

ESPECIAL PARA VOCÊ!
● Cronômetro Eletrônico Digital

REVISTA DO

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

RÁDIO-TV-ELETRÔNICA

Ano IV nº 43

Cz\$ 120,00

Relógio Digital K94

**Novidade! Agora um kit semimontado
especial para você!**



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.

VIDEOCASSETTE

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

Estamos começando a viver um novo ano. 1987 se foi e muitos daqueles sonhos acalentamos no término de 1986 talvez não tenham sido concretizados, mas não importa, importa isso sim que iremos percorrer mais um ano buscando novos ideais e que essa busca seja pontilhada com muito otimismo e perseverança, embora a própria situação que vive o país possa causar um certo desalento.

Numa análise fria de um período cheio de percalços, como foi 1987, sempre sobra um saldo positivo. Embora possa estar acentuada uma certa dose de frustração por não termos atingido todos os nossos objetivos, por contingências várias, deve ficar evidenciado nosso trabalho, nosso empenho, a labuta diária, a certeza do dever cumprido, o que nos deixa de consciência tranquila.

Essas palavras e esse tipo de ponderação, devem refletir, caríssimo leitor, aquilo que você, nesse momento, esteja pensando.

Obviamente desejamos, e isto sempre cabe no início de um novo ano, que tudo seja melhor e que possamos, todos nós, navegar em águas calmas, sem que tempestades possam fazer-nos naufragar ou perder nosso rumo, assim como desejamos que os céus dêem a nossos dirigentes um tirocinio para um comando seguro. Junte-se a isso a esperança de que os grandes problemas sociais que atingem nosso povo sejam minimizados e que a nova Constituição possa produzir os frutos desejados.

Mais um ano estivemos juntos com as graças de Deus. Foi mais uma etapa galhardamente cumprida junto com você, esperando que esse nosso contato mensal perdure por muitos anos. Tudo aquilo que fazemos nesta publicação tem um sentido único: levar até você cultura, entretenimento, sempre com um sentido estritamente educacional, pois esse é o lema do Instituto Universal Brasileiro. Nosso objetivo é você, e por isso procuramos nos esmerar cada vez mais, pois você é o motivo de nossa existência.

Neste limiar de ano, resta-nos registrar nossos agradecimentos pelo seu apoio, críticas construtivas, sugestões sempre bem recebidas e que possamos trilhar nosso caminho sempre honesta e laboriosamente, pois assim estaremos de cabeça erguida cumprindo nossa missão.

Que 1988 traga paz para todos nós.

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: Hideomi Tanaka

Colaboradores:

Renato Alexandre Roncatti

Engº Ismael Corso

Engº Aquilino R. Leal

Engº Álvaro Martins

David A. Lima

Engº Hozanan Rodrigues Parente

Engº Evando Damasceno

Paulo Faria Filho

Engº Ulisses R. Silva Neto

Luis Antonio de Souza Prezzotto

Reynaldo V. dos Santos

Engº Ricardo Arroio

Laboratório Eletrônico

Renato Alexandre Roncatti

José de Freitas

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 - Gráficos e Editores Ltda. - Av. Rio Branco, 781 - Caixa Postal 5058 - CEP 01051 - São Paulo - Capital. Preço da assinatura: 12 meses - Cz\$ 1.440,00. 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 expreso 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: RELÓGIO DIGITAL 1022 - K-94

Versátil, útil, prático, são adjetivos que podem ser atribuídos a este kit, principalmente considerando-se o grau de utilidade que ele pode proporcionar a seu usuário. Além de relógio/despertador, sua função básica, o K-94 pode ser utilizado como despertador musical, timer, cronômetro, e também empregado como alarme em situações várias, desde que programado e adaptado para esses fins.

11

DIAGRAMA DE TEMPORIZAÇÃO PARA O MICROPROCESSADOR 8085

Possivelmente o leitor estudioso da área de microprocessamento e que tem acompanhado com desusado interesse a publicação de nossas matérias, sintá-se realizado em ver mais um artigo dessa série sendo publicado. Complementando as instruções relativas ao microprocessador 8085 editadas anteriormente por esta revista, agora chegou a vez de conhecermos detalhes pertinentes aos diagramas de temporização, numa abordagem que certamente será de interesse de todos nós.

37

KIT HOBBY: CRONÔMETRO DIGITAL - K-95

Simple, econômico e funcional: estas são as características do kit hobby agora lançado. Projetado para atendimento de sua função primordial - contagem de tempo - este cronômetro vai além de sua utilidade inicial, sendo extremamente confiável inclusive quando empregado numa situação real de trabalho, podendo ser utilizado em bancadas, constituindo-se num valiosíssimo auxiliar do reparador de aparelhos digitais.

45

SISTEMA QUADRAFÔNICO (PARTE I)

Os amantes de áudio - e os leitores em geral temos certeza - se deliciarão com dois artigos que iremos publicar sobre o sistema quadrafônico. O primeiro deles, agora lançado, aborda as características fundamentais desse sistema e, no artigo seguinte, será feita uma análise dos sistemas 5Q, QS e UMX, e do sistema quadrafônico CD-4. Ambos, sem dúvida, serão de seu inteiro agrado.

48

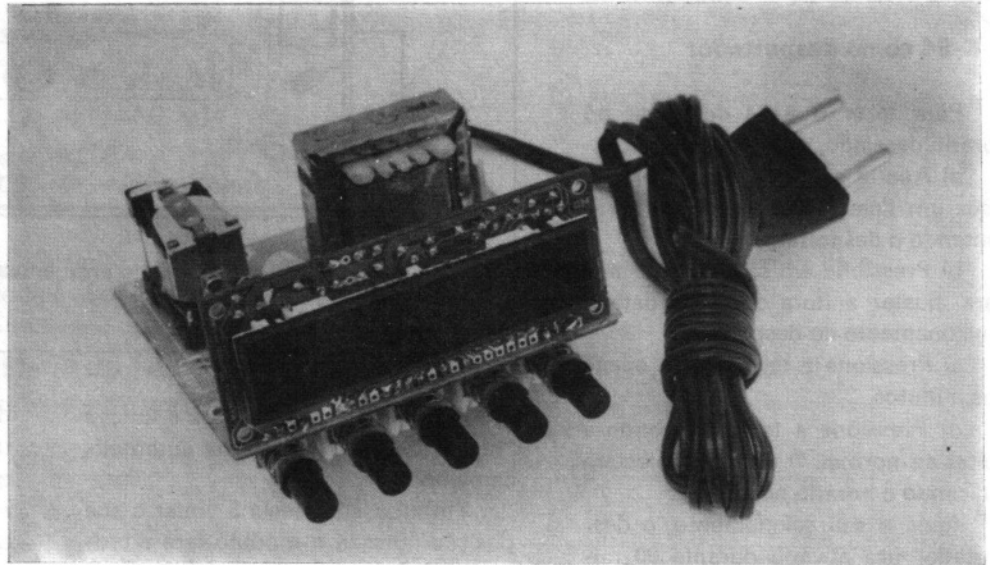
AS MICROONDAS NO PROCESSO DE AQUECIMENTO

Conhecidas algumas características sobre microondas, teor de matéria publicada também neste número, terá oportunidade o leitor de aprofundar seu conhecimento sobre elas neste artigo que aborda seu emprego nos sistemas gerais de aquecimento, mostrando concomitantemente detalhes específicos de muito interesse àqueles que buscam maiores informações nessa área.

Editorial	3	Kit Hobby	37
Kit do Mês	5	Eletron. Digital	43
Eletron. Digital	11	Áudio	45
Principiante	15	Eletron. Industrial	48
Eletron. Digital	17	Áudio	53
Teoria e Desenvolv.	21	Tabelas & Equivalências	56
Engenharia	25	Correio Técnico	58
Principiante	27	Testes	60
Eletricidade Básica	29		

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

RELÓGIO DIGITAL



K-94

APRESENTAÇÃO DO KIT

Um dos propósitos que nos levou a projetar e a publicar este kit é a extrema versatilidade por ele apresentada, se comparado com outros do mesmo gênero. Assim, além da sua função básica – relógio/despertador digital – ele pode ser utilizado como cronômetro, timer e empregado com o objetivo de executar inúmeras outras funções.

Como despertador, basta apenas programá-lo para a hora pretendida. Se desejarmos fazer com que ele se torne ainda mais sofisticado, um despertador musical por exemplo, a conjugação com um aparelho de som é bastante simples, conforme teremos oportunidade de mostrar.

Executando as funções de liga-desliga automático (timer), o K-94 possibilita o controle e funcionamento de mais de um aparelho ao mesmo tempo: enquanto um estiver sendo acionado programa-se o outro para estar desligado e vice-versa.

Desejando, podemos fazê-lo funcionar como cronômetro; neste caso, instruções mais detalhadas serão dadas a seguir.

Sua utilização pode ser também estendida a empresas e escolas, no controle dos horários de entrada e saída do pessoal, início, intervalo e final de aulas, etc., sendo portanto um aparelho útil não só a nível residencial, como também industrial e escolar.

DETALHES FUNCIONAIS

A figura 1 nos mostra o visor do K-94 e os dispositivos para seu acionamento e regulagem.

No visor, temos, obviamente, o registro de horas e minutos.

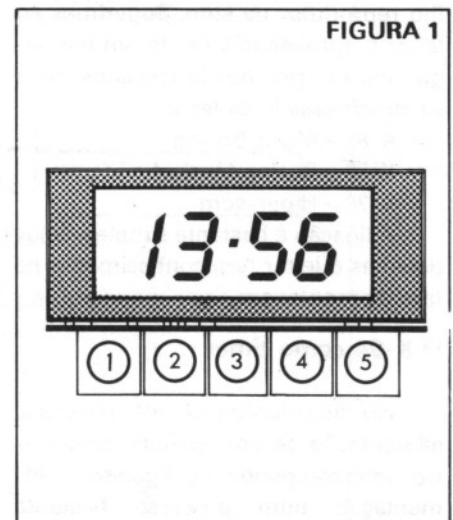
O push-boton (1) serve para ligar e desligar a alimentação do circuito.

O push-boton (2) procede o ajuste de minutos.

No push-boton (3) temos o ajuste de horas.

O push-boton (4) é destinado ao ajuste do despertador.

FIGURA 1



O push-boton (5) serve para ligar e desligar o alarme do despertador.

Na testagem do protótipo do K-94 foi utilizado um relé RUD 101006 para 6V, cuja finalidade é ativar os circuitos externos, de corrente máxima de 20A. Fica a critério do leitor a utilização de um relé desse tipo, ou outro qualquer com nível de tensão e corrente equivalente ao circuito, que o resultado obtido será o mesmo.

DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

O K-94 como despertador

Para fazer o K-94 despertar no horário desejado, siga estes passos.

a) Aperte a tecla 4. Aparecerá no visor um determinado horário representando o despertar.

b) Pressione em seguida a tecla 3 para ajustar a hora desejada para o funcionamento do despertador.

c) Pressione a tecla 2 para ajuste dos minutos.

d) Pressione a tecla 4 fazendo-a voltar ao normal. O visor então estará indicando o horário normal.

Após o seu acionamento, o despertador fica ativado durante 60 minutos. Para interrompê-lo, basta apertar a tecla 5.

O K-94 como despertador musical

Para torná-lo um despertador musical, basta acoplá-lo a um aparelho reproduzidor de som. Sugerimos ao leitor o aproveitamento de um dos seguintes kits por nós já lançados, para se atingir essa finalidade:

K-80 – Music Sound

K-88 – Buzina Musical

K-76 – Hiper-som

A ligação é bastante simples, cujos detalhes o leitor terá conhecimento na fase de montagem.

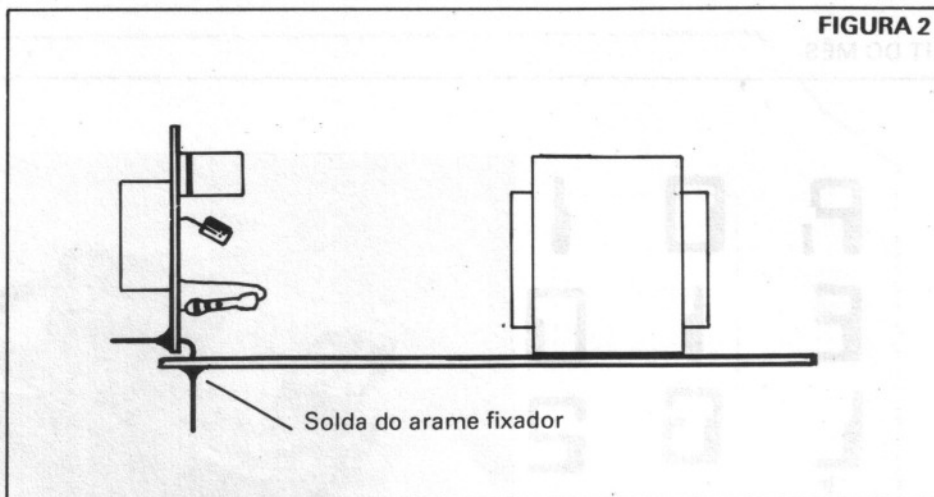
O K-94 como timer

No liga-desliga o relé chavea a alimentação de um aparelho para outro, interrompendo ou ligando a alimentação num processo bastante simples.

Os detalhes complementares pertinentes a este processo serão vistos posteriormente, enriquecidos com figuras ilustrativas.

O K-94 como cronômetro

Para o K-94 funcionar como cronômetro, basta pressionar simultaneamente as teclas 3 (hora) e 2 (mi-



nuto). O módulo display fará a função "reset", zerando os dígitos automaticamente.

Fazendo só a tecla 3 voltar a sua posição normal, o módulo fará a cronometragem em minutos (a tecla 2 continua travada). Efetuando o mesmo processo em relação à tecla 2, o módulo efetuará a contagem em segundos e frações de segundos; neste caso a tecla 3 estará travada.

Efetuada uma determinada cronometragem e desejando-se que a leitura permaneça no visor, basta fazer com que as teclas estejam na sua posição normal.

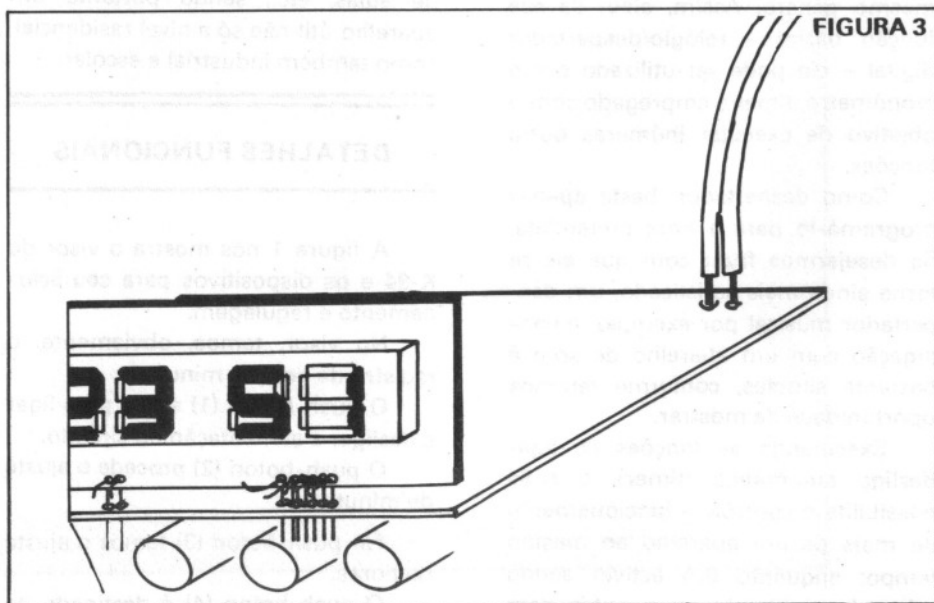
O K-94 como alarme

A utilização do K-94 com a função de alarme, obedece aos processos in-

dicados anteriormente para o despertador e para o timer, possibilitando que ele seja empregado em sistemas motorizados, painéis luminosos, ou quaisquer situações que envolvam a necessidade de indicação de horários preestabelecidos.

MONTAGEM

Existem várias maneiras de iniciar a montagem do K-94, porém a mais recomendável é iniciar-se este processo a partir do módulo display. O mesmo deverá ser fixado na placa 2 (onde estão o relé, o transformador e as chaves de controle), conforme nos mostra a figura 2.



Os terminais deverão ser fixados juntamente com a placa do módulo, utilizando-se para isto um fio nu desencapado. Solde um pedaço de fio em cada ponto, conforme indicações contidas na figura 3.

Feito isso, encaixe na placa 2 os terminais do módulo display. Existe uma coincidência de furos no módulo e na placa 2. Verifique a figura 4.

