1 ou 2 transistores 2N3055 (tipos equivalentes: AD149, BU208 etc.)
- 1 VU-meter, multímetro ou detector de corrente
- 1 metro de fio comum

OBS: Mesmo transistores "queimados" podem ser experimentados, pois se apenas uma das junções estiver ruim, podemos usar a outra. Usamos então dois dos três fios, experimentando com paciência a combinação que resulta na produção de energia. ■

Fluorescente para bancada

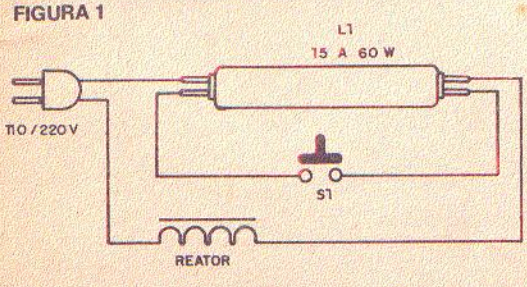
Uma lâmpada fluorescente na bancada ajuda a enxergar muito melhor suas montagens e a ler esquemas e projetos. Mostramos neste artigo de que modo fazer a ligação de uma lâmpada fluorescente para sua bancada usando um reator e como starter um simples interruptor de pressão.

A luz fluorescente na bancada é importante tanto para a precisão dos trabalhos como pelo fato de não forçar a visão de quem a usa. O sistema que propomos faz uso de uma fluorescente comum de 15 a 60W e não usa o starter, que é substituído por um interruptor de pressão.

Usando presilhas comuns podemos fixar ou pendurar a lâmpada no melhor ponto da bancada, sem a necessidade de elementos adicionais caros.

Devemos também levar em conta a economia de energia, já que obtemos com uma lâmpada fluorescente de 20W quase tanta luz como com uma lâmpada de 60W incandescente, e o consumo de energia é três vezes menor.

FIGURA 1



MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama, em que usamos interruptor geral pois para desligar a lâmpada basta tirar o plugue da tomada. Para ligar a lâmpada basta pressionar por um instante S1 e soltar, o que faz as vezes do "starter" (partida).

Na figura 2 temos o aspecto real da montagem.

O reator deve ser de acordo com a potência da lâmpada, sendo fixado por meio de parafusos em qualquer lugar da bancada. Os conectores são facilmente encontrados em casas de material elétrico e o fio usado nas ligações é comum. Se houver necessidade de emendas estas devem ser bem feitas e depois isoladas com fita isolante.

LISTA DE MATERIAL

L1 - lâmpada fluorescente de 15 a 60W
S1 - interruptor de pressão
X1 - reator de lâmpada fluorescente de 15 a 60W
Diversos: cabo de alimentação, conectores etc.

