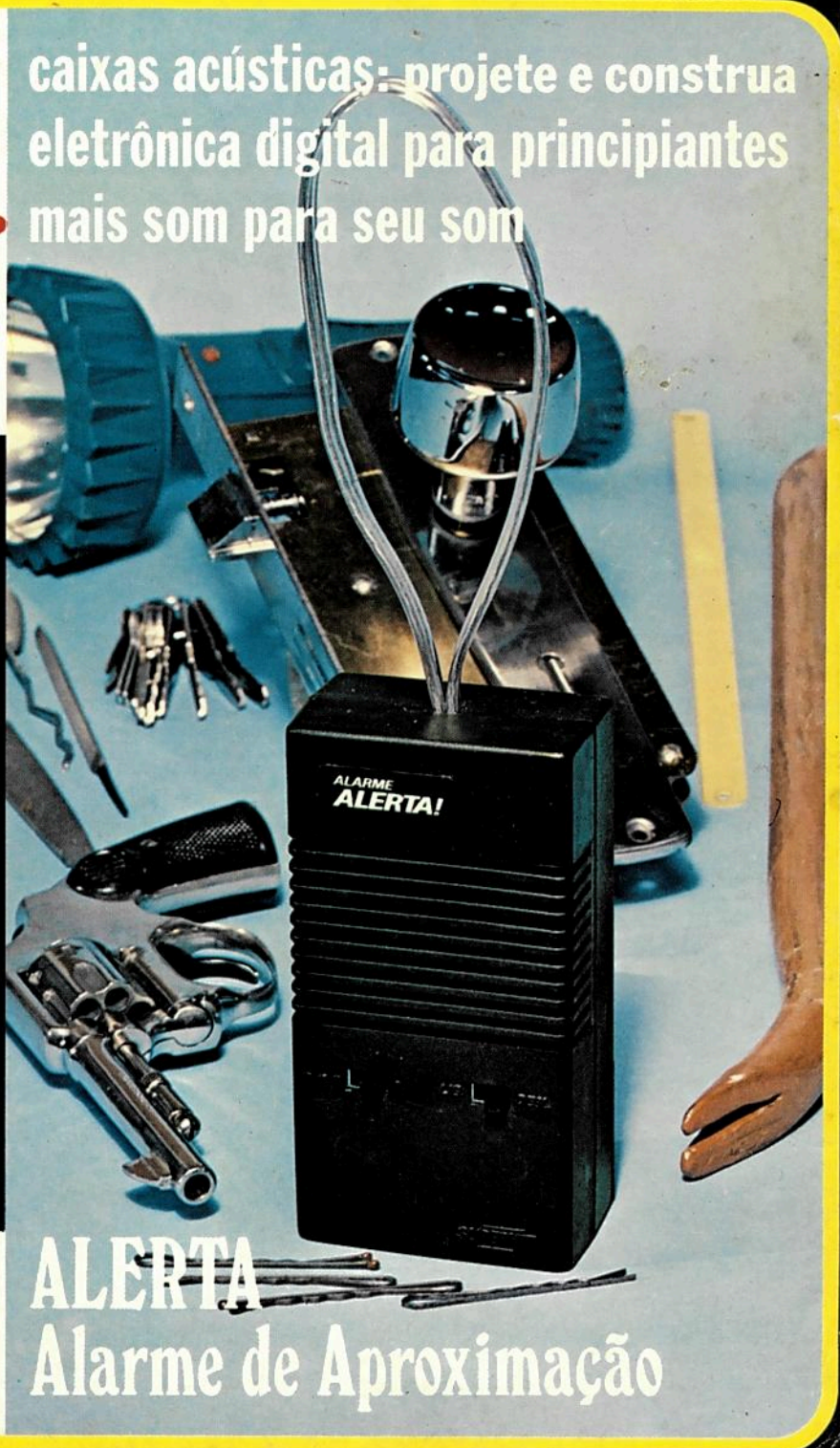
Revista SABER

104
Cr$ 110,00

ELETRÔNICA

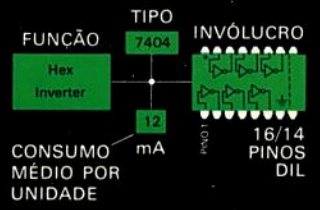
GRÁTIS

caixas acústicas: projete e construa
eletrônica digital para principiantes
mais som para seu som



ALERTA
Alarme de Aproximação

IDENTIFICAÇÃO DINÂMICA DE CIRCUITOS INTEGRADOS TTL



VELOCIDADE X POTÊNCIA
(tabela comparativa)

FAMÍLIA	VELOCIDADE	POTÊNCIA
Normal	X 1	X 1
High Power	X 2	X 2
Low Power	X 0.1	X 0.1
Schottky	X 3.5	X 2
Low Power Schottky	X 1	X 0.5

CORRENTE DE ENTRADA
X
CORRENTE DE SAÍDA
(tabela comparativa)

FAMÍLIA	cada entrada precisa (mA)	cada saída fornece (mA)
Normal	1.6	16
Low Power	0.18	3.6
High Power	2.0	20
Schottky	2.0	20
Low Power Schottky	0.4	8

4 portas OR de 2 entradas	7442	2
BCD para 1 de 10 Decodificador (Saída TTL)	7445	19
BCD para 1 de 10 Decodificador/ Driver (Saída 30 V x 80mA)	28 43	

Magnus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Altamira, Macapá, Porto Velho e Uruará (via aérea) Cr$ 140,00 1406



MÚSICA EM ALTA FIDELIDADE

Construa sua própria caixa acústica, igual as melhores importadas.

A **"NOVIK"**, empresa líder na fabricação de alto-falantes especiais de alta fidelidade, lhe oferece

1-GRÁTIS, 4 valiosos projetos de caixas acústicas desenvolvidos e testados em laboratório, usando seus próprios sistemas de alto-falantes, encontrados nas melhores casas do ramo.

Instale o melhor som em alta fidelidade no seu carro.

A **"NOVIK"**, fabricante da melhor e mais extensa linha de alto-falantes especiais para automóveis: woofers, tweeters, mid-ranges e full-ranges até 30 watts de potência, põe a sua disposição

2-GRATUITAMENTE, folheto explicativo do sistema de alto-falantes mais apropriado para seu carro e forma correta de instalação.





Monte sua caixa acústica especial para instrumentos musicais.

3-GRÁTIS os 6 avançados projetos de caixas acústicas especiais para guitarra, contra-baixo, orgão e voz, elaborados com sistemas de alto-falantes **"NOVIK"**.

ESCREVA PARA:

NOVIK S.A.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Cx. Postal: 7483 - São Paulo

SÃO OS MESMOS PROJETOS E SISTEMAS DE ALTO-FALANTES QUE A **"NOVIK"** ESTÁ EXPORTANDO PARA 14 PAÍSES DE 4 CONTINENTES, CONFIRMANDO SUA QUALIDADE INTERNACIONAL.

Revista
ELETRÔNICA

Nº 104
MAIO
1981

EDITORA
SABER
LTDA

diretor administrativo: Élio Mendes de Oliveira

diretor de produção: Hélio Fittipaldi

REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

diretor técnico: Newton C. Braga

gerente de publicidade: J. Luiz Cazarim

serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

distribuição nacional: ABRIL. S.A. - Cultural e Industrial

diretor responsável: Élio Mendes de Oliveira

Revista Saber ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

REDAÇÃO
ADMINISTRAÇÃO
E PUBLICIDADE:
Av. Dr. Carlos de Campos, nº 275/9
03028 - S. Paulo - SP.

CORRESPONDÊNCIA:
Endereçar à
REVISTA SABER
ELETRÔNICA
Caixa Postal, 50450
03028 - S. Paulo - SP.

sumário

Alerta - Alarme de Aproximação 2

Identificação Dinâmica de Circuitos Integrados TTL (Como Usar a Tabela) 14

Aplicação de Circuitos Integrados C-MOS 18

Como Projetar e Construir Caixas Acústicas (1ª Parte) 26

A Eletrônica Digital... para Principiantes (1ª Parte) 37

Seção do Leitor 46

Mais Som para seu SOM 51

Mini Boliche Eletrônico 65

Curso de Eletrônica - Avaliação III 75

Capa - Foto de apresentação do aparelho ALERTA — ALARME DE APROXIMAÇÃO

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É totalmente 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 mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.
NÚMEROS ATRASADOS: Pedidos à Caixa Postal 50.450-São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas de postagem. SOMENTE A PARTIR DO NÚMERO 47 (MAIO/76).

É totalmente 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 mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

ALERTA

alarme de aproximação

Newton C. Braga – Augusto M. Costa Netto



Segurança em primeiro lugar! Ponha fim a sua preocupação de proteger seu lar com este eficiente alarme de aproximação. Capaz de detectar o toque ou a simples aproximação de um intruso na fechadura da porta ou em outros objetos protegidos, este alarme não só o ajuda no momento certo, avisando-o do perigo quando ainda é possível tomar alguma providência para evitá-lo, como também com som estridente afugenta quem quer que seja. Veja neste artigo como montar este alarme que lhe trará tranquilidade tão necessária.

Você dorme tranquilo durante à noite depois de ler as manchetes dos roubos e assaltos no jornal do dia? Se você consegue, meus parabéns pois naturalmente ou você mora num quartel ou então não tem a preocupação de uma família ou pratimônio para zelar.

Mas, se você não dorme tranquilo não se desespere pois temos a solução que sem dúvida lhe interessará: toda sua preocupação com os pontos críticos de sua casa, a porta dianteira, a porta dos fundos, janelas, e objetos de valor podem ser vigiados eletronicamente por um "robô" que nunca dorme. Descrevemos neste artigo a montagem de um eficiente alarme de toque ou aproximação.

Você o pendura na fechadura da porta, pelo lado de dentro, e o deixa ligado durante à noite. Silencioso, ele permanecerá entretanto vigilante até o momento em que um intruso tocar ou mesmo se aproximar da sua fechadura, pelo lado externo. Ele disparará e com seu ruído estridente o alertará do perigo quando ainda é possível tomar alguma providência (figura 1). E, ainda mais, o próprio intruso na maioria dos casos será colocado em fuga com o ruído do alarme.

A eficiência e a sensibilidade deste sistema podem ser avaliadas pelas suas características:

- Absolutamente à prova de fraudes já que ele dispara mesmo que o intruso use luvas isolantes ou ferramentas encapadas para forçar a fechadura. Não adianta tentar fazer qualquer ligação da fechadura a terra ou objetos metálicos para desarmar o alarme pois se isso acontecer ele simplesmente dispara.

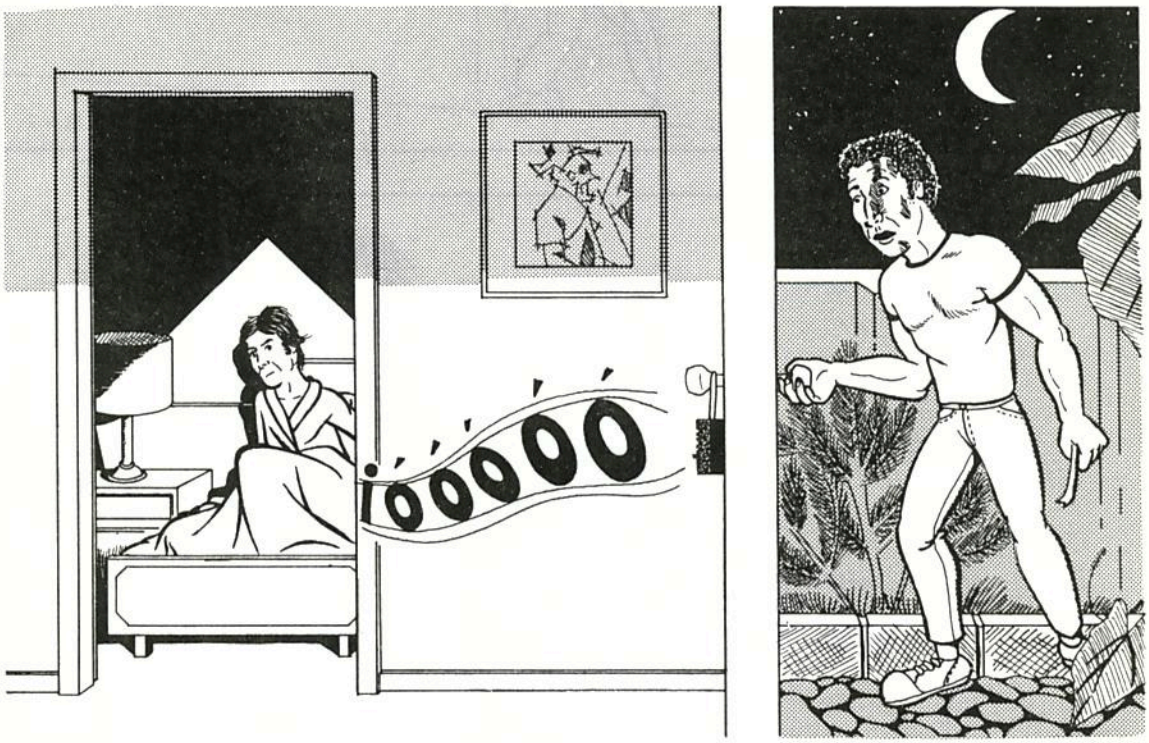


FIGURA 1

- Não precisa de qualquer ajuste prévio ou de instalação especial. Basta pendurar na fechadura ou colocá-lo em contacto com o objeto que se deseja proteger.

- Usa pilhas comuns de grande durabilidade que permitem seu funcionamento contínuo por até 3 meses seguidos! O fato de usar pilhas, é de grande importância pois um corte de energia não deixa seu lar desprotegido. (Veja que um corte pode ser tentado pelo intruso no sentido de desativar um eventual sistema de alarme de sua casa!)

É claro que você não precisa usar necessariamente este alarme apenas na proteção de fechaduras. Levando em conta que ele dispara pela aproximação do corpo de uma pessoa ou pelo toque e é acionado

por tempos que são ajustados em dois intervalos, existem outras aplicações práticas como por exemplo:

- Anúncio de visitas, colocando-o na entrada de sua loja, conforme mostra a figura 2. A passagem de uma pessoa faz com que ele dê um toque perfeitamente audível.

- Proteção de objetos, bastando que a "antena" fique em contacto com este objeto, conforme mostra a figura 3.

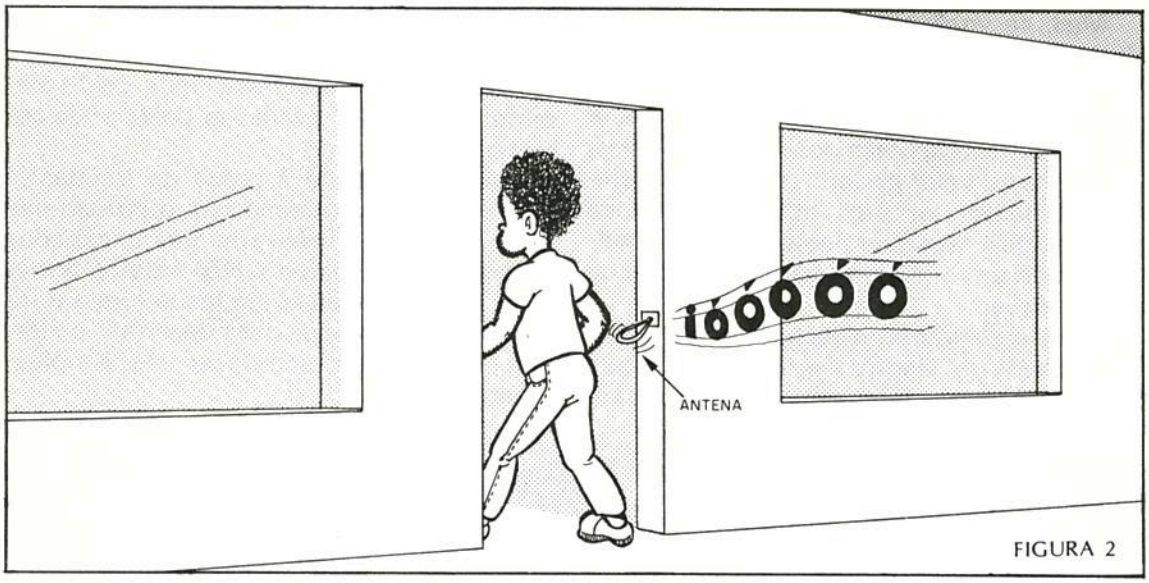


FIGURA 2

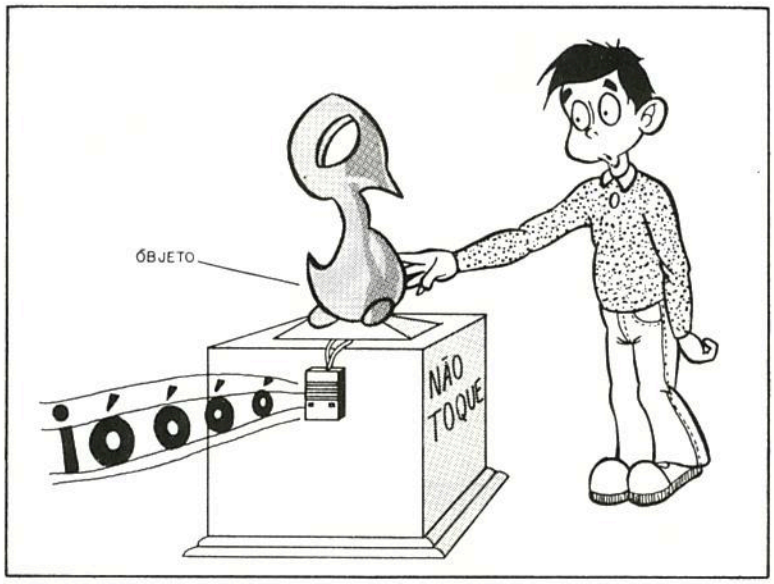


FIGURA 3

As características elétricas do alarme são então as seguintes:

Tensão de alimentação	6V (4 pilhas pequenas)
Transistores	12
Consumo de corrente (repouso)	100 µA
Duração das pilhas (alcalinas)	3 meses
Consumo com o alarme tocando	150 mA
Potência sonora	250mW

E, então. Não dê moleza aos amigos do alheio. E se agora, enquanto você decide se monta ou não monta este alarme já não estiver algum amigo do alheio forçando sua fechadura?

COMO FUNCIONA

Para explicar como funciona o alarme de toque, vamos dividí-lo em 5 blocos que são mostrados na figura 4.

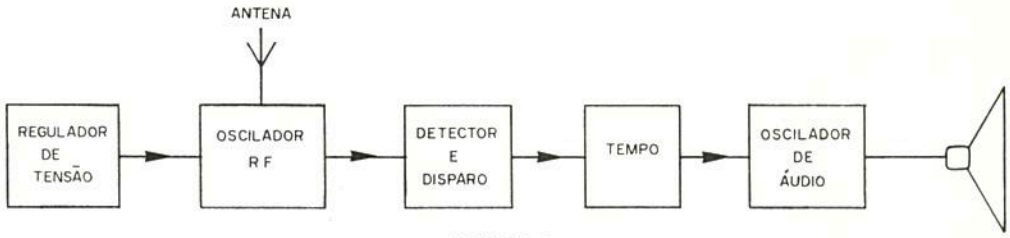


FIGURA 4

O primeiro bloco tem por função apenas estabilizar a tensão de alimentação do oscilador (bloco 2) fator indispensável para que o aparelho funcione sem problemas de disparos aleatórios por longos tempos.

O oscilador mostrado no bloco 2 exerce função de extrema importância neste alarme. Conforme podemos ver pelo circuito da figura 5, no oscilador, a sua frequência de operação é determinada pela bobina L1 e pelo capacitor C1 ligado em paralelo. Com os valores indicados o circuitol produz oscilações elétricas da ordem de milhões de vezes por segundo.

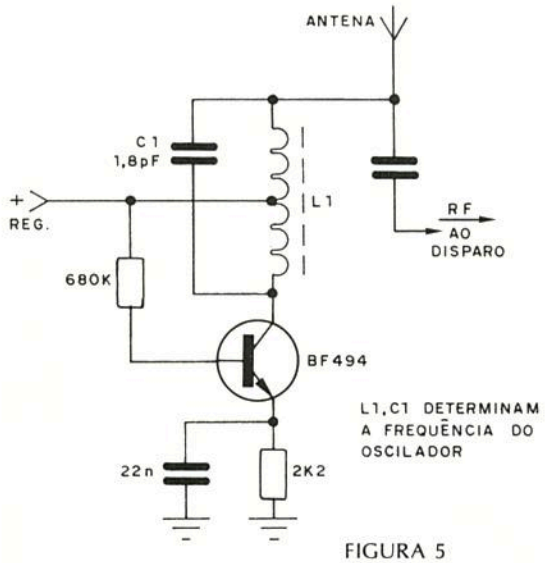


FIGURA 5

Ocorre entretanto que a aproximação de um objeto qualquer ou um corpo, como a mão de uma pessoa, deste circuito tem por efeito agir como as placas de um capacitor, diminuindo a frequência (figura 6).

O efeito desta diminuição de frequência produz uma variação elétrica no circuito capaz de afetar as etapas seguintes com o seu disparo. É importante observar que neste tipo de efeito denominado "capacitivo" não importa se o objeto que se aproxima da antena esteja isolado ou não, seja de metal ou não. Praticamente qualquer corpo material que conduza pouco que seja a corrente, como o corpo humano já é capaz de causar uma alteração bastante grande na frequência do circuito. A ligação desta antena à terra então, altera de modo significativo a frequência do circuito com efeitos muito mais acentuados daí ser praticamente impossível qualquer tipo de fraude com este alarme.

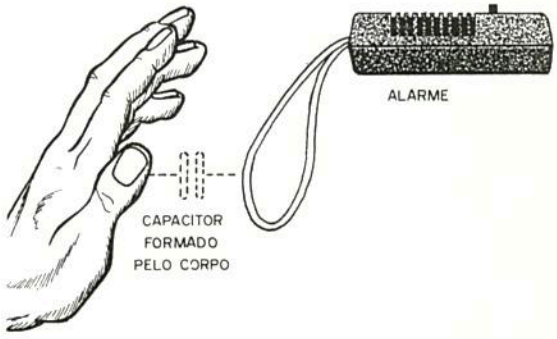


FIGURA 6

Pois bem, o sinal deste oscilador é levado ao bloco 3 que tem por função detectar as pequenas variações de frequência que ocorram com a aproximação ou toque de um objeto. Para esta finalidade são uados 3 diodos e um transistor.

Na saída deste transistor temos então uma corrente de disparo quando se toca na antena. O único ajuste do aparelho é feito justamente nesta etapa consistindo simplesmente num trimpot.

Temos a seguir o quarto bloco que con-

siste no circuito de tempo. Sua finalidade é fazer com que, mesmo depois de desaparecido o intruso com a retirada rápida de sua mão, ainda assim o alarme permaneça tocando por um certo tempo.

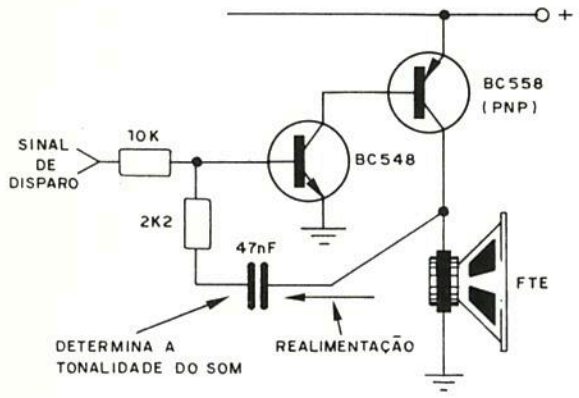


FIGURA 7

A última etapa é formada pelo oscilador de áudio que ao mesmo tempo se caracteriza pela sua simplicidade e pela sua potência sonora. A frequência deste oscilador é determinada pelo capacitor de 47K (figura 7) que pode ser alterado pelo montador. Se desejar um som mais grave aumente-o.

O ponto ideal deste oscilador é conseguido com uma impendância de carga de 5,6 ohms. Entretanto, o volume obtido no alto-falante ainda será bastante bom com o uso de uma unidade de 8 ohms. Recomendamos que o montador faça algumas experiências com alto-falantes até obter o de maior rendimento.

MONTAGEM

A montagem sugerida é mostrada na figura 8 que facilita ao máximo a colocação na fechadura da porta que é a finalidade básica do alarme. A própria alça feita com fio duplo encapado serve de antena e não é preciso que ela faça contacto elétrico com a fechadura. Pormenores desta alça são mostrados na figura 9.

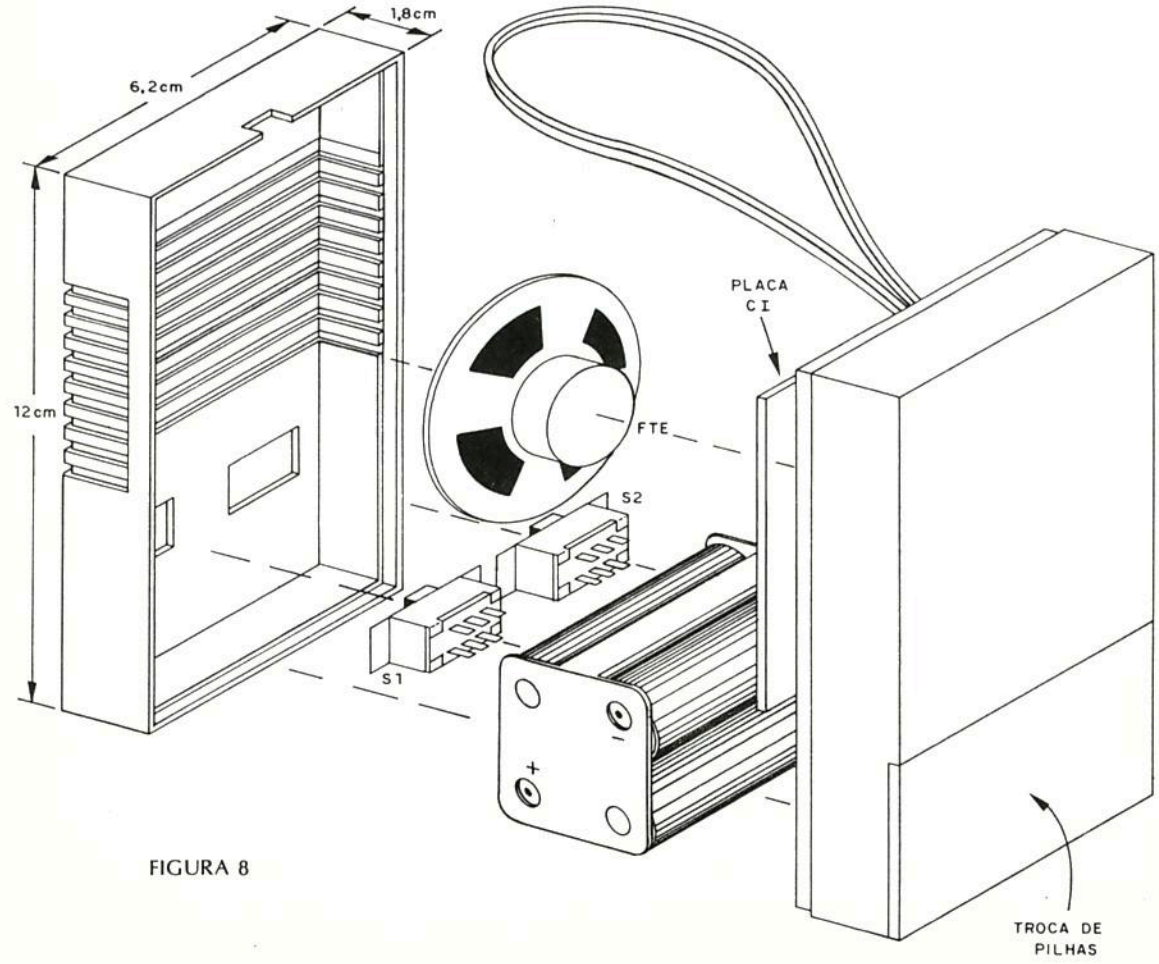


FIGURA 8

A caixa deve ter na sua parte frontal furos para duas chaves: de controle de tempo (duas faixas - toque curto e toque longo); liga-desliga além da saída de som para o alto-falante.

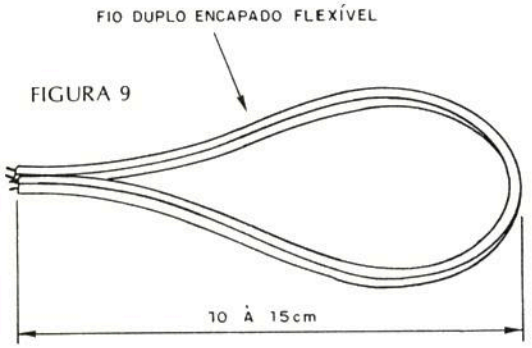


FIGURA 9

Na parte superior existe o furo para a passagem do fio da alça e na parte posterior o local para retirada e colocação das pilhas.

Uma caixa de rádio portátil pode ser adaptada para receber o alarme desde que tenha as dimensões indicadas na figura.

Os componentes eletrônicos são montados todos numa placa de circuito impresso que será fixada no interior da caixa. Para fixação da placa existem diversas opções como por exemplo o uso de espaçadores, a rebitagem plástica ou o uso de esponjas.

O leitor deve também pensar no modo de fixação do alto-falante e das chaves, assim como do suporte de 4 pilhas pequenas.

Analisemos agora a parte eletrônica com a descrição dos componentes que são todos comuns podendo ser encontrados em casas especializadas.

A bobina L1 consiste em 12 espiras de fio esmaltado 26 ou 24 AWG numa forma de 1 cm de diâmetro com tomada na terceira espira segundo numeração de terminais dada na figura 10.

Os diodos são todos para uso geral de silício como o 1N914, mas equivalentes podem ser usados.

Q3 é um transistor para RF de silício como o BF494 ou seus equivalentes enquanto que os demais transistores são todos NPN e PNP de uso geral. Os PNP podem ser BC558 e os NPN podem ser BC238. Equivalentes podem ser usados sem problemas.

Os resistores devem ser de 1/8 W de preferência em vista do seu tamanho reduzido facilitando assim sua colocação na placa que é projetada em função de suas dimensões. Sua tolerância não é importante.

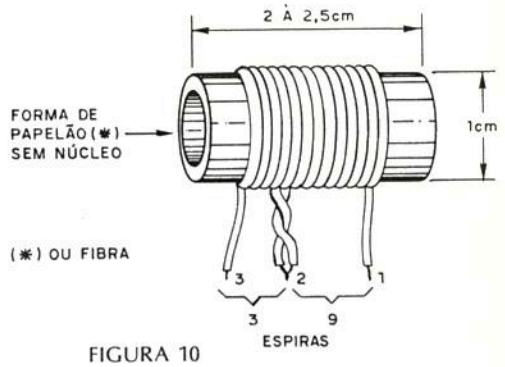


FIGURA 10

Para os capacitores temos dois tipos básicos: os de mais de 1 µF que são eletrolíticos para 6V ou mais de terminais paralelos, de preferência, e os menores que, conforme o valor podem ser cerâmicos, poliéster, plate, etc. Procure seguir a lista de material para sua escolha.

O trim-pot é de 470K do tipo ultraminiatura de acordo com a furação da placa. Valores próximos podem ser usados sem problemas.

As chaves usadas no projeto original são deslizantes 2 x 2 sendo que no caso de S1 apenas dois pólos são usados enquanto que no caso de S2 são feitas 3 ligações.

Temos finalmente o alto-falante que é de 5 cm com 8 ohms de impedância. O leitor, se tiver possibilidade deve fazer experiências com alguns alto-falantes no sentido de obter o de melhor desempenho.

Fora do circuito temos o suporte das pilhas, os fios de ligação, o fio para antena, que não oferecem dificuldade de obtenção.

Comece a montagem preprando a caixa segundo as dimensões e formato dados na figura 8. Evidentemente, a caixa pode ser maior um pouco segundo a disponibilidade de cada um, mas no caso deve ser feito um planejamento cuidadoso para a disposição dos componentes.

Com a caixa preparada, fixe o alto-falante e as chaves passando em seguida para a parte eletrônica propriamente dita.

Para a soldagem dos componentes, que são delicados, use um soldador pequeno (máximo 30W) e ponta fina. Como ferramentas complementares você deve ter um alicate de corte lateral, um alicate de

ponta fina, uma lâmina para descascar fios e chaves de fenda.

Prepare a placa de circuito impresso segundo o padrão dado na figura 11 em que damos o lado cobreado e dos componentes. Use a técnica que melhor dominar para esta tarefa. Seja cuidadoso para que nenhuma falha que possa resultar em interrupção de tiras de cobre venha comprometer o funcionamento de seu alarme.

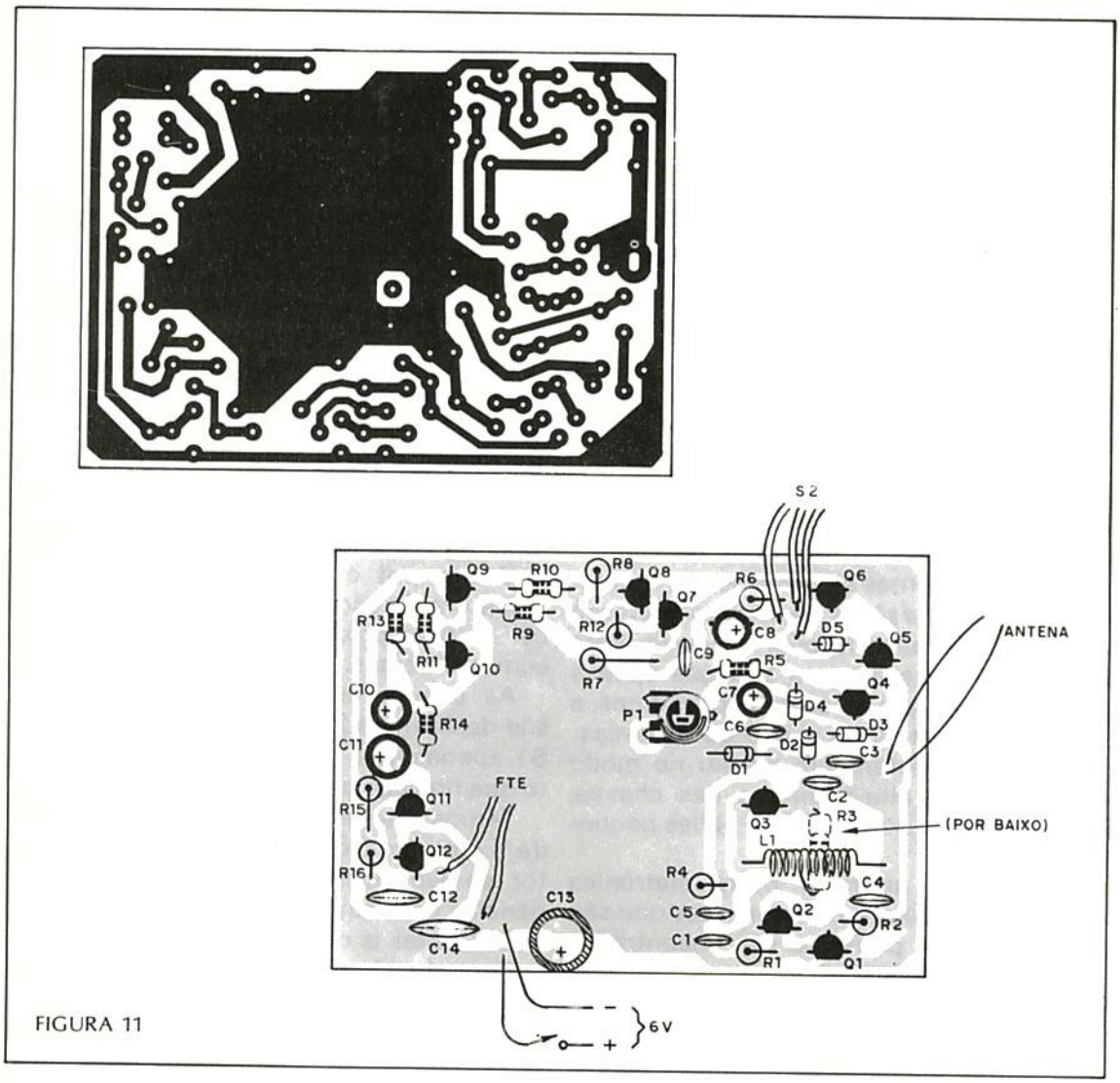


FIGURA 11

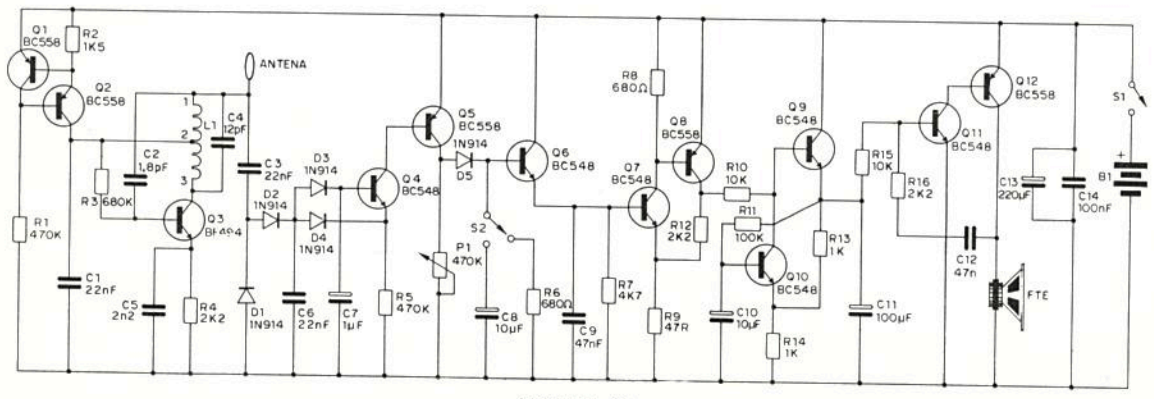


FIGURA 12

O diagrama completo do alarme é então mostrado na figura 12 com os valores de todos os componentes.

De posse da placa e da caixa já preparada você deve enrolar a bobina. Use um tubo de papelão de 1 cm de diâmetro e 2 cm de comprimento como forma. Descasque bem as partes do fio que devem ser soldadas na placa pois se isso não for feito a falta de contacto fará com que o aparelho não funcione.

Com tudo pronto siga a sequência de operações da montagem:

a) Solde em primeiro lugar os transistores. Observe que temos 3 tipos de transistores diferentes se bem que no invólucro sejam todos inguais.

Temos os do tipo BC que podem ser NPN ou PNP conforme o número e que não devem ser confundidos, e o BF. Cuidado com a posição de cada um. Na sua soldagem seja breve para que o calor não os afete.

b) Solde os diodos notando que estes componentes são polarizados. Veja então com atenção a posição do anel, que identifica o seu catodo seguindo exatamente a disposição mostrada no desenho da placa. Se houver inversão o aparelho não funcionará. Na soldagem dos diodos deve-se tomar muito cuidado para que o calor não os afete. Seja rápido.

c) Para soldar os resistores são dois os cuidados que você deve tomar. O primeiro é com o valor que é dado pelas cores dos anéis coloridos e o segundo é com o calor no momento da soldagem que pode danificá-los. Neste caso, também você deve ser rápido. Os diodos não são polarizados, isto é, de qualquer lado que fique o primeiro anel de código o aparelho funcionará normalmente.

d) Solde a bobina, observando sua posição e para que a solda pegue bem nas suas pontas e no cobre da placa. Se houver dificuldade para a soldagem pegar, raspe bem os fios terminais da bobina.

e) Para soldar os capacitores eletrolíticos, além de seu valor marcado no invólucro em microfarads (uF ou mfd) você também deve observar sua polaridade (positivo +, ou negativo —) marcada no mesmo invólucro. Faça a polaridade coincidir com a marcação da placa.

f) Para os demais capacitores não será preciso observar a polarização, mas deve-se ter cuidado com o valor e com a soldagem já que sendo delicados podem danificar-se facilmente com o calor.

g) Solde em seguida a antena que consiste em aproximadamente 30 cm de fio encapado paralelo dobrado de modo a formar uma alça.

