

ESPECIAL PARA VOCÊ!
• Ativador Telefônico-2.ª parte

REVISTA DO

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

RÁDIO-TV-ELETRÔNICA

Ano IV nº 45

Cz\$ 175,00

novidade!
CHAVE DIGITAL



**Para você comandar
a atividade de qualquer
aparelho eletrônico!**

Sensacional! Agora no

Instituto Universal Brasileiro

mais 2 cursos para complementar seus estudos de Eletrônica



ELETRÔNICA DIGITAL

Você vai conhecer o fantástico mundo dos micro circuitos digitais, seu funcionamento e aplicação.

Nosso curso vai colocá-lo a par das variadas técnicas que utilizam o sistema digital empregado nos aparelhos eletrônicos que nos cercam, desde a mais simples calculadora de bolso, até o mais sofisticado microcomputador. Você que já conhece a Eletrônica Básica, vai surpreender-se com a simplicidade de manipulação dos dígitos e interpretação das Portas Lógicas. Os estudos práticos sobre os circuitos Digitais que se constituem na base de todo o sistema, foram elaborados de forma clara e objetiva, perfeitamente adequada às necessidades do técnico nas etapas de treinamento e profissionalização. Não espere mais! Mande hoje mesmo o cupom abaixo e receba o folheto ilustrado com as orientações sobre o desenvolvimento do curso e o programa completo.



VIDEOCASSETE

Você vai familiarizar-se com os segredos da Manutenção e Reparos dos aparelhos de áudio e vídeo digitais.

Neste curso, você vai conhecer os princípios básicos de funcionamento dos aparelhos que reproduzem nos sistemas Betamax e VHS. Através de informações claras e objetivas, irá detectar os defeitos mecânicos e eletrônicos de áudio e vídeo e terá condições de corrigi-los, tornando-se um técnico habilitado em manutenção e reparos de videocassetes e videogames. Você vai se surpreender com a qualidade técnica do curso e se entusiasmar com a facilidade de aprender. A seqüência didática das aulas, que realmente fixa os ensinamentos através de exercícios e estudos práticos, conduz o aluno para um grande aproveitamento e rápida aplicação profissional. Não perca esta oportunidade única de familiarizar-se com os segredos do videocassete. Peça hoje mesmo o folheto ilustrado gratuito e conheça o programa completo.

Corte aqui

AO INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

. Caixa Postal 5058 - CEP 01051 - São Paulo - Capital

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto ilustrado sobre os cursos de Eletrônica Digital e Videocassete por correspondência.

Nome _____

Rua _____ N.º _____

CEP _____ Bairro _____ Cx. Postal _____

Cidade _____ Estado _____

Editorial

A tecnologia aprimora-se a cada dia que passa. Inegavelmente a mente criadora do homem, na busca constante de inovações em todas as áreas da atividade humana, fará com que num futuro não muito distante passemos a conviver com técnicas e processos tão evoluídos, tais que nos dias de hoje pareceriam contos de ficção científica.

A eletrônica tem sido responsável por grande parte desse avanço tecnológico, contribuindo de forma decisiva para que, cada vez mais tenhamos a nosso dispor meios para simplificar as atividades de nosso dia-a-dia, quer nos momentos de trabalho, quer nos momentos de lazer.

Nesse contexto todo, um fato digno de ser registrado por fazer parte integrante de nossa vida: a comunicação – meio que nos habilita à troca de informações com nossos semelhantes – e a radiocomunicação, que nos permite estar a par de todos os acontecimentos; é sobre ela que queremos falar, visto ter sido a eletrônica fator para seu incremento em todas as partes de nosso planeta, notadamente após a invenção do transistor.

A radiodifusão, em si mesma, não foi uma descoberta, mas o desdobramento, em novo campo, da aplicação da radioeletricidade. Para seu desenvolvimento contribuíram cientistas e técnicos de muitos países, com seus estudos sobre o telégrafo eletromagnético; e quando este surgiu, já os continentes em 1887, propriedades semelhantes às das ondas luminosas. Pouco depois, Édouard Branly abriu caminho às radiocomunicações, concebendo um aparelho graças ao qual foi possível assinalar a presença das ondas elétricas de Hertz.

O russo Aleksandr Popov imaginou a seguir um elemento importante: a antena. Tanto Popov quanto, no Reino Unido, Sir Henry Jackson e Sir Oliver Lodge, em 1895 e 1896, conseguiram transmitir sinais a pequenas distâncias. Coube, entretanto, ao italiano Guglielmo Marconi registrar em junho de 1896, em Londres, a primeira patente de um sistema de radiocomunicação, e já no mês seguinte, com o seu aparelho de telegrafia sem fio, emitiu sinais e captou-os a uma centena de metros. Essa distância iria ampliar rapidamente: no mesmo ano, 2km; em maio de 1897, 13km.

No início do séc. XX duas invenções vieram dar novo impulso à radiodifusão: o emissor capaz de produzir uma onda regular e contínua, com a transmissão, embora precaríssima, de música e voz humana; e a válvula radioelétrica, de Lee de Forest (1873-1961), aperfeiçoando experiências de Edison, graças à qual foi possível melhorar a reprodução dos matices do som transmitido.

Começaram a partir daí as emissões rádiofônicas. Em 1908, Lee de Forest realizou do alto da torre Eiffel uma emissão ouvida nos postos militares da região e até por um técnico em Marselha. Um ano depois, a voz do tenor Enrico Caruso era transmitida do Metropolitan Opera House. Em 1916 o mesmo de Forest instalava uma estação emissora experimental em New York. Com o fim da primeira guerra mundial a radiofonia progrediu rapidamente. Em novembro de 1919, inaugurou-se em Rotterdam uma emissora regular.

Começava a ser transposta uma etapa essencial: servindo inicialmente apenas para comunicações pessoais, a radiofonia começava a atingir uma grande massa de ouvintes, incrementada posteriormente com a invenção do transistor, advindo daí o rádio de pilha.

Chegamos finalmente a nossos dias, em que em apenas um país – Estados Unidos – consta-se a existência de mais de 500 mil radiorreceptores.

Luiz Carlos Naso

DINASO

Gráficos e Editores Ltda



DIRETORIA

Paulo Roberto Diniz Naso
Luiz Fernando Diniz Naso
José Carlos Diniz Naso

REDAÇÃO

Editor Chefe: Luiz Carlos Naso - MTPS 5831

EQUIPE TÉCNICA

Consultor: Reynaldo Visconde dos Santos

Colaboradores:

Renato Alexandre Roncatti
Engº Ismael Corso
Engº Aquilino R. Leal
Engº Álvaro Martins
David A. Lima

Engº Hozanan Rodrigues Parente

Engº Evandro Damasceno

Paulo Faria Filho

Engº Ulisses R. Silva Neto

Carmine Calicchio Neto

Reynaldo V. dos Santos

Engº Ricardo Arroio

Laboratório Eletrônico

Renato Alexandre Roncatti

Carmine Calicchio Neto

Odair Miguel Chaves

ARTE

Diagramação, Composição e Arte-Final:

Artcompel - Compos. Eletrônica e
Arte-Final Ltda.

Desenhos:

Renato Alexandre Roncatti

CAPA - Projeto Gráfico

Maximiliano Antonio de Oliveira e Silva

Fotografia:

José Carlos Schmid

PUBLICIDADE

JC Publicidade

IMPRESSÃO

DINASO

REVISTA DO INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO - RÁDIO - TV - ELETRÔNICA

é uma publicação da DINASO - Gráfica e Editores Ltda. - Av. Rio Branco, 781 - Caixa Postal 5058 - CEP 01051 - São Paulo - Capital. Preço da assinatura: 12 meses - Cz\$ 2.100,00. Distribuição exclusiva em bancas de todo o território nacional: DINAP - Distribuição Nacional de Publicações. Todos os direitos reservados. Não é permitida a reprodução total ou parcial das matérias constantes desta edição sem o expresse consentimento dos editores. Matrícula nº 3.735 do Livro A nº 5 Registro de Títulos e Documentos. Termo nº 811441350 em 31/01/84 no I.N.P.I.

Índice

5

KIT DO MÊS: CHAVE DIGITAL - K98

Abrir portas, cofres e armários, dar partida no automóvel, acionar outros tipos de motores, tudo isso feito automaticamente, é o que lhe oferecemos através do K98. Utilizando-se de um teclado previamente programado, o leitor terá oportunidade de utilizá-lo nas funções acima descritas, podendo o campo de aplicação da Chave Digital ser ampliado para várias outras funções, a critério de seu usuário.

19

MEDIDOR DE COMBUSTÍVEL COM UAA 170

Também fazendo parte dos projetos alternativos, temos agora o Kit K93 sendo aproveitado para medir a quantidade de combustível existente no tanque de um automóvel, devendo-se para isso fazer-se algumas pequenas adaptações em relação ao kit original, segundo as explicações contidas no decorrer da matéria.

37

KIT HOBBY: ATIVADOR TELEFÔNICO - K99 (2ª PARTE)

Ativar aparelhos através de chamadas telefônicas é a função primordial do Ativador Telefônico. Essa característica básica descrita para o K97 permanece para o K99, tendo entretanto sido adicionada a este uma característica toda especial - um divisor de tempo - conforme detalhes esclarecidos na sua apresentação. Trata-se de um Kit bem direcionado aos amantes do radioamadorismo.

47

SECRETÁRIA ELETRÔNICA: LIGAÇÃO PARA DOIS GRAVADORES

Nesta série de projetos alternativos que estamos apresentando, visando a diversificação de uso dos kits lançados em números anteriores, estamos agora nos propondo mostrar como fazer a Secretária Eletrônica executar duas funções paralelas: receber e emitir recados. Basta para isso, conforme poderemos ver no decorrer da matéria, a conjugação de mais um gravador, sendo que todos os detalhes necessários para isso procuramos mostrar com bastante clareza.

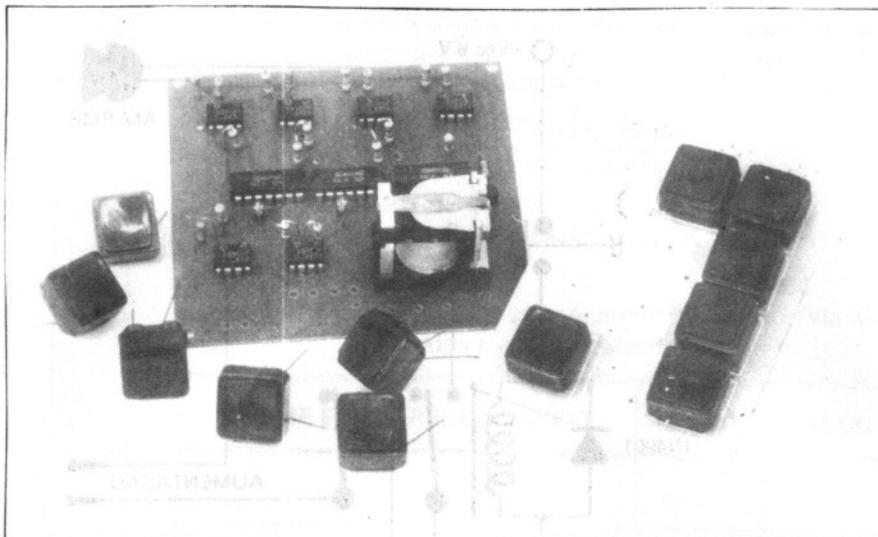
53

PRINCÍPIOS GERAIS DA EQUALIZAÇÃO

Não só de interesse aos adeptos dos modernos processos de sonorização, mas ao público em geral, esta matéria, primeira de uma série que será oferecida ao caríssimo leitor, visa dar-nos alguns detalhes iniciais sobre os processos de equalização, uso e aplicações, de forma a orientar corretamente o leitor a obter o máximo rendimento possível de um equalizador, fazendo dele um acessório de grande utilidade.

Editorial	3	Eletrônica Digital	44
Kit do Mês	5	Projetos alternativos	47
Eletrônica Industrial	12	Eletrônica Digital	49
Componentes e Aplicações ..	17	PX - PY	51
Projetos alternativos	19	Áudio	53
Engenharia	23	Correspondências	56
Prática/Projetos	30	Teste seus conhecimentos ..	60
Kit Hobby	37		

As matérias publicadas neste número são de inteira responsabilidade de seus autores.



APRESENTAÇÃO

O Kit que ora apresentamos ao leitor, e que leva o nome de Chave Digital, deve ser considerado como um aparelho de "mil e uma utilidades" por sua versatilidade e as várias funções que pode exercer, sendo seu emprego previsto para inúmeras situações diferentes, conforme conveniências próprias, constituindo-se assim num útil e prático dispositivo.

De estrutura bastante simples, o que facilita sua montagem e funcionamento, a Chave Digital tem por finalidade principal o liga-desliga (abre-fecha) automaticamente de portas, cofres, gavetas, etc., bem como o acionamento de motores de partida de automóveis e aparelhos vários que podem ser movimentados através dessa chave.

A utilização de um teclado neste Kit, com numeração de 0 (zero) a 9 (nove), fará com que, ao ser digitalizada uma seqüência qualquer (essa seqüência evidentemente não é aleatória; ela deve obedecer a uma codificação previamente preparada) seja ativado um relé, este por sua vez ativando um eletroímã colocado no local por nós desejado.

Suponhamos que desejemos utilizar a Chave Digital para abrir a porta da garagem de nossa residência e digamos que a codificação por nós estabelecida seja 6375. O teclado, instalado num local conveniente e sendo digitado na ordem preestabelecida, fará com que a porta abra. Se por um motivo qualquer, digitarmos qualquer número fora dessa ordem, um alarme é acionado automaticamente, alertando para o erro cometido, estando implícito aí um fator de segurança para a utilização da Chave Digital - K 98.

DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Alguns detalhes de funcionamento do K98 foram por nós abordados na sua apresentação. Vamos mostrar agora outros dados mais específicos sobre ele, no que tange à sua correta utilização.

O ativamento do código seqüencial do teclado deve ser correto, caso contrário um alarme será acionado. Ao usuário este é um fator importantíssimo, visto só ele saber o código programado (a codificação é preparada com a interligação de fios na placa). Assim, se alguém, inadvertidamente

CHAVE DIGITAL K-98

acioná-lo, tentando "adivinhar" o código, o sistema de segurança entrará em funcionamento. Em última análise seu processo obedece ao sistema empregado nos cartões bancários; utilizados para retirada de dinheiro.

Consideremos o código 5482 como o escolhido e programado. Como com circuito ligado deverá ser processada uma ativação seqüencial, ao ser ativado o número 5 (primeiro da série por nós escolhida) é emitido. Caso venha a acontecer de uma pessoa ativar o 4 antes do 5, o alarme é instantaneamente acionado, não havendo possibilidade de um rápido reativamento (para consertar o erro cometido).

O teclado utilizado neste projeto é do tipo push-boton sem trava com 12 dígitos, o qual pode ser visto na placa de circuito IC 98 B. A codificação do teclado obedece a ligações típicas, conforme teremos oportunidade de ver na etapa de montagem.

Outro componente de real importância para funcionamento do kit é o relé, caracterizado como sendo do tipo RUD 101.006 para 6 V, sendo o mesmo utilizado para ativar aparelhos externos com potência máxima de 2.500 watts, corrente de 10 ampères, 250 volts.

Ativador de alarme

O circuito ativador de alarme está ilustrado na figura 1. Ela mostra como

implementar as ligações com as devidas colocações nos seus terminais, servindo de modelo para que o leitor possa fazer a implementação de seu próprio circuito, rápida e facilmente.

Acionamento de partidas de automóveis

Paralelamente ao sistema tradicional de se dar partida aos automóveis com a chave própria, oferecemos a alternativa de utilização da Chave Digital como meio eletrônico para ser empregado como sistema de ignição. Para tanto, mostramos na figura 2 os detalhes de como isso pode ser realizado.

Abertura de portas

Não só portas, mas também armários, gavetas, cofres ou quaisquer outros objetos ou utensílios que utilizem o sistema de trava, podem sofrer as adaptações necessárias para que sejam abertas com auxílio da Chave Digital. Basta utilizar uma trava contendo um eletroímã, podendo ser de 110 V, 220 V ou para tensões mais baixas. Vejam as ilustrações das figuras 3 e 4.

FIGURA 1

ALIMENTAÇÃO DE ALARMES

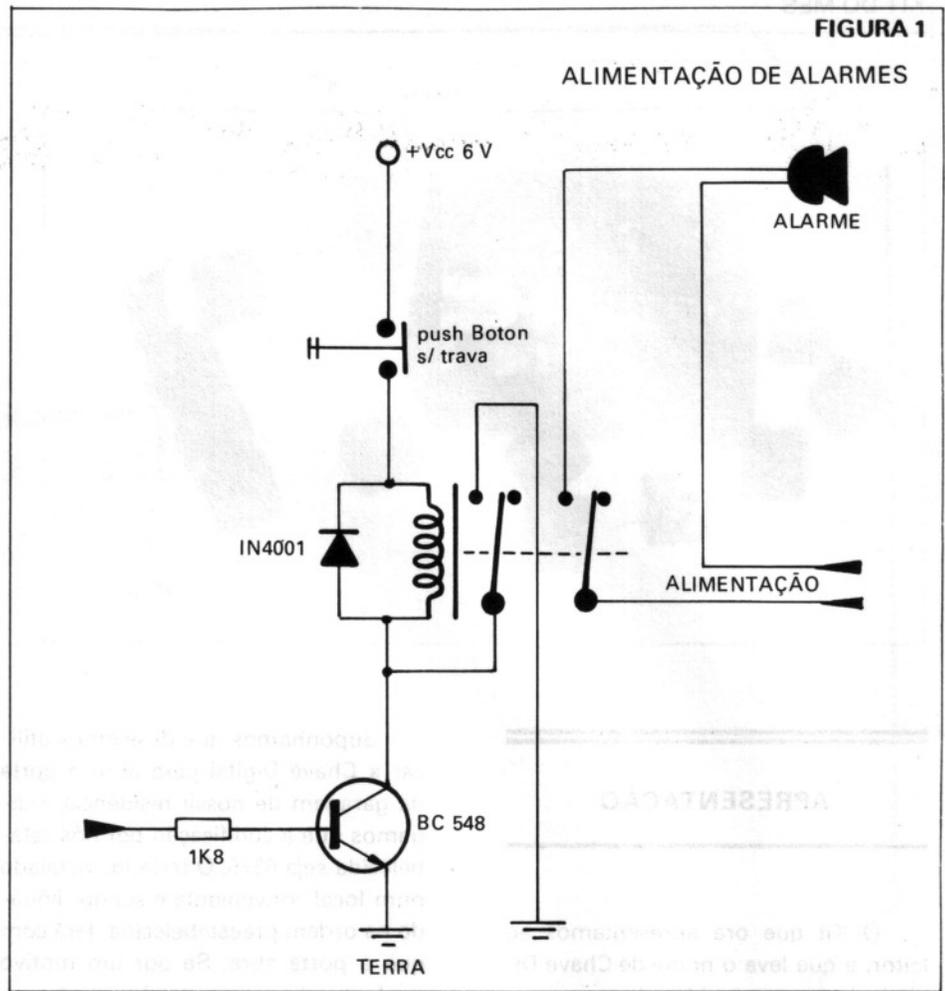
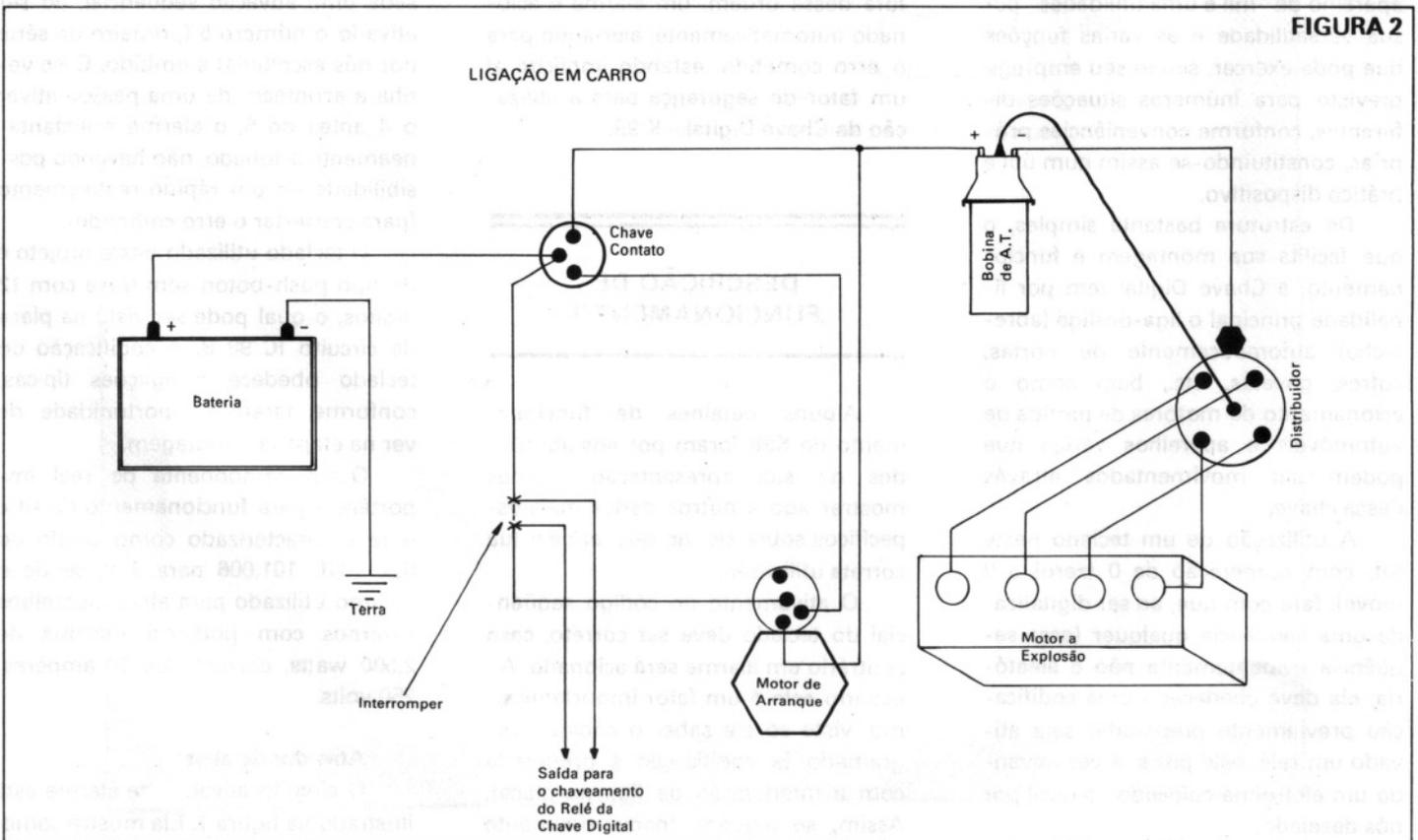


FIGURA 2

LIGAÇÃO EM CARRO



A placa de circuito impresso poderá ser preparada pelo leitor ou adquirida junto com o K98. De posse da mesma comece o processo de soldagem a partir do resistor R2, cuja capacidade é de 22 K. Solde em seguida o resistor R1 (capacidade 47 K) e assim sucessivamente, de R3 a R19, nessa ordem.

O passo seguinte é a fixação dos capacitores (em número de seis). Siga a ordem seqüencial para fixação: C1, C2, C3, C4, C5 e C6. Ao fixar os capacitores eletrolíticos (C1 a C5), poderá ser notado que no desenho da placa existe o indicativo de uma polarização diferente, com essa forma:

Feito isso fixe os semicondutores a partir dos diodos D1, D2, D3, e em seguida o transistor TR1. Esse transistor está posicionado na placa, de tal forma que facilita a indicação da polaridade base, emissor e coletor. Lembremos que esse transistor é do tipo BC337.

A soldagem do relé é o passo seguinte. Nunca é demais repisarmos

FIGURA 3

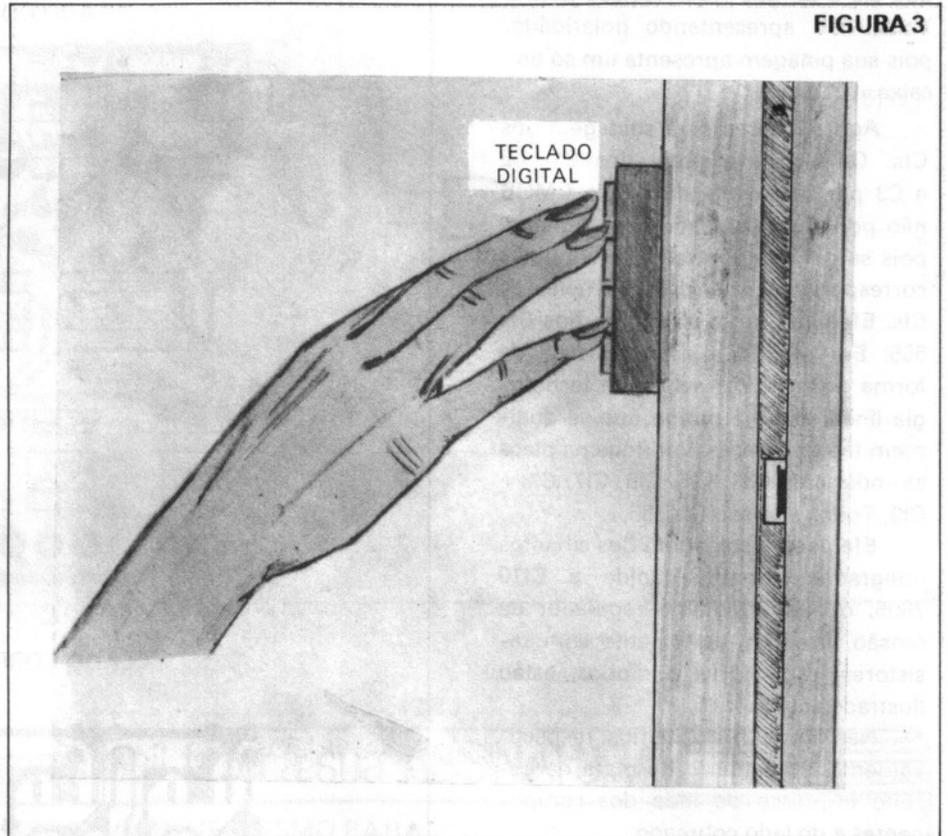


FIGURA 4

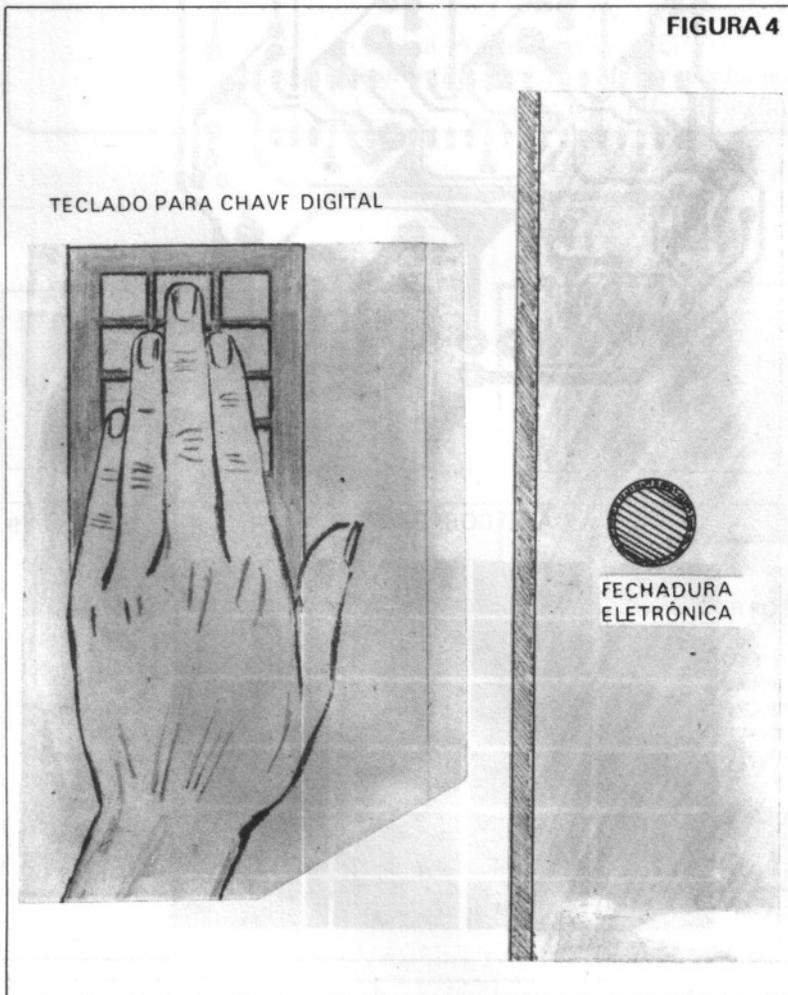
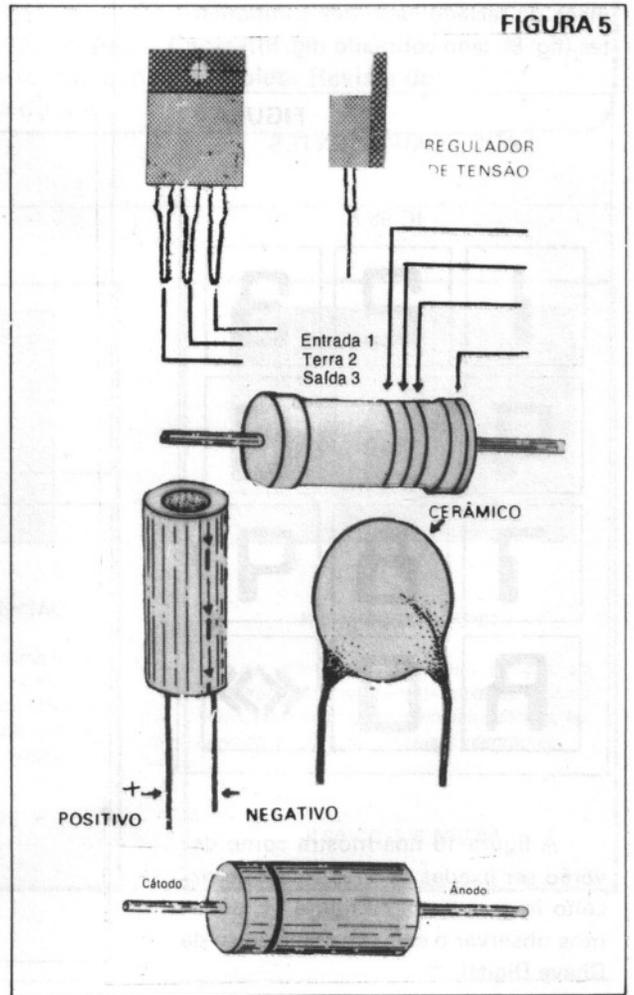


FIGURA 5



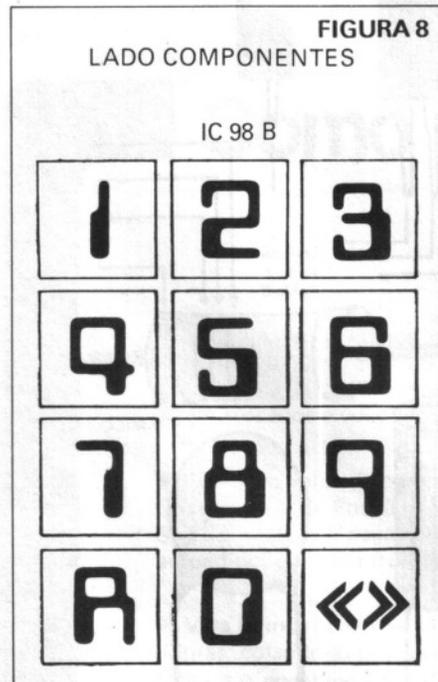
que ele é do tipo RUD 101.006 para 6 Volts, não apresentando polaridade, pois sua pinagem apresenta um só encaixe.

Agora, passemos à soldagem dos CIs. Os circuitos integrados C1, C2 e C3 por serem de tecnologia CMOS não podem ser soldados diretamente, pois se queimarão. Solde os soquetes correspondentes encaixando neles os CIs. Efetue agora a soldagem dos CIs 555. Em relação a estes proceda de forma normal. Por serem de tecnologia linear não há perigo que se queimem tão facilmente. Verifique na placa as indicações CI4, CI5, CI6, CI7, CI8 e CI9. Todos eles são CIs 555.

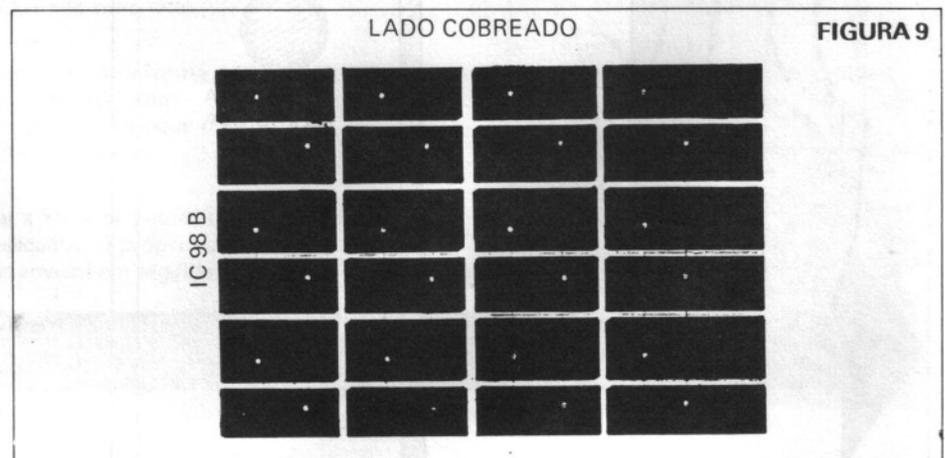
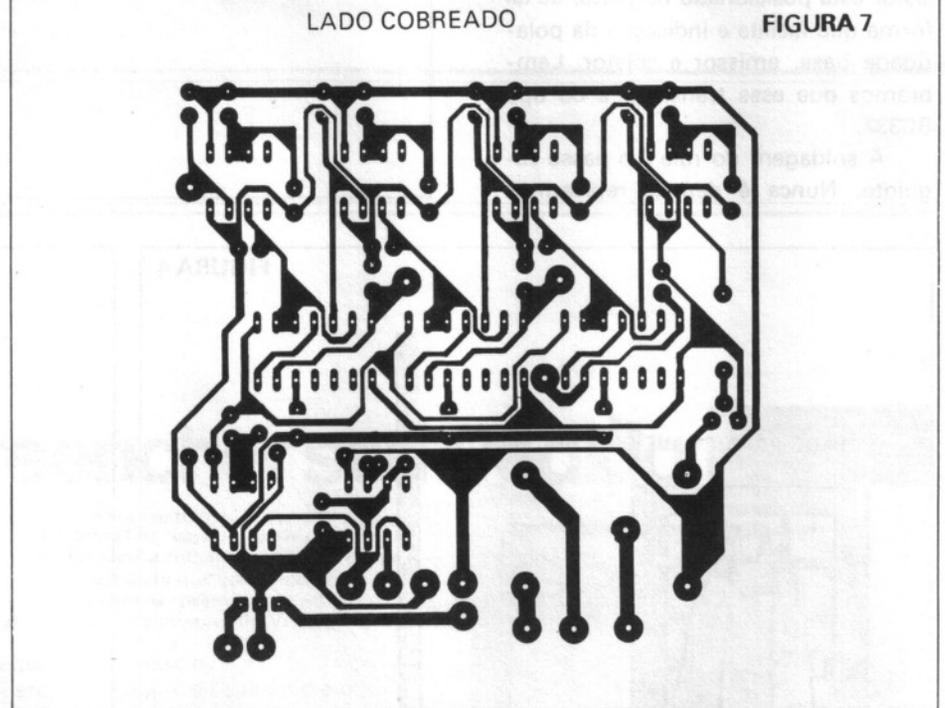
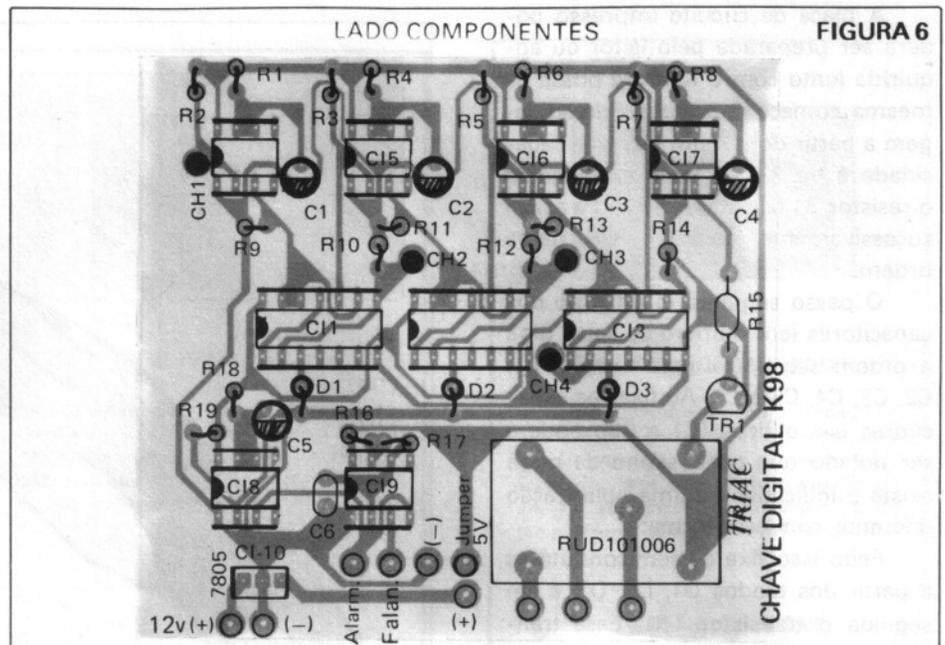
Efetuada a soldagem dos circuitos integrados descritos, solde o CI10 7805, o qual é do tipo regulador de tensão. Esse CI, juntamente com resistores, capacitores e diodos, estão ilustrados na figura 5.

Nas figuras 6 e 7, temos, respectivamente, a ilustração da placa de circuito impresso do lado dos componentes e do lado cobreado.

Já nas figuras 8 e 9, mostramos a placa do teclado: lado dos componentes (fig. 8); lado cobreado (fig. 9).



A figura 10 nos mostra como deverão ser fixadas as duas placas de circuito impresso. Já na figura 11, podemos observar o esquema eletrônico da Chave Digital.



Como etapa final da montagem, temos agora a fixação dos terminais na placa do teclado, conforme nos mostra a figura 12. Os terminais deverão ser fixados na placa com solda estanho.

É necessária a colocação de um jumper, assim como é mostrado na figura 13.