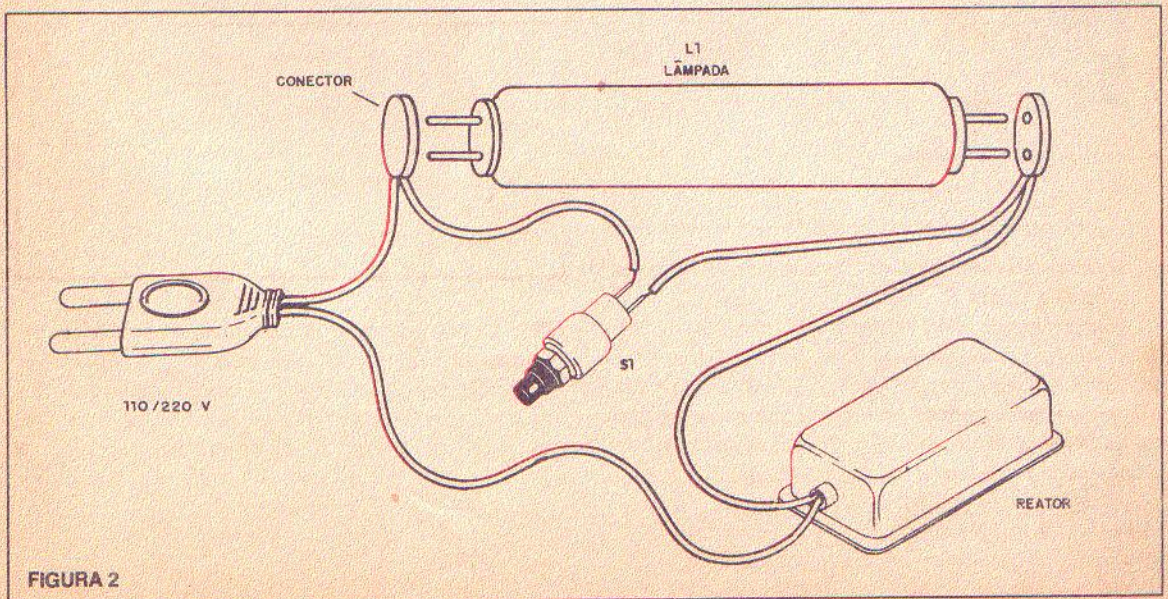


FIGURA 2

Fluorescente para bancada

O interruptor S1 é do tipo botão de campainha, ficando fixo junto à lâmpada e servindo apenas para a partida.

USO

Para usar a lâmpada é só fazer a ligação na tomada e apertar por um instante S1 e depois soltar. A lâmpada deve acender. Tente outra vez se isso não acontecer logo na primeira.

Quando a lâmpada envelhecer, ficará mais difícil acender com a operação de pressionar S1. É sinal, então, de que a lâmpada precisará ser trocada, mas isso levará alguns meses.

ELETRICIDADE ESTÁTICA NOS MUSEUS

Freqüentemente, os técnicos de museus têm de decifrar pergaminhos ou outros documentos antigos de enorme importância histórica tão frágeis ao manuseio que o maior cuidado é tomado para separar-lhes as páginas. A oxidação no decorrer dos tempos deixa tais páginas amareladas e quebradiças, tornando a separação das mesmas uma operação por vezes impossível. Papéis e pergaminhos "queimam" em contato com oxigênio. Atear fogo é uma "queima" (combustão) rápida devido a uma reação em cadeia. Mesmo sem atear fogo ocorre a combustão, porém extremamente lenta. Repare em seus livros antigos como as bordas (que receberam mais oxigênio no decorrer do tempo) estão amareladas. O problema da separação das páginas nos laboratórios de restauração nos museus foi vencido com sucesso pelo uso da eletricidade estática. Submete-se o manuscrito a uma carga elétrica. As páginas ao receberem cargas de mesmo nome (mesmo sinal) separam-se claramente sem se rasgar, pois as cargas iguais repelem-se umas às outras. Após essa operação, torna-se fácil para mãos habilidosas a separação e organização das páginas.

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



Luiz Tarcísio de Carvalho Jr. et al. Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

NCz$ 8,80

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueredo e Rossini – Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

NCz$ 12,30

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.

NCz$ 12,35

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueredo, Maldonado e Rossetto – Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!

NCz$ 11,80

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzi, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como fazer cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso disassembler.

NCz$ 11,80

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Oliveira et al. Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.

NCz$ 9,25

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

Telefone de brinquedo

Com apenas um transistor (NPN ou PNP) você pode fazer um telefone de brinquedo com bom rendimento graças à aplicação do som.

O sistema é alimentado por pilhas e o fio de ligação entre as estações pode ter até mais de 50 metros de comprimento.

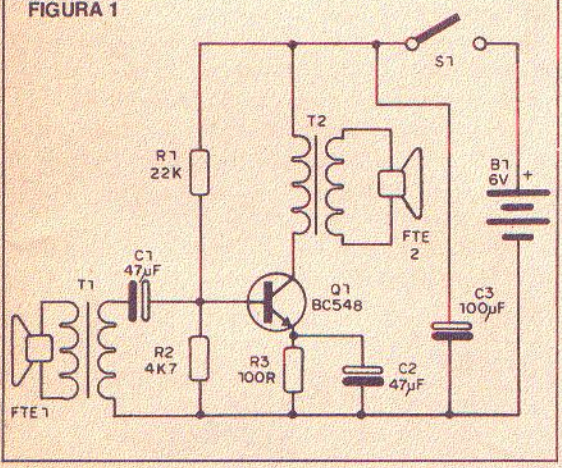
Na figura 1 temos o circuito básico com um transistor NPN. Para usar um transistor PNP basta iverter a polaridade das pilhas e dos capacitores eletrolíticos.

O sistema pode ser montado numa pequena ponte de terminais que será instalada dentro da caixa que serve para alojar o aparelho. Na figura 2 mostramos o modo de se fazer a montagem.