Com a placa pronta, solde por último o trim-pot.

As ligações da placa aos componentes externos são feitos com fio flexível de capa plástica.

Solde o fio do alto-falante, das chaves e do suporte de pilhas. Para esse último, observe bem a polaridade dada pelas cores dos fios: vermelho — positivo.

Com tudo pronto, confira a montagem antes da prova de funcionamento.

PROVA E USO

Coloque 4 pilhas (de preferência, alcalinas para maior durabilidade e confiabilidade) no suporte, observando sua polaridade.

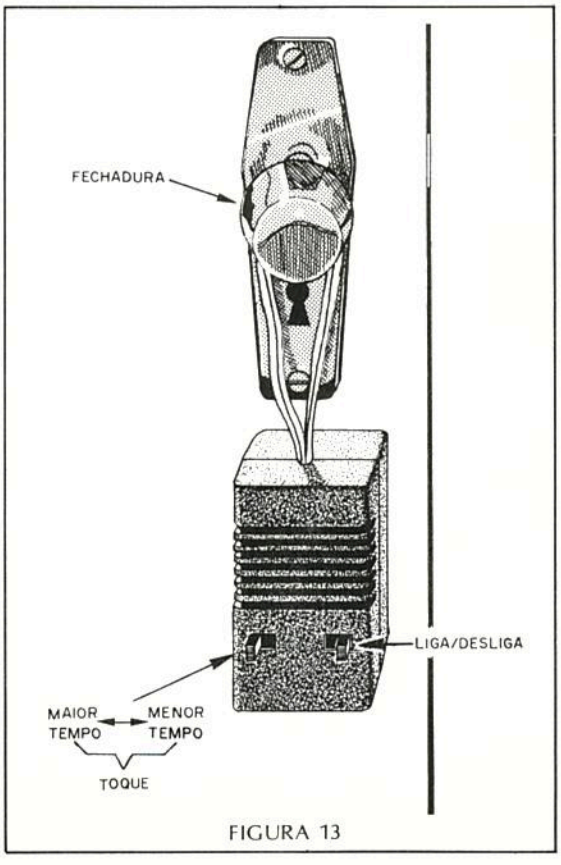
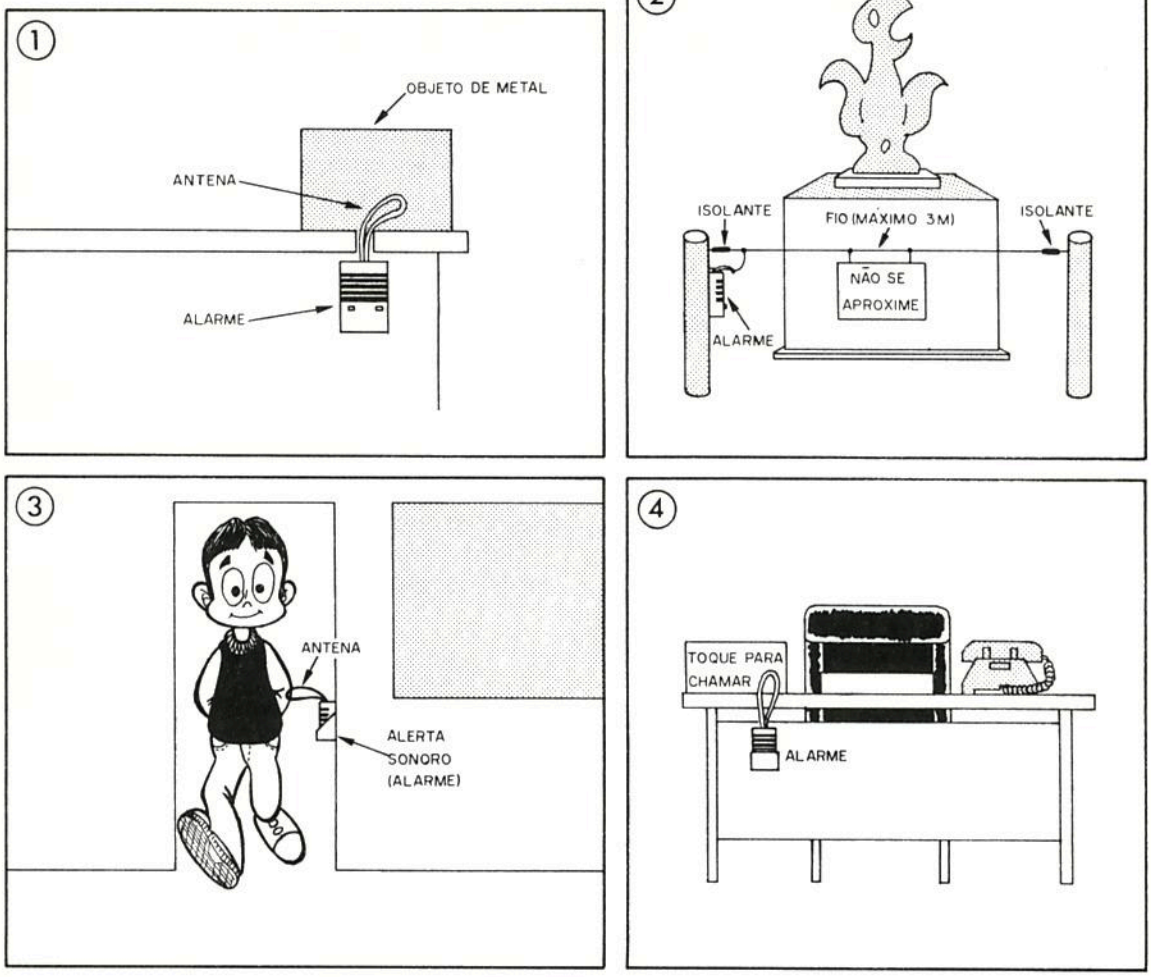


FIGURA 13

FIGURA 14



1. Proteção de objetos

Basta colocar a antena do alarme em contacto com o objeto que se deseja proteger. A eficiência será melhor se o objeto for metálico como por exemplo caixas, placas, etc.

2. Limite sonoro

A antena pode ser colocada de tal modo a evitar que pessoas ultrapassem determinados limites.

3. Alerta de visitas

Na entrada de uma loja, o alarme avisará quando um freguês entrar, bastando para isso que ele seja colocado de modo que a pessoa tenha de tocar na antena ao passar pela porta.

4. Chamada

Basta colocar o alerta em sua mesa e qualquer pessoa que deseje chamá-lo, tocando na antena dará o sinal.

5. Brincadeiras

Coloque o alarme em uma caixa com a antena encostando na tampa de metal ou recoberta de papel metálico. Coloque um aviso bem grande perto da caixa: "NÃO TOQUE". Esconda-se e espere que algum curioso venha "espiar". Quando o alarme tocar assustando a pessoa você vai divertir-se um bocado.

Ligue o interruptor geral (S1) e coloque a chave S2 na posição de toque curto.

Vá ajustando o trim-pot sem tocar com as mãos na antena ou aproximá-la do aparelho até o ponto próximo do disparo. Depois é só aproximar a mão da antena e verificar o acionamento retocando o ajuste do trimpot para obter a máxima sensibilidade.

Se o aparelho não der nenhum sinal verifique a bobina e o transistor BF.

Se o som for fraco, faça experiência, com outros alto-falantes, até obter o melhor desempenho. Se quiser mudar a tonalidade do som basta trocar o capacitor de 47nF ligado ao alto-falante por outro segundo sua vontade.

Para usar o aparelho proceda do seguinte modo:

— Pendure o alarme na fechadura da porta pelo lado de dentro (figura 13). A porta deve ser obrigatoriametne de material não condutor. O aparelho não funcionará com portas de metal.

— Selecione o tempo de acionamento desejado na chave S2. Numa posição você terá um toque mais curto e na outra um toque por tempo mais longo.

— Ligue o interruptor geral S1. O aparelho está pronto para funcionar. Aproxime sua mão da fechadura e veja.

— Com o aparelho ligado deste modo, mas sem tocar, a "espera do ladrão" o consumo de corrente é extremamente baixo. Com pilhas alcalinas o aparelho pode funcionar por até 3 meses antes de ser necessária sua troca. Além da aplicação básica damos outras na figura 14.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q5, Q8, Q12 - BC558 - transistores PNP de silício
Q3 - BF494 - transistor NPN de RF de silício
Q4, Q6, Q7, Q10, Q11 - BC548 - transistor NPN de silício
D1, D2, D3, D4, D5 - 1N914 - diodos de silício
R1 - 470k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R2 - 1k5 x 1/8W - resistor (marrom, verde, vermelho)
R3 - 680k x 1/8W - resistor (azul, cinza, amarelo)
R4 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R5 - 470k x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R6 - 680R x 1/8W - resistor (azul, cinza, marrom)
R7 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R8 - 680R x 1/8W - resistor (azul, cinza, marrom)
R9 - 47R x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, preto)
R10 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R11 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R12 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R13 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R14 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R15 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R16 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
L1 - bobina (ver texto)
P1 - trimpot de 470k
C1 - 22 nF - capacitor cerâmico
C2 - 1,8 pF - capacitor cerâmico
C3 - 22 nF - capacitor cerâmico
C4 - 12 pF - capacitor cerâmico
C5 - 2n2 - capacitor cerâmico ou de poliéster
C6 - 22 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C7 - 1 µF x 6V ou mais - capacitor eletrolítico
C8 - 10 µF x 6V ou mais - capacitor eletrolítico
C9 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C10 - 10 µF x 6V - capacitor eletrolítico
C11 - 100 µF x 6V - capacitor eletrolítico
C12 - 47 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
C13 - 220 µF x 6V - capacitor eletrolítico
C14 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
FTE - alto-falante (ver texto)
S1 - interruptor simples
S2 - chave de 1 pólo x 2 posições (ver texto)
Diversos: suporte de pilha, caixa para montagem, fios, placa de circuito impresso, solda, etc.

ERRATA REVISTA Nº 103
"POWER CAR"

NA LISTA DE MATERIAL O VALOR CORRETO DE R9 É 820K, CONFORME ESQUEMA

ALERTA!

ALARME DE APROXIMAÇÃO PARA PORTAS

Simples de usar:
Não precisa
de qualquer tipo
de instalação;
basta pendurar o alarme
na maçaneta e ligá-lo!

Baixíssimo consumo:
Funciona até
3 meses com somente
quatro pilhas pequenas!



MONTADO!
Garantia de 2 ANOS!

Absolutamente à prova de fraudes:
Dispara mesmo que a mão esteja
protegida por luvas ou a pessoa
esteja calçando sapatos de borracha.

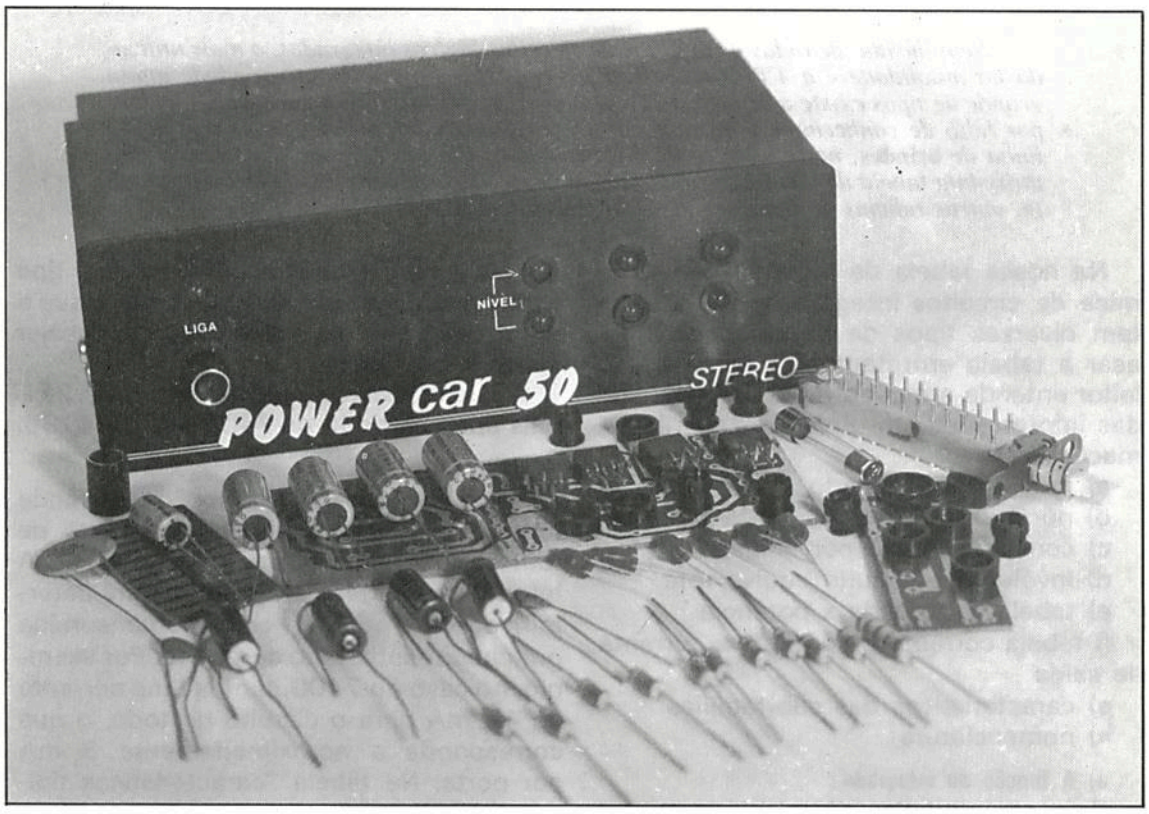
Cr$ 2.650,00

PRODUTO COM A QUALIDADE SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

KIT

POWER car 50



☆50 watts para seu carro

☆pequeno no tamanho, grande na potência

☆amplificador estéreo 25+25 watts RMS

☆led's indicadores de nível atuando também como luz rítmica

☆montagem super fácil

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **DIALKIT**

Cr$ 3.300,00 (SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

identificação dinâmica de CIRCUITOS INTEGRADOS TTL (como usar a tabela)

Sem dúvida, de todas as famílias de circuitos lógicos integrados, a mais utilizada na atualidade é a TTL (Transistor - Transistor Logic). Uma variedade muito grande de tipos existe a disposição do projetista que nem sempre sabe qual escolher por falta de conhecimento de suas características. Assim, prosseguindo com nossa linha de **brindes**, *neste número da Revista Saber Eletrônica, damos ao leitor uma utilíssima tabela de identificação dinâmica de circuitos integrados TTL. Futuramente, outras tabelas de igual utilidade serão publicadas.*

Na nossa tabela de identificação dinâmica de circuitos integrados TTL o leitor tem diversos tipos de informações. Para usar a tabela entretanto é preciso que o leitor entenda antes de tudo, o significado das informações em questão. Estas informações são:

a) função do integrado
b) número do integrado
c) consumo médio por unidade
d) invólucro e circuito equivalente
e) tabela velocidade x potência
f) tabela corrente de entrada x corrente de saída
g) características das sub-famílias
h) nomenclatura

a) A função do integrado

Esta característica se relaciona com o que o circuito integrado faz num circuito lógico. A família lógica TTL é então formada por um conjunto de elementos básicos que são as portas, os flip-flops, contadores, etc.

Na figura 1, temos a simbologia adotada para representar as portas, os inversores e os flip-flops que são as funções básicas mais comuns.

Para estas funções o leitor terá seu símbolo diretamente na tabela com as suas ligações externas.

b) Número do integrado

A numeração da família TTL básica (regular) é feita com o número 74 no início e depois 2 ou 3 algarismos indicando o tipo específico. Este sem dúvida é o valor que o leitor deve fixar na tabela quando desejar saber a sua função.

A tabela fornece informações dos principais tipos partindo do 7400 até o 74196.

c) Consumo médio por unidade

Temos aqui uma informação de grande importância para o dimensionamento da fonte de alimentação de um projeto TTL. A informação da tabela diz então para determinado tipo, qual é a corrente consumida por circuito integrado completo. Por exemplo, no caso do 7400, temos uma corrente de 12 mA para o circuito no todo, o que corresponde a aproximadamente 3 mA por porta. Na tabela "características típicas das sub-famílias" o leitor tem ainda a informação adicional da potência por porta. Lembramos que os circuitos TTL devem ser alimentados com uma tensão de 5V.

d) Invólucro e circuito equivalente

Os circuitos integrados da série TTL são apresentados em invólucros DIL (Dual In Line) de 14 e 16 pinos para as funções dadas na tabela. (Para funções mais complexas podemos ter invólucros de maior número de pinos).

Na tabela o leitor terá então a disposição das ligações com o circuito equivalente. No caso de 16 pinos, o diagrama ocupa todo o retângulo cortado da tabela. Para

14 pinos, temos uma linha tracejada que deixa de fora os dois terminais que não existem. A contagem dos pinos deve ser feita no sentido anti-horário com a posição do pino 1 marcada no desenho. Veja que esta representação corresponde ao circuito integrado visto de cima.

Para as portas, flip-flops, inversores damos a sua representação em símbolos lógicos conforme a figura 1, mas para funções mais complexas, não sendo isso possível, indicamos apenas a função de terminais por letras ou números.

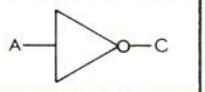
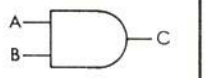
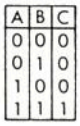
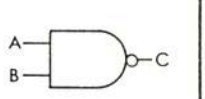
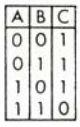
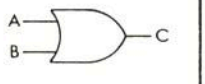
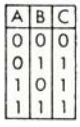
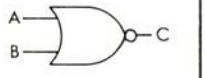
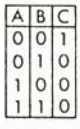
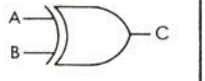
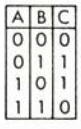
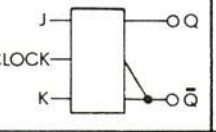
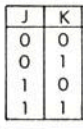
FUNÇÃO	SÍMBOLO (ASA)	TABELA VERDADE
INVERSOR (INVERTER)		 $C=\overline{A}$
PORTA AND		 $C=AB$
PORTA NAND		 $C=\overline{AB}=\overline{A}+\overline{B}$
PORTA OR		 $C=A+B$
PORTA NOR		 $C=\overline{A+B}$
PORTA EXCLUSIVE OR		 $C=A\overline{B}+\overline{A}B$
J - K FLIP - FLOP		

FIGURA 1

e) Tabela velocidade x potência

Nesta tabela temos as diferenças existentes entre as sub-famílias TTL e o tipo normal (regular TTL) em termos de velocidade de operação e potência.

f) Tabela corrente de entrada x corrente de saída

Para o TTL normal precisamos de uma corrente mínima de 1,6 mA na entrada de qualquer função básica para que ela possa ser excitada, ou seja, para o funcionamento do circuito, e em cada saída obtemos uma corrente máxima de 16 mA. Este dado é importante ao se levar em conta a possível excitação de uma carga como por exemplo um led, um transistor de potência, etc. A tabela dá as características para as sub-famílias TTL.

g) Características típicas das sub-famílias

Nesta tabela damos para a família TTL normal e para as sub-famílias as características mais importantes para projetos que são: o tempo de propagação por porta que dá a velocidade máxima de operação; a potência máxima por porta para o dimensionamento de fontes e amáxima frequência de contagem que também está relacionada com a velocidade de operação.

h) Nomenclatura

As diferentes sub-famílias tem sua identificação no próprio número do circuito integrado.

Assim, os circuitos começados por "54" são de uso militar com uma faixa de temperaturas de operação mais ampla que os TTL comuns. Estes são identificados pelos algarismos iniciais "74".

As sub-famílias são identificadas por letras entre o 74 ou 54 e o número final de tipo do integrado. A tabela fornece estas informações.

Para mais informações sobre TTL refomendamos aos leitores consultar o artigo "Circuitos e Famílias Lógicas" na Revista nº 98 - pg. 48 que em sua parte final, trata especificamente do assunto.

MATERIAIS PARA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

Para atender as exigências do desenvolvimento da indústria eletrônica no Brasil, a IEL executa serviços de confecção de circuitos impressos e remete para todo Brasil, por via Reembolso Postal.

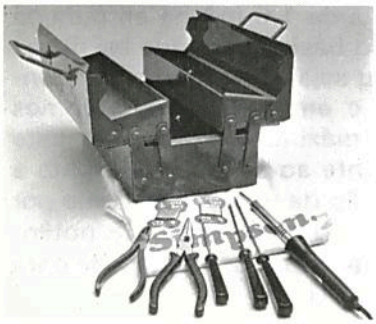
Além disto, a IEL fornece também completa linha de acessórios para a fabricação de circuitos impressos, bem como curso por correspondência gratuitamente, de circuitos impressos.

Cartas para Caixa Postal nº 22 - 88.300 - ITAJAI - Santa Catarina

SIMPSON LTDA.

OFERTAS DO MÊS

CONJUNTO DE MONTAGEM E REPAROS ELETRÔNICOS - PARA SUA OFICINA OU SEU LAR -



Você receberá em sua casa uma utilíssima caixa metálica, contendo:

1 ferro de soldar
1 alicate de bico
1 alicate de corte
1 chave de fenda grande
1 chave de fenda média
1 chave de fenda pequena
2 rolos de solda

Cr$ 2.240,00

PORTA CASSETE - PRÁTICO -



Contendo 12 fitas cassete SIMPSON

POR APENAS **Cr$ 1.050,00**

FITA CASSETE MAYOSHI C-60

HIGH DYNAMIC
LOW NOISE
com parafuso



SÓ **Cr$ 95,00**

Pedido mínimo: 10 fitas

MARICOTA (TELEPHONE PICK-UP)



PARA GRAVAR SUAS CONVERSAS TELEFÔNICAS

SOMENTE **Cr$ 300,00**

MADE IN JAPAN

MICROFONE DM-15 - DINÂMICO -

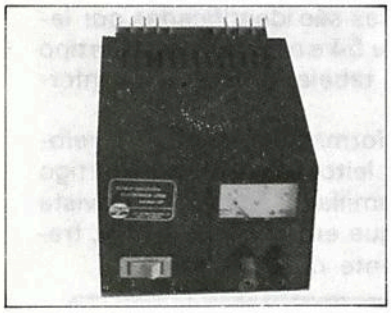


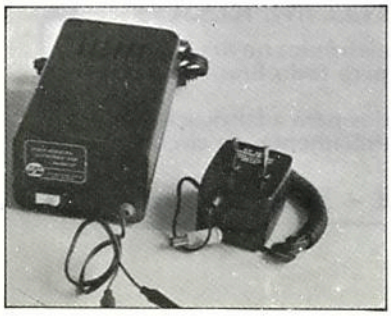
MELHORE A QUALIDADE DE SUAS GRAVAÇÕES

SÓ **Cr$ 290,00**

MADE IN JAPAN

CONVERSORES ZENER A/C - 110/220 VOLTS





ESPECIAIS PARA CALCULADORAS ELETRÔNICAS, GRAVADORES, ETC.

Volts	Miliampères Tras	Miliampères Max	Consumo T/Watts	Número catálogo	Cr$	Indicações Uso
1,5	100	200	3,2	CV-201	364,00	Os conversores desta linha saem com plugs P4. Polarização negativa no centro do plug - positiva: inverter.
3,0	100	200	3,2	CV-203	364,00	
4,5	100	200	3,2	CV-204	364,00	
6,0	100	200	3,2	CV-206	364,00	
7,5	100	200	3,2	CV-207	364,00	
9,0	100	200	3,2	CV-209	364,00	
6,0	250	500	5,5	CV-506	498,00	Conversores AC/DC especiais. Gravadores, eletrolas, etc.
7,5	250	500	5,5	CV-507	498,00	
9,0	250	500	5,5	CV-509	498,00	

USO EM TRANSMISSORES PX E PY E OUTROS

Volts	Ampères Tras	Ampères Max	Consumo T/Watts	Número catálogo	Cr$	Indicações Uso
12,0	1	2	31	CV-2012	1.500,00	Toca-fitas, aparelhos de som, gravadores.
12,0	1	2	85	CV-2012E	1.688,00	
13,8	4	5	85	CV-5012E	4.985,00	Transmissores PX e PY, permitindo alimentar até 50 watts.
13,8	4	5	85	CV-5012EV	5.744,00	
13,8	10	12	207	CV-12012E	10.730,00	Alimenta transmissores até 100 watts.

ESPECIAL PARA "TAPS"

Volts	Ampères	Número catálogo	Cr$
12,0	1,5	CV-1512	938,00

PORTA "TAPS" COM CONVERSOR

Volts	Número catálogo	Cr$
12,0 Volts - DC 1,5 Volts	PT-333	2.343,00

MODELO INDICADO ONDE SE NECESSITE DE ALTA INTENSIDADE

Volts	Ampères Tras	Ampères Max	Consumo T/ Watts	Número catálogo	Cr$
13,8	20	25	375	CV-25012E	20.231,00

SOLICITE LISTA COMPLETA DE PREÇOS

ALTO FALANTES bravox - LINHA COMPLETA

Modelo médio com imã de ferrite

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FL	8	15	306,00

Modelo Pesado - Rádios AM/FM

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
5-FG	4/8	15	360,00
6-FG	4/8	20	364,00
46-FG	4/8	15	339,00
69-FG	4/8	20	416,00

Para Rádios AM/FM e Toca-fitas

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FDPS	4/8	30	588,00
69-FDPS	4/8	30	668,00

Super pesado - Acabamento de luxo

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-5	4/8	30	578,00
BA-6	4/8	40	685,00
BA-46	4/8	30	573,00
BA-69	4/8	40	774,00

Super Pesado - Instalação em portas

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-B6	4/8	40	705,00

Squawker - Reprodutor de freq. médias

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BS-13G	4/8	50	968,00

Tweeter - Reprodutor de alta frequência

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
Clarim IV	4/8	40	884,00
BT-50G	4/8	40	379,00

Tweeter de corneta

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
TH-1200	4/8	80	684,00
TH-1500	4/8	80	1.094,00
TH-2000	4/8	100	1.518,00

Super Pesado - Imã de ferrite

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FDP	8	30	507,00
8-FDP	8	30	547,00
10-FDP	8	40	776,00

Super Pesado com difusor de agudos

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FGHF	8	25	435,00
8-FDPHF	8	30	555,00

Tweeter - Reprodutor de sons agudos

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
T2-FV	8	30	188,00
T2-FL	8	40	223,00
T3-FL	8	40	238,00
BT-50G	4/8	40	380,00
BT-10	8	30	355,00

Redes divisoras de frequência

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BD-26 LC-2 canais		50	1.406,00
BD-36 LC-3 canais		80	1.694,00

Sonorização profissional

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BW-3800	8	150	12.127,00

Squawker - Reprodutor de sons médios

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BS-13F	8	50	425,00
5-FDPF	8	60	501,00

Amplificador estereofônico para instalação em veículos proporcionando uma surpreendente melhoria sonora

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
SPA-80			5.778,00

Alto-falantes de faixa estendida para Rádios AM/FM, Toca-fitas - pesado.

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
6-FGHF	4/8	20	369,00
BA-6HF	4/8	40	696,00
BA-69HF	4/8	40	784,00

Para AM-FM, rádios e toca-fitas (super pesados) com tela e acabamento de luxo na cor preta (P)

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-6G	4/8	40	1.020,00
BA-69G	4/8	40	1.220,00

Para Rádios AM/FM, Toca-fitas - Extra Pesados, (acabamento de luxo)

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BA-5S	4/8	40	718,00
BA-6S	4/8	50	947,00
BA-8S	4/8	50	1.066,00
BA-69S	4/8	50	1.038,00

Woofers - Suspensão acústica

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
BW-60	4/8	50	1.031,00
BW-69	4/8	50	1.147,00

Modelo Power Line "woofers" Tweeter - montados axialmente - Extra Pesado de alta compliância de som.

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
B-60C	4/8	40	1.190,00
B-69C	4/8	40	1.246,00

Linha de alta fidelidade

Woofers - para sonofletores "Bass Reflex"

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FCS	8	40	593,00
10-FCS	8	50	825,00
10-FC	8	60	924,00
12-FC	8	90	1.185,00
12-FB	8	100	2.358,00
15-FB	8	100	2.952,00

Woofers - suspensão acústica

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
8-FCSR	8	40	737,00
10-FCR	8	50	1.169,00
12-FCR	8	90	1.341,00
12-FBR	8	100	2.952,00

Instrumentos Musicais

Super Pesados - para guitarra

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBG	8	80	2.358,00

Para contra baixo

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBB	8	80	2.358,00

Coluna de voz

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBV	8	80	2.358,00

Extra Pesado para guitarra

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSG	8	120	3.389,00

Contra baixo e órgão

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSB	8	120	3.389,00

Para coluna de voz

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
12-FBSV	8	120	3.389,00

Contra baixo e órgão

TIPO	OHMS	WATTS	PREÇO
15-FBSB	8	120	4.269,00

CABEÇAS MAGNÉTICAS

RM 7302 .... - Mono K-7 p/ grav. Crown e outros - grande 252,00
MPR 1831 - N - Mono K-7p/grav. Philips 420,00
7107 ..... - Stereo p/toca fitas 420,00
7201 ..... - Auto Reverse Mitsubishi e outros 1.008,00
TKR ..... - Stereo p/toca fitas TKR e outros 456,00

ROLO PRESSORES

KT ..... - p/ gravadores - Sanyo 76,00
CN ..... - p/ gravadores - Evadin 76,00
1KR ..... - p/ gravadores - Aiko 76,00
K ..... - p/ gravadores - Toshiba 76,00
CP ..... - p/ gravadores - Crown/Diversos 76,00
CT 9500 ..... - p/ gravadores - Crown 84,00
CT 1029 ..... - p/ gravadores - Transicorder 76,00
PA-1 ..... - p/ t. fitas e gravad. - Diversos 76,00
PA-2 ..... - p/ t. fitas e gravad. - Diversos 76,00
PA-ZN ..... - p/ t. fitas e gravad. - Diversos 76,00
F 3AP ..... - p/ t. fitas e gravad. - Diversos 76,00
AIK ..... - p/ t. fitas - Aiko 126,00
CRF 171M/CR4G - p/ t. fitas - TKR 126,00
CRF 200 ..... - p/ t. fitas - TKR 126,00

KNOBS - BOTÕES (JOGO)

4 knobs p/ t. fitas TKR mod. 150 M 168,00
4 knobs p/ t. fitas TKR mod. 159 M 185,00
6 knobs p/ t. fitas ROADSTAR SR 2500 185,00
4 knobs p/ t. fitas SHARP RG 5200 X / RG 5500 185,00
4 knobs p/ t. fitas MECCA mod. 102 X 185,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 159-M (preto) 185,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 171 / 200 / 210 M 201,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 150 - M (preto) 185,00
4 knobs p/ t. fitas TKR 210-M (preto) 185,00

PAINEL FRONTAL

T. fitas TKR 150 M 168,00
T. fitas TKR 159 M / 210 M 185,00

POTENCIÔMETROS PARA TOCA FITAS

KMGOA 10KBx2 + 50KAx2 ..... - TKR - 150 M - VOL .. 588,00
VM 10E 50KB ..... - TKR - 150 M - BAL .. 588,00
KMGOA 10KBx2 + 50KAx2 ..... - TKR 159 M - VOL .. 588,00
VM 10E 50KB ..... - TKR - 159 M - BAL .. 588,00
KMGOA 10KBx2 + 50KAx2 ..... - TKR - 171 M - VOL .. 588,00
VM 10E 50KB ..... - TKR - 171/200/210 M - BAL .. 588,00
KMGOA 10KBx2 + 50KAx2 ..... - TKR - 200/210 M - VOL .. 588,00
KMFIA 5M1612 50KAx4 ..... - CCE GM 610 - VOL .. 588,00
VM 10E 50KB ..... - CCE GM 610 - BAL .. 588,00
VM 10A 50KW ..... - TKR CR 30 - VOL . 118,00
MFK 6R001B 50KAx2 ..... - TKR CR 40 - VOL .. 210,00
NM51B 5M1612 250KBx2 + 50KDx2 + 100KBx2 - MOTORÁDIO ACSH 31 - VOL .. 672,00
NM 51R 5M1612 100KB + 50KAx2 + 50KDx2 .. - NISSEI TF 202 - VOL .. 714,00
FM 61T 5M1612 100KB + 100KAx2 ..... - BOSCH AB-543 - VOL .. 336,00
M-102 ..... - MECCA 102x - VOL .. 588,00
LFE 10KBx2 + 10KBx2 ..... - SANYO - VOL .. 672,00
VJ 10KAx2 ..... - SANYO - BAL .. 588,00

POTENCIÔMETROS MINIATURA

12mm - p/ rádios Crown e outros - 5K 34,00
16mm - p/ rádios Spica e outro - 5K 42,00
NARH 24 - p/ rádios National e outros - 5K 100,00

CONDENSADOR ELETROLÍTICO (CATODO)

1 MF x 16 V 12,00
2,2 MF x 16 V 12,00
2,2 MF x 25 V 13,40
3,3 MF x 25 V 12,60
4,7 MF x 16 V 10,90
10 MF x 16 V 8,40
22 MF x 16 V - 33 MF x 16 V 13,40
47 MF x 16 V 12,60
100 MF x 16 V 15,20
220 MF x 16 V 16,80
470 MF x 16 V 21,00
1000MF x 16 V 37,80
2200MF x 16 V 59,00

PEDIDO MÍNIMO Cr$ 1.000,00

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL
COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 585 - São Paulo - Fones: 220-8758 - 220-3340 - Caixa Postal 6999

APLICAÇÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS COS-MOS



Aécio Flávio Baraldi Siqueira

DIVISOR BINÁRIO DE FREQUÊNCIA

O CD4024 é um contador binário "ripple carry", de sete estágios. A figura 1 ilustra uma aplicação do CD4024 como um divisor binário de frequência. A saída b divide por 2^1, a saída c por 2^2, a d por 2^3, a e por 2^4, a f por 2^5, a g por 2^6 e a h por 2^7.

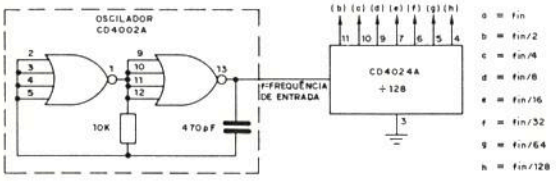


FIGURA 1

Para divisões por números binários maiores que 128, basta "cascetear" outros CD4024 de modo que o pino 4 seja ligado com o pino 1. Quando o reset não é usado o terminal 3 deve ir ao massa.

CIRCUITO DE CONTROLE DE RETARDO DE PULSO

A figura 2 mostra uma aplicação do CD4024 em um circuito de controle de retardo de pulso. Pode-se conseguir uma grande gama de retardo de tempo pela seleção das saídas do CD4024. O ajuste fino do retardo de tempo é possível selecionando-se as saídas do CD4024. Tempos de retardos extremamente longos e precisos, obtém-se colocando mais CD4024 em série e usando um oscilador mais estável que o indicado no esquema.

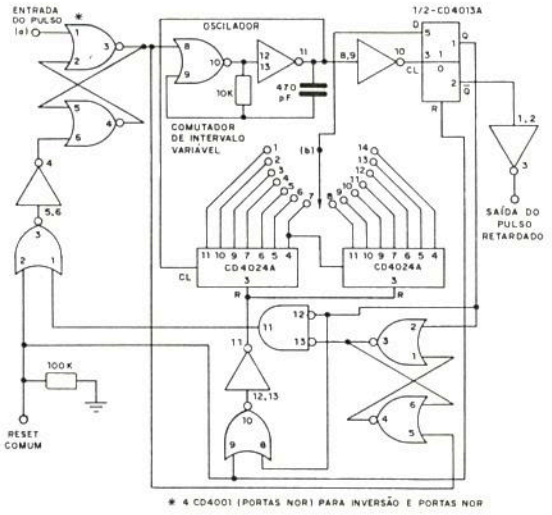


FIGURA 2

CONTADOR / DIVISOR PARA CIRCUITO DE TEMPORIZAÇÃO USANDO CD4024

As figuras 3a, b e c ilustram circuitos contadores/divisores por 60 e por 12 básicos para aplicações em temporização. As figuras 3a e b, mostram dois métodos eficazes para contar até N (n = 60). O primeiro circuito de reset é mostrado na figura 3. O flip-flop D é acionado na transição positiva do pulso nº 59. No próximo clock, na transição negativa, é gerado um pulso de reset, cuja duração é metade do ciclo de tempo do clock. Este pulso reseta o CD4024.

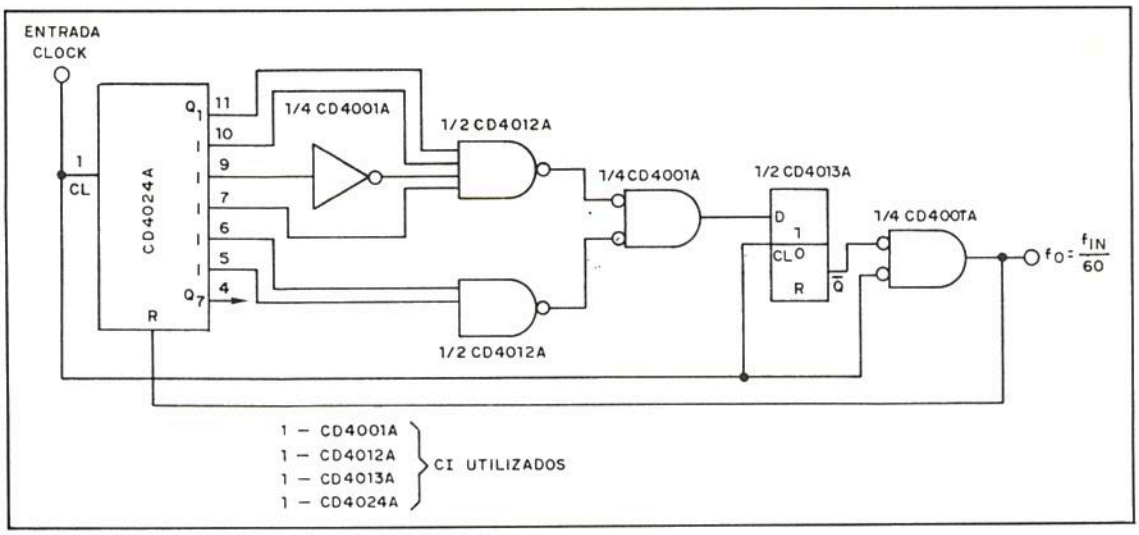


FIGURA 3a

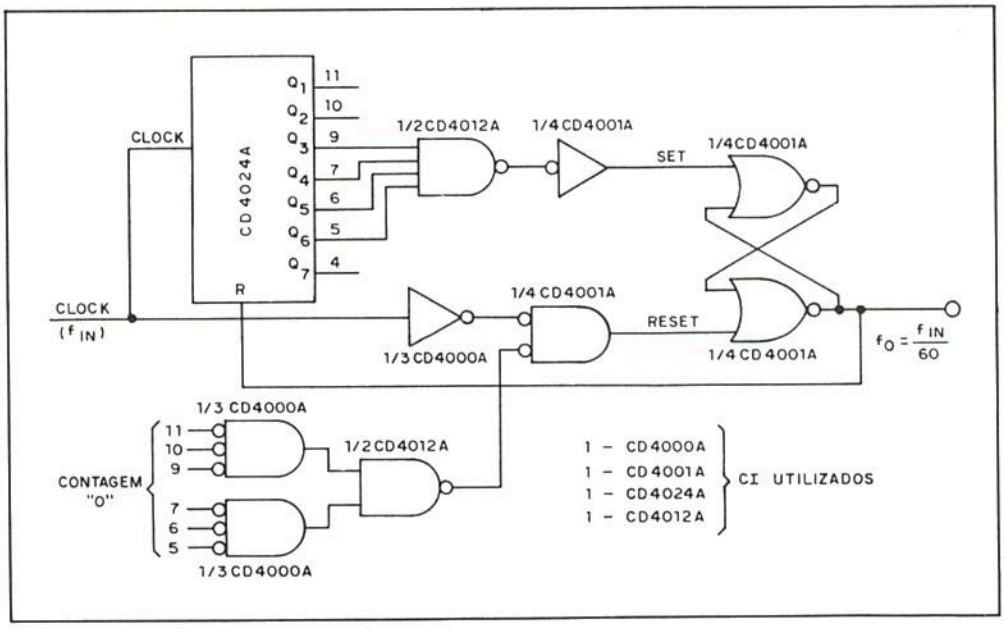


FIGURA 3b

O segundo modo de reset é mostrado na figura 3b. O contador N+1(60) é acionado após o 59º pulso. Ele "seta" o flip-flop RS, que por sua vez "reseta" o CD4024, conduzindo-o ao seu estado inicial. O pulso de reset necesário tem largura igual a metade do ciclo de tempo do "clock". Este pulso é removido quando o contador é levado a zero pelo clock de transição oriundo do flip-flop RS.