O relé RUD 101006 para 6V não oferece problemas para seu encaixe, face à disposição de seus terminais, os quais não oferecem possibilidade de engano. Veja a figura 5.

Conforme a aplicação que se queira destinar ao K-94, na saída de áudio poderá ser colocado um alto-falante comum. Veja a ilustração da figura 6.

Antes da fixação do transformador, devem ser colocadas as chaves HH push-boton, por baixo da placa de circuito impresso, conforme ilustra a figura 7.

Colocadas as chaves, fixe o trafo na placa de circuito impresso, como está ilustrado na figura 8.

As ligações do enrolamento primário do trafo podem ser feitas segundo a tensão da rede local (110 ou 220V) na freqüência de 60 hertz. Veja as figuras 9 e 10, as quais nos mostram, respectivamente, ligações de 110 e 220 V.

A ligação do enrolamento secundário deve ser feita conforme a furação da placa de circuito impresso. Reveja a figura 8.

A figura 11 nos mostra o diagrama esquemático do K-94, onde podem ser observadas todas as ligações do circuito.

Na figura 11-A está ilustrada a placa de circuito impresso (lado dos componentes); na figura 11-B a placa de circuito impresso (lado cobreado).

Terminada a montagem, fixe o cabo de alimentação na placa 2, tomando muito cuidado para não haver curto-circuito nos terminais. Na figura 12, podemos observar: a ligação do cabo de alimentação, a ligação da saída do alto-falante e a ligação dos fios do relé.

FIGURA 4

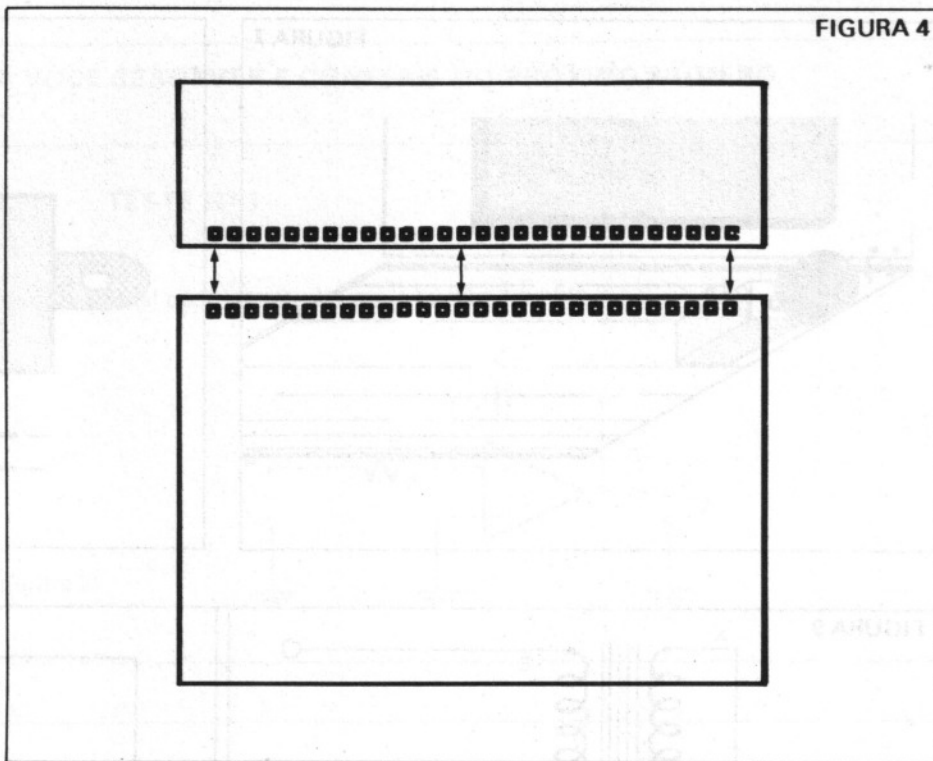


FIGURA 5

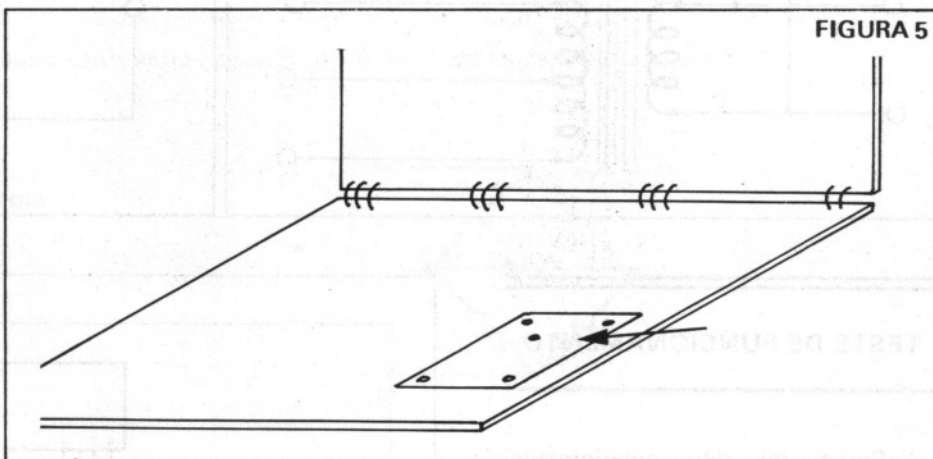


FIGURA 6

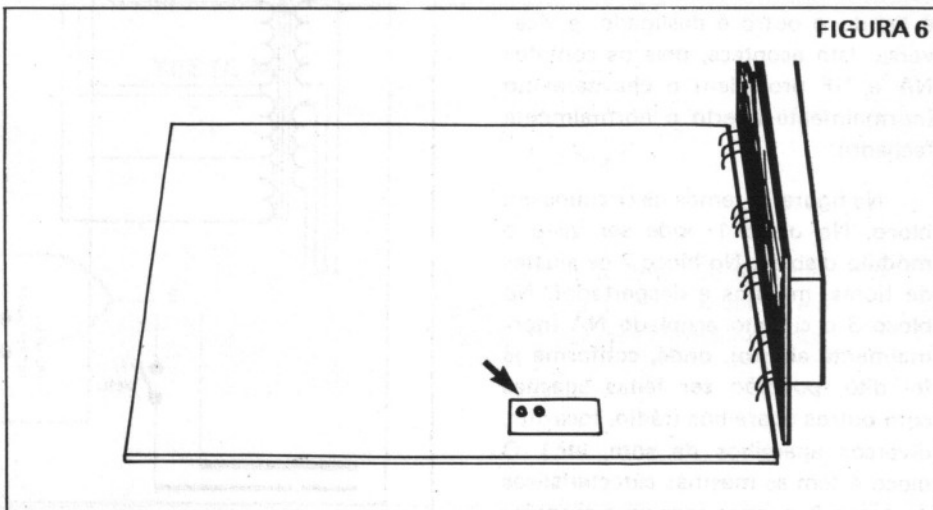


FIGURA 7

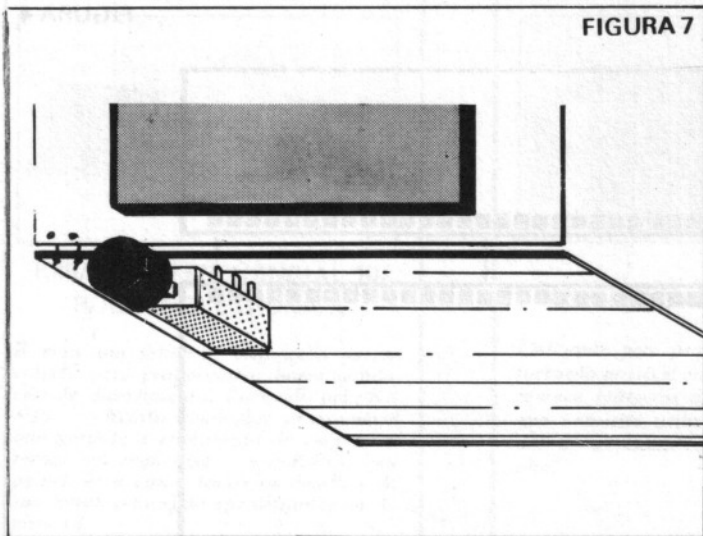


FIGURA 8

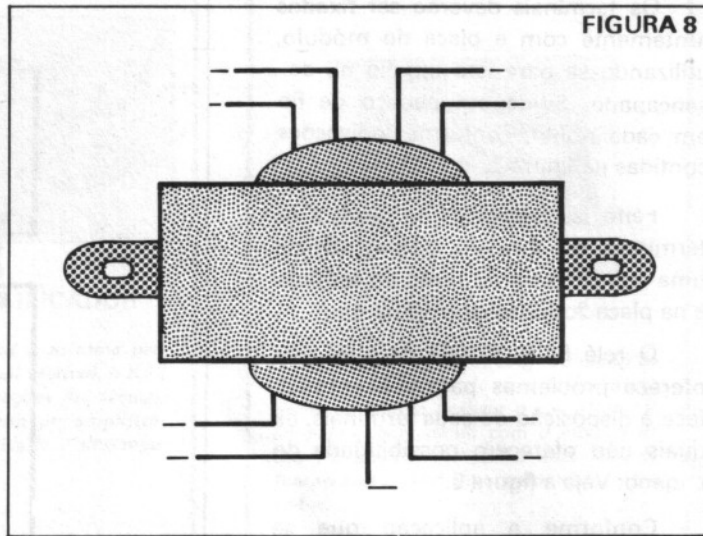
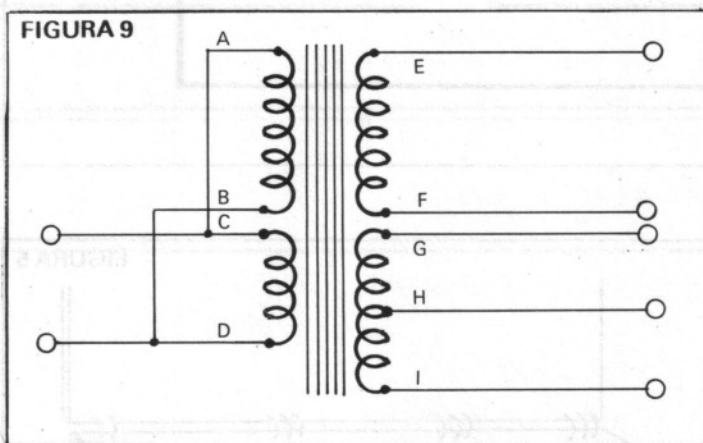
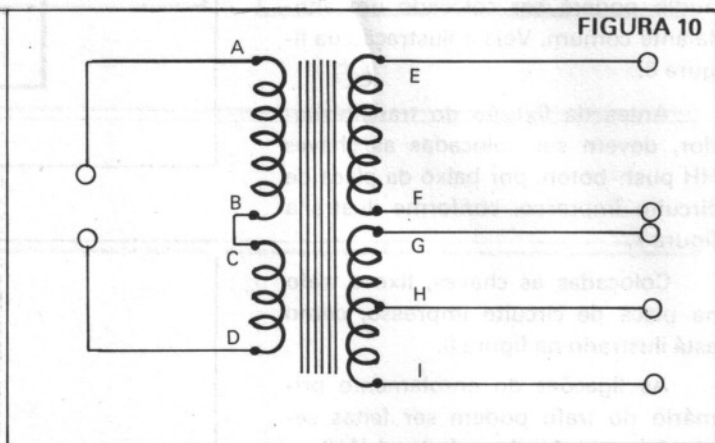


FIGURA 9



110 V

FIGURA 10



220 V

TESTE DE FUNCIONAMENTO

Como foi dito anteriormente, o K-94 pode atiar e desativar dois circuitos; no mesmo instante em que um é ligado o outro é desligado, e vice-versa. Isto acontece, pois os contatos NA e NF procedem o chaveamento (normalmente aberto e normalmente fechado).

Na figura 13 temos os circuitos em bloco. No bloco 1 pode ser visto o módulo display. No bloco 2 os ajustes de horas, minutos e despertador. No bloco 3 o circuito acoplado NA (normalmente aberto), onde, conforme já foi dito, poderão ser feitas ligações com outros aparelhos (rádio, toca-fita, diversos aparelhos de som, etc.). O bloco 4 tem as mesmas características do bloco 3, apenas com uma exceção:

FIGURA 11

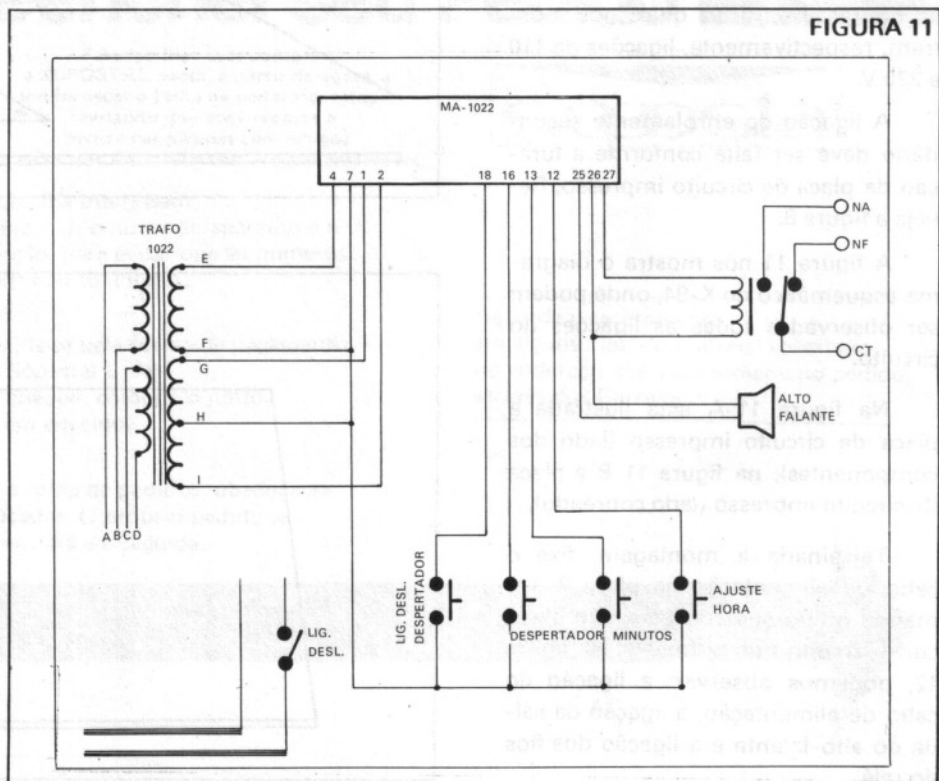


FIGURA 11-A

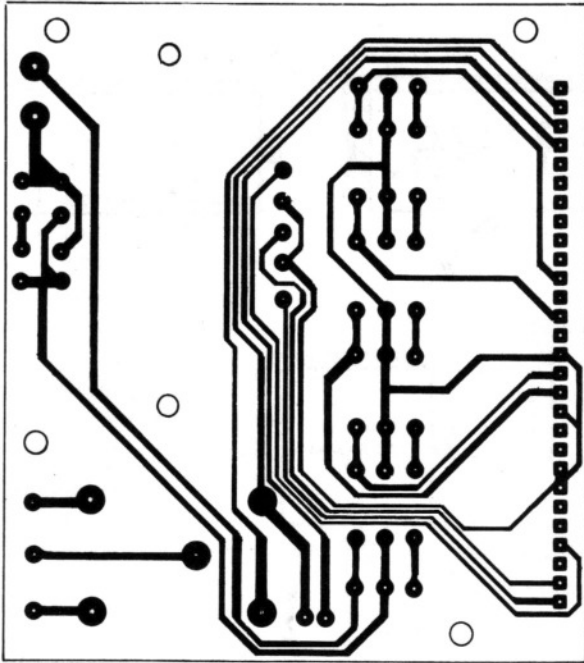


FIGURA 11-B

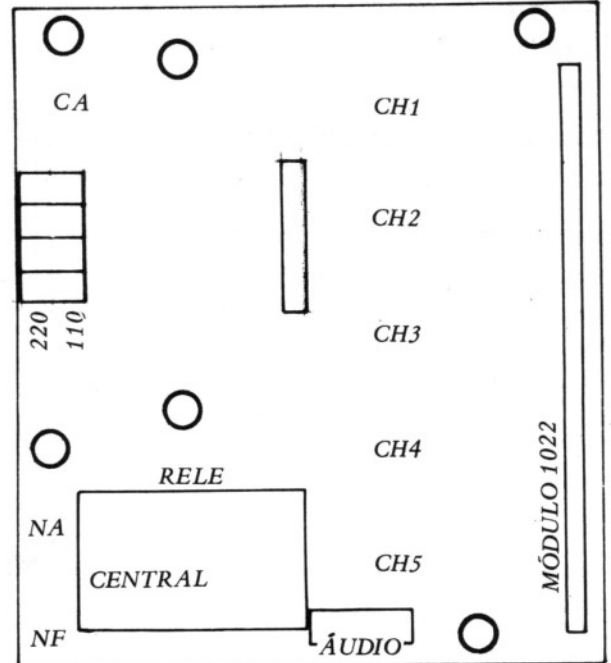
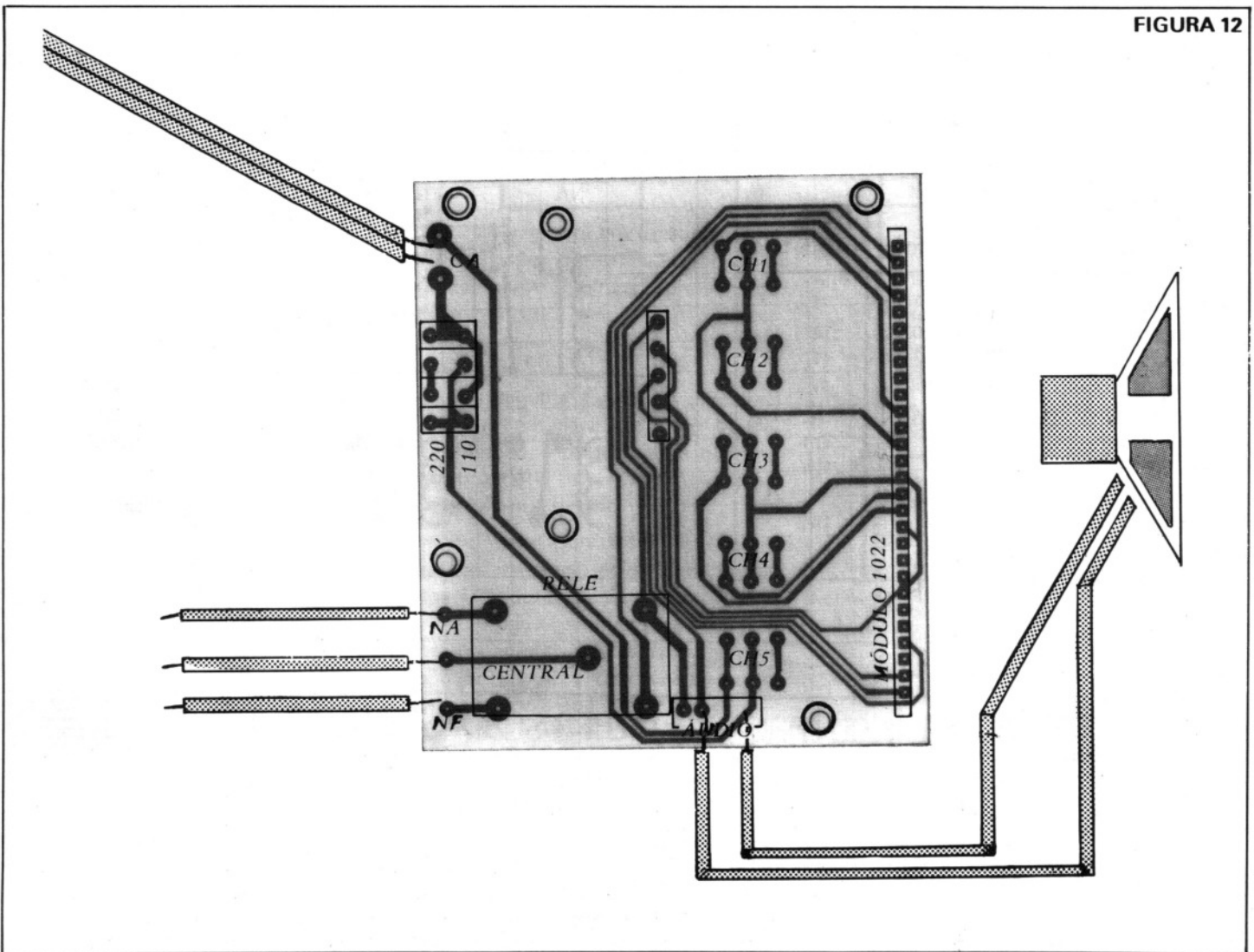


FIGURA 12



ele é normalmente fechado (NF). No bloco 5 está localizada a fonte de alimentação.

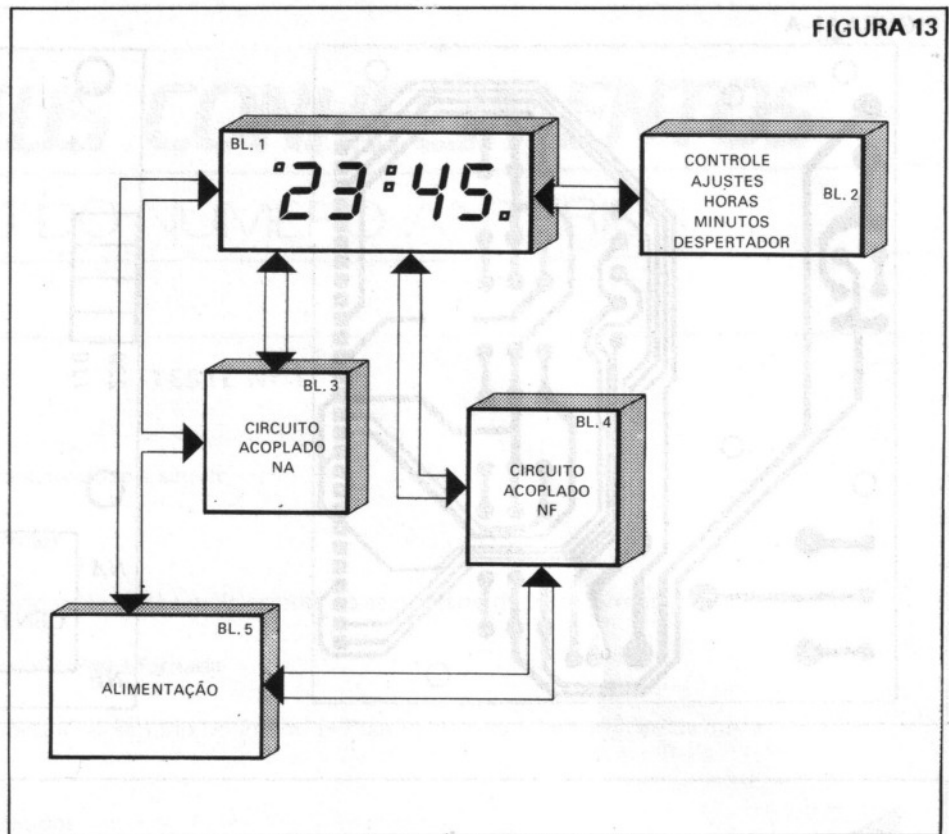
OBSERVAÇÃO

Caso o relé não ative no momento indicado, o parafuso nele existente deverá ser ajustado.

Não use relé com mais de 100 mA, pois o circuito do módulo não suportará tal corrente, levando-o a uma danificação irreparável.

A figura 14 ilustra a forma correta de acoplamento dos circuitos.

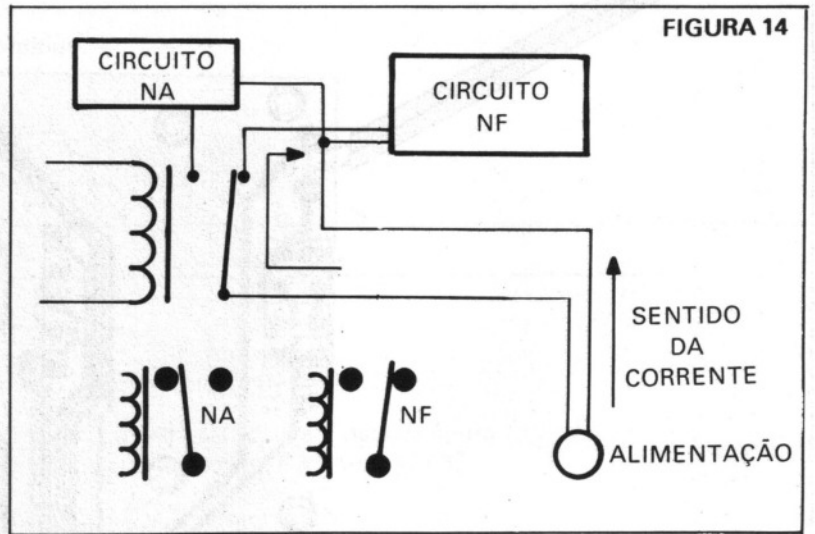
FIGURA 13



LISTA DE MATERIAIS

ESPECIFICAÇÃO	CÓDIGO	QUANT.
Módulo relógio digital	MA 1022	1
Transformador 1023	TF 1023	1
Relé	RUD 101006	1
Placa de circuito	K94	1
Chave push-boton	2 X 2 CTR	5
Fio comum		2m
Fio nu		1m
Cabo de alimentação	CP	1
Estanho	Best	1m

FIGURA 14



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.

Diagrama de Temporização para o Microprocessador 8085

* Engº de Telecomunicações da TELERJ (TAT), Professor da Sociedade de Ensino Superior Estácio de Sá e do Instituto de Tecnologia ORT (RJ).

É sabido que as operações dentro de um microprocessador são controladas por um sinal de relógio ("clock" em inglês), cujo período pode variar de um mínimo por volta de 100 ns ($1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ s}$) até um máximo da ordem de $1 \mu\text{s}$ ($1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$).

Os níveis lógicos e as transições do sinal clock disparam mudanças de níveis em outros sinais, de forma a efetuar seqüências e eventos lógicos. Essas seqüências de eventos são ilustradas, utilizando-se os diagramas lógicos. É justamente sobre isto que versa a presente publicação.

INTRODUÇÃO CONCEITOS BÁSICOS

Um sinal digital é mostrado em um dos dois estados, representando o estado "0" (zero) ou o estado "1" (um), conforme ilustra a figura 1, onde vemos que a passagem de um estado para o outro não ocorre instantaneamente, como se costuma representar por questão de simplicidade.

Deve ficar claro que todos os sinais requerem um lapso de tempo para transicionar de um nível para outro - figura 1.

Quando um sinal passa, ou transiciona, de "0" para "1", ou de baixo para alto, chamamos isto de **transição ascendente** ou **transição positiva** ou,

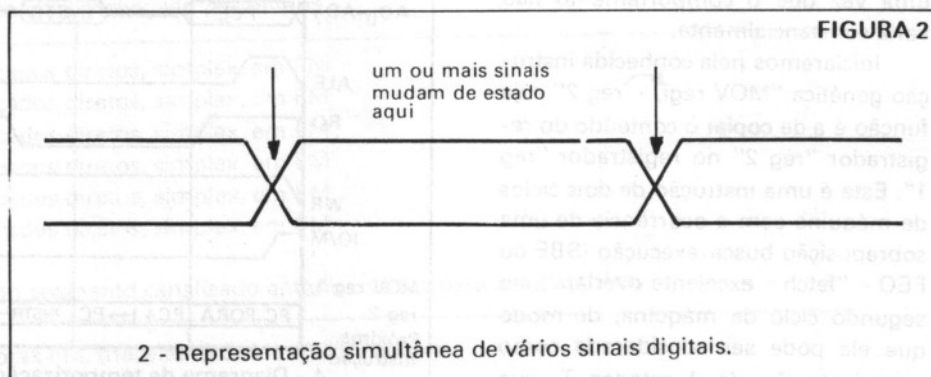
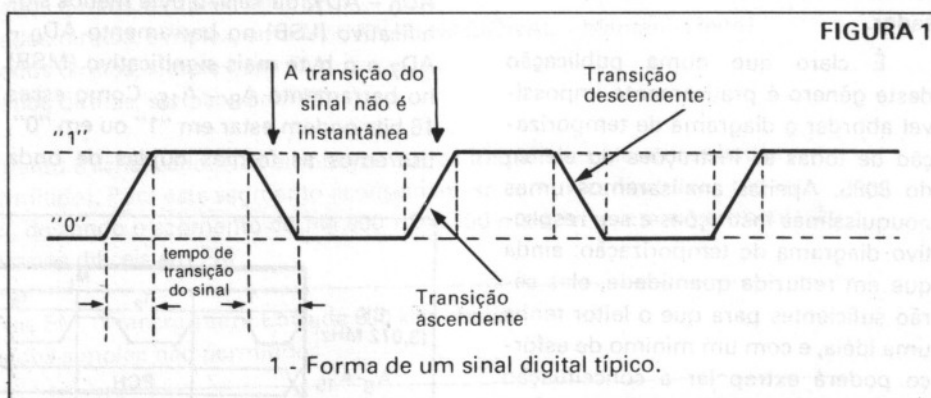
ainda, **borda de subida**. Uma transição de "1" para "0", ou de alto para baixo, é chamada de **transição descendente** ou **transição negativa**, ou ainda, **borda de descida** - vide figura 1.

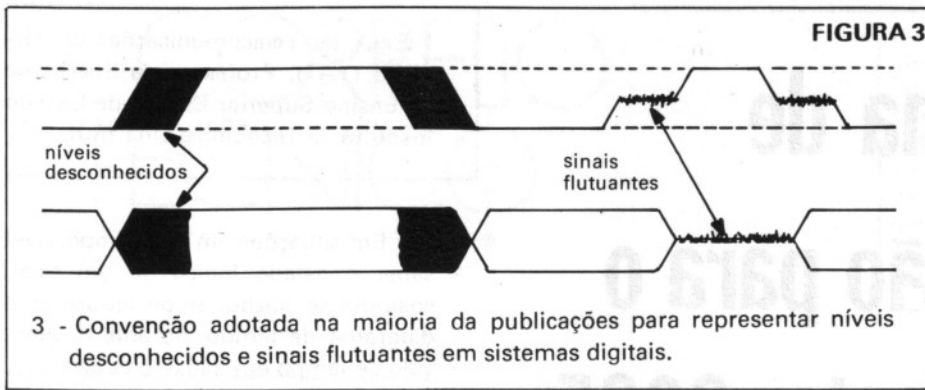
Em alguns casos os sinais são representados em grupos, tentando simplificar a representação gráfica. De fato, imaginemos representar em byte (8 bits) de dados: teríamos de utilizar 8 linhas paralelas de sinal (figura 1); em vez disso usa-se a notação apresentada na figura 2.

Em situações em que é impossível saber o estado lógico de um sinal, costuma-se hachuriar ou escurecer o diagrama de tempo, durante o intervalo de tempo em que isso ocorre.

Na prática também é possível um sinal estar "desligado"; em verdade o sinal estará temporariamente desconectado, ele não pode transmitir nem receber, por isso é chamado "sinal flutuante". Estes sinais costumam ser representados graficamente, através de uma linha intermediária entre o estado alto e o estado baixo, conforme mostra a figura 3, onde também consta a representação gráfica para níveis desconhecidos de sinais.

Essa é essencialmente a simbologia universalmente adotada (nós a utilizaremos nesta publicação), porém que fique bem claro, ela não envolve todas as situações que se podem verificar na prática, mas são suficientes para os nossos propósitos.





DIAGRAMAS DE TEMPORIZAÇÃO

Como é de se esperar, esses diagramas são capazes de traduzir o comportamento de alguns sinais (os mais importantes) do microprocessador; em verdade, os diagramas mostram como os sinais externos de dados, de endereços e de controle interagem durante um ciclo de instrução, tornando as coisas mais claras para o estudante, e facilitando a tarefa do projetista de sistemas "inteligentes", fundamentados em um microprocessador.

É claro que numa publicação deste gênero é praticamente impossível abordar o diagrama de temporização de todas as instruções do elenco do 8085. Apenas analisaremos umas poucas instruções e seu respectivo diagrama de temporização; ainda que em reduzida quantidade, elas serão suficientes para que o leitor tenha uma idéia, e com um mínimo de esforço poderá extrapolar a conceituação apresentada para outras instruções, uma vez que o comportamento não varia substancialmente.

Iniciaremos pela conhecida instrução genérica "MOV reg1, reg 2" cuja função é a de copiar o conteúdo do registrador "reg 2" no registrador "reg 1". Esta é uma instrução de dois ciclos de máquina com a ocorrência de uma sobreposição busca-execução (SBE ou FEO - "fetch - excelente overlap"), no segundo ciclo de máquina, de modo que ela pode ser considerada como uma instrução de 4 estados T, que ocorrem no primeiro ciclo de máquina

– para maiores esclarecimentos sugerimos a leitura dos dois artigos "O MICROPROCESSADOR 8085 E SUAS INSTRUÇÕES" do mesmo autor desta publicação.

Utilizando um sinal de relógio CK de 3,072 MHz (cristal de 6,144 MHz), o estado T terá uma duração de aproximadamente 325,52 ns (1/3,072 MHz) que poderemos aproximar para 326 ns.