Com duas unidades semelhantes temos o telefone completo. A idéia mais fácil de operação consiste em se utilizar um interruptor para as pilhas em cada estação. Este interruptor pode ser do tipo normalmente fechado (como os usados em portas de geladeira), que liga a alimentação quando o fone é retirado do gancho (figura 3). Os transformadores são de saída, aproveitados de rádios transistorizados fora de uso.

Outros tipos de transformadores, até mesmo de alimentação, podem ser experimentados. O importante é que tenham um enrolamento de alta e outro de baixa impedância. Para facilitar a instalação num fo-

FIGURA 1



LISTA DE MATERIAL

Q1 - qualquer transistor NPN ou PNP de uso geral (BC548, BC558, AC128, 2SB75 etc)
T1, T2 - transformadores - ver texto
FTE1, FTE2 - alto-falantes pequenos - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 4 pilhas pequenas
C1, C2 - 47µF – capacitores eletrolíticos
C3 – 100µF – capacitor eletrolítico
R1 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 – 100 ohms – resistor (marrom, preto, marrom)
Diversos: ponte de terminais, suporte para 4 pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

FIGURA 2

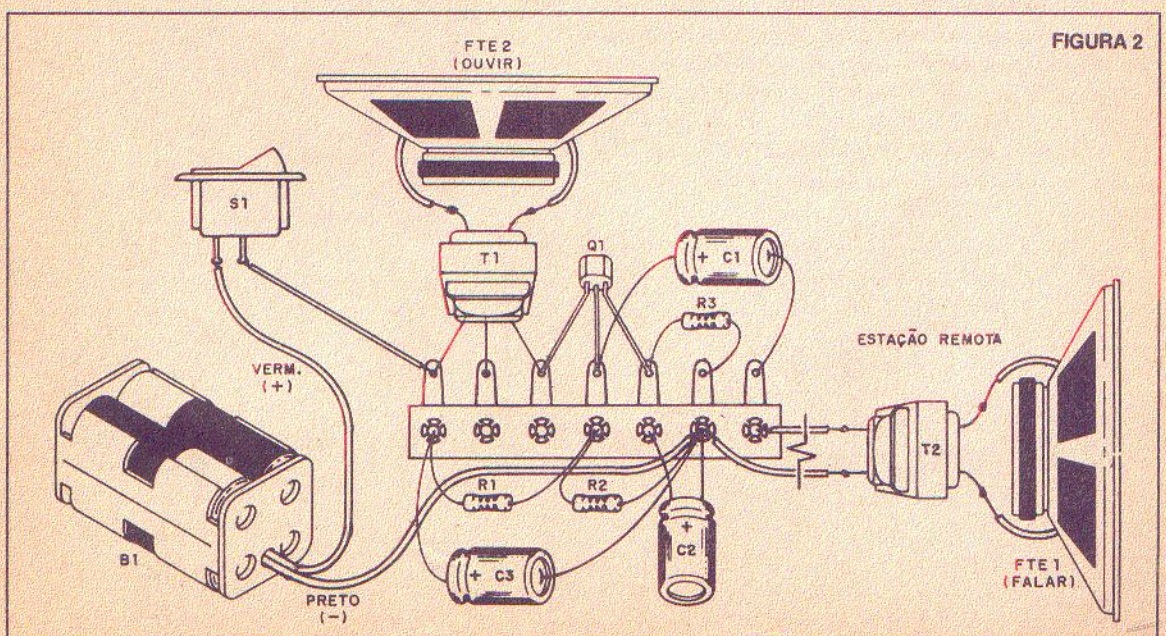
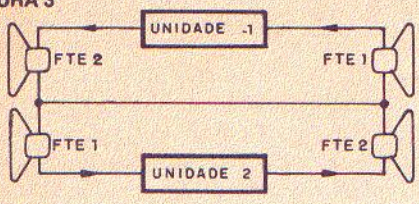


FIGURA 3



ne de telefone sugerimos o emprego de alto-falantes pequenos (5cm ou menos) como os usados em rádios transistorizados.

Se forem usadas cápsulas magnéticas de telefone, o transformador torna-se desnecessário.

Os resistores são de 1/8W ou maiores, e os capacitores eletrolíticos têm tensão de trabalho de 6V ou mais. A fonte de alimentação consiste em 4 pilhas pequenas.