A figura 3c ilustra o circuito completo do contador/divisor por 60, 60 e 24, usado em sistemas de temporização.

CIRCUITO CONTADOR/DIVISOR PARA TEMPORIZAÇÃO USANDO CD4017

A diferença entre o circuito 3c e o mostrado na figura 4d é que este último permite o uso de display para indicar os estados das saídas. A figura 4a mostra o CD4017 em um contador decimal de múltiplas décadas com circuitos opcionais para interfacear lâmpadas de display. Se for usado um inversor CD4009 consegue-se correntes de excitação da ordem de 20mA, com alimentação de 10 volts, o que é suficiente para acender LEDs.

Da maneira como o circuito da figura 4a está arranjado, é capaz de contar/dividir até 100. Pode-se "cascatear", mais CD4017, para obter divisões maiores. Para isto, é necessário ligar o pino 12 do estágio anterior com o pino14 do estágio seguinte.

Como no circuito da figura 3c, é preciso implementar circuitos de "reset", quando a contagem atinge 60. As figuras 4b e c ilustram dois métodos de "reset", para 60 e para 24. A figura 4d apresenta o esquema completo do contador/divisor por 60, 60 e 24 respectivamente, com saídas para alimentar display ou outros circuitos de interface.

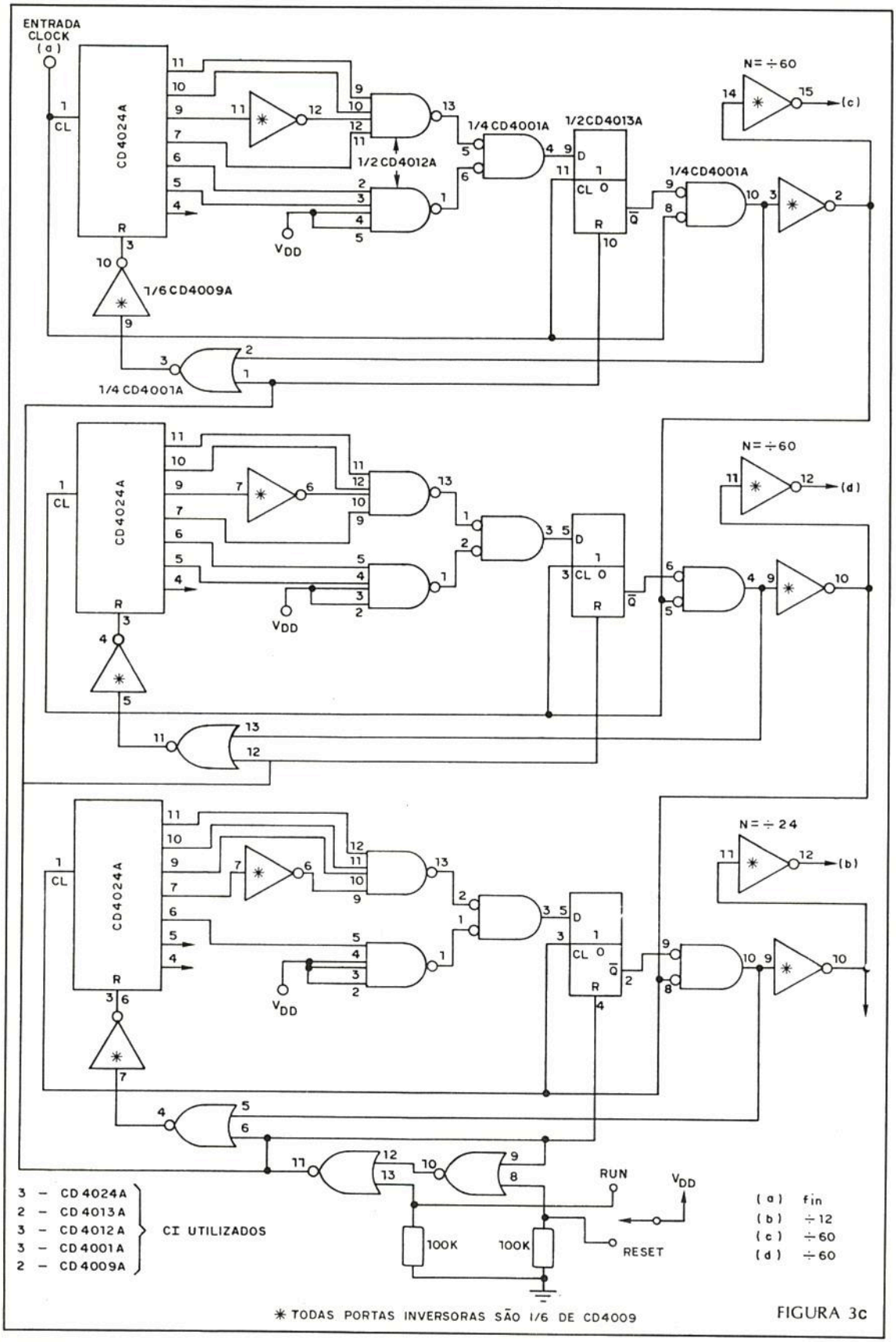

ENTRADA CLOCK (a)
CD4024A
CL
R
1/6 CD4009A
1/4 CD4001A
1/2 CD4012A
1/4 CD4001A
1/2 CD4013A
1/4 CD4001A
N = ÷60
(c)
CD4024A
CL
R
1/4 CD4001A
N = ÷60
(d)
CD4024A
CL
R
N = ÷24
(b)
V_{DD}
RUN
RESET
100K
100K
3 – CD4024A
2 – CD4013A
3 – CD4012A
3 – CD4001A
2 – CD4009A
CI UTILIZADOS
(a) fin
(b) ÷12
(c) ÷60
(d) ÷60
* TODAS PORTAS INVERSORAS SÃO 1/6 DE CD4009

FIGURA 3c

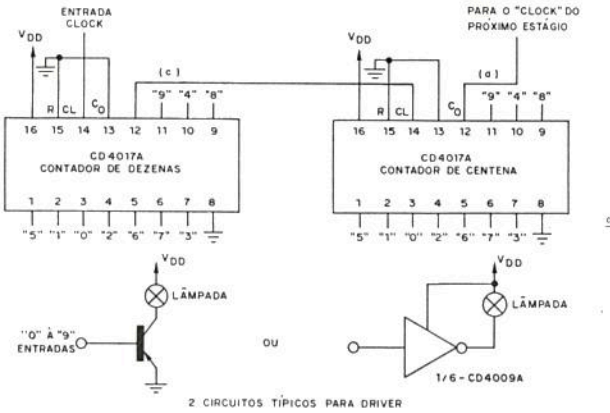


FIGURA 4a

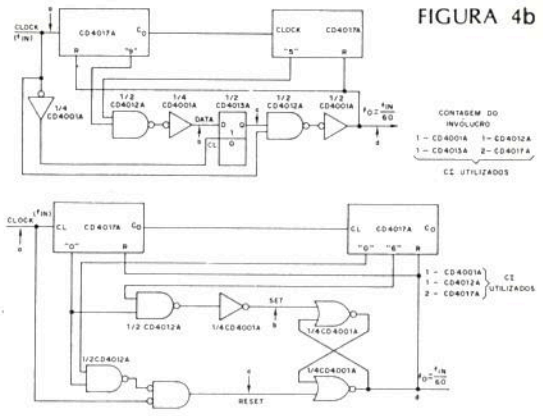


FIGURA 4b

FIGURA 4c

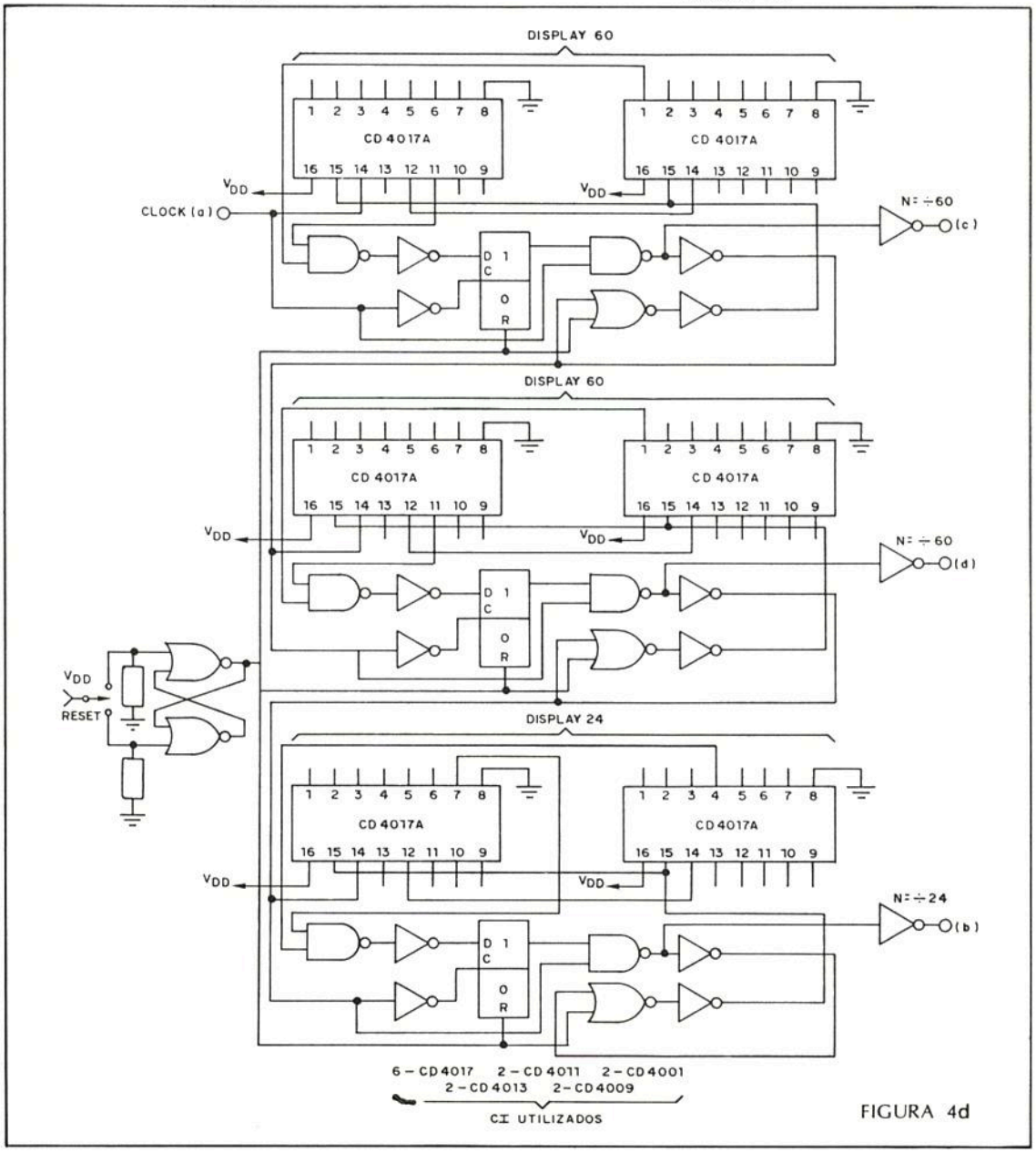


FIGURA 4d

CONTADOR/DIVISOR POR N PRESETÁVEL

A figura 5a mostra o diagrama lógico do CD 4018, um contador/divisor por N presetável. O CD4018 consiste de 5 flip-flops configurados como 5, 4, 3 ou 2 estágios de contadores Johnson com saídas $\bar{Q}$ "buferizados" em cada estágio e "gates" para controle do contador (preset). Possui outras entradas como "clock", "reset", "Data in" e "Preset", além de 5 entradas "Jam". Cada estágio possui uma saída independente $\bar{Q}$.

A configuração para contagem/divisão por 10, 8, 6, 4 e 2 pode ser implementada pela realimentação dos sinais de $\bar{Q}5$, $\bar{Q}4$, $\bar{Q}3$, $\bar{Q}2$, e $\bar{Q}1$, na entrada de dados. A contagem/divisão por 9, 7, 5 e 3 pode ser conseguida pelo uso de portas NAND (CD4011) para uma adequada realimentação de dados em "data-imput". A contagem/divisão maiores que 10 podem ser feitas pelo uso de múltiplos CD4018.

O modo de contagem avança um dígito em cada transição positiva do sinal de "clock" de entrada. O "reset" necessário para levar o contador a condição inicial zero, ocorre com sinal alto. Um sinal de "preset" alto, permite informações nas entradas, Jam para o devido "reset" de determinada configuração do contador. Portas "anti-clock" são usadas para assegurar uma eficiente sequência de contagem.

A figura 5b mostra os arranjos que devem ser feitos utilizando o CD4018 para a divisão por 9, 8, 7, 6, 5, 4 e 3. Particularmente, a figura 5c mostra com mais detalhes, as conecções que devem ser feitas para a divisão por 7.

A figura 5d ilustra a utilização do CD4018 em um contador/divisor por N programável, onde N é qualquer número desde 2 até 999. Pode-se conseguir divisões acima de 999, para isto, basta introduzir mais unidades do CD4018.

A configuração de contadores Johnson que o CD4018 utiliza permite o uso de simples chaves rotativas para comutar os arranjos necessários as entradas JAM, no processo, de controle dos estados programáveis de preset.

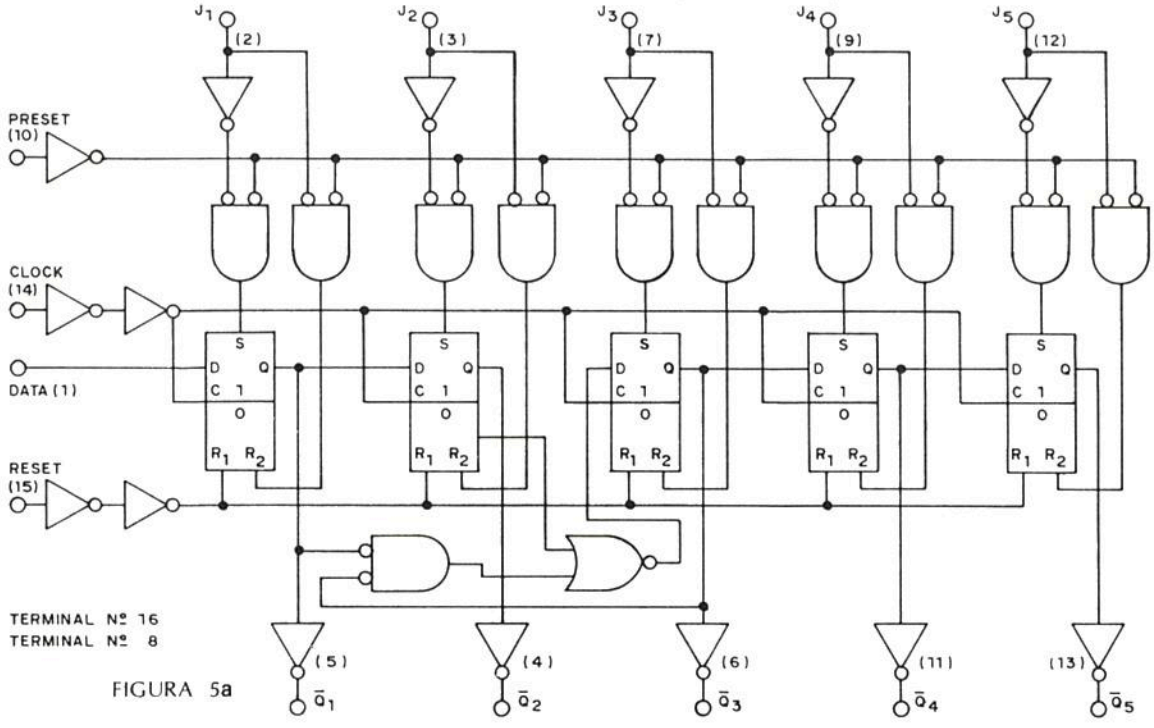


FIGURA 5a

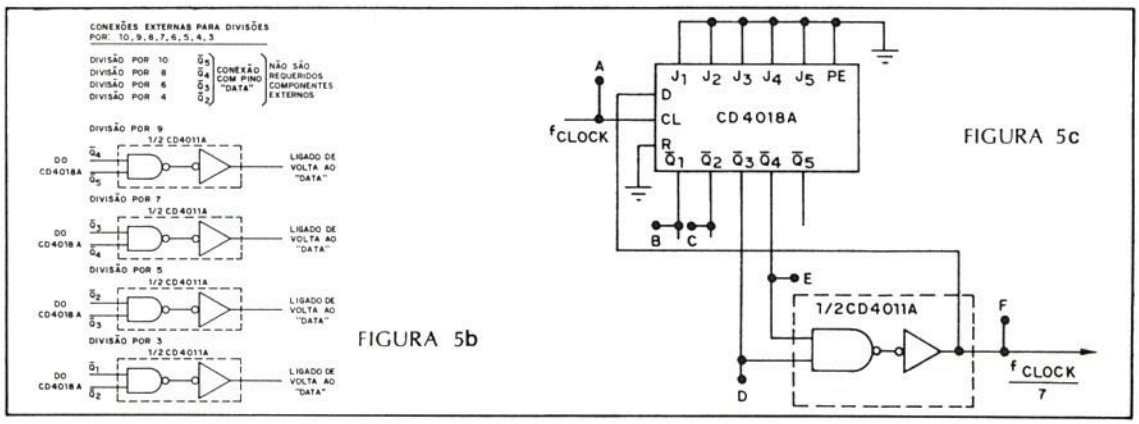
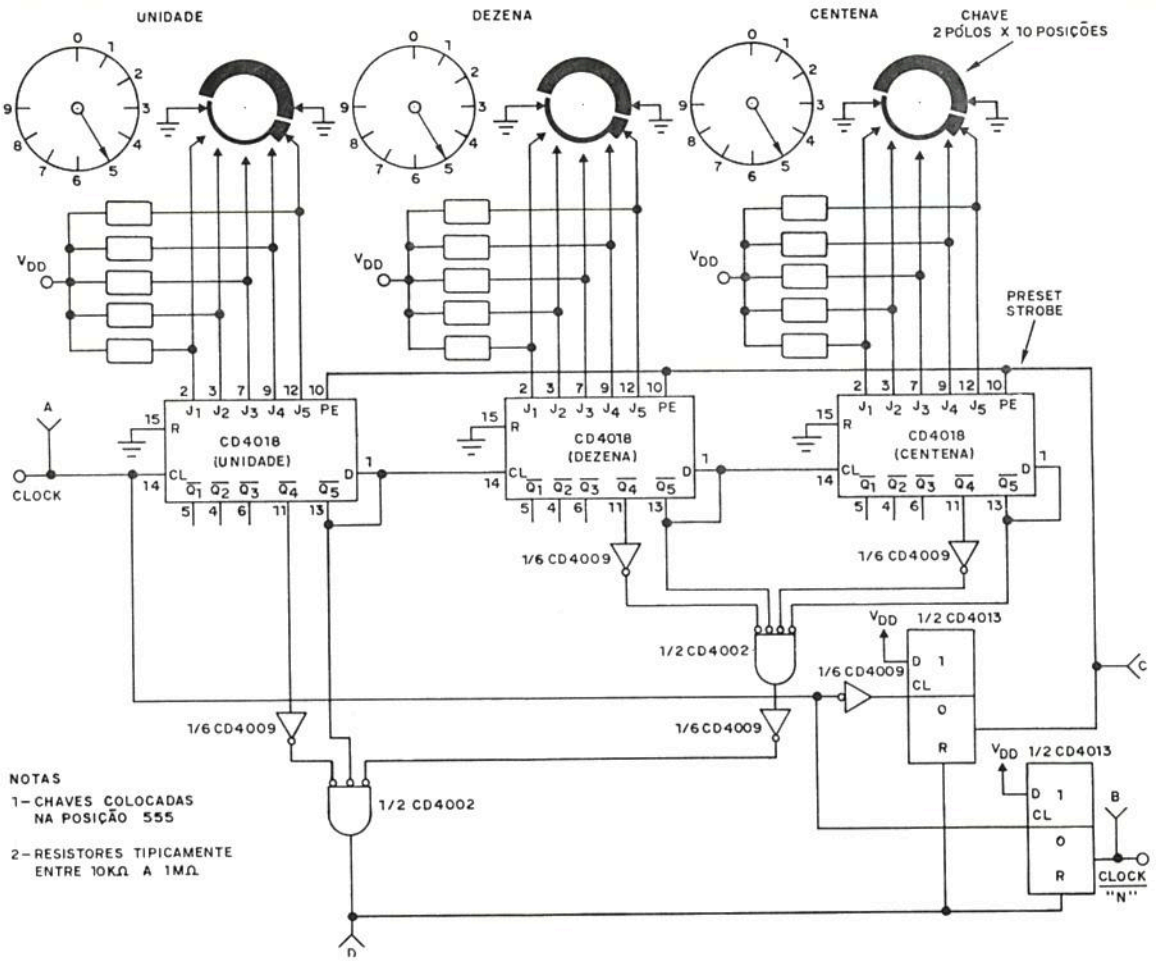


FIGURA 5b

FIGURA 5c



1ª DÉCADA (UNIDADE)

Posição da chave	contagem	$\overline{Q}_1$	$\overline{Q}_2$	$\overline{Q}_3$	$\overline{Q}_4$	$\overline{Q}_5$
9	0	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	1	1
7	2	0	0	1	1	1
6	3	0	0	0	1	1
5	4	0	0	0	0	1
4	5	0	0	0	0	0
3	6	1	0	0	0	0
2	7	1	1	0	0	0
1	8	1	1	1	0	0
0	9	1	1	1	1	0 *

FIGURA 5d

2ª DÉCADA (DEZENA)

Posição da chave	contagem	$\overline{Q}_1$	$\overline{Q}_2$	$\overline{Q}_3$	$\overline{Q}_4$	$\overline{Q}_5$
9	0	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	1	1
7	2	0	0	1	1	1
6	3	0	0	0	1	1
5	4	0	0	0	0	1
4	5	0	0	0	0	0
3	6	1	0	0	0	0
2	7	1	1	0	0	0
1	8	1	1	1	0	0
0	9	1	1	1	1	0 *

3ª DÉCADA (CENTENA)

Posição da chave	contagem	$\overline{Q}_1$	$\overline{Q}_2$	$\overline{Q}_3$	$\overline{Q}_4$	$\overline{Q}_5$
9	0	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	1	1
7	2	0	0	1	1	1
6	3	0	0	0	1	1
5	4	0	0	0	0	1
4	5	0	0	0	0	0
3	6	1	0	0	0	0
2	7	1	1	0	0	0
1	8	1	1	1	0	0
0	9	1	1	1	1	0 *

* ESTES DIGITOS REPRESENTAM A CONTAGEM "9" EM CADA DÉCADA, SÃO DECODIFICADOS PARA FORNECER O "PRESET"

NOVA CAIXA ACÚSTICA PARA ALTA FIDELIDADE

Com os constantes aperfeiçoamentos que vêm sendo introduzidos nos aparelhos de reprodução de som e o crescente desenvolvimento da indústria fonográfica, a alta fidelidade no Brasil - como em todo o resto do mundo - ganha novos adeptos em todas as camadas da população.

A Philips, tendo em vista a tendência do mercado, lança, dentro da sua linha Hi Fi Internacional, a caixa acústica AH 429 cujas principais características, além de seu alto padrão técnico, são a beleza e a originalidade do acabamento e seu preço relativamente módico para um produto desta faixa de potência.

Com três alto falantes - um "woofer", um "squawker" e um "dome tweeter" - e uma potência de 30 watts RMS ou 60 watts IHF, a caixa garante excelentes características de transição, resposta equilibrada em todas as frequências que, aliadas a uma grande sensibilidade, aproveita de maneira eficiente a potência dos amplificadores.

O "bafle" frontal facilmente removível é revestido em tecido ortofônico (não interfere na livre reprodução de todas as frequências), semi-transparente que permite a visualização dos anéis ornamentais empregados nos altos falantes e a placa de alumínio anodizada e escovada onde está impressa a curva da resposta da caixa.

A conexão da caixa ao amplificador é feita através de "bornes" parafusáveis e um cabo polarizado de 5 metros, fornecido como acessório. Totalmente revestida em PVC preto, imitando padrão madeira, a caixa tem um volume interno de 54 litros, com as seguintes dimensões: 650 mm de altura por 390 mm de largura e 280 mm de profundidade.



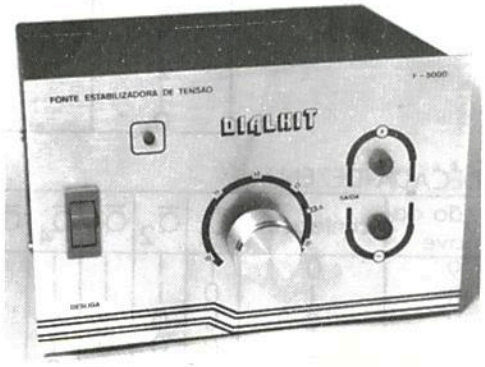
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Potência de entrada de 30 watts RMS ou 60 watts IHF; impedância nominal de 8 ohms; sistema bass reflex (duto sintonizado); sensibilidade de 91 dB; um alto falante "woofer" de 10", um "squawker" de 5" e um "dome tweeter" de 1"; frequências de transição de 500 Hz a 5 KHz; frequência de ressonância de 15 Hz e 70 Hz; resposta em frequências de 30 Hz a 20 KHz e revestimento interno em lã de vidro.

Fonte Estabilizadora de Tensão Modelo F-5000

- Tensão variável regulada: 10 a 15 V com destaque em 13,5 V
- Corrente de trabalho: 5 A
- Estabilidade: melhor que 1% em 13,5 V
- Ondulação: inferior a 10 mV em 1,5 V
- Circuito integrado
- Retificação em ponte e circuito protetor de curto
- 2 transistores de potência na saída
- Mais watts em seu PX

Aplicações: carregador de bateria de 12 V
acionamento de dinamos e pequenos motores CC para PY + seu linear



Cr$ 4.500,00 (kit)
Cr$ 5.200,00 (montada)

UM PRODUTO DIALKIT

Pedidos pelo reembolso postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize o cartão resposta comercial da página 63

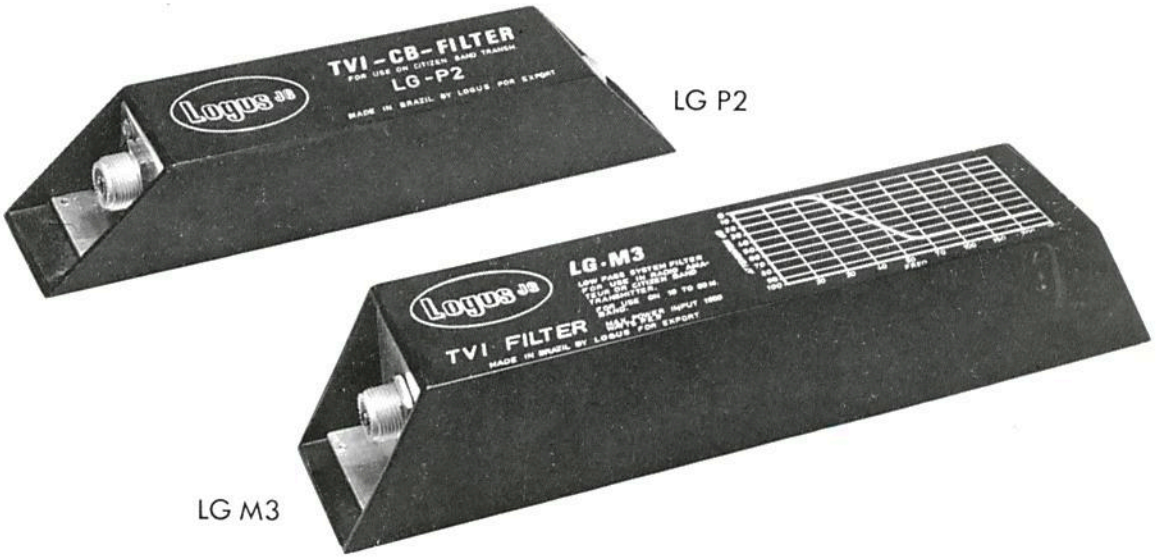
PX · PY

ANTI-TVI

Logus JC

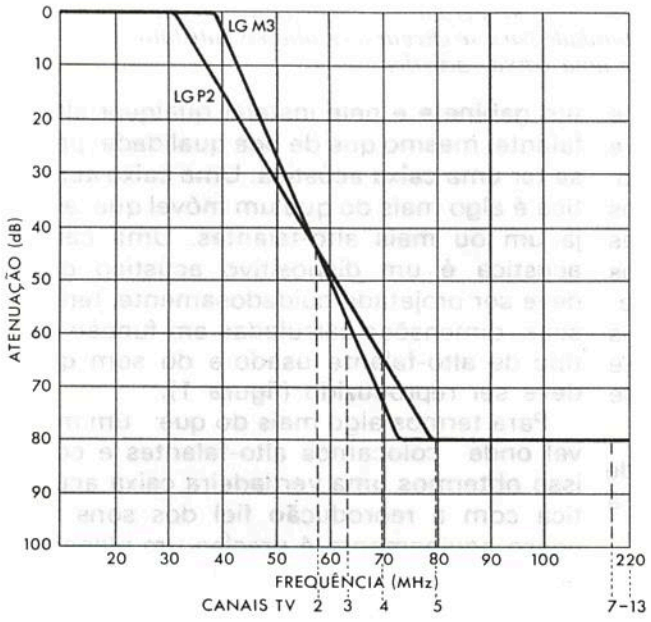
ACOPLE AO SEU TRANSMISSOR

O ANTI-TVI Logus JC E... FINALMENTE... PAZ NA VIZINHANÇA!!!



LG P2

LG M3



CARACTERÍSTICAS

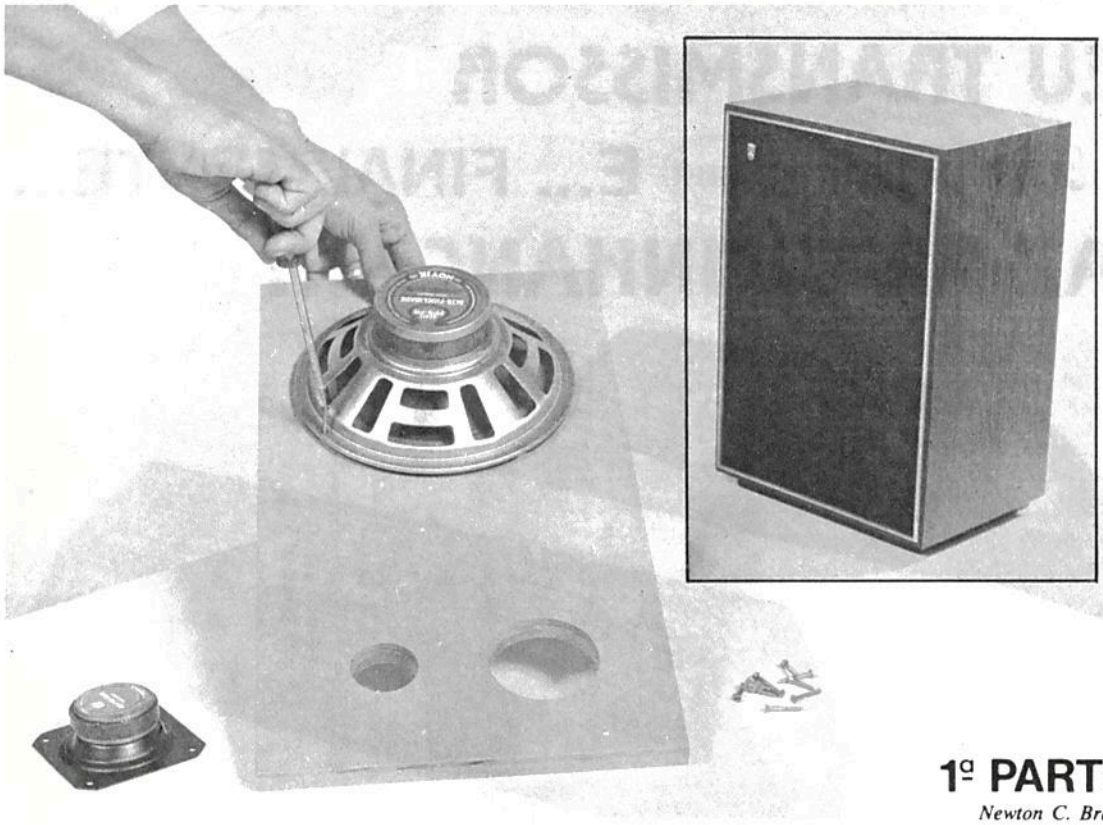
TIPO: Filtro Passa-Baixas Simétrico
IMPEDÂNCIA: 52 ± 10 % Ohms
CONECTORES: SO 239
POTÊNCIA MÁXIMA DE ENSAIO:
LG P2: 100 Watts P.E.P.
LG M3: 1500 Watts P.E.P.
FAIXA DE OPERAÇÃO/ATENUAÇÃO:
Vide Gráfico
FATOR DE TRANSFERÊNCIA DE SINAL FUNDAMENTAL: LG P2: 1:0,98
LG M3: 1:0,95
USO INDICADO:
LG P2: Faixa do Cidadão
LG M3: Faixa de Radioamadorismo 10 a 80m e Faixa do Cidadão de Alto Desempenho
DIMENSÕES: LG P2: 35 x 35 x 200 mm
LG M3: 50 x 50 x 250 mm

LG P2 Cr$ 2.550,00
LG M3 Cr$ 5.000,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha cupom da página 63.

SABER

como projetar e construir
CAIXAS ACÚSTICAS



1º PARTE

Newton C. Braga

O que é preciso saber para se projetar e construir uma boa caixa acústica? Basta simplesmente cortar a madeira e fazer os furos para os alto-falantes em qualquer posição e de qualquer modo para se obter um som perfeito? Veja neste artigo que é preciso muita técnica e um pouco de habilidade para se chegar a resultados satisfatórios em matéria de som quando se faz uma caixa acústica.

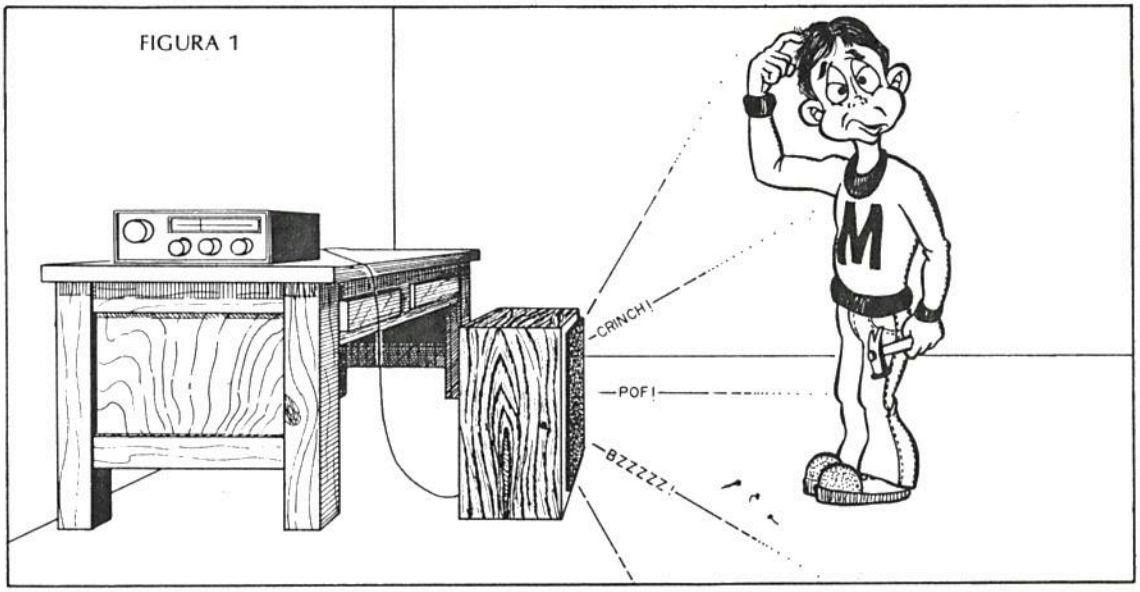
Muitos são os leitores que gostariam de construir suas próprias caixas acústicas, e muitos são os que realmente o fazem. Mas, infelizmente, muitos são também os leitores que fazem suas próprias caixas acústicas e que não conseguem resultados satisfatórios. Sons pobres em certas frequências, vibrações indesejáveis em certos tons e muitos outros fenômenos altamente prejudiciais à qualidade do som podem se manifestar.

Por que nem sempre a montagem de uma caixa acústica caseira pode levar a resultados satisfatórios?

A resposta para esta pergunta pode ser resumida no seguinte: não basta simplesmente reunir tábuas cortadas formando um gabinete e nele instalar qualquer alto-falante, mesmo que de boa qualidade, para se ter uma caixa acústica. Uma caixa acústica é algo mais do que um móvel que aloja um ou mais alto-falantes. Uma caixa acústica é um dispositivo acústico que deve ser projetado cuidadosamente, tendo suas dimensões calculadas em função do tipo de alto-falante usado e do som que deve ser reproduzido (figura 1).

Para termos algo mais do que um móvel onde colocamos alto-falantes e com isso obtermos uma verdadeira caixa acústica com a reprodução fiel dos sons de nosso equipamento é preciso um planejamento cuidadoso que se faz a partir do conhecimento de alguns fenômenos acústicos.