CODIFICAÇÃO DO TECLADO

Baseando-se na fig. 12, podemos ver as chaves identificadas por CH1, CH2, CH3 e CH4. Essas chaves deverão ser ativadas sequencialmente (de 1 a 4). Admitamos que o código a ser pro-

FIGURA 10

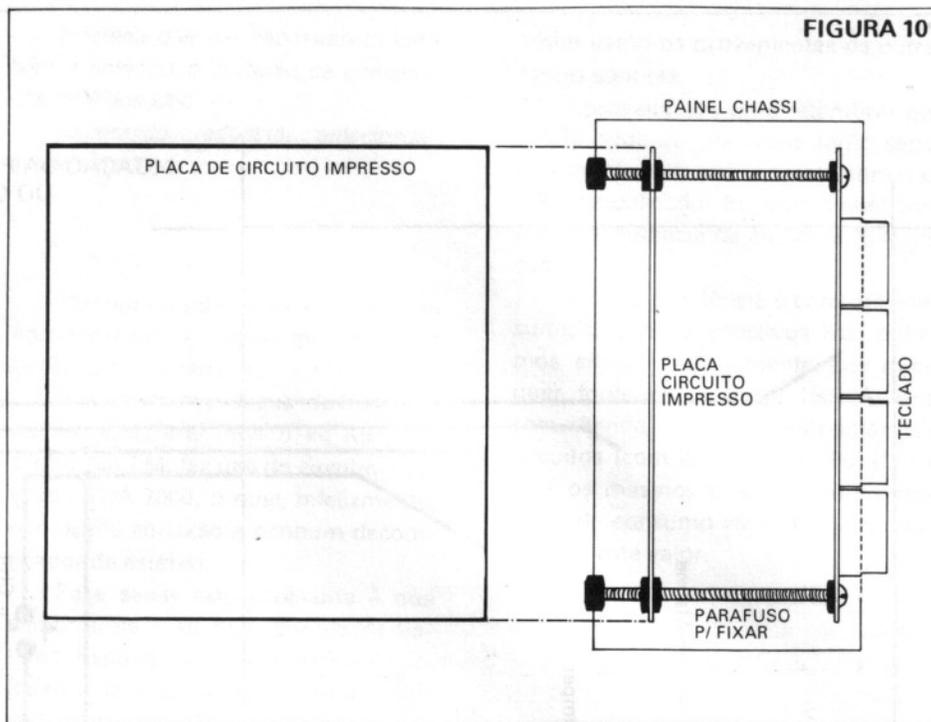


FIGURA 11

CHAVE DIGITAL K-98

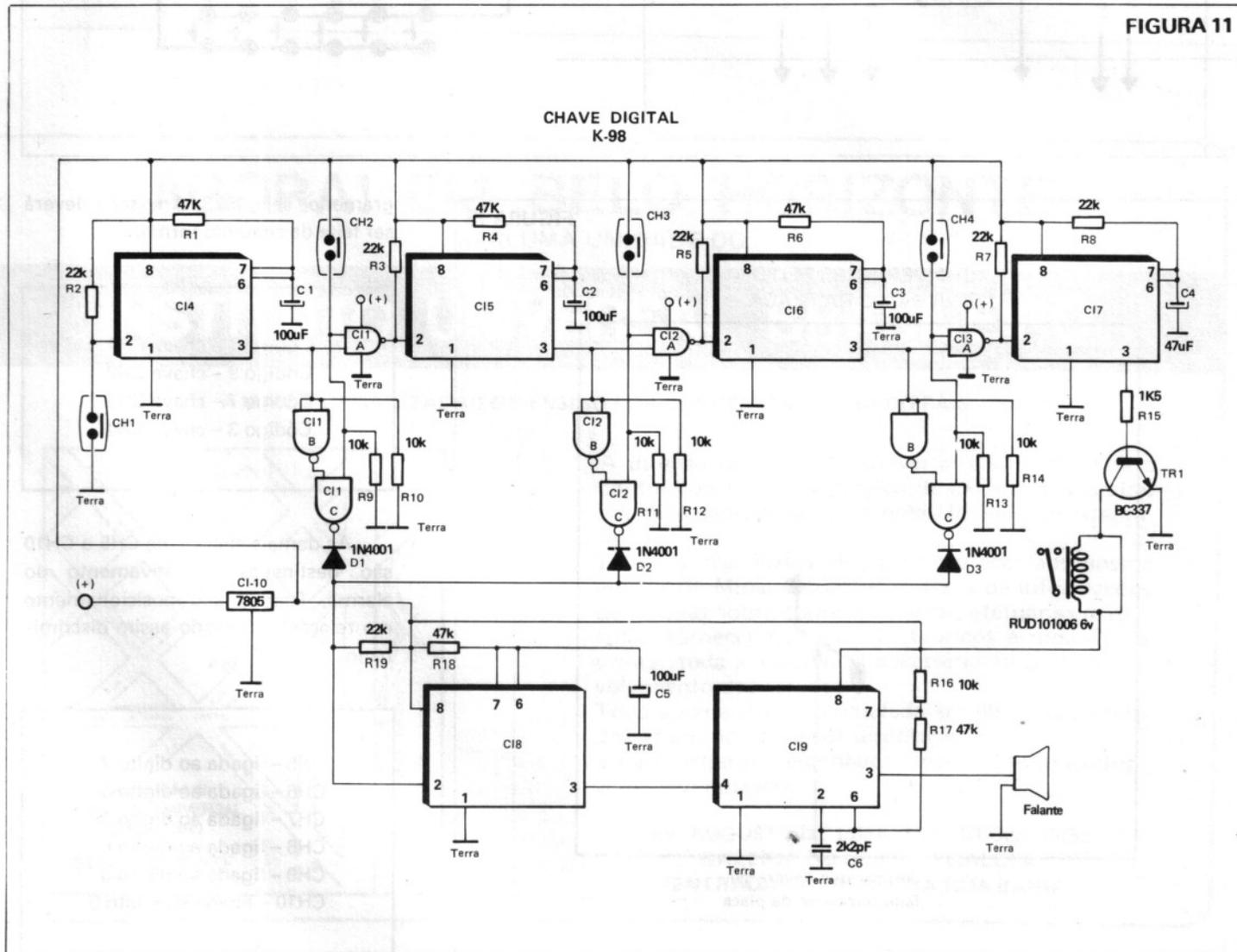


FIGURA 12

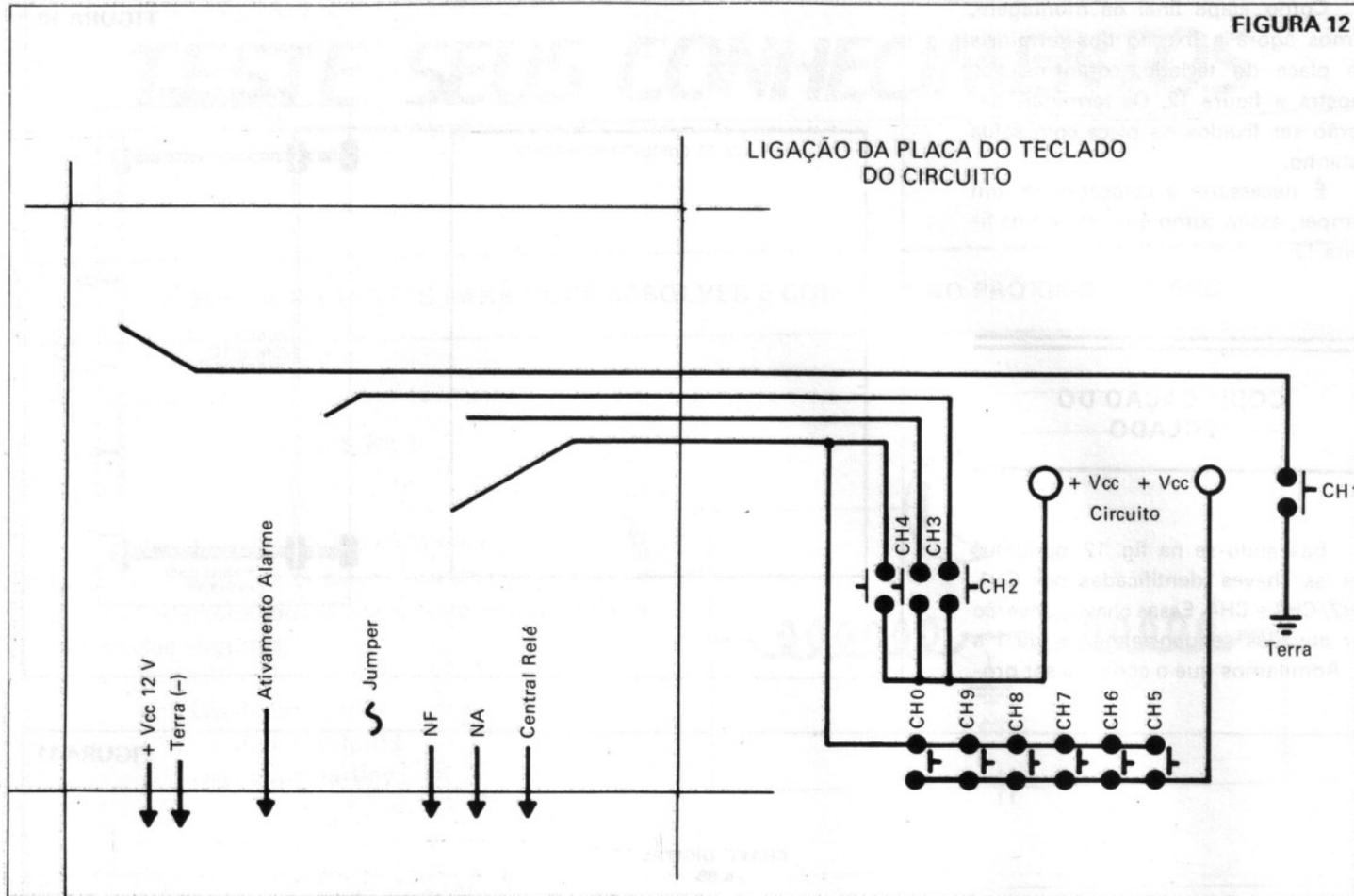
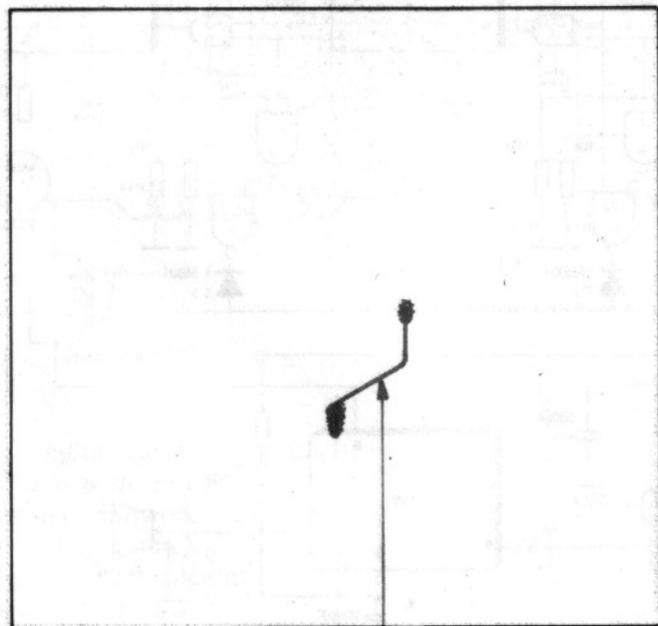


FIGURA 13

JUMPER A SER FEITO POR BAIXO DA PLACA



Jumper que deverá ser feito por baixo da placa

gramado, seja 1973. A ligação deverá ser feita da seguinte forma:

- Código 1 - chave CH1
- Código 9 - chave CH2
- Código 7 - chave CH3
- Código 3 - chave CH4

As demais chaves, de CH5 a CH10 são destinadas ao ativamento do alarme, ficando seu posicionamento em relação ao teclado assim discriminado:

- CH5 - ligada ao dígito 2
- CH6 - ligada ao dígito 4
- CH7 - ligada ao dígito 5
- CH8 - ligada ao dígito 6
- CH9 - ligada ao dígito 8
- CH10 - ligada ao dígito 0

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- a) A programação permite a utilização de apenas quatro dígitos.
- b) Não poderão ser utilizados números repetidos. Ex.: 1192, 3434, etc.
- c) No teclado apresentado, as teclas R e memória não são utilizadas.

LISTA DE MATERIAIS

Código do Componente na Placa	Especificação
R1	47K
R2	22K
R3	22K
R4	47K
R5	22K
R6	47K

R7	22K	C18	555
R8	22K	C19	555
R9	10K	C110	7805
R10	10K	D1	IN60
R11	10K	D2	IN60
R12	10K	D3	IN60
R13	10K	Relé	RUD 101.006 6V
R14	10K	TR1	BC337
R15	1K5	CH1	Chave p/teclado
R16	10K	CH2	"
R17	47K	CH3	"
R18	47K	CH4	"
R19	22K	CH5	"
C1	100 μ F 10V	CH6	"
C2	100 μ F 10V	CH7	"
C3	100 μ F 10V	CH8	"
C4	47 μ F 10V	CH9	"
C5	100 μ F 10V	CH10	"
C6	2K2 pF	CHR	"
C11	CD 4011	CH <<>	"
C12	CD 4011		
C13	CD 4011	2 metros de fio	20 terminais de fio macho
C14	555		
C15	555	20 terminais de fio fêmea	2 metros de estanho - solda
C16	555	2 placas CI	K98 - IC98B
C17	555		

NO RIO DE JANEIRO O INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

ESPERA A SUA VISITA

Agora, na cidade do Rio de Janeiro está inaugurada, em prédio próprio, mais uma UNIDADE DE ATENDIMENTO do INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO, que visa principalmente o conforto e comodidade dos seus alunos.

Nesse local, nossos funcionários terão imensa satisfação em atendê-lo, prestando informações detalhadas sobre todos os cursos, efetuando matrículas, fornecendo apostilas e materiais didáticos, recebendo o pagamento das suas mensalidades, oferecendo os Kits de eletrônica, enfim prestando-lhe todos os serviços de forma personalizada e atenciosa.

E concretizando o seu plano de expansão e mantendo a sua posição de maior e melhor organização de ensino por correspondência do país.

Venha HOJE MESMO conhecer a sua Escola
que está mais perto de você.
Estamos aguardando ansiosamente a sua visita.

- RIO DE JANEIRO
Rua Riachuelo, 159
Próximo aos Arcos da Lapa



MEIOS ELETRÔNICOS NO COMBATE A INCÊNDIOS

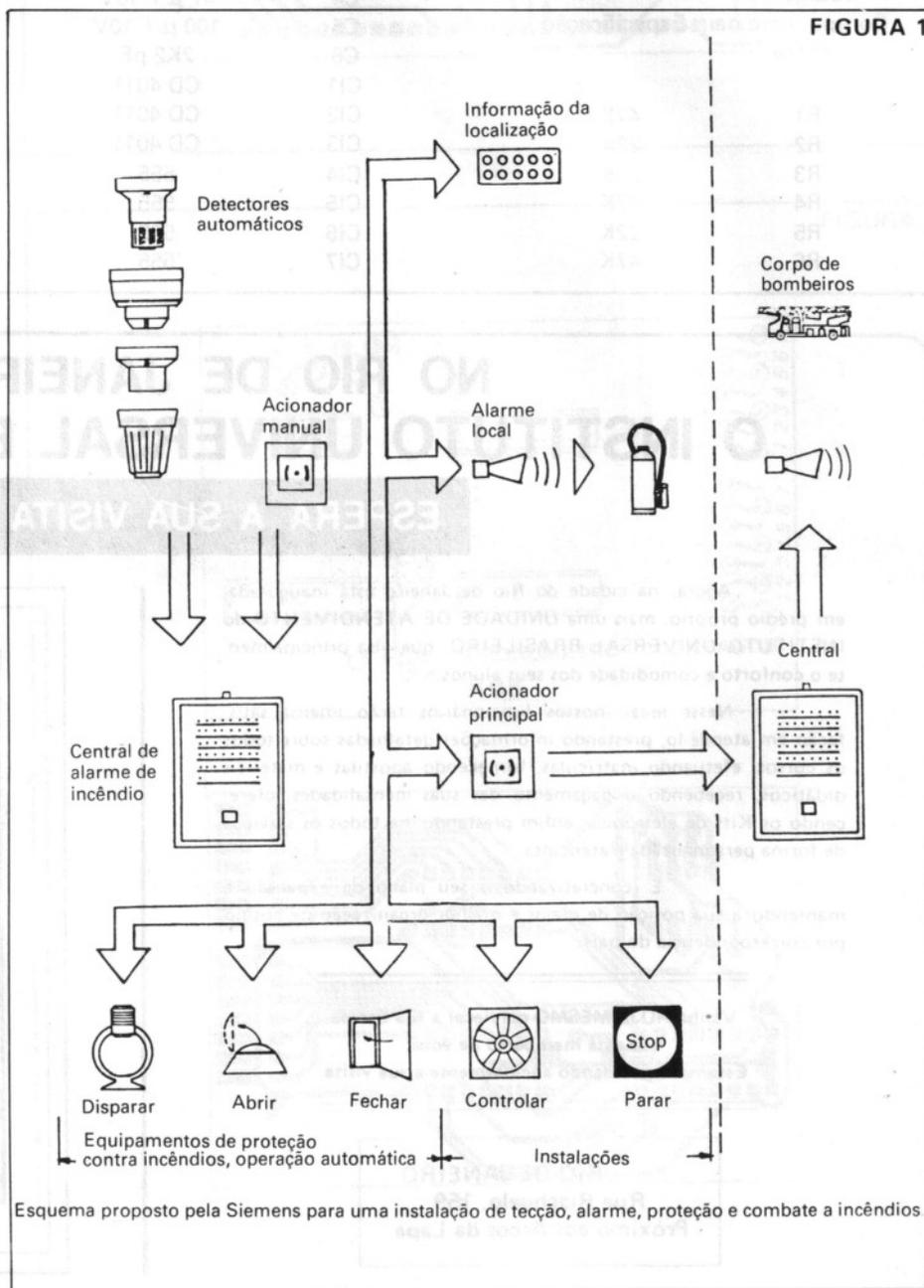
A segurança sempre foi um requisito indispensável em qualquer atividade; tudo o que existe é passível de riscos, genericamente falando. Entre os maiores riscos causados à empresa, à casa, ao carro, é o da ocorrência de incêndio. Mesmo sendo remotas tais possibilidades, elas existem.

Para aumentar a margem de segurança, sistemas de proteção foram desenvolvidos. Antes de chegar-se a bons resultados várias experiências foram feitas. Entre os primeiros resultados positivos conseguidos situou-se o emprego dos "sprinklers" (sistemas aspersores de água); portas "corta-fogo" também foram utilizadas com bons resultados.

O bom senso aconselha que prédios de escritórios com muitos andares, hotéis, hospitais, indústrias, supermercados e grandes lojas deveriam possuir uma central de alarme que, recebendo as informações de sensores distribuídos adequadamente emitam sinais de alarme sonoros e luminosos, mostrando em um painel o local ou locais onde o incêndio está irrompendo. Simultaneamente ao evento, dispositivos de proteção e combate a incêndio seriam acionados para que, numa atuação conjunta, possa o prolema ser contornado, o mais depressa possível.

Entre os equipamentos idealizados para tal finalidade destacam-se: os dispositivos para desligar equipamentos, como ar condicionado e outros de grandes cargas de consumo; os que abrem janelas e domos nas coberturas para a saída de fumaça; os que fecham as portas corta-fogo, etc..

A idéia inicial do sprinkler foi muito interessante: um sistema sob pressão, onde uma "válvula" no teto mantém água num reservatório, cuja saída é mantida bloqueada por uma lâmina de chumbo que se funde a um dado aumento da temperatura do ambiente; se a temperatura passa do limite previsto, então funde-se o invólucro, e a água mantida sob pressão transforma-se numa chuva local.



Esquema proposto pela Siemens para uma instalação de telhado, alarme, proteção e combate a incêndios

Chegou-se a propor uma "central" automática onde, de forma detalhada, a instalação preencheria todas as necessidades de uma ação eficaz no combate a incêndios, como o esquema proposto pela Siemens, apresentado na figura 1.

Desse modo, avisos seriam dirigidos a zeladores, porteiros e até, por uma linha direta, o Corpo de Bombeiros estaria sendo devidamente alertado, logo no início do incêndio.

PRODUTOS IMEDIATOS DE UM INCÊNDIO

O produto resultante da combustão e que pode ser detectado compreende os elementos a seguir:

- Partículas invisíveis (gás de combustão ou CO_2);
- Partículas visíveis (fumaça ou monóxido de carbono: CO);
- Calor (aumento de temperatura);
- Chamas ou labaredas (luz infravermelha ou ultravioleta).

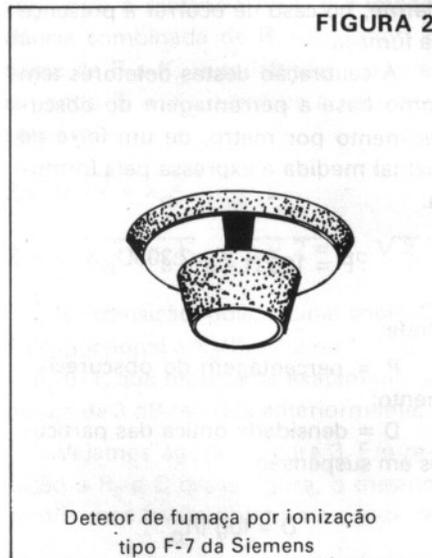
Tratando-se de instalações de elevado índice de risco, como instalações petroquímicas, plataformas marítimas e indústrias de derivados de petróleo, a detecção de presença de gases e vapores que acima de certa concentração possam se tornar inflamáveis ou explosivos, é de extrema importância. Para tais finalidades é necessário o uso de sensores apropriados, dotados de alta sensibilidade e com função específica, a cada tipo de fluido, para melhor localizar e informar ao centro proporcionando, assim, o combate ao incêndio, de forma automática.

OS DETETORES

São assim denominados os dispositivos usados para localizar o foco do incêndio, transmitindo os sinais em forma de impulsos eletrônicos à central de controle. Sua ação é baseada na

sensibilização aos produtos de combustão supracitados: gás de combustão, fumaça, chama e variação de temperatura. Numa descrição sumária os diversos tipos são assim caracterizados:

- Detetores de fumaça por ionização - possibilitam uma prévia determinação da erupção do fogo, antes da formação da chama ou da temperatura alcançar um valor elevado. É o caso do detetor de fumaça F-7, da Siemens, e o LM, da Ericson, etc.. Eles podem proteger áreas de 60° a 80 m^2 (riscos médios) e de 15 a 30 m^2 (para riscos elevados). A figura 2 dá a idéia do formato do F-7.



- Detetores termovelocimétricos - que dão alarme quando o calor produzido por um foco de incêndio atinge um valor máximo, num determinado intervalo de tempo, ou a temperatura se eleva de 5 a 15 graus por minuto.

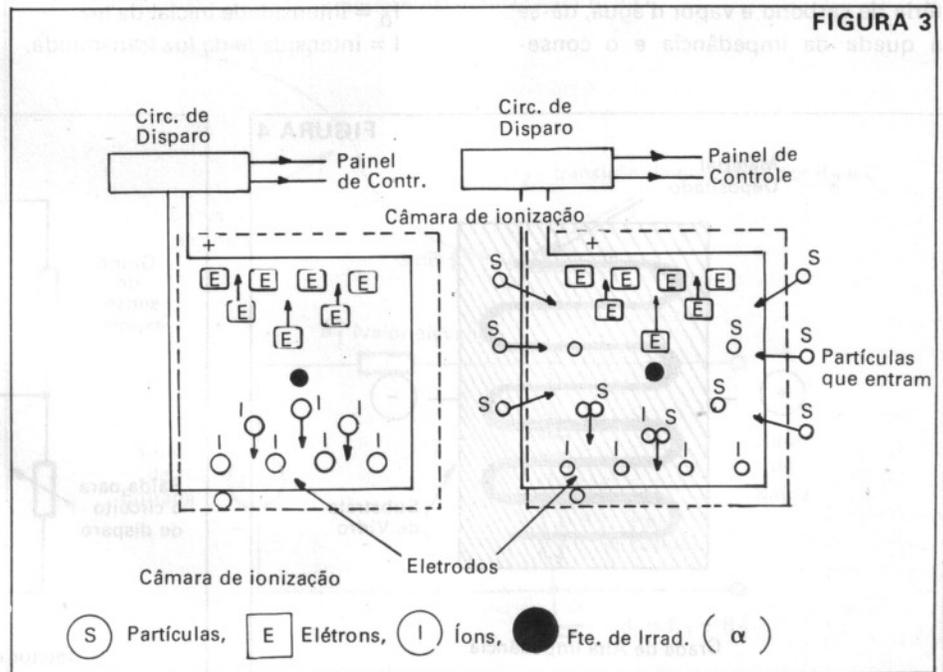
- Detetores térmicos - protegem os locais onde num eventual incêndio as chamas procedem a fumaça e o aumento de temperatura.

- Detetores de gases combustíveis - monitorizam a atmosfera de gases ou vapores inflamáveis, acionando o alarme quando os níveis de tolerância são ultrapassados.

O MECANISMO DE OPERAÇÃO DOS DETETORES

• Detetores de câmara de ionização - tem o seu princípio de ação baseado na medida da variação da corrente de ionização, que flui dentro de um circuito eletrônico cuja câmara de ionização é um elemento de controle; são os produtos da combustão os responsáveis pela dita variação.

Uma radiação de baixo valor (normalmente " α ") é emitida de uma fonte, no interior da câmara, propor-



cionando a ionização do ar dentro desta, dando como resultado íons de carga positiva e elétrons de carga negativa. Estas cargas são atraídas para as placas dentro da câmara, as quais possuem níveis de potenciais opostos, sendo um positivo e o outro negativo. Os íons positivos vão para a placa negativa e os elétrons vão para a positiva, criando-se um fluxo de corrente (cuja ordem é de 10^{-8} a 10^{-5} ampères).

As partículas muito pequenas (da ordem de $0,01 \mu\text{m}$ a $1 \mu\text{m}$ de diâmetro) produzidas na combustão, quando entram na câmara atraem os íons para si, tornando o desvios destes mais lento, reduzindo, assim, a corrente. Justamente esta redução da corrente faz disparar um circuito sensor adequadamente calibrado para tal. A partir daí o sinal, devidamente amplificado, é transmitido ao centro de controle.

A figura 3 mostra o esquema correspondente ao arranjo descrito.

• Detetor de grade com alta impedância

Uma grade formada por dois padrões de metal depositados num substrato de vidro possui uma elevada impedância (da ordem de $10^{10} \Omega$); uma tensão aplicada através dela faz fluir apenas uma corrente de pequeno valor, correspondente à figura 4. Havendo sobre ela a incidência de partículas oriundas da combustão da matéria de carbono e vapor d'água, dá-se a queda da impedância e o conse-

quente aumento da corrente. A dita grade está ligada em série com um segundo elemento de alta impedância de valor fixo ou não, podendo ser uma grade similar não exposta ao mesmo grau, o que caracteriza um divisor de potencial, cuja tensão é usada para comutar um circuito de nível-limite correspondente a um valor pré-selecionado.

Um circuito simples é mostrado na figura 5; uma segunda grade atua como compensador para variações abaixo dos níveis requeridos.

• Detetores ópticos.

São utilizados para detectar fumaça visível; usa-se um feixe de luz e mede-se as variações desta para dar o alarme, no caso de ocorrer a presença da fumaça.

A calibração destes detetores tem como base a percentagem do obscurecimento por metro, de um feixe de luz; tal medida é expressa pela fórmula:

$$P = 100 (1 - e^{-2.303D})$$

Onde:

P = percentagem do obscurecimento;

D = densidade optica das partículas em suspensão;

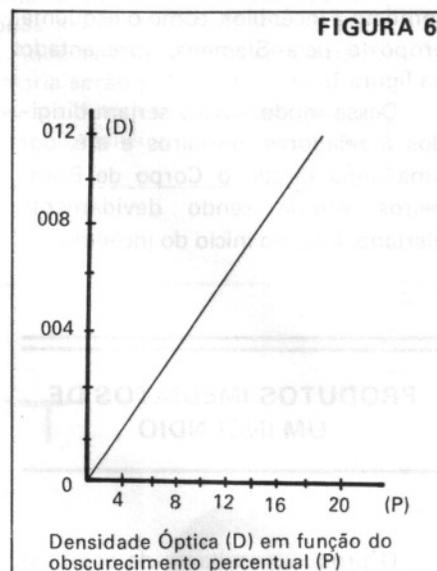
$$D = \log I/I_0$$

Onde, por outro lado:

I_0 = intensidade inicial da luz;

I = intensidade da luz transmitida.

A figura 6 mostra a relação que há entre a densidade óptica e a percentagem de obscurecimento.



No seu mecanismo de ação, um feixe de luz é usado onde a intensidade desta é atenuada pelas partículas de fumaça visíveis, passando entre a fonte de luz e um dispositivo de medição em forma de fotocélula, como é visto na figura 7. O sinal de alarme é dado pela ativação de um circuito eletrônico, através da presença da fumaça e por incidência de um feixe de luz, os quais são responsáveis pela variação do estado do dispositivo.

• Detetores de chamas com radiação ultravioleta e infravermelha.

As chamas, na combustão, podem ser detectadas medindo-se a sua ra-

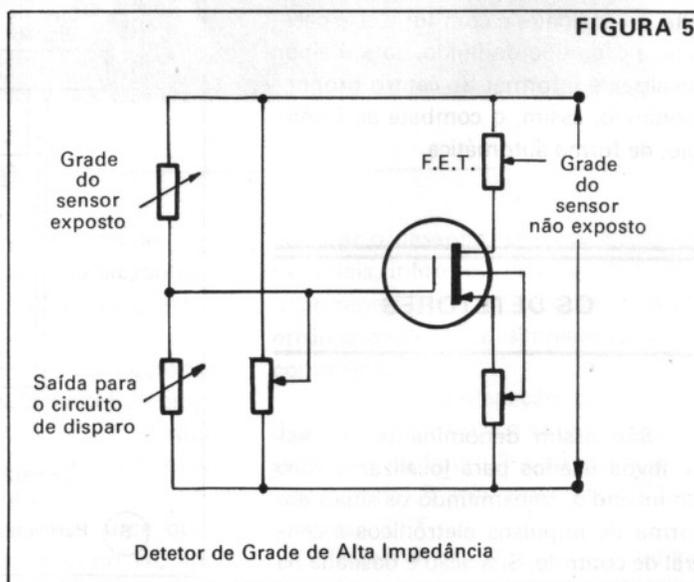
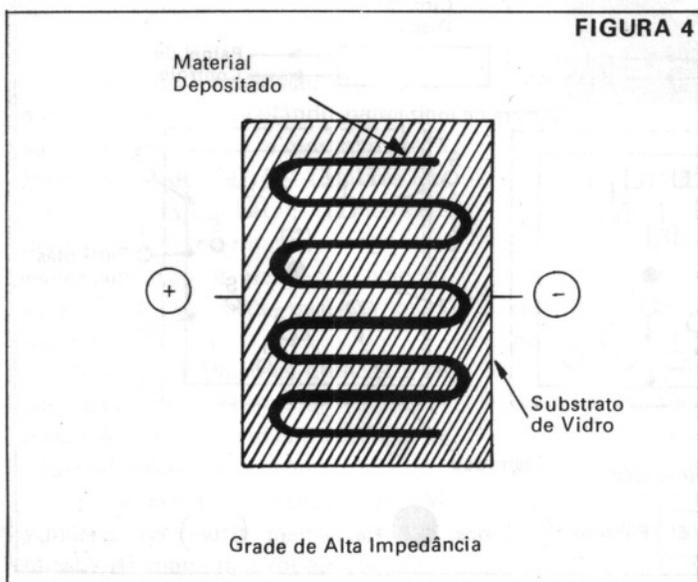
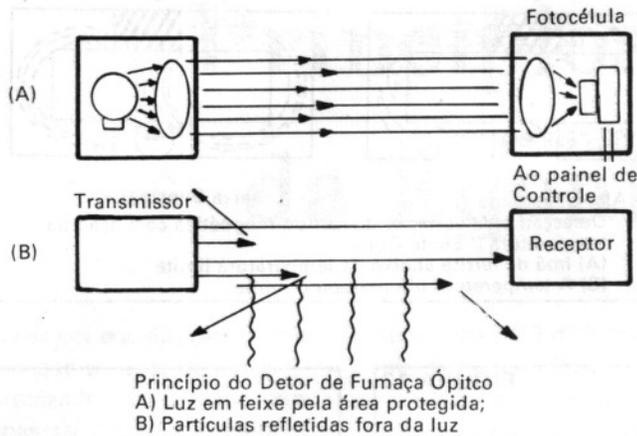


FIGURA 7



(ultravioleta) operam num comprimento de onda de aproximadamente $0,2 \mu\text{m}$.

• Detetores térmicos.

O princípio de dilatação de duas lâminas metálicas (bimetal) por aumento de temperatura, é usado para fechar um contato e produzir o alarme; é considerado o mais usado dos tipos de detetores de incêndio: cada lâmina do metal possui um diferente coeficiente de dilatação – por aí processa-se, com a variação da temperatura, a ação do dispositivo, que pode ser melhor entendido com o auxílio da figura 9.

FIGURA 9

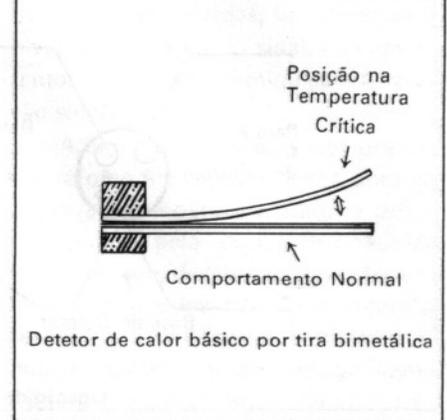
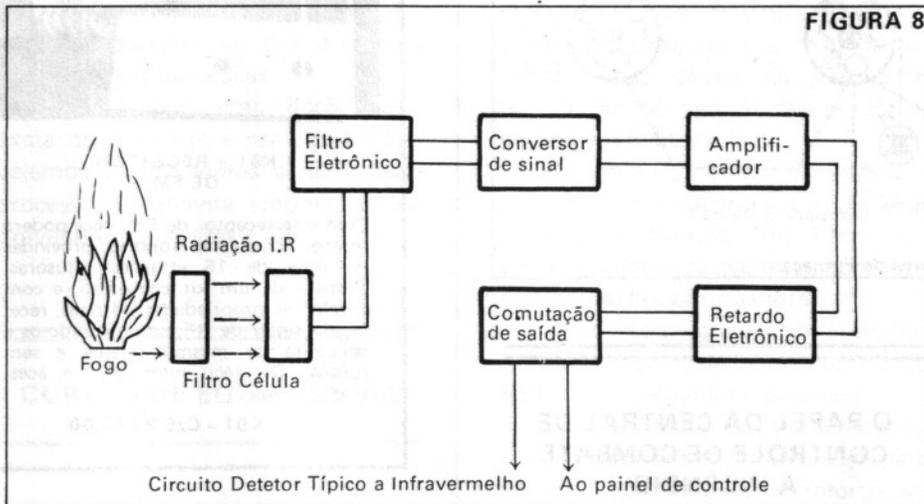


FIGURA 8

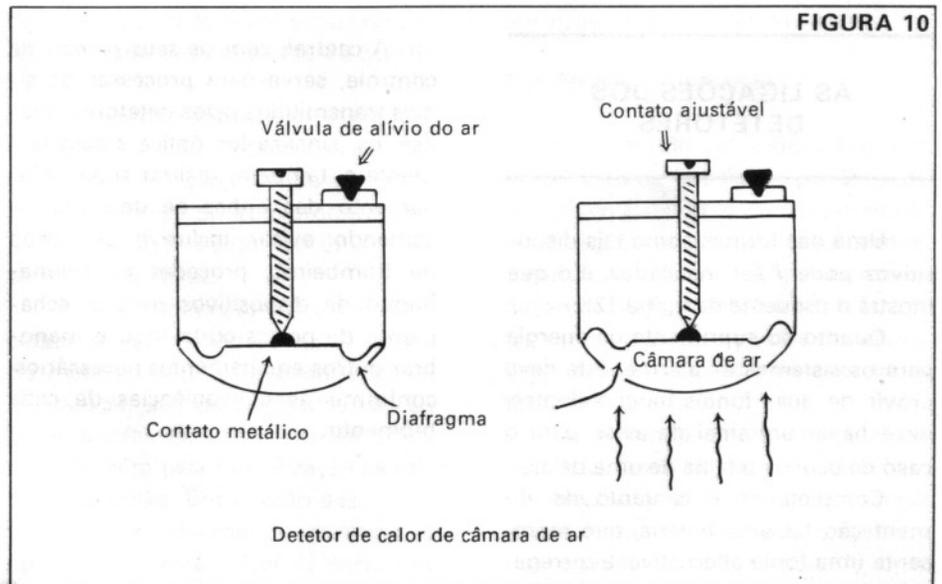


Há variantes deste tipo, como o de "detecção de calor em câmaras de ar de expansão", que difere do anterior por que faz ativar o contato do sinal de alarme por meio de um diafragma

dição infravermelha ou ultravioleta. A medida é determinada com o uso de um filtro eletrônico que venha a eliminar a radiação ambiente normal, de modo que o sinal operador do circuito de alarme seja acionado por uma faixa de frequência estreita e bem definida, para determinado tipo de chama; as tremulações da chama também podem ser quantificadas pelo circuito eletrônico interno, numa intensidade definida, antes que se dê o alarme. A figura 8, com representação em diagrama de blocos, mostra um detetor típico e infravermelho.

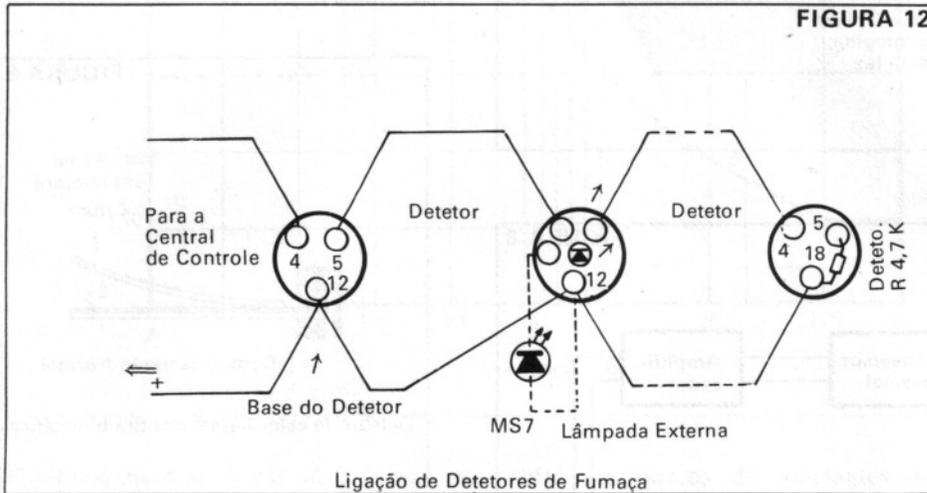
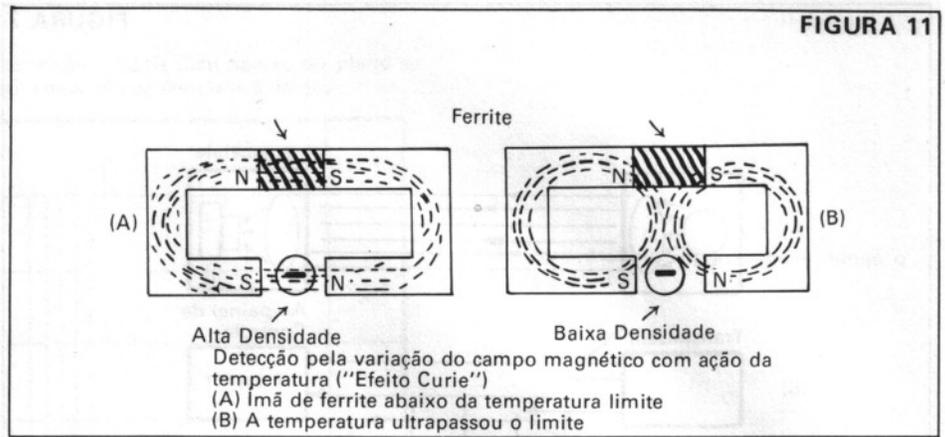
Para a finalidade referida, células são utilizadas operando em faixas de comprimento de onda de $2 \mu\text{m}$ a $5 \mu\text{m}$; fotocélulas especialmente para UV

FIGURA 10



existente na câmara; este é dobrado pela expansão de ar devido ao aumento da temperatura, o que faz operar o sistema. A figura 10 apresenta uma idéia deste dispositivo.

Há, ainda, a detecção por efeito "magnético", baseada no princípio da variação na relutância do material com a variação da temperatura deste: um material magnético é usado cujo "Ponto Curie" é alcançado no nível limite de temperatura que é considerado um risco de ocorrer o incêndio. Há mais detalhes na figura 11.



Diversas outras variantes de detectores de incêndio poderiam ser citados para as mesmas finalidades, além das que aqui abordamos. O nosso intuito, aqui, é simplesmente o de acordar idéias e o poder de criatividade do leitor.

AS LIGAÇÕES DOS DETETORES

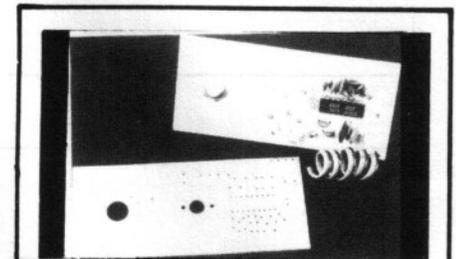
Uma das formas como tais dispositivos podem ser instalados, é o que mostra o esquema da figura 12.

Quanto ao suprimento de energia para os sistemas de alarme, este deve provir de duas fontes independentes; deve haver um sinal de aviso para o caso de ocorrer a falha de uma delas.

Completando o conjunto da alimentação há uma bateria, que representa uma fonte alternativa; é carregada regularmente pela fonte principal.

O PAPEL DA CENTRAL DE CONTROLE DE COMBATE A INCÊNDIO

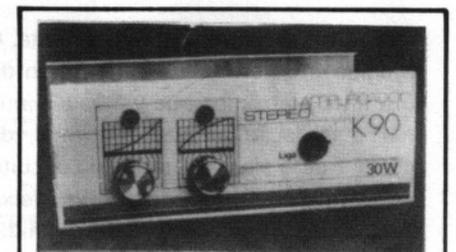
A central, com os seus painéis de controle, serve para processar os sinais transmitidos pelos detectores; analisá-los, sinalizá-los óptica e acusticamente e, também, realizar supervisão das linhas de detecção ou comando; avisar, inclusive, ao Corpo de Bombeiros, proceder ao acionamento de dispositivos para o fechamento de portas corta-fogo e manobrar outros equipamentos necessários, conforme as conveniências de cada momento.



K91 - RECEPTOR DE FM

Com este receptor de FM, você poderá receber irradiações sonoras, providas de mais de 15 estações difusoras. Trata-se de um kit compacto, e com excelentes propriedades elétricas, recebendo sinais de RF, amplificando-os e deixando os mesmos claros e sem ruídos. De fácil montagem e acessível a todos.

K91 - Cz\$ 2.500,00



K90 - AMPLIFICADOR ESTÉREO

Com um único circuito integrado, afeto a uma quantidade mínima de componentes externos, mas possibilita a montagem de um excelente amplificador estéreo. Com 15 watts de potência por canal. Seu lay-out elaborado de uma forma bem compacta, nos possibilita uma montagem eficiente e econômica, acessível a todos.

K90 - Cz\$ 6.720,00

Disparadores

SCHMITT-TRIGGER

Em publicações anteriores, abrangendo o vasto campo da Eletrônica Digital, teve o leitor oportunidade de se inteirar de matérias relativas a multivibradores biestáveis (flip-flop), astáveis e monoestáveis.