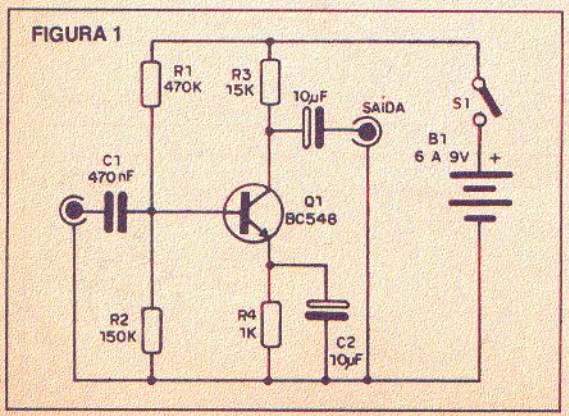
Pré-amplificador de áudio

Se você tem um pequeno amplificador que é pouco sensível, não sendo excitado por fontes de baixa intensidade tais como microfones, receptores experimentais ou captadores de instrumentos musicais, é sinal que ele precisa de um pré-amplificador. O circuito que apresentamos é extremamente simples e tem um ganho de aproximadamente 30 vezes, o que possibilita uma considerável melhoria do desempenho de muitos amplificadores.

Tudo que você precisa fazer é intercalar este pré-amplificador entre a fonte de sinal (microfone, captador, etc) e a entrada de seu amplificador para obter uma considerável melhora de seu desempenho. E, se a alimentação do amplificador for com tensões entre 6 e 9V ela poderá ser aproveitada, sem problemas para este circuito dado seu baixíssimo consumo. De outra forma, você pode usar 4 pilhas pequenas ou mesmo uma bateria de 9V.

A configuração básica é de uma etapa com transistor em emissor comum que proporciona bom ganho de potência. Os resistores R1 e R2 determinam a polarização de base e o ganho, podendo ser alterados em função da aplicação. Sugerimos que, em função do tipo de fonte de sinal, você altere R1 na faixa de 220k a 1M5 para obter o melhor ganho sem distorções.

FIGURA 1



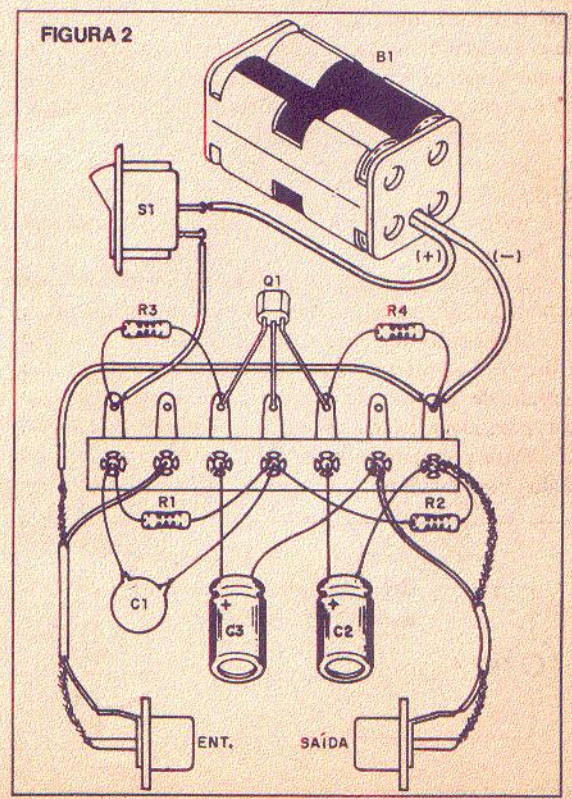
Na figura 1 temos o diagrama completo do pré-amplificador de áudio e na figura 2 a sua montagem em uma pequena ponte de terminais.

Observe que tanto os fios de entrada como os de saída dos sinais de áudio devem ser blindados, para que não ocorra a captação de zumbidos.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância, e os capacitores eletrolíticos são para 12V ou mais.

C1 é um capacitor cerâmico ou de poliéster e, eventualmente, poderá ser aumentado de valor se você quiser realçar mais os graves, em função de sua aplicação.

FIGURA 2



LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
C1 - 470nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2,C3 - 10μF x 12V – capacitores eletrolíticos
S1 – interruptor simples
B1 – 6 ou 9V – 4 pilhas ou bateria
R1 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R2 – 150k – resistor (marrom, verde, amarelo)
R3 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R4 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios comuns e blindados, solda etc.

Para as entradas e saídas podem ser usados jaques RCA, ou de acordo com o microfone, ou ainda fonte de sinal.