FIGURA 1



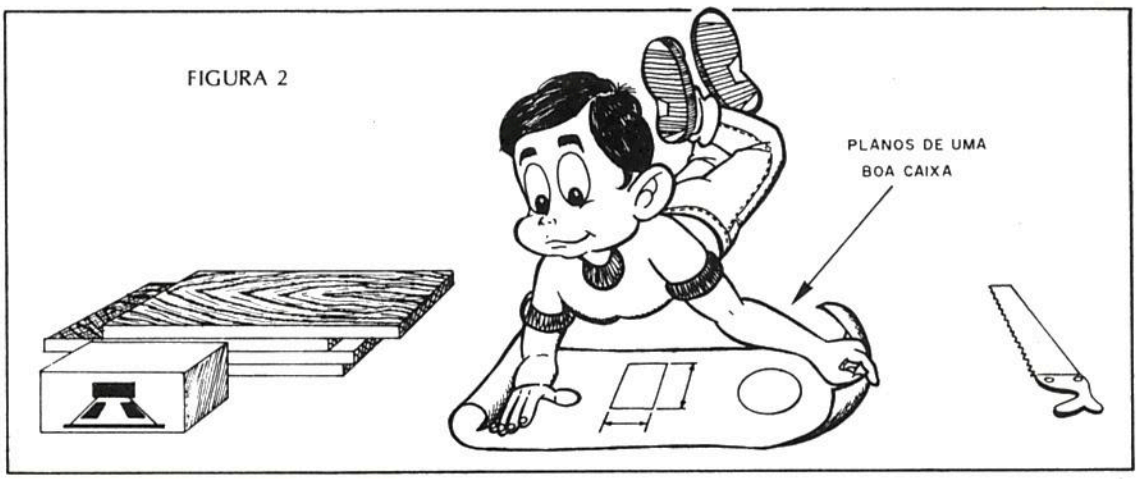
E, qualquer um pode fazer uma caixa acústica?

A resposta para esta pergunta também é simples: basta que o leitor tenha os processos de calcular as dimensões de sua caixa em função do alto-falante usado e o necessário cuidado no manejo das ferramentas para que resultados satisfatórios possam ser conseguidos e isso com muita economia.

Neste artigo, procuraremos levar aos leitores um pouco sobre o princípio de funcionamento das caixas acústicas e a partir destes conhecimentos dar elementos para que o leitor possa projetar e construir suas próprias caixas acústicas.

Conforme os leitores verão, não serão precisos recursos técnicos avançados para se conseguir chegar a uma caixa tão boa como as encontradas no comércio,mas tão somente um pouco de paciência e habilidade no trato das ferramentas (figura 2).

FIGURA 2



1. Porque a caixa acústica

Os alto-falantes não são transdutores destinados à reprodução de sons ao ar livre. Se usados sem nenhum outro elemento adicional, os alto-falantes apresentam um rendimento muito baixo na reprodução de som, perdendo inclusive sua capacidade de reproduzir certas frequências.

Podemos comparar um alto-falante em funcionamento a um pistão que empurra e puxa o ar tanto em sua frente como em sua parte traseira. Isso significa que a energia fornecida pelo amplificador, necessária à movimentação do cone do alto-

falante, é usada tanto para produzir som para trás como para frente.

Esta distribuição de energia faz com que ao ar livre o rendimento do alto-falante seja baixo, porque os sons que se propagam para trás, evidentemente não podem ser aproveitados (figura 3).

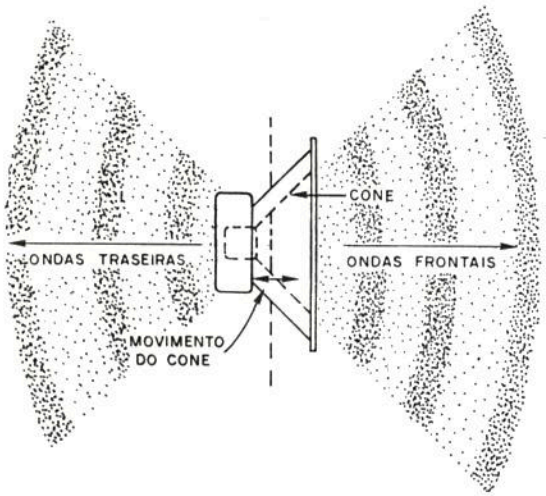


FIGURA 3

Mas, além desta perda existe ainda um problema mais grave a ser considerado:

O movimento do cone para frente e para trás, na produção de som não está em concordância de fase. Assim, quando o cone se movimenta para frente produzindo os picos de compressão do ar na parte dianteira, na parte traseira ele está se movimentando em sentido contrário, produzindo picos de descompressão, conforme mostra a figura 4.

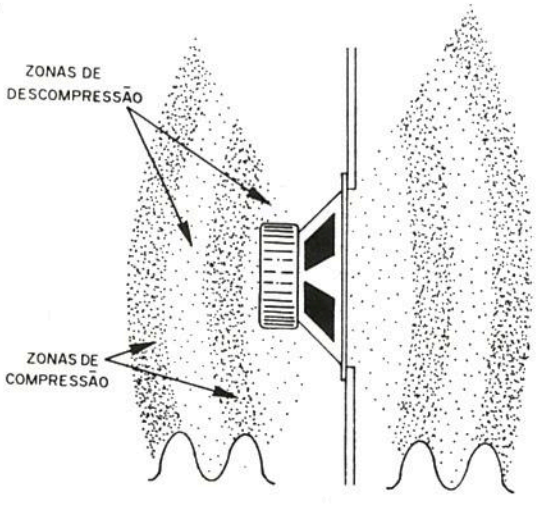


FIGURA 4

Isso quer dizer que as ondas sonoras (compressão e descompressão) produzidas na parte frontal do alto-falante estão em oposição de fase em relação às ondas produzidas na parte trazeira do mesmo alto-falante.

Nas altas frequências (agudos) em que o comprimento de onda é pequeno em relação às dimensões do alto-falante, este fenômeno não é importante porque as vibrações da membrana do alto-falante podem cancelar os efeitos de interferência com a mistura das vibrações.

No entanto, nas frequências mais baixas (graves), em que o comprimento de onda é muito maior, as ondas da parte traseira conseguem se propagar até encontrar as da parte dianteira e um fenômeno de interferência destrutiva ocorre. As ondas da parte traseira cancelam as ondas da parte dianteira (figura 5). O efeito será tanto mais pronunciado quanto menor for a frequência, ou seja, mais grave for o som. Este é o motivo pelo qual os alto-falantes de pequenas dimensões não conseguem reproduzir os sons de baixas frequências, ou seja, os graves.

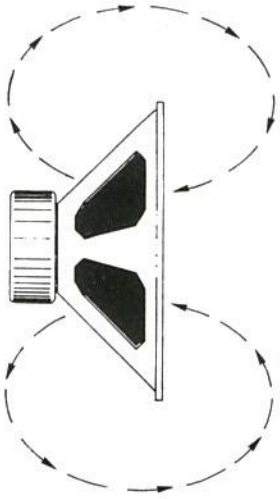


FIGURA 5

Para melhorar o rendimento dos alto-falantes na produção dos sons de menores frequências, evitando assim que os fenômenos indicados ocorram, é preciso usar recursos acústicos especiais.

Um primeiro recurso consiste em se aumentar a distância que as ondas da parte traseira têm de percorrer para atingir a parte dianteira e com isso diminuir a frequência em que a interferência destrutiva consegue ter seus efeitos acentuados. Isso

é feito com a ajuda de um anteparo, conforme mostra a figura 6.

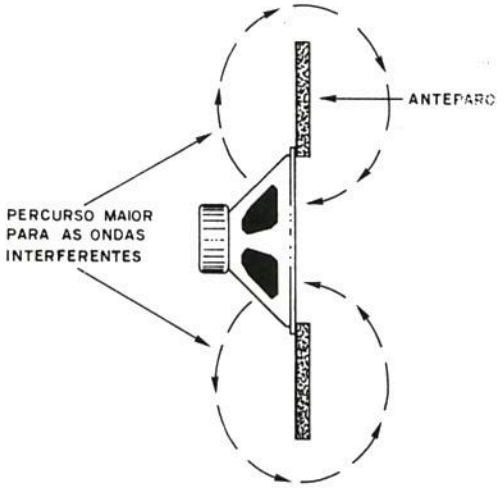


FIGURA 6

Com este anteparo conseguimos melhor reprodução de graves pois as ondas da parte traseira não conseguem mais chegar à parte dianteira do alto-falante, mas em compensação, não teremos toda a potência acústica disponível, porque todo o som produzido na parte traseira é perdido. O rendimento deste sistema fica então reduzido à metade.

Recursos melhores podem ser conseguidos com a instalação dos alto-falantes em caixas especiais. Estas caixas são então dimensionadas de tal modo que o som da parte traseira possa ser aproveitado, sendo então emitido pela frente do sistema. Mas, para isso é preciso que sua fase seja alterada de modo a não haver oposição ao som emitido pelo alto-falante em sua parte frontal (figura 7).

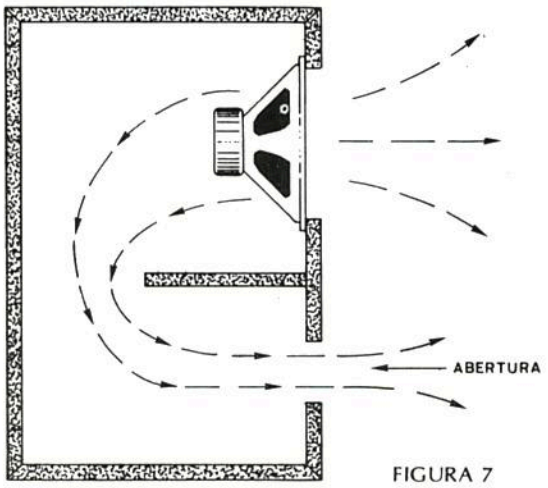


FIGURA 7

Com isso, não temos os fenômenos desagradáveis que podem ocorrer com o alto-falante ao ar livre ou em caixas sem critério e obter uma excelente qualidade de som pelo rendimento conseguido.

Fica então claro para o leitor que não basta uma simples caixa para que se consiga os efeitos desejados. Para que um alto-falante possa apresentar seu melhor rendimento num móvel é preciso que este móvel apresente determinadas características que são função da frequência de ressonância do alto-falante, do volume da caixa, além das qualidades físicas da madeira empregada.

Não basta então fazer a caixa e colocar o alto-falante em seu interior. Muito pelo contrário, devemos primeiro escolher o alto-falante, determinar suas características acústicas, para depois dimensionar corretamente a caixa que deve alojá-lo. Isso deve ser feito com critério para que os fenômenos prejudiciais à reprodução não se manifestem e com isso boa qualidade de som possa ser conseguido.

Como projetar uma boa caixa? Isso é o que veremos a seguir.

2. O projeto de uma caixa

Em função de suas dimensões, todo alto-falante tende a vibrar com maior intensidade em determinadas frequências e com isso reproduzir estas frequências com maior facilidade. Em vista desta característica de não linearidade de reprodução os alto-falantes não se comportam de modo semelhante em qualquer som que deva ser reproduzido. Dizemos que os alto-falantes possuem uma determinada frequência de ressonância para indicar o ponto em que a reprodução se faz com maior facilidade.

Quando colocamos um alto-falante numa caixa, conforme suas dimensões e formato, a frequência de ressonância pode ser deslocada conforme mostra a figura 8.

Isso significa que existe um íntimo relacionamento entre as dimensões de um alto-falante, sua frequência de ressonância, o formato e as dimensões da caixa que ele deve ser instalado. Para projetar uma caixa acústica devemos conhecer a frequência de ressonância do alto-falante usado, daí termos indicado aos leitores que a caixa é determinada pelo alto-falante e não ao

contrário. Existem então diversas possibilidades.

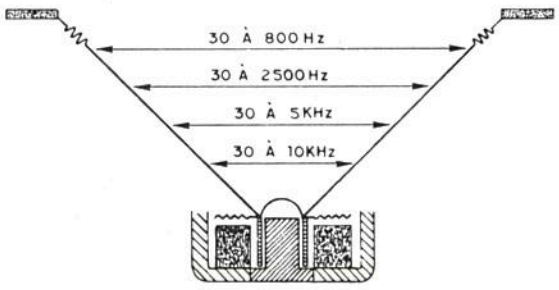


FIGURA 8

PRIMEIRO TIPO DE PROJETO

Na prática é muito difícil termos condições de colocar um alto-falante num anteparo com dimensões infinitas, isso para evitar que as ondas da parte traseira cheguem à parte frontal. Podemos então partir para uma primeira solução que consiste em fechar o alto-falante hermeticamente numa caixa evitando assim que as ondas da parte de trás saiam. Esta solução entretanto apresenta sérios inconvenientes que limitam bastante a sua admissão, principalmente em sistemas de grandes potências.

Um deles está no fato de que a massa de ar no interior da caixa fica presa de tal modo que sua movimentação se torna muito difícil, reagindo de modo acentuado ao movimento do cone do alto-falante que se vê então submetido a um esforço mecânico considerável. O sistema fica então "endurecido" de tal modo que nas altas potências o alto-falante pode inclusive ter seu cone rompido em função do esforço que deve ser feito (figura 9).



FAIXAS DE FREQUÊNCIAS REPRODUZIDAS PELAS DIVERSAS REGIÕES DO CONE.

FIGURA 9

Para corrigir este defeito, uma solução consiste em se fazer uma abertura na parte frontal da caixa, mas de maneira bem planejada.

Em função das dimensões do alto-falante temos sua frequência de ressonância e também as dimensões da caixa. Estas mesmas dimensões determinam o modo que deve ser feita esta abertura para que não ocorra justamente o fenômeno que estamos querendo evitar: a interferência das ondas da parte traseira nas que são produzidas na parte dianteira do alto-falante.

Para alto-falantes de 21, 24 e 28 cm (aproximadamente) damos as dimensões da caixa e da abertura para que os melhores resultados práticos sejam obtidos. O desenho da caixa é mostrado na figura 10.

dimensões em cm			
dimensão	alto-falantes		
	21	24	28
L	37,5	52,5	60
H	52	67,5	72
P	26,5	31,5	36,5
D	18,5	21,5	25,5
X	25	30	30
Y	6,5	11,5	12,5
A	19	13,5	14,5
B	14	21,5	23
C	12,5	21	22,5

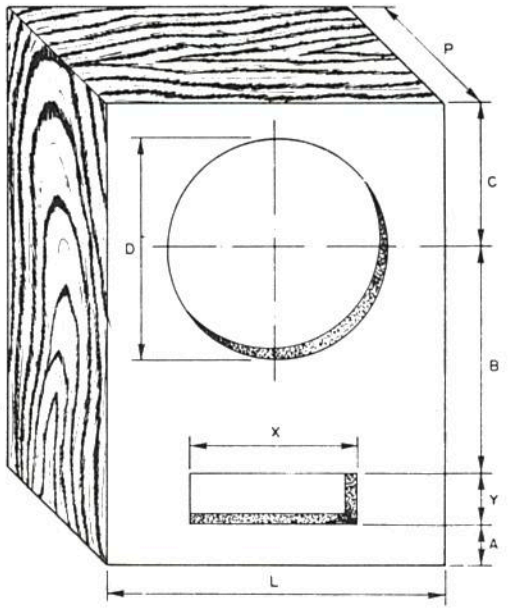


FIGURA 10

Veja o leitor que este tipo de caixa é destinado apenas a reprodução dos mé-

dios e dos graves. Para os agudos deve ser usado um tweeter externo que pode ser colocado sobre a caixa.

SEGUNDO TIPO DE PROJETO
(Refletor de graves ou bass reflex)

A maioria das caixas usadas atualmente nos equipamentos de alta fidelidade são do tipo refletor de graves ou bass reflex.

A utilização deste tipo de caixa se deve a diversos fatores positivos que seu projeto fornece, como por exemplo a economia de espaço, a eficiência e a qualidade de reprodução.

Na figura 11 mostramos este tipo de caixa, observando-se o furo para o alto-falante (ou alto-falantes) e em seguida o furo para permitir a movimentação do ar no interior da caixa denominado "pórtico". Em alguns projetos, neste furo deve ser colocado um tubo de comprimento e diâmetro determinados pelas características acústicas do sistema.

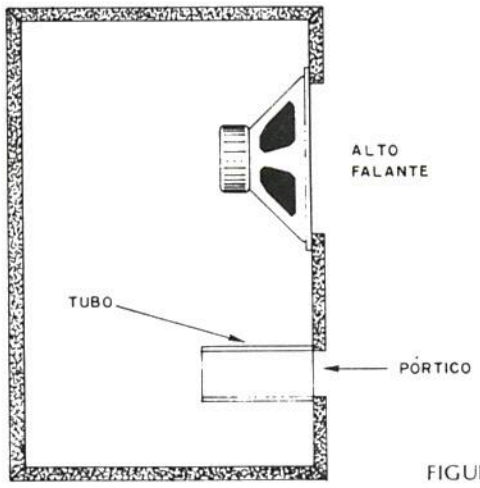
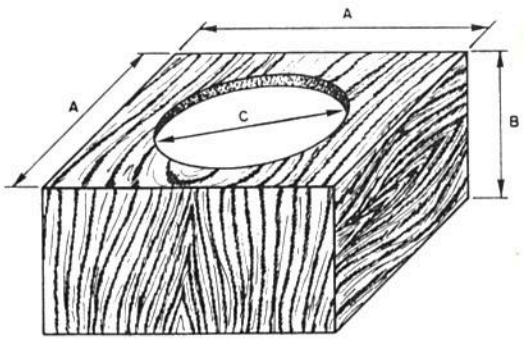


FIGURA 11

O primeiro passo a ser dado para o projeto de uma caixa acústica do tipo bass reflex consiste em se determinar a frequência de ressonância do alto-falante a ser usado em duas condições de operação: a primeira é ao ar livre que pode ser conseguida com facilidade do próprio catálogo do fabricante ou determinada por meios que descreveremos mais adiante. segunda é a frequência de ressonância numa caixa padrão cujas dimensões são dadas na figura 12.



ALTO – FALANTE (cm)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
20	25	22	17
25	36	21	22
30	36	21	27

FIGURA 12

Para obter a frequência de ressonância o leitor precisará de alguns instrumentos que são:

a) um pequeno amplificador ou qualquer amplificador que responda à frequência na faixa dos 20 aos 200 Hz.

b) Um gerador de áudio que produza frequências na faixa de 20 aos 200 Hz.

c) Um multímetro comum com escala de baixas tensões alternantes.

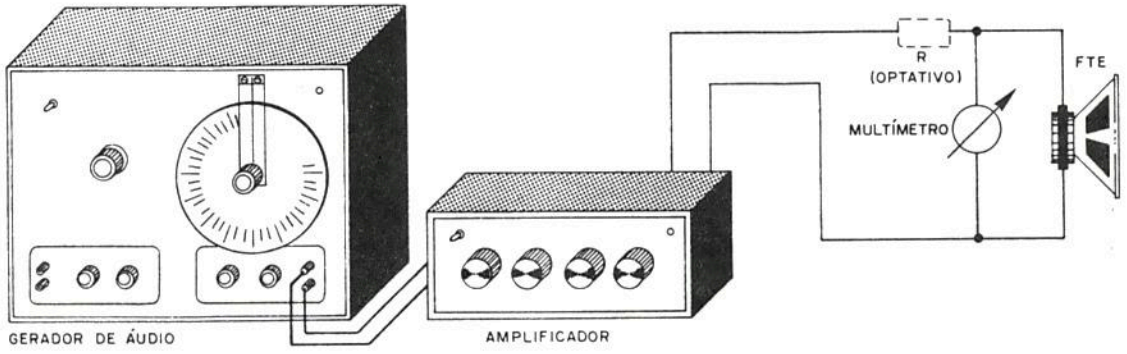


FIGURA 13

Os aparelhos mais o alto-falante são então ligados conforme mostra a figura 13. Com este circuito além da frequência de ressonância do alto-falante na caixa podemos também determinar a frequência ao ar livre.

Para fazer a determinação basta colocar o amplificador num volume em que ele forneça uns 2 ou 3W de potência ao alto-falante. Se seu amplificador for muito mais potente, ligue em série com o alto-falante um resistor limitador de 10 à 100 ohms x 10W.

Parte-se então do gerador de sinais numa frequência em torno de 20Hz ao mesmo tempo que se observa a indicação de tensão do multímetro. À medida que a frequência sobe no gerador, observamos variações da tensão indicada pelo multímetro até o ponto em que a agulha acusa seu valor mais alto. Neste valor teremos a correspondência com a frequência de ressonância dada pelo gerador.

Com estes dois valores obtidos, frequência ao ar livre e frequência na caixa padrão, podemos calcular as dimensões da caixa com a ajuda de algumas tabelas e nomogramas.

Para os que gostam de cálculos, existe uma fórmula que pode ser usada diretamente:

$$V = \frac{c^2 . A}{4\pi^2 \, fo^2 \, (2L + 0{,}5\sqrt{\pi . A})}$$

Onde:

V é o volume da caixa em centímetros cúbicos,

c é a velocidade do som em centímetros por segundo ($3{,}4 \times 10^4$),

A é a superfície de abertura do pórtico em centímetros quadrados,

fo é a frequência ao ar livre de ressonância do alto-falante,

L é o comprimento do tubo colocado no pórtico.

Para os que preferem os nomogramas temos os das figuras 14 e 15 que nos dão os volumes que devem ter as caixas acústicas para dois tipos de alto-falantes. O primeiro refere-se a alto-falantes de 20 cm e o segundo para alto-falantes entre 25 e 30 cm.

O uso dos nomogramas deve ser feito com cuidado, recomendando-se a utilização de régua e lápis.

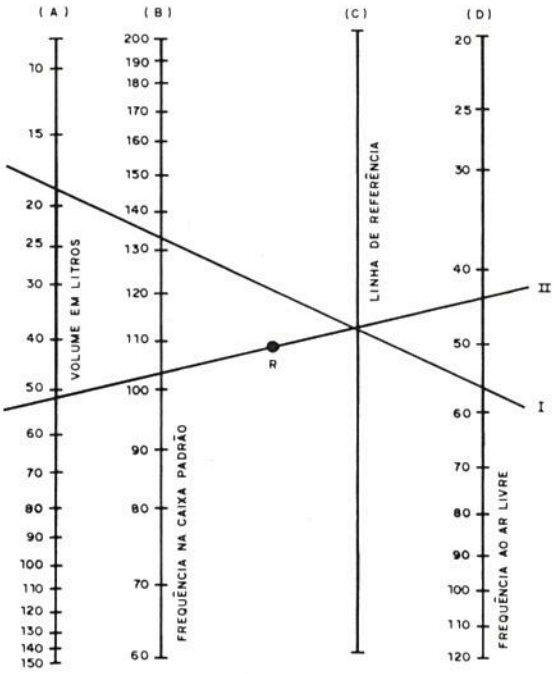


FIGURA 14

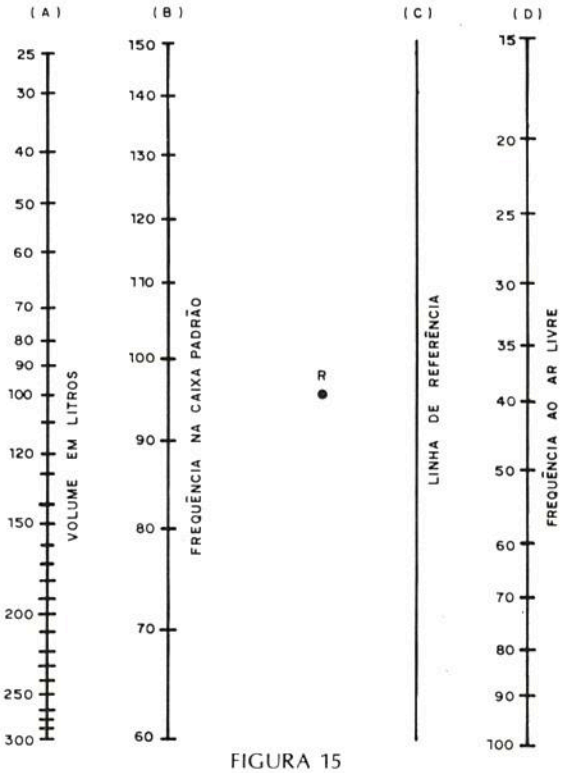


FIGURA 15

Para usar os nomogramas o leitor deve proceder então da seguinte maneira:

a) escolha o nomograma de acordo com as dimensões de seu alto-falante.

b) marque na linha (d) a frequência de ressonância do alto-falante ao ar livre (en-

contrada no manual ou pelo processo indicado).

c) marque na linha (b) a frequência do alto-falante obtida na caixa padrão.

d) Una os dois pontos anteriormente obtidos com uma régua, traçando então a linha (I)

e) Na linha I marque o ponto que ela cruza com a linha de referência (c). Chame este ponto de (A).

f) Una o ponto R com o ponto A traçando assim a reta II.

g) O ponto em que a reta II cruzar a reta (a) dará ao leitor o volume em litros que deve ter sua caixa acústica.

Uma vez obtido este volume o leitor deve ir a um dos gráficos das figuras 16, 17 e 18. Nestes gráficos temos o dimensionamento do tubo a ser usado no pórtico para que a frequência de ressonância da caixa seja a mais baixa possível. Este tubo será feito com papelão grosso ou outro material de características equivalentes.

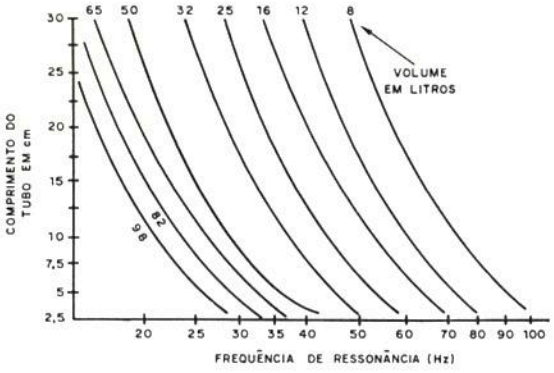


FIGURA 16

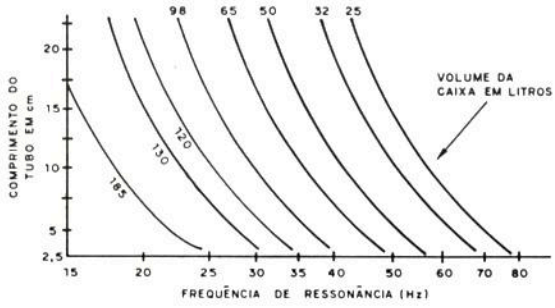


FIGURA 17

Temos finalmente no nomograma da figura 19 a possibilidade de encontrar as três dimensões da caixa em centímetros em função do volume tirado do primeiro nomograma.

Para usar este nomograma basta traçar uma reta horizontal a partir do volume desejado e com isso obter as três dimensões da caixa nas escalas (a), (b) e (c).



FIGURA 18

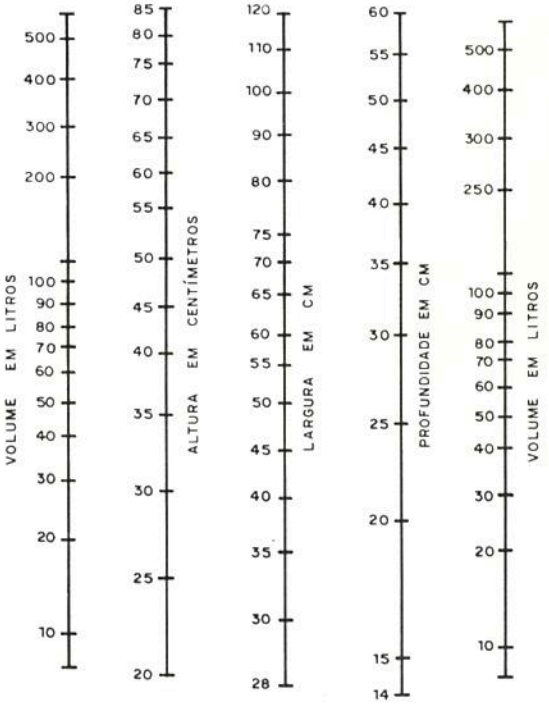


FIGURA 19

É claro que o volume pode também ser calculado fixando-se duas dimensões de acordo com a vontade do montador e calculando-se a terceira.

Basta lembrar que a fórmula para calcular o volume de um prisma que é o formato da caixa é:

$V = a \times b \times c$

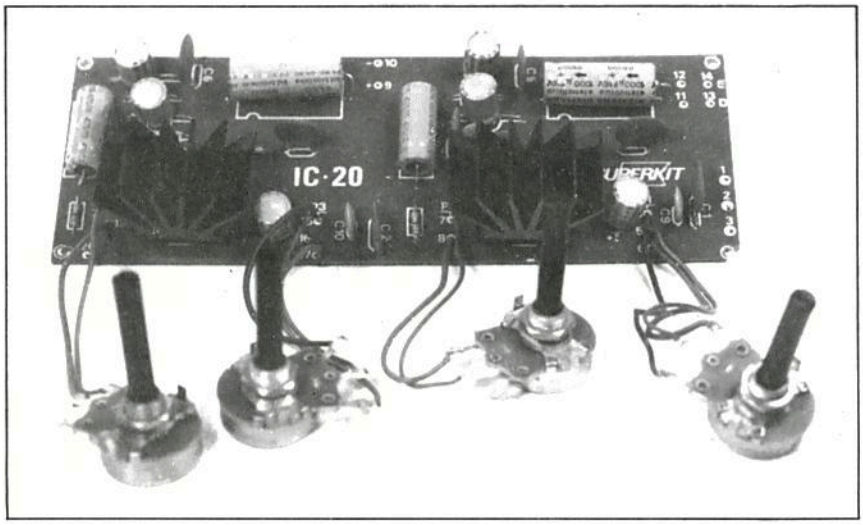
Nesta fórmula, a, b e c são comprimento, largura e altura da caixa.

Mas, se projetar a caixa já leva algum tempo e exige habilidade e trabalho, sua construção também tem seus cuidados. Na segunda parte deste artigo falaremos da construção em si das caixas e inclusive daremos alguns projetos práticos para os leitores.

AMPLIFICADOR ESTÉREO

IC-20

POTÊNCIA: 20 W (10 + 10 W)
CONTROLES: Graves e Agudos
ALIMENTAÇÃO: 4 a 20 V
MONTAGEM: Compacta e Simples
FAIXA DE FREQUÊNCIA: 50 Hz à 30 kHz



Kit Cr$2.460,00 Montado Cr$2.650,00

SUPER MICRO
TRANSMISSOR FM

SCORPION

Um transmissor de FM ultra-miniaturizado de excelente sensibilidade.
O microfone oculto dos AGENTES SECRETOS agora ao seu alcance.



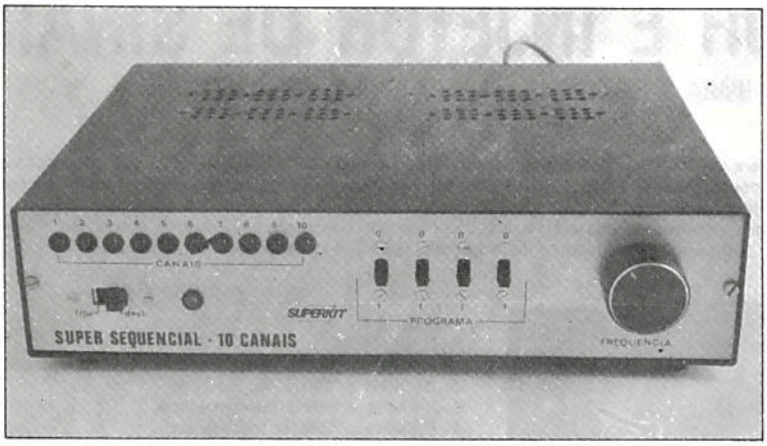
- do tamanho de uma caixa de fósforos
- excelente alcance: 100 metros sem obstáculos
- acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade
- seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)
- excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador
- simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa)

KIT Cr$ **1.360,00**

MONTADO
Cr$ **1.530,00**

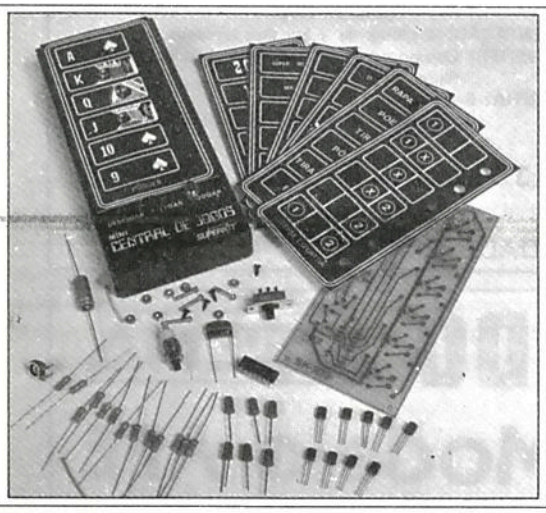
(sem mais despesas)

SUPER SEQUENCIAL DE 10 CANAIS



KIT Cr$ 9.850,00
MONT. Cr$ 10.800,00
(sem mais despesas)

- capacidade para:
  1.200 lâmpadas de 5W ou 60 lâmpadas de 100 W em 110 V
  2.400 lâmpadas de 5 W ou 120 lâmpadas de 100 W em 220 V
- controle de frequência linear (velocidade)
- 16 efeitos especiais
- leds para monitoração remota
- alimentação: 110/ 220 volts



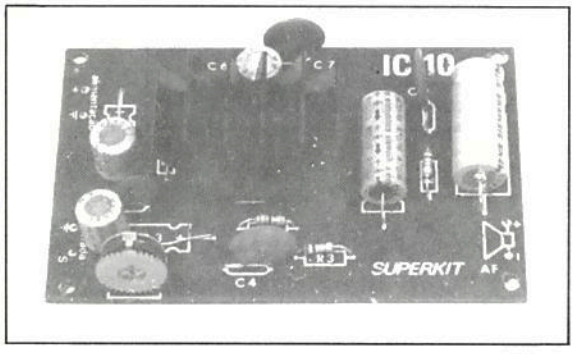
KIT MINI CENTRAL DE JOGOS ELETRÔNICOS

7 jogos + sua imaginação = muitas horas de divertimento.

- resultado imprevisível
- montagem simples
- cartelas para 7 jogos:
  loteria esportiva — poquer — teste de força
  dado — rapa-tudo — cassino — fliper
- alimentação: 9 volts
- manual de montagem e instruções para os jogos

Kit Cr$ 1.780,00 Montada Cr$2.280,00

AMPLIFICADOR MONO IC-10



POTÊNCIA: 10 W
ALIMENTAÇÃO: 4 a 20 V
MONTAGEM: Compacta e Simples
FAIXA DE FREQUÊNCIA: 50 Hz à 30 kHz

Kit Cr$ 1.550,00

Montado Cr$ 1.610,00

PRODUTOS COM A QUALIDADE SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Utilize o cartão resposta comercial da página 63

GERADOR E INJETOR DE SINAIS

(PARA O ESTUDANTE, HOBISTA E PROFISSIONAL)

MINIgerador GST-2

O MINIgerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e televisão a cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao tamanho pequeno, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais.
Nos serviços externos, quando o trabalho de reparo ou calibração deve ser executado com rapidez e precisão, na bancada onde o espaço é vital, ou no "cantinho" do hobista, o MINIgerador GST-2 é o IDEAL.



ESPECIFICAÇÕES

FAIXAS DE FREQUÊNCIAS:
1- 420KHz a 1MHz (fundamental)
2- 840KHz a 2MHz (harmônica)
3- 3,4MHz a 8MHz (fundamental)
4- 6,8MHz a 16MHz (harmônica)

MODULAÇÃO: 400Hz, interna, com 40% de profundidade
ATENUAÇÃO: Duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes.

INJETOR DE SINAIS: Fornece 2v pico a pico, 400Hz onda senoidal pura.
ALIMENTAÇÃO: 4 pilhas de 1,5v, tipo lapiseira.
DIMENSÕES: Comprimento 15cm, altura 10cm, profundidade 9cm.
GARANTIA: 6 meses
COMPLETO MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Pedidos pelo reembolso postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize o cartão resposta comercial da página 63

Cr$ 3.600,00 (SEM MAIS DESPESAS)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **INCTEST**

FONE DE OUVIDO AGENA



Modelo AFE

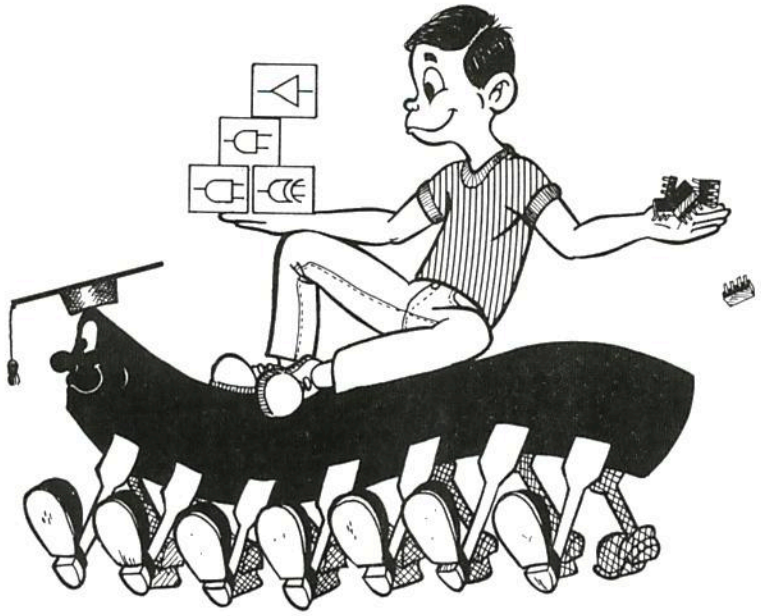
estereofônico

ESPECIFICAÇÕES
Resposta de Frequência: 20 à 18.000 KHz
Potência: 300 mW
Impedância: 8 ohms
Cordão: espiralado de 2 metros

Cr$1750,00
(sem mais despesas)

Pedidos pelo reembolso postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

ELETRÔNICA DIGITAL...



Aquilino R. Leal

...PARA PRINCIPIANTES

1ª PARTE

INTRODUÇÃO

Em nosso País, assim como em países ditos sub-desenvolvidos, verifica-se uma carência de informações técnicas, principalmente no que tange a obras didáticas; cabe às revistas técnicas promover a divulgação desta maravilhosa ciência que é a eletrônica. Estas publicações técnicas mensais não abordam (nem podem), um tema com suficiente profundidade, muitas vezes necessária para uma pequena parte de seus leitores habituais, mas mesmo assim, do meu ponto de vista, é o único recurso disponível pelos técnicos de nível médio para aumentar o seu cabedal de conhecimentos tanto de âmbito teórico como prático.

Alguém, um pouco mais afortunado, argumentará que existem dezenas de livros, inclusive revistas, de procedência estrangeira, a fim de satisfazer o ensejo dos nossos técnicos. Isso é verdade! Mas... quantos dos nossos técnicos de nível médio repito, têm a devida formação do idioma inglês, espanhol, ou mesmo francês, para poder ler fluentemente tais publicações? E mais, quantos deles detem o poderio econômico para adquirir tais publicações? O custo de uma revista importada, muitas das vezes, é bem superior a cinco vezes a uma congênere nacional! Quanto às obras didáticas nem se fala: qualquer livro importado, de conteúdo razoável alcança um custo da ordem de alguns milhares de cruzeiros! E os de procedência espanhola (mais fácil de ser "digeridos" devido à semelhança dos idiomas) nem se fala! São muito mais caros que os congêneres ingleses!

O interessante disso tudo, e aqui fica registrado o meu protesto (talvez por ignorar alguns fatos), é que o preço, digamos assim, do dólar americano (ou da peseta) é da ordem de duas vezes maior que o do dólar no câmbio, quando, no meu ver, o dólar do livro deverá ser de custo bem inferior, ou pelo menos igual, ao do dólar, digamos, "convencional" — até o momento não me satisfazem as justificativas dadas por muitos livreiros que exploram essa atividade.

Parece-me que uma das causas da carência de obras técnicas em nosso País, e que fique bem claro, no idioma português, não reside na inexistência de autores genuinamente nacionais, nem na falta de potencial técnico dos mesmos; creio que o principal causador desse recesso de obras técnicas prende-se à baixa remuneração que os mesmos obtêm quando da árdua tarefa de elaborar um livro, o qual, por sua natureza, exige mais cuidados que uma publicação como esta, onde, é permitida uma maior descontração do autor ainda que a responsabilidade seja praticamente a mesma; se levarmos em consideração que um trabalho como este rende para o autor tanto quanto a publicação de uma obra didática, veremos que não é negócio escrever livros a menos que isso seja tomado como diletantismo e como promoção do autor e, ainda, por vaidade pessoal! Que o leitor não venha pensar que escrever artigos técnicos para os periódicos nacionais é um "negoção"! É mais satisfação (vaidade?!) do que "$"!