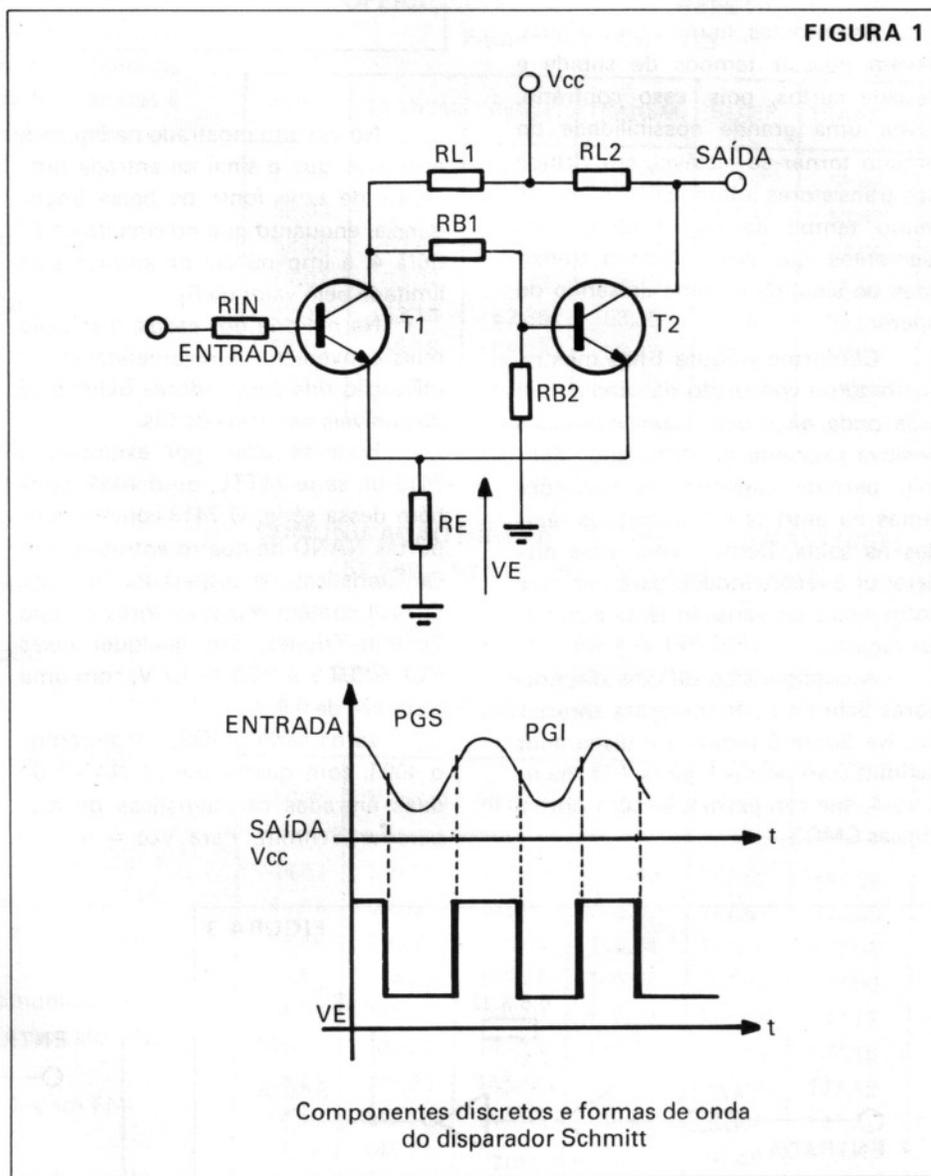
Dessa grande família, faz parte também o disparador **Schmitt**, valendo salientar tratar-se de um circuito com grande aplicação prática e muito útil na conversão de sinais com formas de onda diferentes de pulsos (senóides, rampas, etc.) em pulsos adequados para uso em sistemas digitais.

O disparador Schmitt (Schmitt-Trigger) é, portanto, um restaurador de formas de onda, face à **histerese**, que é característica toda especial que ele apresenta.

Vejam a figura 1. Nela um circuito desse disparador com componentes discretos pode ser apreciado, podendo-se também ver as formas de onda de entrada e saída que ilustram seu funcionamento.

Suponhamos que, inicialmente, T_1 está cortado e T_2 esteja conduzindo. No momento que a tensão de entrada atinge um valor PGS, ou ponto de gatilhamento superior, T_1 passa a conduzir, T_2 vai para o corte (motivado pela realimentação do circuito), e a tensão de saída fica próxima de V_{cc} . A tensão de entrada diminuindo, ao atingir o ponto de gatilhamento inferior (valor PGI), T_1 deixa de conduzir e T_2 vai para a saturação, de maneira que a tensão de saída assume um valor próximo a V_E .

As tensões PGS e PGI do circuito do disparador Schmitt são diferentes (isto em função do modo como ele foi



projetado), com a diferença PGS-PGI recebendo o nome de **histerese do circuito**, por analogia ao que sucede no

fenômeno de magnetização do ferro.

A curva de transferência – tensão de saída como função de tensão de

entrada – para um disparador Schmitt é vista ilustrativamente na figura 2.

O disparador Schmitt se caracteriza por apresentar maior imunidade ao ruído, por decorrência da histerese. Na figura 2 pode-se ver que, no momento em que a tensão de entrada tenha atingido o PGS, a saída se manterá em V_H , mesmo que haja um ruído superposto à forma de onda, desde que a amplitude deste ruído seja inferior à histerese.

Analogamente, uma vez que a entrada tenha atingido o PGI, a saída ficará em V_L , ignorando um ruído de amplitude menor que a histerese do circuito.

As entradas, num circuito digital, devem possuir tempos de subida e descida curtos, pois, caso contrário, existe uma grande possibilidade do circuito tornar-se instável, em virtude dos transistores internos do CI ficarem muito tempo na região ativa, com elementos que respondem a transições do sinal de entrada deixando de operar.

Conforme a figura 1 nos mostra, ilustrando a conversão da senoide em uma onda quadrada, a realimentação positiva existente no disparador Schmitt permite converter as variações lentas na entrada em transições rápidas na saída. Dessa forma, esse disparador é recomendado para interface entre sinais de variação lenta e circuitos lógicos.

A configuração de dois disparadores Schmitt pode ser agora apreciada. Na figura 3 temos um disparador Schmitt com portas lógicas TTL; na figura 4, sua representação com portas lógicas CMOS.

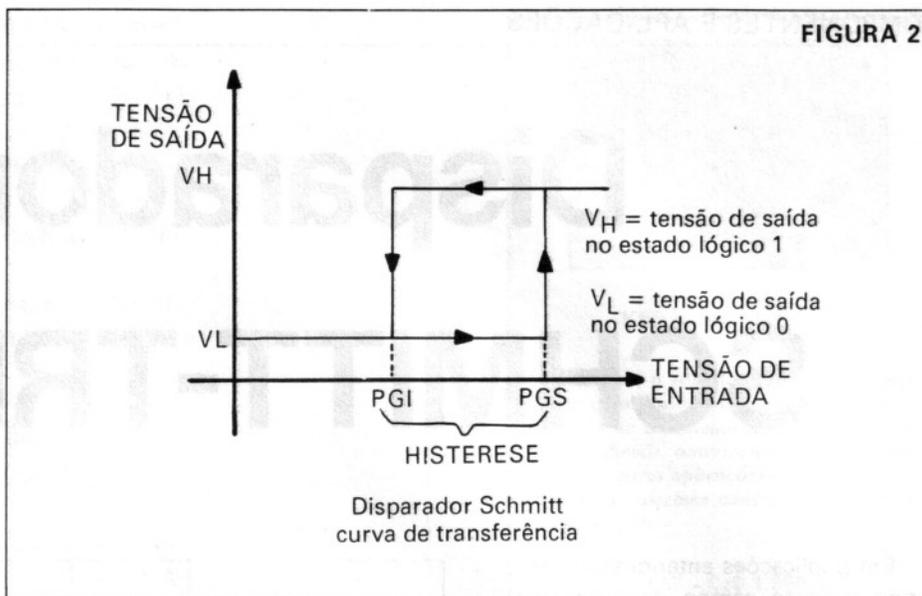


FIGURA 2

No circuito mostrado na figura 3, é preciso que o sinal de entrada provenha de uma fonte de baixa impedância, enquanto que no circuito da figura 4, a impedância de entrada está limitada pelo valor de R_I .

Na maioria dos casos, a solução mais conveniente e recomendável é a utilização dos disparadores Schmitt já disponíveis na forma de CIs.

Pode-se citar, por exemplo, o 7413 da série 74TTL, ou o 7414, também dessa série. O 7413 contém duas portas NAND de quatro entradas com características de disparador Schmitt. O 7414 contém seis inversores do tipo Schmitt-Trigger. Em qualquer deles $PGI \approx 0,9 \text{ V}$ e $PGS \approx 1,7 \text{ V}$, com uma histerese de $0,8 \text{ V}$.

Já na série CMOS, encontramos o 4093, com quatro portas NAND de duas entradas características de disparador Schmitt. Para $V_{CC} = 5 \text{ V}$, o

4093 tem $PGI = 3,9 \text{ V}$ e $PGS = 5,9 \text{ V}$, com histerese de 2 V , com impedância essencialmente infinita.

Os disparadores Schmitt por nós mencionados – 7413, 7414, 4093 – permitem na sua utilização alcançar melhores resultados em termos de velocidade e impedância de entrada, dispensando o uso de resistores externos. Na maior parte das aplicações, são, sem dúvida, preferíveis aos circuitos vistos nas figura 3 e 4.

Em qualquer das situações, as portas não utilizadas como disparadores Schmitt podem ser empregadas normalmente.

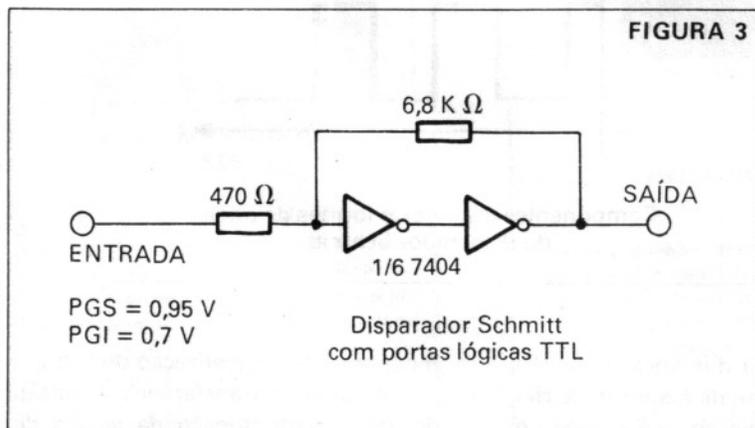


FIGURA 3

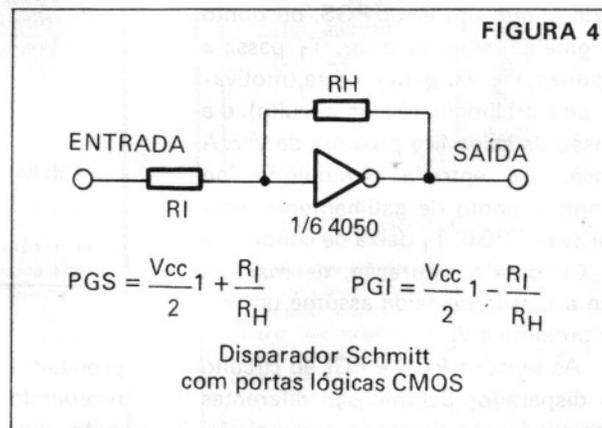


FIGURA 4

MEDIDOR DE COMBUSTÍVEL COM UAA 170

Dentro desta série de projetos alternativos que estamos realizando, visando principalmente oferecer algumas opções de extremo interesse a nossos leitores, de modo especial àqueles que se dedicam à montagem de kits, estaremos agora detalhando como aproveitar o K93 – Termômetro Digital com Funções Analógicas (publicado no nº 42 desta revista) ou outra de suas inúmeras funções.

Lembrando que no número anterior mostramos o projeto desse kit atuando como Voltímetro, provando a versatilidade do mesmo, cabe-nos demonstrar neste momento mais uma de suas utilidades, empregando-o como medidor de combustível, constituindo-se portanto num excelente e atraente acessório para qualquer tipo de automóvel.

Como os painéis dos veículos construídos no Brasil apresentam os medidores de combustível à base de ponteiros, não nos sendo oferecida outra ora apresentada, utilizando o CI UAA 170 nesse projeto simples e prático, deve ser bem recebida por nossos leitores, tendo em vista principalmente que o modelo que projetamos, possuindo a característica de ser digital com função analógica, supera os atuais marcadores por proporcionar a seu usuário uma marcação precisa e instantânea.

os projetos alternativos Voltímetro com UAA 170 e o Medidor de Combustível com UAA 170 que será mostrado logo adiante.

valor desta variável é apresentado sob a forma de uma faixa luminosa crescente, formada por 16 diodos emissores de luz (Led's), similar à escala de um termômetro. Esta forma de apresentação é bastante apropriada para a medição de valores onde uma leitura de um valor aproximado for suficiente, como por exemplo em indicadores de nível, VU-Meter, tacômetros, termômetros, indicadores de intensidade de campo, etc. Nestes instrumentos, em geral podemos indicar faixas de operação pelo uso de led's de diversas cores.

O diagrama interno em bloco de um UAA 170 é apresentado na figura 1.

CI UAA 170

Principal componente dos projetos que estamos apresentando, o UAA 170 é um circuito integrado destinado a aplicações onde for conveniente a indicação do valor de uma variável expresso por um nível de tensão CC. O

ALGUNS DETALHES RELATIVOS AO K93

Embora todos os detalhes pertinentes ao K93 – Termômetro Digital com Funções Analógicas possam ser constados na revista nº 42 (número de seu lançamento), mostrando os aspectos básicos de montagem e funcionamento do mesmo, cremos ser de interesse rever alguns pontos desse kit, mesmo porque dele se originaram

FIGURA 1

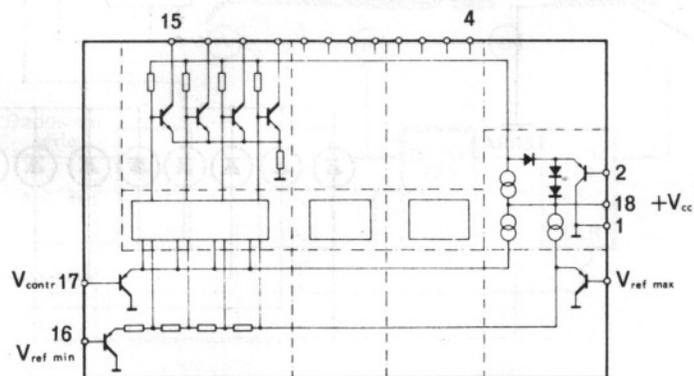


Diagrama em Blocos do UAA 170

Os diodos emissores de luz são agrupados em 4 quartetos. Os quartetos podem ter cores diferentes, como por exemplo, led's verdes (CQV36) no último, sinalizando assim que o parâmetro indicado atinge um valor inadequado. Se por qualquer razão um quarteto for usado sem o número completo de diodos, as posições correspondentes aos diodos não usados deverão ser curto-circuitadas; caso contrário, pela razão da comutação ser efetuada serialmente, ao ultrapassar a indicação do último diodo presente o grupo apagar-se-á.

Os diodos são comutados por transistores internos, por sua vez comutados por matrizes, uma por quarteto. As tensões (tensão de controle, tensão de referência mínima, tensão de referência máxima) possibilitam o ajuste da escala.

A tensão máxima aplicável a estes é 6 volts. Quando a tensão de controle ultrapassa a tensão de referência mínima o primeiro led da escala acende; portanto, apenas valores que resultem em tensões de controle acima do valor da tensão de referência mínima po-

derão ser medidos. A cada valor da tensão de controle entre a tensão de referência mínima e a tensão de referência máxima, corresponde uma variação da faixa luminosa.

São utilizados também três resistores 10 K Ω de 1/4 watts e um capacitor eletrolítico 2,2 μ F de 16 V. Temos ainda leds comuns de cor vermelha, em número de dezesseis, dois trimpots verticais 47 K, um transistor BC 337 e um diodo 1N4001.

Reportando-nos à montagem propriamente dita, o primeiro passo é a fixação do CI, depois, pela ordem, os resistores, os trimpots, o capacitor, os leds e o transistor. Após a fixação de todos os componentes, efetua-se a soldagem dos trimpots, capacitor, leds e transistor, respectivamente, utilizando-se para isso ferro de soldar com potência máxima de 30 watts.

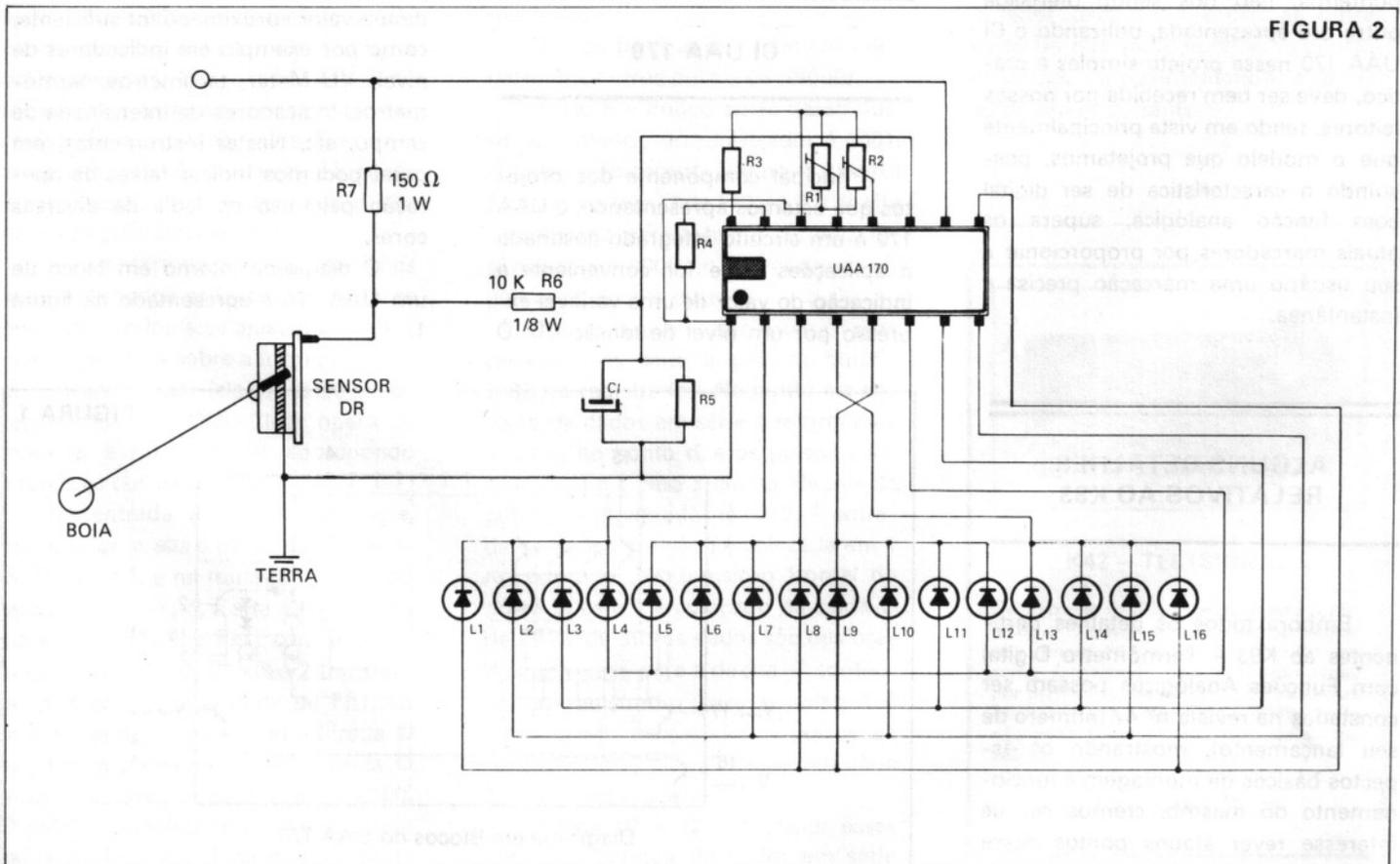
Os leitores que não tiveram oportunidade de tomar conhecimento do lançamento do K93, devem consultar a revista nº 42, para se inteirar de todos os detalhes complementares relativos a ele.

FUNCIONAMENTO DO MEDIDOR DE COMBUSTÍVEL COM UAA 170

O circuito medidor de combustível está ilustrado na figura 2. Note-se o sensor de combustível, o qual faz com que a quantidade de combustível acumulada no tanque, ao circuito do UAA 170. Essa tensão gerada é comparada por um resistor de 150 Ω , sendo então emitida ao galvanômetro, onde finalmente é indicada a quantidade de combustível existente no tanque.

Como particularidade, temos na figura 3 a ilustração da ligação em bloco. Nela podemos notar a direção exata da corrente elétrica pelo circuito.

Uma outra particularidade, e que deve ser ressaltada (esta podendo ser considerada uma das fases de montagem) é o modo correto da colocação dos resistores nos lugares a eles desti-



nados. Os detalhes dessa colocação podem ser vistos na figura 4.

Deve ser ressaltado que o posicionamento dos leds em relação aos sensores resulta em uma operação invertida. Dessa forma, quando o tanque de combustível estiver cheio, o indicador estará acusando vazio; quando o tanque estiver vazio, estará acusando cheio.

MONTAGEM

Considerando-se estarmos aproveitando a placa de circuito impresso do K93, com pequenas variações evidentemente, atendendo as necessidades do projeto ora elaborado, não tor-

FIGURA 3

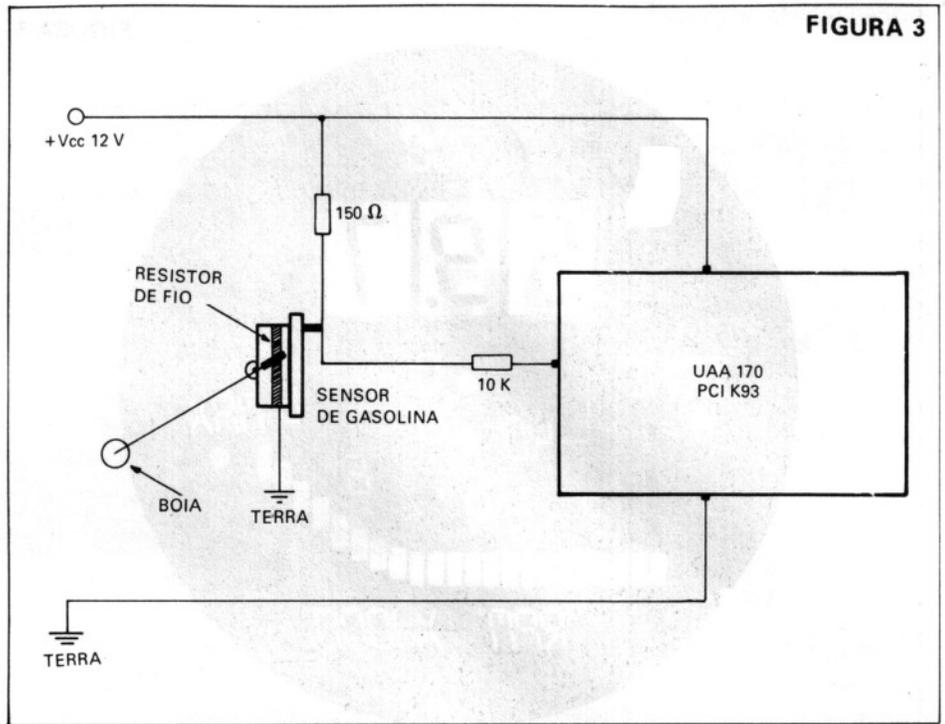
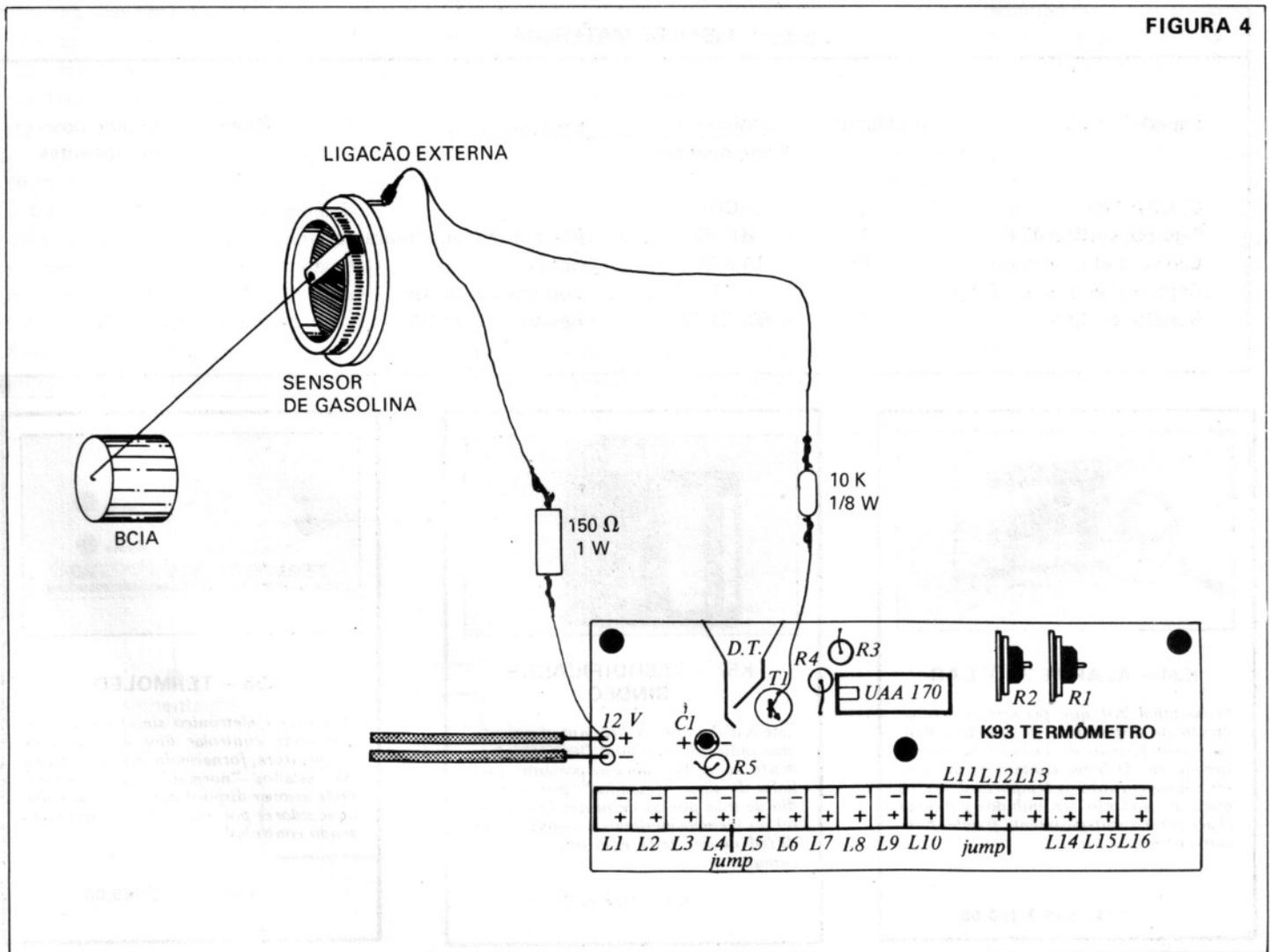


FIGURA 4



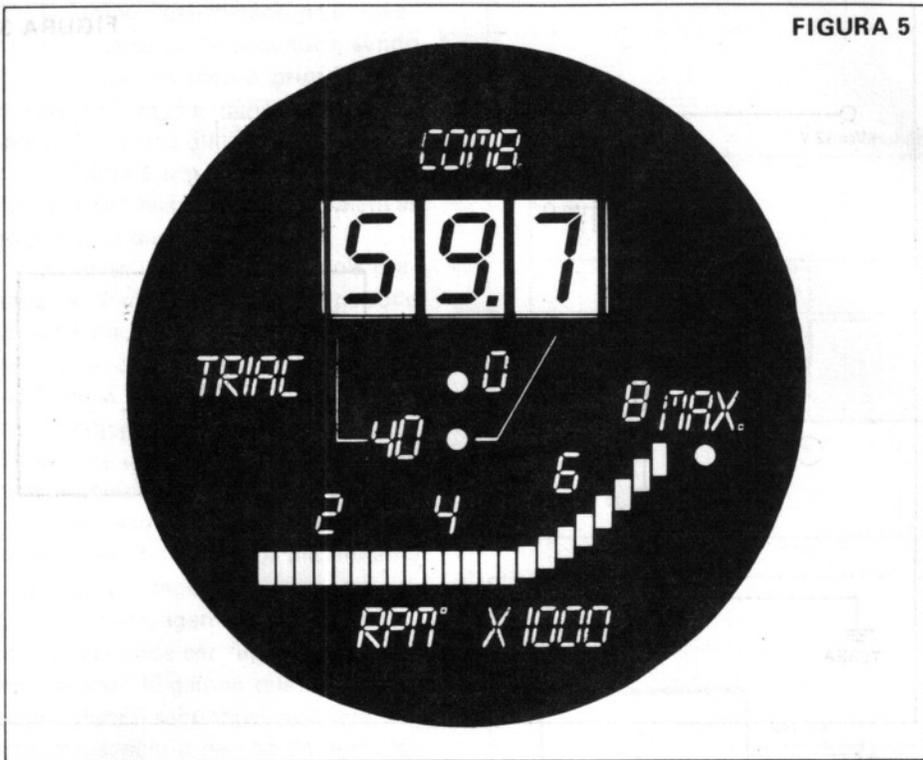


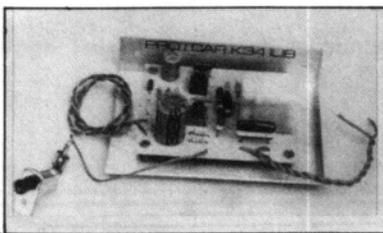
FIGURA 5

naremos a repetir todos os passos de sua montagem, visto que os procedimentos para isso foram abordados anteriormente. Apenas deverão ser retirados o transistor T1 e o diodo DT, visto que eles não serão aproveitados.

Como exemplo prático o funcionamento do marcador de combustível, vejam a figura 5. Ela mostra esse dispositivo no painel de um automóvel da marca Chevette. As indicações sobre a quantidade de combustível existente serão visualizadas onde se encontra a marcação de RPM – rotações por minuto.

LISTA DE MATERIAIS

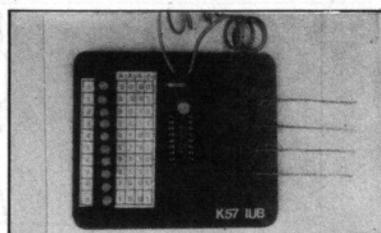
Especialização	Quant.	Código dos Componentes	Especialização	Quant.	Código dos Componentes
CI UAA 170	1	CI1	Placa de circuito impresso	1	K93
Trimpot vertical 47 K	2	R1, R2	Solda	1 m	-
Led vermelho comum	16	L1 a L16	Jogo de parafusos	1	-
Capacitor eletrolítico 2,2 μ F	1	C1	Resistor 150 Ω 1W	1	R7
Resistor de 10 K	2	R3, R4, R6			



K34 – ALARME PROTCAR

Sensacional Kit que permite o acionamento de dispositivos de grande potência como buzinas de automóveis, faróis, sirenes, etc. O breve contato de um sensor coloca em ação os temporizadores, os quais só poderão ser inibidos por uma chave geral estrategicamente fixada. Funciona com 12 VCC.

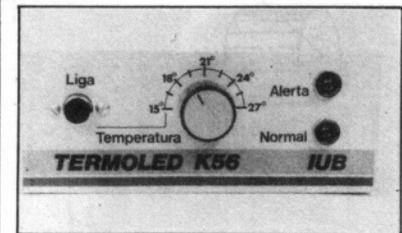
K34 – Cz\$ 2.350,00



K57 – DECODIFICADOR BINDEC

Este Kit lhe oferece “instantaneamente” uma indicação luminosa (led) correspondente ao código binário presente numa linha de sinal “dinâmica”, por intermédio de suas pontas de prova. Indispensável ao técnico moderno e realiza a tarefa difícil de ser feita com um voltímetro comum.

K57 – Cz\$ 2.000,00



K56 – TERMOLED

Dispositivo eletrônico simples e preciso que pode controlar diversas faixas de temperatura, fornecendo indicação visual dos estados “normal” e de “alerta”. Pode acionar dispositivos externos, como aquecedores por exemplo, os quais estão sendo controlados.

K56 – Cz\$ 3.960,00

CIRCUITOS

MULTIVIBRADORES

CLÁSSICOS

Tecnologicamente, a eletrônica sofreu um processo evolutivo de grande monta nas últimas décadas, com a tendência de evoluir ainda mais nos próximos anos. Os primeiros a se adaptarem a essa evolução tecnológica foram os multivibradores. No começo eles eram valvulados; com o surgimento dos transistores, os multivibradores foram os primeiros circuitos a comprovar a eficiência do novo componente que acabava de nascer. Seguiu-se a era dos integrados, sendo o conhecidíssimo 555 um dos primeiros a aparecer, possibilitando então, a construção de qualquer um dos três tipos de multivibradores: o astável, o monoestável e o biestável.

Os transistores, nesses circuitos, não atuando na região ativa, ou seja, na região de amplificação, funcionam como chave. Portanto, um circuito que usa transistores dessa forma, proporciona um funcionamento melhor que um oscilador, por exemplo, onde o papel da amplificação assume um caráter de suma importância.

Os circuitos multivibradores vieram solucionar três grandes problemas que tanto atormentavam técnicos e engenheiros projetistas:

1º) Um circuito capaz de apresentar dois estados distintos comutados por um pulso externo.

2º) Um circuito que, quando de um pulso injetado na entrada, permanesse num estado excitado durante um período de tempo e depois voltasse ao estado original.

3º) Um circuito que oscilasse entre dois estados distintos, gerando uma

onda quadrada, sem necessidade da injeção de pulsos de entrada.

Encontrados tanto na forma discreta, constituídos de transistores, diodos, resistores e capacitores, quanto na forma integrada, os circuitos multivibradores serão agora mostrados ao leitor, quando analisaremos os circuitos clássicos a transistor e suas versões integradas.

Blocos dos multivibradores biestável, monoestável e astável

Antes de analisar um circuito, torna-se mais fácil para todos nós entendê-lo, se soubermos o que ele faz. Portanto, vejamos a figura 1, a qual nos mostra o diagrama de blocos dos

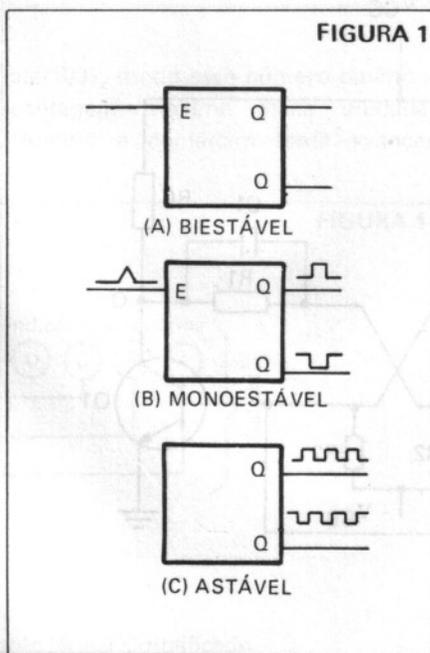
multivibradores biestável, monoestável, e astável.

No bloco (A) temos representado um multivibrador biestável, o qual apresenta dois estados estáveis, isto é, há uma comutação do estado de saída a cada pulso de entrada, sendo que esse estado de saída só será alterado se um outro pulso for injetado na entrada.

Podemos observar que o bloco tem uma entrada e duas saídas complementares: Q e \bar{Q} . Todos os multivibradores têm duas saídas (e complementares), isso significando que são duas saídas de realimentação vinculadas por eles de tal forma que, como na eletrônica digital, enquanto uma saída está em nível alto a outra está em nível baixo de tensão, sendo esses os únicos níveis permitidos. Suponhamos que o circuito esteja no estado $Q = 0$ e $\bar{Q} = 1$; se um pulso for injetado na entrada, o estado é comutado para $Q = 1$ e $\bar{Q} = 0$, só retornando ao estado inicial desde que outro pulso seja injetado na entrada, não existindo a possibilidade de $Q = \bar{Q}$.

No bloco (B) temos a representação de um multivibrador monoestável, o qual apresenta apenas um estado estável, sendo o outro instável. Exemplificando o funcionamento de um multivibrador monoestável, suponhamos que o bloco B esteja, depois de um bom tempo de funcionamento, apresentando o estado $Q = 1$ e $\bar{Q} = 0$. Esse estado permanece por, digamos 1 segundo e retorna ao estado inicial. E após isso mais um pulso for injetado na entrada, o processo se repetirá.

A representação do multivibrador astável é mostrada no bloco (C). Caracteristicamente este multivibrador não apresenta nenhum estado estável. Assim, ele permanece por um intervalo de tempo num estado e por outro intervalo no segundo estado. Podemos observar que o multivibrador astável não tem terminal de entrada, isso significando que o circuito oscila sem necessidade de excitação. O circuito gera ondas quadradas; as ondas quadradas das duas saídas são complementares, como nos mostra a figura 1.



Multivibrador biestável a transistor

O diagrama genérico de um multivibrador biestável, conhecido no mundo digital como flip-flop, pode ser visto na figura 2. Os componentes ativos A1 e A2 podem ser tanto transistores como válvulas; assim, X pode ser a grade da válvula ou a base do transistor, Y pode ser a placa da válvula ou coletor do transistor e Z pode ser tanto o cátodo da válvula como o emissor do transistor. Compreende-se então que o circuito valvulado é absolutamente análogo ao circuito transistorizado. A alimentação V_{YY} é da ordem de algumas centenas de volts para válvulas ou dezenas de volts para transistores. Podemos notar que a saída de cada amplificador é realimentada à entrada do outro.

Devido a simetria do circuito, poderíamos esperar que as correntes quiescentes de cada amplificador fossem as mesmas. Deveríamos então no caso ter sempre $I_1 = I_2$. Entretanto esta é uma situação não estável do circuito, conforme veremos em seguida.

Suponhamos que, por algum motivo qualquer, a corrente I_1 aumente um pouco; a tensão V_{Y1} diminui, diminuindo o potencial de entrada de A2. Nessas condições a corrente I_2 diminui, aumentando o potencial de saída de A2 (V_{Y2}). Daí decorre novo

aumento de I_1 , já que o potencial de entrada de A1 aumenta. Conclui-se, então, que basta I_1 ser ligeiramente superior a I_2 para que o estágio A1 vá para a saturação e o estágio A2 vá para o corte. O raciocínio inverso também vale porque o circuito é simétrico, ou seja, basta que I_2 seja levemente superior a I_1 para que o estágio A2 vá para a saturação e o estágio A1 vá para o corte. Quando um estágio está cortado, a tensão de saída é pratica-

mente igual à tensão da fonte e quando um estágio está saturado, a tensão de saída é praticamente nula. Isso nos deixa bem claro porque as duas saídas são complementares: enquanto uma está em nível alto de tensão (estágio cortador), a outra está em nível baixo (estágio saturado) e vice-versa. Não há nenhuma situação em que as duas saídas estejam em nível baixo de tensão ou em nível alto de tensão porque, como já vimos, estes dois estados são muito instáveis e qualquer perturbação levaria à saturação de um estágio e ao corte do outro.

Os resistores R2 e a fonte de alimentação $-V_{XX}$ são colocados no circuito para garantir o corte da válvula ou do transistor. Os resistores R2 são de polarização de coletor e os resistores R1 são de realimentação.

Uma dúvida poderia surgir e o leitor perguntar: onde está a entrada do circuito?

No esquema da figura 2 a entrada não aparece, mas ela é colocada, nos circuitos práticos, nas entradas X1 e X2, como veremos a seguir.

Temos, na figura 3, o esquema completo de um multivibrador biestável a transistor, versão npn, como acionamento nas bases. Aproximadamente toda a tensão de alimentação (V_{CC}) aparece entre coletor e emissor do transistor em corte. Então, deve-se escolher V_{CC} de tal forma que não ul-

FIGURA 2

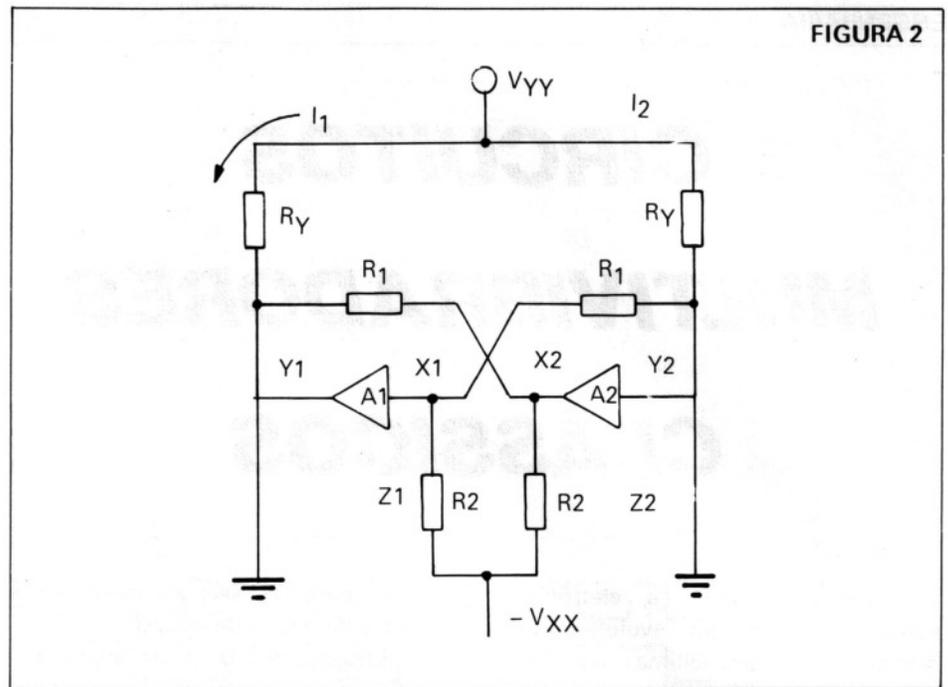
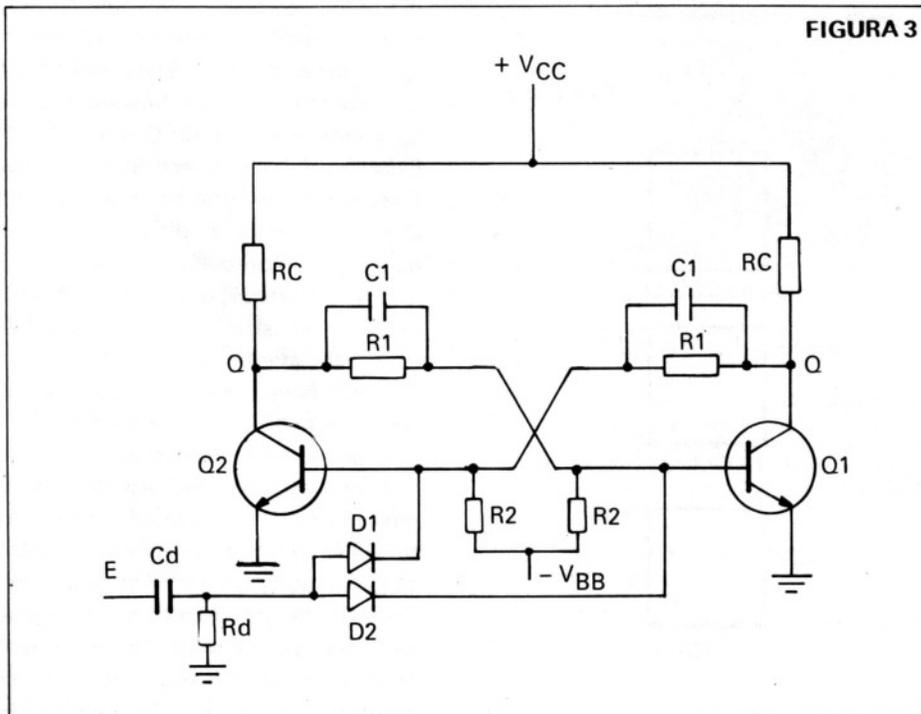


FIGURA 3



trapasse a máxima tensão V_{ce} de avalanche.