O transistor recomendado é o BC548, mas equivalentes NPN de bom ganho como os BC237, BC238,BC239,BC547 ou BC549 podem ser usados sem problemas.

A montagem do conjunto deve ser feita preferivelmente numa caixa de metal que atuará como blindagem, evitando assim a captação de zumbidos.

Para a alimentação temos duas possibilidades: usar pilhas ou bateria comum ou retirá-la do próprio amplificador com o qual o pré-amplificador funcionará.

Na verdade, nesta aplicação o circuito pode ser instalado na própria caixa do amplificador.

Para obter a alimentação, localize a fonte do amplificador e verifique sua tensão. Se estiver entre 6 e 9V pode fazer a ligação diretamente ao pré-amplificador. Se for maior será preciso um redutor, o que envolve modificações e cálculos que serão dados numa outra oportunidade.

Para usar o aparelho é simples: basta ligar sua alimentação e aplicar o sinal na sua entrada. Se o amplificador final tiver várias entradas experimente a que resulte no ganho ideal.

Dínamo experimental

Todo pequeno motor de corrente contínua também funciona como um dínamo, ou seja, um gerador de eletricidade. Basta girar rapidamente seu eixo para que a sua bobina corte as linhas de força do campo do imã permanente que existe no seu interior para que energia elétrica seja gerada.

Podemos comprovar facilmente isso com esta montagem (figura 1).

As ligações são mostradas em seu aspecto real na figura 2.

O motor pode ser de qualquer tipo de corrente contínua (alimentado por pilhas) e o led de qualquer cor.

O resistor funciona como limitador de corrente e o diodo como retificador, já que, dependendo do sentido de rotação do motor, pode aparecer tensão com polaridade inversa no led e isso causaria sua queima.

Para produzir energia, basta então girar com os dedos rapidamente o eixo do motor. Experimente um sentido e outro, pois é somente em um deles que o led vai acender.

Para obter maior quantidade de energia, e de forma mais estável, você pode acoplar uma roldana com elástico e uma manivela, conforme mostra a figura 3.

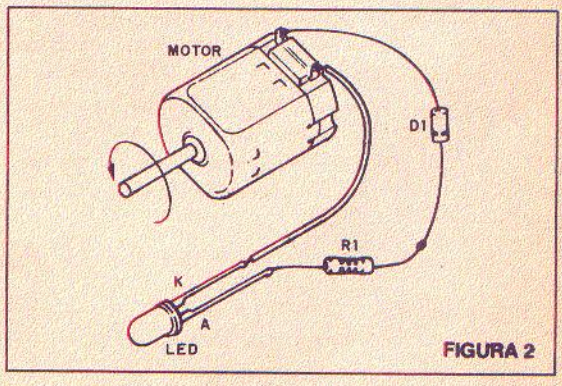


FIGURA 2

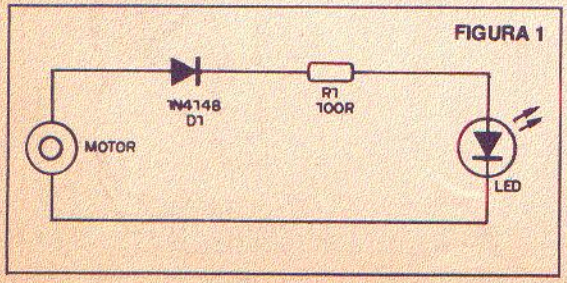


FIGURA 1

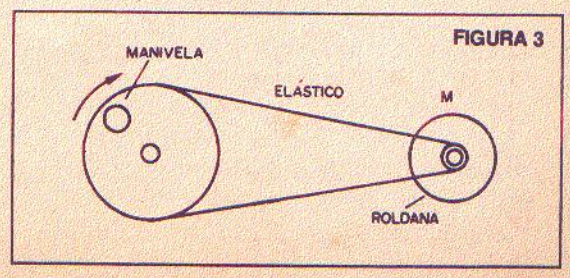


FIGURA 3

LISTA DE MATERIAL

M - motor de corrente contínua (1,5 a 6V)
D1 - 1N4148 ou equivalentes - diodo de uso geral
R1 - 100 ohms x 1/8W - resistor (marrom, preto, marrom)
Led - led vermelho comum
Diversos: fios, solda, parte mecânica para acionar o motor etc

Com este sistema você também pode acender pequenas lâmpadas, mas deve ter muito cuidado, pois, se girar rápido demais a lâmpada receberá tensão muito alta e poderá queimar.