Outro fator decisivo para a não publicação de obras técno-didáticas em nosso País, é a aversão dos "batutas" em escrever (algumas vezes é incapacidade para tal devido à deficiente formação que tiveram nos seus primeiros passos na escada da cultura) e em alguns casos eles só se preocupam em escrever resultados absolutamente originais, tendo digamos, "vergonha" em publicar matéria já explorada e básica o que, segundo eles, irá denegrir seu nome! Como estão errados! Pois bem, em face das dificuldades envolvidas para a elaboração desses trabalhos ditos originais, e a "vergonha" de ter o seu nome em uma obra convencional, acabam por não publicar coisa alguma, terminando por morrer, levando para o túmulo os conhecimentos que seriam verdadeiras jóias para os nossos técnicos!

Faz-se necessário medidas tais a possibilitar o manifesto de mais, e mais, profissionais, de nível superior, ou mesmo médio, através da escrita. Também é necessário formar gerações que não tenham o falso pudor de escrever sobre temas simples e que sejam dotadas da capacidade em transcrever com clareza e simplicidade sua experiência e seus conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida profissional.

Para que ninguém me acuse de sonegador de informações nem venham a relembrar-me que "falar é fácil, difícil é fazer" decidi elaborar este minúsculo trabalho, bem simples, sobre um tema ainda mais simples e que, assim espero, irá preencher uma lacuna para os afi cionados da eletrônica, em particular da denominada eletrônica digital.

Esta série de publicações, ou seja, os fundamentos da eletrônica digital, destinam-se a todos aqueles que lidam com computadores digitais, sistemas de transmissão em PCM (modulação por código de pulsos — Pulse Code Modulation), telesinalização e / ou telesupervisão digital, servomecanismo, sistemas de telemedida numérica, etc, e desejam compreender, a priori, o funcionamento de tais sistemas.

A ELETRÔNICA DIGITAL

Podemos definir a eletrônica como a ciência que estuda a condução elétrica tanto no vácuo, nos gases ou nos semicondutores, utilizando dispositivos baseados nesses fenômenos, como por exemplo as válvulas à vácuo (atualmente em desuso crescente com raras excessões), transistores, diodos, etc.

Não é necessário dizer onde a eletrônica, ou melhor, aonde os componentes eletrônicos, sob a forma de dispositivos, tomam parte: basta olhar em nosso redor e, certamente, veremos algumas dezenas de aplicações da eletrônica tais como o rádio, gravador, televisor, calculadoras, alguns relógios de pulso e /ou de cabeceira, video-jogos, o próprio telefone, etc.

A eletrônica digital, ao contrário da linear ou análogica, não manipula sinais, quer de corrente quer de tensão, contínuos e sim discretos, ou seja, sinais elétricos que apenas possuem duas condições, ou estados, possíveis. Os sinais que caracterizam a voz humana, por exemplo, variam em amplitude e frequência com o tempo, isto quer dizer o seguinte: em um dado momento o sinal apresenta uma certa amplitude e, é claro, determinada frequência; um instante depois pode ocorrer a diminuição dessa amplitude ou assim continuar diminuindo de forma contínua até atingir, digamos, um certo nível quando, então, voltará a aumentar, de forma tam-

bém contínua, à medida que decorre o tempo. A amplitude desse sinal (sinal analógico) poderá assumir qualquer valor entre dois valores previamente estabelecidos a priori - figura 1.

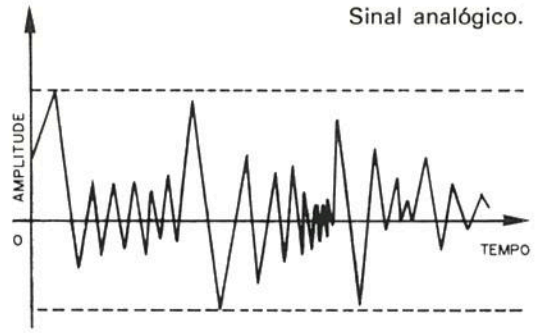


FIGURA 1

Nos sinais digitais, ao contrário dos análogicos, a amplitude varia abruptamente de um valor limite para o outro valor também limite, (1) não existindo estados ou fases intermediárias entre esses dois limites (amplitudes). A figura 2 apresenta vários sinais digitais em tensão; notar como a tensão varia repentinamente entre os dois estados: estado alto e estado baixo. O estado alto pode ser caracterizado pela tensão mais positiva do sinal e o estado baixo pela tensão mais negativa desse sinal, no entanto, nada impede inverter as "bolas", ou seja: estado alto → tensão mais negativa e estado baixo → tensão mais positiva; neste último caso dizemos que a lógica utilizada é a negativa (lógica negativa) pois "tudo está trocado" e, evidentemente, no primeiro caso dizemos que a lógica é positiva (ao maior valor, o estado alto e ao menor, o estado baixo que está perfeitamente de acordo com nossos princípios).

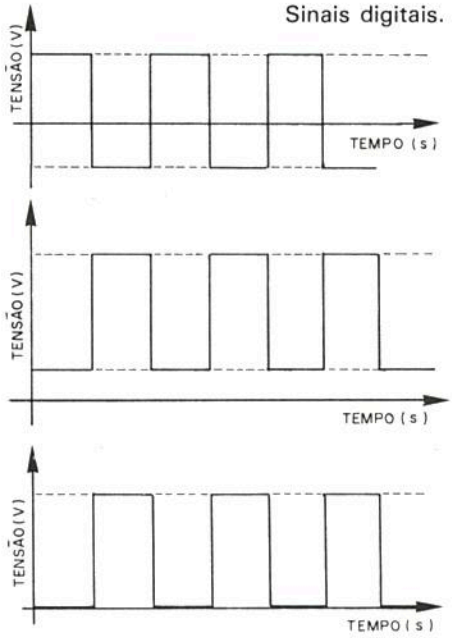


FIGURA 2

Também é usual representar cada um dos dois estados de um sinal digital por dois símbolos matemáticos, exatamente o 0 (zero) e 1 (um ou unidade), e novamente aí poderemos aplicar uma das duas lógicas, isto é:

lógica positiva:

1 → corresponde ao maior valor de tensão do sinal digital

(1) As expressões digital e analógico são opostas: a primeira significa algo de natureza incrementável e a segunnda expressa algo que varia de forma contínua. Em verdade, os sinais digitais variam repentinamente, isto é, em passos discretos.

Consideramos um recinto com certa quantidade de lâmpadas as quais podem ser apagadas ou acendidas, uma a uma, através de interruptores individuais locados em um único painel de controle. Ao ir comutando cada um desses interruptores o recinto irá iluminando-se paulatinamente até atingir a luminosidade máxima quando todas as lâmpadas estão acesas.

Também poderia ter-se controlado todas as lâmpadas através de um simples reostado (potenciômetro) que produzisse o crescimento gradual da luminosidade do recinto à medida que se fosse girando o cursor de tal potenciômetro desde a posição de total escuridão até a de máxima claridade.

Vê-se que no primeiro caso o aumento da luminosidade se realiza mediante passos discretos enquanto no segundo é realizado de forma contínua; fica, então, com este exemplo, caracterizado o que realmente são os sinais digitais e os analógicos.

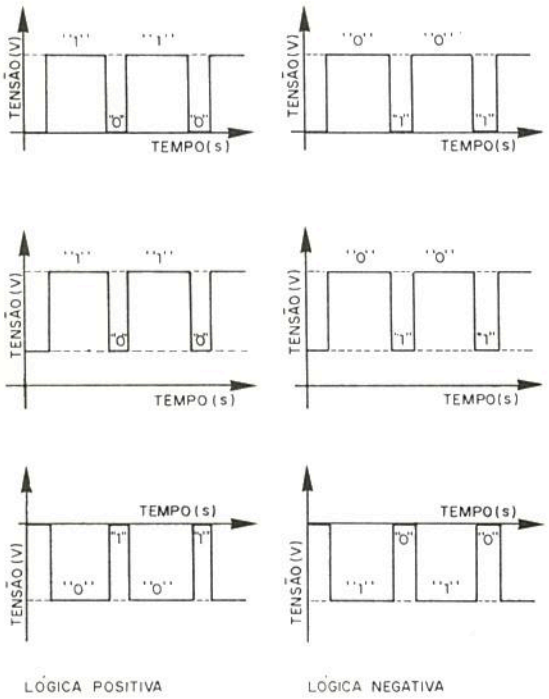
0 →corresponde ao menor valor de tensão do sinal digital

lógica negativa:

1 →corresponde ao menor valor de tensão do sinal digital

0 →corresponde ao maior valor de tensão do sinal digital

A figura 3 tenta esclarecer o que acabamos de expor sobre a lógica positiva e a negativa.



Diferenciação entre a lógica positiva e a lógica negativa.

FIGURA 3

NOTA : No decorrer deste trabalho apenas nos utilizaremos da lógica positiva a fim de facilitar a explanação e para que o leitor não raciocíne "ao contrário".

Também se costumam identificar os dois estados lógicos pelas iniciais das palavras Baixo (B) e Alto (A), mas devido à penetração de obras de procedência americana e inglesa no nosso País, ficaram convencionadas as letras L e H respectivamente de "low" (lê-se: "lóu" - baixo) e de "high" (lê-se "ráith" - alto).

Os sinais digitais são os ideais para serem obtidos a partir de elementos elétricos ou eletrônicos propriamente ditos. De fato, uma lâmpada incandescente, por exemplo, possui, a priori, apenas dois estados bem definidos de funcionamento: apagada ou acesa; a cada uma destas duas condições pode ser associado um estado lógico que tanto poderá ser o 0 (zero) ou o 1 (um), isto é:

lâmpada acesa →0 (ou 1)

lâmpada apagada →1 (ou 0)

Com o intuito de facilitar, adotaremos a convenção que parece mais lógica a primeira vista, ou seja:

lâmpada acesa →1 (estado alto, H)

lâmpada apagada →0 (estado baixo, L)

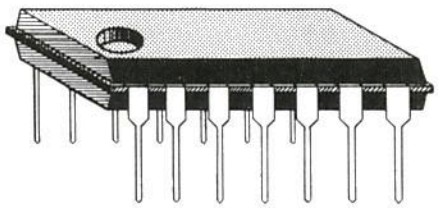
Resultados semelhantes são consguidos se substituirmos a lâmpada incandescente pelo contato de um relê ou mesmo por um interruptor do tipo liga-desliga convencional. A passagem ou não passagem de corrente por um fio também caracteriza os dois estados lógicos da eletrônica digital; certamente o leitor encontrará um sem número de dispositivos de dois estados, capazes de caracterizar qualquer sinal digital.

É obvio que na atualidade ninguém irá utilizar-se de uma "bruta" lâmpada de incandescência ou mesmo um relê, salvo raríssimas excessões, para caracterizar cada um dos dois estados binários. Para isso são utilizados circuitos (circuitos lógicos) à base de componentes eletrônicos capazes de cumprir funções lógicas, em que os símbolos 0 e 1 se traduzem por dois níveis, perfeitamente definidos, de uma tensão elétrica; originalmente esses circuitos eram realizados com componentes discretos até o advento dos denominados circuitos integrados no início dos anos 60. O circuito integrado, abreviadamente CI é um microcircuito cujos elementos se encontram associados, de maneira inseparável, sobre um pequeníssimo material semicondutor, normalmente silício, de área da ordem de 10 mm^2; esses microcircuitos são finalmente encapsulados em um material isolante cuja finalidade é propiciar a devida resistência mecânica; além do encapsulamento, os CIs possuem vários lides ("pés") metálicos que possibilitam a conexão entre alguns pontos do microcircuito com componentes, ou mesmo outros circuitos (integrados ou discretos), externos ao CI propriamente dito; além disso, esses "pés" também têm por objetivo permitir a soldadura ou fixação do CI a uma base de montagem.

Graças aos circuitos integrados, assim denominados porque integram, isto é, agrupam, dezenas, centenas e mesmo alguns milhares de componentes, foi possível não obter apenas um único circuito digital em uma única pastilha, e sim vários desses circuitos lógicos o que, convenhamos, veio a diminuir consideravelmente o custo de projeto e, em consequência, o custo do dispositivo em que eles tomam parte.

Não pense o leitor que a implementação (integração) se resume a apenas circuitos digitais, ela também é aplicada aos circuitos não lógicos (lineares); neste último caso, o CI recebe a designação específica de circuito integrado linear e no outro, recebe nome de circuito integrado não linear ou circuito integrado lógico, ou, ainda, circuito integrado digital.

A maioria dos circuitos integrados, principalmente os digitais, têm, exteriormente, o aspecto indicado na figura 4; notar a elevada quantidade de terminais - no desenho apenas são perfeitamente visíveis sete, mas existem outros tantos do outro "lado" do CI! Que o leitor não se venha a impressionar com tão elevado número! Existem CIs de 40 pinos!



Aspecto externo de um circuito integrado na clássica configuração 'duplo em linha' — d.i.l.

FIGURA 4

Certamente os CIs não são um "bicho de sete cabeças" para o leitor, e é bem possível que já tenha realizado algumas montagens utilizando estes quase miraculosos componentes! Assim sendo, não nos deteremos neste assunto o qual já têm sido abordado em publicações anteriores.

CIRCUITOS LÓGICOS FUNDAMENTAIS

Os circuitos lógicos elementares, ou fundamentais, constituem o alicerce das aplicações da eletrônica digital. O devido agrupamento destes circuitos básicos permite a realização das mais complexas operações da eletrônica digital; é necessário, portanto, uma atenção toda especial ao estudo que ora se segue afim de podermos, em futuro não longíncuo, entender, e quiçás elaborar, circuitos lógicos altamente complexos.

Para que o leitor tenha uma idéia de quão importante são esses circuitos lógicos fundamentais, basta que o mesmo faça uma analogia com as quatro operações fundamentais (+ , - , x e ÷) da matemática: a partir delas foi criado um "tremendo" edifício que pouca gente o conhece em sua totalidade. O mesmo ocorre com a eletrônica dígital!

Para descrever com certa clareza o comportamento de cada um dos operadores lógicos fundamentais (nome usualmente dado aos circuitos lógicos), "apelamos" para o nosso bem conhecido relê com seus contatos e a nossa não menos conhecida lâmpada incandescente. Supomos que desta forma o "profano" não terá dificuldade alguma em fazer a sua primeira viagem através dos portais da sabedoria!

Circuito lógico "E"

Consideramos o circuito elétrico da figura 5 no qual a bobina do relê RL 1, quando devidamente alimentada pela tensão da fonte de alimentação B1 de Vcc volts, fecha o seu contato A e a tensão Vcc será aplicada ao interruptor B do segundo relê cujo comportamento é similar ao anterior porém cabendo a este realizar o último enlace para que a lâmpada LPD 1 acenda.

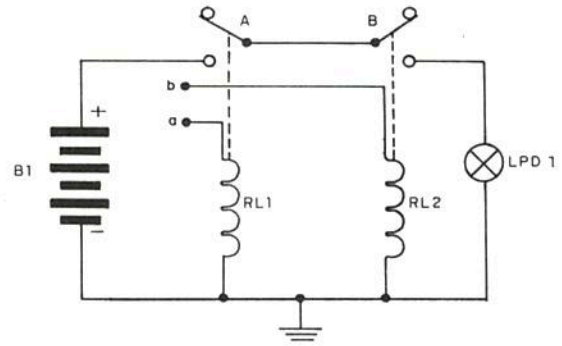
Da forma que se encontra o circuito da figura 5 a lâmpada não acende pois não recebe alimentação pelos contatos dos relês cujos solenóides, como podemos ver estão em potencial nulo assim como a extremidade livre de LPD 1. Ora, como os potenciais de entrada são nulos (Va=Vb=0 volts) e ainda porque o de saída também o é, podemos estabelecer, de acordo com o anteriormente visto, o seguinte:

$$\left.\begin{array}{l} a \rightarrow L \\ b \rightarrow L \end{array}\right\} s \rightarrow L \text{ - lâmpada apagada}$$

ou ainda:

$$\left.\begin{array}{l} a \rightarrow 0 \\ b \rightarrow 0 \end{array}\right\} s \rightarrow 0 \text{ - lâmpada apagada}$$

onde a e b representam as duas entradas do circuito da figura 5 e s a sua saída.



Operador "E" de duas entradas a relê. As condições lógicas do circuito são: a → L, b → L e s → 0.

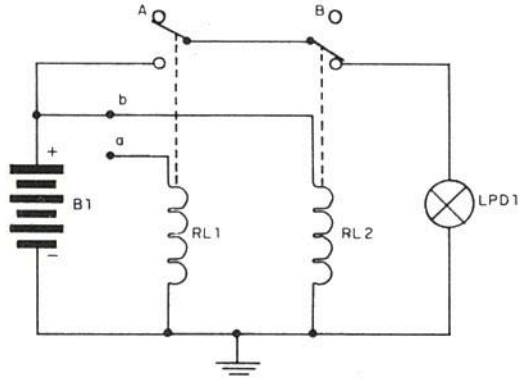
FIGURA 5

Suponhamos agora que apenas à entrada b (figura 5) apliquemos a tensão da bateria (Vcc). Que acontecerá?

O solenóide do relê RL 2 será ativado e sem contato B irá comutar mas a lâmpada LPD 1 não acenderá pois o contato A de RL 1 não permitirá a aplicação da tensão Vcc - vide figura 6. Assim, podemos elaborar o seguinte quadro:

a → L (0)
b → H (1) } s → L (0) - lâmpada apagada

que resume as condições lógicas da nova "posição" do circuito.

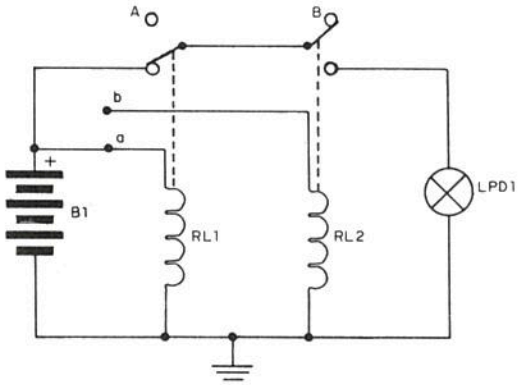


Configuração do circuito "E" da figura anterior quando apenas à entrada b é aplicado o estado alto (H).
As condições lógicas do circuito são as seguintes: a → L, b → H e s → 0 (lâmpada apagada).

FIGURA 6

Levando apenas a entrada a ao estado lógico alto (H) será a vez do relê RL 1 operar o qual fechará o seu contato conforme ilustra a figura 7; assim como no caso anterior, LPD 1 não acenderá (estado lógico baixo - 0) porque agora será a vez do contato B de RL 2 impedir que a lâmpada acenda. Assim sendo temos o seguinte quadro descritivo:

a → H (1)
b → L (0) } s → L (0) - lâmpada apagada

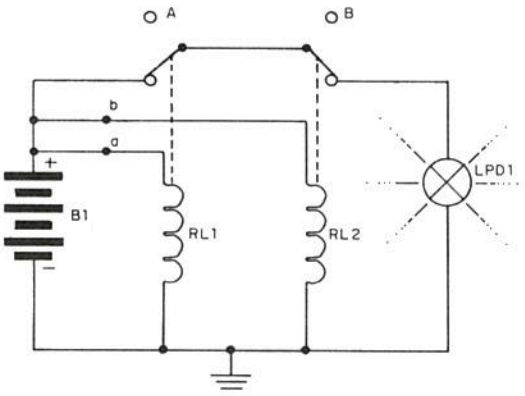


Aplicando o estado lógico alto à entrada a do circuito "E".

FIGURA 7

Pois bem, a lâmpada LPD 1 (figura 5) só acenderá se os contatos A e B dos relês estiverem fechados, o que sucede quando, unicamente, for aplicada a tensão Vcc volts (estado alto - H) a ambas entradas a e b - figura 8 temos então:

a → H (1)
b → H (1) } s → H (1) - lâmpada acesa



Ambas entradas a e b do circuito em nível alto fazem com que a lâmpada venha acender (s→).

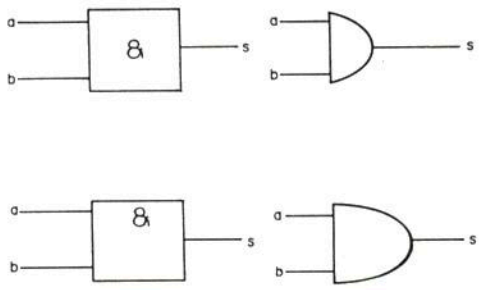
FIGURA 8

Concluímos, então, que a lâmpada LPD 1 do circuito "E" da figura 5 só emitirá luz (nível alto) quando a ambas entradas for aplicado um nível de tensão alto em relação a terra; ou seja: quando o contato A e o contato B estiverem operados.

Essa característica fundamental faz com que o circuito descrito tenha a designação

de circuito lógico "E", ou operador lógico "E". ou simplesmente, operador "E"; em inglês tem a designação de 'logic AND gate', onde provem a expressão porta lógica "E" ou porta lógica AND (lê-se: "end") de uso difundido em nosso País.

Um circuito lógico E pode ser realizado de várias formas diferentes da considerada na figura 5, tendo particular importância a implementação com componentes eletrônicos de concepção recente (semicondutores). Assim sendo, para definir um circuito lógico E não importa considerar o circuito propriamente dito; basta apenas representar o circuito por um símbolo apropriado que não traga ambiguidade. É claro que esta espécie de "caixa preta" deve apresentar, para o circuito analisado (figura 5), duas entradas a e b, e uma única saída s.



Símbolos comumente utilizados para representar graficamente um operador lógico E de duas entradas a e b e uma única saída s — neste trabalho adotaremos o símbolo do canto inferior à direita.

FIGURA 9

Infelizmente, e isso é lamentável, ainda não existem padrões ou normas internacionais para os símbolos de elementos lógicos, a fim de serem utilizados nos diagramas de circuitos; isso também é válido para os termos empregados para definir estados lógicos. Por estas razões somos obrigados a dar os símbolos mais comumente utilizados para a porta lógica. E neste trabalho adotaremos os símbolos da A.S.A. americana. Tais símbolos são apresentados na figura 9, para um operador AND de duas entradas e uma única saída - note que eles são semelhantes dois a dois.

Representando a condição de ausência de tensão por 0 (zero) e a condição de existência de tensão (Vcc) por 1 (um) e atendendo à característica fundamental do circuito lógico E, podemos dizer que o circuito fica completamente definido pelo quadro abaixo:

ENTRADA		SAÍDA
a	b	s
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Nessa tabela, chamada tabela de verdades do circuito lógico E, estão definidas todas as combinações possíveis para as duas entradas, fornecendo $2^2 = 4$ combinações possíveis - para um operador E de 3 entradas teríamos $2^3 = 8$ combinações possíveis.

Em termos de tensão, a tabela acima assume o seguinte aspecto:

a	b	s
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

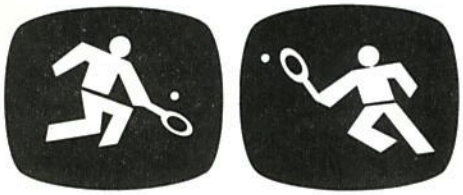
em que: L → 0 e H → 1
Verificamos que a saída só assume o nível alto quando ambas entradas se encontram nesse estado lógico, isto é, alto.

CURSO DE CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

GRÁTIS!

Duração: 3 horas, dados num só dia
Local: centro de São Paulo, próximo à Estação Rodoviária
Informações e Inscrições: 247-5427 e 246-2996
Realização: CETEISA

KIT TV-JOGO ELETRON



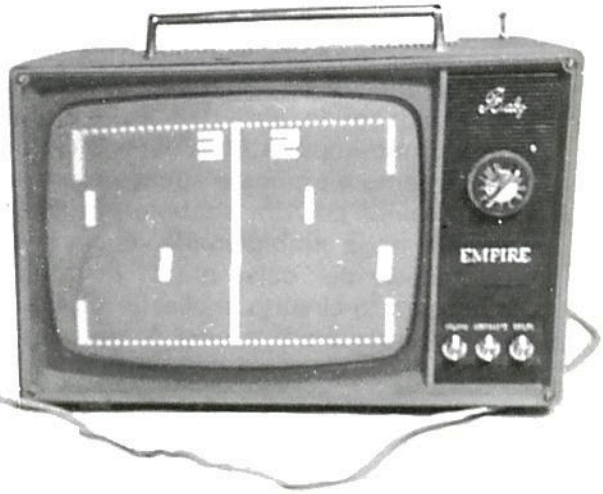
PAREDÃO (SIMPLES) PAREDÃO (DUPLA)



FUTEBOL TÊNIS



TIRO AO POMBO (OPCIONAL) TIRO AO PRATO (OPCIONAL)





CARACTERÍSTICAS

- 6 TIPOS DE JOGOS (2 OPCIONAIS).
- 3 GRAUS DE DIFICULDADES:
  - TAMANHO DA RAQUETE OU JOGADOR.
  - ÂNGULO DE REBATIDA DA BOLA.
  - VELOCIDADE DA BOLA.
- BASTA LIGAR AOS TERMINAIS DA ANTENA DO TV (PRETO E BRANCO OU EM CORES).
- MONTAGEM MUITO FÁCIL (60 MINUTOS).
- COMPLETO MANUAL DE MONTAGEM E OPERAÇÃO.
- ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE PILHAS COMUNS (6 MÉDIAS).
- CONTROLE REMOTO (C/FIO) PARA OS JOGADORES
- EFEITOS DE SOM.
- PLACAR ELETRÔNICO AUTOMÁTICO.

Preço
Cr$ 3.500,00
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

FAÇA VOCÊ MESMO OS SEUS
CIRCUITOS IMPRESSOS COM O COMPLETO

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS

SUPERKIT



Contém:
- FURADEIRA SUPERDRILL – 12 VOLTS DC
- CANETA ESPECIAL SUPERGRAF
- AGENTE GRAVADOR
- CLEANER
- VERNIZ PROTETOR
- CORTADOR
- RÉGUA DE CORTE
- PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO
- RECIPIENTE PARA BANHO
- MANUAL DE INSTRUÇÕES

Cr$ 2.460,00

(SEM MAIS DESPESAS)

grátis! 5 PROJETOS PARA VOCÊ MONTAR

Um produto com a qualidade SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

SEÇÃO DO LEITOR

Nesta seção publicamos projetos enviados por nossos leitores, sugestões e respondemos à perguntas que julgamos de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta seção fica a critério de nosso departamento técnico estando a revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender a finalidade da mesma.

Como saber se um transistor está bom ou não, sem retirá-lo do circuito? Muitos leitores têm-nos feito consultas sobre prova de transistores nos circuitos, uma técnica importante para os amadores que montam aparelhos e encontram problemas de funcionamento.

Com a ajuda de um multímetro comum, na escala mais baixa de tensões, pode-se com facilidade determinar o estado de um transistor sem retirá-lo do circuito, mas, para isso é preciso certa técnica.

A técnica está justamente no conhecimento das tensões que devem aparecer nos terminais de cada tipo de transistor quando em funcionamento normal. Estas tensões, naturalmente estão relacionadas com o sentido de circulação da corrente.

Na figura 1 temos então os sentidos de circulação das correntes nos transistores PNP e NPN quando em funcionamento normal.

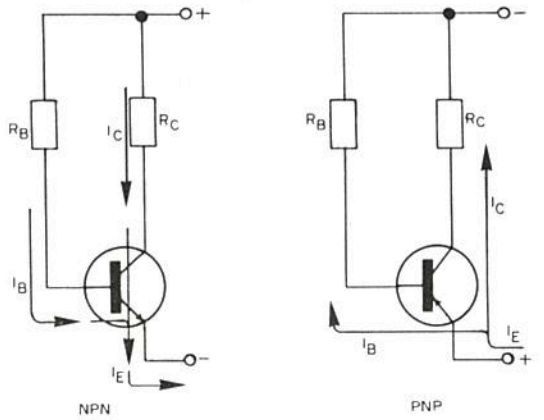


FIGURA 1

Veja então que, no caso do transistor NPN a tensão encontrada na base deve ser maior que a tensão de emissor, e a tensão de coletor deve ser maior que a de base. Para os transistores de silício a tensão de base é normalmente de 0,5 a 0,7 V maior que a tensão encontrada no emissor, enquanto que num transistor de germânio esta tensão é de 0,2 a 0,3 V maior que a tensão de emissor. A tensão de coletor nos dois casos depende da tensão de alimentação do circuito.

No caso dos transistores PNP a situação inverte-se: a tensão de base é menor que a tensão de emissor e a tensão de coletor é menor que a tensão de base. Na figura 2 mostramos as duas situações.

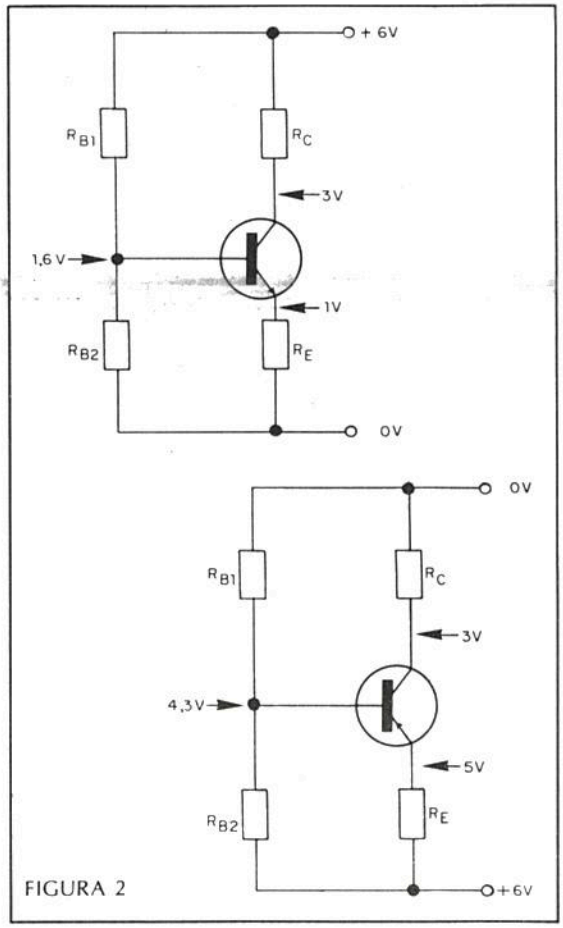


FIGURA 2

Veja então que, com a ajuda de um multímetro pela medida das tensões nos elementos de um transistor podemos facilmente saber o seu estado. As seguintes situações são então anormais:

— Tensão de base muito maior que a tensão de emissor caracterizando um transistor aberto.

— Tensão de coletor muito alta em relação a de emissor, quase com o valor da fonte caracterizando um transistor aberto.

— Tensão de coletor igual a tensão de base ou muito próxima caracterizando um transistor em curto.

É claro que, em todos estes casos não só o transistor deve ser levado em conta como também os componentes próximos.

Mas, vamos aos projetos dos leitores. Selecionamos para este número mais alguns projetos interessantes que, como sempre podem ser modificados, alterados e melhorados segundo o conhecimento de cada um.

RÁDIO CONTROLE SIMPLIFICADO

Este é o circuito do leitor PAULO MARIO KARAVATAKIS, de São Paulo, mostrado na figura 3. Trata-se de um sistema de rádio controle muito simples de um único canal e um único transistor que opera na faixa dos 27 MHz.

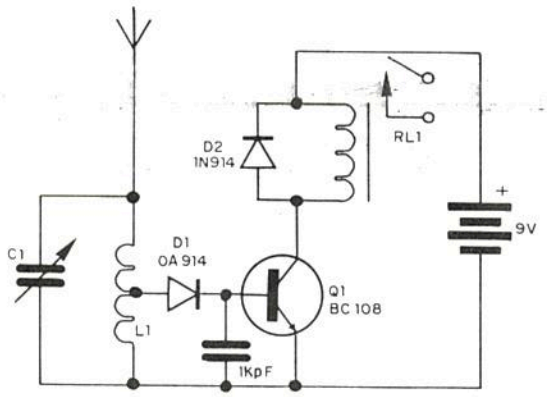


FIGURA 3

O alcance deste sistema depende muito da potência do transmissor e da sensibilidade do relê sendo da ordem de alguns metros.

Uma aplicação possível para este sistema é o acionamento de um sistema de abertura de portas de garagem pela portadora do transmissor PX.

O transistor recomendado é o BC108 mas equivalentes mais modernos como o BC548 ou BC238 podem perfeitamente ser usados.

A alimentação é feita com uma bateria de 9V e é muito importante que o relê seja do tipo usado ou mais sensível, pois pelo contrário o alcance do sistema ficará prejudicado. O relê usado pelo leitor é do tipo para 9V com uma bobina de 460 ohms.

A bobina consiste em 12 à 14 espiras de fio 16 AWG com tomada na 4ª espira.

O trimer de qualquer valor colocado em paralelo com a bobina tem por finalidade permitir o ajuste do receptor de acordo com a frequência do transmissor.

O diodo usado é um OA914 ou qualquer equivalente de silício para a detecção, e o diodo em paralelo com o relê pode ser do mesmo tipo ou qualquer um de silício para uso geral.

Como antena usa-se uma vareta de pelo menos 40 cm para se obter boa sensibilidade e em muitos casos deve-se fazer a ligação à terra do pólo negativo da alimentação para melhorar o alcance.

INTERFONE ULTRA—SIMPLES

Este projeto é enviado pelo leitor SILVERIO MILLI, de Cariacica,- ES, e como pode-se ver não pode ser mais simples. Trata-se evidentemente de uma montagem experimental já que o volume obtido no fone é pequeno, mas fica a sugestão para os leitores que podem partir daí para um sistema mais elaborado.

Temos o circuito na figura 4 que funciona da seguinte maneira: os transdutores são dois alto-falantes de qualquer tipo os quais funcionam tanto na sua própria função como microfone.

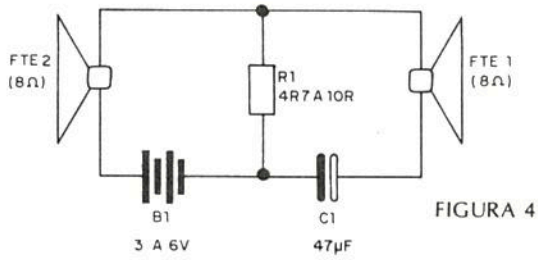


FIGURA 4

A bateria que pode ser de 3 ou 6V fornece energia para o sistema. O resistor de carga cujo valor deve estar entre 4,7 e 10 ohms deve ter uma dissipação de pelo menos 5W e no caso, em vista da elevada corrente de operação do circuito, a fonte deve ser formada por pilhas grandes. Um interruptor pode ser acrescentado para ligar a fonte somente no momento de se falar. O capacitor eletrolítico é de 47 μF x 6V.

CONVERSOR 110V/6V SIMPLES

Este conversor pode ser usado para alimentar rádios portáteis e outros aparelhos

de baixo consumo. O seu circuito é enviado pelo leitor PAULO CEZAR ROMAN, de Nova Londrina, PR, e é mostrado na figura 5.

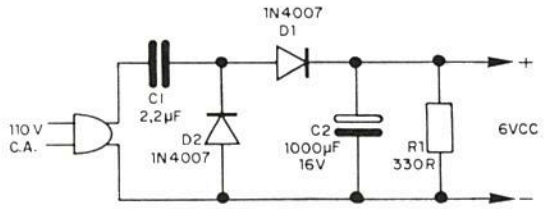


FIGURA 5

Trata-se de uma fonte de alimentação sem transformador.

O capacitor C1 deve ser de poliéster metalizado para 600 V de 2,2 µF enquanto que os diodos D1 e D2 são do tipo 1N4007 ou equivalentes.

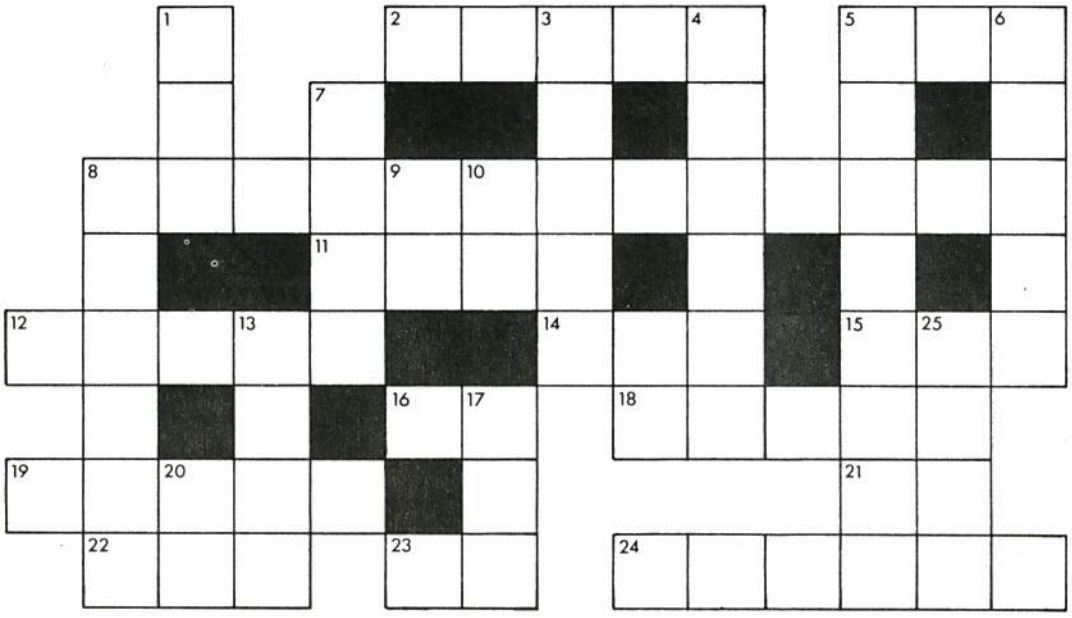
C2 faz a filtragem da fonte devendo ser eletrolítico de pelo menos 1 000 µF com uma tensão de trabalho de 16V.

R1 que funciona como carga para fonte quando esta se encontra sem o circuito externo ligado é de 330 ohms x 1/2 W.

Observamos que a tensão de saída depende da corrente de carga de modo que os 6V estabelecidos dependem deste fator. Um diodo zener em paralelo com a saída consiste numa solução para a estabilização de tensão.

Ao usar o aparelho o leitor recomenda que ele nunca seja deixado ligado à rede quando a carga estiver desligada.

PALAVRAS CRUZADAS Nº 1



HORIZONTAIS

2. Dispositivo que produz força mecânica.
5. Circuito ressonante formado por um resistor, um indutor e um capacitor.
8. Resistor variável.
11. O que existe no interior (atmosfera) de uma válvula.
12. Dispositivo que conduz a corrente num único sentido.
14. Tubo de raios catódicos (inglês).
15. Condutor.
16. Alta tensão.
18. Receptor de ondas eletromagnéticas na faixa dos 550kHz aos 1,6 MHz.
19. Que não é par.
21. Símbolo de um dos elementos usados na fabricação de LDRs.
22. Controle automático de volume.
23. Ondas cujas frequências situam-se entre 7MHz e 25 MHz.
24. Os integrados da série 7400 são.