Durante o primeiro estado T1, do primeiro ciclo de máquina (M1), o MSB do conteúdo do contador de programa (PCH), é colocado no barramento de endereços A₈ - A₁₅ e o LSB (PCL) desse conteúdo é colocado no barramento de dados/endereços AD₀ - AD₇, ou seja, o byte menos significativo (LSB) no barramento AD₀ - AD₇ e o byte mais significativo (MSB) no barramento A₈ - A₁₅. Como esses 16 bits podem estar em "1" ou em "0", usaremos as formas duplas de onda

(figura 2) para poder representá-los – vide figura 4.

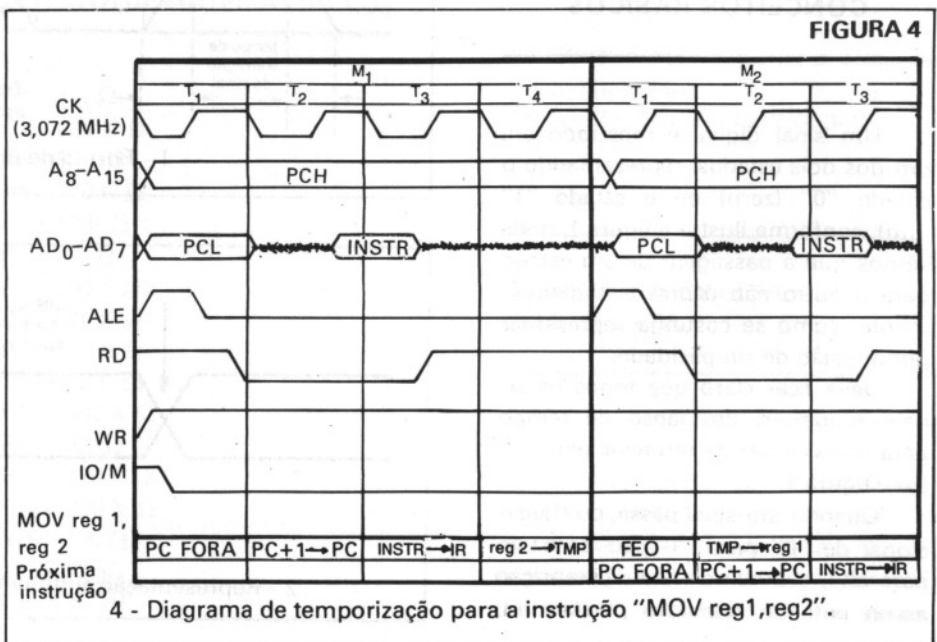
O flanco descendente do sinal ALE, presente no estado T1, faz armazenar o conteúdo de AD₀ - AD₇ em uma pastilha de memória específica.

Também se observa na figura 4, que o sinal IO/ \overline{M} assume o nível baixo no início do estado T1, habilitando o banco de memória periférico para uma operação de memória, ao invés de entrada/saída, abreviadamente E/S ou I/O; notar ainda que os sinais de leitura (\overline{RD}) e escrita (\overline{WR}) estão inativos durante o estado T1.

Durante o estado T2 o contador de programa é incrementado. O endereço PCL desaparece do barramento de endereços/dados (AD₀ e AD₇) no início de T2; isto é necessário, porque uma busca de instrução está ocorrendo e o barramento endereços/dados será necessário, e utilizado. Notar que durante o tempo correspondente à linha hachuriada, o dado no barramento é inválido, ou destituído de significado, conforme a convenção instituída.

Ao final do estado T2 o código de operação (INST) surge no barramento de endereços/dados – o momento exato do surgimento dessa informação depende do tempo de acesso da memória utilizada, entre outros fatores.

Notar no diagrama de temporização da figura 4 que o sinal \overline{RD} fica ativo desde o início de T2, até a metade



do estado T3, e nesse mesmo estado os níveis no barramento $AD_0 - AD_7$ são copiados no registrador de instrução do 8085.

Durante o estado T4 o conteúdo do registrador "reg2" é copiado no registrador temporário, encerrando assim o primeiro ciclo de máquina - M1.

O segundo ciclo de máquina apresenta uma sobreposição busca-execução. O novo endereço do contador de programa (PC) é colocado nos barramentos de endereços/dados e de endereços; ocorrendo novamente o flanco descendente de sinal ALE isso possibilita o carregamento do PCL na pastilha de memória responsável pela demultiplexação endereços/dados.

No estado T2, figura 4, o conteúdo do registrador temporário é copiado no registrador "reg.1", completando a instrução "MOV reg 1, reg 2". Durante este mesmo estado o conteúdo do PC é incrementado, e ao final deste estado (T2) surge no barramento de endereços/dados o código da próxima instrução, dando continuidade ao resto do ciclo de outra instrução.

Tomemos agora como exemplo, a função que copia o conteúdo da posição de memória endereçada pelo par de registradores HL, para um dado registrador aqui representado por "reg". O mnemônico dessa instrução é "MOV reg, M".

Como devemos estar suspeitando, o primeiro ciclo de máquina é uma busca ("fetch") de instrução, tendo um diagrama de temporização igual ao da figura 4 para a instrução "MOV reg 1, reg 2", o segundo ciclo de máquina corresponde a uma leitura em memória, como está mostrado na figura 5. Notar que a instrução em questão requer 7 estados T, não existindo FEO.

No estado T1 do ciclo de máquina M2, figura 5, o conteúdo do par HL é colocado nos barramentos de endereços/dados e de endereços; o MSB, ou HLH vai para $A_7 - A_{15}$ e o byte menos significativo (HLL) vai para $AD_0 - AD_7$, depois que o sinal ALE carrega o LSB deste endereço na pastilha de memória.

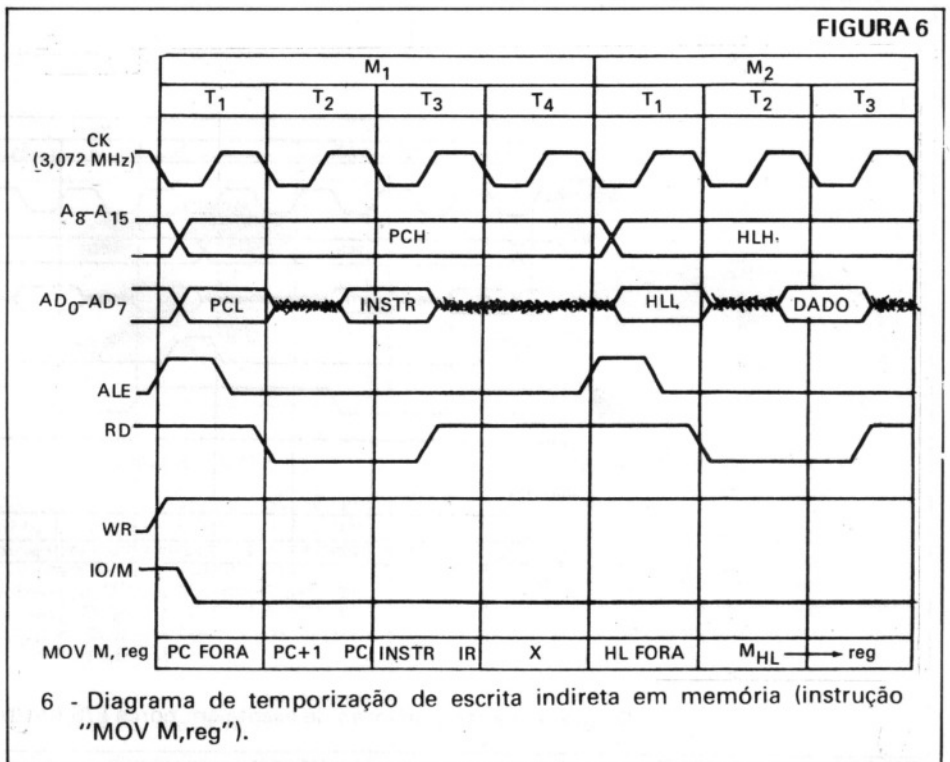
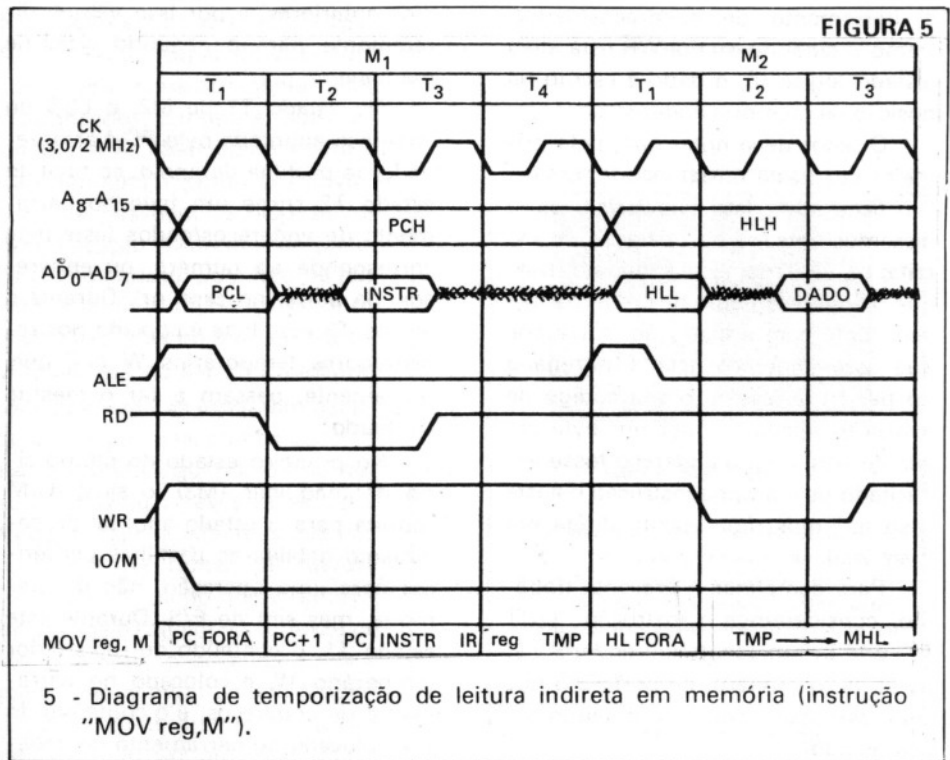
No decorrer dos estados T2 e T3 de M2, o dado é lido e transferido para o registrador "reg", selecionando na própria instrução.

A instrução de efeito "contrário",

ou seja: "MOV M, reg", apresenta um diagrama de temporização semelhante ao anterior, conforme vemos ao analisar a figura 6. Observar que este diagrama corresponde a uma escrita indireta em memória; o diagrama anterior, figura 5, diz respeito à temporização para leitura indireta em memória.

Assim como em todas as instruções, os três primeiros estados T buscam e armazenam o código de operação no registrador de instrução; em T4, o conteúdo do registrador selecionado, é copiado no registrador temporário.

No primeiro estado de M2, figura 6, os bytes superior e inferior do re-



registrador HL, são colocados, respectivamente, no barramento de endereços e no barramento de endereços/dados; depois de ter sido carregado nas pastilhas de memória de apoio, pelo sinal ALE, o byte inferior de HL (conteúdo do registrador L) desaparece do barramento de endereços/dados. Momentos após, uma cópia do conteúdo do registro temporário é enviado para o barramento de endereços/dados. Como o sinal de escrita \overline{WR} está ativo (estado lógico 0), o dado é escrito na posição de memória endereçada.

O leitor deve notar que, pela primeira vez neste nosso estudo, o sinal \overline{WR} ficou ativo. Isto caracteriza, como dissemos antes, uma operação de **escrita**; na verdade escrita indireta, porque o endereçamento da memória não vem junto com a instrução: ela supõe que esse endereço está armazenado no par HL e, assim, o seu código de instrução apenas requer um byte em vez de três, caso o endereço fosse explicitado pela própria instrução ("neste caso teríamos uma escrita direta em memória).

Para completar o presente trabalho, consideramos a instrução "OUT nr" onde nr representa um endereço (1 byte), ou o número, da porta E/S que será carregada com o conteúdo do acumulador.

O diagrama de temporização dessa instrução é mostrado na figura 7, ficando evidenciada a necessidade de 10 estados T distribuídos em 3 ciclos de máquina, em que o primeiro é uma busca de instrução, o segundo uma leitura de memória, e o terceiro é uma escrita de saída (dispositivo de saída).

Pela figura 7 vemos que o ciclo de máquina M1, é o mesmo dos exemplos anteriores, e por isso vamos diretamente para o segundo ciclo de máquina.

No estado T1 de M2, o LSB do endereço apontado pelo PC é armazenado na pastilha de apoio; ao final do estado T2 surge um byte no barramento de endereços/dados (este byte corresponde ao número, ou endereços, da porta, no caso nr). Durante o estado T3 esse byte é copiado nos registradores temporários W e Z que, obviamente, passam a ter o mesmo conteúdo.

No primeiro estado do último ciclo de máquinas (M3), o sinal IO/M comuta para o estado alto; tal procedimento habilita as pastilhas periféricas para uma operação, não de memória, mas sim de E/S. Durante este estado T1, o conteúdo do registrador temporário W, é colocado no barramento de endereços, e o conteúdo do Z é colocado no barramento de endereços/dados – como o mesmo byte está nos dois registradores, o mesmo número de porta está sendo enviado pelos barramentos para as pastilhas periféricas.

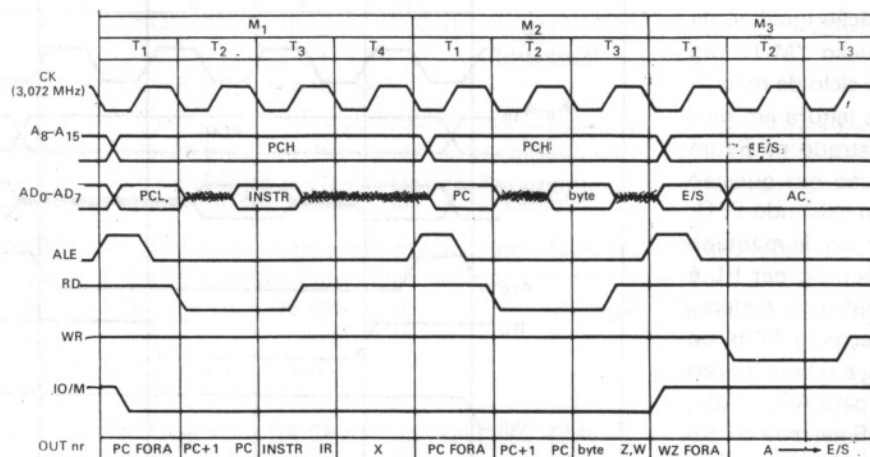
reços/dados – como o mesmo byte está nos dois registradores, o mesmo número de porta está sendo enviado pelos barramentos para as pastilhas periféricas.

Durante o ciclo T2 de M3, figura 7, uma cópia do conteúdo do acumulador é colocado no barramento de endereços/dados e logo após o sinal de escrita \overline{WR} volta assumir o estado 1 (inativo). Percebemos que a pastilha periférica selecionada escreve, então, o conteúdo do acumulador na porta de saída especificada.

CONCLUSÃO

Damos por encerrada a teoria a respeito da temporização de instruções no microprocessador 8085. É claro que em apenas uma publicação, não é possível abordar todos os tópicos, e com detalhes, a teoria pertinente. Acreditamos, porém, que a conceituação aqui exposta seja suficiente para que o leitor possa "encarar" publicações específicas mais "pesadas"...

Numa próxima oportunidade continuaremos com a tarefa ora iniciada...



7 - Diagrama de temporização de escrita em porta E/S (instrução "OUT nr").

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DAS MICROONDAS

CARACTERIZAÇÃO DAS MICROONDAS

As microondas são utilizadas para sistemas de comunicação ponta-a-ponta.

Sua elevada diretividade permite a eliminação de linhas físicas; além desse fator, usando frequências tão altas, temos possibilidade de um aumento no número das comunicações simultâneas com o emprego de uma única portadora comum.

Embora não existam diferenças

fundamentais entre os princípios que regem o estudo de microondas e os usados em baixas frequências, alguns efeitos não podem ser desconsiderados, à medida em que se opera em frequências mais altas; outros, ao contrário, devem ser destacados em baixas frequências e podem ser desprezados em microondas.

Também as medições que envolvam tensões e correntes são substituídas por medições de potência, fase, níveis de sinais, etc.

As principais medições realizadas em microondas são:

- a) Medição de comprimento de onda

- b) Medição de frequência
- c) Medição de coeficiente de onda estacionária
- d) Medição de potência
- e) Medição de atenuação

LOCALIZAÇÃO DAS FAIXAS DE MICROONDAS

O espectro eletromagnético é usualmente dividido conforme a tabela I, de acordo com classificação adotada pelo CCIR.