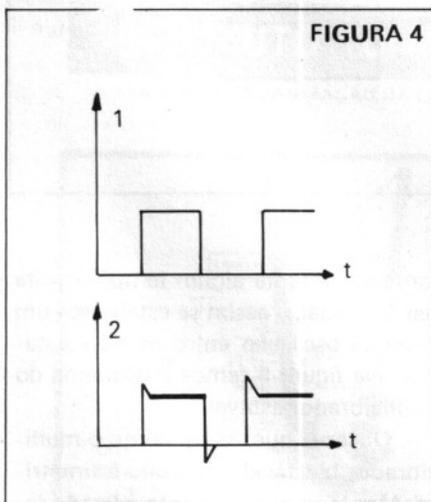
Quando o transistor está saturado, a corrente de coletor é máxima e pode ser avaliada pela fórmula:

$$I_c = \frac{V_{cc}}{R_c}$$

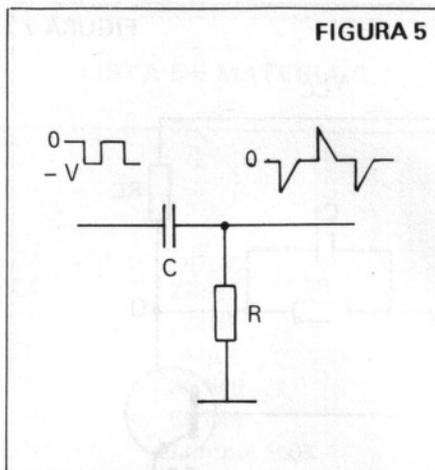
Deve-se cuidar para que essa corrente não ultrapasse a máxima corrente de coletor permitida.

Além disso, o circuito apresenta uma novidade: os capacitores C_1 , chamados capacitores de comutação rápida. O próprio nome já indica porque são usados e o que fazem. Normalmente há uma certa demora na passagem do estado de corte para o de saturação em cada transistor. A passagem do corte para a saturação e da saturação para o corte deve ser a mais abrupta possível. A colocação de um capacitor em paralelo com R_1 conecta diretamente coletor de um transistor à base do outro nos instantes de comutação.

A compreensão disso que acabamos de dizer torna-se mais fácil ao se fazer a análise das formas de onda, conforme nos mostra a figura 4. Nela vemos as formas de ondas antes e depois da colocação dos capacitores de comutação (C_1).



Consideremos a entrada do multivibrador como um pulso positivo. Na figura 5 vemos o tratamento do sinal antes de ser injetado na base dos transistores. O diferenciador gera pulsos positivos e negativos conforme a onda



quadrada de entrada suba ou desça, esses pulsos são retificados e só os positivos são injetados às bases dos transistores. Os diodos desempenham uma outra função muito importante, a de isolamento das bases. Caso fosse colocado só um diodo e a saída deste ligada aos dois terminais de base dos transistores, eles estariam em curto e o circuito não teria chances de funcionar como um multivibrador biestável.

O pulso positivo, excita, então, as bases dos dois transistores simultaneamente. Só que um já está saturado e outro está cortado. Um pulso positivo aplicado na base de um transistor saturado npn não altera em nada o seu estado, mas para o transistor que está cortado as coisas mudam de figura. Este satura imediatamente, comutando o estado do multivibrador.

Assim, a todo pulso positivo de entrada há uma comutação na saída. E deve ficar bem claro que não é necessário que o pulso seja positivo, bastando que ele passe de um nível mais baixo para um nível mais alto num pulso negativo para que isso aconteça. Na figura 5 pode-se ver a forma de onda do sinal de saída do diferenciador para uma onda quadrada negativa.

Multivibrador monoestável a transistor

Um diagrama geral semelhante ao que foi mostrado em relação ao multivibrador biestável também pode ser feito para o monoestável, conforme ilustra a figura 6. Igualmente para ele, A_1 e A_2 podem ser transistores ou válvulas, com a configuração geral não mudando.

Na figura 7 temos o circuito completo de um multivibrador monoestável a transistor. Normalmente o circuito tem Q_1 cortado e Q_2 saturado. O potencial de $-1,5V$ aplicado pelo resistor de $20K\Omega$ à base de Q_1 força o seu corte, enquanto a saturação de Q_2 é garantida pelo resistor $R(10K\Omega)$ ligado a V_{cc} . Nessas condições, o capacitor C se carrega por R_c .

Quando um pulso é injetado na base de Q_2 pelo diferenciador e diodo, Q_2 corta, pois o pulso é negativo. Logo, Q_1 satura levando o coletor ao nível da terra. O capacitor C atua entre a base e emissor de Q_2 , mas como ele já

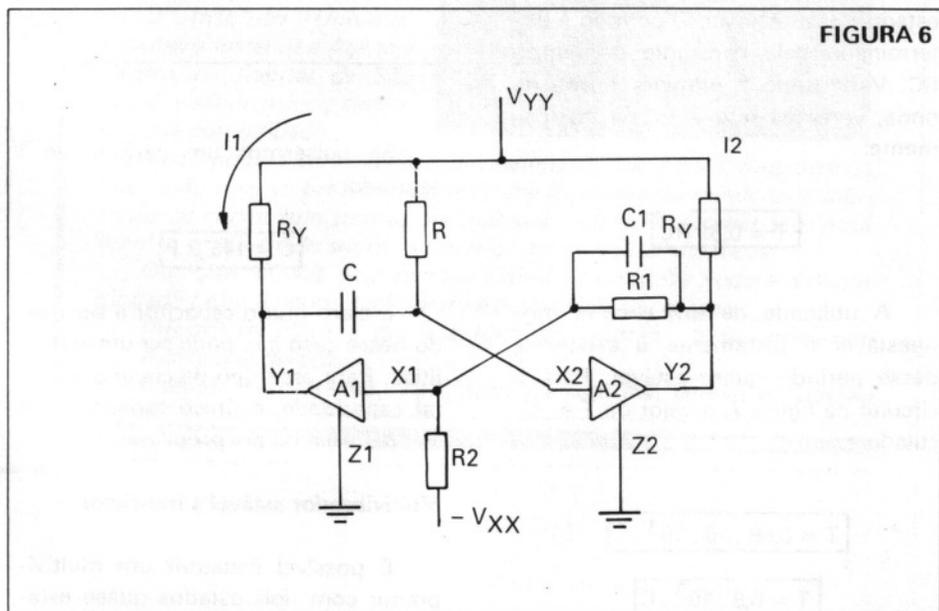
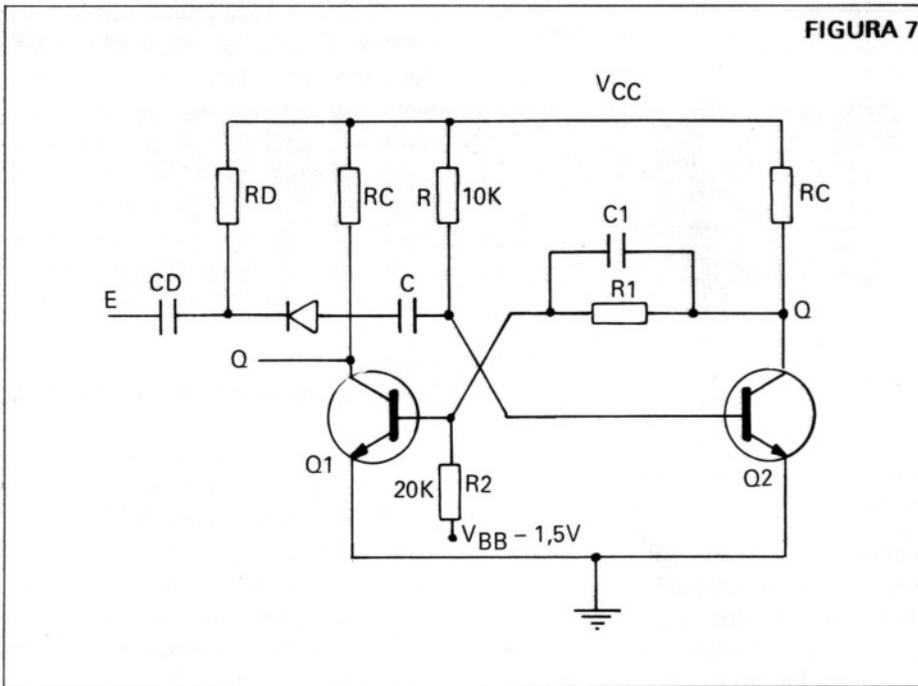


FIGURA 7



havia se carregado por Rc, Q2 permanece cortado.

Esse não é um estado estável, porque o capacitor C logo começa a se descarregar por R e a se carregar em sentido inverso. Isso significa que depois de algum tempo a tensão do capacitor atinge um nível suficiente para saturar novamente Q2 e, quando isso acontece, o circuito volta ao seu estado inicial.

As formas de onda nos diversos pontos do circuito, antes e depois do pulso, estão ilustrados na figura 8.

Um ponto importante é saber-se quanto tempo o circuito permanece no estado quase-estável. O período é determinado pela constante de tempo RC. Verificando a primeira forma de onda, veremos que T vale aproximadamente:

$$T = 0,69 RC$$

A utilidade de um circuito monostável é justamente a existência desse período quase-estável. Para o circuito da figura 7, o valor de T é calculado assim:

$$T = 0,69 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot C$$

$$T = 6,9 \cdot 10^3 \cdot C$$

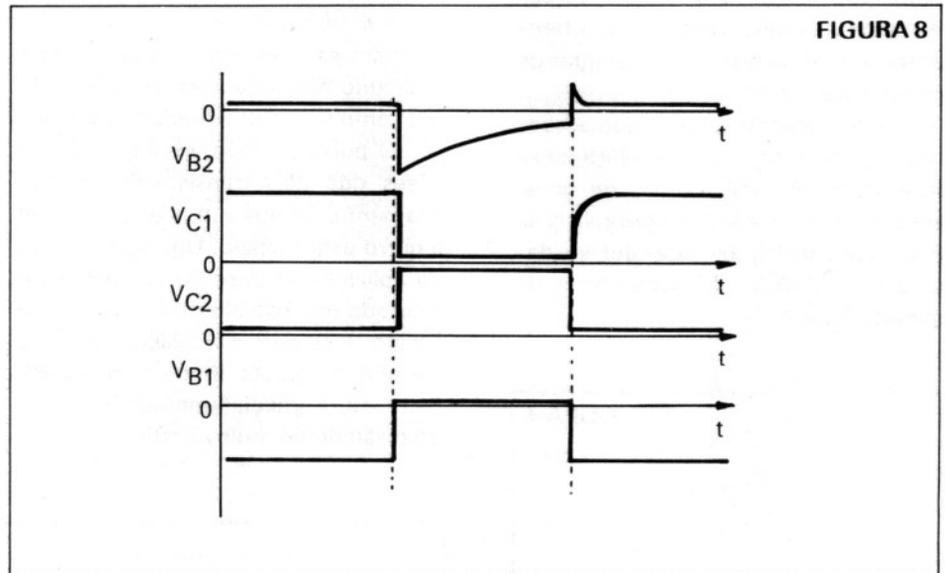


FIGURA 8

Se quisermos um período de 1 segundo:

$$C = 145 \mu F$$

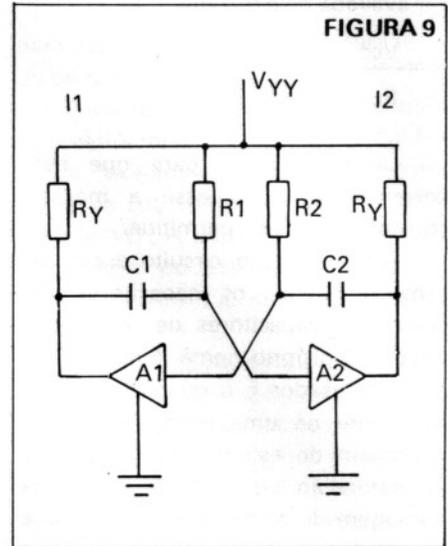
É claro que o capacitor a ser usado nesse caso não pode ser um eletrolítico. Para esse tipo de circuito e com tal capacidade, o único capacitor que se presta é o de polipropileno.

Multivibrador astável a transistor

É possível construir um multivibrador com dois estados quase está-

veis. Nesse caso ele permanece durante algum tempo num estado e vai para o outro, e nesse outro ele fica

FIGURA 9



também durante algum tempo e volta para o inicial, e assim se estabelece um ciclo de oscilação entre os dois estados. Na figura 9 temos o esquema do multivibrador astável.

Observe que, assim como o multivibrador biestável, o circuito é simétrico. Mas logo que o circuito é ligado (alimentado) um dos transistores tende para o corte e outro para a saturação. Digamos que A1 sature e A2 corte. A tensão sobre o capacitor C1 é toda aplicada na entrada de A2. O capacitor se carrega por R1 até o ponto de saturação de A2.

Com a saturação de A2 o processo idêntico ocorre com A1. O capacitor C2 tem sua tensão aplicada na entrada de A1, e este permanece cortado até que a tensão no capacitor C2 (que se carrega por R2) atinja o ponto de saturação de A1. Nesse ponto já se completou um ciclo e dá para perceber que este é um processo que se repete enquanto houver alimentação no circuito.

Na figura 10 temos um multivibrador astável a transistor npn e na figura 11 as formas de onda nos coletores e bases dos transistores. Quatro constantes de tempo estão envolvidas no circuito:

$R_C \times C_1$ - que define a carga do capacitor quando Q2 está cortado e Q1 está saturado. Nos projetos, R_C é bem menor que R_1 , de tal modo que po-

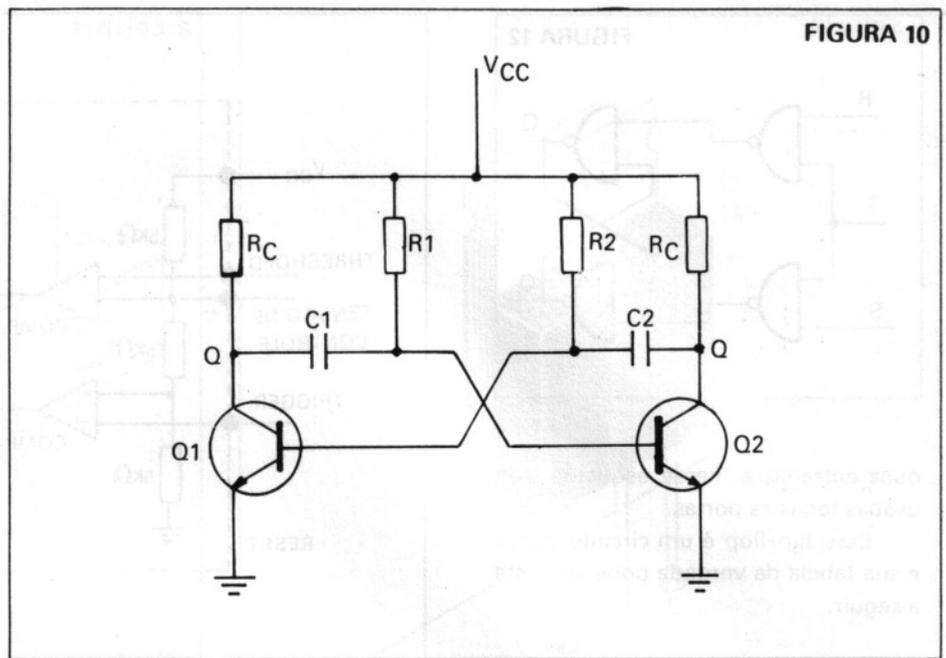


FIGURA 10

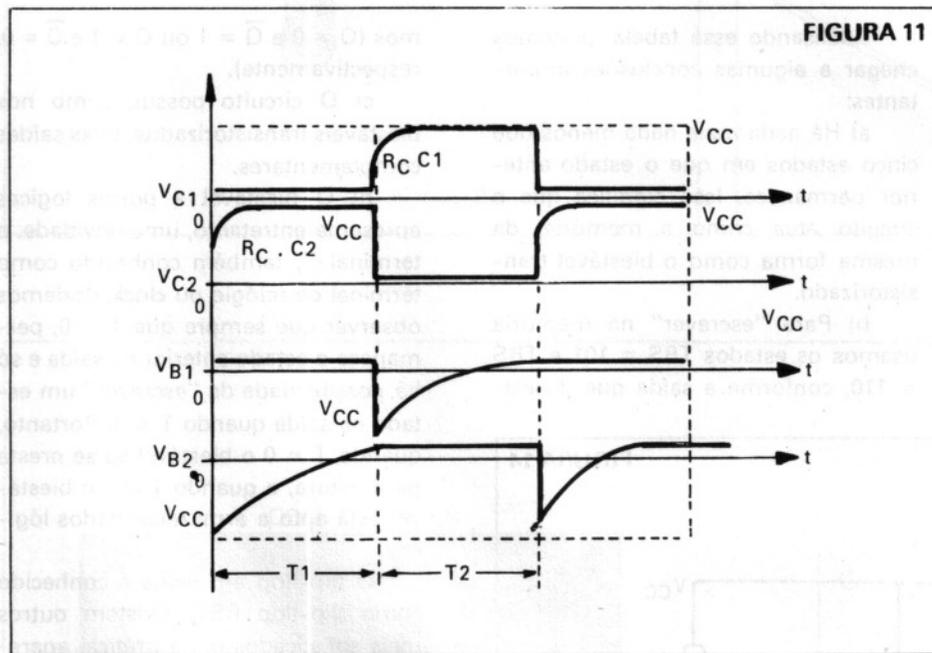


FIGURA 11

demos considerar como um processo rápido de carga.

$R_C \times C_2$ - que define a carga do capacitor C2 quando Q1 está cortado e Q2 está saturado. R_C também é bem menor que R_2 , de tal forma que esta também é uma carga rápida.

$R_1 \times C_1$ - que define o tempo em que o circuito permanece num dos estados quase estáveis (T_1).

$R_2 \times C_2$ - que define o tempo em que o circuito permanece no outro estado quase-estável (T_2).

Caso $R_1 = R_2$ e $C_1 = C_2$ a forma

de onda de saída será também simétrica e, portanto, quadrada.

O tempo de cada porção do ciclo é análogo ao cálculo feito para os multivibradores monoestáveis:

$$T = T_1 + T_2 = 0,69 (R_1 C_1 + R_2 C_2)$$

Para um circuito simétrico com $R_1 = R_2 = R$ e $C_1 = C_2 = C$, o período é dado por:

$$T = 1,38 RC$$

A frequência de oscilação pode variar de alguns hertz até milhões de hertz, ajustando os valores dos resistores e capacitores para isso.

Multivibradores integrados

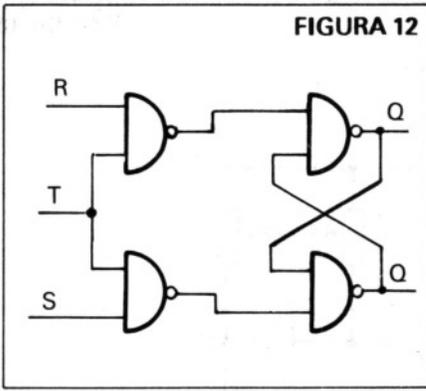
Hoje em dia, todos os três tipos de multivibradores que discutimos até agora podem ser construídos a partir de circuitos integrados. Na verdade, os modelos transistorizados já estão ultrapassados, embora seja muito difícil entender os modelos integrados sem entender os transistorizados.

Sempre quando formos analisar um circuito construído com CIs (abreviação usual de circuitos integrados), a chave de tudo é entender como ele opera. Para isso existem os manuais. Os CIs não são como transistores, que de um tipo para outro as distinções são apenas de tensão, potência, ganho ou frequência de trabalho; cada circuito integrado é uma história à parte e é preciso ter sempre à mão o seu diagrama interno.

Existem vários circuitos integrados com os quais podemos construir um multivibrador. Um multivibrador biestável, por exemplo, pode ser construído a partir de um integrado digital: o 7400. Na figura 12 temos a ilustração do biestável integrado, conhecido como flip-flop.

O 7400 possui 4 portas NE de

FIGURA 12



duas entradas e, nesse esquema, são usadas todas as portas.

Esse flip-flop é um circuito lógico e sua tabela da verdade pode ser vista a seguir.

Tabela da verdade do biestável da fig. 12

T	R	S	Q	\bar{Q}
0	0	0	/	
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	Não permitido	

Permanece o estado anterior

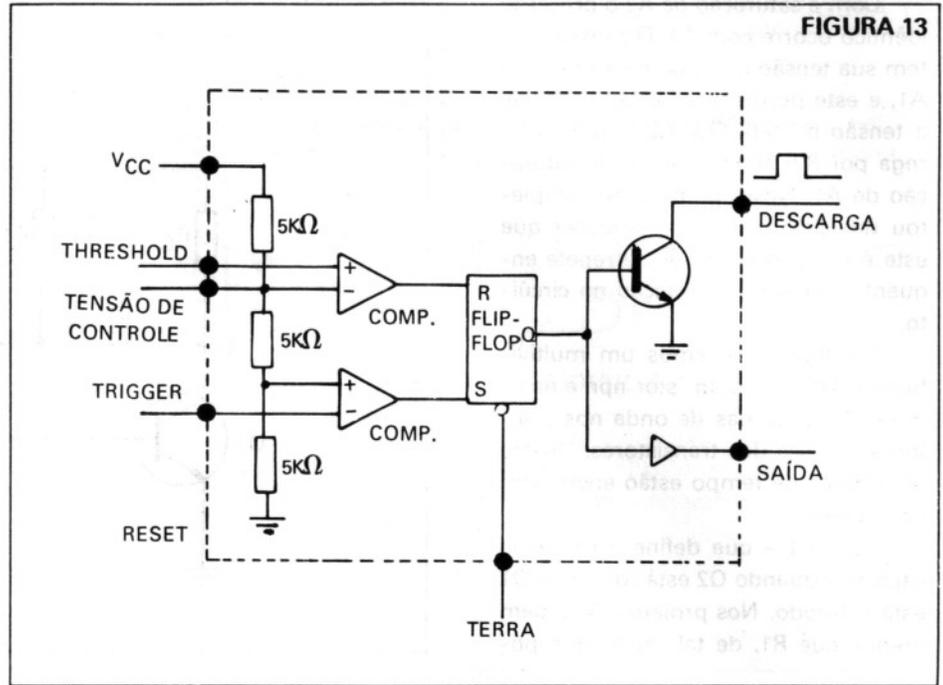


FIGURA 13

Analisando essa tabela, podemos chegar a algumas conclusões importantes:

a) Há nada mais nada menos que cinco estados em que o estado anterior permanece. Isso significa que o circuito atua como a memória, da mesma forma como o biestável transistorizado.

b) Para "escrever" na memória usamos os estados TRS = 101 e TRS = 110, conforme a saída que deseja-

mos ($Q = 0$ e $\bar{Q} = 1$ ou $Q = 1$ e $\bar{Q} = 0$, respectivamente).

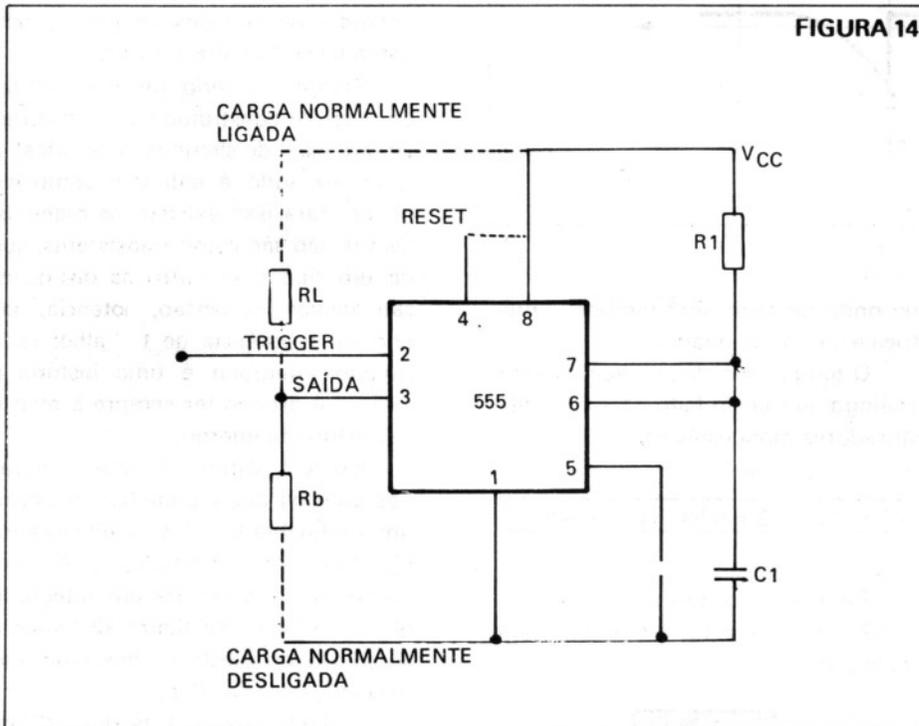
c) O circuito possui, como nos biestáveis transistorizados, duas saídas complementares.

d) O biestável a portas lógicas apresenta entretanto, uma novidade: o terminal T, também conhecido como terminal de relógio ou **clock**. Podemos observar que sempre que $T = 0$, permanece o estado anterior na saída e só há possibilidade de "escrever" um estado na saída quando $T = 1$. Portanto, quando $T = 0$ o biestável só se presta para leitura, e quando $T = 1$ o biestável está apto a armazenar dados lógicos.

O flip-flop em pauta é conhecido como flip-flop RST. Existem outros mais sofisticados e, na prática, aparecem já em forma de circuito integrado, como são os casos dos integrados 74100, 74107, 74109, 74110 e 74111 como alguns exemplos dos integrados TTL que funcionam como flip-flops. Neste caso basta alimentá-los e usá-los normalmente, sem que seja necessária qualquer conexão externa.

O conhecidíssimo 555, cujo diagrama interno pode ser visto na figura 13, é um outro circuito integrado que pode ser usado para a construção de um multivibrador monoestável e astável, utilizando-se alguns capacitores e resistores. Isso é possível pelo fato de o 555 ser formado basicamente de

FIGURA 14



dois comparadores e um flip-flop (biestável), conforme nos mostra seu diagrama interno.

Multivibrador monoestável à base do integrado 555

Acompanhe pela figura 14 como é processada a operação monoestável. O capacitor C1, é inicialmente mantido descarregado por um transistor interno ao 555. Quando um pulso negativo é aplicado à entrada trigger, o flip-flop é acionado liberando o curto sobre o capacitor C1, e aplicando nele uma tensão de nível elevado (próxima a Vcc). A tensão sobre o capacitor cresce exponencialmente, segundo a constante de tempo $t = R1 \times C1$. Conforme a tensão no capacitor vai crescendo, a tensão no pino 7 (descarga) também vai aumentando, até um ponto que ultrapassa a tensão de controle ($2/3$ de Vcc), e assim o flip-flop comuta novamente para o estado inicial. Para que o ciclo volte a ser repetir, é preciso que um novo pulso negativo seja injetado na entrada Trigger. Está caracterizado assim o funcionamento do circuito como multivibrador astável.

A duração do pulso de saída é dada por:

$$t = 1,1R1 \times C1$$

A saída apresenta normalmente um nível baixo de tensão, e só apresenta nível baixo alto durante o estado quase-estável. Há duas maneiras de ligar as cargas, uma diretamente à terra, quando normalmente não há passagem de corrente pela carga e ela é dita "normalmente desligada"; a outra ligando-a a Vcc. Nesse caso, a tensão sobre a carga é normalmente alta.

Quando a entrada reset não está sendo usada, recomenda-se que seja conectada a Vcc, para evitar qualquer possibilidade de disparos indesejáveis.

Multivibrador astável à base do integrado 555

De acordo com a ilustração da figura 15, podemos notar que a operação astável assim se caracteriza: o capacitor C1 se carrega através de R1 e R2 e se descarrega apenas por R2. Assim, o ciclo de trabalho pode ser

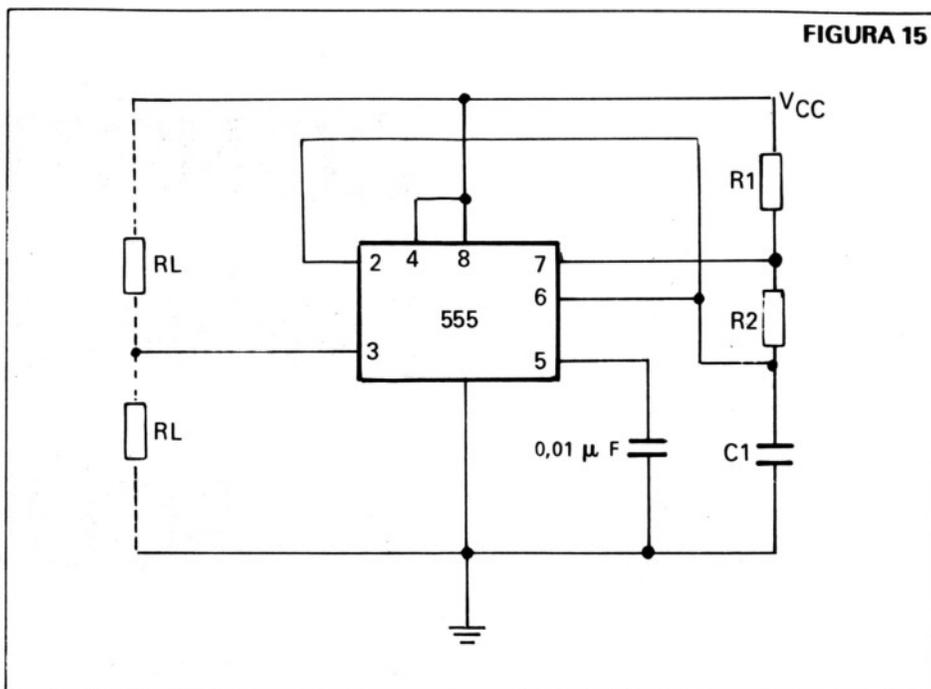


FIGURA 15

determinado precisamente pelo valor desses dois resistores.

No modo de operação astável, C1 se carrega e descarrega entre $1/3$ Vcc e $2/3$ Vcc. Como no modo monoestável, o tempo de carga e descarga, e portanto a frequência, são independentes da tensão de alimentação.

O tempo de carga é dado por:

$$t1 = 0,69 (R1 + R2) \cdot C1$$

e o tempo de descarga é dada por:

$$t2 = 0,69 R2 \cdot C1$$

Assim, o período total, T, é dado por:

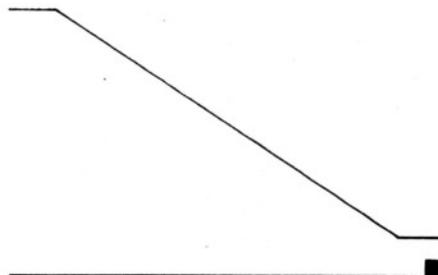
$$T = t1 + t2 = 0,69 (R1 + 2R2) \cdot C1$$

A frequência de oscilação, que é o inverso do período, vale:

$$f = 1/T = 1,44 / (R1 + 2R2) \cdot C1$$

O integrado 555 é um dos integrados **timer** que existem no mercado. É possível construir multivibradores monoestáveis e astáveis com qualquer outro integrado timer, como, por exemplo, com o integrado 556.

Concluimos assim nossa abordagem sobre os circuitos multivibradores clássicos, inclusive os construídos através dos circuitos integrados.



K88 - BUZINA MUSICAL

O K88 foi projetado para dar aos nossos leitores, a oportunidade de confeccionar uma buzina musical, por um custo acessível a todos, e com um excelente gosto melódico, tratando-se da "Para Elisa", de Beethoven. A utilização deste Kit não fica restrita à buzina, mas sim dependerá de sua criatividade e imaginação.

K88 - Cz\$ 6.000,00

CONSTRUA SUA PRÓPRIA CAIXA ACÚSTICA

Você já tentou construir uma caixa acústica? E se tentou, conseguiu bons resultados? Se conseguiu nossos parabéns, porém fique sabendo que uma parcela significativa de pessoas que se propõe a realizar tal empreendimento acaba não tendo êxito. A qualidade da caixa acústica construída fica longe do desejado: sons em certas frequências extremamente pobres: certos tons apresentando vibrações indesejáveis e vários outros aspectos, todos eles negativos em relação à obtenção de um som perfeito, podem surgir.

A grande verdade é que para a construção de uma caixa acústica caseira, a técnica não se resume simplesmente em reunir tábuas cortadas (mesmo que sejam da melhor qualidade), estruturar um belo gabinete e nele instalar um excelente alto-falante e aí, dar o trabalho como terminado, esperando que ela possa proporcionar o som de seus sonhos.

Uma caixa acústica é muito mais que um móvel bonito e ornamental, destinado ao alojamento de um ou mais alto-falantes. Ela é um dispositivo acústico e, por isso mesmo, deve ser projetada com muito cuidado e carinho, dimensionada criteriosamente em função do alto-falante nela alojado e o som a ser reproduzido.

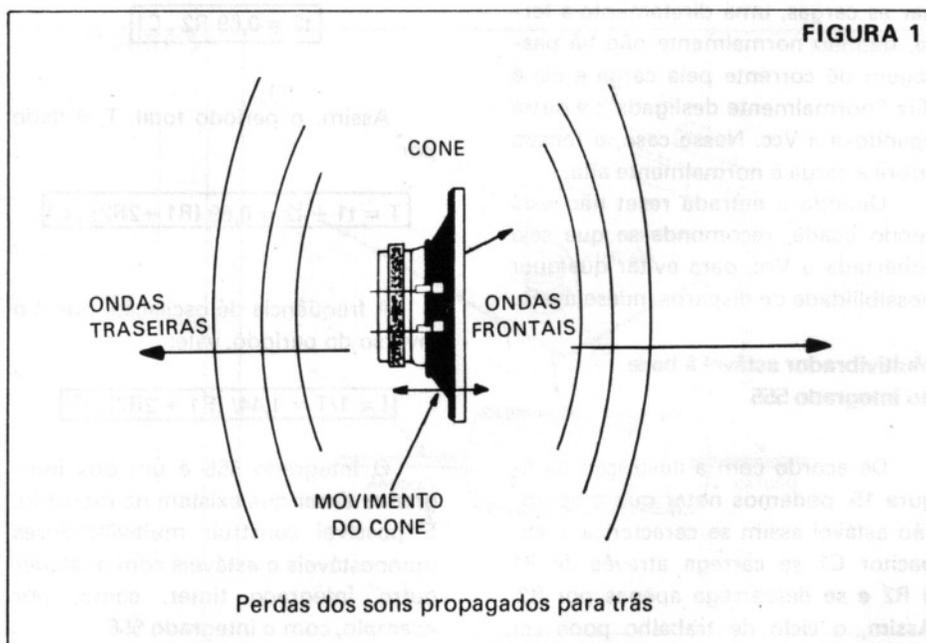
É necessário um planejamento cuidadoso, isso feito a partir do conhecimento prévio de alguns fenômenos acústicos. A construção de uma caixa acústica acaba por se tornar uma tarefa agradável e de certa forma descomplicada e compensadora, podendo ser realizada por qualquer pessoa, desde que utilize processos corretos para calcular a dimensão da caixa em função do alto-falante a ser utilizado, tenha o devido cuidado no manuseio das ferramentas, e assim, fabricar a um baixo custo um belo e funcional equipamento acústico.

Veremos a seguir alguns princípios fundamentais relativos ao funcionamento das caixas acústicas, de modo que elementos importantes possam ser conhecidos, visando a que você possa projetá-las e construí-las, de modo a conseguir os resultados desejados.

CAIXAS ACÚSTICAS E SUAS FINALIDADES

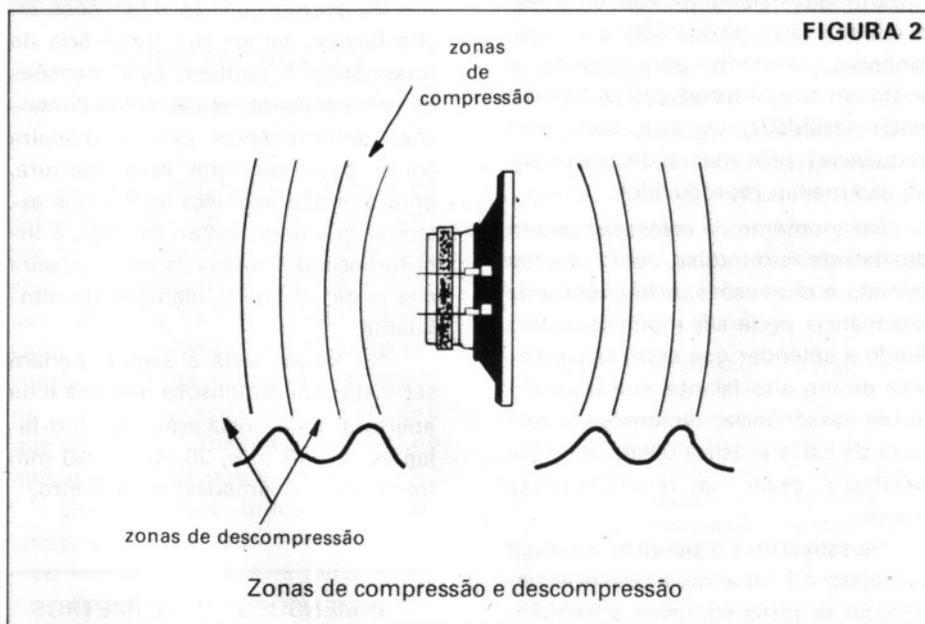
Acreditamos que a maioria dos leitores saiba que alto-falantes não são transdutores destinados à reprodução de sons ao ar livre. Não estamos absolutamente afirmando que ao ar livre eles não possam funcionar; a nossa observação é que se forem usados sem nenhum elemento adicional, inevitavelmente ocorrerá um baixo rendimento na reprodução de som, fazendo-os até, perder sua capacidade de reproduzir certas frequências.

Imaginemos um pistão, empurrando e puxando o ar, tanto na sua parte dianteira como na traseira, e comparemô-lo a um alto-falante em funcionamento. Da analogia feita com o pistão, podemos inferir que a energia provinda do amplificador, necessária à movimentação do cone do alto-falante, é utilizada tanto para produzir som para trás como para frente. Ao ar livre, essa distribuição de energia faz com que o rendimento do alto-falante seja baixo, isto porque os sons que se propagam para trás se perdem, não sendo então aproveitados. Ilustrativamente, isso que dissemos pode ser visto na figura 1, a qual mostra os detalhes desse fenômeno.



Um problema ainda mais sério que a citada perda de sons, é que o movimento do cone para frente e para trás na produção do som, não está em concordância de fase e, no momento que há a movimentação do cone para a frente, produzindo os picos de compressão do ar na parte dianteira, na parte traseira ele está se movimentando em sentido inverso, produzindo picos de compressão, sendo tais movimentos e suas conseqüências ilustrados na figura 2.

É necessário ficar esclarecido que quando o movimento do cone é no sentido de comprimir o ar formam-se as **zonas de compressão**, ocorrendo exatamente o inverso nas **zonas de descompressão**, isto significando 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 sua parte traseira.

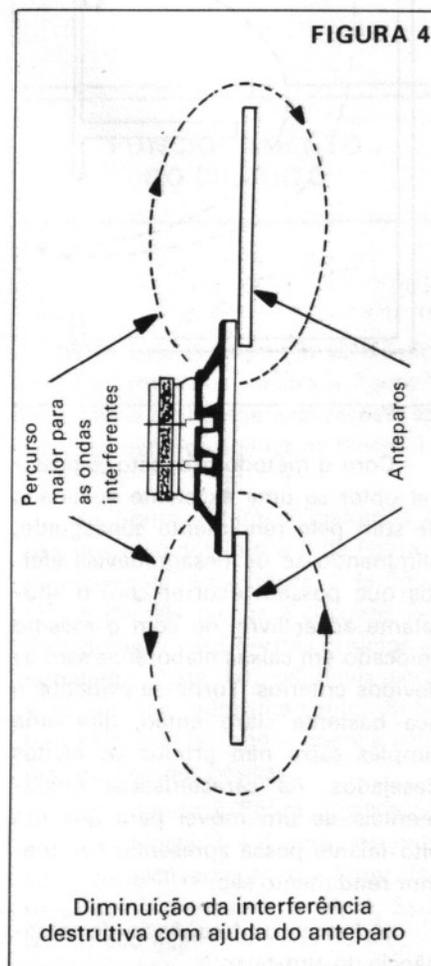
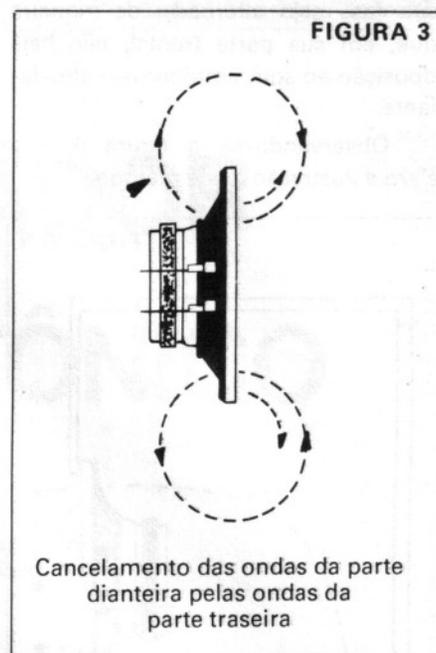


O fenômeno descrito não é importante nas altas freqüências - agudos - em que o comprimento de onda é pequeno em relação às dimensões do alto-falante, tendo em vista que as vibrações do alto-falante podem cancelar os efeitos da interferência com a mistura das vibrações. Nas freqüências mais baixas entretanto (estamos nos referindo às freqüências graves), as ondas da parte traseira conseguem se propagar até encontrar as da parte dianteira, ocorrendo um fenômeno de interferência destrutiva. Há um cancelamento

das ondas da parte dianteira ocasionado pelas ondas da parte traseira, exatamente como é mostrado na figura 3.