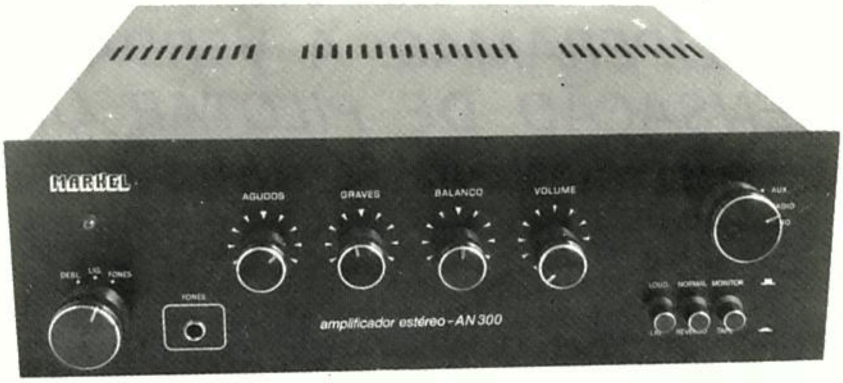
VERTICAIS

1. Reflexão.
3. Controle de estado sólido bidirecional.
4. Distante (controle).
5. O que o BY 127 ou o 1N4004 fazem.
6. Metal usado na fabricação de resistores de fio.
7. Função trigonométrica.
8. Cristal que decompõe a luz branca em suas componentes.
9. Símbolo de um elemento alcalino.
10. Símbolo do cádmio.
13. Elemento comutador de estado sólido usado em conjunto com os triacs.
17. Tudos de raios catódicos.
20. Tensão de pico.
25. Quando excitado emite luz amarelada.

Respostas na página 61

BLACK-FACE

AMPLIFICADOR ESTÉREO MODELO AN-300



CARACTERÍSTICAS

15 W RMS (22 W IHF) em 8 ohms por canal
23 W RMS (32 W IHF) em 4 ohms por canal
Separação entre canais maior que 50 dB
Ação de loudness +5 dB em 50 Hz e 10 kHz
Resposta de frequência 20 Hz a 35 kHz, dentro dos 3 dB
Montagem em módulo pré-magnético (RIAA), pré-tonal e amplificador de potência + fonte separados
Tomada de fone, loudness, borne terra
Tomadas de entradas polarizadas

Potenciômetros com click
Proteção automática de curto
Garantia total
Assistência técnica gratuita
Acompanha o kit, completo manual de montagem

KIT Cr$ 8.000,00
MONTADO Cr$ 9.600,00

★★★

EQUALIZADOR GRÁFICO MODELO EG-10

CARACTERÍSTICAS:

Impedância de entrada: 100 k ohms
Impedância de saída: 1 k ohms
Tensão de saída: 2,5 V RMS
Tensão de entrada: 3 V RMS
Distorção em 100 Hz: 0,05%
Distorção em 1 kHz: 0,04%
Distorção em 10 kHz: 0,08%
Banda passante a - 3 dB: 8 Hz a 35 kHz
Ganho: 24 dB
Consumo: aprox. 4 W
Garantia total
Assistência técnica gratuita
Acompanha o kit, completo manual de montagem



KIT Cr$ 8.000,00

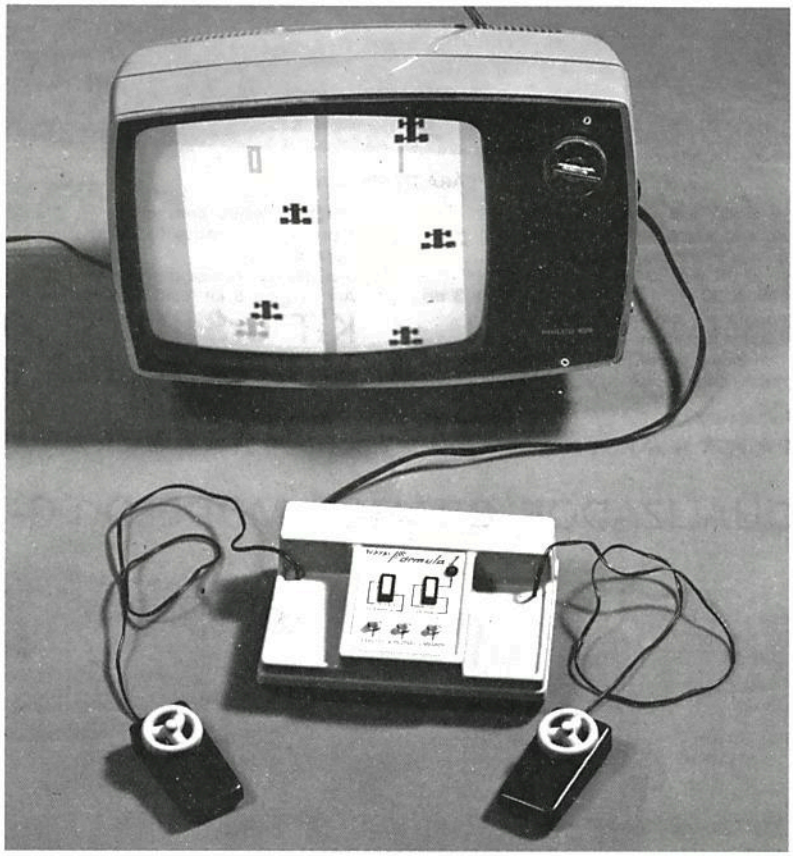
MONTADO Cr$ 9.600,00

PRODUTOS COM A QUALIDADE MARKEL

Pedidos pelo reembolso postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

KIT TV-Jogo Fórmula 1

FINALMENTE EM SUA CASA, A DIVERSÃO DE MAIOR ATRAÇÃO DOS FLIPERAMAS: A VERDADEIRA SENSAÇÃO DE PILOTAR UM VERDADEIRO FÓRMULA 1



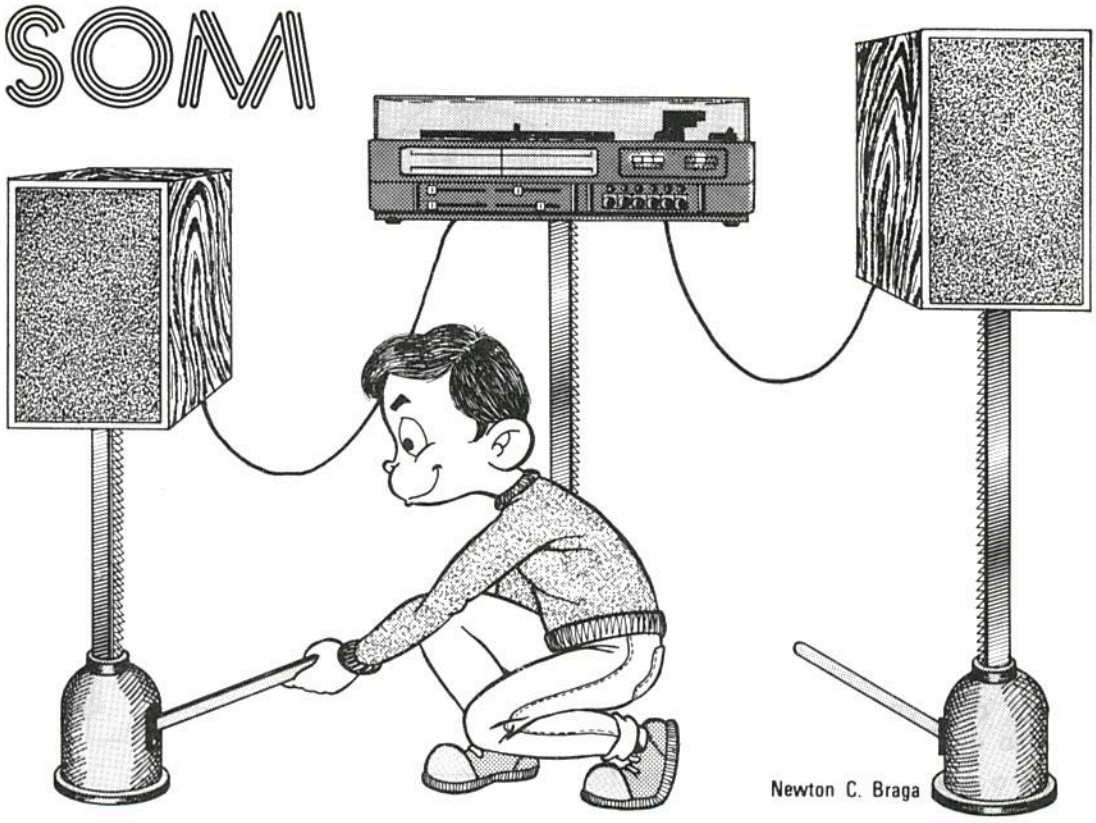
FÁCIL MONTAGEM - C/ COMPLETO MANUAL
EFEITOS DE SOM (CARRO EM MARCHA E TROMBADAS)
VOCÊ PODE COMPETIR CONTRA A MÁQUINA OU OUTRO PILOTO
ALIMENTAÇÃO: 6 PILHAS MÉDIAS
2 GRAUS DE DIFICULDADES
CONTROLES EM FORMA DE VOLANTE
LIGAÇÃO DIRETA NOS TERMINAIS DE ANTENA DA TV
FUNCIONA EM QUALQUER TIPO DE TV (PRETO E BRANCO OU A CORES)
3 MESES DE GARANTIA

Cr$4.415,00 (sem mais despesas)

Produto com a garantia SUPERKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha cupom da página 63.

MAIS SOM PARA SEU SOM



Acrescentar alto-falantes ou caixas adicionais; colocar tweeters em caixas separadas; sonorizar outras salas de sua casa, são algumas das possibilidades que os leitores têm para obter mais som de seu equipamento de som. Entretanto, para fazer isso é preciso ter em mente de que modo pequenas alterações nas ligações externas podem afetar o amplificador com o perigo de dano. Neste artigo falamos um pouco das técnicas de sonorização ambiente, como proceder e o que podemos obter na prática.

Quando você instala seu equipamento de som numa sala, os dois sistemas de alto-falantes (caixas acústicas) normalmente são colocados do lado do amplificador utilizando-se para esta finalidade o fio em comprimento determinado já existente, e as saídas apropriadas. Nada mais certo.

Em pouco tempo entretanto você já não se sente mais satisfeito com o som obtido deste modo e começa a pensar em modificações.

Por que não mudar a posição dos alto-falantes?

Que tal acrescentar mais uma caixa acústica?

Como ficaria o som com mais um tweeter?

E se eu colocasse mais uma caixa na outra sala?

Evidentemente tudo isso é possível, mas é justamente na hora de fazer a coisa na prática que o leitor pode se dar mal.

Os amplificadores e aparelhos de som convencionais possuem saídas para 2 ou 4 caixas, padronizadas, e com características tais que permitem a colocação das mesmas em distâncias limitadas do aparelho, tudo isso por causa do que denominamos "impedância" (figura 1).

Tudo que possa alterar a impedância do sistema de alto-falantes afeta o desempenho de seu som, e é muito fácil isso acontecer quando mãos inexperientes se propõem a fazer qualquer modificação no seu sistema.

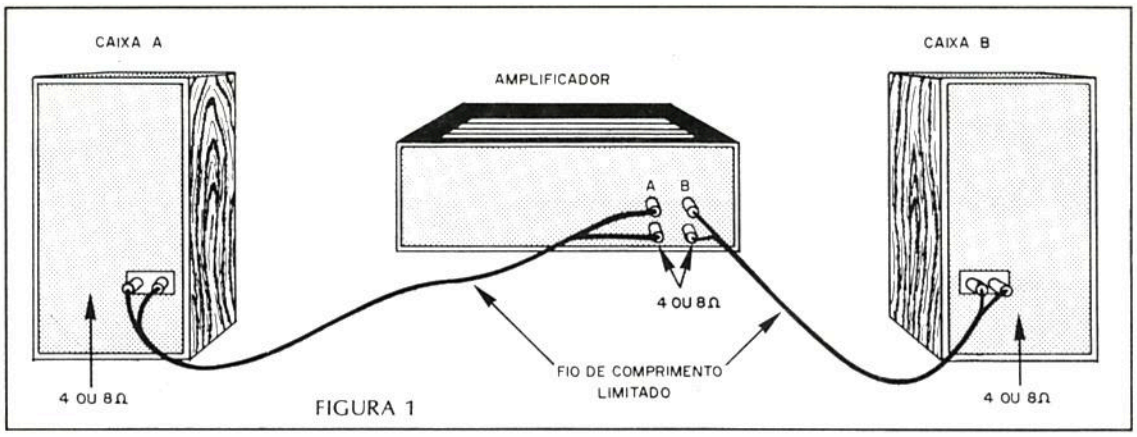


FIGURA 1

Um fio mais longo para ligação da caixa; o acréscimo de um alto-falante ou de uma caixa; a ligação de um tweeter de modo impróprio; a modificação do modo de ligação dos alto-falantes na caixa já existente, tudo isso pode levar o seu sistema de som a dois tipos de problemas básicos:

a) perda de potência ou distribuição inadequada de potência entre as caixas.

b) sobrecarga do circuito de saída com a queima dos componentes internos do aparelho de som.

Mas o que pode ser feito na prática? Realmente, com um pouco de cuidado você pode acrescentar alto-falantes, mudar sua ligação e muitas outras coisas que melhoram o desempenho de seu som, mas é preciso saber como fazer.

Vejamos então o que pode ser feito e de que modo pode ser feito para se obter mais som de seu som.

1. Impedância & bom funcionamento

O seu amplificador além da potência de saída medida em Watts (W) e que está relacionada com o volume ou intensidade máxima do som fornecido apresenta uma outra indicação importante em sua saída: a impedância medida em ohms (Ω).

Esta impedância diz de que modo o amplificador entrega sua energia para um sistema de alto-falante, ou determina a característica principal que deve ter o sistema de alto-falantes para que ele apresente o máximo de rendimento na produção de som.

Um amplificador só consegue entregar toda sua potência a um sistema de alto-falantes se sua impedância de saída for igual a impedância apresentada pelos alto-falantes (figura 2).

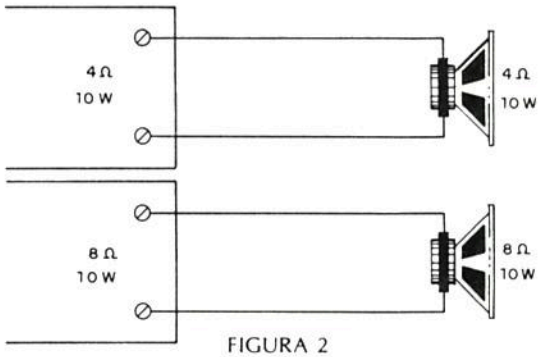


FIGURA 2

Se você tem um amplificador com uma potência de 50 W e saída de 4 ohms, você só consegue obter os 50W de potência se o ligar a uma caixa de 4 ohms. Se você ligar este amplificador numa caixa de 8 ohms, o rendimento do sistema será menor e mesmo que você abra todo o volume você não consegue os 50W.

Por outro lado, a impedância dos alto-falantes nunca deve em conjunto ser menor que a da saída do amplificador. Se você tem um amplificador de 50W e de 8 ohms de saída, ligando uma caixa de 4 ohms o máximo que você consegue ao abrir toda a potência é forçar o amplificador podendo com isso causar sua queima. A figura 3 mostra o que pode acontecer neste caso.

Entretanto, não é só a ligação de uma caixa acústica diferente ou de um único alto-falante diferente que pode modificar a impedância do sistema e com isso colocar em jogo a qualidade de seu som. Você realmente pode acrescentar alto-falantes ao seu sistema de som, mas é preciso saber como fazer isso.

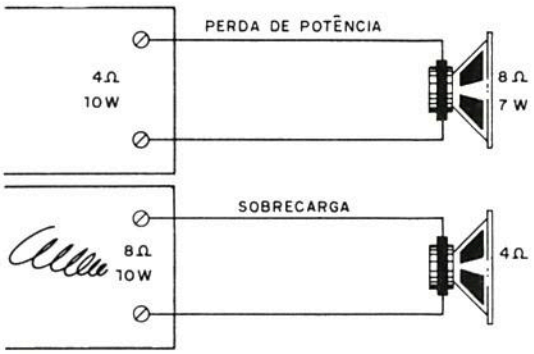


FIGURA 3

Do mesmo modo, o comprimento do fio de ligação às caixas acústicas afeta a impedância do sistema de som, prejudicando o seu rendimento. Este é o assunto do próximo item.

2. Impedância x potência x comprimento do fio

A impedância de um alto-falante ou de uma caixa acústica é medida em ohms. Esta mesma unidade também é usada para indicar a resistência que apresenta um pedaço de fio de determinado comprimento. Não é apenas coincidência. Na verdade, tanto a resistência de um fio como a impedância de uma caixa acústica apresentam certas características semelhantes e que podem portanto "trabalhar em conjunto" para o perfeito desempenho de seu som ou para prejudicá-lo.

Um fio comum, como o que você usa para ligar o amplificador a sua caixa acústica tem uma resistência que depende tanto da sua espessura como de seu comprimento.

Quanto mais grosso for o fio menor será sua resistência por metro, e quanto mais comprido maior será sua resistência (figura 4).

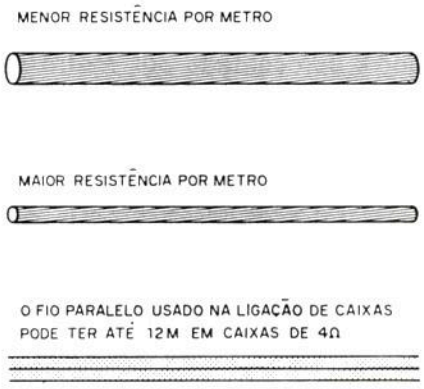


FIGURA 4

Isso quer dizer que, se você ligar sua caixa acústica perto de seu amplificador, usando um fio curto, a resistência apresentada por este fio pouco influi no desempenho de seu som e tudo funciona normalmente.

Mas, a partir do momento em que você aumenta o comprimento do fio de ligação da caixa, colocando-a em outra sala por exemplo, a resistência do fio soma-se à impedância de sua caixa e o resultado é uma impedância total muito maior. Resultado: isso pode causar uma considerável redução do volume da caixa remota (figura 5).

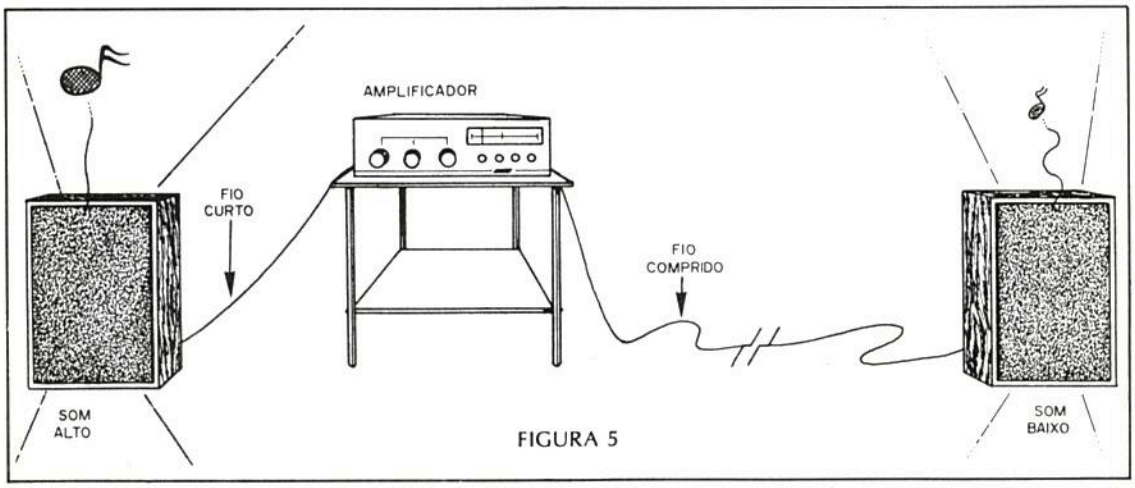


FIGURA 5

E, este efeito será tanto mais acentuado quanto menor for a impedância da caixa, mais comprido e mais fino for o fio de ligação. Veja que uma resistência determinada apresentada por um fio influi muito mais na potência ao ser somada a uma impe-

dância de 4 ohms do que a uma de 8 ohms.

A escolha do fio ideal para interligar o amplificador à caixa em função da distância em que ela deve ser colocada é algo muito importante e que deve ser levado em conta na prática.

Veja, que não basta levar em conta a resistência apresentada por metro de um determinado fio pois ele vai e volta até a caixa, o que quer dizer que sua influência é dobrada! (figura 6)

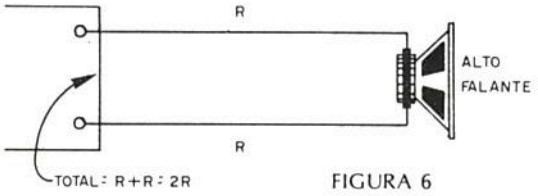


FIGURA 6

A tabela dada a seguir dá o comprimento máximo de fio que podemos usar para ligar um amplificador a uma caixa, em função de sua impedância.

Esta tabela é feita em função de uma queda de 10% do rendimento do sistema o que é tolerável na prática.

fio AWG	4 ohms	8 ohms	16 ohms
14	30 m	60 m	120 m
16	18 m	36 m	72 m
18	12 m	24 m	48 m
20	7 m	14 m	28 m
22	4 m	8 m	16 m
24	2 m	4 m	8 m

Na escolha do fio, é importante ter em mente a corrente que ele suporta e a corrente que vai ser fornecida ao sistema pelo amplificador.

Esta corrente é função da potência do amplificador e pode atingir valores bastante elevados.

A utilização de um fio fino demais para uma potência elevada pode causar seu aquecimento e com isso um aumento de sua resistência prejudicando ainda mais o desempenho do sistema, isso sem se falar no perigo de queima (figura 7).

Na tabela a seguir, damos as correntes que circulam pelas caixas ou alto-falantes em função das impedâncias e potências.

Potência (W)	4 ohms	8 ohms	16 ohms	500 ohms
1	0,5	0,35	0,25	0,044
2	0,7	0,5	0,35	0,063
5	1,1	0,8	0,56	0,1
8	1,4	1,0	0,7	0,126
10	1,6	1,1	0,8	0,14
15	1,9	1,4	0,96	0,18
20	2,2	1,6	1,12	0,2
25	2,5	1,8	1,25	0,22
30	2,8	2,0	1,4	0,24
40	3,2	2,2	1,6	0,28
60	3,8	2,8	1,9	0,36
80	4,5	3,1	2,2	0,4
100	5,0	3,5	2,5	0,45

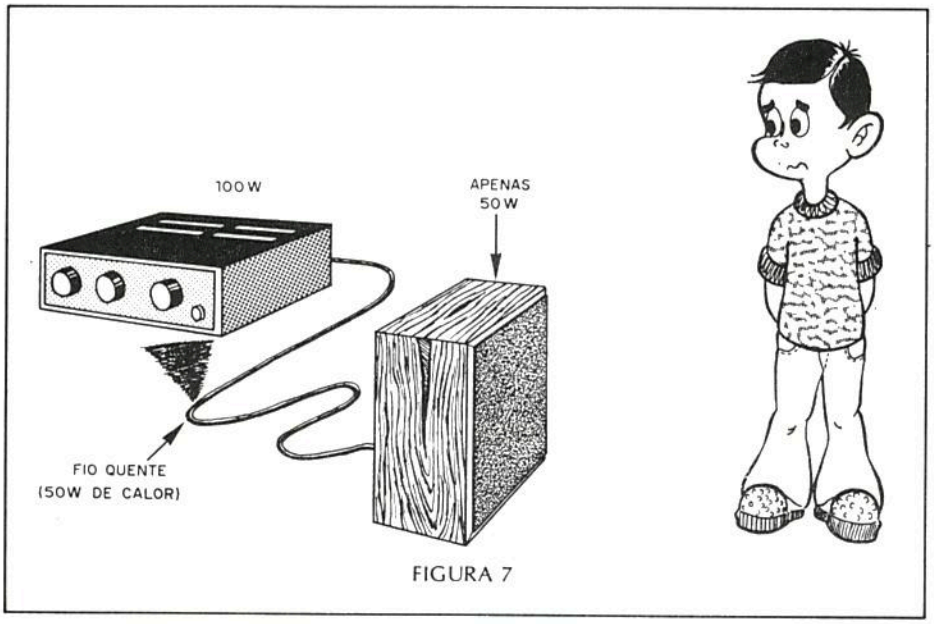


FIGURA 7

Para calcular esta corrente, simplesmente usamos a fórmula:

$$P = Z \times I^2$$

Onde: P é a potência em watts
Z é a impedância do sistema em ohms
I é a corrente em ampères

Além da espessura do fio, num comprimento muito grande existe ainda um fator importante a ser levado em conta.

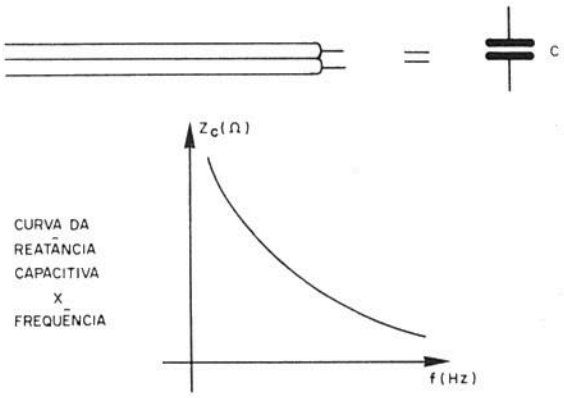


FIGURA 8

Fios paralelos funcionam como um capacitor, conforme sugere a figura 8 e os capacitores apresentam uma impedância adicional tão mais baixa quanto maior for a frequência do sinal. Isto significa que um fio paralelo muito comprido pode apresentar uma capacitância suficientemente elevada para absorver os sons agudos e com isso prejudicar a qualidade do som reproduzido.

3. Ampliação do número de alto-falantes

Um alto-falante apresenta duas especificações elétricas: potência máxima e impedância. A primeira refere-se à maior potência que você pode aplicar neste alto-falante sem que ele se estrague. Um alto-falante de 25W suporta 25W, e não como muitos pensam, dá 25W de som sob qualquer condição. Se você ligar um alto-falante de 25W num amplificador de 10W o máximo que você pode conseguir é 10W de som. Pense nisso ao comprar alto-falantes muito além da potência de seu amplificador e muito além da capacidade de seu bolso... (figura 9)

A impedância, refere-se à maneira como este alto-falante se comporta ao receber sinal de seu amplificador.

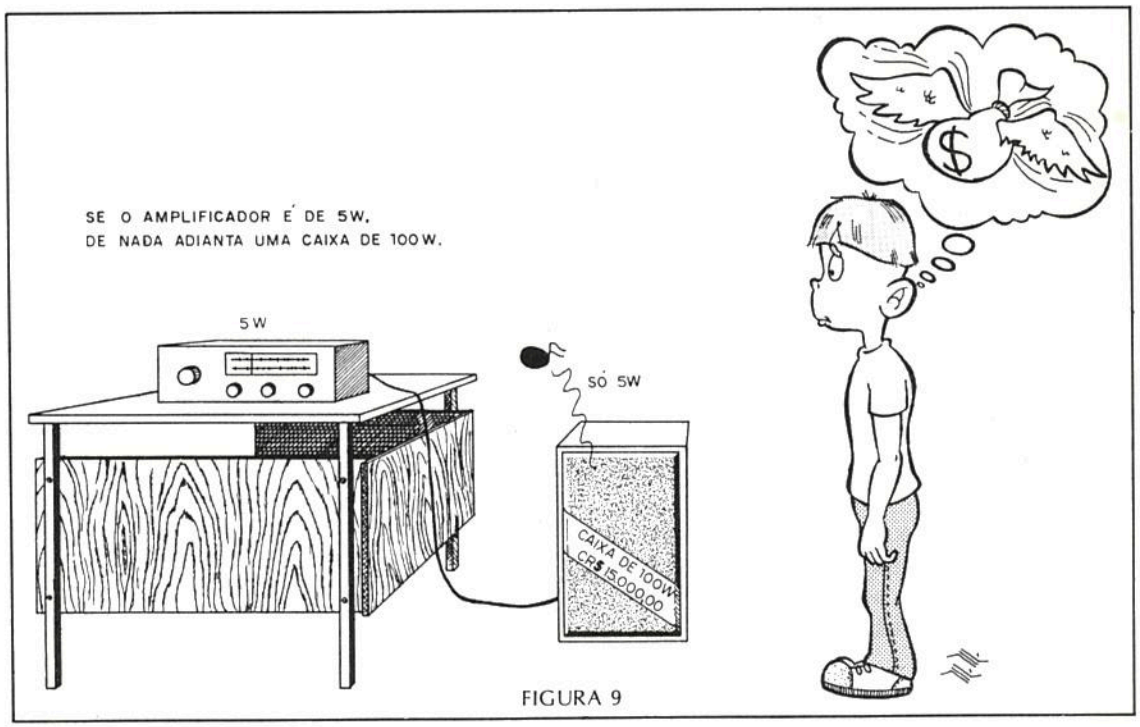


FIGURA 9

Mas, é em relação à esta impedância que podem ocorrer problemas: a impedância marcada no alto-falante é a impedância que ele apresenta sozinho.

Quando ligamos diversos alto-falantes, a impedância que o amplificador vê não é mais a que cada alto-falante tem, mas sim um valor que pode mudar muito depen-

dendo justamente da maneira como os alto-falantes são ligados.

Se ligarmos alto-falantes em série suas impedâncias se somam, ou seja, um amplificador vê dois alto-falantes de 4 ohms como um de 8 ohms e divide entre eles sua potência. (figura 10).

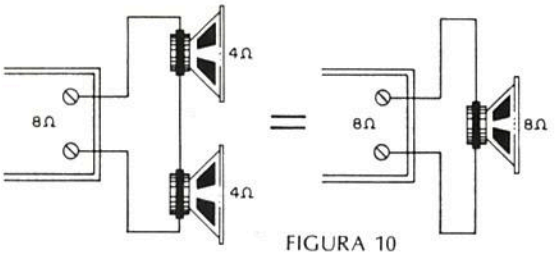


FIGURA 10

Você pode ter um amplificador de 50W e usar na ligação da figura 9 dois alto-falantes de 25W e fazê-los funcionar sem sobrecarga. A impedância de 8 ohms do amplificador se casa com a impedância conjunta e tudo está bem.

Se ligarmos alto-falantes em paralelo, a impedância é obtida de um modo mais complicado: a fórmula abaixo é usada.

$$1/Z = 1/Z1 + 1/Z2$$

onde: Z é a impedância final e Z1, Z2 são as impedâncias dos falantes.

Do mesmo modo, se dois falantes iguais forem usados a potência fica dividida.

Exemplificando: na figura 11 temos dois alto-falantes de 8 ohms ligados em paralelo. Eles se apresentam ao amplificador como uma carga de 4 ohms e a potência do amplificador fica dividida em partes iguais entre eles.

Naturalmente se as impedâncias dos alto-falantes associados for diferente, a potência também ficará dividida de modo desigual.

Para que o leitor não "quebre a cabeça" com cálculos e projetos, já damos alguns prontinhos com todas as informações necessárias a sua execução.

Assim, na figura 12 damos diversas associações de alto-falantes em conjunto com a marcação da fase dos alto-falantes, o que é importante para que o movimento dos cones na reprodução de som seja sempre no mesmo sentido.

As impedâncias conseguidas nestes circuitos são dadas na *Tabela 1*. Nesta tabela também temos a divisão das potências dos alto-falantes, ou seja, quanto da potência máxima do amplificador recebe cada alto-falante neste tipo de ligação.

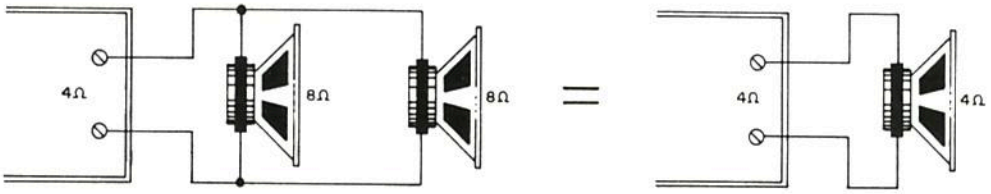


FIGURA 11

4. Colocação do tweeter

O tweeter é um alto-falânte de características especiais destinado à reprodução exclusiva dos sons agudos, ou seja, dos sons cujas frequências sejam superiores a 5 000 Hz.

O acréscimo de um tweeter a um sistema de alto-falantes ou ou a qualquer um dos circuitos pode ser feito com certa facilidade mas algumas considerações devem ser feitas.

Convenientemente ligado aos circuitos em questão o tweeter não altera sua impedância final e por este motivo pode funcionar sem problemas e sem perigo de sobrecarga ao amplificador.

Esta ligação conveniente é feita com o acréscimo de um filtro separador de frequência, conforme mostra a figura 13.

No primeiro caso, temos a versão mais simples em que apenas um capacitor despolarizado é usado. Este componente impede que os sinais da faixa dos médios e graves cheguem ao tweeter sobrecarregando-o, o que poderia causar-lhe dano e também ao amplificador.

No segundo caso, temos um circuito mais eficiente em que uma bobina e um capacitor são usados na separação dos sinais das diversas faixas que devem ser reproduzidas. Esta bobina impede que os agudos cheguem aos alto-falantes do circuito principal, deixando-os todos para o tweeter.

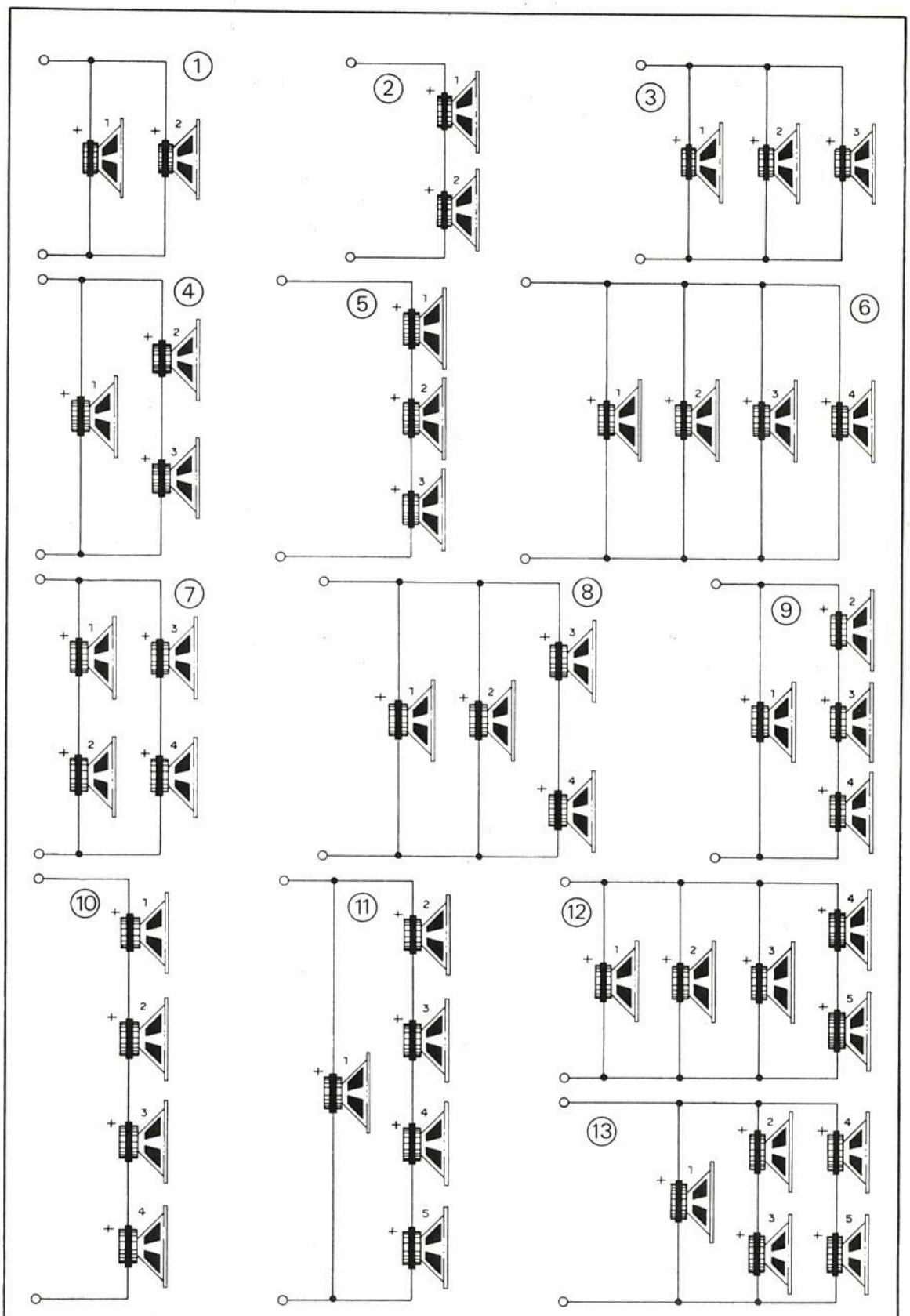


FIGURA 12

IMPEDÂNCIA DE SAÍDA	ALTO FALANTES	CIRCUITOS	FTE 1		FTE 2		FTE 3		FTE 4		FTE 5	
			Ω	P	Ω	P	Ω	P	Ω	P	Ω	P
4	2	1	8	1/2	8	1/2						
4	3	3	16	1/4	16	1/4	8	1/2				
4	3	4	8	1/2	4	1/4	4	1/4				
4	4	6	16	1/4	16	1/4	16	1/4	16	1/4		
4	4	7	4	1/4	4	1/4	4	1/4	4	1/4		
4	4	8	16	1/3	16	1/3	8	1/6	8	1/6		
4 *	4	9	8	1/2	4	1/6	4	1/6	4	1/6		
4	5	12	16	1/4	16	1/4	16	1/4	8	1/8	8	1/8
4	5	13	8	1/3	8	1/6	8	1/6	8	1/6	8	1/6
8	2	1	16	1/2	16	1/2						
8	2	2	4	1/2	4	1/2						
8	3	4	16	1/2	8	1/4	8	1/4				
8	4	7	8	1/4	8	1/4	8	1/4	8	1/4		
8 *	4	9	16	1/2	4	1/6	4	1/6	4	1/6		
8	5	11	16	1/2	4	1/6	4	1/6	4	1/6		
12	3	5	4	1/3	4	1/3	4	1/3				
16	2	2	8	1/2	8	1/2						
16	3	5	4	1/4	4	1/4	8	1/2				
16	4	7	16	1/4	16	1/4	16	1/4	16	1/4		
16	4	10	4	1/4	4	1/4	4	1/4	4	1/4		
20	3	5	8	2/5	8	2/5	4	1/5				
20	4	10	8	2/5	4	1/5	4	1/5	4	1/5		
24	3	5	8	1/3	8	1/3	8	1/3				

* VALOR APROXIMADO

TABELA 1

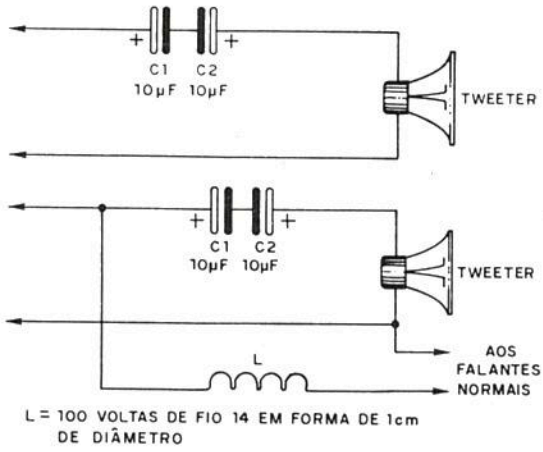


FIGURA 13

O circuito em questão pode ser ligado em paralelo com qualquer uma das ligações de alto-falantes mostradas na figura 12. Isto é feito com a conexão em paralelo do circuito escolhido com o circuito do tweeter conforme mostra a figura 14.