Tabela I – Espectro eletromagnético e a faixa de microondas

FAIXA Nº	LIMITES DE FREQUÊNCIA	COMPRIMENTOS DE ONDA	IDENTIFICAÇÃO MÉTRICA	DENOMINAÇÃO	OBSERVAÇÕES
2	30 A 300 Hz	1000 a 10000 km	Megamétricas	EFL	
3	300 A 3000 Hz	100 a 1000 km	Hectoquilométricas	VF	
4	3 A 30 KHz	10 A 100 km	Miriamétricas	VLF	
5	30 A 300 KHz	1 a 10 km	Quilométricas	LF	ondas longas
6	300 a 3000 KHz	100 a 1000 m	Hectométricas	MF	ondas médias
7	3 a 30 MHz	10 a 100 m	Decamétricas	HF	ondas curtas
8	30 a 300 MHz	1 a 10 m	Métricas	VHF	onda ultra curta
9	300 a 3000 MHz	0,1 a 1 m	Decimétricas	UHF →	Microondas
10	3 A 30 GHz	1 a 10 cm	Centimétricas	SHF →	
11	30 a 300 GHz	0,1 a 10 mm	Milimétricas	EHF →	
12	300 a 3000 GHz	0,1 a 1 mm	Decimilimétricas	Sem denominação oficial	

APLICAÇÕES IMPORTANTES PARA AS MICROONDAS

No campo das comunicações, uma portadora localizada na faixa de microondas permite a transmissão de um número maior de canais simultâneos, comparando-se com as portadoras de frequências mais baixas.

Em aplicações tais como navegação e radar, é possível construir antenas muito mais diretivas.

A comunicação direta entre computadores, localizados em pontos diferentes, é feita através de microondas, possibilitando aos programadores nos dois pontos testar e revisar os programas de um local ao outro, transmitindo os dados de um dos lados e recebendo de volta os resultados processados.

ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE MICROONDAS

A tecnologia de microondas é dividida em quatro principais áreas:

- a) a geração e o processamento do sinal;
- b) a transmissão do sinal;
- c) as medições;
- d) as aplicações.

A geração e o processamento do sinal, visa a obtenção de um sinal de microondas em um baixo nível, e a seguir a sua amplificação a níveis compatíveis com a aplicação desejada.

Na transmissão do sinal é feita a análise de como o sinal de microondas deve ser transmitido, e quais os meios utilizados para esta transmissão.

Portanto, fazem parte deste campo o estudo das linhas de transmissão, os guias de ondas, etc.

Evidentemente, a avaliação e a interpretação corretas de um sinal são feitas por processos de medições.

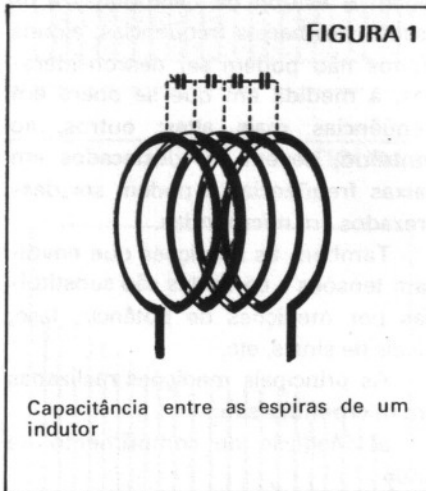
ELEMENTOS DE CIRCUITO EM MICROONDAS

Os valores dos parâmetros R , L , C de um circuito real, sofrem influência

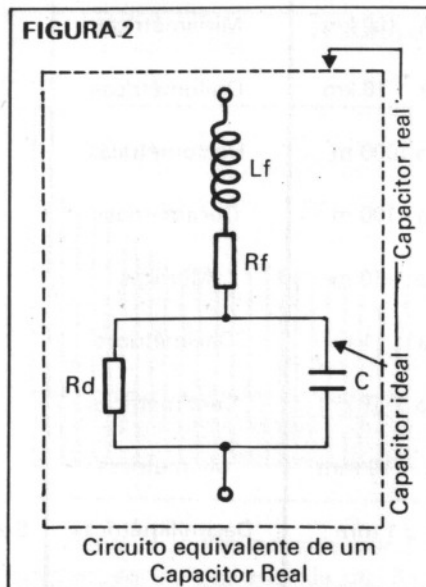
da frequência, e sua variação é bastante significativa na faixa de microondas.

Um indutor não apresenta um efeito puramente indutivo, como desejado.

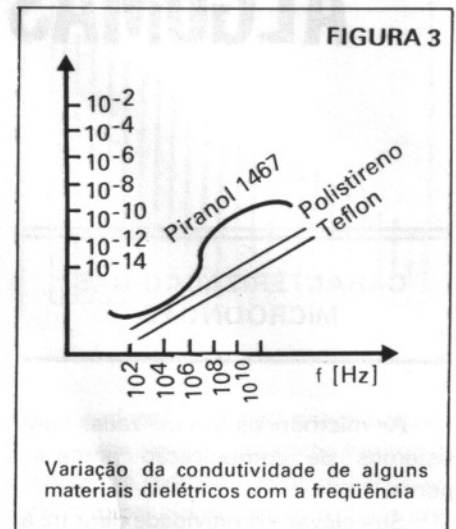
É considerada também a resistência devida à condutividade finita dos condutores, aumentada pelo efeito pelicular; acrescente-se, ainda, a capacitância distribuída entre as espiras (figura 1) e suas extremidades.



Para um capacitor, o comportamento em altas frequências é descrito pelo circuito equivalente da figura 2. A resistência R_d representa as perdas no dielétrico e L_f e R_f representam, respectivamente, a indutância e a resistência parasita dos terminais. As perdas no dielétrico tendem a aumentar com a frequência.

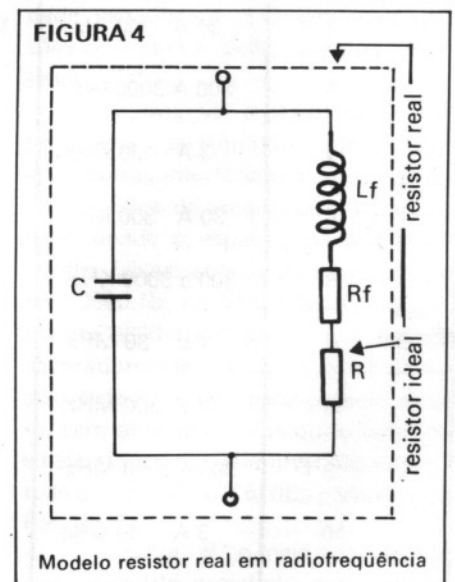


Na figura 3 está apresentada essa variação com a frequência para alguns materiais comumente empregados, como dielétricos.



Um resistor real comporta-se conforme o módulo da figura 4, onde L_f é a indutância parasita dos terminais e C é a capacitância distribuída. A resistência dos terminais, R_f , pode ser agrupada a do próprio elemento resistivo.

Por estas descrições, concluímos que em alta frequência os elementos do circuito apresentam comportamentos diferentes dos de baixa frequência.



Somadores e Subtratores

Binários (Parte II)

Em publicação anterior vimos a conceituação teórica a respeito de somadores binários, bem como a estrutura das células somadoras. Também falamos da subtração binária sendo tratada como uma adição, possibilitando a utilização de circuitos comuns, tanto à soma como à subtração.

Visando complementar tal publicação ("SOMADORES E SUBTRATORES BINÁRIOS" - revista nº 41 - de 10/87) escrevemos este pequeno trabalho que, certamente, aumentará o cabedal de conhecimentos do leitor.

SUBTRAÇÃO BINÁRIA

Conforme sabemos, a subtração de dois números binários pode ser conseguida complementando a dois o subtraendo, e somando-o ao minuendo. Com este método, a subtração torna-se uma mera adição, requerendo apenas somadores completos para a sua implementação.

É possível também, implementar a subtração diretamente em lógica. Assim, cada bit do subtraendo é subtraído do seu bit correspondente do minuendo e o resultado é o bit diferença. Se o bit de subtraendo é menor que o bit do minuendo, um "1" é emprestado da posição significativa mais próxima. A informação que um bit foi emprestado deve ser transferida para o próximo par de bits mais significativo, através de um sinal binário, assim como o "vai-um" do somador e, deste modo, por analogia, temos os meio-subtratores e os subtratores completos.

Pelo exposto, é imediato estabelecer as 4 combinações possíveis da subtração binária:

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ e deve um}$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

MEIO SUBTRATOR

Este circuito requer duas entradas e duas saídas. Seja **x** o bit do minuendo e **y** o bit do subtraendo. Para fazermos $x - y$ verificamos a magnitude relativa de **x** e **y**, existindo três possibilidades imediatas e, digamos, racionais: elas se referem às situações em que $x \geq y$, de modo que o resultado é chamado bit diferença **d**. Se $x < y$ nós temos a segunda condição da tabela anterior, e é necessário pegar emprestado um "1" ao bit imediatamente mais significativo do minuendo; agora com o minuendo igual a 2 a diferença torna-se possível, pois, $2 - 1 = 1$. Deste modo torna-se necessário duas saídas: uma gerando o bit diferença **d** e a segunda informando ao próximo estágio subtrator que houve um empréstimo **b** (em inglês "borrow").

A tabela da verdade do circuito em questão, meio-subtrator, corresponde à tabela I. Dessa tabela extraímos as expressões booleanas para **b** e **d**:

$$d = \bar{x}y + x\bar{y} = x \oplus y \quad (I)$$

$$b = \bar{x}y \quad (II)$$

Observamos que a implementação da lógica para **d** é igual à lógica s do meio somador.

Ainda em relação à tabela I podemos dizer que a fórmula de **d** é $d = 2b + x - y$ que vem de encontro a toda conceituação exposta.

SUBTRATOR COMPLETO

O subtrator completo faz a subtração de dois bits, porém levando em consideração que "1" pode ter sido emprestado para um estágio menos significativo.

As três entradas **x**, **y** e **b_i** representam, respectivamente, o minuendo, o subtraendo e o empréstimo anterior; as duas saídas do circuito serão designadas por **b** e **d** representando a saída do empréstimo atual e a diferença, respectivamente.

A tabela verdade para esse tipo de circuito é mostrada na tabela II adiante, a qual não traz qualquer novidade; notar que as 4 primeiras linhas desta tabela correspondem à tabela I anterior.

x	y	b	d
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	0	0

TABELA I

b_i	x	y	b	d
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

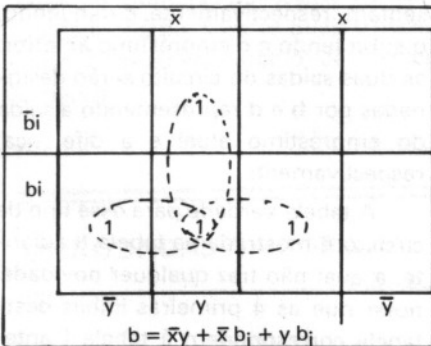
TABELA II

A função lógica de cada variável é a seguinte:

$$d = \bar{x}\bar{y}\bar{b}_i + x\bar{y}\bar{b}_i + \bar{x}y b_i + xy b_i \text{ (III)}$$

$$b = \bar{x}y\bar{b}_i + \bar{x}\bar{y}b_i + \bar{x}y b_i + xy b_i \text{ (IV)}$$

De novo notamos que a saída **d** é igual à saída **s** no somador completo; a expressão da saída **b** lembra a expressão da saída **c** do somador completo. Aliás, expressão IV pode ser simplificada com o auxílio do mapa de karnaugh, conforme é mostrado a seguir:



ANTECIPAÇÃO DO CARRY

Antes de qualquer coisa vamos ver o que entendemos por somador paralelo. O somador paralelo é um circuito digital que produz a soma aritmética de dois números binários em paralelo, isto é, simultaneamente. Ele consiste de somadores completos (FA

- "full address) conectados em cascata com a saída carry do próximo FA, ou melhor, do FA de ordem imediatamente superior, conforme ilustra a figura 1, onde vemos um somador paralelo de 4 bits (notar que o vai-um do primeiro FA é feito igual a 0 (zero)), e que o carry do último estágio constitui o quinto bit do resultado soma, representado parcialmente por S_0, S_1, S_2 e S_3 nessa figura.

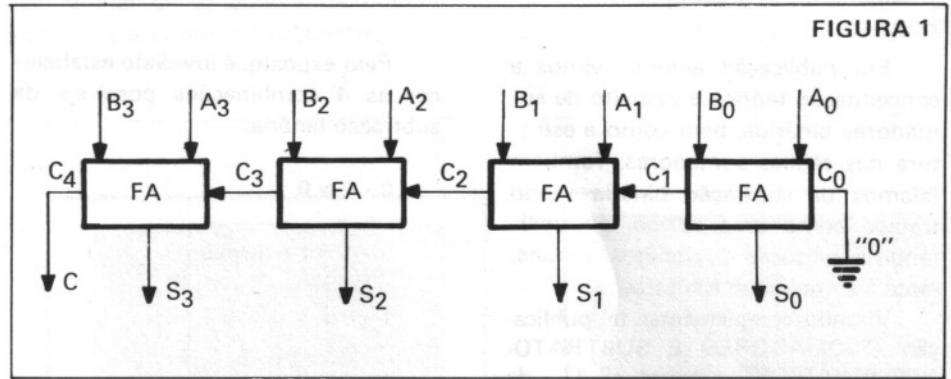


FIGURA 1

Como é claramente mostrado na figura 1, para termos o resultado soma S_i , é necessário que os operandos estejam disponíveis ao mesmo tempo, o que vem ocorrer momentos após quando, então, teremos o valor S real ou verdadeiro.

De fato, assim como nos circuitos combinacionais, o sinal deve propagar-se através das portas, antes do resultado (soma) ficar disponível na saída, ou melhor, antes de podermos considerá-lo estável (correto). O tempo de propagação total é igual ao atraso de propagação de uma porta típica vezes o número de níveis de porta no circuito. No caso do somador paralelo, o maior tempo de atraso é o tempo que leva o carry para propagar-se através dos somadores completos, desde que, cada bit de saída da soma dependa do valor do carry de entrada, figura 1. O valor S_i para qualquer estágio só vai ter seu valor estabilizado, apenas, depois do vai-um de entrada para aquele estágio já ter-se propagado.

Uma vez que todas as operações aritméticas são implementadas como somas sucessivas, o tempo consumido durante as somas é muito crítico. Uma solução óbvia para reduzir o tempo de atraso de propagação de carry, é empregar portas lógicas rápidas, porém,

os circuitos físicos têm limite em suas capacidades. Outra solução é aumentar a complexidade da máquina, de tal forma que o atraso para a geração do carry seja reduzido.

Existem algumas técnicas para a redução do tempo de propagação do carry em somadores paralelos. A mais usada emprega o princípio de antecipação do carry ("look ahead carry" em inglês), que será mostrada a seguir.

Vamos definir duas novas variáveis binárias:

$$P_i = a_i \oplus b_i \text{ (VI)}$$

$$G_i = a_i \cdot b_i \text{ (VII)}$$

onde P_i , é chamada **variável de propagação** e G_i , **variável geração**; G_i também é chamado gerador de carry e produz uma saída carry, quando ambas variáveis de entrada a_i e b_i são igual a 1, independentemente da entrada do carry. De modo análogo, P_i é chamado propagador de carry, porque é o termo associativo com a propagação do carry de c_i para c_{i+1} , como veremos a seguir.

Sabemos que a função booleana da saída s_i de um somador completo, é dada por:

$$s_i = c_i \oplus a_i \oplus b_i \text{ (vide expressão (I-II) do artigo "SOMADORES E SUBTRADADORES BINÁRIOS", Revista nº 41 de 10/87); de acordo com a expressão (VI) anterior, temos:}$$

$$s_i = P_i \oplus c_i \text{ (VIII)}$$

De acordo com a expressão (IV) da mencionada publicação, e levando em consideração as expressões anteriores, podemos escrever:

$c_{i+1} = c_i (a_i \oplus b_i) + ab = P_i c_i + G_i$,
ou seja,

$$c_{i+1} = G_i + P_i c_i \quad (IX)$$

Aplicando esta equação a cada estágio de um somador completo, encontraremos:

$$c_1 = G_0 + P_0 c_0$$

$$c_2 = G_1 + P_1 c_1 = G_1 + P_1 (G_0 + P_0 c_0)$$

$$c_3 = G_2 + P_2 c_2 = G_2 + P_2 (G_1 + P_1 (G_0 + P_0 c_0)) = G_2 + P_2 G_1 + P_2 P_1 G_0 + P_2 P_1 c_0$$

$$c_4 = G_3 + P_3 c_3 = G_3 + P_3 (G_2 + P_2 G_1 + P_2 P_1 G_0 + P_2 P_1 c_0) = G_3 + P_3 G_2 + P_3 P_2 G_1 + P_3 P_2 P_1 G_0 + P_3 P_2 P_1 c_0$$

e assim por diante.