Quanto mais grave for o som, mais pronunciado será esse efeito. Recursos acústicos especiais são necessários para que se obtenha melhoria do rendimento dos alto-falantes na produção dos sons de menores freqüências, evitando assim que fenômenos mencionados possam ocorrer.

Um anteparo, como é mostrado na figura 4, constitui-se num primeiro recurso para se aumentar a distância que as ondas da parte traseira tem de percorrer para atingir a parte dianteira, com isso, diminuindo a interferência destrutiva. Com a utilização desse anteparo consegue-se melhor reprodução dos sons graves, visto que as ondas da parte traseira não mais conseguem chegar à parte dianteira, no



momento exato para realizarem interferência destrutiva.

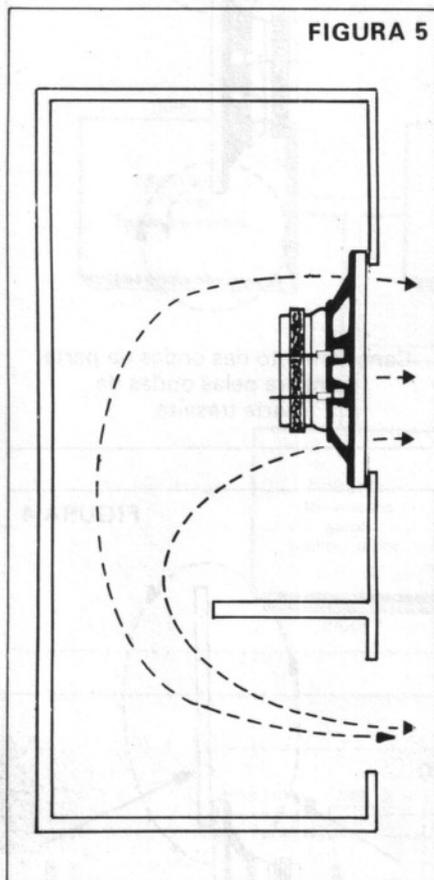
Em contrapartida, deparamo-nos com um problema. Pelo fato de grande parte das ondas sonoras serem bloqueadas pelo anteparo, a potência acústica disponível não estará sendo aproveitada em sua totalidade, fazendo com que o rendimento do sistema fique diminuído.

Podemos então pensar em recursos melhores, e isso pode ser conseguido com a instalação dos alto-falantes em caixas acústicas especiais, as

quais devem ser dimensionadas de modo tal que o som da parte traseira possa ser aproveitado, sendo dirigido, por um determinado caminho, para a frente do sistema, devendo-se para isso, necessariamente, fazer com que

sua fase seja alternada, de maneira que, em sua parte frontal, não haja oposição ao som emitido pelo alto-falante.

Observando-se a figura 5, fica claro a ilustração deste método.



Com o método proposto, é possível obter-se uma excelente qualidade de som pelo rendimento conseguido, eliminando-se os desagradáveis efeitos que possam ocorrer com o alto-falante ao ar livre, ou com o mesmo colocado em caixas elaboradas sem os devidos critérios. Torna-se evidente, e fica bastante claro então, que uma simples caixa não produz os efeitos desejados. As características fundamentais de um móvel para que um alto-falante possa apresentar seu melhor rendimento são:

- a) função da frequência de ressonância do alto-falante;
- b) volume da caixa;
- c) qualidades físicas da madeira utilizada.

Devemos então primeiramente selecionar o alto-falante determinando suas características acústicas, para então fazer o dimensionamento cor-

reto da caixa que vai alojá-lo, tudo feito com muito critério, voltamos a repetir, conseguindo-se com isso boa qualidade de som.

PROJETANDO UMA CAIXA ACÚSTICA

Todo alto-falante tem a tendência de vibrar com maior intensidade em certas frequências, com isso reproduzindo essas frequências com uma facilidade maior, tudo isso em decorrência de suas dimensões. Essa característica de não-linearidade de reprodução, faz com que os alto-falantes não se comportem de modo homogêneo em qualquer som que deva ser reproduzido.

Um alto-falante possui uma determinada faixa de frequência de ressonância, servindo para indicar o ponto em que a reprodução se faz com maior facilidade, ou seja, sons com frequências próximas a de ressonância, são melhor reproduzidos.

No momento da colocação de um alto-falante numa caixa, conforme seu formato e dimensões, a frequência de ressonância pode ser modificada, isto dando a entender que entre as dimensões de um alto-falante, sua frequência de ressonância, dimensões e formato da caixa acústica destinada a sua instalação, existe um relacionamento íntimo.

Se estivermos propensos a efetuar o projeto de uma caixa acústica, necessário se torna conhecer a frequência do alto-falante utilizado, isso reforçando nossas palavras que a caixa é determinada pelo alto-falante e não vice-versa.

Feitas todas essas considerações vamos partir para a execução de um projeto simples e funcional. Como na prática torna-se extremamente difícil obtermos condições de colocar um alto-falante num anteparo com dimensões infinitas, isso para que não ocorra que as ondas da parte traseira possam chegar à parte frontal, a solução sugerida seria fechar hermeticamente o alto-falante numa caixa, im-

possibilitando que as ondas da parte de trás saíssem, porém, essa sugestão apresentada, é feita com restrições, por apresentar inconvenientes limitando seu uso, notadamente em sistemas de grandes potências.

Dentre os inconvenientes, um deles está na relação de que a massa de ar no interior da caixa fica de tal modo presa, tornando difícil sua movimentação e reagindo de modo acentuado ao movimento do cone do alto-falante, de maneira que o esforço mecânico a que é submetido, faz com que seu desempenho seja afetado. Ocorre um endurecimento, fazendo com que nas altas potências o alto-falante possa ter seu cone rompido, isso em função do esforço feito.

Visando a correção desse defeito, deve-se optar por uma solução extremamente simplista: de maneira bastante planejada, fazer uma abertura na parte frontal da caixa.

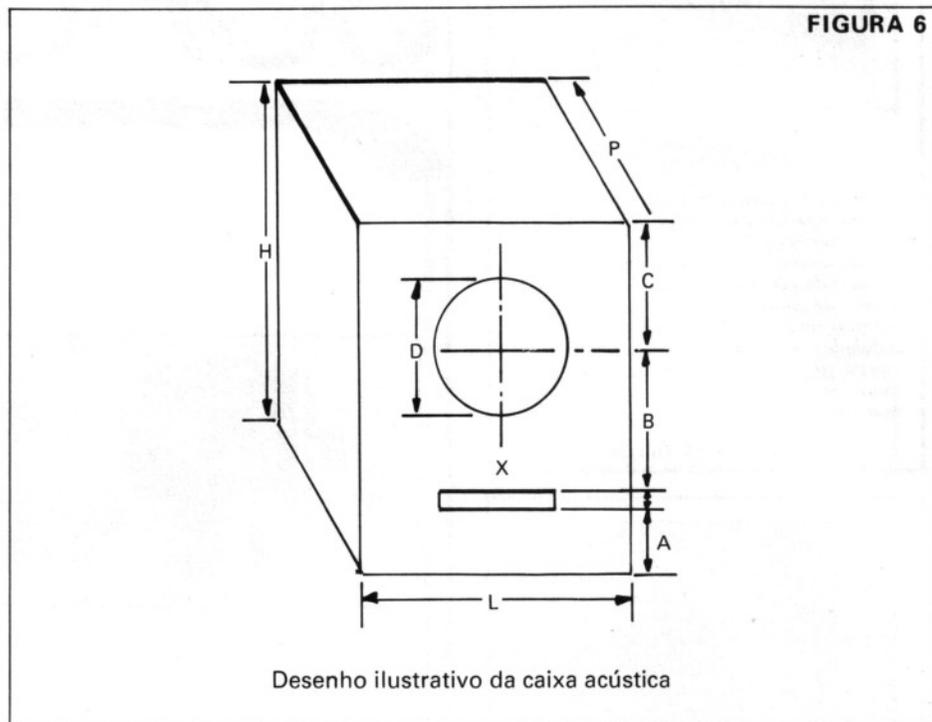
De acordo com as dimensões do alto-falante, temos sua frequência de ressonância e também as dimensões da caixa acústica, sendo essas dimensões determinantes para a maneira como deva ser feita essa abertura, para que não aconteça aquilo que estamos querendo evitar, ou seja, a interferência das ondas da parte traseira nas ondas da parte dianteira do alto-falante.

Na tabela vista a seguir, podem ser vistas em dimensões da caixa e da abertura para instalação de alto-falantes de 210 mm, 20 mm e 280 mm (medidas aproximadas) de diâmetro.

DIMENSÕES EM MILÍMETROS			
DIMENSÃO	ALTO-FALANTES		
	21	24	28
L	375	525	60
H	520	675	720
P	265	315	365
D	185	215	255
X	250	300	300
Y	650	115	125
A	190	135	145
B	140	215	230
C	125	210	225

Na figura 6 mostramos o desenho da caixa acústica, devendo o leitor observar que esse tipo de caixa é destinado somente à reprodução dos mé-

dios e graves, devendo para os agudos ser usado um tweeter externo, o qual pode ser colocado sobre a caixa.



K63 – DADO ELETRÔNICO

O famoso jogo de dados é aqui simulado eletronicamente. Passe horas agradáveis envolvido em grandes disputas entre seus amigos.

Simple e fácil de montar, esse kit é um excelente exercício prático das técnicas digitais.

K63 – Cz\$ 2.050,00

AGORA! NO CORAÇÃO DE SANTO AMARO

MAIS UMA UNIDADE DO

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

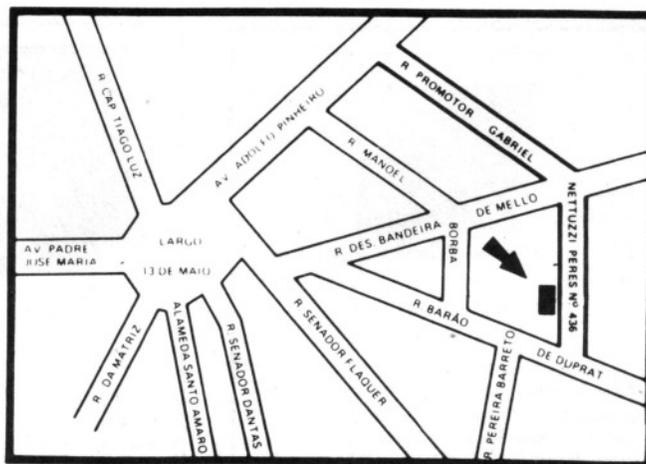
A MAIOR ORGANIZAÇÃO DE ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA DO PAÍS!

Cumprindo rigorosamente seu plano de expansão, o IUB instalou em Santo Amaro mais uma unidade de atendimento, para a sua comodidade.

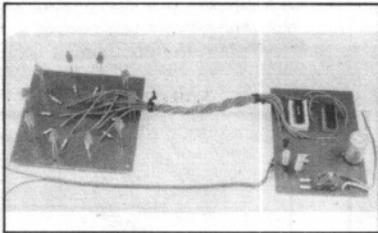
Nossas funcionárias terão imenso prazer em prestar-lhe informações sobre todos os cursos, efetuar sua matrícula, receber seus pagamentos e informá-lo sobre os horários das consultas didáticas.

Afinal são 46 anos dedicados ao ensino, procurando constantemente melhor atender e formar profissionais competentes em todo o Brasil.

**JUNTE-SE A NÓS
E ASSEGURE O SEU FUTURO!**



RUA PROMOTOR GABRIEL NETTUZZI PERES, Nº 436
FONE: 521-6062 – SANTO AMARO

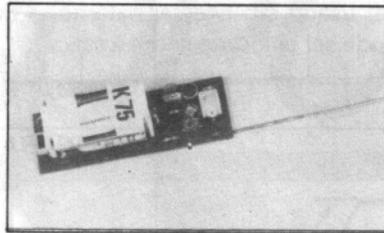


K45A – ROLETA ELETRÔNICA

É mais um fabuloso brinquedo desenvolvido para proporcionar horas agradáveis de divertimento.

Este conjunto é formado pelos Kits K45 e K45A. O seu painel, bem como todos os detalhes para sua montagem estão apresentados na revista 18.

K45-A – Cz\$ 2.790,00

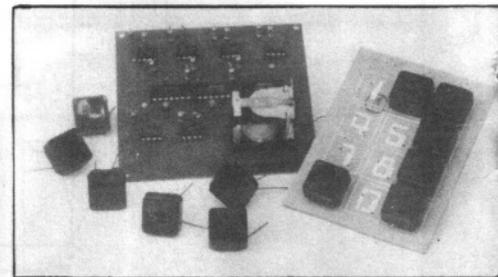


K75 – TRANSMISSOR EXPERIMENTAL DE FM

Transmitir sinais em FM torna-se cada vez mais freqüente, em função de possuir uma maior fidelidade em relação aos transmissores de AM. Este pequeno kit é de grande eficiência quando se transmite sinais de áudio a curtas distâncias. Sua montagem é simples, não requerendo habilidades e equipamentos especiais no ajuste final. As aplicações dependerão de suas necessidades e principalmente da sua criatividade.

K75 – Cz\$ 780,00

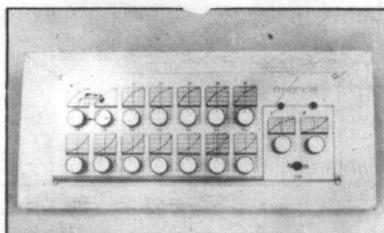
SÓPO



K93 – TERMÔMETRO DIGITAL COM FUNÇÕES ANALÓGICAS

De constituição simples porém bastante funcional, este kit possibilita medições de temperatura de até 150°C, ou mais, desde que ligado com mais uma série de leds. Seu emprego entretanto vai mais além; nele procedendo-se adaptações necessárias, seu uso pode ser estendido de modo prático como liga-desliga de fornos, alarme contra incêndio e outras utilizações, dependendo da criatividade do hobbysta.

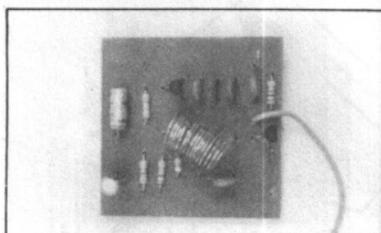
K93 – Cz\$ 3.840,00



MIXER – K78

Este equipamento é fundamental, quando se deseja ligar vários microfones ou canais de voz a um amplificador, além de propiciar a mistura de vários sinais sonoros, dando aos audiófilos o som desejado. Tudo isso que acabamos de relatar, somado com outras aplicações que dependerá de sua imaginação e criatividade, aliado a um baixo custo.

K78 – Cz\$ 7.650,00



K55 – TV-SOUND TRANSMITER

Este eficiente micro-transistor de áudio permitirá o teste rápido e seguro do canal de áudio dos receptores de TV. Consiste de um gerador de sinais de 4,5 MHz acoplado a um modulador de FM. Um instrumento indispensável à bancada do técnico ou hobbysta que trabalha com televisores.

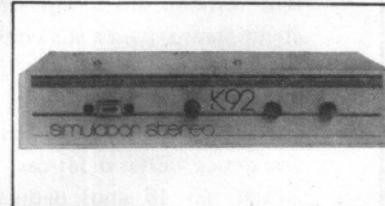
K55 – Cz\$ 750,00



K62 – PORTEIRO ELETRÔNICO

Segurança, confiabilidade e eficiência é o que encontramos neste sensacional Kit especialmente elaborado para você. Além das funções de Porteiro Eletrônico, pode ser utilizado como Intercomunicador, Bá-Bá Eletrônica, etc.

K62 – Cz\$ 4.320,00



SIMULADOR STÉREO – K92

Agora, definitivamente, colocamos à sua disposição o som estereofônico que, de simulado, só tem o nome. Podendo ser utilizado em aparelhos mono de áudio e TV produz o som estéreo desejado e, se você quiser, com efeitos espaciais. Adquirido individualmente, deverá ser conectado a um Amplificador Estéreo.

K92 – Cz\$ 5.400,00

STAL

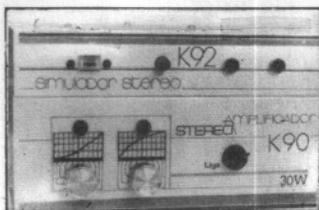
K98 – CHAVE DIGITAL

Um dispositivo simples e prático, programável e acionado através de um teclado. Inúmeras situações podem requerer a utilização de um dispositivo de segurança e que seja confiável. Este é o caso da Chave Digital. Com ela temos condições de efetuar a abertura de portas, cofres, armários, etc., tudo feito automaticamente, com a vantagem de só o seu usuário saber o segredo para que isso aconteça.

K98 – Cz\$ 3.700,00

K96 – SECRETÁRIA ELETRÔNICA

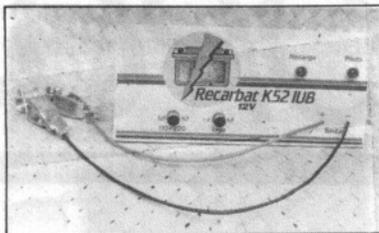
Uma Secretária Eletrônica com características próprias, diferente dos modelos convencionais, de custo reduzido e fácil montagem, são alguns dos pontos positivos apresentados por este Kit, cuidadosamente elaborado e projetado para seu perfeito uso.



K92 SIMULADOR ESTÉREO ACOPLADO COM O K90 – AMPLIFICADOR ESTÉREO

Uma oportunidade única a quem queira adquirir estes dois kits conjuntamente, em vez de fazê-lo separadamente. Um desconto especial de 20% está sendo oferecido, tornando-os perfeitamente acessível aos apreciadores de som de alta qualidade.

K92 – K90 – Cz\$ 6.290,00



K52 – RECARBAT

A maneira econômica, prática e segura de recarregar suas baterias. Este Kit é implementado com circuito "inteligente" que desliga automaticamente o processo de recarga, quando esta estiver terminada, e sinalização visual (LED) de fim de recarga. Deverá ser mencionado a tensão da rede em que será utilizado para o perfeito funcionamento do fusível de proteção.

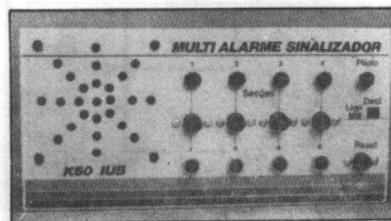
K52 – Cz\$ 8.400,00



SIRENE HIPERSOM – K76

Interessantíssimo efeito sonoro de fácil instalação em veículos que personaliza e faz sua "chegada" ser sempre notada em qualquer local.

K76 – Cz\$ 2.450,00



MULTIALARME SINALIZADOR K50

Sensacional Kit com inúmeras aplicações práticas. Pode ser usado como "alarme residencial" ou no controle e monitoração de processos industriais, bastando para isso utilizar sensores adequados. Pode controlar independentemente 4 Seções e possui indicação sonora e luminosa para cada uma. Funciona com ou sem energia da rede e é apresentado em 3 versões: K50A – completo; K50B – sem circuito acoplador e K50C – sem circuito acoplador e sem eliminador de pilhas.

K50 – Cz\$ 4.390,00



KGV2 - TEVETEST

Gerador de vídeo que fornece 2 padrões: 1) escala de cinzas, 2) listas verticais. De baixo custo mas com muitas aplicações ao técnico de TV. Funciona com pilhas ou na rede. Possui saída auxiliar de áudio. É fornecido com chassi em forma de "L".

KGV2 – Cz\$ 4.440,00



K06 – TRANSMISSOR EXPERIMENTAL SEM FIO

Com este kit você poderá irradiar a voz, música ou outros sinais e captá-los em qualquer receptor comum de AM. O alcance não excede os limites tolerados pelos órgãos fiscalizadores de emissões de ondas de rádio. Trabalha entre 600 e 1300 KHz e utiliza-se de alto-falante de 8Ω como microfone dinâmico. A alimentação pode ser de 6 ou 9 V. O alto-falante e o porta-pilhas não fazem parte deste Kit.

K06 – Cz\$ 780,00



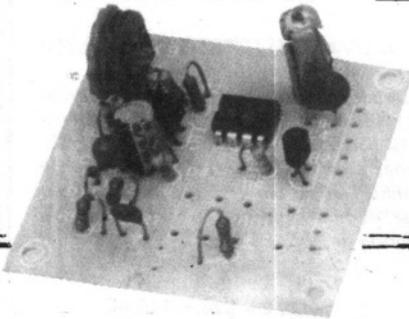
K36 – SUPERVOX

Pré-amplificador de altíssimo ganho (ajustável), que realiza as funções de "compressor de áudio" e com indicação luminosa, por LED, dos picos de potência. Aceita diretamente os sinais de um microfone dinâmico (baixa impedância). A alimentação é feita com tensão de 12 VCC e consome no máximo, 70 mA.

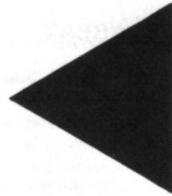
K36 – Cz\$ 2.856,00

O projeto deste Kit foi feito para seu emprego na ativação de uma infinidade de aparelhos através de uma chamada telefônica. Seu projeto, com as adaptações necessárias vai mais além, como ainda teremos oportunidade de ver em publicações futuras. Dá-se, agora, um enfoque todo especial quanto à sua utilização nas comunicações entre radioamadores.

K99 – Cz\$ 2.100,00



SÓPOSTAL



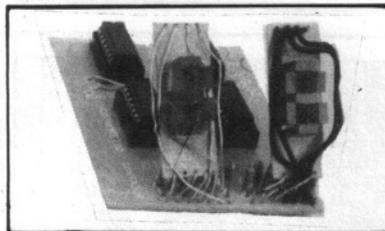
K99 – ATIVADOR TELEFÔNICO



KGV1 – GERADOR DE VÍDEO

Pequeno equipamento mas de grande utilidade na pequena oficina ou na bancada do hobbyista para teste de receptores de TV. Fácil de montar e não requer ajustes complicados. Funciona em rede de 110 ou 220 volts. O sinal é injetado diretamente na antena do TV pois possui modulador de RF gerando sinal na faixa VHF. Este Kit é fornecido com chassi em L.

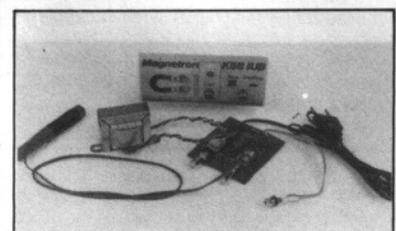
KGV1 – Cz\$ 3.120,00



K95 – CRONÔMETRO DIGITAL

Projetado para efetuar contagem de tempo, este é um kit que poderá ser muito útil a quem se dedique a trabalhos de bancada, na reparação de aparelhos digitais, por exemplo, pois o K95 possibilita a medição de contagem de pulsos, tornando-se portanto, uma excelente "ferramenta de trabalho".

K95 – Cz\$ 1.400,00



K58 – MAGNETRON

Muitas vezes o técnico se depara com operações mecânicas difíceis de serem realizadas. Neste caso, a utilização de ferramentas magnetizadas é indispensável. O K58 permite a magnetização ou desmagnetização de materiais ferromagnéticos.

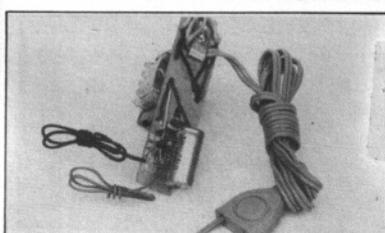
K58 – Cz\$ 3.100,00



K40 – NAVALSOUND

O "Navalsound" é um kit especialmente indicado para sonorizar lanchas ou outras embarcações miniaturas, reproduzindo o ruído característico dos motores. Através de um controle de frequência, permite simular as diversas rotações do motor. Funciona com apenas quatro pilhas pequenas e seu circuito pode ser instalado no interior do brinquedo, conferindo-lhe maior realismo.

K40 – Cz\$ 1.870,00



K05 – ELIMINADOR DE PILHAS ESTABILIZADO

Com este Kit você poderá alimentar aparelhos que utilizem 4 ou 6 pilhas (6 ou 9 volts), e que tenham um consumo até 1,2 W. Funciona em 110 ou 220 V. Possui capacitor para filtragem das interferências de RF da rede e utiliza um Zener na estabilização. Ideal para testes em bancada.

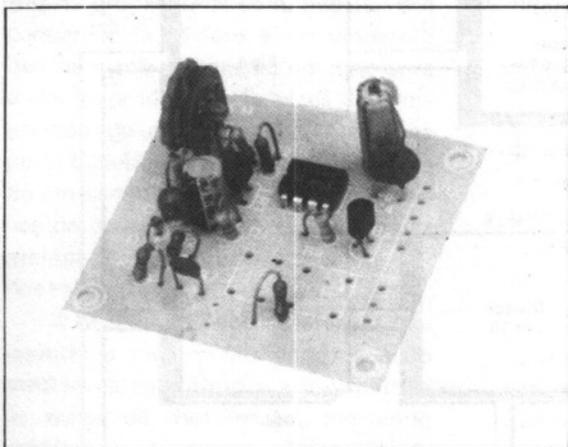
K05 – Cz\$ 1.630,00



K59 – MINI ÓRGÃO MONOFÔNICO

Torne-se um músico e conheça as principais características básicas, montando este Kit. Além de aprender montando, você irá passar horas agradáveis compondo suas próprias músicas.

K59 – Cz\$ 1.000,00



ATIVADOR TELEFÔNICO K99

APRESENTAÇÃO

Nossos propósitos, quando do lançamento de um kit, é que seu projeto tenha a menor complexidade possível, possibilitando a que sua montagem seja feita de modo fácil e rápido. Outras características que levamos em consideração diz respeito à praticidade do projeto, seu baixo custo e, sempre que possível, a variedade de opções de aplicação que ele possa oferecer.

Consideremos todos esses aspectos em relação ao Ativador Telefônico - K99. Ele conserva todas as características básicas do K97 (kit lançado no número anterior desta revista). Suas várias funções e possibilidades de uso são descritas naquela publicação, pois em última análise K97 e K99 acabam por se constituir num único aparelho, o que acaba inclusive por facilitar a aquisição por parte de todos que gostam de se dedicar às atividades hobbyistas.

A grande novidade em relação ao K99 são suas condições de efetuar uma divisão do tempo total do ativador por 10, possibilitando a comutação do microfone de um radioamador (por exemplo), dando-lhe condições de

efetuar dez câmbios, sendo cinco câmbios de recepção e cinco de transmissão, com 18 segundos de tempo para cada câmbio.

Com esta inovação processada, os 3 minutos (180 segundos), tempo de geração feito pelo ativador, divididos equitativamente por 10, levam-nos a ter, no caso de um contato feito por um radioamador, a seguinte configuração:

- 1º câmbio - transmissão - 18 segundos
- 2º câmbio - recepção - 18 segundos
- 3º câmbio - transmissão - 18 segundos
- 4º câmbio - recepção - 18 segundos
- 5º câmbio - transmissão - 18 segundos
- 6º câmbio - recepção - 18 segundos
- 7º câmbio - transmissão - 18 segundos
- 8º câmbio - recepção - 18 segundos
- 9º câmbio - transmissão - 18 segundos
- 10º câmbio (final) - recepção - 18 segundos

A programação feita em relação à divisão do tempo total por 18 segundos foi planejada, por se considerar essa margem de tempo suficiente para uma conversação normal. Deve ser esclarecido o seguinte:

a) A cada 18 segundos é emitido um "bip", alertando para o término do tempo.

b) Caso cada transmissão ou recepção tenha duração inferior aos 18 segundos previstos, deve-se esperar que o tempo se complete para seguir-se adiante (aguardar a entrada do "bip").

FUNCIONAMENTO DO CIRCUITO

O kit está dividido em vários blocos, conforme nos mostra a figura 1. Para efeito de nossas explicações, serão considerados apenas os blocos 1 e 2.

Na figura 2 temos ilustrados os circuitos ativador (bloco 1 da figura 1) e gerador de clock (bloco 2 da figura 1). Os demais blocos e circuitos servem de base para futuros projetos alternativos deste kit, os quais serão apresentados oportunamente. Sobre eles serão dadas agora apenas algumas explicações básicas.

Retornando à figura 1, podemos notar os blocos 3 e 4, que nos mostram, respectivamente, um timer de 2 segundos e o gerador de bip 1. Estes blocos são ligados à saída do bloco 2, provocando um ativamente, gerando um bip para o atendimento.

Nos outros blocos temos: bloco 5, divisor por 10; bloco 6, gerador de bip 2, bloco 7, relé para ativamente geral do radioamador e no bloco 8, relé para comutação do PTT (microfone).

FIGURA 1

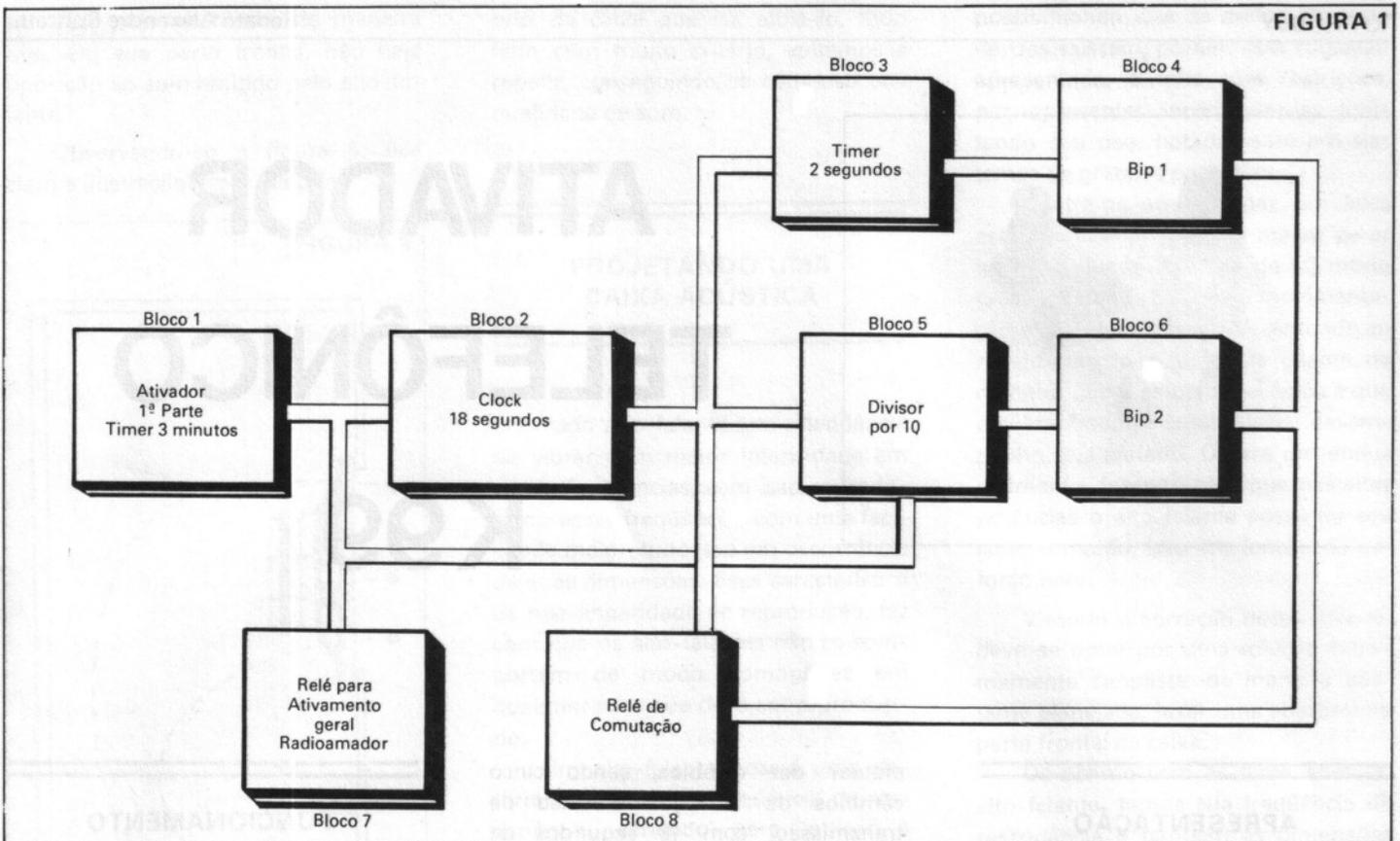
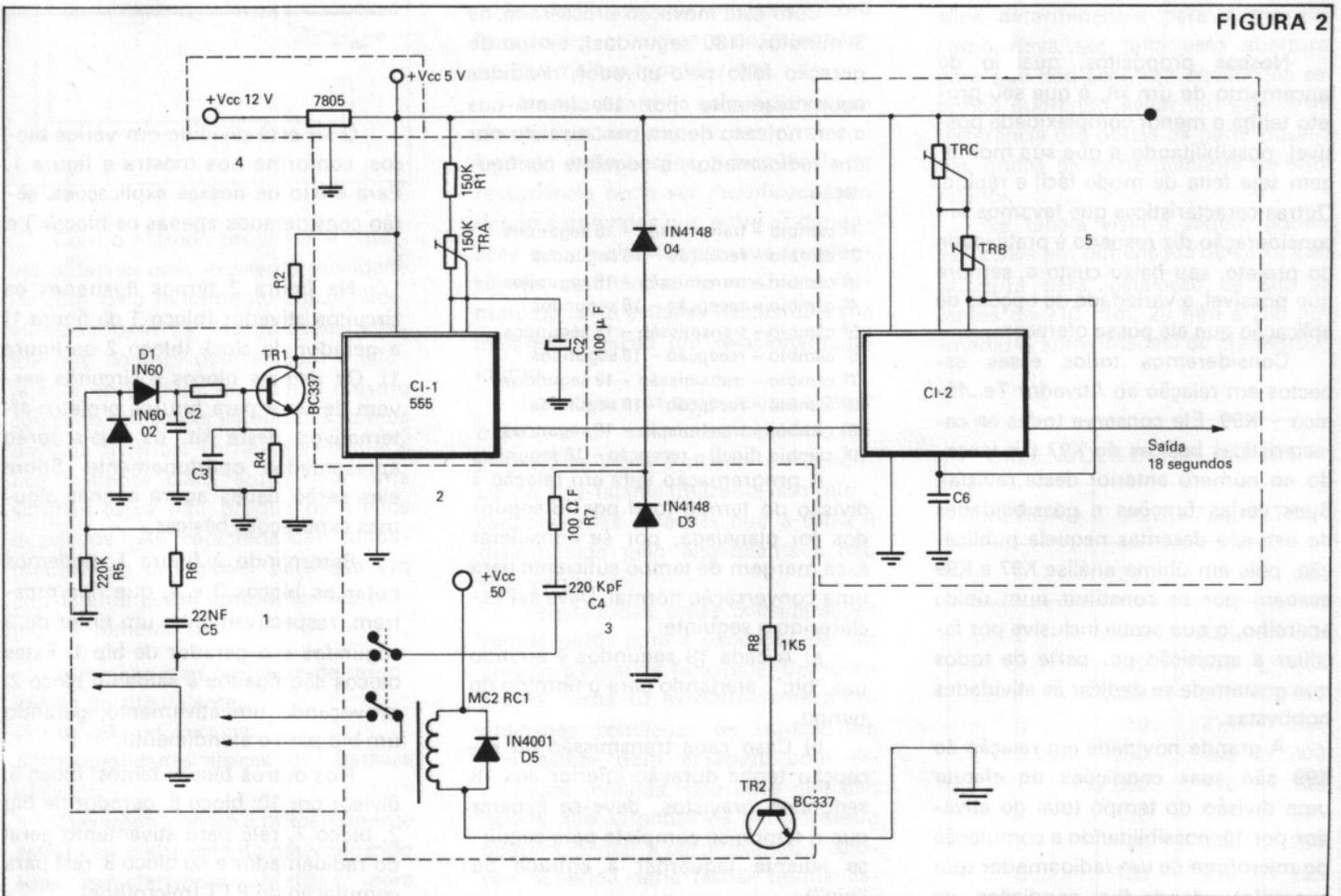


FIGURA 2



O timer de 2 segundos é ativado na ocorrência de cada câmbio. Sua ativação provoca e a emissão de um bip por 2 segundos, tempo esse automaticamente transmitido, via rádio até a pessoa que está na escuta. Há um chaveamento do PTT (ou microfone) por cerca de 18 segundos (16 segundos do chaveamento mais 2 do bip), tempo destinado à mensagem. O processo então decorre normalmente, como vimos anteriormente.

O relé de ativamente simplesmente realiza a função de interromper a alimentação da fonte do rádio durante os 3 minutos em que o ativador é ligado. Devemos lembrar que o relé deverá ser ligado através de um circuito de potência. O relé de comutação do PTT, onde é controlado o câmbio, não deve e não precisa ultrapassar 200 mA de corrente, pois o circuito não utilizará mais que essa amperagem para seu chaveamento.

Para um melhor aproveitamento do esquema mostrado na figura 2, temos o bloco 1 o limitador de tensão. Como vimos na descrição do K97, o ativador limita uma tensão para o circuito que realiza o ativamente, emitindo pulso ao gerador de clock de 18 segundos. Este por sua vez faz a divisão por 10 dos 180 segundos (3 minutos) gerados pelo ativador.

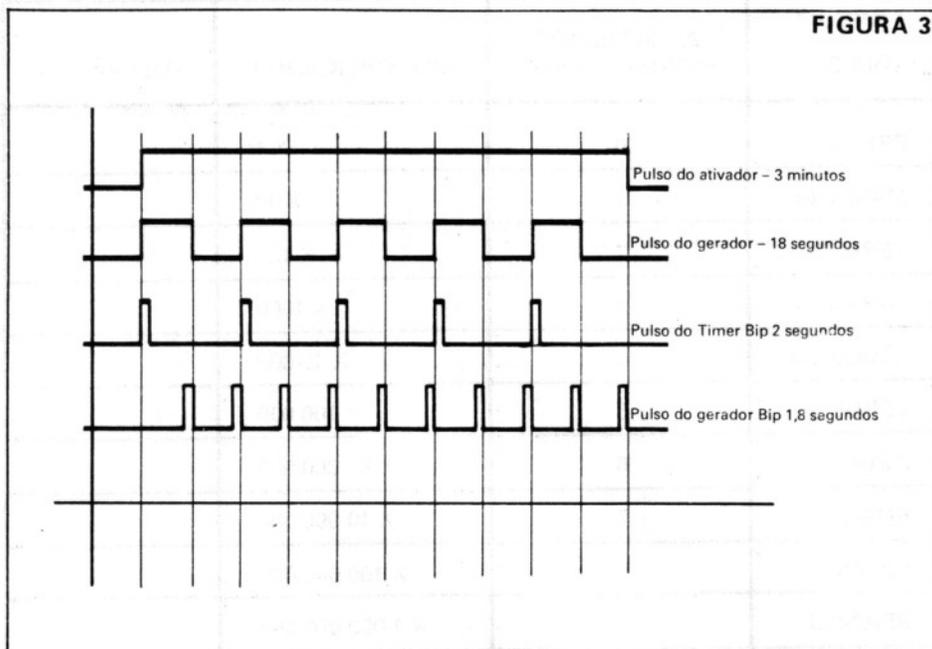


FIGURA 3

O controle de tempo (circuito - bloco 5) é feito pelo trimpot TR2, o qual deverá ter um pulso de 18 segundos ou a décima parte do tempo do ativador.

No circuito do bloco 4 da figura 2, pode ser notada a existência do regulador de tensão. Este regulador deve ter uma tensão de entrada de 12 volts, devendo ser do tipo 7805 para 5 volts.

Observando-se a figura 3, podemos ver o gráfico de pulsos obtidos

pelos circuitos descritos anteriormente.

MONTAGEM

Visando a que o leitor possa seguir uma determinada ordem de montagem, sugerimos que se inicie com a fixação dos resistores. Para se ter uma melhor visualização de sua configuração, a figura 4 nos mostra dois ângulos desses componentes: lados vertical e horizontal. Consultando a tabela a seguir, temos os valores relativos às faixas coloridas que eles apresentam, servindo para que possamos estabelecer uma distinção mais correta entre eles.

Os capacitores (cerâmico e eletrolítico), fixados a seguir, têm seus detalhes ilustrados na figura 5, vendo-se as indicações relativas a cada tipo nas suas laterais.

A fixação dos diodos, passo seguinte na nossa montagem, deve ser feita na forma vertical. A ilustração de como isso deve ser feito está contida na figura 6.