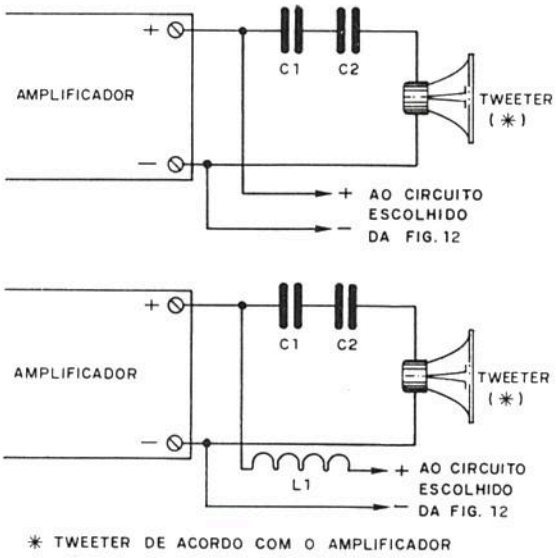


FIGURA 14

É preciso observar que nos circuitos que já possuam um tweeter o acréscimo de outro tweeter exige modificações consideráveis no circuito não levando a resultados que possam ser compensadores.

5. O ambiente e a qualidade do som

Seu aparelho de som soa de modo completamente diferente daquele que você ouviu quando o vendedor o mostrou? Isso naturalmente não é de espantar: o vendedor tem uma sala especialmente preparada para "ajudar" na qualidade de som obtida, pois o som que você tem de um equipamento não depende só dele.

A acústica ambiente influi de modo decisivo no que você pode obter de um equipamento de som, e isso é muito importante quer seja no caso de um auditório como de uma sala.

Se as paredes de uma sala forem de material que absorva completamente as ondas sonoras, ou seja, não há reflexão, o som que você tem é o correspondente ao aparelho em sua pureza total. Nada influi nele. Isso entretanto, só acontece em ambientes muito especiais como as câmaras anecóicas usadas nos testes de alto-falantes, microfones e outros dispositivos de áudio (figura 15).

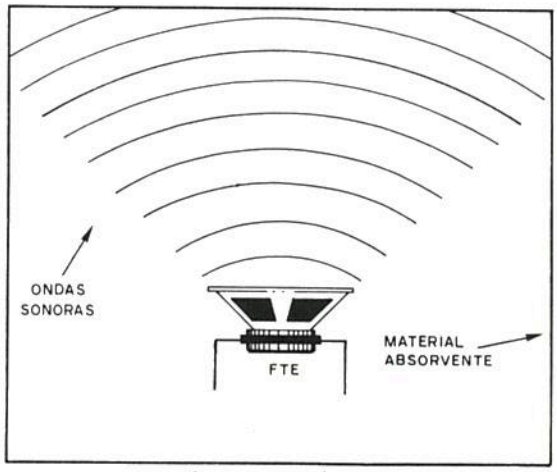


FIGURA 15

Na prática, as ondas sonoras podem refletir-se nas paredes do ambiente em que está o aparelho de som e isso pode levar a problemas diversos.

Se a reflexão for muito grande teremos uma interferência das ondas refletidas sobre as ondas produzidas e o resultado é que o som se torna incompreensível, distorcido e em alguns casos muito desagradável perdendo o "brilho" original (figura 16).

Para eliminar a reflexão do som são usados materiais de revestimento especiais de alto coeficiente de absorção. O leitor pode melhorar a acústica de sua sala se usar estes materiais, e em muitos casos se mudar também de posição objetos que possam causar a reflexão de sons.

Os coeficientes de absorção são dados em função de uma abertura na parede que

corresponde à passagem livre do som e que corresponde portanto ao coeficiente 1. O coeficiente 0 corresponde a reflexão total do som produzido.

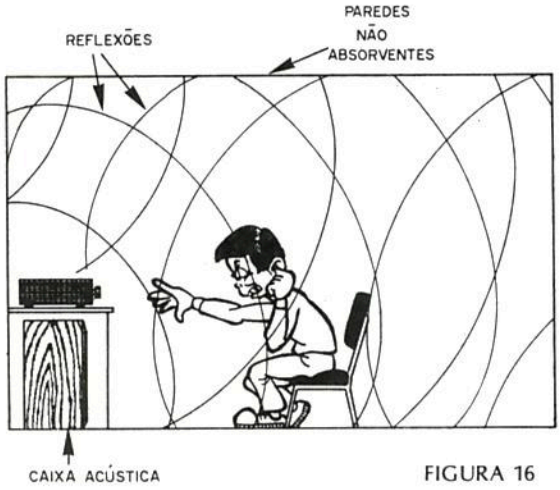


FIGURA 16

A tabela é feita em função das frequências que correspondem a faixa central dos médios, ou seja, em torno de 1 kHz, já que nesta faixa se concentram os sons que permitem o melhor entendimento da palavra falada.

material	coeficiente
janela aberta	1
espuma de poliuretano	0,7 a 0,95
lã de vidro	0,6 a 0,85
fibra de madeira	0,6
madeira natural	0,5
feltro de 1,5 cm	0,35
pranchas de cortiça	0,1 a 0,2
gesso acústico	0,15
vidro	0,04
madeira dura envernizada	0,03
parede de cimento	0,015

Depois das informações dadas neste artigo, o leitor, sem dúvida, saberá como fazer acréscimos de alto-falantes em seu sistema, aumentar o comprimento de fio dentro dos limites permitidos e ainda saber levar em consideração os problemas que o ambiente pode lhe oferecer. Mas, isso ainda não é tudo. Existem muitos outros fatores importantes que podem influir na qualidade de som. Estes fatores serão abordados em outros artigos, oportunamente.



INSTITUTO DE DIVULGAÇÃO DE TÉCNICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS LUFEN

FURADEIRA DE 1/4"



BLACK & DECKER

Modelo 7004. Potência 286 W. RPM s/ carga 2500. Peso 1,2 Kg. Volts 110 ou 220. Garantia de Fábrica.

Cr$ 3.870,00

PISTOLA PARA SOLDAR

OSLEDI



RÁPIDA, ROBUSTA, SEGURA. 100/140 W, regulagem de aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10 mm², contacto de segurança. Ideal para todas as soldagens. Garantia de fábrica. 110 ou 220 V.

Cr$ 2.090,00

Vendas pelo reembolso aéreo e postal
CEP 01000 - C. Postal 61.543 - São Paulo - SP
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15/7/81
Pagamentos c/ cheque visado ou vale postal: 5% de desconto

Nome _____

_____

Endereço _____

_____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Furadeira ☐ 110 V ☐ 220 V Pistola ☐ 110 V ☐ 220 V

PARA QUEM NÃO TRABALHA POR ESPORTE, O IMPORTANTE É VENCER

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA
Curso atualizado, baseado nas melhores marcas de aparelhos elétricos. Basta saber ler e em pouco tempo você será um técnico em Eletrodomésticos. Receba o curso completo sem sair de casa. Todas as explicações detalhadas e bem ilustradas. Grátis, vistas explodidas de aparelhos de mercado.

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TV A CORES
Estude no IPDTEL e torne-se um Técnico Especialista em TV a Cores. Participe do melhor curso de especialização em TV a cores da América Latina. Parte prática baseada nas principais marcas, com esquemas e ilustração de ajustes e calibração. Com o curso de especialização de TV a cores, a situação nunca fica preta. Grátis, tabelas de equivalência.

MÓDULOS PROFISSIONAIS
UM CONSULTOR AO SEU LADO
Para quem entende de TV a Cores, esta é a sua melhor ferramenta de trabalho.
Módulo 1 — Prática de Serviço em TV a Cores
Módulo 2 — Antenas de TV
Módulo 3 — Sistemas de Transmissão e Recepção
Módulo 4 — Técnicas e Serviço — National
Modelos - TC - 182N/205N/206B
Módulo 5 — Técnicas e Serviço — Toschiba
Modelos - TS 201 e 202 ET.

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL
O primeiro e o mais atualizado curso da América Latina. Tudo o que você precisa aprender de Eletrônica Digital, agora está ao seu alcance sem sair de casa. Não perca esta oportunidade. Torne-se Técnico Eletrônico Digital, compreenda o fascinante mundo da Eletrônica Digital.

CURSO DE MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
Os microprocessadores e os minicomputadores, já podem ser estudados por correspondência com o mesmo nível dos cursos do Exterior. Tudo o que você esperava entender agora está ao seu alcance. Os assuntos são abordados em linguagem fácil e dinâmica, que só o IPDTEL sabe fazer. Este é o momento, aproveite suas horas de folga para adquirir estes conhecimentos, e até "MOS".

Certificado de Conclusão no final do curso.
Escreva-nos ainda hoje.

IPDTEL S/C LTDA. Instituto de Pesquisas e Divulgação de Técnicas Eletrônicas
Caixa Postal 11916 — São Paulo — SP
Credenciado pelo Conselho Federal de Mão de Obra sob nº 192, Lei 6297
Rua Felix Guilhem, 447 Lapa — São Paulo — SP

ipdtel

Solicito folheto informativo inteiramente grátis
Nome _____
End. _____
Cidade _____
Estado _____ CEP. _____
Indique o curso preferido _____

ERRATA REVISTA 102

Medidor Digital de Combustível

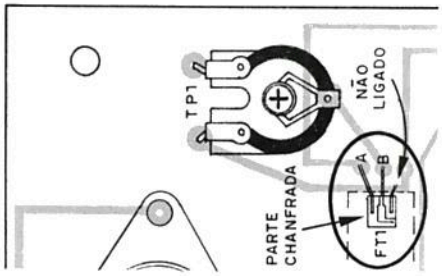


FIGURA 8

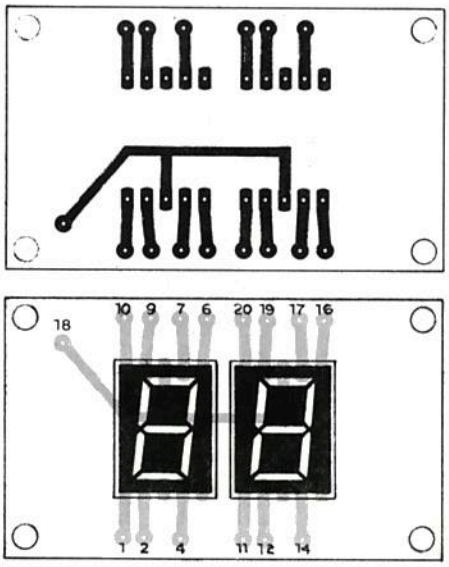


FIGURA 9

Fazer, também, a ligação na placa de circuito impresso entre os pinos 6 e 7 do CI 4.

RESPOSTAS

PALAVRAS CRUZADAS Nº1

	1 E		2 M	O	3 T	O	4 R		5 R	L	6 C
	C		7 S	■	R	■	E		E	■	R
8 P	O	T	E	9 N	10 C	I	O	M	E	T	R	O
R	■	■	11 N	A	D	A	■	O	■	I	■	M
12 D	I	O	13 D	O	■	■	14 C	R	T	■	15 F	25 I	O
	S	■	I	■	16 A	17 T		18 R	A	D	I	O	
19 I	M	20 P	A	R	■	R					21 C	D	
	22 A	V	C		23 O	C		24 I	R	M	A	O	S

OFERTA POR TEMPO LIMITADO

medidor de ONDA ESTACIONÁRIA (SWR)

INCTEST



GRÁTIS

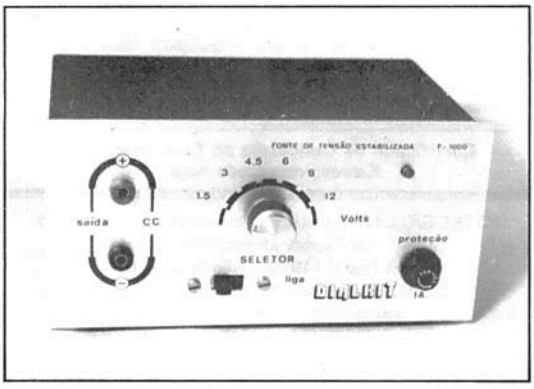
CABO COM CONECTORES (no valor de Cr$ 350,00), PARA INTERLIGAÇÃO MEDIDOR/TRANSMISSOR.

Cr$ **3.400,00**
(SEM MAIS DESPESAS)

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MODELO F-1000

CARACTERÍSTICAS:
Tensão fixa: 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 - 12 V
Corrente de trabalho: 1 A
Corrente máxima: 1,4 A
Estabilidade melhor que 2%
Ondulação inferior a 15 mV-I de trabalho
Retificação em ponte
Garantia total
Assistência técnica gratuita
Acompanha o Kit, completo manual de montagem



KIT Cr$ 3.100,00
MONTADO Cr$ 3.550,00

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63

UM PRODUTO COM A QUALIDADE **DIALKIT**

104

NÚMEROS ATRASADOS

Desejo receber pelo reembolso postal as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao 1 preço da última edição em banca:

Observação: Pedido mínimo de 3 revistas.

nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant	nº	Quant
47		~~55~~ esgotado		64		72		80		88		96			
48		57		65		73		81		89		97			
49		58		66		74		82		90		98			
50		59		67		75		83		91		99			
51		60		68		76		84		92		100			
52		61		69		77		85		93		101			
53		62		70		78		86		94		102			
54		63		71		79		87		95		103			
Exper. e Brinc. com Eletrônica				II		III		IV		V		VI			

Nome .....
Endereço ..... Nº .....
Bairro ..... CEP .....
Cidade ..... Estado .....
Não mande dinheiro agora, pague somente quando do recebimento no correio

data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

104

À SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Solicito enviar-me pelo reembolso postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT	PRODUTO	Cr$	QUANT	PRODUTO	Cr$
	Gerador e Injetor de Sinais - GST2	3.600,00		Fonte de Tensão F-1000 (1,5 a 12 V x 1,4 A) Kit	3.100,00
	Fone de Ouvido Agena - Modelo AFE	1.750,00		Fonte de Tensão F-1000 (1,5 a 12 V x 1,4 A) Montada	3.550,00
	Antena PX Base Spock (portátil)	4.100,00		Amplificador Estéreo AN-300 - 30 + 30 W IHF (Kit)	8.000,00
	Temporizador parTimer (Kit)	4.070,00		Amplificador Estéreo AN-300 - 30 + 30 W IHF (Montado)	9.600,00
	Temporizador parTimer (Montado)	4.490,00		Amplificador Estéreo IC-20 (10 + 10W) Kit	2.460,00
	Laboratório p/ Circ. Impressos	2.460,00		Amplificador Estéreo IC-20 (10 + 10W) Montado	2.650,00
	Super Sequencial de 10 Canais Kit	9.850,00		Mini Central de Jogos Eletrônicos - Kit	1.780,00
	Super Sequencial de 10 Canais Montada	10.800,00		Mini Central de Jogos Eletrônicos - Montada	2.280,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Kit)	1.360,00		Fonte de Tensão F-5000 (10 a 15V x 5A) Kit	4.500,00
	Scorpion - Micro Transmissor FM (Montado)	1.530,00		Fonte de Tensão F-5000 (10 a 15V x 5A) Montada	5.200,00
	Medidor de Onda Estacionária	3.400,00		Filtro Anti-TVI LG M3	5.000,00
	TV-Jogo Fórmula 1	4.415,00		Filtro Anti-TVI LG P2	2.550,00
	Década Resistiva DR-6	3.200,00		Amplificador Power Car 50 (25 + 25W) Stereo	3.300,00
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Kit)	8.000,00		Alerta-Alarme de Aproximação (Montado)	2.650,00
	Equalizador Gráfico Estéreo EG-10 (Montado)	9.600,00			
	Amplificador Mono IC-10 (10W) Kit	1.550,00			
	Amplificador Mono IC-10 (10 W) Montado	1.610,00			
	TV—Jogo Eletron	3.500,00			

Nome .....
Endereço ..... Nº .....
Fone (p/ possível contato) ..... Bairro ..... CEP. .....
Cidade ..... Estado .....
data _____ Assinatura _____

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

CARTÃO RESPOSTA
AUT. Nº 1796
ISR Nº 40-3490/77
DATA: 14/11/77
SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

EDITORA SABER LTDA.

01098 – São Paulo

Corte Aqui

CARTÃO RESPOSTA
AUT. Nº 1797
ISR Nº 40-3491/77
DATA: 14/11/77
SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

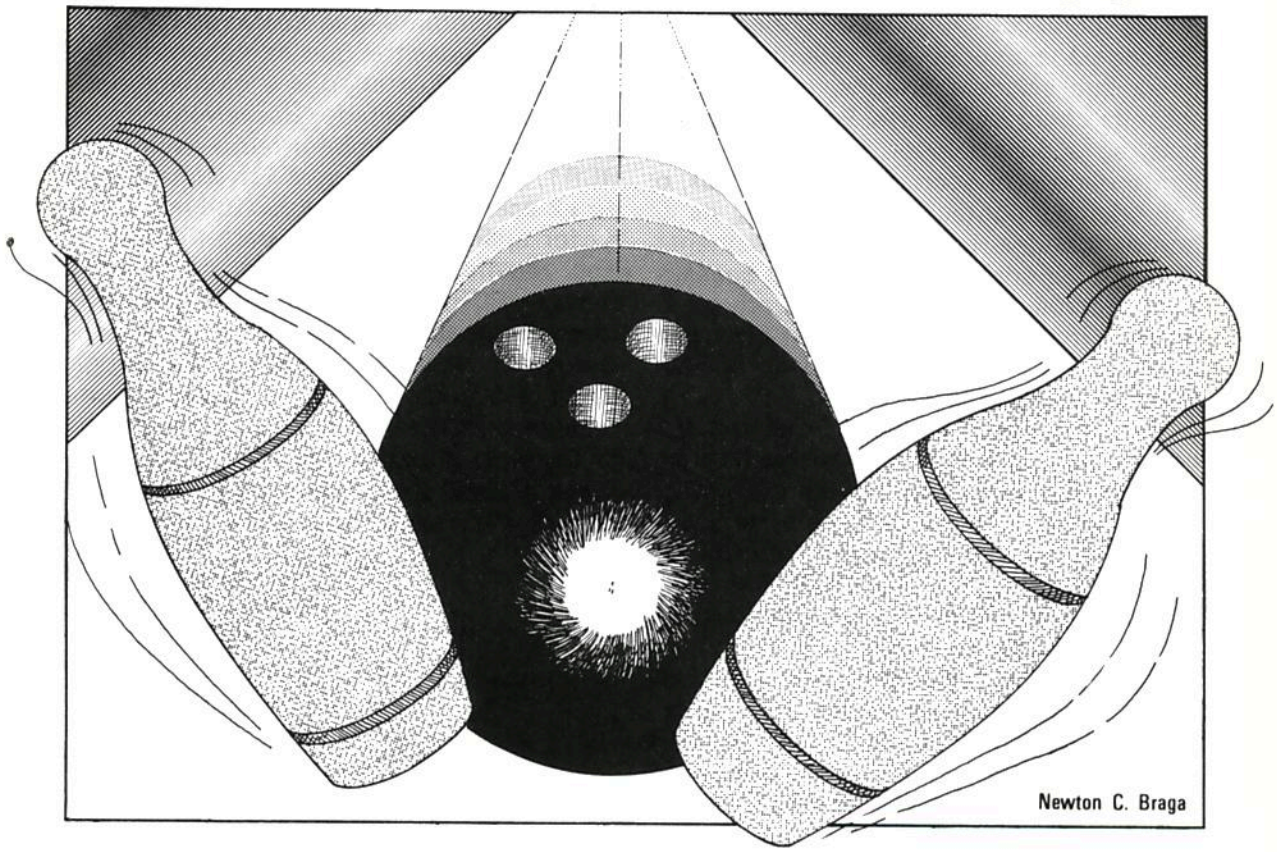
NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

SABER publicidade e promoções

01098 – São Paulo

mini BOLICHE ELETRÔNICO

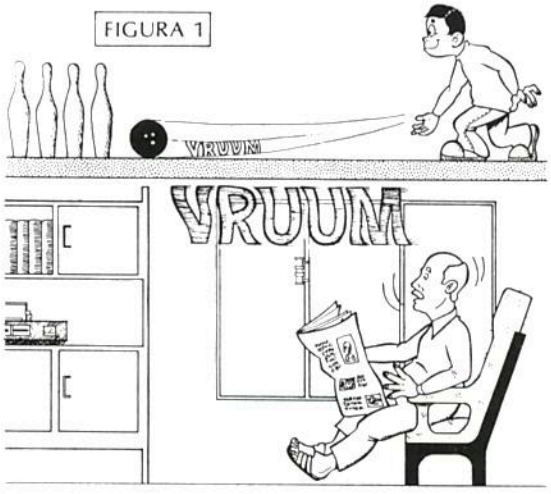


Este jogo eletrônico de boliche oferece as mesmas emoções de um jogo de verdade. Um placar eletrônico fornece a contagem automática dos pontos e, algumas vezes, com resultados imprevisíveis, além de não haver a necessidade de se recolocar os pinos no lugar. Com uma boa quantidade de bolas, podem-se disputar partidas inteiras sem a necessidade de se deslocar até os pinos ou ainda ao reservatório das bolas.

Os jogos de boliche são emocionantes. O barulho dos pinos caindo e o rolar forte das pesadas bolas, sem dúvida, atraem a atenção de qualquer pessoa que, pela primeira vez, assista uma partida. É claro que a instalação de uma pista de boliche particular em seu quarto ou sala é impraticável, a não ser que se faça uma opção eletrônica.

O jogo de boliche eletrônico que descreveremos não usa pesadas bolas e nem exige pistas longas e uma coleção de pinos que, ao cair, sem dúvida, abalam qualquer vizinhança (figura 1) . Nosso jogo de boliche usa pequenas bolas de aço e os pinos são pregos ou alfinetes fixos que, ao serem atingidos pela bola, permitem a contagem automática dos pontos correspondentes. Com tudo isso, a pista completa de boliche não precisa ter mais de 1,40 metros de comprimento e pouco mais de 20 cm de largura.

FIGURA 1



Agora, se o leitor pensa que não se trata de um jogo igualmente emocionante, engana-se. A cada pino está ligado o sistema de marcação de pontos e o placar não dependerá somente da quantidade de pinos que sejam acertados, mas sim da maneira como isso ocorre. Em outras palavras, se a bola rebater num pino de 1 ponto depois de acertar o de 5 pontos, o contador de pontos pode cancelar os 5 pontos obtidos inicialmente e somente acusar 1 ou então somar os dois, acusando 6 pontos. O funcionamento, de certo modo, é imprevisível, o que quer dizer que além de jogo de pontaria, nosso boliche também é um jogo de sorte.

O importante nisso tudo, é que sendo a bola de aço pequena, ela não faz barulho a ponto de incomodar ninguém e, ao mesmo tempo, se o leitor usar uma certa quantidade delas, não precisará recolhê-las após cada jogada, podendo dividir em dois a quantidade de bolas e jogar uma partida inteira sem sair do lugar.

A parte eletrônica deste jogo é extremamente simples de ser montada, não exigindo muita habilidade do leitor. Com relação à pista, o leitor terá diversas opções de montagem, também não havendo dificuldades para a sua elaboração.

O CIRCUITO

O circuito contador de pontos, que é a única parte eletrônica deste brinquedo, é formado por multivibradores bi-estáveis com SCRs (diodos controlados de silício).

Para entender como funciona todo o conjunto, devemos em primeiro lugar, entender como funciona um único destes multivibradores. Na figura 2 temos então representado o circuito básico de um multivibrador com SCR. Conforme muitos dos leitores já devem saber, os SCR são dispositivos que conduzem a corrente intensamente quando recebem um estímulo em seu eletrodo de comporta (gate) e permanecem conduzindo até que a fonte de alimentação seja desligada ou então haja um curto-circuito entre seu anodo e o catodo. (figura 3)

Pois bem, supondo que inicialmente nenhum dos SCRs esteja conduzindo a corrente, aplicamos no SCR1 um pulso de disparo que o leva a conduzir a corrente. A lâmpada ligada a ele (L1) acende então. Se agora aplicarmos um impulso de disparo ao SCR2, este passa imediatamente ao estado de plena condução, acendendo L2. Ocorre, entretanto, que nesta mudança de estado, o capacitor que se encontra ligado entre os dois anodos é momentaneamente curto-circuitado, descarregando-se de tal modo a também curto-circuitar o SCR1, que então desligará. Em suma, quando L2 acender, L1 apaga. Se um novo pulso for aplicado ao SCR1 para dispará-lo, isso realmente ocorre, mas ao mesmo tempo o SCR2 é curto-circuitado pela descarga do capacitor, ocorrendo então o desligamento deste dispositivo. L2 apaga então. Podemos resumir o funcionamento do circuito dizendo que em cada instante, somente uma das lâmpadas pode ficar acesa, porque somente um dos SCRs pode ficar conduzindo a corrente.

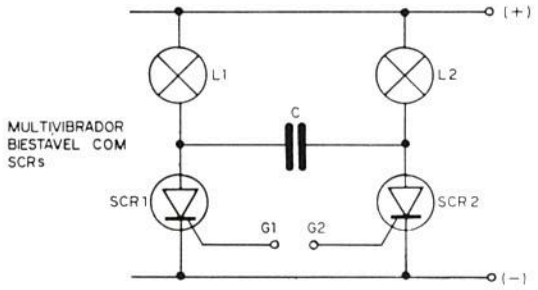


FIGURA 2

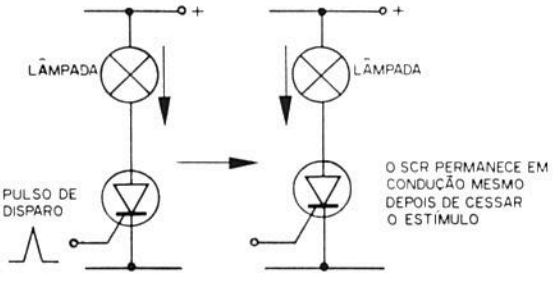


FIGURA 3

No noso sistema de marcação de pontos para o jogo de boliche eletrônico, em lugar de um único multivibrador deste tipo, usamos 4, que são ligados da maneira indicada na figura 4. Neste caso, o comportamento obtido será tal que duas lâmpadas adjacentes nunca poderão ficar acesas ao mesmo tempo. Em suma, só podem ficar acesas as lâmpadas 1 e 3 ou 2 e 5, ou então uma única lâmpada de cada ponto.

Isso significa que, se o jogador acertar o pino que liga a lâmpada de 5 pontos e em

seguida acertar o pino de 3 pontos, haverá a comutação automática do placar de 5 para 3 pontos!

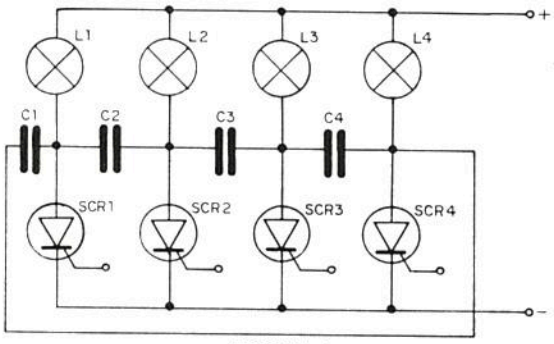


FIGURA 4

Como todos os circuitos são interligados, o que podemos dizer é que no momento em que qualquer SCR adjacente a uma lâmpada acesa for disparado, esta lâmpada apagará . Evidentemente. a lâmpada do SCR disparado será acesa.

Os SCRs são disparados pelo contacto que a bolinha de aço faz entre a pista, que é condutora, e os alfinetes ou preguinhos, que são os pinos.

Como os SCRs permanecem em condução mesmo depois de cessada a corrente de estímulo, apenas uma leve batida da bolinha é suficiente para disparar o circuito.

As lâmpadas usadas são de 6 V de baixo consumo e a unidade pode ser alimentada por pilhas ou pela rede de corrente alternada.

MONTAGEM

Dividiremos a descrição da montagem em duas partes: a que se refere à parte eletrônica e a que se refere à construção da pista.

PARTE ELETRÔNICA

Para a parte eletrônica, o leitor necessitará de um soldador de pequena potência (máximo 30 W), um alicate de corte e um de ponta, um jogo de chaves de fenda e solda de boa qualidade.

O circuito, por sua simplicidade, pode ser montado em ponte de terminais, se bem que uma montagem em placa de circuito impresso permita uma melhor apresentação. É claro que, no caso, o leitor deverá dispor do material necessário à confecção desta placa.

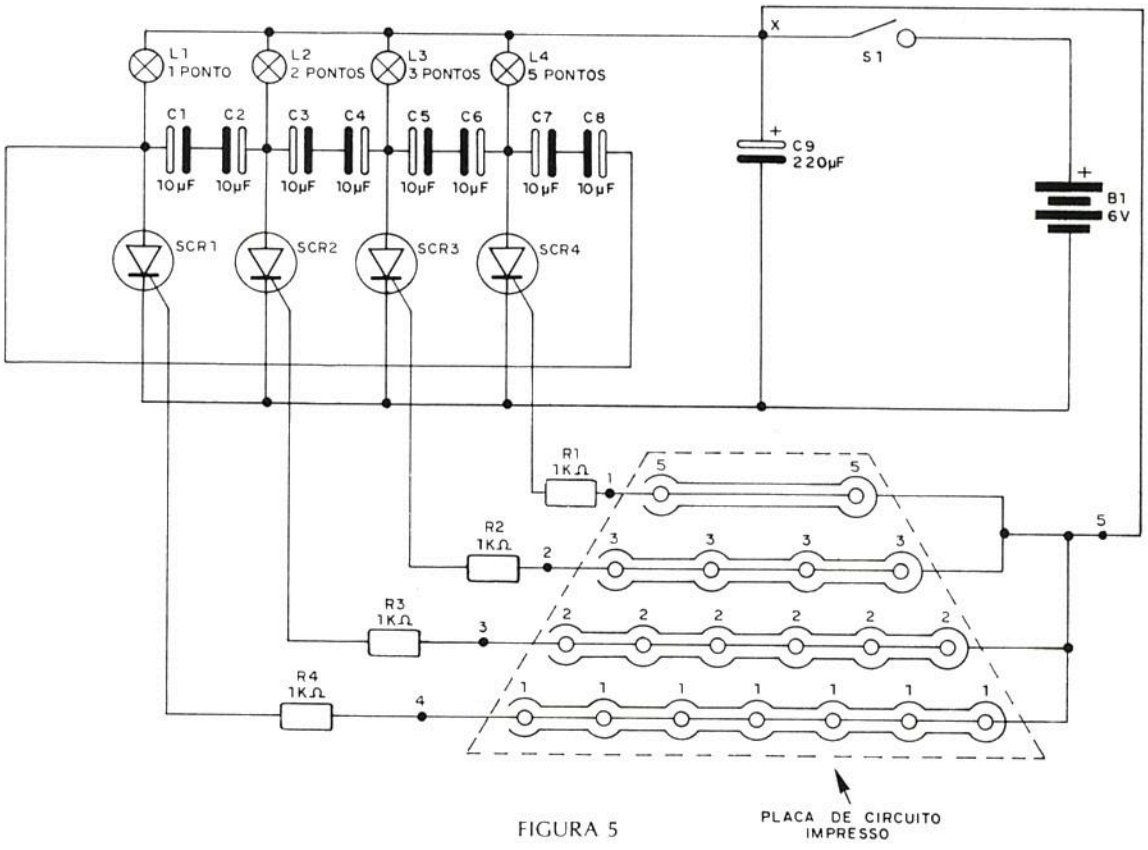


FIGURA 5

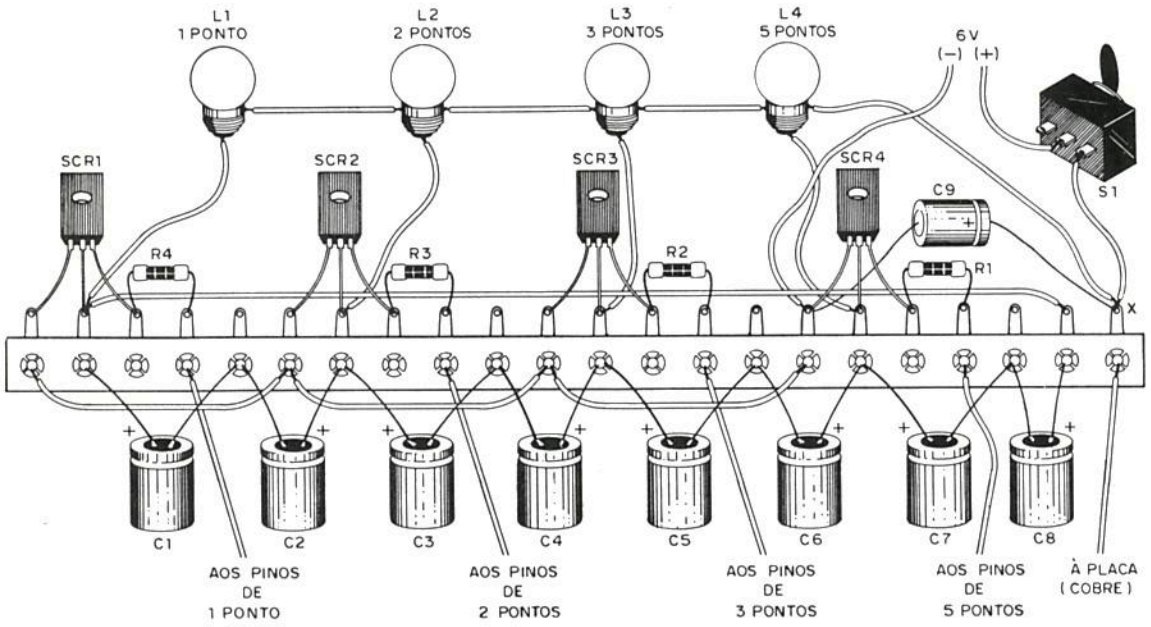


FIGURA 6

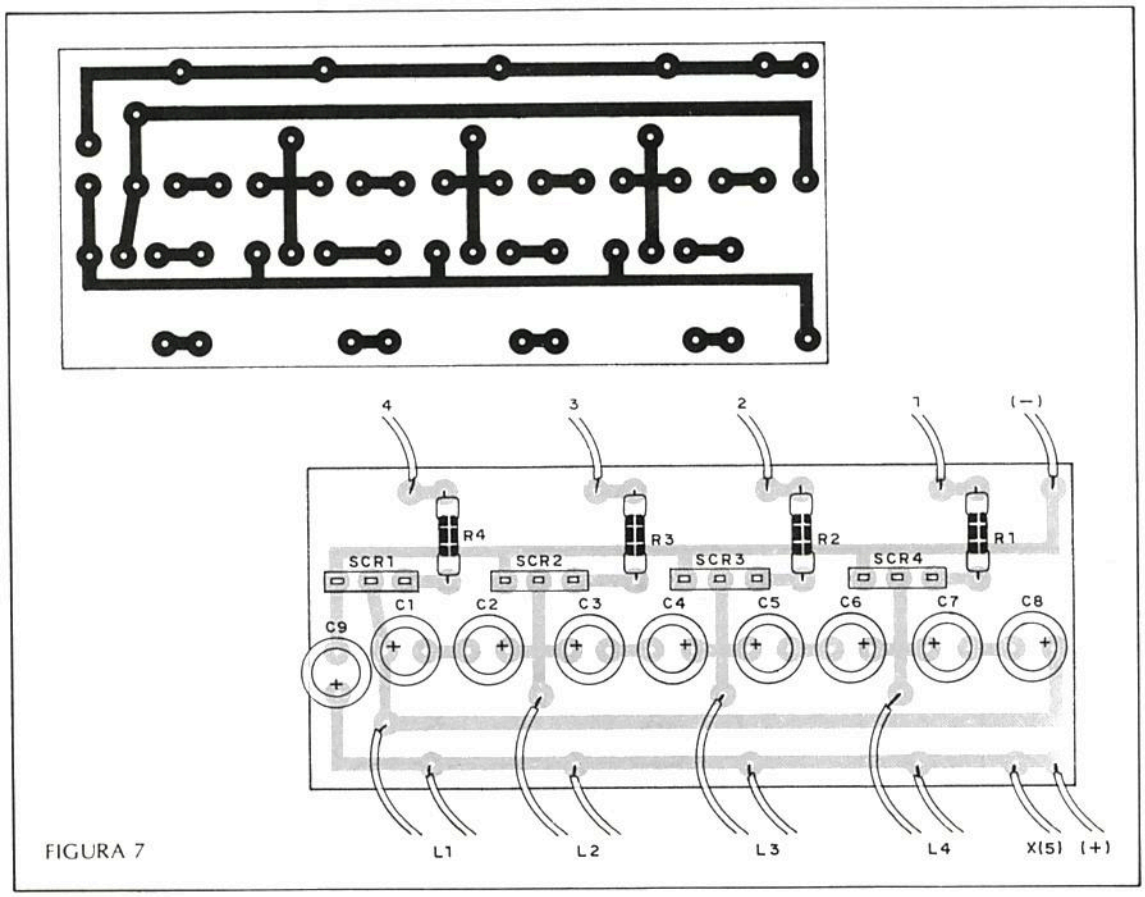


FIGURA 7

O circuito completo da parte eletrônica é dado na figura 5, enquanto a montagem em ponte de terminais é dada na figura 6. A placa de circuito impresso tem seu aspecto mostrado na figura 7.

Do circuito eletrônico, onde temos as

lâmpadas indicadores do placar e a fonte de alimentação, saem apenas 5 fios para a pista. Por meio desses 5 fios são feitas as ligações aos pinos, que podem ser em qualquer número.

No circuito original, utilizamos lâmpadas de 6 volts x 50 mA (philips 7121), mas lâmpadas equivalentes, preferivelmente de correntes que não superem 250 mA para 6 V, podem também ser usadas. Nestes casos, pelo consumo maior do aparelho, recomenda-se que sua alimentação seja feita exclusivamente pela rede.

Existe também a possibilidade de serem utilizados leds, em lugar das lâmpadas. No caso, deve ser obedecida sua polaridade e em série com cada um, deve ser ligado um resistor de 220 ohms x 1/4 W figura 8.

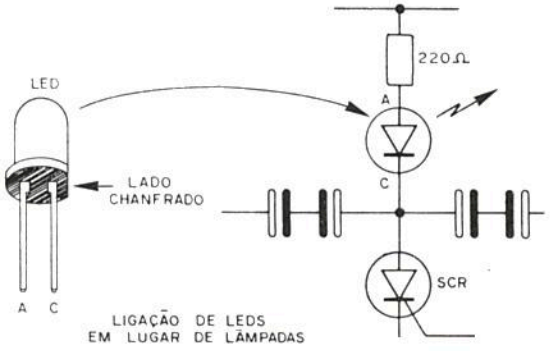


FIGURA 8

Os fios de conexão do placar à pista não devem ter mais de 5 metros de comprimento.

Para a montagem, são os seguintes os cuidados a serem observados:

a) Observe cuidadosamente a polaridade dos SCRs, que são os primeiros componentes soldados na ponte. Para o MCR 106, que deve ser do tipo de 50 V, o lado metálico deve ficar para baixo, enquanto que para o C106, que também deve ser do tipo para 50 V, o lado chanfrado deve ficar para a direita e para cima.

b) Observe cuidadosamente a polaridade dos capacitores eletrolíticos. Estes podem ter uma tensão mínima de 6 V, podendo ser usado qualquer tipo cuja tensão seja igual ou maior que esta. No caso dos capacitores com terminais paralelos, a identificação do positivo é feita diretamente no corpo do mesmo ou então pelo comprimento dos terminais: o pólo positivo é o de terminal mais comprido. Para os de terminais axiais, a marcação pode ser feita no corpo ou então o terminal soldado ao corpo metálico corresponde ao negativo.

c) No caso dos resistores, não existe posição certa para os mesmos serem soldados, podendo ser usados componentes de 1/8, 1/4 ou então 1/2 W, de valores a partir de 1K até 10K.

d) As lâmpadas que são fixadas no painel podem ser ligadas ao circuito por meio de soquetes ou então os fios podem ser soldados em seu corpo. Os fios de ligação ao circuito não devem ter mais de 30 cm de comprimento.

e) No caso de serem usadas pilhas na fonte de alimentação, prefira o tipo médio ou grande, que tem maior durabilidade. Se for usada a fonte, observe na sua montagem a polaridade do capacitor e dos diodos.