Considerando a equação de c_4 , podemos dizer que o vai um surge nele for gerado no estágio anterior (estágio 3), ou se for gerado no estágio 2 e propagado através do estágio 3, ou se for gerado no estágio 1 e propagado nos estágios 2 e 3, ou..., etc.

Aplicando os conceitos expostos ao somador de 4 bits da figura 1, a primeira coisa a fazer é substituir cada FA por unidades como o da figura 2, as quais passaremos a chamar **unidades somadoras** para distingui-las do somador completo, também conhecido por somador inteiro. Notamos que enquanto o somador completo fornece o carry para o estágio seguinte, a unidade somadora fornece uma saída de propagação P_i e uma de geração G_i , sendo que o carry para o estágio seguinte é obtido através de uma estrutura auxiliar.

A conjugação de unidades soma-

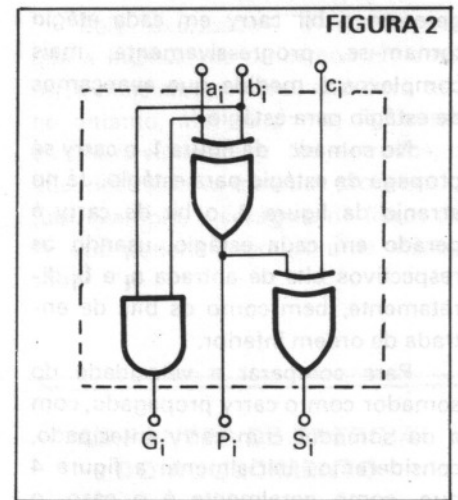


FIGURA 2

doras e estruturas auxiliares consiste em um sistema completo de soma, tal qual o mostrado na figura 3, que acomoda uma entrada de carry c_0 e dois números de até 4 bits, como pode ser apreciado na figura 3. Os circuitos para

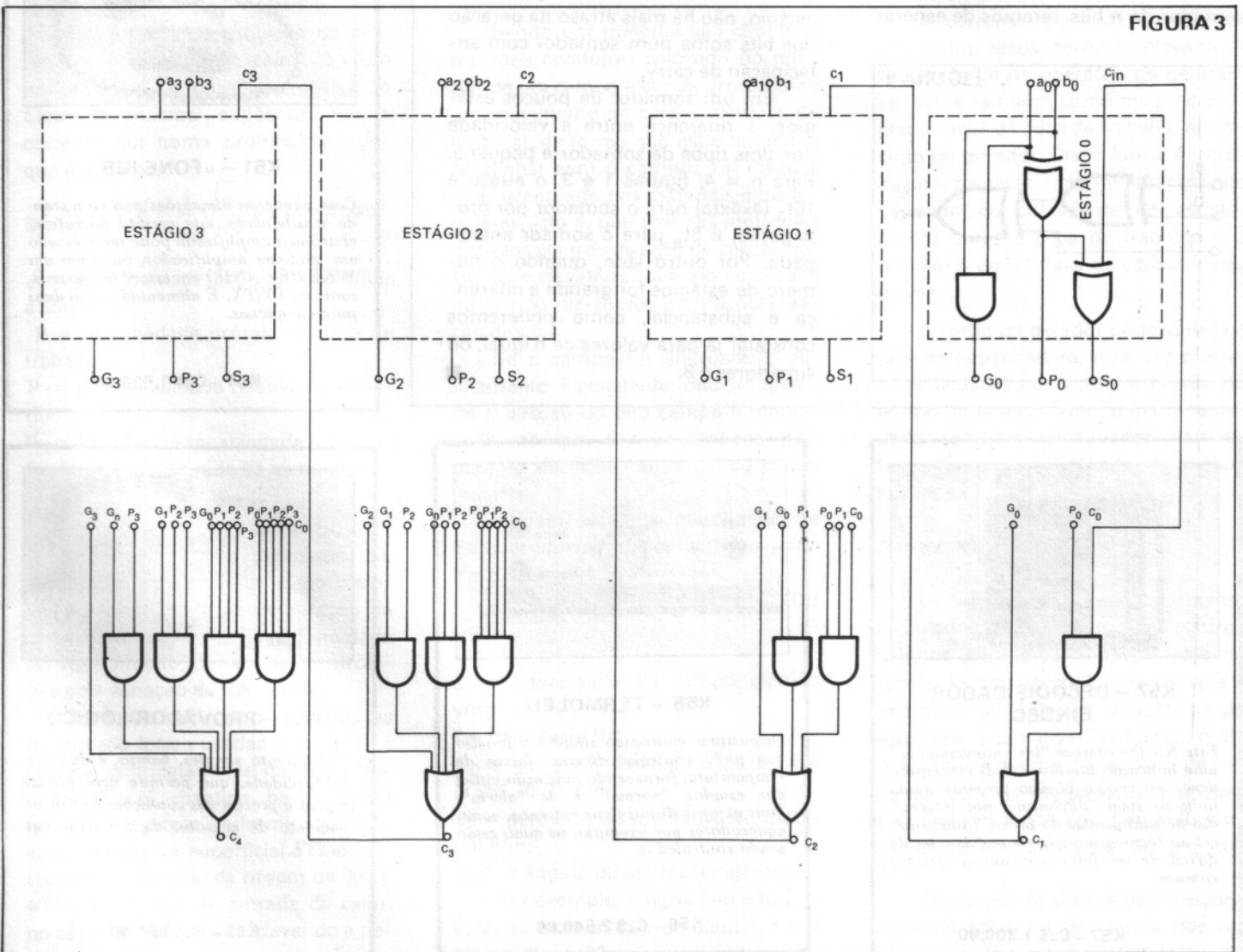


FIGURA 3

gerarem o bit carry em cada estágio tornam-se, progressivamente, mais complexos à medida que avançamos de estágio para estágio.

No somador da figura 1, o carry se propaga de estágio para estágio. Já no arranjo da figura 3, o bit de carry é gerado em cada estágio, usando os respectivos bits de entrada a_i e b_i diretamente, bem como os bits de entrada de ordem inferior.

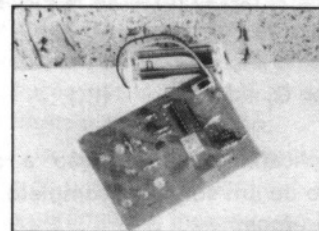
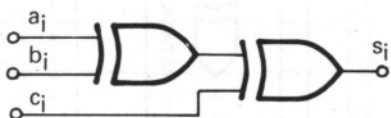
Para comparar a velocidade do somador com o carry propagado, com a do somador com carry antecipado, consideremos inicialmente a figura 4 que, como geralmente é o caso, o carry é gerado em cada estágio em uma estrutura de quatro níveis. Considerando o atraso médio de propagação de cada porta igual a t_a , vemos que em cada estágio o carry surge em um tempo $4t_a$ após a aplicação dos bits de entrada. Se o carry se propagar através de todos os estágios de um somador de n bits, teremos de esperar

um tempo $4nt_a$, antes de termos uma resposta correta no somador.

Consideremos agora o somador com carry antecipado. Consideremos ainda que os bits de entrada assim como o carry c_0 sejam aplicados simultaneamente, e no instante $t = 0$. Lembrando que uma porta XOR é uma estrutura de dois níveis, observamos que para $t = 2t_a$, teremos G_0 e P_0 , para $t = 4t_a$ teremos s_0 . P_0 , G_0 e c_0 , são aplicados ao primeiro gerador de carry que também é uma estrutura de dois níveis, figura 3, de forma que c_1 estará disponível em $t = 4t_a$ para ser combinado com P_1 no estágio 1. Como P_1 estava disponível em $t = 2t_a$, o bit soma s_1 estará, portanto, disponível em $t = 6t_a$ ($4t_a + 2t_a$). Assim como c_1 estava disponível em $t = 4t_a$, também o estarão c_2 , c_3 , etc.; conseqüentemente os bits soma s_i também estarão disponíveis em $t = 6t_a$. Vemos assim que ultrapassado o primeiro estágio, não há mais atraso na geração dos bits soma num somador com antecipação de carry.

Em um somador de poucos estágios, a diferença entre a velocidade dos dois tipos de somador é pequena. Para $n = 4$, figuras 1 e 3, o atraso é $16t_a$ ($4 \times 4t_a$) para o somador por propagação, e $6t_a$ para o somador antecipado. Por outro lado, quando o número de estágios for grande a diferença é substancial, como poderemos constatar já para valores de n igual, ou superiores a 8.

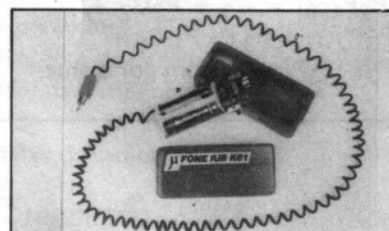
FIGURA 4



K63 – DADO ELETRÔNICO

O famoso jogo de dados é aqui simulado eletronicamente. Passe horas agradáveis envolvido em grandes disputas entre seus amigos. Simples e fácil de montar, esse kit é um excelente exercício prático das técnicas digitais.

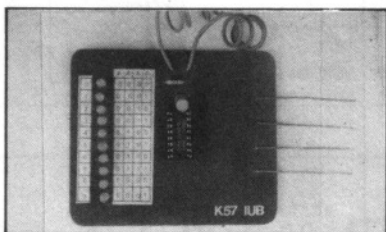
K63 – Cz\$ 1.340,00



K61 – μ FONE IUB

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.

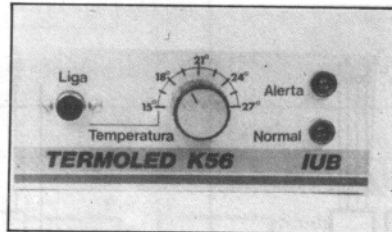
K61 – Cz\$ 1.020,00



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.

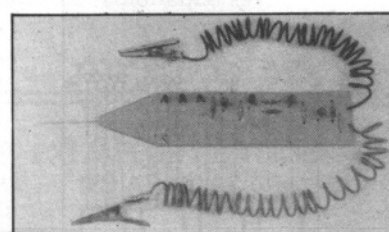
K57 – Cz\$ 1.300,00



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\$ 2.540,00



K53 – PROVADOR LÓGICO

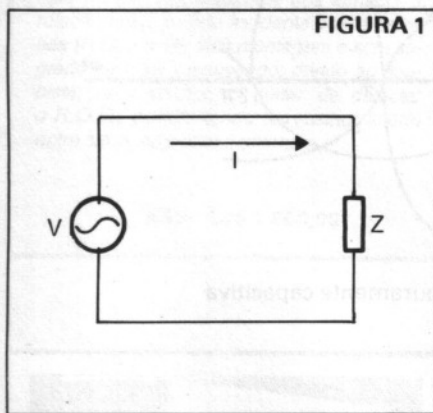
Instrumento simples, barato, e de incrível utilidade, que permite uma análise rápida e precisa das condições de funcionamento de circuitos digitais com lógica TTL.

K53 – Cz\$ 890,00

Potência em Corrente Alternada

É de extrema importância no estudo da corrente alternada, conhecermos como se comporta a potência fornecida pela rede, e como ela é absorvida pelos mais diversos tipos de carga.

Vamos fazer uma rápida análise matemática deste comportamento, observando o que ocorre quando alimentamos com uma corrente alternada um bipolo qualquer. Vejamos a figura 1.



Se aplicamos a um bipolo passivo uma tensão senoidal $v = V_m \text{ sen } \omega t$, haverá o surgimento de uma corrente também senoidal igual a $i = I_m \text{ sen } (\omega t + \varphi)$, onde φ é o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente, e depende da natureza do bipolo.

Podemos calcular a potência instantânea p como sendo: $p = V \cdot i$

Sendo assim, teremos que:

$$p = V_m \text{ sen } \omega t \cdot I_m \text{ sen } (\omega t + \varphi)$$

$$\therefore p = V_m \cdot I_m \cdot \text{sen } \omega t \cdot \text{sen } (\omega t + \varphi)$$

Através de algumas regras trigonométricas, chegaremos à seguinte expressão:

$$p = 1/2 V_m I_m [\cos \varphi - \cos (2 \omega t + \varphi)]$$

Se chamarmos de V e I os valores eficazes da tensão e corrente senoidais, teremos que:

$$V_m = V \sqrt{2} \text{ e } I_m = I \sqrt{2}$$

Substituindo estes valores na expressão anterior, teremos:

$$p = \frac{1}{2} V \sqrt{2} \cdot I \sqrt{2} [\cos \varphi - \cos (2 \omega t + \varphi)]$$

Desmembrando a expressão:

$$p = \underbrace{V \cdot I \cdot \cos \varphi} - \underbrace{V \cdot I \cdot \cos (2 \omega t + \varphi)}$$

Podemos notar que a potência é composta de 2 partes: a primeira, é constante e depende do ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente; já a segunda, varia senoidalmente com o tempo, com uma frequência 2 vezes maior que a frequência da tensão que a produziu.

Sabendo que o valor médio de uma grandeza senoidal é zero, podemos dizer que a POTÊNCIA MÉDIA dissipada no bipolo compõe-se apenas

de primeira parte da expressão acima. Esta potência é também chamada de POTÊNCIA ATIVA, e é medida em watts.

$$p = V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

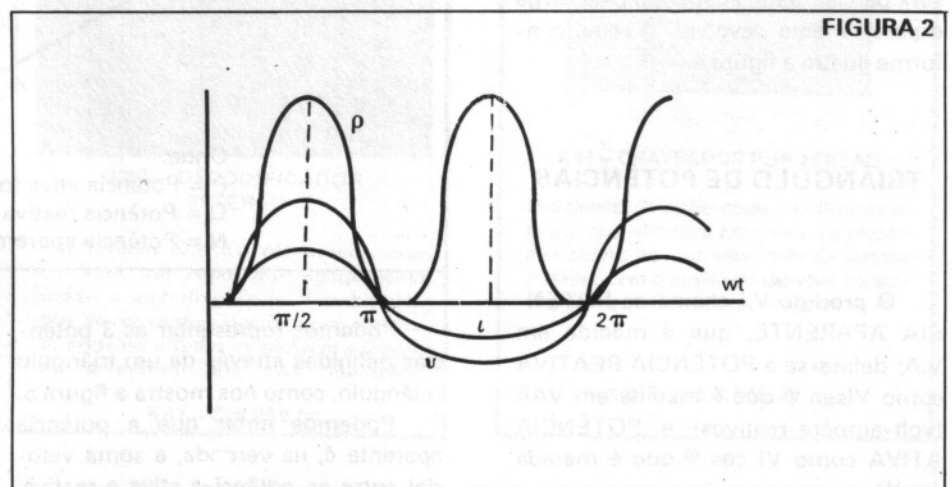
Vamos analisar o comportamento desta potência para 3 tipos de carga diferentes.

CARGA RESISTIVA

Neste caso, a corrente e a tensão estão em fase, isto é, $\varphi = 0$. Sendo assim, $\cos \varphi = 1$ e teremos a seguinte expressão:

$$p = V \cdot I - V \cdot I \cdot \cos 2 \omega t$$

A potência instantânea neste caso varia entre 0 e $2 VI$, conservando-se sempre positiva. Isto significa que a potência é sempre absorvida pela carga, conforme ilustra a figura 2.

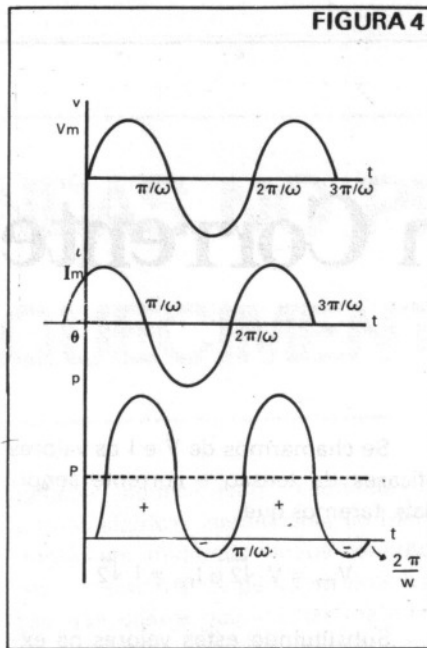


CARGA REATIVA

Se a carga for puramente indutiva ou capacitiva, teremos $\varphi = \pm 90^\circ$. Sendo assim, $\cos \varphi = 0$, e a potência média será igual a zero.

A potência instantânea irá variar entre os valores $+VI$ e $-VI$ senoidalmente, sendo, ora positiva, ora negativa. Isto significa que em 1/2 ciclo, a carga absorve uma potência que é devolvida à rede no 1/2 ciclo seguinte.