A configuração dos transistores é vista na figura 7, observando-se detalhes do coletor, emissor e base. Em número de dois, esses transistores po-

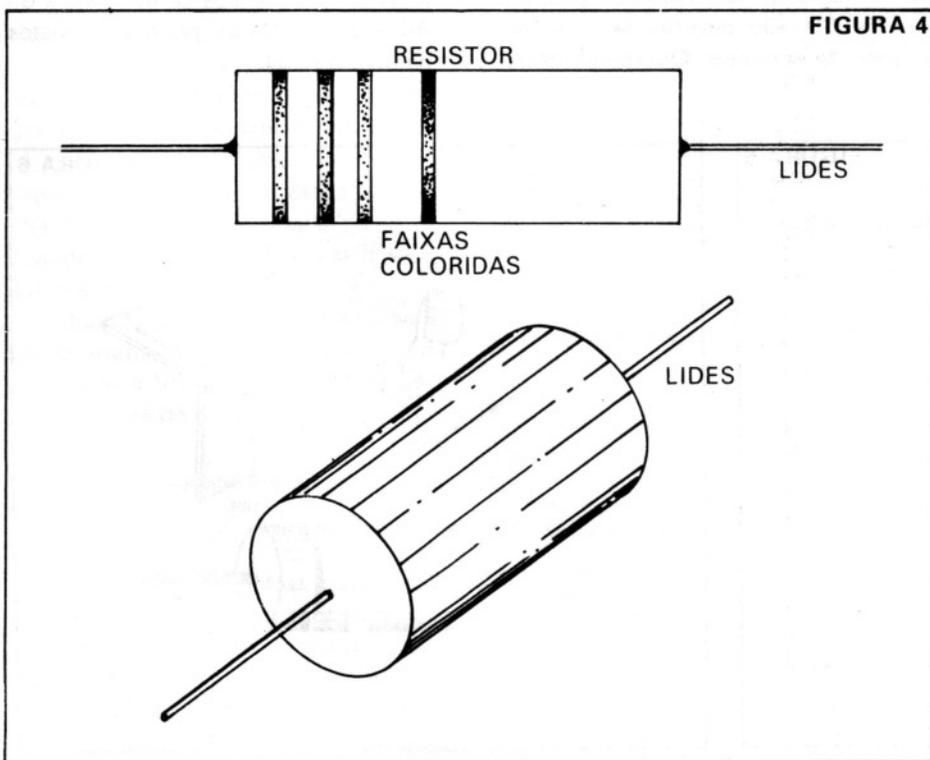
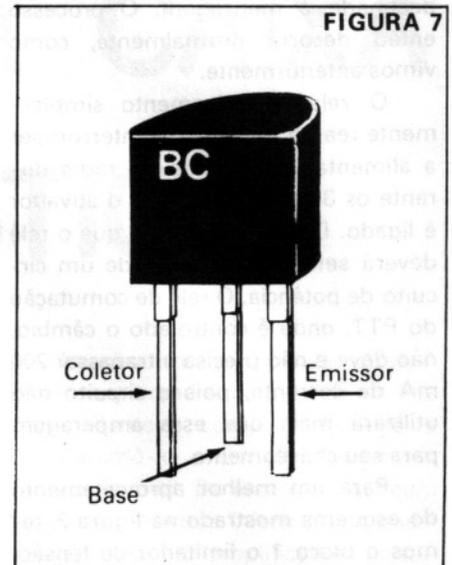


FIGURA 4

CORES	ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS	MULTIPLICADOR	TOLERÂNCIA
PRETO	0	X 1	
MARROM	1	X 10	
VERMELHO	2	X 100	
LARANJA	3	X 1000	
AMARELO	4	X 10 000	
VERDE	5	X 100 000	
AZUL	6	X 1000 000	
ROXO	7	X 10 000 000	
CINZA	8	X 100 000 000	
BRANCO	9	X 1 000 000 000	
OURO			5%
PRATA			10%
SEM COR			20%

altura retificar uma informação dada na revista anterior (pág. 39). Dissemos naquela oportunidade que seria utilizado um soquete de 4 pinos; na verdade será aproveitado no projeto K97 - K99 um soquete de 8 pinos.



dem ser do tipo BC 546, BC 547, BC 548, BC 549, ou o BC 337, o mais comumente utilizado.

Três são os CIs utilizados: dois do tipo 555 e um do tipo 7805. O CI 7805 deve ser fixado em um dissipador, da forma ilustrada na figura 8. Embora na ilustração a parte metálica também

esteja fixada na placa de circuito impresso, isso não ocorre em nosso caso. Por não haver espaço suficiente para a fixação do 7805 no posicionamento horizontal ele deve ser fixado verticalmente, tal como é visto na figura 9.

Os CIs 555 deverão ser fixados através de soquetes. Queremos nesta

Na figura 10 temos: em (A) o lado dos componentes da placa de circuito impresso; em (B) a placa mostrada pelo lado cobreado.

Demais detalhes relativos à montagem e fixação dos componentes do Ativador Telefônico podem ser vistos na revista nº 44.

FIGURA 5

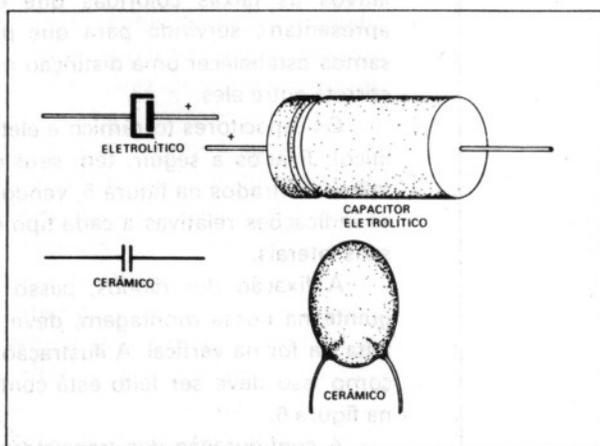


FIGURA 6

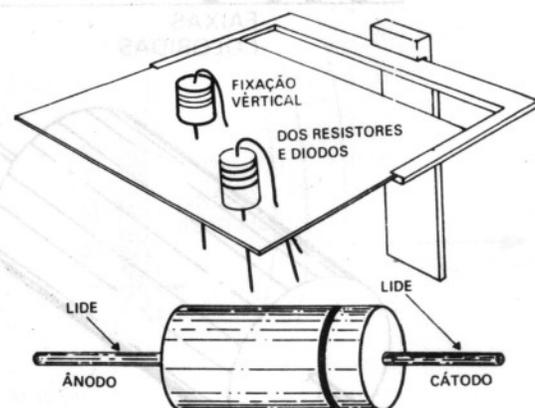


FIGURA 8

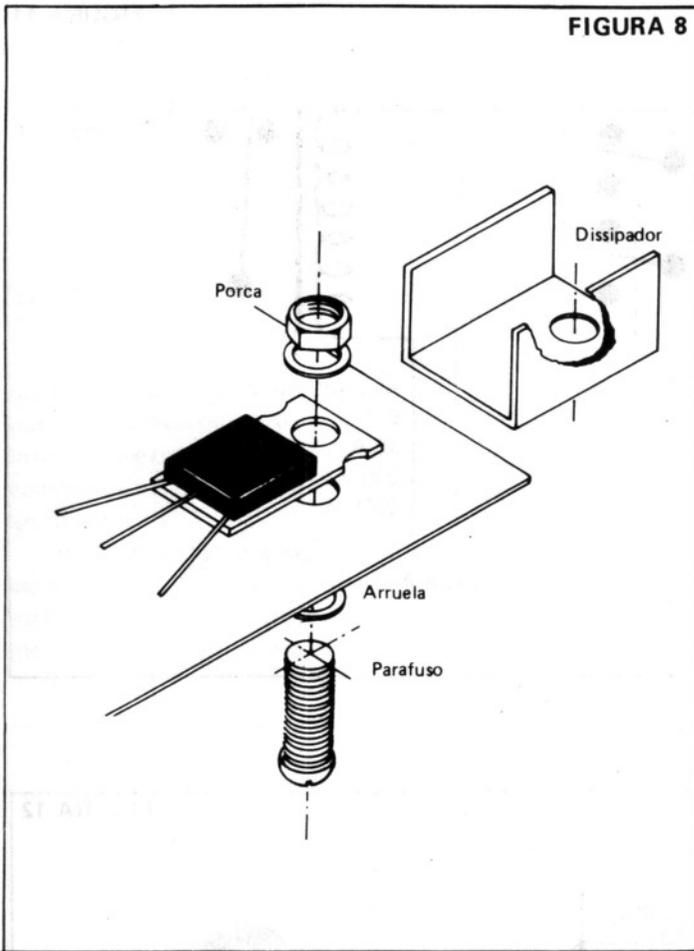


FIGURA 9

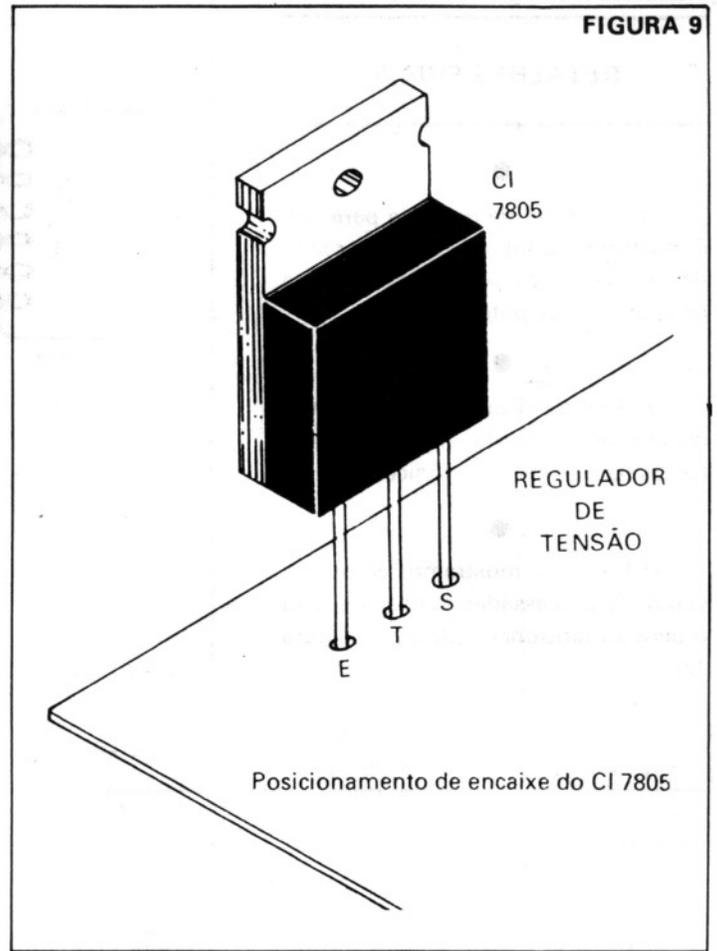
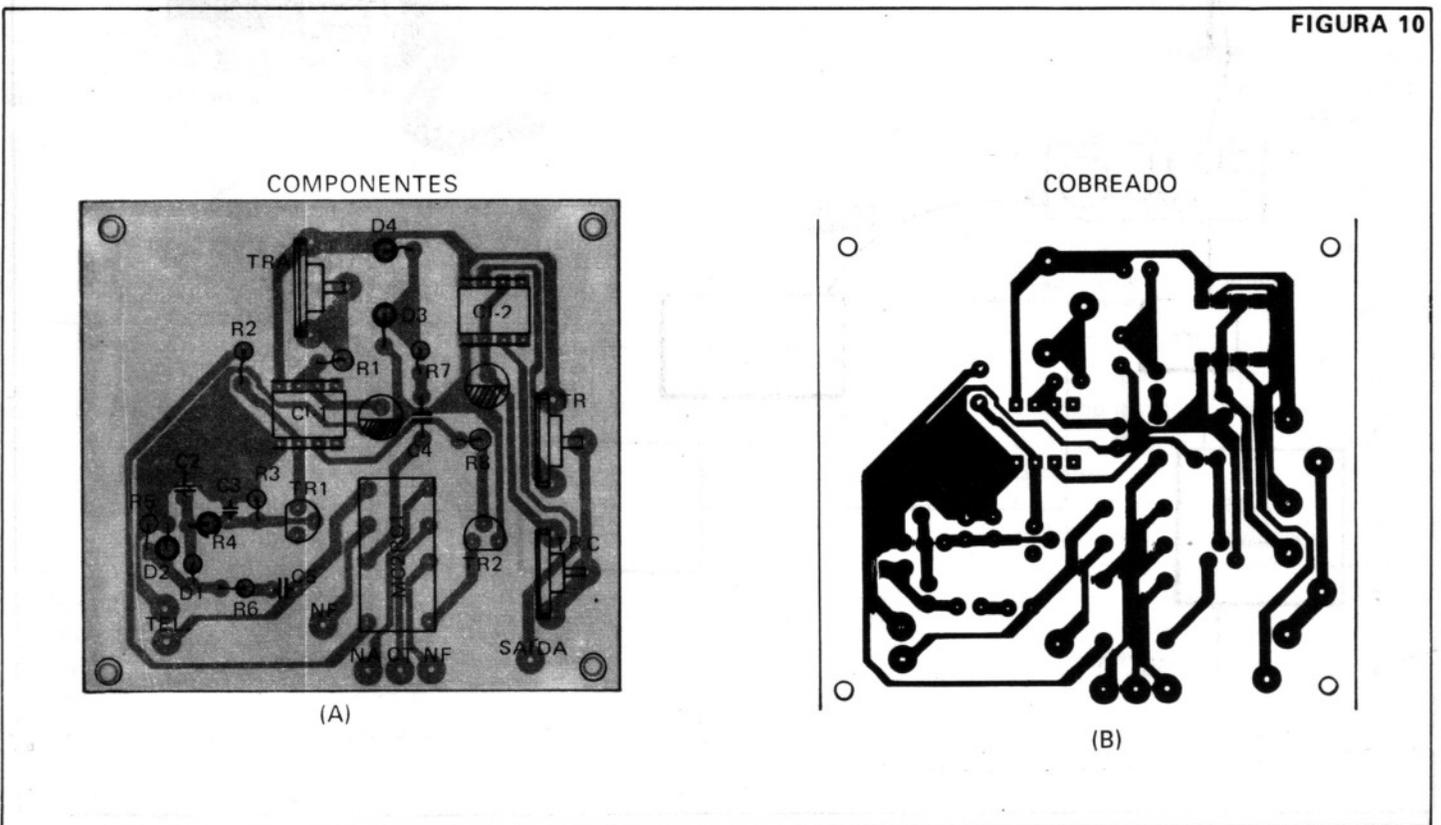


FIGURA 10



DETALHES FINAIS

a) O circuito de potência para relé é mostrado na figura 11. Este circuito deverá ser ligado para o acionamento de aparelhos de potência.

b) Em publicações futuras serão detalhadas as montagens das últimas partes do Ativador Telefônico.

c) Por final, mostramos como deverão ser processadas as ligações para o perfeito funcionamento do kit (figura 12).

FIGURA 11

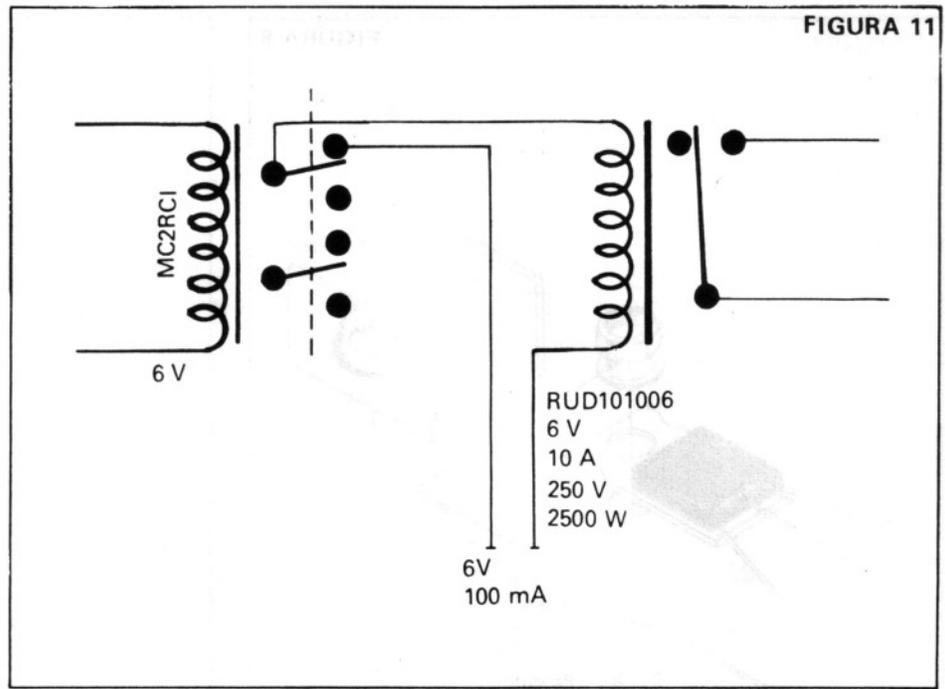
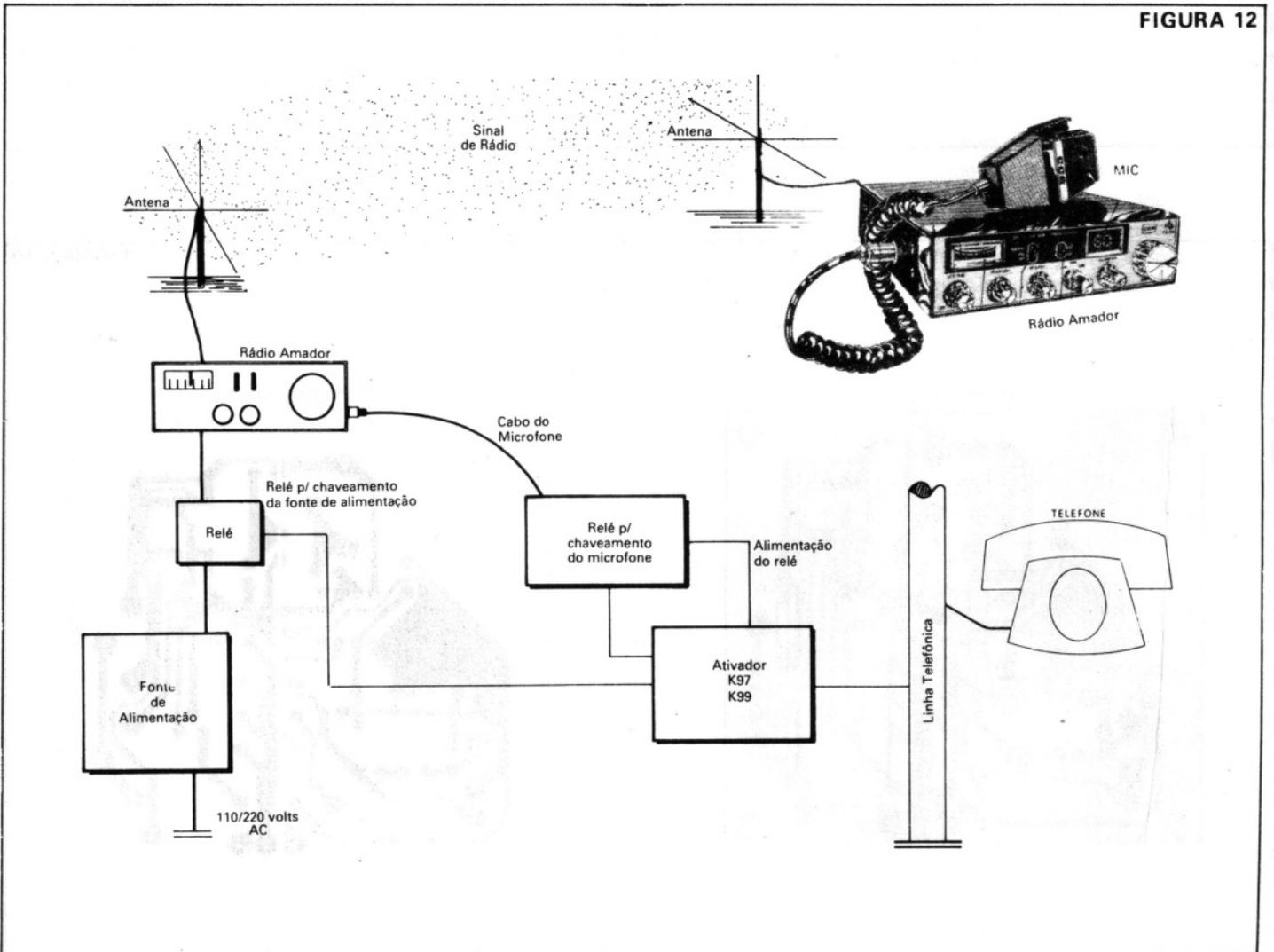


FIGURA 12



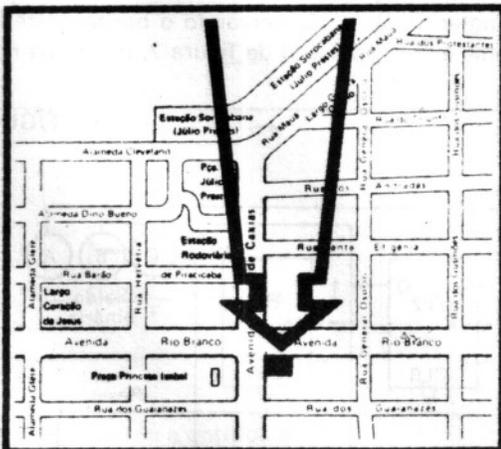
LISTA DE MATERIAIS

CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO				
R1	150K	C3	47 μ F	CI-2	555
R2	22K	C4	220NF	D1	1N60
R3	47K	C5	22NF	D2	1N60
R4	470K	C6	47 μ F	D3	1N4001
R5	220K	TR1	BC 548	D4	1N4001
R6	56K	TR2	BC 548	D5	1N4001
R7	100 Ω	TRA	Trimpot 150K	RELÉ	MC2RC1
R8	1K8	TRB	Trimpot 150K	SOQUETES	1E2 8 pinos
C1	100 μ F	TRC	Trimpot 150K	PCI	Placa circuito impresso
C2	10NF	CI-1	555		

NO CORAÇÃO DE SÃO PAULO VOCÊ ENCONTRA A SUA ESCOLA

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

A MAIOR ORGANIZAÇÃO DE ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA DO PAÍS



O Instituto Universal Brasileiro instalou a Agência Centro na Capital de São Paulo, visando principalmente a sua comodidade.

Você poderá ser atendido pessoalmente por nossas funcionárias, que terão imenso prazer em prestar-lhe informações minuciosas sobre todos os cursos ministrados, efetuar sua matrícula, receber seus pagamentos e informá-lo sobre os horários das consultas didáticas.

Qualquer dúvida com relação à matéria estudada poderá ser solucionada pessoalmente, facilitando e acelerando seu curso.

Informe-se sobre o dia e a hora do plantão do seu professor. Anote o endereço:

Avenida Rio Branco, 781 (Esquina com Av. Duque de Caxias)

CONTADORES

(Partell)

Em artigo anteriormente publicado, mostramos ao leitor os aspectos básicos e as características fundamentais de contadores assíncronos e síncronos, bem como o modo de funcionamento de ambos.

Complementando o assunto, teremos oportunidade agora de saber como funciona outros contadores.

OUTROS CONTADORES

Vamos partir do princípio que estejamos precisando de um contador assíncrono de módulo 6, sendo portanto de nosso interesse efetuar sua construção. Para isso, a primeira etapa consiste em listar a seqüência da contagem, dessa forma:

C	B	A
4s	2s	1s
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

Recicla
(reset)

Podemos ver que a seqüência da contagem do contador de mod-6 é de 000 a 101, e que um contador de 3 bits é necessário com um contador (C) de 4s, um contador (B) de 2s, e um conta-

dor (A) de 1s. Podemos ver pela tabela mostrada, que o contador de 3 bits conta normalmente de 000 a 111; as duas últimas contagens (110 e 111) devem ser omitidas.

O artifício para este problema de projeto de mod-6 consiste em observar a contagem binária **imediatamente após a mais alta contagem do contador**; neste caso, é o 110, devendo este ser introduzido num circuito lógico que produzirá um pulso de limpar (clear), ou reajustar (reset). O pulso de limpar volta para uma entrada de limpar assíncrona em cada biestável JK, limpando portanto ou reajustando, o contador em 000.

Na figura 1, podemos ver o circuito lógico necessário para limpar ou restabelecer (reajustar) os biestáveis JK de volta a 0.

A porta NE de 2 entradas fará o serviço quando as saídas de FF2 e FF3 forem introduzidas nela. Voltando nossa atenção para a tabela apresentada anteriormente, podemos notar que tanto **C** quando o contador tenta ir

para 110, ele imediatamente será limpo ou reajustado em 000.

O contador analisado é um contador assíncrono que é reajustado ou limpo exatamente duas contagens antes de sua contagem máxima normal de 111. A porta NE faz o serviço de reajustar ou restabelecer os biestáveis em 0 (zero), ativando as entradas CLR.

Vejamos agora a figura 2. O contador mod-6 nela representado opera como um contador assíncrono normal até o pulso 6. A contagem binária antes do pulso 6 é 101, sendo essa a máxima contagem desta unidade. Na transição H para L de pulso 6 de relógio, FF1 comuta de **alto** para **baixo**. A transição H para L dos FF1 dispara FF2, que comuta de **baixo** para **alto**.

No ponto **a** dessa figura, ambas as saídas de FF2 e FF3 estão em 1, sendo que esses dois 1 são aplicados à porta NE, conforme pode ser visto na figura 1. A porta NE é ativada produzindo um 0 (zero), o qual ativa a entrada CLR assíncrona para todos os biestáveis, reajustando-os todos em 0 (zero), sendo esse reajuste mostrado em **b** da figura 2. O pequeno pulso no ponto **a** dessa figura é tão curto, não chegando sequer a iluminar os indicadores de saída. O contador está livre para contar para cima normalmente outra vez, a partir do binário 000.

Observando o bordo posterior do pulso 6 da figura 2, podemos notar o

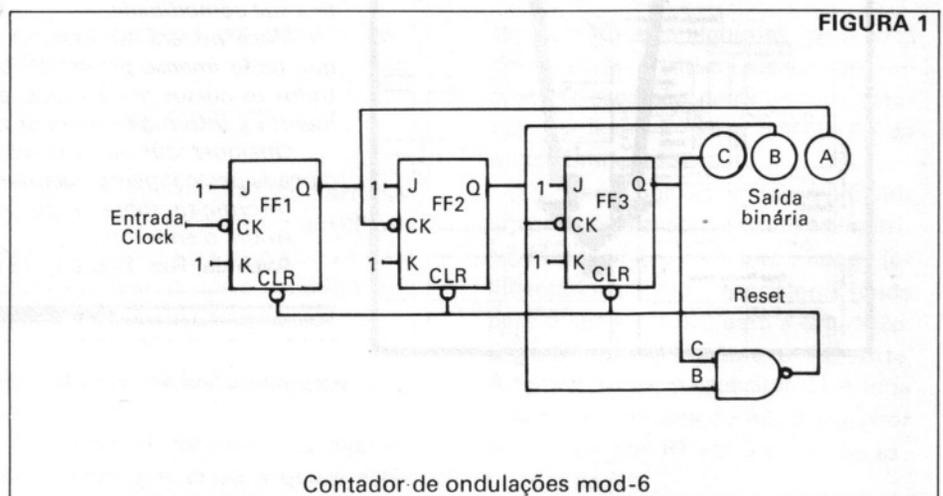
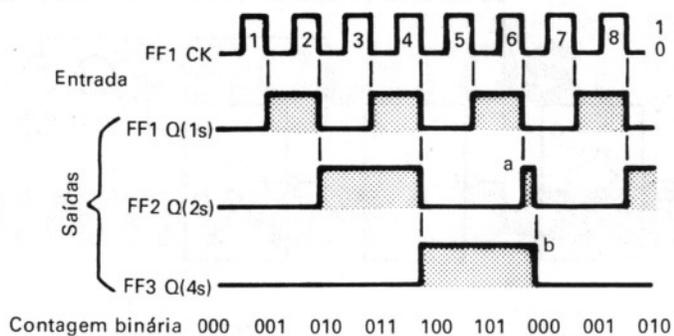


FIGURA 2

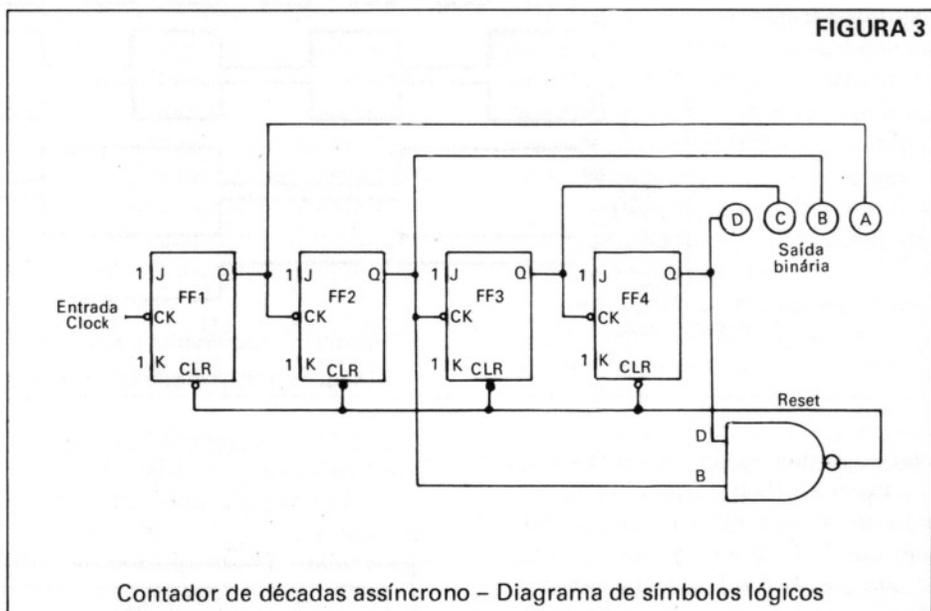


Contador de ondulações mod-6 – (diagrama de temporização)

atraso entre o tempo que o pulso 6 vai de **alto** para **baixo**, e o tempo em que FF2 e FF3 finalmente são reajustados em 0 (zero) no ponto **b**. Podemos nos referir a este atraso de tempo como **tempo de propagação**, sendo ele baseado no retardo de propagação do biestável e da porta que estão sendo usados (o retardo de propagação de um biestável TTL típico é muito pequeno – cerca de 30 nanossegundos – sendo que algumas famílias lógicas têm retardos de propagação muito mais longos).

Um **contador de décadas** é provavelmente o contador mais utilizado, podendo esse contador ser identificado também como um **contador de módulo 10**. Podendo seu diagrama ser visto na figura 3.

Para montar o contador de décadas, são usados 4 biestáveis JK mais uma porta NE. A unidade conta exatamente como o contador de mod-16



Contador de décadas assíncrono – Diagrama de símbolos lógicos

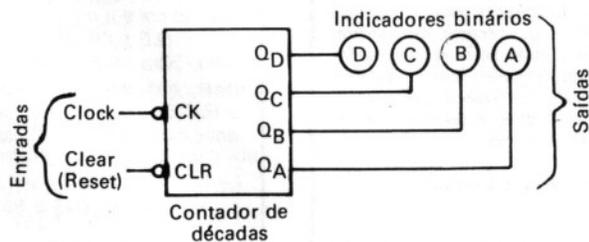
até 1001, sendo esse número binário a contagem máxima desta unidade. Quando a contagem tenta avançar

para 1010, os dois **1** ($D = 1$ e $B = 1$) são introduzidos na porta NE, esta é ativada, reajustando o indicador visual em 0000.

Quando comprado em forma de CI, às vezes, um símbolo lógico geral é usado num contador. O símbolo lógico na figura 4 pode ser substituído no diagrama de contador de décadas da figura 3. Na figura 4, uma entrada **limpar** (clear) (ou reajustar – reset) foi acrescentada ao contador de décadas, podendo-se observar que esta entrada de limpar não aparece no contador de décadas da figura 3. Um 0 (zero) lógico ativa o reajuste e limpa a saída em 0000.

FIGURA 3

FIGURA 4



Contador de décadas – Símbolo lógico simplificado

Sabemos que alguns contadores contam para baixo. Na figura 5 temos diagramado um contador decrescente, sendo esta unidade um contador para baixo assíncrono de 3 bits.

A contagem binário: 111, 110, 101, 100, 011, 001, 000, é seguida de uma reciclagem para 111, e assim por diante. Nesta figura nota-se que o contador para baixo assíncrono é muito semelhante ao contador para cima. A linha de disparo de FF1 a FF2 vai desde a saída \bar{Q} até a entrada de relógio. Podemos notar também que cada biestável JK está em seu modo chave ($J = 1$ e $K = 1$)

Para melhor entender a operação do contador para baixo, vejamos a forma de onda na figura 6. A linha de

cima é a entrada CK para FF1, e a linha de baixo é a contagem binária. A contagem binária começa em 11 à esquerda e duas saídas (Q e \bar{Q}) são mostradas tanto para FF1 quanto para FF2; a saída Q é mostrada em FF3. As faixas sombreadas mostram as saídas ligadas aos indicadores.

Verificando-se os pulsos dessa figura, temos:

Pulso 1 – Todos os biestáveis estão ajustados (set), e a saída binária nos indicadores é 111. Na transição H para L, FF1 comuta, a saída Q vai de **alta** para **baixa** (\bar{Q} vai de **baixa** para

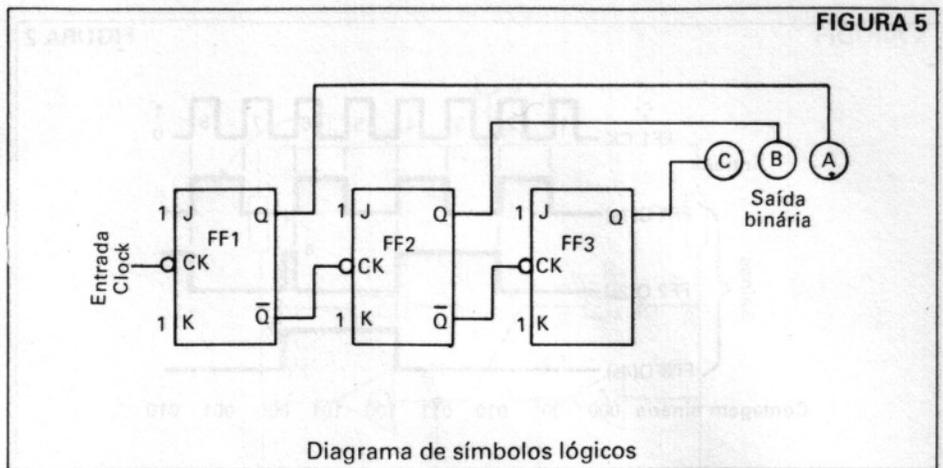
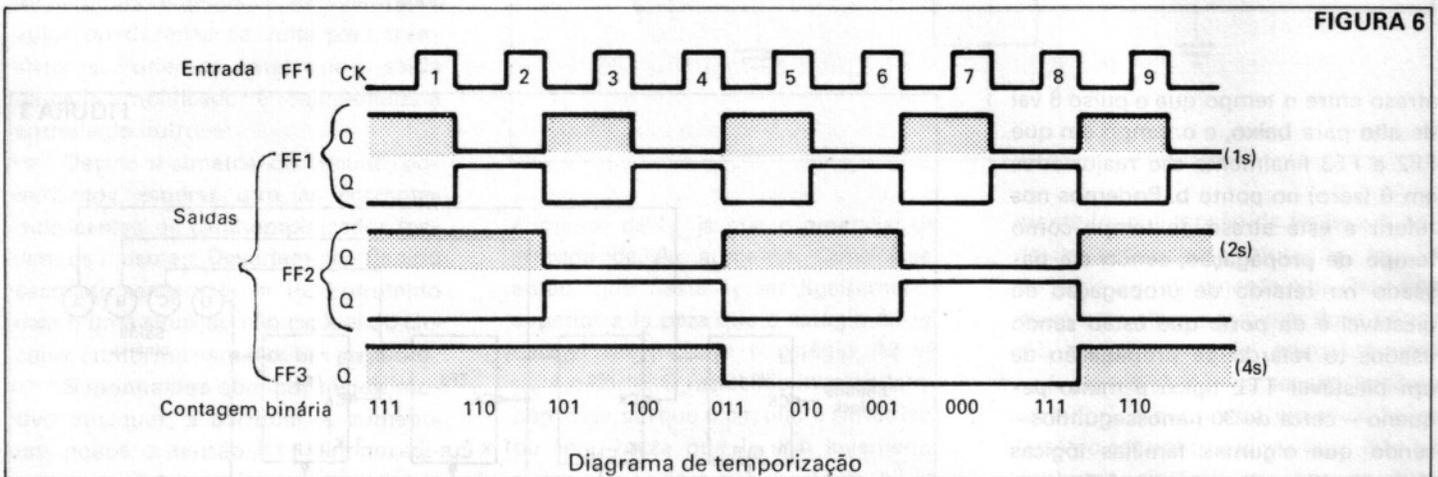


FIGURA 5



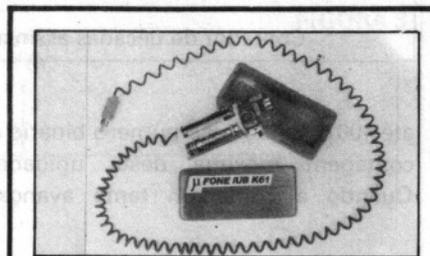
alta) e a contagem binária agora é 110.

Pulso 2 – Na transição H para L do pulso de relógio, FF1 comuta, fazendo com que FF2 comute, e a saída Q vai de **alta** para **baixa** (\bar{Q} vai de **baixa** para **alta**); a contagem binária agora é 101.

Pulso 3 – Este pulso dispara FF1, a saída Q de FF1 torna-se baixa, enquanto \bar{Q} torna-se **alta**; a saída binária agora é 100.

Pulso 4 – Este dispara FF1, o qual está ajustado. A saída \bar{Q} vai de alta para baixa, fazendo com que FF2 comute. FF2 está ajustado, e a saída \bar{Q} vai de **alta** para **baixa**, isto fazendo com que FF3 comute e se reajuste; a saída binária após o pulso 4 é então 011.

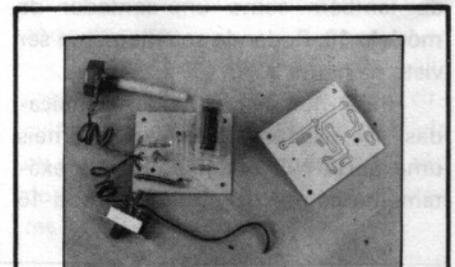
Examinando o restante da forma de onda, podemos notar as linhas iluminadas mostrando o disparo do próximo biestável. Não podemos esquecer que as saídas Q se conectam aos indicadores de saída, mas as saídas \bar{Q} de FF1 e FF2 disparam o próximo biestável.



K61 – μ FONE

Com pequenas dimensões mas com grande sensibilidade, este versátil microfone eletrônico amplificado pode ser utilizado em qualquer amplificador, ou como um MIKE DE GANHO em estações transmissoras de PY/PX. É alimentado com duas pilhas pequenas.

K61 – Cz\$ 1.580,00



K89 – MEDIDOR DE R.O.E.

Este Kit tem por finalidade nos fornecer a relação entre a onda incidente com a refletida (R.O.E.). De fácil montagem e sem segredo para ser manuseado, dando ao hobbista, radioamador, o poder de detectar o R.O.E., possibilitando um melhor acerto entre cabo, aparelho e antena.

K89 – Cz\$ 2.590,00



SECRETÁRIA ELETRÔNICA

LIGAÇÃO PARA DOIS GRAVADORES

No número anterior desta Revista (nº 44) nos foi dada oportunidade de publicar o projeto do K96, Kit da Secretária Eletrônica. Naquela ocasião, apresentamos a forma de utilizá-la trabalhando com uma única fita, possibilitando seu uso para apenas uma das seguintes funções: gravar uma chamada telefônica ou emitir um recado previamente preparado.

Fizemos então uma citação, informando da possibilidade de fazer-se a Secretária Eletrônica trabalhar com dois gravadores, visando com que a mesma pudesse executar conjuntamente as duas funções acima descritas, ou seja, receber e emitir recados. Para isso, pequenas modificações deveriam ser processadas, detalhes que

serão agora mostrados, consistindo a modificação fundamental no acoplamento de dois gravadores, ao invés de apenas um.

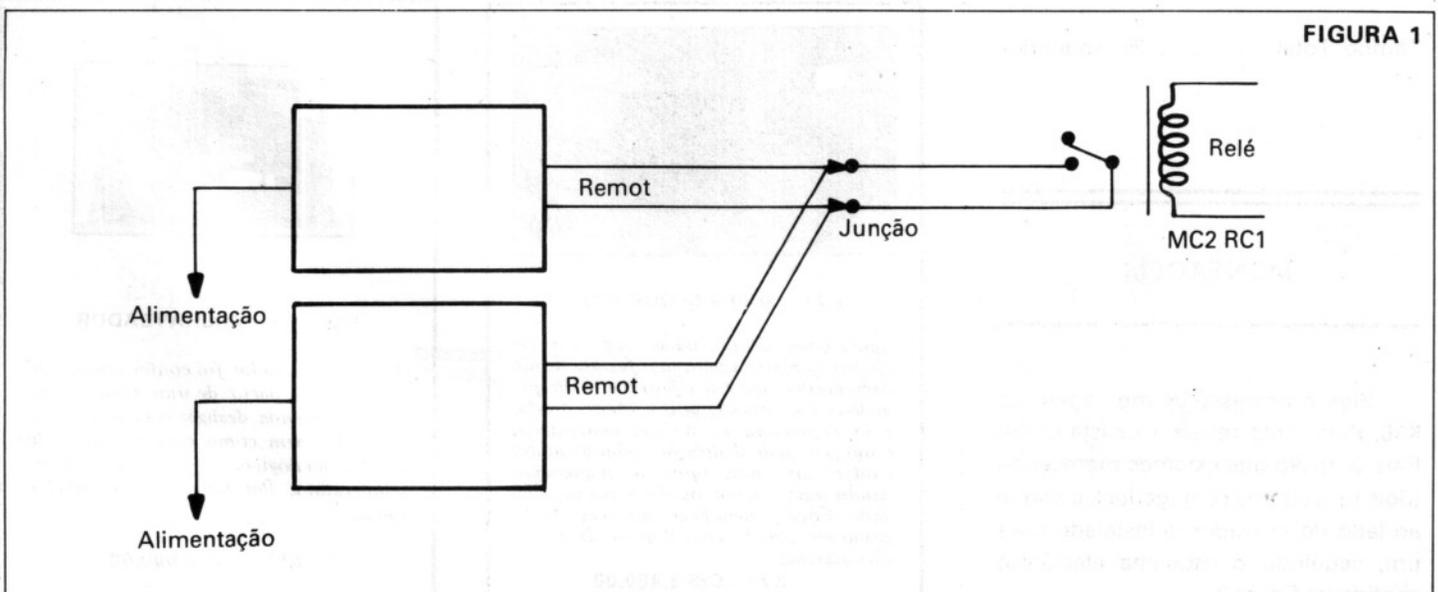
FUNCIONAMENTO

Sempre que nos referirmos ao K96 isso é feito por estar ele sendo utilizado, considerando-se é claro, as modificações processadas.