Para lâmpadas de 250 mA, o transformador deve fornecer pelo menos 1 A, para suportar a corrente das 4 lâmpadas.

f) Os fios de ligação à pista podem ser do tipo fino de capa plástica, com um comprimento não maior que 10 metros. Com isso, o placar pode ser colocado em lugar de fácil observação, mais perto dos jogadores, inclusive.

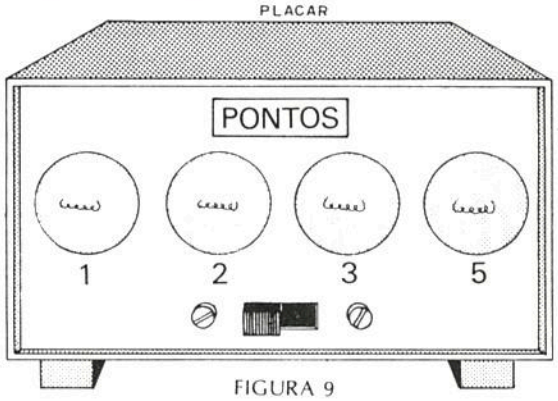


FIGURA 9

PARTE MECÂNICA (construção da pista)

Na figura 10 temos o aspecto geral da pista, feita com uma tábua principal de 132 x 20 cm, na qual um entalhe da espessura da placa de circuito impresso, de mesmas dimensões nos extremos, é feito.

Duas ripas finas, de 132 cm de comprimento, servem de guia, impedindo a bolinha de cair, e no seu final, uma caixinha de madeira fina é colocada para recolher as bolas.

Para a elaboração desta parte da pista, o leitor deve possuir o ferramental apropriado, ou seja, serra, serrinha fina (tico-tico), martelo, etc.

A placa de circuito impresso, onde são fixados os pregos ou alfinetes que servirão como pinos para o jogo, tem seu aspecto mostrado na figura 11.

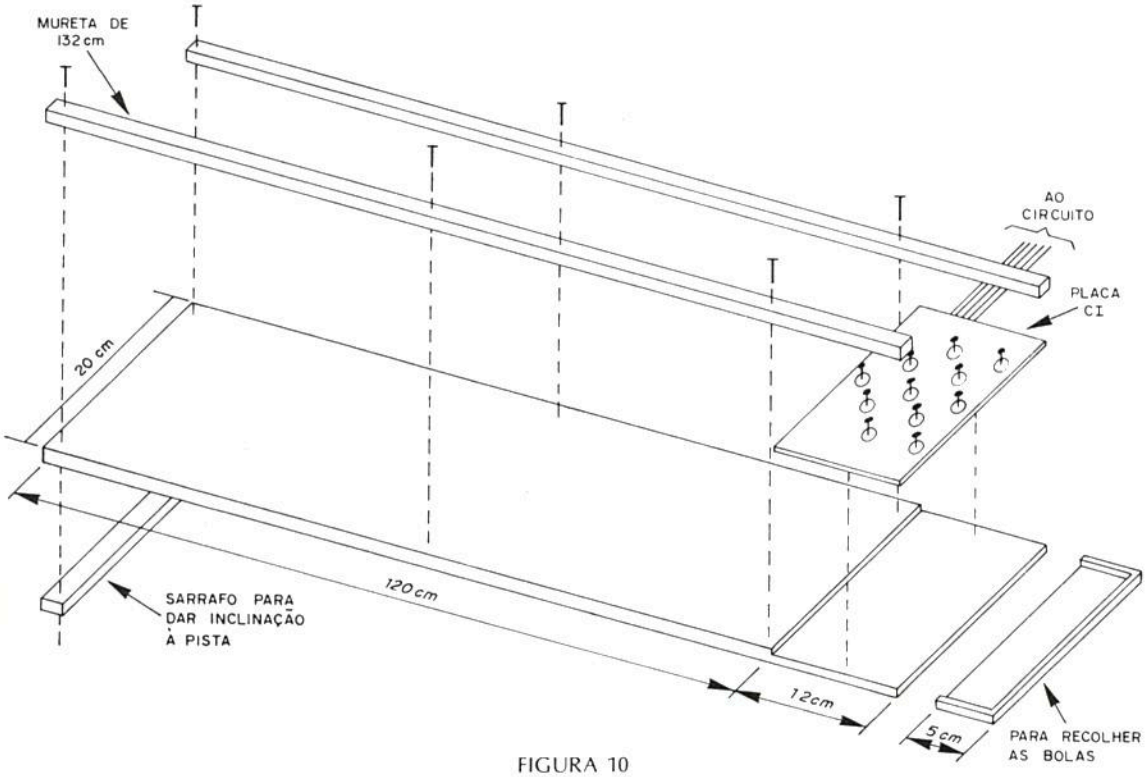


FIGURA 10

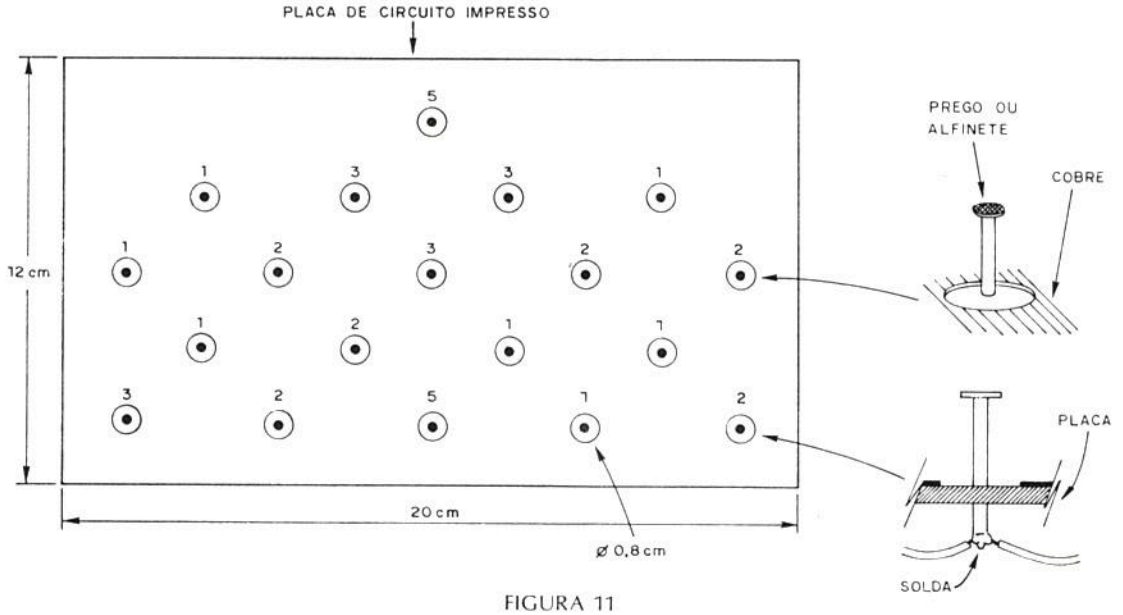
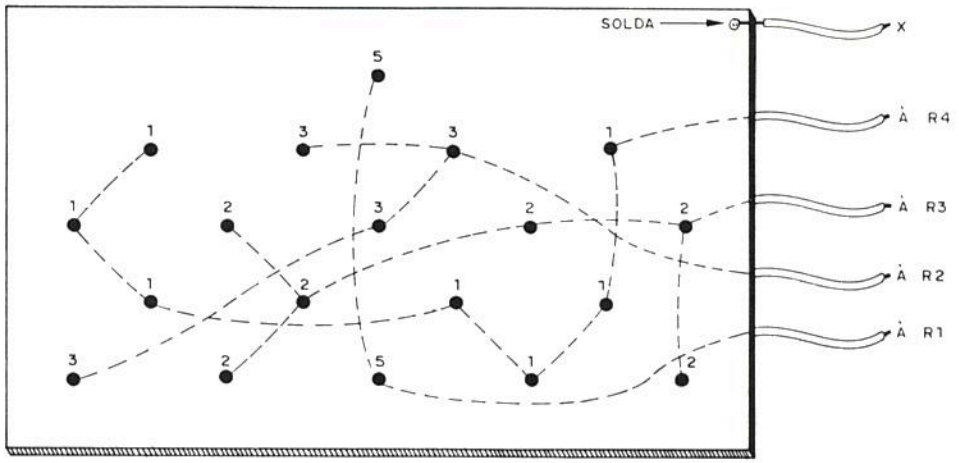


FIGURA 11

Depois de confeccionada esta placa, deve ser feita uma furação para colocação dos alfinetes ou pregos, que serão ligados pela parte inferior por meio de fios finos ao circuito. O diagrama das ligações é dado na figura 12.

Existe uma alternativa para o não uso de placa de circuito impresso, que consiste no

emprego de uma folha fina de cobre, alumínio ou latão, com furação correspondente, conforme mostra a figura 13. Essa folha será então colada ou pregada no local correspondente da pista. Se for usada folha de alumínio, como não é possível realizar a soldagem do fio, este deve ser colocado em contacto com a mesma por pressão, por meio de um prego em local apropriado.



CONEXÕES NA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO POR BAIXO

FIGURA 12

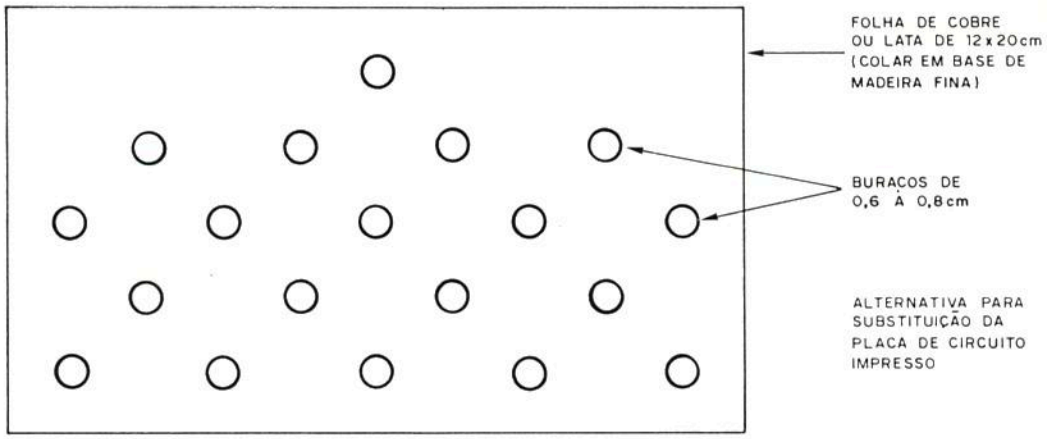


FIGURA 13

A bolinha usada é do tipo encontrado em rolamentos (rolemãs) com um diâmetro entre 0,5 e 1 cm. É claro que é essencial que as bolinhas usadas sejam metálicas, para haver contacto elétrico entre a folha de base e o pino, no momento em que a bolinha nele tocar. A folha de cobre deve portanto ser sempre mantida livre de pó ou óxido.

Completada a montagem, por meio de cabinhos de capa plástica devem ser feitas as ligações ao circuito principal. Confira então as ligações e prepare-se para a prova da unidade.

PROVA E USO

Estando todas as ligações em ordem, coloque as pilhas no suporte ou ligue a tomada à rede, e acione S1, a chave que estabelece a alimentação do circuito. Inicialmente pode ocorrer que uma ou outra lâmpada acenda, ou então, que nenhuma lâmpada acenda. Isto é normal.

Em seguida, com a bolinha, vá sucessivamente encostando a mesma entre cada prego e a base de cobre, verificando se há mudança de placar.

Observamos que, se dois pinos de 5 pontos forem encostados sucessivamente,

nada acontecerá na segunda vez, pois trata-se da mesma marcação. Encostando-se, em seguida, em dois pinos de pontos diferentes, deve haver mudança de placar ou simplesmente o acendimento de mais uma lâmpada ou então a troca de valores do mesmo.

Para jogar, proceda do seguinte modo:

a) Cada jogador tenta, alternadamente, com uma bolinha, fazer o maior número de pontos em cada jogada, sendo o valor marcado numa folha de papel.

b) Para a jogada seguinte de cada jogador não é preciso "apagar" os pontos do jogador anterior.

c) Vence quem mais pontos fizer depois de certo número de jogadas ou quem conseguir, em primeiro lugar, um número pré-determinado de pontos.

d) Se notar-se falhas na marcação de pontos, pare a partida e limpe com uma palha de aço a placa de circuito impresso ou a folha de metal, para restabelecer o contacto.

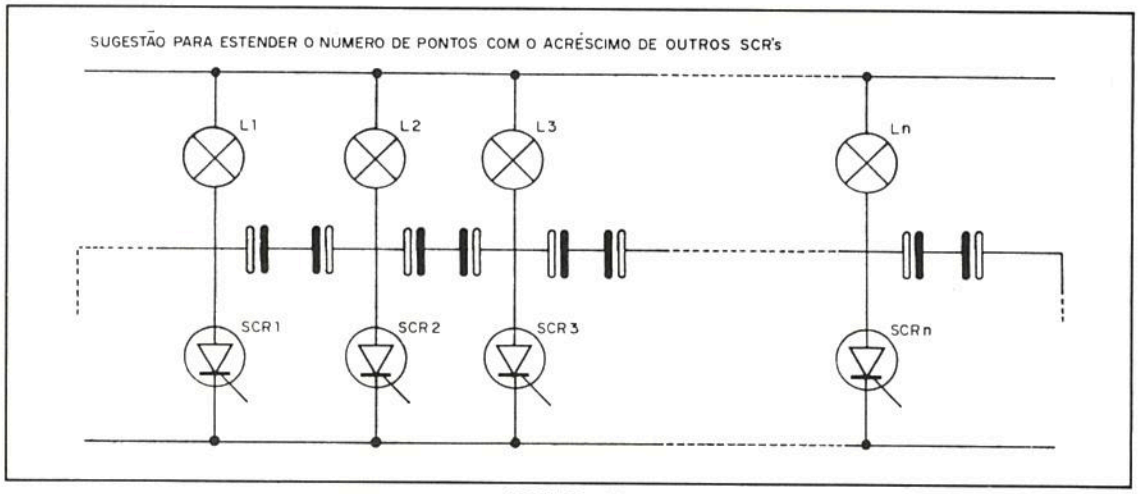


FIGURA 14

O leitor verá que a marcação de pontos, sendo bastante imprevisível, tornará o jogo bastante emocionante.

Observação: Na figura 14 damos uma maneira de se acrescentar mais pontos ao placar, tornando mais emocionante o jogo. Na figura 15 damos o diagrama para a fonte de alimentação.

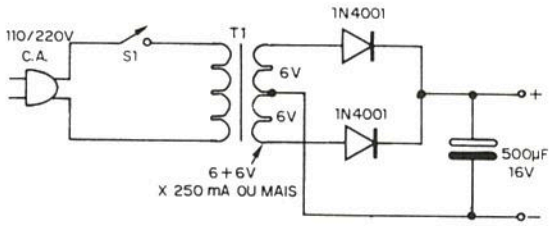


FIGURA 15

LISTA DE MATERIAL

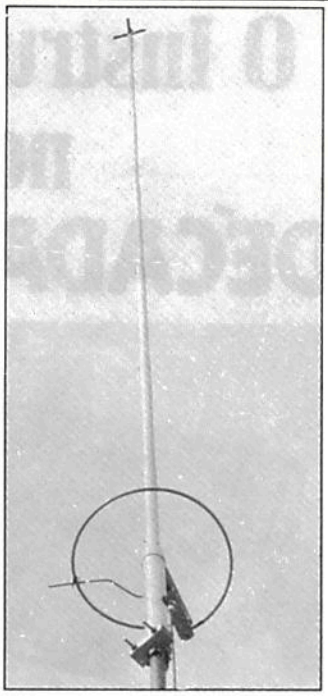
Parte Eletrônica:
SCR1 a SCR4 – C106, MCR106, TIC106 – diodos controlados de silício para 50 V
C1 a C8 – 10 µF x 6 V ou mais – capacitores eletrolíticos
C9 – 220 µF x 6 V ou mais – capacitor eletrolítico
R1 a R4 – 1k ohms x 1/4 W – resistores (marrom, preto, vermelho)
L1 a L4 – lâmpadas de 6 V x 50 mA (philips 7121D ou equivalentes – ver texto)
B1 – bateria de 6 V ou fonte de alimentação (ver texto)
S1 – interruptor simples
Diversos: caixa para alojar o conjunto, ponte de terminais, fios, solda, soquetes para as lâmpadas, placa de circuito impresso ou folha de cobre para a pista, etc.

Pista:
1 tábua de 20 x 132 cm, com 1 cm de espessura ou mais
2 frisos de 132 cm de comprimento, com 1 ou 1,5 cm de espessura
1 placa de circuito impresso de 20 x 12 cm
19 alfinetes ou pregos pequenos
2 ripas de 5 x 2 cm
1 ripa de 20 x 2 cm
1 tábua fina de compensado de 5 x 20 cm
Diversos: pregos, toco ou pés de apoio, etc.

ANTENA PX BASE

SPOCK

A 1ª ANTENA BASE, PORTÁTIL
(60 cm desmontada),
PODENDO SER OPERADA EM CAMPING,
PRAIA, ETC.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- Frequência de operação: 26.0 - 28.0 MHz - 11 m.
- Tipo: Vertical 1/4 de onda plena
- Irradiação: omnidirecional
- Ganho: 2,1 dBi
- Power Multiplication: 1,6 X
- Potência Máxima de Ensaio: 1000 watts. PEP 25°C
- R.O.E.: Melhor do que 1,5:1 em toda faixa de operação
- Altura : 3.000 mm
- Peso do conjunto : 1.200 gramas

UM PRODUTO Logus JE

Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha cupom da página 63.

Cr$ 4.100,00

(SEM MAIS DESPESAS)

---

parTimer

TEMPORIZADOR PARA SEU LAR



LIGA OU DESLIGA AUTOMATICAMENTE APARELHOS ELETRO–DOMÉSTICOS

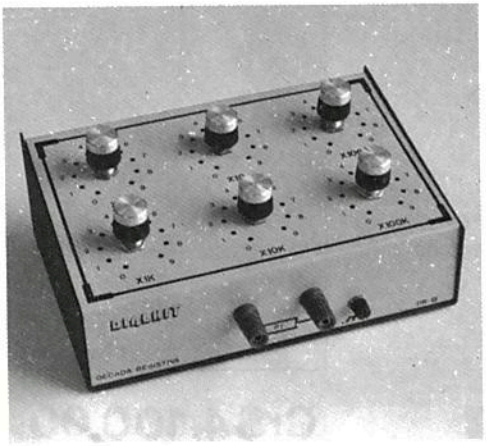
Programa: de 3 minutos a 4 1/2 horas
Fácil montagem
660 ou 1320 watts
110/220 volts

KIT Cr$ 4.070,00
MONTADO Cr$ 4.490,00
Produto com a garantia SUPERKIT

Pedidos pelo reembolso postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize o cartão resposta comercial da página 63.

O Instrumento que Faltava no Laboratório

DÉCADA RESISTIVA DR-6



(De 1 à 999 999 Ohms)

Cr$ 3.200,00

(SEM MAIS DESPESAS)

UM PRODUTO COM A QUALIDADE

DIALKIT

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Preencha cupom da página 63.

KITS ELETRÔNICOS ?

SÓ KIT A CASA DO

SÓ KIT KIT ELETRÔNICO

· Assistência Técnica

· Reposição e Venda de Peças e Componentes

262 tipos diferentes de pilhas especiais

R. Vitória, 206 · Fone: 221·4747 · CEP 01210 · S. Paulo

(Estacionamento Grátis para Clientes: R. Vitória, 317)

SOLICITE CATÁLOGO GRÁTIS

Revendedor Superkit, Malitron, Nova Eletrônica, Markel e Idimkit

CURSO DE ELETRÔNICA©

AVALIAÇÃO III

Completamos com a lição 51 a terceira etapa de nosso curso de eletrônica em instrução programada. É este o momento apropriado para a realização do terceiro teste de avaliação. Com este teste damos oportunidade aos leitores que nos acompanham de ter uma idéia do seu aproveitamento nas lições e ao mesmo tempo levantar os principais pontos que precisam de reforço, revisão ou modificação.

Os testes desta terceira fase se referem à matéria contida entre as lições da revista 84 até a revista 103 e abordam exclusivamente o assunto nelas analisados.

Nosso curso não visa dar certificados e nem diplomas. Todos os leitores podem acompanhá-lo e com isso obter uma preparação básica para o entendimento das matérias publicadas. Entretanto, como a sequência do assunto é correspondente à sequência normalmente seguida nos cursos técnicos acreditamos que não só estudantes destas áreas como profissionais que desejam aperfeiçoamento podem aproveitar muito com seu acompanhamento.

Com esta avaliação damos também ao leitor a oportunidade de chegar de uma maneira mais direta até nós. Enviando o questionário de avaliação respondido, nós teremos o máximo prazer de fazer a correção do mesmo com a publicação de seu nome e nota nas revistas subsequentes, e também com o questionário de pesquisa de opinião, teremos uma idéia do que o leitor deseja e com isso dirigir nossa publicação no sentido de melhor satisfazê-lo. Um levantamento do perfil de nosso leitor é importante para que possamos dar-lhe exatamente o que lhe agrada.

Para enviar a folha de respostas dos dois questionários, não é preciso usar selo e nem colocá-la em envelope. Basta preenchê-la, dobrá-la do modo indicado e colocá-la na caixa do correio mais próxima. Nós pagamos a postagem.

Instruções para responder ao questionário

1. A prova consta de 40 questões referentes somente a assuntos abordados entre a revista 84 e revista 103. (lição 36 à 51)
2. Para cada questão existem 4 alternativas devendo ser escolhida a mais correta, ou seja, se houver uma alternativa que englobe outras três que estejam corretas esta deve ser escolhida.
3. Antes de assinalar qualquer alternativa, leia com atenção a pergunta certificando-se de que a resposta escolhida é a melhor.
4. A marcação de todas suas respostas pode ser feita provisoriamente a lápis na frente de cada alternativa com um "X".
5. Depois de respondidas todas as questões passe as respostas para a folha destinada a esta finalidade no local do questionário e preencha esta folha colocando seu nome, endereço, etc.

6. Depois coloque no correio APENAS a folha de respostas, guardando para você as perguntas, mantendo portanto intacta a sua coleção.
7. Não deixe de responder nenhuma questão e não marque mais de uma alternativa para cada pergunta.
8. Não serão consideradas as folhas de respostas que estiverem rasuradas ou preenchidas de modo ilegível.
9. O prazo para envio das folhas será até 31/07/81. As respostas recebidas posteriormente não serão consideradas.

QUESTIONÁRIO

1. Dois diodos ligados em série e em oposição apresentam que comportamento elétrico.



a) conduzem a corrente em ambos os sentidos
b) conduzem a corrente só quando D1 for polarizado no sentido direto
c) conduzem a corrente só quando D2 for polarizado no sentido direto
d) não conduzem a corrente de modo algum

2. Qual é o comportamento de um capacitor eletrolítico usado na filtragem de uma fonte de alimentação?
a) ele conduz os semiciclos que o diodo não conduz
b) ele funciona como um reservatório de energia
c) ele desvia para a terra a corrente alternada
d) ele polariza no sentido inverso o diodo durante os semiciclos negativos

3. Qual é a finalidade do transformador com tomada central no secundário para a retificação por onda completa com dois diodos?
a) defasar de 90 graus a corrente
b) defasar de 180 graus a corrente
c) duplicar a tensão retificada
d) obter mais semiciclos positivos eliminando os negativos

4. Um sistema de transmissão CW é usado para o envio de que tipo de informação?
a) palavra falada
b) imagens
c) sinais telegráficos
d) imagens e som

5. Qual é a função do diodo (ou cristal) num receptor de cristal simples?
a) retificar a corrente da alimentação
b) detectar os sinais modulados em amplitude
c) conduzir os sinais de áudio para o alto-falante
d) fazer a sintonia da estação

6. Qual é a configuração usada para os circuitos de sintonia dos rádio receptores?
a) um capacitor e um indutor em série
b) um capacitor e um resistor em série
c) um capacitor e um indutor em paralelo
d) um capacitor e um resistor em paralelo

7. Para uma fonte de corrente contínua em que 220V rms devem ser retificados em onda completa com dois diodos e a corrente na saída é de 2A, qual será o tipo de diodo usado? (características)
a) 200V x 1A
b) 200V x 2A
c) 400V x 1A
d) 110V x 1A

8. Um capacitor eletrolítico é ligado à rede de 220V via um diodo de características apropriadas. A tensão com que o capacitor se carrega é de:
a) 220 V
b) 156 V
c) 440 V
d) 310 V

9. Diodos estabilizadores de tensão como os diodos zener operam polarizados de modo diferente dos diodos comuns. Dizemos que estes diodos:
a) operam no primeiro quadrante
b) operam no terceiro quadrante
c) operam na região de resistência negativa
d) operam de modo negativo

10. Que potência dissipa um diodo zener do tipo BZX87 C20 ao ser percorrido no sentido inverso por uma corrente de 2 mA?
a) 174 mW
b) 40 mW
c) 10 mW
d) 80 mW

11. Onde são usados os diodos zener?
a) como retificadores em fontes de alimentação

b) como detectores em rádio receptores
c) como sensores em circuitos de alarme
d) como estabilizadores em fontes de alimentação

12. A que se deve o aumento da corrente no sentido inverso de um diodo cuja junção é submetida à luz?
a) a liberação de portadores de carga pela ação da luz
b) a produção de zonas de baixa resistência
c) a excitação dos elétrons pela ação da luz
d) a elevação da temperatura da junção pela ação da luz

13. De que modo devem ser polarizados os leds para que emitam luz?
a) no sentido direto
b) no sentido inverso
c) em qualquer sentido com tensão inferior a 1,8V
d) em qualquer sentido com tensão superior a 1,8 V

14. De que modo deve ser ligado um led comum a uma fonte de 6V para funcionar normalmente?
a) diretamente com o anodo no pólo positivo e o catado no pólo negativo
b) diretamente com o anodo no pólo negativo e o catodo no pólo positivo
c) em série com um resistor com o anodo no pólo positivo e o catodo no pólo negativo
d) em série com um resistor com o anodo no pólo negativo e o catodo no pólo positivo

15. De que substância são feitos os diodos led?
a) CdS
b) GaAs
c) NaOH
d) NaCl

16. Que potência tem um led que emite luz vermelha e que opera com uma corrente de 50 mA?
a) 90 mW
b) 300 mW
c) 27 mW
d) depende da tensão da fonte

17. A faixa de comprimentos de onda que vai dos 5700 aos 5900 Angstrons do espectro eletromagnético corresponde a que tipo de radiação?
a) luz amarela
b) UHF
c) luz vermelha
d) raios X

18. Funcionam como amplificadores de sinais nos circuitos eletrônicos quais dos seguintes componentes?
a) diodos e transistores
b) válvulas e transistores
c) resistores e capacitores
d) diodos e capacitores

19. Na região central de um transistor, correspondente a sua base, existe um pedaço de material semicondutor do tipo N. Este transistor é de que tipo?
a) PNP
b) NPN
c) NPN ou PNP
d) depende do fato do material ser silício ou germânio

20. Estruturalmente um transistor pode ser comparado a que componentes e de que modo?
a) dois diodos em paralelo
b) um diodo e dois resistores em série
c) um diodo e um capacitor
d) dois diodos em oposição e em série

21. Num transistor funcionando como amplificador, observamos que o potencial de base é maior que o de emissor e que o potencial de coletor é maior que o de base. Nestas condições podemos afirmar que:
a) o transistor é de silício
b) o transistor é de germânio
c) o transistor é PNP
d) o transistor é NPN

22. Circulando uma corrente entre a base e o emissor de um transistor de silício de tal modo que ela seja polarizada no sentido direto, encontramos uma diferença de potencial de que ordem entre estes elementos?
a) depende da tensão da fonte
b) 0,6 V
c) 0,2 V
d) 1,8 V

23. O que diferencia um transistor PNP de um NPN num circuito amplificador?
a) o modo de ligação
b) a polaridade da fonte e o sentido de circulação das correntes
c) o fator de amplificação
d) o princípio de funcionamento do circuito

24. A relação entre a corrente de coletor Ic e a corrente de base Ib nos define uma grandeza denominada:
a) polarização
b) potência
c) fator alfa
d) fator beta

25. Baixa impedância de entrada, elevada impedância de saída e ganho de corrente inferior a 1 é característica de que configuração?
a) emissor comum
b) coletor comum
c) base comum
d) todas as configurações citadas apresentam esta característica

26. Para casar uma alta impedância de entrada com uma baixa impedância de saída qual é a configuração mais apropriada?
a) emissor comum
b) coletor comum
c) base comum
d) todas as três

27. Às variações positivas da tensão do sinal de entrada correspondem variações negativas da tensão de saída. O fenômeno recebe o nome de:
a) resistência negativa
b) inversão de fase
c) ganho negativo de corrente
d) ganho negativo de tensão

28. Que características devem apresentar os acoplamentos entre etapas de circuitos amplificadores de sinais de altas e baixas frequências?
a) devem deixar passar as correntes de polarização e bloquear os sinais
b) devem deixar passar os sinais e bloquear as correntes de polarização
c) devem apresentar impedâncias muito altas
d) devem amplificar os sinais

29. No acoplamento RL quais são os componentes básicos usados?
a) um resistor e um capacitor
b) um transformador
c) um capacitor e um indutor
d) um resistor e um indutor

30. Qual é a principal vantagem apresentada pelo acoplamento a transformador?
a) permite casar as impedâncias das etapas
b) é mais simples
c) pode trabalhar com qualquer tipo de sinal
d) é mais econômico

31. De que modo a energia pode ficar armazenada num indutor?
a) no seu campo elétrico
b) no seu campo magnético
c) na forma de elétrons livres
d) na forma de ondas eletromagnéticas

32. Um circuito LC na carga de um oscilador tem qual função básica?
a) determinar a frequência de operação
b) determinar a potência do sinal gerado
c) formar o circuito de realimentação
d) determinar a forma de onda do sinal gerado

33. Usados em amplificação de correntes elevadas, com sinais de baixas frequências são os transistores:
a) de potência de áudio
b) de potência de RF
c) de RF
d) de uso geral

34. A relação intrínseca de um transistor unijunção é 0,6. Qual é a tensão mínima que deve ser aplicada ao emissor deste transistor para dispará-lo sabendo-se que entre suas bases existe uma ddp de 10V e que B1 está à terra?
a) 6 V
b) 5,4 V
c) 6,6 V
d) 10 V

35. Quantas junções possui um transistor unijunção?
a) 1
b) 2
c) 3
d) nenhuma

36. Da família dos tiristores, é um diodo de 4 camadas. Este componente recebe o nome de:
a) TUJ
b) FET
c) SCR
d) triac

37. Num circuito de corrente contínua controlado por um SCR, uma vez disparado o que é preciso fazer para desligar o SCR?
a) aplicar um pulso negativo em sua comporta
b) aplicar um pulso positivo em sua comporta
c) reduzir momentaneamente a zero a tensão entre o anodo e o catodo
d) inverter a polaridade do SCR

38. A que componente podemos comparar um SCR?
a) um disjuntor disparado por corrente
b) um fusível acionado pela luz
c) um interruptor acionado por tensão
d) um retificador automático

39. Num controle de potência usando apenas um SCR com a carga direta em seu anodo só obtemos uma faixa de controle de zero até aproximadamente 49% da potência por que motivo?
a) pela pequena corrente de condução
b) pelo fato do disparo não ocorrer exatamente no início de cada semiciclo
c) porque os SCRs conduzem a corrente num único sentido
d) porque os SCRs têm ação muito lenta

40. O que são quadracs?
a) componentes formados por dois SCRs em oposição
b) componentes formados por um triac e dois SCRs
c) componentes formados por um triac e um diac
d) componentes formados por um triac e um SBS

1	A	B	C	D	11	A	B	C	D	21	A	B	C	D	31	A	B	C	D
2	A	B	C	D	12	A	B	C	D	22	A	B	C	D	32	A	B	C	D
3	A	B	C	D	13	A	B	C	D	23	A	B	C	D	33	A	B	C	D
4	A	B	C	D	14	A	B	C	D	24	A	B	C	D	34	A	B	C	D
5	A	B	C	D	15	A	B	C	D	25	A	B	C	D	35	A	B	C	D
6	A	B	C	D	16	A	B	C	D	26	A	B	C	D	36	A	B	C	D
7	A	B	C	D	17	A	B	C	D	27	A	B	C	D	37	A	B	C	D
8	A	B	C	D	18	A	B	C	D	28	A	B	C	D	38	A	B	C	D
9	A	B	C	D	19	A	B	C	D	29	A	B	C	D	39	A	B	C	D
10	A	B	C	D	20	A	B	C	D	30	A	B	C	D	40	A	B	C	D

Nome .....

Endereço .....

Cidade ..... *CEP* ..... *Estado* .....

Profissão ..... *Nível de instrução* .....

1. Realiza ou realizou algum curso de eletrônica?
( ) não
( ) sim, por frequência
( ) sim, por correspondência

2. Desde que número acompanha a Revista Saber Eletrônica? ( )

3. Compra normalmente a revista?
( ) sim
( ) somente quando algum artigo lhe agrada
( ) de vez em quando

4. Acompanha a série Experiências e Brincadeiras com Eletrônica?
( ) não
( ) possui alguns números
( ) possui todos os números

5. Qual é a sua área de interesse na eletrônica?
( ) Montagens em forma de kits
( ) Montagens simples para principiantes
( ) Montagens digitais e avançadas
( ) PX
( ) Som e efeitos sonoros
( ) Radioamadorismo
( ) Jogos eletrônicos
( ) Pesquisa
( ) Música eletrônica
( ) Montagens em geral
( ) Rádio controle
( ) Instrumentação e reparação de aparelhos
( ) Computação
( ) Mágicas, curiosidades, brinquedos

6. Sua idade está em que faixa?
( ) até 10 anos
( ) de 11 à 15 anos
( ) de 16 à 20 anos
( ) de 21 à 30 anos
( ) de 31 a 40 anos
( ) mais de 40 anos

7. Que meio gostaria de usar para aprimorar seus conhecimentos de eletrônica?
( ) cursos por correspondência
( ) cursos por frequência
( ) palestras
( ) revistas
( ) livros

8. Como você consegue o material para suas montagens?
( ) em lojas de sua cidade
( ) por meio de intermediários que trazem material das cidades
( ) indo pessoalmente às cidades maiores para comprá-lo
( ) pelo reembolso postal

9. Você deixa de montar aparelhos por falta de material?
( ) sim ( ) não

10. Quanto você gasta em média por mês em material de montagem?
( ) até Cr$ 500,00
( ) de Cr$ 500,00 à Cr$ 1.000,00
( ) de Cr$ 1.000,00 à Cr$ 2.000,00
( ) mais de Cr$ 2.000,00

11. Acha válida a dedicação da revista de um espaço maior para os projetos dos leitores, ou mesmo um número especial?
( ) sim ( ) não

12. Tem alguma sugestão a fazer sobre a matéria publicada?

.....

.....

.....

.....

cole

CARTÃO RESPOSTA
AUT. Nº 1797
ISR Nº 40-3491/77
DATA: 14/11/77
SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR ESTE CARTÃO

O selo será pago por

EDITORA SABER LTDA.

01098 – São Paulo

dobre aqui



cole

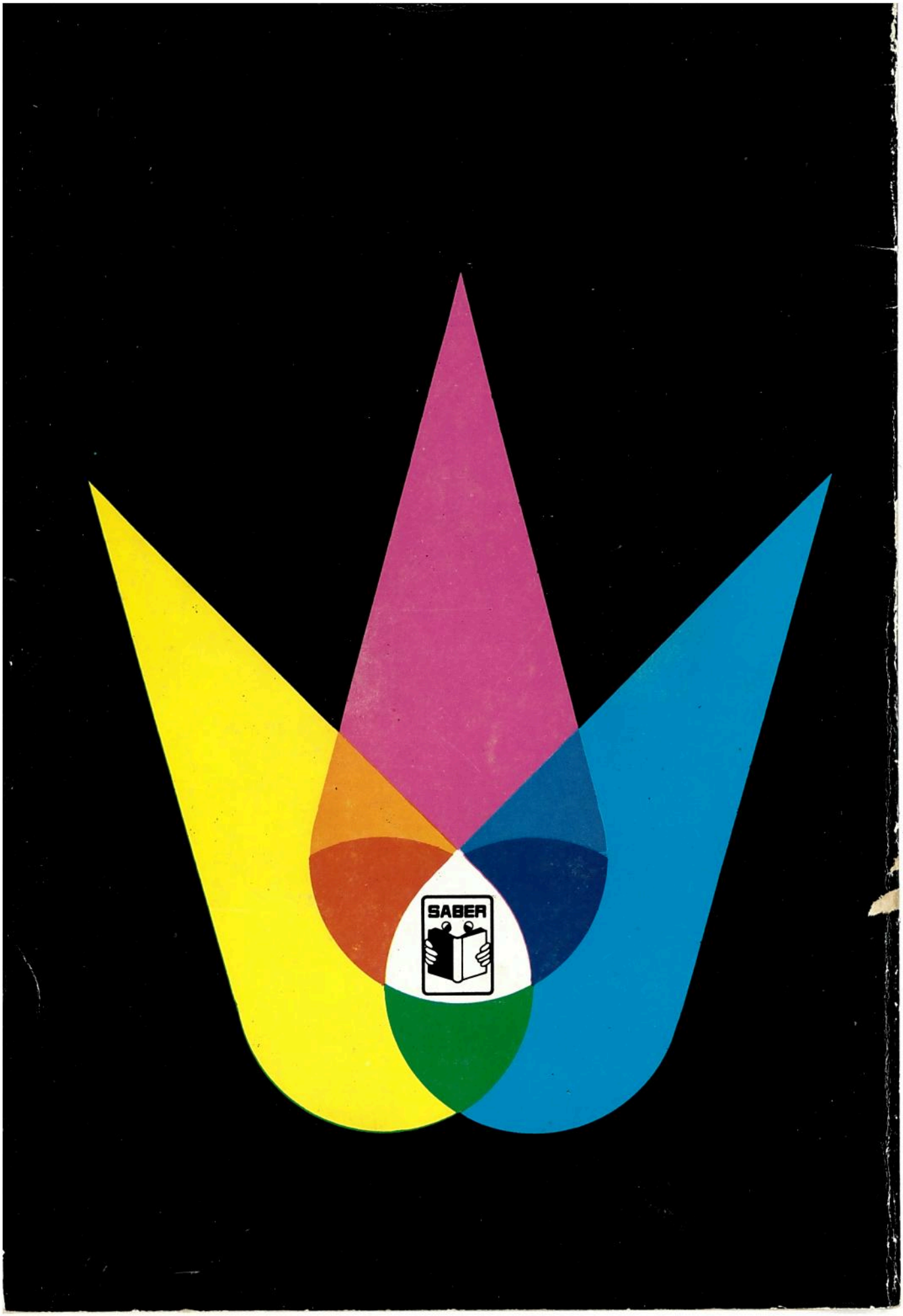
Revista Saber
ELETRÔNICA
A IMAGEM DE SUAS IDÉIAS



VOCÊ PODE ADQUIRIR OS NÚMEROS QUE FALTAM À SUA COLEÇÃO, A PARTIR DO 47.

UTILIZE O CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL NA PÁGINA 63.

Não é preciso mandar dinheiro, você paga ao receber as revistas no correio de sua cidade.


SABER