Este vaivém de energia é possível, porque os elementos puramente reativos podem armazenar energia em seus campos magnéticos (indutor) ou elétricos (capacitor). Veja os detalhes da figura 3.



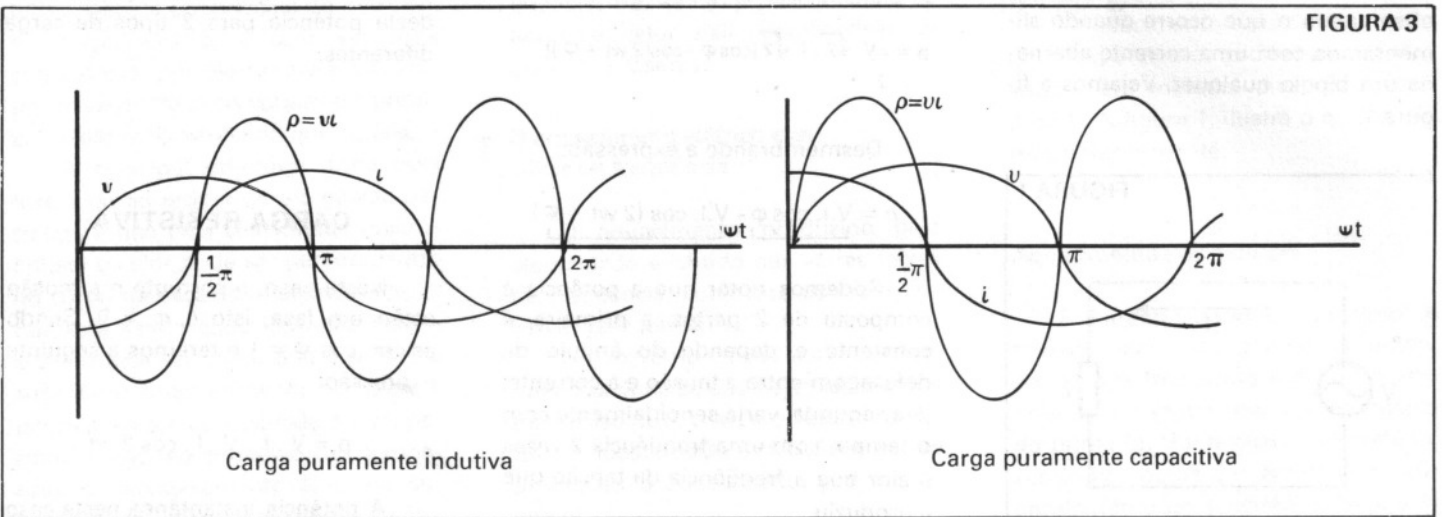
Se as potências são representadas por vetores, isso significa que se associa a elas um módulo e uma fase, podendo, portanto, ser representadas sob a forma de números complexos.

De fato, podemos representar a potência aparente como um número complexo, onde a parte real é a potência ativa e a parte imaginária é a potência reativa.

$$V \cdot I = VI \cos \varphi - jVI \sin \varphi$$

$$\therefore N = P - jQ$$

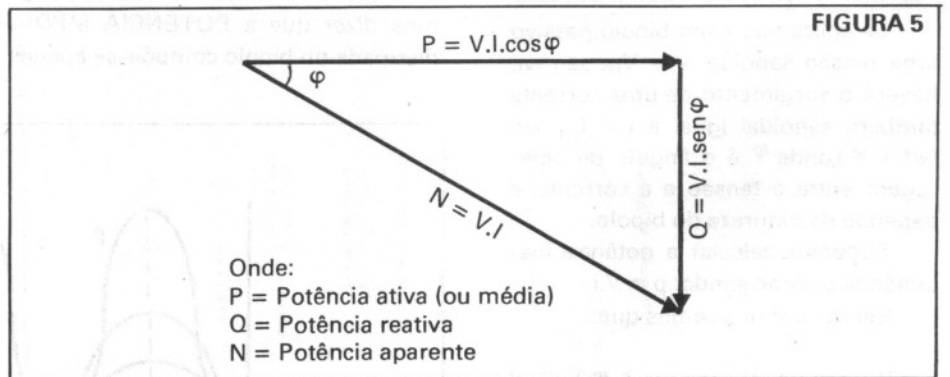
Note que, quanto menor for o ângulo φ , maior será a potência ativa e menor a reativa, isto é, teremos uma situação de melhor aproveitamento da potência fornecida pela rede. Este



Nos casos intermediários, isto é, quando uma carga não for puramente reativa, a energia fornecida pela rede será parcialmente absorvida pela carga e parcialmente devolvida à rede, conforme ilustra a figura 4.

TRIÂNGULO DE POTÊNCIAS

O produto $V \cdot I$ chama-se POTÊNCIA APARENTE, que é medida em V.A; define-se a POTÊNCIA REATIVA como $VI \sin \varphi$ que é medida em VAR (volt-ampère-reactivos) e POTÊNCIA ATIVA como $VI \cos \varphi$ que é medida em W.



Podemos representar as 3 potências definidas através de um triângulo retângulo, como nos mostra a figura 5.

Podemos notar que a potência aparente é, na verdade, a soma vetorial entre as potências ativa e reativa.

melhor aproveitamento pode ser medido através do $\cos \varphi$ e é definido como fator de potência.

A situação ideal é quando a potência ativa é igual à potência aparente, isto é, quando temos $\cos \varphi = 1$.

CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA DE POTÊNCIA

Na indústria, grande parte da carga é indutiva, fazendo com que haja uma defasagem entre a corrente e a tensão fornecida pela concessionária de energia elétrica. Sendo assim, o ângulo φ é maior que zero, fazendo com que exista uma potência reativa ($\text{sen } \varphi \neq 0$) e a potência ativa fica menor que a aparente.

Por vezes, este ângulo é muito grande, fazendo com que seja necessário que se faça uma correção. Como a carga sempre é indutiva, e com isso a corrente está atrasada em relação à tensão, a solução é adiantar um pouco a corrente, e isso é conseguido através da instalação de uma carga capacitiva em paralelo com a carga original.

Para efetuarmos o cálculo do capacitor a ser usado para esta correção, vamos utilizar o triângulo de potências, ao qual pode ser visto na figura 6.

Consideremos que ao aplicarmos uma tensão V numa determinada carga industrial, circule por ela uma corrente atrasada em relação à tensão e cujo ângulo de defasagem seja φ .

Se quisermos diminuir o ângulo φ (aumentar o fator de potência), teremos que obter uma potência reativa com efeito inverso à potência reativa original. Alimentando o capacitor com uma tensão senoidal, teremos nele uma potência reativa, que somada à original resultará numa nova potência reativa para o conjunto. Isto pode ser observado no esquema da figura 7.

Q_f é a potência reativa final, que é a somatória da potência reativa original e da potência reativa do capacitor (Q_c).

O ângulo θ é o novo ângulo de defasagem entre a corrente e a tensão da rede, e o cosseno deste ângulo é o novo fator de potência.

Sendo assim, o nosso problema se resume em calcular o capacitor capaz de elevar o fator de potência de $\cos \varphi$ para $\cos \theta$.

$$\text{tg } \theta = \frac{Q_f}{P} = \frac{Q - Q_c}{P}$$

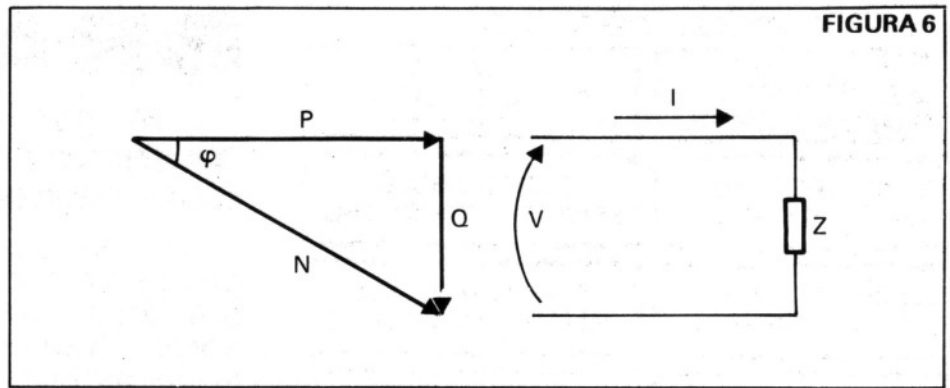


FIGURA 6

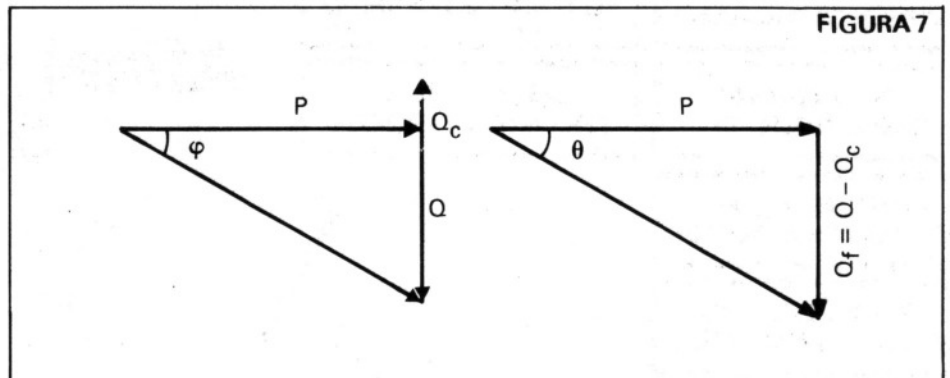


FIGURA 7

$$\begin{aligned} \text{Onde: } Q &= V \cdot I \cdot \text{sen } \varphi \\ P &= V \cdot I \cdot \text{cos } \varphi \\ Q_c &= \frac{V^2}{X_c} \\ \therefore \text{tg } \theta &= \frac{V \cdot I \cdot \text{sen } \varphi - \frac{V^2}{X_c}}{V \cdot I \cdot \text{cos } \varphi} \end{aligned}$$

$$V \cdot I \cdot \text{cos } \varphi \cdot \text{tg } \theta = V \cdot I \cdot \text{sen } \varphi - \frac{V^2}{X_c}$$

$$\frac{V^2}{X_c} = V \cdot I \cdot (\text{sen } \varphi - \text{cos } \varphi \cdot \text{tg } \theta)$$

$$\frac{1}{X_c} = \frac{V \cdot I \cdot (\text{sen } \varphi - \text{cos } \varphi \cdot \text{tg } \theta)}{V^2}$$

$$\text{Como: } X_c = \frac{1}{\omega C}, \text{ teremos:}$$

$$C = \frac{V \cdot I \cdot (\text{sen } \varphi - \text{cos } \varphi \cdot \text{tg } \theta)}{\omega \cdot V^2}$$

multiplicando a fração por $\frac{\text{cos } \varphi}{\text{cos } \varphi}$ teremos:

$$C = \frac{V \cdot I \cdot \text{cos } \varphi \left(\frac{\text{sen } \varphi}{\text{cos } \varphi} - \text{tg } \theta \right)}{\omega \cdot V^2}$$

$$C = P \frac{(\text{tg } \varphi - \text{tg } \theta)}{\omega \cdot V^2}$$

Onde: φ é o ângulo atual
 θ é o ângulo desejado
 P é a potência ativa na carga

ω é a frequência angular da rede
 V é a tensão eficaz da rede

EXEMPLO NUMÉRICO

Temos uma rede de 220V/60Hz, alimentando uma carga indutiva cuja potência ativa é 100 w. O fator de potência é 0,7 e deseja-se elevá-lo para 0,9.

Solução: $P = 100\text{w}$

$$\text{cos } \varphi = 0,7 \Rightarrow \varphi = 45,6^\circ \text{ e}$$

$$\text{tg } \varphi = 1,02$$

$$\text{cos } \theta = 0,9 \Rightarrow \theta = 25,8^\circ \text{ e}$$

$$\text{tg } \theta = 0,48$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 377 \text{ rd/s}$$

$$C = \frac{100 (1,02 - 0,48)}{377 \cdot (220)^2} = 2,9 \mu\text{F}$$

Como pudemos perceber, portanto, com a colocação de um capacitor na carga, foi possível aumentar o fator de potência. Note que a potência ativa não se alterou, fazendo com que o aumento do fator de potência causasse uma diminuição na corrente eficaz fornecida pela rede. Isto representa que houve uma diminuição na potência aparente, mantendo-se constante a potência ativa na carga.

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 AMIGO

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 _____

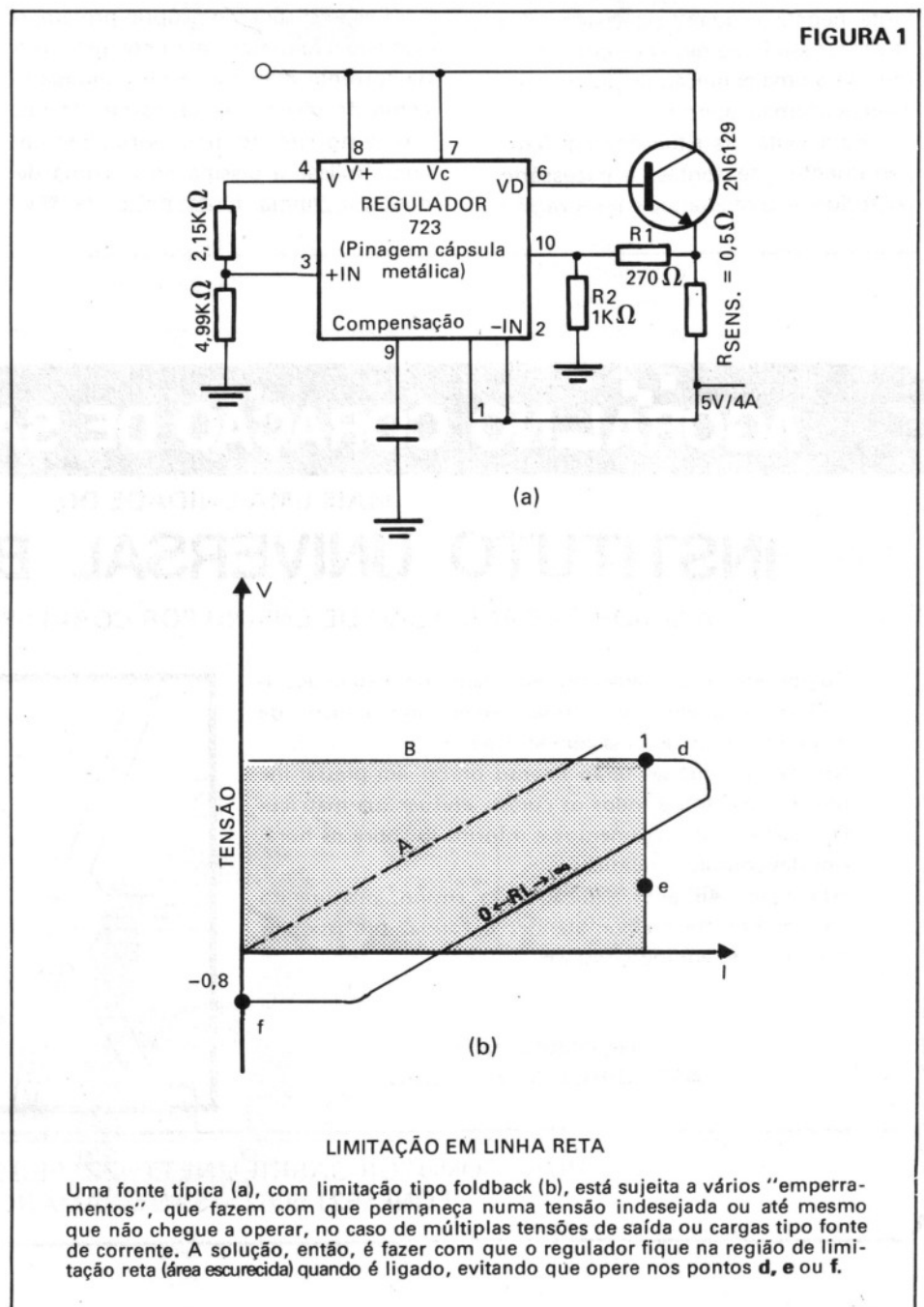
ESTE CUPOM É SEU AMIGO

Emperramento em Fontes com Limitação de Corrente

Muitas fontes de alimentação trabalham com circuitos limitadores tipo foldback, que mantém a potência de saída dentro de limites especificados, em função da carga. Porém, se tais reguladores forem utilizados num sistema de múltiplas tensões de saída, poderão ocorrer problemas de "emperramento" (start-up e latch-up), pelo fato do usuário esquecer de examinar as características de corrente e cargas das fontes. Quando essas características forem consideradas sob as diretrizes aqui apresentadas, todas as dificuldades desaparecerão.