Desta forma, podemos fazer a descrição de funcionamento, dizendo que o K96 possui um relé MC2RC1 de

6 V que ativa durante 25 segundos o gravador, possibilitando-o gravar uma mensagem ou quantas mensagens se tornarem necessárias. No caso presente, este relé deverá ativar dois gravadores instantaneamente, conforme ilustra a figura 1. No momento da ativação, os dois gravadores entram automaticamente em ação, executando as funções que lhe são destinadas: um gravando a mensagem e outro emitindo a mensagem.

Evidentemente essa sincronização deve obedecer aos interesses do usuário, no tocante principalmente à gravação prévia da mensagem que se deseja transmitir no recebimento de um chamado telefônico, dando-se aí o "feed-back" que se deseja.



O tempo determinado pelo ativador é de cerca de 25 segundos, sendo $\pm 2,5$ segundos para o primeiro bip, 20 segundos para a mensagem e $\pm 2,5$ segundos para o último bip. Podemos ver na figura 2 um diagrama mostrando as várias faixas de tempo relativas ao processo descrito.

Pode-se verificar que os dois gravadores ficam ligados por um período determinado, que é de 25 segundos. Assim sendo, a mensagem gravada (emitida) e a recebida não poderá jamais ultrapassar esse tempo determinado, pois aí haverá um truncamento na comunicação.

Tudo isso pode ser exemplificado da seguinte forma: temos inicialmente o bip de 2,5 segundos; entra em seguida a mensagem gravada previamente que pode ser "após o bip deixe seu recado" (digamos que esta mensagem dure 5 segundos); após emitida esta mensagem a pessoa do outro lado da linha terá 15 segundos para deixar seu recado, pois os outros 2,5 segundos são destinados para o último bip, perfazendo então o tempo total de 25 segundos.

Sintetizando tudo o que dissemos, temos:

- 1º bip 2,5 segundos
- mensagem gravada (após o bip deixe seu recado) 5 segundos
- tempo destinado à pessoa que fez a ligação 15 segundos
- 2º bip 2,5 segundos

Tempo Total 25 segundos

MONTAGEM

Siga o processo de montagem do K96. Para tanto reveja a revista nº 44. Para a opção que estamos oferecendo (dois gravadores conjugados), coloque ao lado do gravador já instalado mais um, seguindo o esquema eletrônico contido na figura 3.

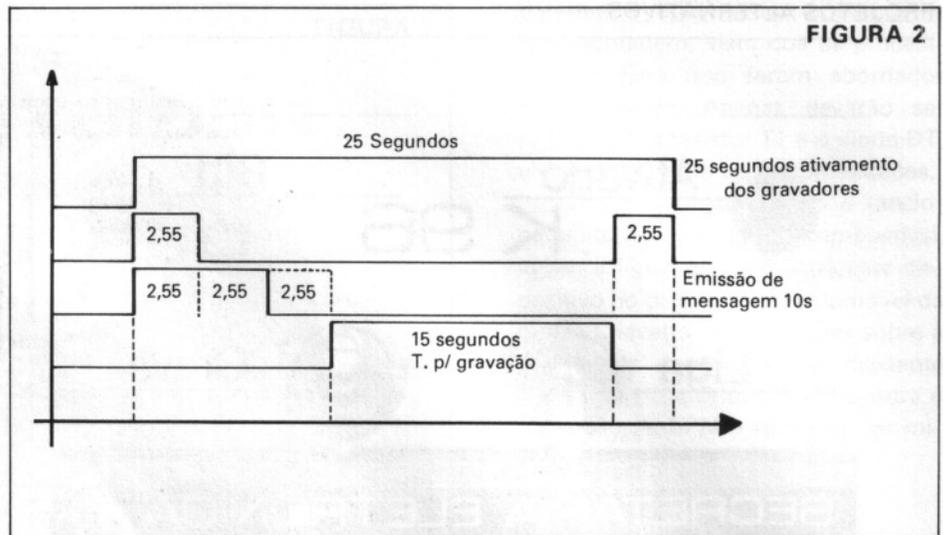
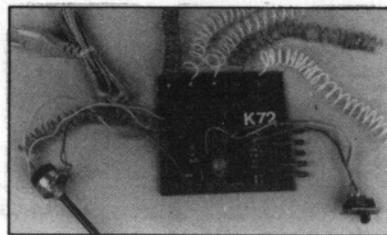
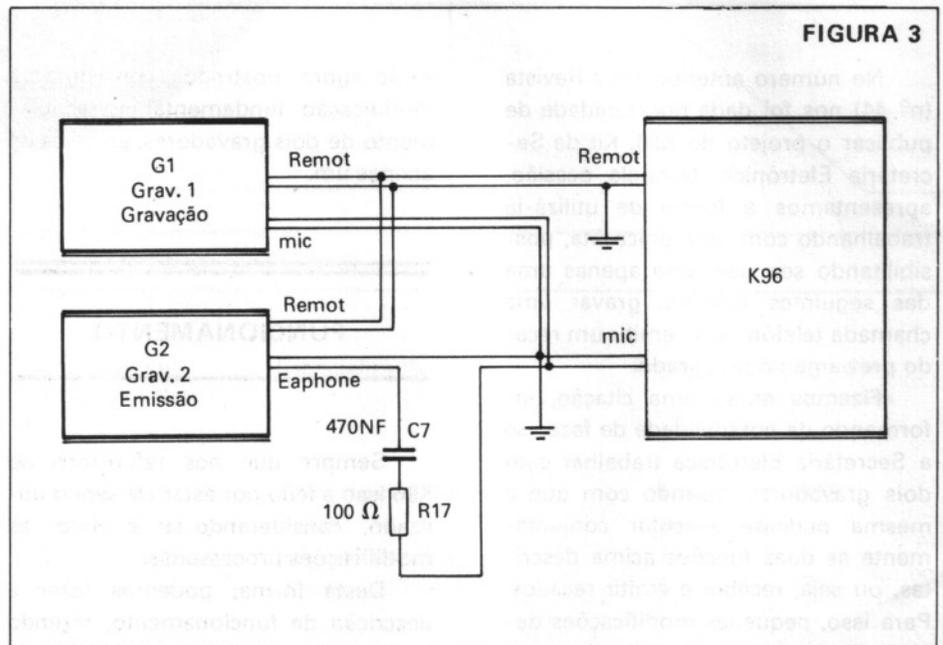


FIGURA 3



K72 - SUPER SEQUENCIAL

Agora você não precisa sair à procura de efeitos luminosos para suas festas. Monte você mesmo seu Kit e faça o arranjo que melhor lhe convier, pois o efeito produzido dependerá só de sua imaginação, e um pouco de dedicação, além de poder contar com dois tipos de seqüências, dando ainda maior opção à sua criatividade. Você poderá ligar tanto em 110 V, como em 220 V, com 2 níveis de potências máximas.

K72 - Cz\$ 3.480,00



K85 - TERMOCHAVEADOR

O Termochaveador foi confeccionado de forma que a partir de uma temperatura pré-determinada desligar o circuito a ele acoplado, bem como com o auxílio de um VU analógico, nos dar uma idéia da temperatura. Por um custo acessível a todos.

K85 - Cz\$ 3.600,00

REGISTRADORES DE DESLOCAMENTO

parte I

Ao se falar em sistemas digitais não poderíamos deixar de mencionar os registradores de deslocamento, por estes se constituírem num dos dispositivos mais amplamente nela utilizados. Como ilustração das características do registrador de deslocamento, podemos citar o caso de uma calculadora. Para nela introduzirmos o número 386, a tecla 3 é comprimida e liberada e um 3 é exibido. A tecla 8 é comprimida e liberada e um número 38 é exibido. Por fim a tecla 6 é comprimida e liberada, e o número 386 é exibido. Na utilização de uma calculadora típica, o 3 é mostrado primeiro à direita do indicador visual. Ao se comprimir a tecla 8 o 3 é deslocado para dar espaço ao 8. Percebe-se então que há uma progressiva deslocação de números para a esquerda no indicador visual, caracterizando a operação deste registrador como um **registrador de deslocamento à esquerda**.

A calculadora apresenta uma característica de memória, além da característica de deslocamento. Comprimida e liberada a tecla apropriada (a 3 por exemplo), o número ainda permanece visível no indicador visual (display), com o registrador "lembrando" qual tecla foi comprimida, sendo importantíssima essa característica de memória para inúmeros circuitos digitais.

Classificam-se os registradores de deslocamento como circuitos lógicos seqüenciais, sendo dessa forma constituídos de multivibradores biestáveis (os nossos já conhecidíssimos flip-flops). São os registradores usados como memórias temporárias e para deslocamento de dados à esquerda ou à direita, sendo também utilizados para transformar dados em série em dados em paralelo ou dados em paralelo em dados em série.

Convidamos então o leitor para nos acompanhar no primeiro artigo desta série, quando estaremos abordando os registradores de deslocamento de carga em série.

REGISTRADOR DE DESLOCAMENTO DE CARGA EM SÉRIE

Na ilustração da figura 1 temos a ilustração de um simples registrador de deslocamento, podendo-se observar o uso de 4 biestáveis **D**. Nota-se que os bits de dados (0 e 1) são introduzidos na entrada **D** de FF1, sendo esta entrada designada como a entrada de dados em série.

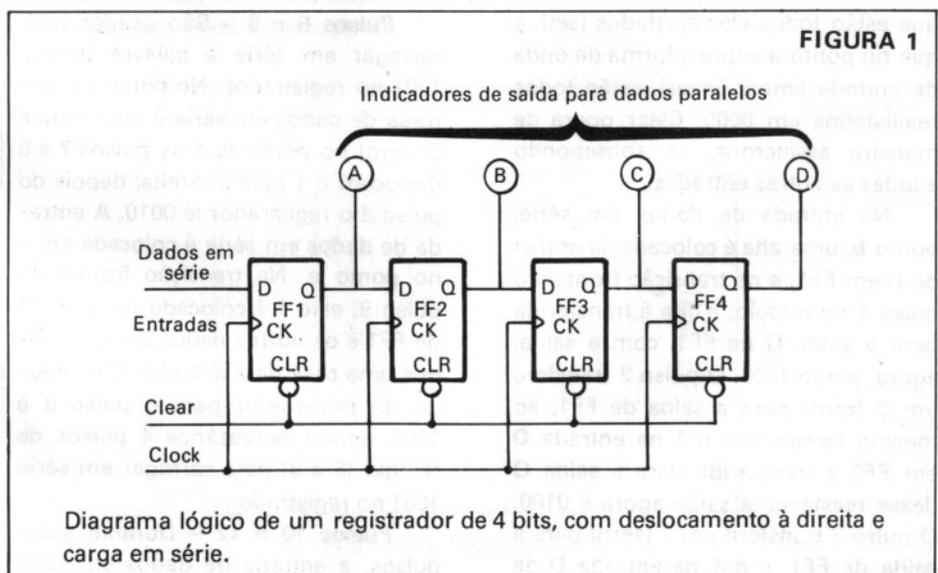
Clear (a entrada de limpar) reajusta todos os 4 biestáveis a 0 (zero) quando ativada por uma **baixa**, e um pulso na entrada de relógio desloca os dados da entrada de dados em série até a posição **A** (**Q** de FF1). Observando-se o topo da figura, podemos ver os indicadores (**A**, **B**, **C**, **D**), os quais

mostram o conteúdo de cada biestável ou o conteúdo do registrador.

Vamos supor que os biestáveis na figura estejam todos reajustados - reset - (**Q** = 0); a saída é então 0000. Colocando-se clear em 1, um 1 na entrada de dados e pulsando a entrada de relógio **uma vez**, as saídas então lerão 1000 (**A** = 1, **B** = 0, **C** = 0, **D** = 0).

Se colocarmos um 0 (zero) na entrada de dados, pulsarmos a entrada de relógio uma segunda vez, a saída lerá 0100. Após um terceiro e um quarto pulsos, a saída lerá, respectivamente, 0010 e 0001, pois a palavra binária foi carregada no registrador um bit de cada vez.

O processo descrito é chamado **carregamento em série**. Note-se que em cada pulso de relógio o registrador desloca os dados para a direita, podendo então este registrador receber o nome de registrador de **deslocamento à direita de carga em série**.



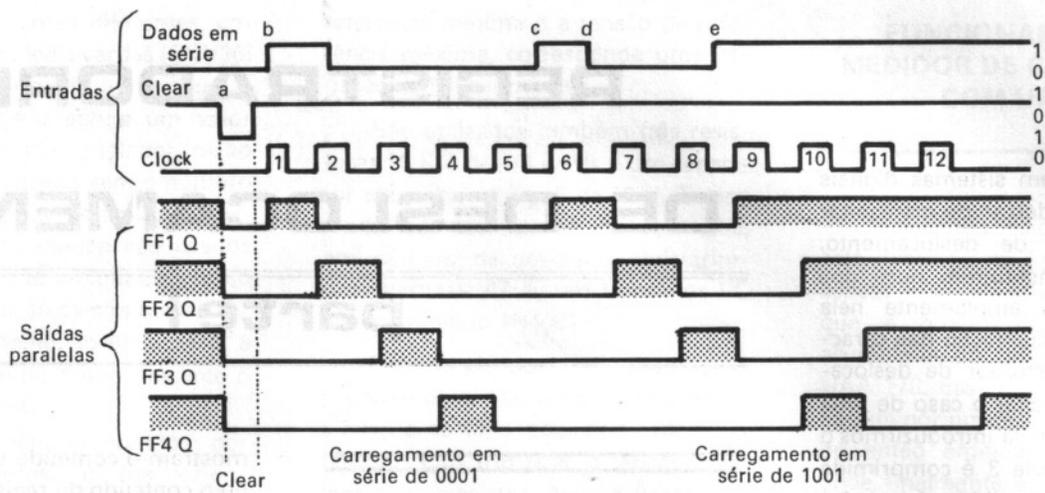


Diagrama de temporização de um registrador de 4 bits de deslocamento à direita e carga em série.

As formas de onda (diagramas de temporização) são um valioso auxiliar à compreensão de sua operação. Podemos ver a figura 2, a qual ilustra a operação do registrador de 4 bits de deslocamento à direita e carga em série.

Verificando-se essa figura, podemos notar as três entradas: dados em série, limpar (clear) e de relógio (clock) no registrador, as quais são vistas na parte superior. Nas quatro linhas do meio temos as saídas em paralelo (as saídas são tiradas da saída Q normal de cada biestável). As diversas funções do registrador de deslocamento são descritas pela linha inferior.

Se atentarmos para as condições iniciais de todos os biestáveis, nota-se que estão todos eles ajustados (set), e que no ponto a sobre a forma de onda de entrada limpar (clear), estão todos reajustados em 0000. Clear opera de maneira assíncrona, se sobrepondo a todas as outras entradas.

Na entrada de dados em série, ponto b, uma alta é colocada na entrada D em FF1, e na transição frontal do pulso 1 de relógio, a alta é transferida para a saída Q de FF1, com a saída, agora, lendo 1000. O pulso 2 transfere um 0 (zero) para a saída de FF1, ao mesmo tempo que o 1 na entrada D em FF2 é transferido para a saída Q desse biestável; a saída agora é 0100. O pulso 3 transfere um 0 (zero) para a saída de FF1, e o 1 na entrada D de

FF3 é transferido para a saída desse biestável; a saída agora é 0010. O pulso 4 transfere um 0 (zero para a saída de FF1, e o 1 na entrada D de FF4 é transferido para a saída desse biestável; a saída do registrador é agora 000, sendo necessários 4 pulsos de relógio (pulsos 1 a 4 na fig. 2) para carregar em série a palavra 0001 de 4 bits no registrador.

Vamos fazer agora, uma consideração dos outros pulsos de relógio.

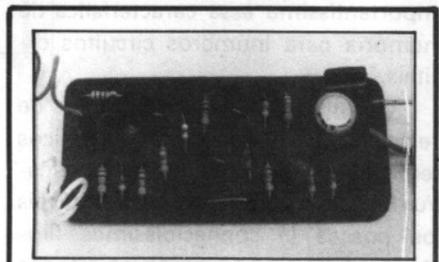
Pulso 5 – Pouco antes desse pulso, o conteúdo do registrador é 0001. O pulso 5 acrescenta um novo 0 (zero) à esquerda (em Q de FF1), o 1 à direita é deslocado para fora e é perdido, resultando em 0000 no conteúdo do registrador, após o pulso 5.

Pulsos 6 a 9 – São usados para carregar em série a palavra binária 1001 no registrador. No ponto c a entrada de dados em série é retornada a 0 (zero) no ponto d, e os pulsos 7 a 8 deslocam o 1 para a direita; depois do pulso 8 o registrador lê 0010. A entrada de dados em série é colocada em 1 no ponto e. Na transição frontal do pulso 9, este 1 é colocado na saída Q de FF1 e os outros dados são deslocados uma casa para a direita. O conteúdo do registrador para o pulso 9 é 1001, sendo necessários 4 pulsos de relógio (6 a 9) para carregar em série 1001 no registrador.

Pulsos 10 a 12 – Durante esses pulsos, a entrada de dados em série

permanece em 1; antes do pulso 10 o conteúdo do registrador é 1001. Em cada pulso, um 1 é acrescentado à saída Q de FF1, e os outros deslocados para a direita; depois do pulso 12, o conteúdo do registrador é 1111.

Visto este primeiro tipo de registrador, **registrador de deslocamento de carga em série**, resta-nos convidar o leitor para acompanhar as outras matérias que serão publicadas oportunamente, complementando este assunto tão importante.



K42 – TESTSIGNAL

De extrema utilidade prática para o técnico, o "Testsignal" pode detetar pequenos sinais alternados no circuito em teste, fornecendo uma indicação visual por intermédio de um led. De alta sensibilidade e alta impedância, este circuito não pode faltar em sua bancada de trabalho.

K42 – Cz\$ 1.680,00

Freqüências de VHF para Estações Repetidoras

Visando a que o aficcionado do radioamadorismo possa sedimentar seus conhecimentos acerca de detalhes específicos dessa área, vamos ver o que nos revela a Instrução Normativa 15/83, de 13/10/83, do DENTEL, revogando a Portaria nº 3.140, de 17/12/80. Assim sendo, as faixas e freqüências destinadas ao serviço de radioamador, em ondas métricas e decimétricas, para operação em MHz, e suas destinações respectivas, são as que se seguem.

FAIXA DE 50,00 A 54,00 MHz

DE	ATÉ	DESTINAÇÃO
50,00	50,10	..... Emissão Piloto (CW)
50,10	51,00	..... Comunicado à distância
51,00	52,00	..... Comunicado direto
52,00	52,48	..... Repetidora (só recepção)
52,48	52,54	..... Comunicado direto, simplex canalizado
52,54	52,68	..... Repetidora (só recepção)
52,68	53,00	..... Comunicado direto
53,00	53,48	..... Repetidora (só transmissão)
53,48	53,54	..... Comunicado direto
53,54	53,68	..... Repetidora (só transmissão)
53,68	54,00	..... Comunicado direto

FAIXAS DE 220 MHz A 225 MHz E 430 MHz A 440 MHz

DE	ATÉ	DESTINAÇÃO
220,00	220,50	..... Emissão Piloto para comunicado a distância e sinais débeis (exceto FM)
220,50	221,90	..... Rádio enlace de auxílio e controle em operação simplex
221,90	222,30	..... Experimental para comunicação a distância e sinais débeis (exceto FM)
222,30	223,40	..... Repetidora (só recepção)
223,40	223,90	..... Comunicado direto, simplex em FM
223,90	225,00	..... Repetidora (só transmissão)
430,00	440,00	..... Comunicação em sons e imagens (televisão de radioamador) à curta distância e rádio enlace. A subfaixa de 433,75 MHz a 434,25 MHz está atribuída, a título primário, ao Serviço de Operação Espacial.

CANALIZAÇÃO DAS FAIXAS DE FREQÜÊNCIAS (VHF)

FAIXA DE 50,00 A 54,00

OPERAÇÃO VIA ESTAÇÃO REPETIDORA

F-(MHz) – 21 CANAIS

RECEP.	TRANSM.	RECEP.	TRANSM.	RECEP.	TRANSM.
52,01	53,01	52,23	53,23	52,45	53,45
52,03	53,03	52,25	53,25	52,47	53,47
52,05	53,05	52,27	53,27	52,55	53,55
52,07	53,07	52,33	53,33	52,57	53,57
52,13	53,13	52,35	53,35	52,63	53,63
52,15	53,15	52,37	53,37	52,65	53,65
52,17	53,17	52,43	53,43	52,67	53,67

COMUNICAÇÃO DIRETA – F (MHz) – 3 CANAIS (VHF)

52,490 – 52,510 – 52,525 (canal nacional)

FAIXA DE 144 MHz A 148 MHz

OPERAÇÃO VIA ESTAÇÃO REPETIDORA

– F (MHz) – 42 CANAIS

RECEP.	TRANSM.	RECEP.	TRANSM.	RECEP.	TRANSM.
144,61	145,21	144,89	145,49	147,60	147,00
144,63	145,23	146,01	146,61	147,63	147,03
144,65	145,25	146,04	146,64	147,66	147,06
144,67	145,27	146,07	146,67	147,69	147,09
144,69	145,29	146,10	146,70	147,72	147,12
144,71	145,31	146,13	146,73	147,75	147,15
144,73	145,33	146,16	146,76	147,78	147,18
144,75	145,35	146,19	146,79	147,81	147,21
144,77	145,37	146,22	146,82	147,84	147,24
144,79	145,39	146,25	146,85	147,87	147,27
144,81	145,41	146,28	146,88	147,90	147,30
144,83	145,43	146,31	146,91	147,93	147,33
144,85	145,45	146,34	146,94	147,96	147,36
144,87	145,47	146,37	146,97	147,99	147,39

Deve ser ressaltado que as faixas de 146,10 MHz (recepção) e 146,70 (transmissão), são destinadas preferencialmente para telegrafia automática por desvio de frequência (RTTY), enquanto as faixas de 146,34 MHz (recepção) e 146,94 (transmissão), são destinadas para utilização de canal nacional.

COMUNICAÇÃO DIRETA - F (MHz) - 13 CANAIS (VHF)

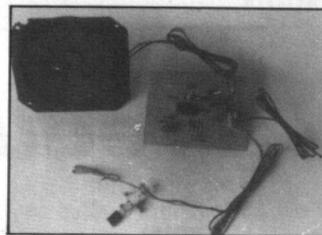
146,40 - 146,43 - 146,46 - 146,49 - 146,52 (canal nacional) -
146,55 - 146,58 - 147,42 - 147,45 - 147,48 - 147,51 - 147,54 e
147,57.

FAIXA DE 220 MHz A 225 MHz OPERAÇÃO VIA ESTAÇÃO REPETIDORA - F - 27 CANAIS

RECEP.	TRANSM.	RECEP.	TRANSM.	RECEP.	TRANSM.
222,34	223,94	222,70	224,30	223,06	224,66
222,38	223,98	222,74	224,34	223,10	224,70
222,42	224,02	222,78	224,38	223,14	224,74
222,46	224,06	222,82	224,42	223,18	224,78
222,50	224,10	222,86	224,46	223,22	224,82
222,54	224,14	222,90	224,50	223,26	224,86
222,58	224,18	222,94	224,54	223,30	224,90
222,62	224,22	222,98	224,58	223,34	224,94
222,66	224,26	223,02	224,62	223,38	224,98

COMUNICAÇÃO DIRETA - F (MHz) - 13 CANAIS

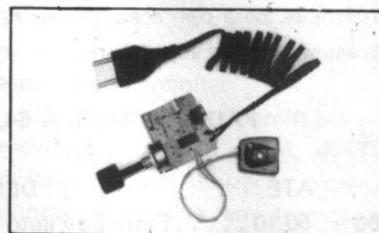
223,42 - 223,46 - 223,50 (canal nacional) - 223,54 - 223,58 -
223,62 - 223,66 - 223,70 - 223,74 - 223,78 - 223,82 - 223,86 e
223,90. ■



K65 - SIRENE

Incremente o som de sua discoteca particular com o som produzido por esta sirene que se assemelha àqueles utilizados por policiais americanos. Além disso, muitas outras aplicações você poderá dar a ela: em alarmes contra roubo, contra incêndio, etc.

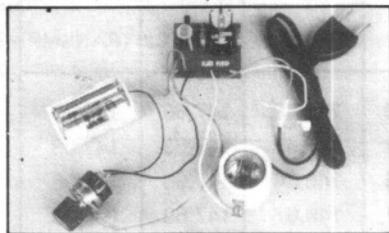
K65 - Cz\$ 1.980,00



DIMMER - K79

Este Kit é para muitos apenas um hobby, porém para milhares de profissionais que trabalham com ferramentas que necessitam de um controle linear de velocidade, o DIMMER torna-se um equipamento de grande e fundamental utilidade; de fácil montagem e por um custo acessível a todos.

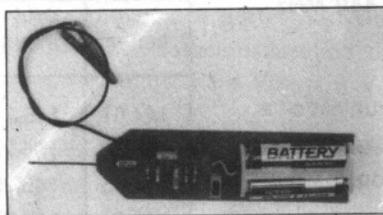
K79 - Cz\$ 1.140,00



**Interruptor Fotoeletrônico
K69**

Não corra mais os riscos de deixar sua casa aparentando desabitada por longos períodos. Este kit tem a capacidade de simular a presença de pessoas em seu interior, ligando ou desligando aparelhos eletrônicos de acordo com a presença de luz. Tem potência superior a 2000 Watts.

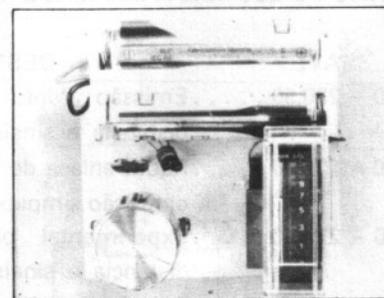
K69 - Cz\$ 2.000,00



K71 - INJETOR DE SINAIS

Um instrumento simples, barato e indispensável à bancada do técnico reparador, pois com o auxílio do Injetor de Sinais, a reparação de rádios e amplificadores não será mais um problema.

K71 - Cz\$ 840,00



K83 - Testador de Continuidade

Um Kit projetado para testar continuidade de componentes eletrônicos, como o próprio nome diz, podendo com um pouco de criatividade utilizá-los para vários outros fins. De fácil montagem e baixo custo.

K83 - Cz\$ 1.680,00

Princípios Gerais da Equalização

Ao se falar em **equalização**, temos por princípio que se trata de um processo padronizado, empregado em muitas etapas da cadeia de áudio. A existência de inúmeras normas de equalização, e que devem ser seguidas fielmente pelos fabricantes de equipamentos, visa fazer com que exista uma plena compatibilidade com relação aos aparelhos entre si e com os discos e fitas magnéticas.

Para termos uma noção mais exata do que vem a ser equalização, vejamos alguns pontos básicos desse processo largamente empregado em gravadores, toca-fitas e FM.

CURVAS DE EQUALIZAÇÃO

A utilização da equalização é justificável por dois aspectos principais:

- a) melhoria da relação sinal-ruído;
- b) compensação de perdas.

Além desses aspectos, é levado em conta também o emprego da equalização sobre determinadas frequências, fazendo com que exista a determinação de curvas específicas de equalização, as quais são definidas não só em termos de constantes de tempo, mas também como frequências de transição.

Grandes perdas de graves e agudos são sentidas na resposta em reprodução de uma fita, desde que não haja acréscimo de qualquer equalização, sendo que entre os fatores responsáveis por este fenômeno está incluída a tendência das cabeças magnéticas de reduzirem o nível de saída a

uma taxa de 6 dB/oitava, com o declínio da frequência.

A auto-desmagnetização e a aplicação de polarização durante a gravação também são causas de perdas de agudos na fita, sendo essas perdas aumentadas com a frequência, redução da velocidade da fita e a própria polarização, além de variar de acordo com seus componentes magnéticos. Também nas cabeças de gravação e reprodução os agudos são perdidos, porém, em menor escala.

Resumindo, a ênfase nos graves e agudos para compensar suas perdas e obter uma resposta em frequência plena nos sistemas que trabalham com fitas magnéticas é imperiosa.

O reforço de graves, por exemplo, é efetuado principalmente durante a reprodução, segundo a curva estipulada pelo fabricante, dependendo essa curva da velocidade desenvolvida pela fita. Em contrapartida o reforço de agudos é feito durante a gravação, não existindo neste caso curvas padronizadas, visto que o reforço necessário varia com a formulação da fita e a polarização.

As normas industriais, dessa forma, simplesmente exigem que a equalização na gravação, quando combinada com a de reprodução, produza uma resposta plana, dentro de uma tolerância especificada.

Para uma dada formulação e velocidade de fita (óxido de ferro, cromo ou metal), as curvas padronizadas de reprodução são determinadas não só pelos fatores de perdas comentados, mas também pela minimização de ruído e distorção. Em relação aos discos fonográficos, durante a gravação é aplicado um certo nível de corte nos graves, com o objetivo de evitar excu-

sões muito amplas da agulha, o que limitaria o tempo total de gravação e provocaria distorção em baixas frequências. Certo é que os sulcos poderiam ser reproduzidos, limitando-se o nível de gravação do sinal. Isto entretanto, provocaria a diminuição da relação sinal-ruído.

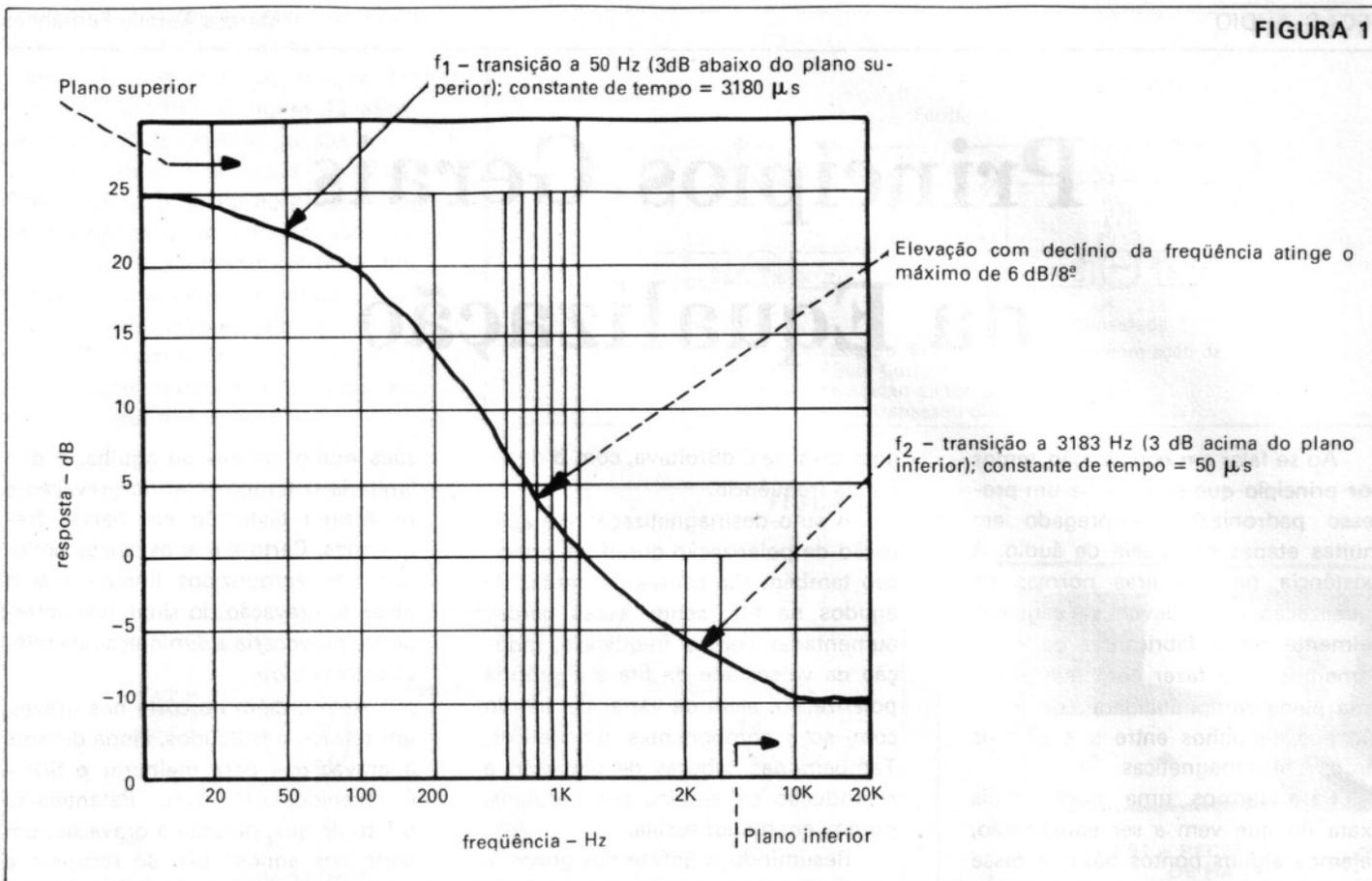
Assim, além do corte nos graves, um reforço nos agudos, ainda durante a gravação – para melhorar o S/R – é recebido pelo disco. Patenteia-se o fato de que, durante a gravação, um corte nos agudos não só recupera a resposta normal, como também atenua bastante o ruído predominante exatamente nessa região de altas frequências.

A FM é o caso mais típico e simples. As estações que operam nessa frequência devem aplicar reforço nos agudos (da mesma forma que é feita nos discos) para melhorar a relação S/R (sinal-ruído). O receptor de FM, portanto, deve proporcionar o corte correspondente ao reforço aplicado, normalizando e reduzindo o ruído.

Frequências de transição

A ilustração do significado das frequências de transição pode ser vista no gráfico a seguir, o qual mostra uma equalização padronizada pelas normas americanas NAB e RIAA, para reprodução de fitas correndo a 19 cm/s, antes da correção das perdas de leitura. Esse gráfico está identificado como sendo a figura 1.

Dependendo da leitura ser feita a partir da direita ou da esquerda, a curva mostrada pode ser interpretada como de reforço nos graves ou corte nos agudos, sendo entretanto usual defini-la como de reforço nos graves.



O reforço inicia em 3.183 Hz, 3 dB acima do plano inferior, terminando em 50 Hz, 3 dB abaixo do plano superior. A curva sobe a uma taxa que se aproxima dos 6 dB/8a., à medida que a freqüência diminui; a 1 KHz temos o nível de referência de 0 dB.

Os pontos de 3.183 Hz e 50 Hz são identificados como **freqüências de transição** (f_2 e f_1 , respectivamente - veja o gráfico), por definirem a **curva de equalização**. As freqüências de transição poderão variar para outras velocidades de fita. O reforço de graves, em 9,5 cm/s, por exemplo, começa em $f_2 = 1.768$ Hz e termina em $f_1 = 50$ Hz, enquanto em 4,75 cm/s ele inicia em 1.326 Hz (para fitas de óxido de ferro) ou 2.274 Hz - para as demais fitas - e termina em 100 Hz.

CONSTANTES DE TEMPO

As curvas padronizadas de reprodução são mais freqüentemente defi-

nidas em termos de constantes de tempo, a invés de freqüência de transição, por uma preferência toda especial dos técnicos dessa área.

A conversão de uma unidade em outra não apresenta dificuldade alguma, bastando o emprego de fórmulas simples, como podemos ver através da relação matemática entre esses dois parâmetros mostrada a seguir, possibilitando que o leitor possa, sem problemas, efetuar a conversão.

$$f = \frac{159.155}{t}$$

onde f é a freqüência em Hz e t é o tempo em μ s.

Voltando à figura 1, a curva de equalização ali mostrada é definida pelas constantes $t_1 = 3.180 \mu$ s e $t_2 = 50 \mu$ s. Aplicando a equação mostrada anteriormente, teremos:

$$f_1 = 159.155/3.180 = 50 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 159.155/50 = 3.183 \text{ Hz}$$

Se tomarmos o exemplo inverso, e considerando a curva padronizada

de ênfase para FM - no caso de sinais não submetidos ao tratamento Dolby - que exhibe uma freqüência de transição de 2.122 Hz, através dessa mesma equação é possível a obtenção de sua constante de tempo. Assim:

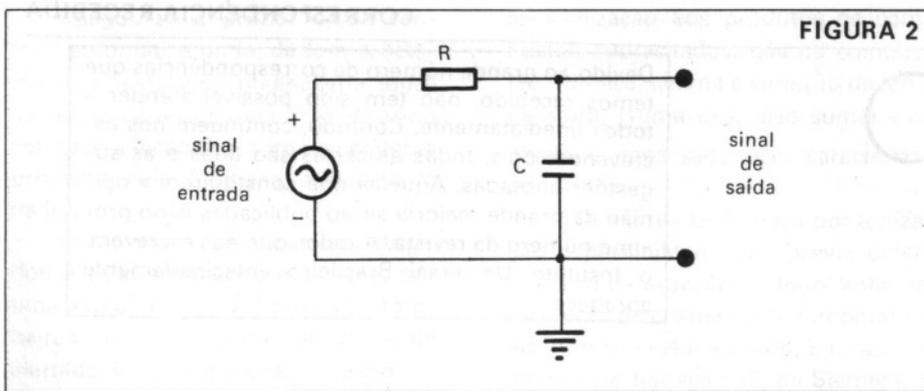
$$t = \frac{159.155}{2.122} = 75 \mu$$

CONSTANTES DE TEMPO E FREQÜÊNCIAS DE TRANSIÇÃO SIGNIFICADO FÍSICO

Um circuito equalizador é mostrado na figura 2. Nele, a freqüência de transição (-3 dB abaixo da resposta máxima) ocorre quando a reatância de C iguala-se à resistência de R. Temos então:

$$X_C = R = 1/2 \pi f \cdot C$$

FIGURA 2



Transportemos **C** para o primeiro membro. Teremos então: $RC = 1/2 \pi f$, na frequência de transição.

A constante de tempo **t**, é assim, exatamente o fator RC . Fazendo $\pi = 3,1416$, a equação fica dessa forma:

$$t = RC = 0,159.155/f$$

Nessa equação temos: o tempo em segundos, a frequência em Hz, o resistor em ohms e o capacitor em farads. Visando torná-la mais prática, é possível colocar a capacitância em μF e o tempo em μs , mantendo as duas outras unidades. A fórmula final será então:

$$t = RC = 159.155/f$$

Em relação ao RC , é possível demonstrar matemática ou experimentalmente, que esse produto é o tempo sem segundos exigido por uma tensão constante para carregar o capacitor em 63,2% dessa tensão. Imaginemos que o circuito da figura 2 seja assim composto:

$$R = 75 \text{ K}\Omega, \quad C = 0,001 \mu F$$

Nessa situação, o produto RC será 75 e a constante de tempo $t = 75 \mu s$, ou seja, são necessários 75 μs para carregar **C** com 63,2% da tensão aplicada.

Dissemos que, na frequência de transição, as impedâncias de **R** e **C** são iguais. Isso representa que as quedas de tensão sobre esses dois componentes são idênticas.

Entretanto, não teremos, como se poderia supor, metade da tensão de entrada sobre **C**, visto que nesse caso a queda de resposta em **f** seria de 6

dB, sabendo-se que, na verdade, ela é de apenas 3 dB.

A proporção do sinal de entrada sobre **C**, na realidade, depende da razão entre a reatância de **C** e a impedância combinada de **R** e **C**. Sendo a soma de **R** e X_C vetorial (não linear) e supondo $R = X_C$, teremos a seguinte seqüência:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$Z = \sqrt{X_C^2 + X_C^2} = \sqrt{2 X_C^2} = X_C \sqrt{2}$$

Na transição, pois, o sinal sobre **C** é proporcional a $X_C/X_C \sqrt{2}$ ou $1/\sqrt{2} = 0,7071$, que representa exatamente a queda de 3 dB referida anteriormente.

Vejam agora a figura 3. Em relação a R_1 e **C** dessa figura, o mesmo motivo nos leva a obter uma queda de

3 dB na resposta em f_1 (quando a reatância de **C** é igualada à resistência R_1) e uma elevação de 3 dB em f_2 (quando a reatância de **C** equipara-se à resistência R_2).

Visando fazer com que nossos comentários e esclarecimentos sejam melhor entendidos, queremos agora mostrar uma tabela, na qual temos a relação entre as frequências de transição e as constantes de tempo mais utilizadas nos sistemas comerciais de áudio.

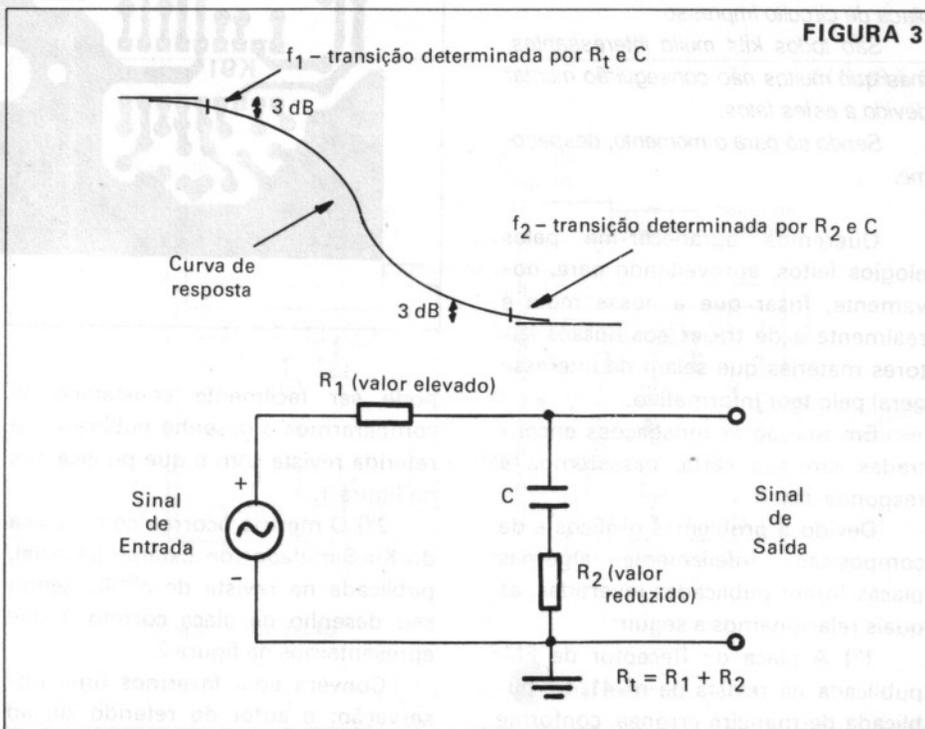
t (μs)	f (HZ)
25	6,366
50	3,183
70	2,274
75	2,122
90	1,768
120	1,326
318	500
1.590	100
3.180	50

As duas colunas na tabela nos indicam:

- (t) constantes de tempo;
- (f) as correspondentes frequências de transição.