Outra possibilidade interessante para este circuito é acoplar uma hélice tipo "cata-vento" no motor e fazê-lo virar com o vento. Teremos então um "Gerador Eólico", ou seja, um gerador que aproveita a energia do vento para produzir eletricidade.

Se você morar em uma fazenda ou sítio e houver uma queda d'água, você pode também fazer um mecanismo que movimente o motor, produzindo assim energia que chegará a acender até mesmo uma pequena lâmpada de lanterna.

O ALTO-FALANTE

O alto-falante de bobina móvel foi desenvolvido por E. W. Siemens, em 1877, na Alemanha. O sistema Siemens consistia numa bobina que podia mover-se nas proximidades de um campo magnético, acionando, com isso, um diafragma.

Posteriormente, outros pesquisadores como Lodge, Pridham e Jenson aperfeiçoaram o sistema original de suspensão até se chegar ao que hoje conhecemos.

A utilização de materiais magnéticos especiais e bobinas com formas planejadas criteriosamente permitem que o alto-falante moderno seja muito eficiente e fiel na faixa de sons que pode reproduzir.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOLUME V
Newton C. Braga

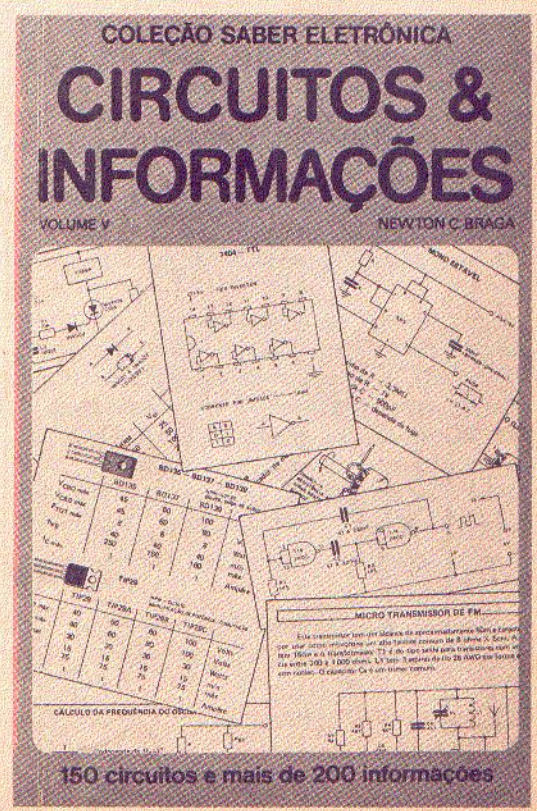
Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente!

- CIRCUITOS BÁSICOS
- CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
- PINAGENS
- FÓRMULAS
- TABELAS
- INFORMAÇÕES ÚTEIS

Os engenheiros, técnicos, estudantes e hobistas, não podem deixar de ter em mãos esta coletânea de grande utilidade.

NCz$ 4,90 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.
NÃO SERÁ VENDIDO EM BANCAS DE JORNAIS!



C — CHOQUE DE FILTRO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 28 / Revista nº 8

Chamamos de choque de filtro uma bobina de elevada indutância (alguns henrys) que normalmente é empregada em fontes de alimentação para eliminar o resíduo de ruído de corrente alternada.

Na figura a temos um típico filtro em PI em que utilizamos um choque de filtro em conjunto com dois capacitores de elevado valor.

O aspecto de um choque de filtro típico é o mesmo de um transformador, sendo mostrado em b.

Num núcleo de material laminado ferroso (ferro-silício, por exemplo) enrolamos milhares de voltas de fio esmaltado. A indutância depende do número de espiras e outras características como a corrente máxima suportada e resistência, que são dadas pela espessura do fio.

I — IMPEDÂNCIA

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 29 / Revista nº 8

É a oposição que um circuito elétrico apresenta à circulação de uma corrente alternada. Diferentemente da resistência, a impedância varia com a freqüência da corrente. A unidade de impedância é também o ohm.

Podemos definir a impedância como a relação que existe entre a tensão alternada aplicada num circuito e a corrente que nele circula.

Observamos que, conforme o tipo de circuito, a corrente pode estar fora de fase em relação à tensão.