Esperamos contar com a atenção do leitor em publicações que se seguirão a esta, quando novos aspectos relativos à **equalização** serão abordados.

FIGURA 3



CORREIO TÉCNICO

**LUIZ CARLOS CASEKER
LAPA - PR**

Acompanho todas as publicações desta revista desde seu primeiro número, e noto que a mesma traz, a cada número, mais artigos interessantes, não publicados por outras revistas do gênero. Parabéns pelo seu conteúdo.

Porém pude observar que ocorreram algumas falhas em alguns kits, e peço esclarecimentos sobre os mesmos. Os kits a que me refiro são: Receptor em FM, Simulador de Estéreo Espacial, Termômetro Digital, Relógio Digital e Cronômetro Contador Digital; peço também esclarecimentos sobre a lista de materiais do kit Simulador de Estéreo Espacial, se a mesma está correta ou não e o que significa "RT", impresso na placa de circuito impresso.

São todos kits muito interessantes, mas que muitos não conseguirão montar devido a estes fatos.

Sendo só para o momento, despeço-me.

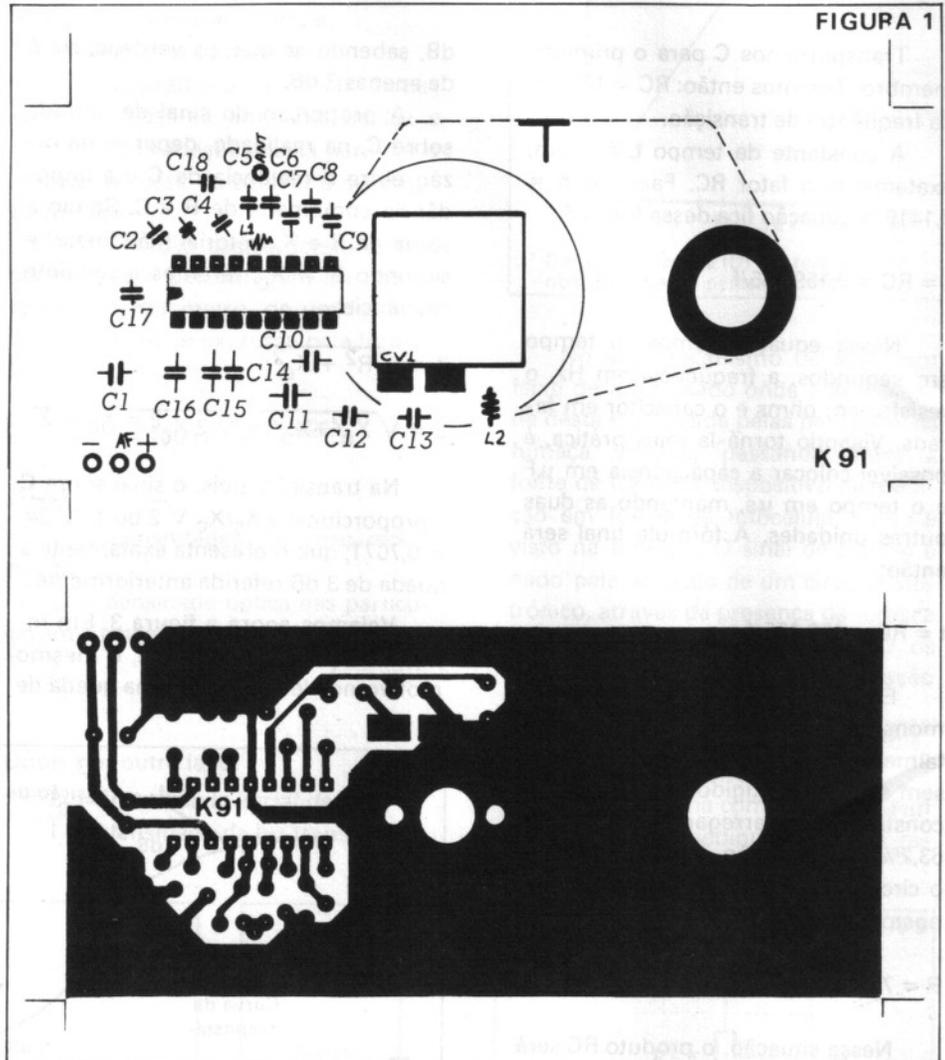
Queremos agradecer-lhe pelos elogios feitos, aproveitando para, novamente, frisar que a nossa meta é realmente a de trazer aos nossos leitores matérias que sejam de interesse geral pelo teor informativo.

Em relação às indagações encontradas em sua carta, passaremos a respondê-las.

Devido a problemas gráficos e de composição, infelizmente algumas placas foram publicadas invertidas, as quais relacionamos a seguir:

1º) A placa do Receptor de FM, publicada na revista de nº 41, foi publicada de maneira errônea, conforme

Devido ao grande número de correspondências que temos recebido, não tem sido possível atender a todos imediatamente. Contudo, continuam nos escrevendo, pois, todas as cartas são lidas e as sugestões anotadas. Aquelas que constituírem a opinião da grande maioria serão publicadas já no próximo número da revista. A todos que nos escrevem, o Instituto Universal Brasileiro antecipadamente agradece.



pode ser facilmente constatado se compararmos o desenho publicado na referida revista com o que publicamos na figura 1.

2º) O mesmo ocorreu com a placa do Kit Simulador de Estéreo Espacial, publicada na revista de nº 42, sendo seu desenho de placa correto o que apresentamos na figura 2.

Convém aqui fazermos uma observação: o autor do referido kit, ao

verificar o desenho da placa e lista de materiais, informou-nos que "RT" é a denominação de um jumper, o qual, errôneamente, foi desenhado na placa como resistor.

Outra recomendação do autor é que se efetue na placa as modificações indicadas na figura 3, que fazem com que o ponto B seja conectado à C14 e não mais à RT.

Referente à lista de materiais

FIGURA 2

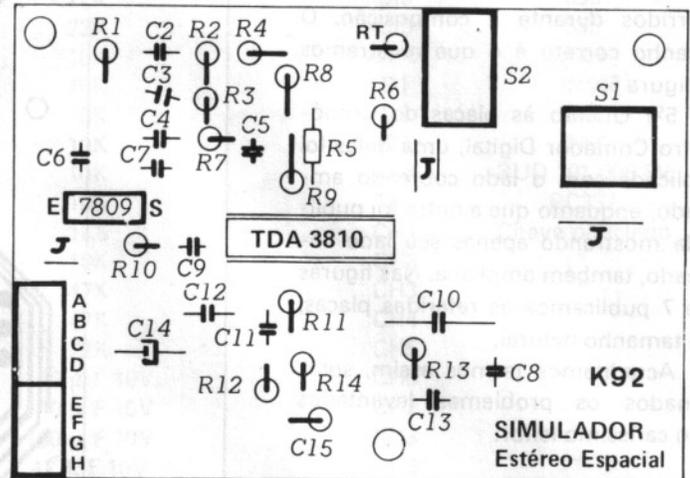
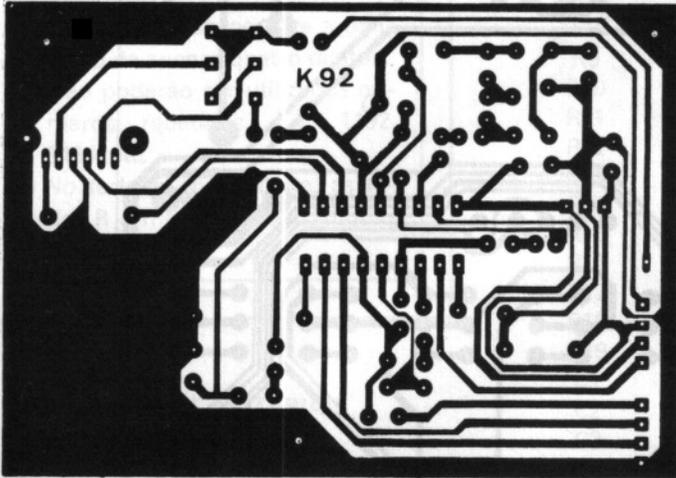


FIGURA 3

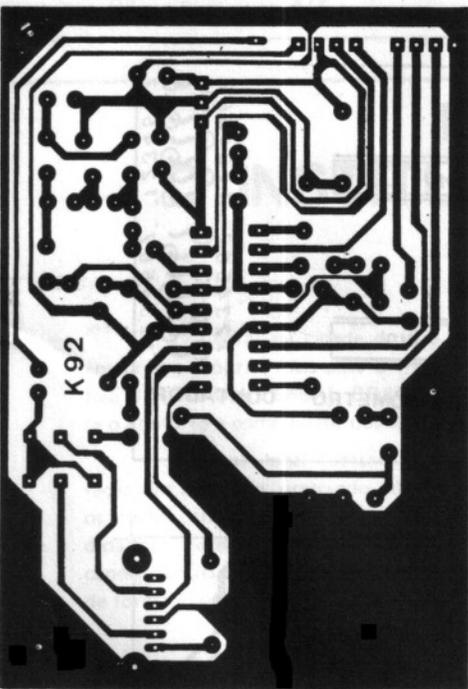
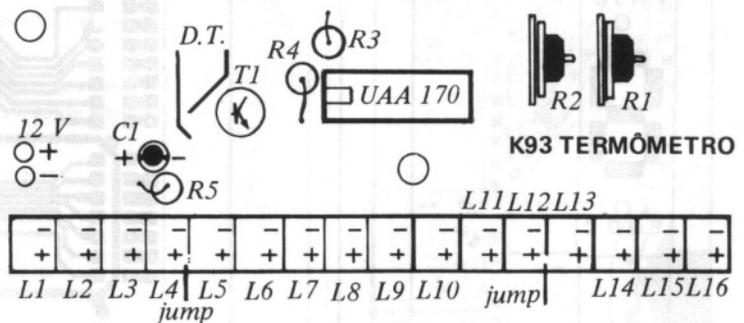
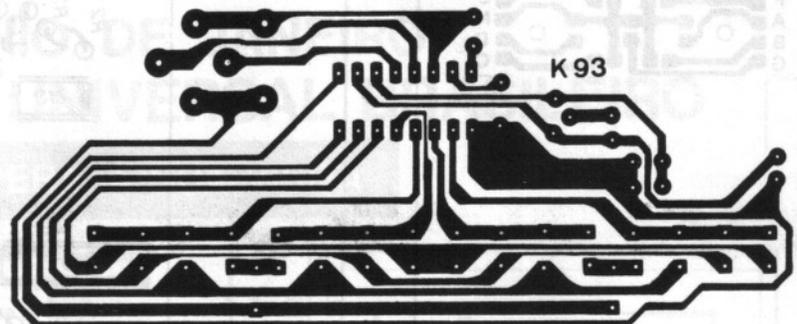


FIGURA 4



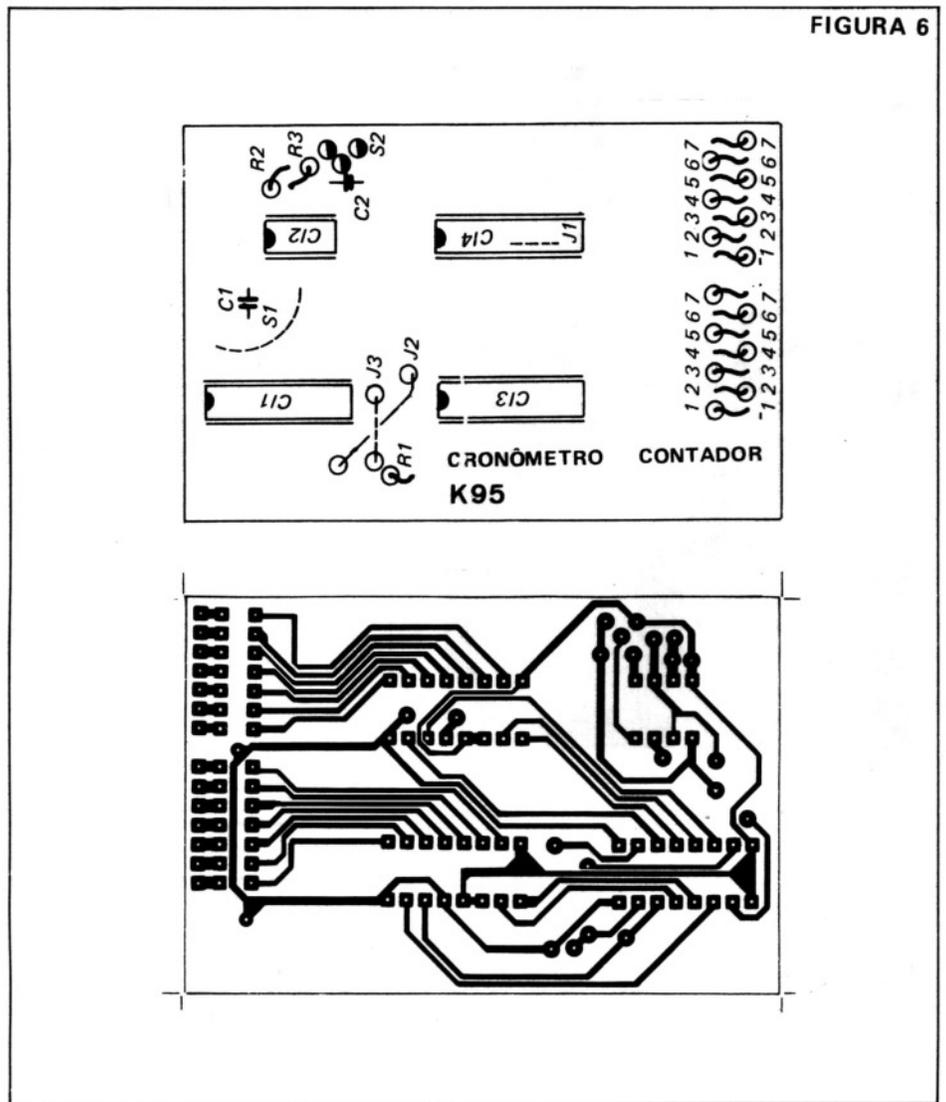
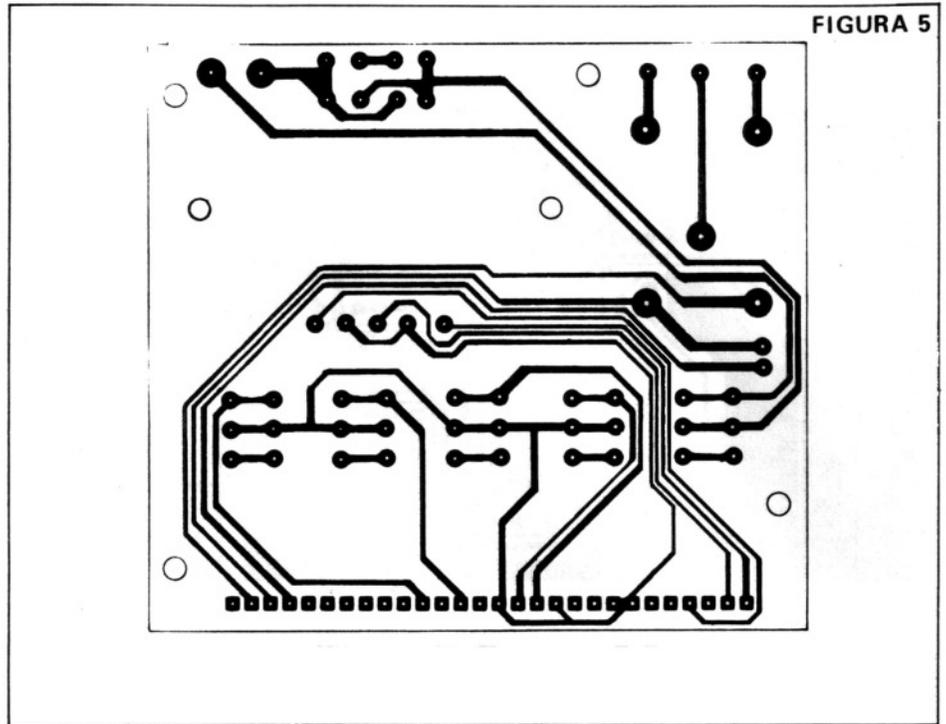
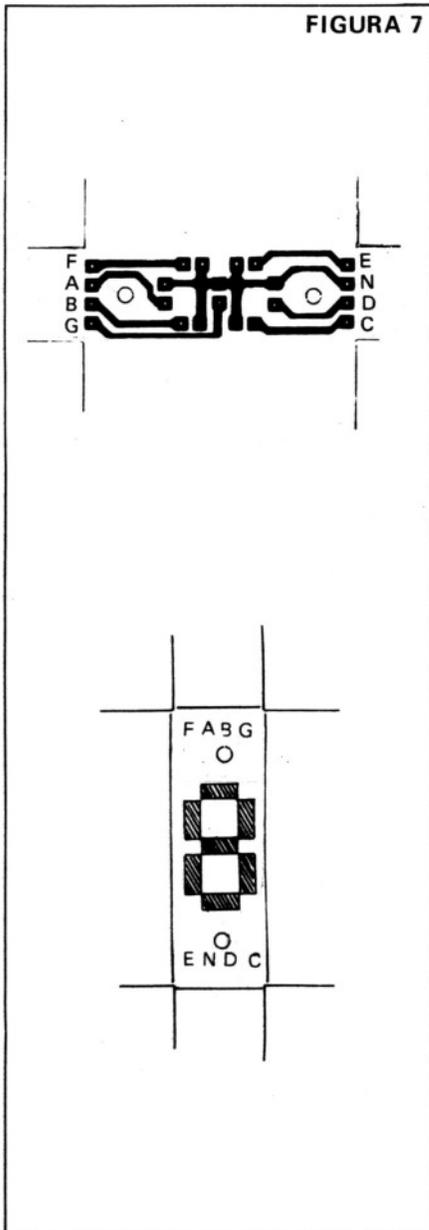
deste kit, informamos que a mesma está correta, segundo o autor.

3º) Novamente ocorreram problemas gráficos que resultaram na publicação da placa do kit do Termômetro Digital invertida, sendo o desenho correto o que publicamos na figura 4, em tamanho natural.

4º) A placa do relógio Digital também foi publicada de maneira invertida, também devido a erros gráficos ocorridos durante a composição. O desenho correto é o que mostramos na figura 5.

5º) Quanto às placas do Cronômetro Contador Digital, uma delas foi publicada com o lado cobreado ampliado, enquanto que a outra foi publicada mostrando apenas seu lado cobreado, também ampliada. Nas figuras 6 e 7 publicamos as referidas placas, em tamanho natural.

Acreditamos termos assim, solucionados os problemas levantados pelo caríssimo leitor.



TONISMAR JOSÉ DE OLIVEIRA
RIO BRANCO – A C

Primeiramente quero elogiá-los pelo excelente conteúdo desta grandiosa revista, pois a mesma é para mim muito importante.

Escrevi esta para solicitar informações referentes aos kits K91 Receptor em FM, publicado na revista nº 41 e K87 Decodificador Estéreo, publicado na revista nº 38.

As informações que desejo são referentes à possibilidade de conectar-se a saída do K91 à entrada de áudio do K87 para que seja feita a decodificação do sinal, possibilitando assim sua amplificação em estéreo por um amplificador de grande potência.

Gostaria que me informassem também a potência e corrente de consumo dos referidos kits.

Esperando resposta, antecipadamente agradeço.

Primeiramente gostaríamos de agradecer pelos elogios que você nos dedica em sua carta.

Em referência à sua dúvida, podemos esclarecer que o kit K91, receptor em FM, faz uso do circuito integrado TDA 7000, o qual, infelizmente, não aceita conexão a nenhum decodificador de estéreo.

Para sanar este problema é que elaborou-se o kit K92, Simulador Estéreo Espacial, o qual presta-se perfeitamente não só para tornar mais realístico e agradável o som do kit K91,

assim como os provenientes de outras fontes sonoras.

Aproveitamos para lembrar que o K92 pode ser adquirido tanto separadamente como em conjunto com o kit K90, Amplificador Estéreo, o qual possui uma potência de áudio de 15W por canal.

Quanto à potência e corrente consumidas pelos respectivos kits, podemos afirmar seguramente que qualquer fonte que forneça 150mA será, sem dúvida, capaz de alimentar tais circuitos (com exceção do K90, claro), pois os mesmos possuem como corrente de consumo valores bem inferiores a este valor.

AGORA! EM BELO HORIZONTE

MAIS UMA UNIDADE DO

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

A MAIOR ORGANIZAÇÃO DE ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA DO PAÍS



A direção do Instituto Universal Brasileiro, dando continuidade ao seu projeto de expansão, instalou em Belo Horizonte mais uma Unidade de Atendimento.

Estamos orgulhosos de poder oferecer aos nossos amigos de Minas Gerais os serviços de informações detalhadas sobre todos os Cursos, efetuar as matrículas, fornecer os materiais teóricos e didáticos e prestar toda a assistência necessária ao bom desenvolvimento dos estudos.

Toda a experiência acumulada em 48 anos dedicados ao ensino está à sua disposição.

Venha visitar-nos e conhecer nosso método exclusivo de aprendizado.

AV. AUGUSTO DE LIMA, 233 - S/LOJA 55/56
GALERIA DO EDIFÍCIO MALETA
(ENTRADA TAMBÉM PELA RUA BAHIA)

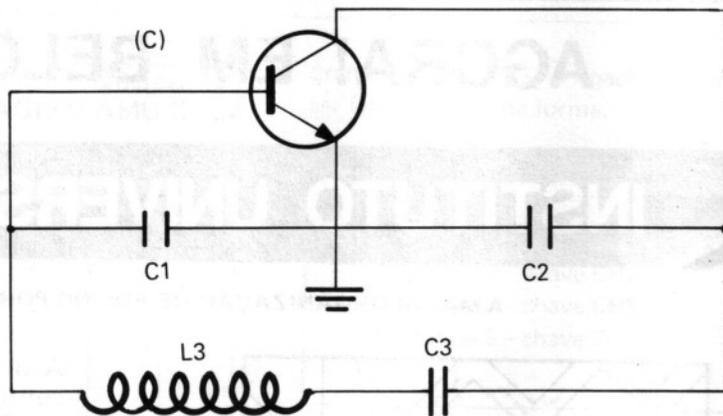
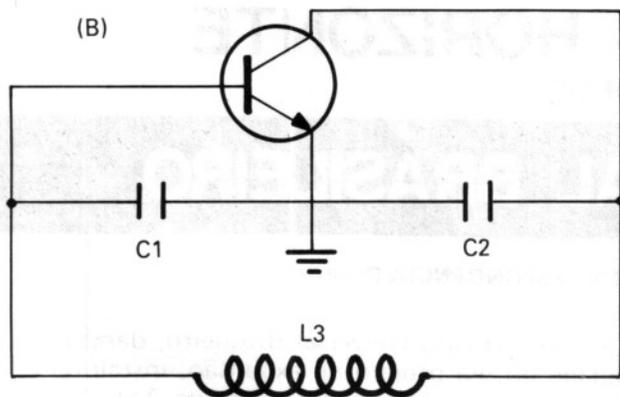
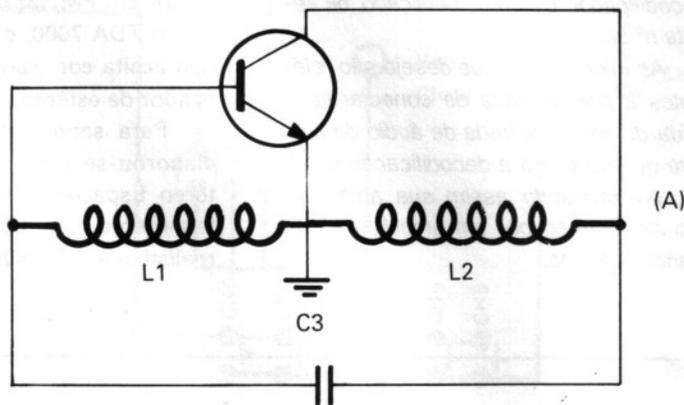
TESTE SEUS CONHECIMENTOS

AQUI MAIS 3 TESTES PARA VOCÊ RESOLVER E CONFERIR NO PRÓXIMO NÚMERO

TESTE Nº 1

Nas figuras (A), (B) e (C) temos a representação de 3 tipos de circuitos osciladores. Identifique-os, relacionando as letras com os respectivos nomes dos circuitos:

- () Oscilador Clapp
- () Oscilador Colpitts
- () Oscilador Hartley

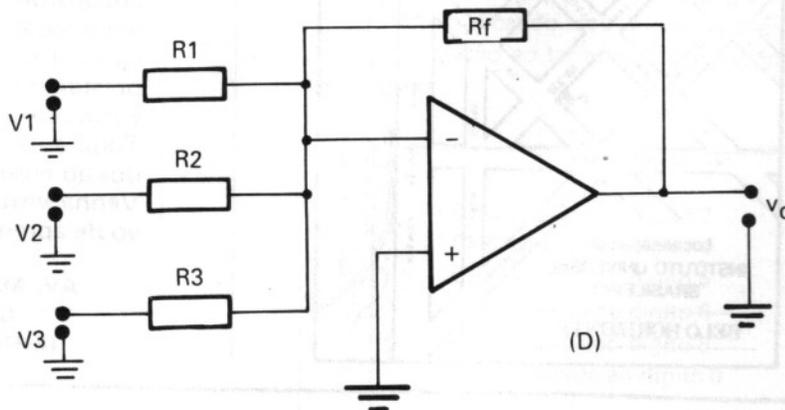


TESTE Nº 2

O circuito apresentado na figura (D) é o de um amplificador operacional somador. Calcular a sua tensão de saída V_o .

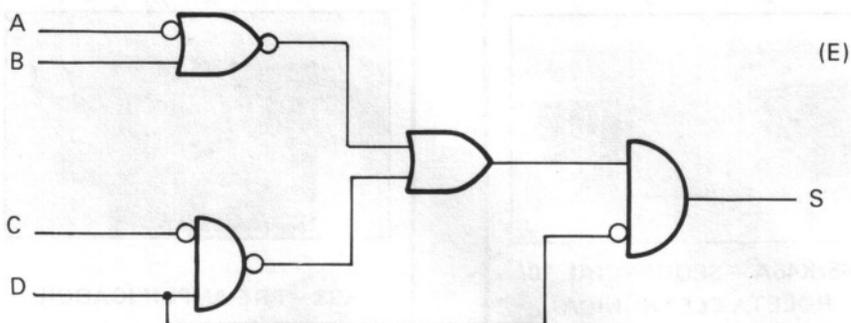
Dados para o cálculo:

- $R_f = 10 \text{ K } \Omega$
- $R_1 = 5 \text{ K } \Omega$
- $R_2 = 2 \text{ K } \Omega$
- $R_3 = 10 \text{ K } \Omega$



TESTE Nº 3

Dado o circuito lógico mostrado na figura (E), pede-se para determinar a sua expressão lógica (S) e em seguida levantar a tabela da verdade.



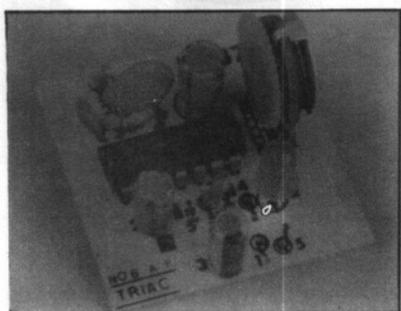
Agora ficou mais fácil fazer a sua ASSINATURA

ESCREVA HOJE MESMO PARA:
DINASO GRÁFICOS E EDITORES LTDA.

Av. Rio Branco, 781

Caixa Postal 5058 – CEP 01000 – São Paulo – Capital

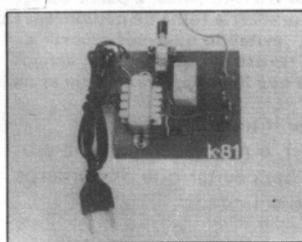
Solicite uma assinatura personalizada e receba em sua casa a mais completa Revista de Rádio – TV – Eletrônica do país.



K87 – DECODIFICADOR ESTÉREO

Construímos este Kit objetivando levar ao leitor um importante equipamento ligado a audiofrequência. Um kit simples de ser confeccionado e por um custo acessível a todos, o qual tem a função de decodificar um sinal multiplex.

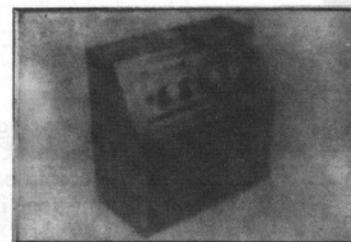
K87 – Cz\$ 1.230,00



K81 – CHAVEADOR POR TENSÃO

Um circuito de baixo custo e fácil montagem que eliminará totalmente os problemas quanto ao recarregamento de baterias e pilhas, com o auxílio do **recharbat**, compatível com a maioria dos recarregadores.

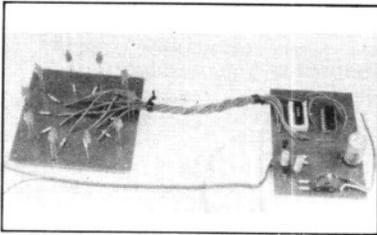
K81 – Cz\$ 4.200,00



K80 – MUSIC SOUND

Cause admiração aos seus amigos ao mostrar esta maravilhosa caixa de música que, para tocar duas melodias distintas, faz uso de apenas dois circuitos integrados.

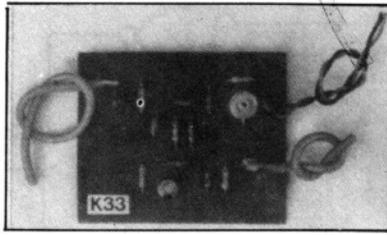
K80 – Cz\$ 6.600,00



K45/K45A – SEQUENCIAL 10/ ROLETA ELETRÔNICA

É mais um fabuloso brinquedo desenvolvido para proporcionar horas agradáveis de divertimento. Formado pelo Kit K45 – circuito acionador programável que permite a comutação de cargas externas em seqüência – e o K45A. Seu painel, bem como todos os detalhes da sua montagem estão apresentados na revista 18.

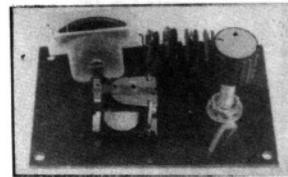
K45-A – Cz\$ 2.790,00



K33 – PRÉ-AMPLIFICADOR

Elaborado para produzir a mínima perturbação possível ao sinal original, o K33 oferece inúmeras aplicações ao técnico que necessite utilizar um pré-amplificador de excelente qualidade e desempenho.

K33 – Cz\$ 660,00



K85 – TERMOCHAVEADOR

O Termochaveador foi confeccionado de forma que a partir de uma temperatura pré-determinada desligar o circuito a ele acoplado, bem como com o auxílio de um VU analógico, nos dar uma idéia da temperatura. Por um custo acessível a todos.

K85 – Cz\$ 3.600,00

Como preencher seu Pedido

Para facilitar suas compras, a SÓPOSTAL passa, a partir de agora, a lhe fornecer a folha de pedido/envelope, evitando que você recorte a revista nas páginas com artigos técnicos que lhe interessam. Veja as instruções:

- Escolha, nos anúncios, os Kits que lhe interessam, anotando o número (K-20, K-03, etc. . .), o nome do aparelho e o preço. Faça isso com bastante atenção, para evitar que os números sejam trocados e você receba um kit não solicitado.
- Calcule o valor da compra, e decida-se pela forma de pagamento – Cheque ou Vale Postal, a favor da Sópostal Ltda. Se você efetuar o pagamento com cheque, coloque-o junto ao pedido, que será transformado em envelope.
- Veja as instruções para recortar a folha de pedidos, obedeça as dobras, colando-as nos lugares indicados. O próprio pedido se tornará o envelope, que você nos enviará em seguida.

sópostal

Aguarde o recebimento, em alguns dias, do material solicitado, no endereço que você indicou no pedido, através dos Correios.



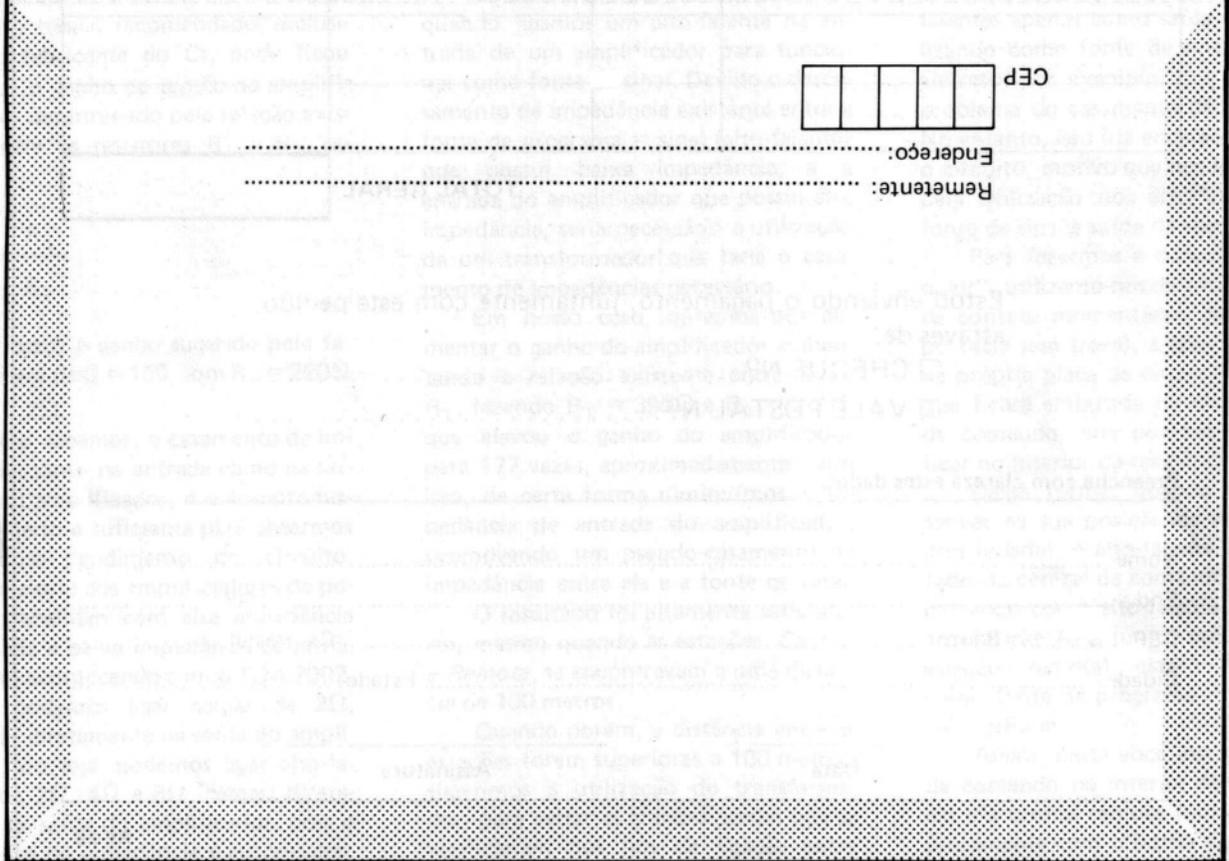
Caixa Postal 19.208
CEP 01000 – São Paulo – Capital

0 1 0 0 0

RPC

CEP

Remetente:
Endereço:



INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

cursos rápidos !

DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

CORTE E COSTURA
(PARA A FORMAÇÃO DE MODISTAS)

SUPLETIVO DE 1º GRAU

BORDADO TRICÔ E CROCHÊ

SUPLETIVO DE 2º GRAU

AUXILIAR DE ENFERMAGEM

REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

DESENHO ARQUITETÔNICO
(Desenho de Plantas para Construções)

TORNEIRO MECÂNICO

DESENHO DE MECÂNICA

MECÂNICA DE AUTOMÓVEIS

ELETRICIDADE DE AUTOMÓVEIS

MECÂNICA GERAL

SECRETARIADO MODERNO

AUXILIAR DE ESCRITÓRIO

PORTUGUÊS (1º e 2º Graus)

AUXILIAR EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

ELETRICIDADE

CONTABILIDADE PRÁTICA
(ASSISTENTE DE CONTADOR)

INGLÊS

MATEMÁTICA (1º e 2º Graus)

e mais dois novos lançamentos:
FOTOGRAFIA e CINEMA SUPER 8

A maior e mais perfeita organização de ensino por correspondência do país !

Nossa escola atinge, com rapidez e eficiência, todos os pontos do território brasileiro, ministrando, através de professores altamente especializados, um ensino minucioso e objetivo, de resultados práticos imediatos.

Afinal são **48** anos de experiência !

Matricule-se com urgência e receba as lições do curso escolhido, bem como todo o material necessário gratuitamente.

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS.



**CURSO DE
RADIOTÉCNICO
TRANSISTORES
TELEVISÃO
PRETO E BRANCO E A CORES**



GRÁTIS MATERIAL COMPLETO

Matriz: Av. Rio Branco, 781 - Caixa Postal 5058 - São Paulo - CEP 01000

Filial Rio de Janeiro: Rua Riachuelo, 159 (Próximo aos Arcos da Lapa)

MANDE O CUPOM ABAIXO OU ESCREVA-NOS HOJE MESMO.

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

Av. Rio Branco, 781 - Cx. Postal 5058 - São Paulo - CEP 01000

Senhor Diretor: Peço enviar-me GRÁTIS o folheto completo sobre o curso de _____ por correspondência.

(INDICAR O CURSO DESEJADO)

Nome _____
Rua _____ N.º _____
CEP _____ Bairro _____ Cx. Postal _____
Cidade _____ Estado _____

ESTE CUPOM É SEU

MANDE O CUPOM ABAIXO OU ESCREVA-NOS HOJE MESMO.

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

Av. Rio Branco, 781 - Cx. Postal 5058 - São Paulo - CEP 01000

Senhor Diretor: Peço enviar-me GRÁTIS o folheto completo sobre o curso de _____ por correspondência.

(INDICAR O CURSO DESEJADO)

Nome _____
Rua _____ N.º _____
CEP _____ Bairro _____ Cx. Postal _____
Cidade _____ Estado _____

ESTE É PARA SEU AMIGO

Lançamento exclusivo!

ELETRÔNICA 4 e mais 4

Cursos em Videocassete

para você!



O Curso de Eletrônica – Radiotécnico e Televisão do Instituto Universal Brasileiro é apresentado através de apostilas claras e objetivas, com ilustrações detalhadas sobre esquemas, diagramas e detalhes de montagem. Acompanha o curso, prático material didático gratuito, composto de ferramentas básicas de bancada, todas as peças e componentes eletrônicos destinados a montagem de um Radiorreceptor Superheteródino de 3 faixas de onda e um prático Laboratório Eletrônico que permitirá a realização de inúmeras experiências.

Sempre na vanguarda, buscando constantemente novos e modernos métodos de estudo, o Instituto Universal Brasileiro está colocando à sua disposição mais uma opção para tirar o melhor proveito do seu curso; são as aulas de reforço e memorização em videocassete.

Através desse método, você poderá, caso desejar, adquirir o seu curso com a fita de vídeo e assistí-la no conforto da sua residência ou nas unidades de ensino do Instituto Universal Brasileiro.

O Curso de Eletrônica – Radiotécnico e Televisão poderá ser adquirido com ou sem fita, sendo importante lembrar que ao optar pelo curso sem fita, você estará recebendo um estudo de primeira qualidade, onde a matéria é apresentada completa, permitindo total aproveitamento. As aulas de vídeo são mais um recurso de apoio e fixação da mesma.

Os outros cursos apresentados pelo método tradicional e também em vídeo são:

- FOTOGRAFIA • CORTE E COSTURA • DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO • BELEZA DA MULHER

Utilize o cupom abaixo e solicite o Folheto Ilustrado Grátis de qualquer um dos 5 Cursos lançados em VÍDEO.

Corte aqui

AO INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

Caixa Postal 5058 - CEP 01051 - São Paulo - Capital

Sr. Diretor
Solicito o envio grátis do Folheto
Ilustrado do Curso de _____

Nome _____

Endereço _____ n.º _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

sem fita com fita

ESTA TV ESTARIA DESLIGADA SE NESTA CIDADE DE 2.243 HABITANTES NÃO HOUVESSE UM TÉCNICO ESPECIALIZADO.



Nestes últimos anos o Brasil se modificou. Estradas romperam o isolamento dos lugarejos. Vilas se transformaram em cidades. O rádio e a televisão tornaram-se presenças comuns, mesmo nos lugares mais distantes. Com isto, abriu-se um mercado de trabalho especializado e surgiu a necessidade de técnicos no próprio local.

Acompanhando o Brasil nesse processo de modernização, o INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO ocupou um relevante papel: proporcionou a milhões de brasileiros, das mais diferentes regiões, cursos profissionalizantes por correspondência. E dessa forma contribuiu para a formação de técnicos e de mão-de-obra especializada.

Isso mesmo. Mais do que simplesmente informar, os cursos por correspondência do IUB formam profissionais. Que podem colocar em prática o que aprenderam nos cursos. E mesmo em países mais desenvolvidos os cursos por correspondência têm importante papel no aprimoramento profissional. Prova disso é que a Universidade aberta (por correspondência) forma anualmente milhares de pessoas em nível universitário.

Cada luz azul de uma TV ligada, na capital ou no interior, indica que por perto há sempre um técnico de Rádio e TV, formado pelo IUB. Graças à eficiência da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) ele teve acesso ao curso do IUB e pôde assim se profissionalizar.

É esta a contribuição do INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO, uma escola que há mais de 40 anos faz parte do Brasil e luta permanentemente pelo desenvolvimento da educação profissional. Formando e informando, o IUB é parte atuante da cultura do país.

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO
Uma escola do tamanho do Brasil