Para um dipolo ôhmico, ou seja, um resistor, a impedância é igual à resistência. Para um capacitor temos uma impedância infinita quando a freqüência é nula (corrente contínua), e para um indutor a impedância tende a zero quando a freqüência é nula.

As impedâncias, para os alto-falantes, podem ser tratadas de modo similar à resistências associadas, conforme mostra a figura.

O — OHM

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 30 / Revista nº 8

GEORG SIMIN OHM nasceu em 1787, no estado da Baviera (Alemanha Ocidental), e morreu em 1854. Filho de um simples serralheiro, aos 18 anos tornou-se professor de matemática em Gottstadt, na Suiça. Depois, lecionou em diversas cidades da Alemanha tais como Berlim, Colônia e Nuremberg, e a partir de 1849 passou a lecionar na Universidade de Munique.

Foi em 1822 que ele começou a se interessar pela eletricidade, em vista das descobertas de Oesterd (campo magnético de uma corrente) e Ampère (correntes elétricas). Realizando experiências práticas, para o que tinha muita habilidade, chegou a diversas descobertas que foram publicadas num trabalho em 1827. Neste trabalho está contida a lei que leva seu nome. Além dos trabalhos no campo da Lei de Ohm, também fez importantes descobertas em acústica, além da polarização de pilhas.

Foi em 1881, durante uma reunião do Congresso Internacional de Engenheiros Eletricistas, em Paris, que foi decidida a adoção de seu nome para a unidade de resistência elétrica, como homenagem póstuma.

Segundo a primeira Lei de Ohm, num condutor metálico homogêneo, a relação entre a tensão aplicada e a corrente circulante é constante, o que é dado pela fórmula $U = R.I$.

W — WOOFER

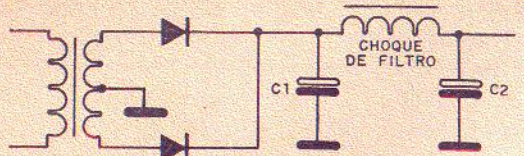
Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 31 / Revista nº 8

Trata-se de um termo inglês utilizado para designar alto-falantes para baixas freqüências, ou seja, sons graves. Como as freqüências mais baixas estão associadas a comprimentos de onda maiores, os alto-falantes de graves se caracterizam pelas suas grandes dimensões. São alto-falantes com 30cm ou mais de diâmetro e ímãs bastante pesados, não raro atingindo alguns quilos de peso.

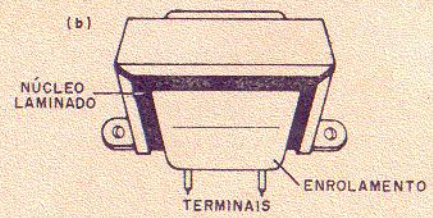
A utilização de um alto-falante de grave envolve um filtro divisor de freqüência. Este filtro pode ser um simples indutor que oferece uma elevada oposição à passagem dos sinais de altas e médias freqüências. Apenas os sinais de baixas freqüências encontram pequena oposição à sua passagem.

I — IMPEDÂNCIA

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

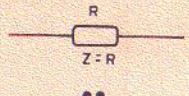


(a) FONTE DE ALIMENTAÇÃO



C — CHOQUE DE FILTRO

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

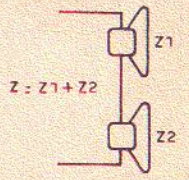


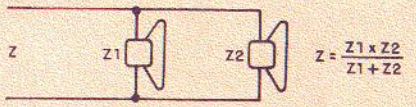


PARA CORRENTE CONTÍNUA



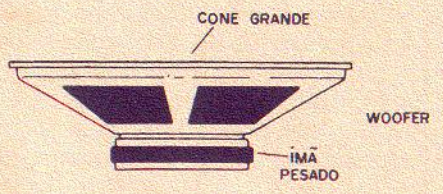
PARA CORRENTE CONTÍNUA





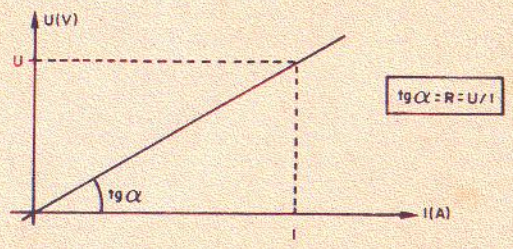
W — WOOFER

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



O — OHM

ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA LEI DE OHM