Para entender a origem do fenômeno de "emperramento", façamos uma análise da **Figura 1**. Veja o circuito limitador típico representado em (a). As curvas normais tensão x corrente desse regulador aparecem em (b). Veja que a corrente de carga é mantida em algum valor máximo, que depende da própria carga, diminuindo à medida que diminui o valor da mesma. Quando a fonte opera pela curva B, sua dissipação em potência é mantida igual ou menor que a dissipação normal – indicando que o regulador está protegido pela ação da limitação foldback.

Caso a carga seja um resistor (curva A), não há problema em se fornecer potência, a qualquer tensão especificada. Entretanto, certas cargas que para o regulador parecem ser uma fonte de corrente (linha vertical d-e), tais como os integrados lineares, tem dois estados de operação (pontos d e e) onde a corrente de saída é a mesma para duas tensões diferentes de saída. Isso ocorre justamente pelo efeito da limitação de corrente.



Assim, se a fonte assumir um dos dois estados quando for ligada, ali tenderá a permanecer. E se o regulador estiver trabalhando numa configuração de múltiplas fontes, na qual não há previsão para que todas sejam ligadas simultaneamente, um ou mais reguladores poderão ficar reversamente polarizados e assumir o estado do ponto f permanentemente. Tal problema deverá ser mais comum em sistemas de múltiplos conversores do tipo indutor, operando a partir de um único inversor tipo transformador. Caso a carga deva fornecer corrente de uma fonte positiva principal para uma fonte negativa, quando o sistema for ativado, essa fonte negativa poderá ser forçada a uma condição de polarização inversa e jamais operar.

Para evitar as situações de "emperramento" de fontes, é necessário então forçar o regulador para a região

"reta" de limitação de corrente (área escurecida em (b)), no momento em que é ligado. Não é fácil nem barato ligar todos os reguladores ao mesmo tempo, especialmente após uma falta temporária de força; desse modo, um dos reguladores deve ser feito de modo a "ver" uma carga com um componente resistivo definido. Adicionando-se uma constante de tempo aos componentes que determinam a limitação, porém, fará com que sua característica de transientes, ao ser ligada, se aproxime da limitação "reta" de corrente.

A limitação "reta" pode ser também especificada no próprio projeto, o que não é feito normalmente, pelo fato da corrente máxima resultar independente da resistência de carga. Assim, um curto-circuito iria, normalmente, quadruplicar a dissipação máxima de potência, numa fonte típica de 15V,

que deveria então suportar o acréscimo de exigências de custo, peso e volume, apesar de já não ser muito barata, leve e pequena.

A maneira mais simples de se obter a limitação da corrente em linha reta com uma pequena fonte limitadora, ao mesmo tempo em que se evita o acréscimo de dissipação de curto-circuito, é a de se eliminar sua característica de limitação, e proporcionar-lhe proteção externa através de um fusível de 4A. Em nosso caso, curto-circuitando os pinos 1 e 10 eliminamos a capacidade do circuito de limitar corrente por conta própria.

É necessário instalar um pequeno diodo Schottky, tal como o 1N 5821, entre os dois pontos de saída, como prevenção contra polarização inversas da fonte. Isto também vale para o caso em que a limitação interna da fonte esteja sendo usada.

AGORA! NO CORAÇÃO DE SANTO AMARO

MAIS UMA UNIDADE DO

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

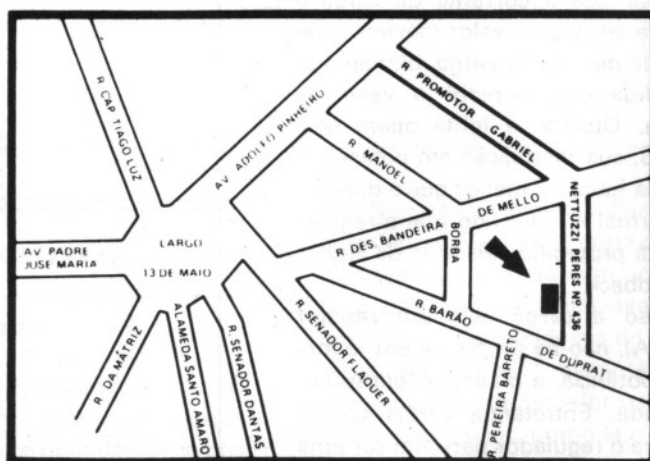
A MAIOR ORGANIZAÇÃO DE ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA DO PAÍS!

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**

CRITÉRIOS NA ESCOLHA DE UM EQUIPAMENTO DE SOM USADO (I)

Possivelmente o leitor, num dado momento, se interesse em adquirir um aparelho de som de segunda mão, atraído pelo preço de um anúncio de jornal, ou por ser aquele equipamento exatamente o aparelho de seus sonhos. O preço é convidativo, porém como fazer para saber de seu estado real de funcionamento e conservação? São detalhes que devem ser analisados cuidadosamente.

UMA INSPEÇÃO BASTANTE METICULOSA

Comece analisando sem pressa, e isso é muito importante, o painel frontal do aparelho. Só estará tudo em ordem, se o painel não estiver riscado, amassado, com leds queimados ou com os nomes das funções apagados. As chaves seletoras e os potenciômetros não deverão apresentar ruído durante sua operação. Possíveis ruídos são causados pela sujeira interna ou desgaste pelo tempo, e embora sejam problemas facilmente solucionáveis, deve-se levar em consideração o custo de reparo (o que pode onerar o custo final do equipamento).

Observe de perto, se os eixos dos potenciômetros ou chaves não estão tortos. Se estiverem, pode significar uma eventual queda ou "pancada", que apesar de não ter amassado ou riscado o aparelho, deixou de presente esta pista para você lembrar-se do proprietário anterior.

Uma maneira muito simples de você saber se um aparelho já foi mudado de lugar muitas vezes é verificando os pés - não do proprietário, mas do aparelho, é claro. Se isso ocorreu, os pezinhos devem estar gastos e sujos e, provavelmente, o aparelho em questão era usado para dar bailes ou shows.

Sabendo que o aspecto é fundamental, alguns proprietários, para esconder alguns anos de uso do aparelho (como algumas mulheres), lançam mão de artificios, como retocar a pintura, por exemplo. Outro "macete", talvez menos conhecido, consiste em trocar o painel estragado por um novo, que pode ser feito tranquilamente em qualquer assistência técnica.

Aí podem ocorrer duas situações distintas: o proprietário apenas trocar o painel gasto do aparelho por outro igual ou simplesmente o substitui por outro mais moderno, que vai transformá-lo no aparelho do ano, exatamente como ocorre com os automóveis. Isto só pode ser feito, porém, com aqueles aparelhos que, de um ano para outro, mudem apenas de painel frontal, mantendo todas as demais características.

Para descobrir se o aparelho foi trocado é simples: basta ver, no painel traseiro, onde fica o número de série, o modelo do aparelho. Se o modelo que constar no painel traseiro não "bater" com o de frontal, cuidado. Para ressaltar o brilho da pintura, é comum também encerar o aparelho. Esta prática virou rotina nas lojas que vendem material usado.

O painel traseiro pode tar também boas pistas sobre as condições reais

do aparelho. Se este não foi bem operado, as tomadas DIN e RCA deverão estar em mau estado (quebradas ou com os contatos oxidados) e o cabo de força poderá não ser mais o original. O porta-fusíveis pode não conter mais o fusível recomendado pelo fabricante.

É importante verificar ainda as condições dos cabos de áudio, reparando inclusive se são originais. Os contatos dos plugues RCA e DIN podem estar oxidados ou danificados, originando mau contato nas conexões elétricas dos aparelhos. A consequência imediata disto é a queda na qualidade de reprodução sonora.

Tome conhecimento acerca do nível de entrada e saída do aparelho, para saber se são compatíveis com o resto do equipamento. Alguns gravadores, por exemplo, têm impedância e nível de saída fora das normas internacionais, uma incompatibilidade que poderá provocar distorções ou baixo volume de reprodução.

Depois de todos esses cuidados resta uma dúvida, talvez a mais importante delas. O aparelho já não terá sido aberto e mexido? A resposta será dada pelos parafusos; observe com muita calma se eles já não foram removidos. Eles são retirados na assistência técnica, mas pode ocorrer (e é bastante comum) curiosos abrirem o aparelho para ver como funciona ou para tentar melhorar suas características técnicas, trocando alguns componentes ou mesmo modificando consideravelmente o circuito original. Se esse "envenenamento" não for feito pelas mãos de um técnico experiente, o estrago poderá ser grande (e ser, inclusive, o motivo da venda).

Faça um teste rápido e eficiente: deslize suavemente os dedos sobre a cabeça dos parafusos, pois o tato informará com precisão se a superfície está ou não áspera. Se estiver, é sinal que o aparelho já foi aberto. Naturalmente não se esqueça de observar se todos os parafusos são iguais e originais; caso contrário, além do aparelho já ter sido aberto, seguramente não foi numa assistência técnica autorizada.

A exposição do aparelho ao sol, à poeira, à falta de ventilação e à umidade é prejudicial. Assim, é importante observar o local onde estava instalado o equipamento.

Uma outra boa maneira de colher antecedentes do equipamento é pedir a embalagem ao proprietário. Mas, aí está o drama, pois a primeira coisa que muitas pessoas fazem, assim que

compra um equipamento, é correr para a lata de lixo e jogar fora a embalagem e os manuais de operação.

Esse tipo de cuidado, para muitos, poderá ser desnecessário, mas é importante, pois revela o carinho que o proprietário teve com o aparelho. Repare também se a caixa de papelão está muito suja, se os calços internos de papelão e isopor estão danificados. A análise da embalagem informará, por exemplo, se o aparelho sofreu algum rasgo ou amassado no papelão. Se o proprietário disser que fez vários transportes e a caixa está tão limpa como no dia em que chegou da loja é porque, provavelmente, nunca utilizou a embalagem.

Imagine então se o equipamento em vista é um delicadíssimo toca-discos. Como ele não ficará depois de al-

guns transportes sem embalagem? Esteticamente poderá estar perfeito, mas como estará o rolamento do eixo vertical do prato, os rolamentos do braço, etc? Outra recomendação, principalmente para aqueles que forem comprar equipamentos "na embalagem", é o invólucro plástico. Esse plástico que envolve o aparelho perde facilmente o aspecto de novo, fica todo amarrotado depois de retirado o equipamento e recolocado algumas vezes na embalagem.

No campo visual, estas seriam as recomendações mais importantes para evitar-se cair no chamado "conto do vigário". Oportunamente estaremos voltando ao assunto, mostrando os cuidados específicos de cada aparelho e as análises necessárias antes da decisão final em adquirí-los.

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)**

CIRCUITOS RESISTIVOS

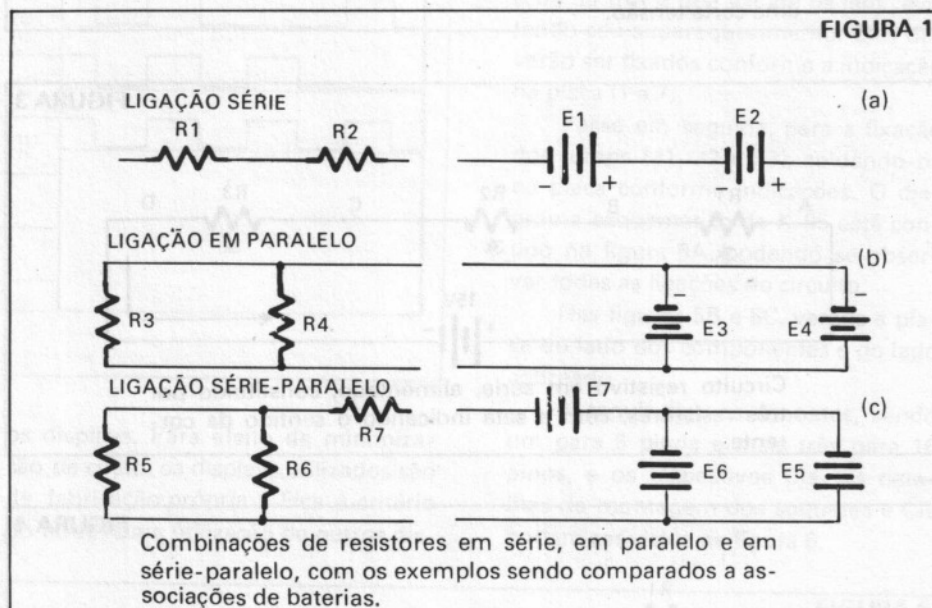
Na compreensão de circuitos mais complexos (amplificadores, osciladores e vários outros) é necessário ao adepto da eletrônica conhecer os circuitos elétricos básicos, presentes em qualquer circuito eletrônico, seja ele transistorizado ou integrado.

Assim, para dar oportunidade ao leitor de estudar – ou recordar – pontos principais sobre circuitos resistivos, estaremos fazendo uma rápida abordagem de circuitos elementares da eletrônica.

Na figura 1 temos ilustrados os três principais tipos de ligação resistivas, comparadas a combinações equivalentes de baterias.

A combinação (a) é chamada de ligação série, pois R1 e R2 estão ligados entre si, sendo que a corrente que passa por R1 é a mesma que passa por R2. Dessa forma, para poder-se aplicar uma tensão a essa combinação, um dos pólos da fonte deve ser ligado a um dos terminais de R1 – o da esquerda – e o outro pólo a um dos terminais de R2 no caso o da direita. Na ligação série, a tensão vai se distribuir pelos resistores, de acordo com a resistência de cada um (segundo a Lei de Ohm, quanto maior a resistência, maior a tensão, já que a corrente é a mesma para todos os resistores).

A combinação (b) da figura 1, é a ligação em paralelo. Nesta configuração, os dois terminais de R3 estão ligados diretamente aos dois terminais de R4. Diferentemente da situação anterior (a), agora é a tensão que vai ser a mesma para os dois resistores, enquanto a corrente vai se dividir por ambos, de acordo com a resistência de cada um (segundo a Lei de Ohm, menor será a corrente, quanto maior for a resistência, já que a tensão é a mesma para todos os resistores).



Na terceira e última situação (combinação (c) da figura 1), temos uma reunião das duas situações anteriores (a) e (b); trata-se da ligação série-paralelo. Os dois resistores, R5 e R6, estão em paralelo, da mesma forma que com R3 e R4 da combinação (b); além disso, essa combinação (R5 e R6) está em série com R7, do mesmo modo que R1 e R2 na combinação (a).

Assim, é fácil verificar-se que R5 e R6 estão submetidos à mesma tensão, enquanto suas correntes podem ser diferentes. A soma dessas duas correntes, porém, é igual à corrente que atravessa R7; a tensão sobre R7 poderá ser diferente daquela presente sobre R5 e R6, dependendo dos valores de resistência.

A partir desses três tipos de circuito, pode-se construir inúmeros circuitos práticos. O divisor de tensão ilustrado na figura 2, é um excelente exemplo disso que acabamos de dizer.

Se for aplicada uma tensão aos terminais de um resistor, teremos sobre ele uma certa tensão (igual a de alimentação, no caso) e uma certa corrente, determinada pela Lei de Ohm, ou seja:

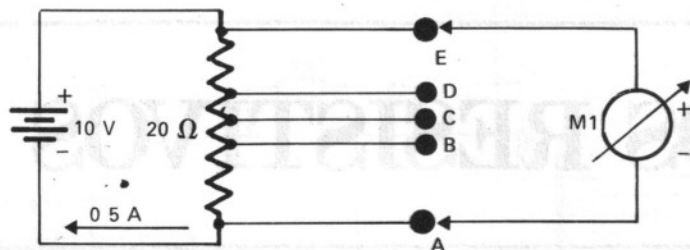
$$I = \frac{V}{R} \quad I = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ A}$$

Se dividirmos agora esse resistor em várias partes, ele ficará como se tivéssemos vários resistores em série, pelos quais passa a mesma corrente, mas com uma parcela da tensão total em cada uma delas. Esse circuito, portanto, possibilita a obtenção de diversos valores de tensão menores que a de alimentação.

Com as explicações dadas até agora, já temos condições então de calcular valores de tensão e corrente em vários circuitos simples.

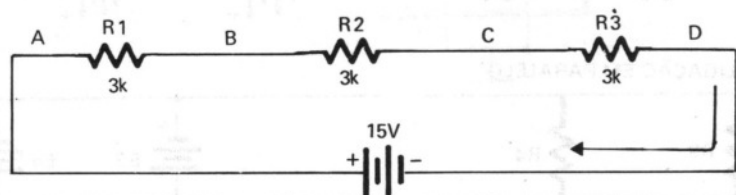
Tomando como exemplo o circuito série da figura 3, constituído por três resistores de 3.000 ohms e uma

FIGURA 2



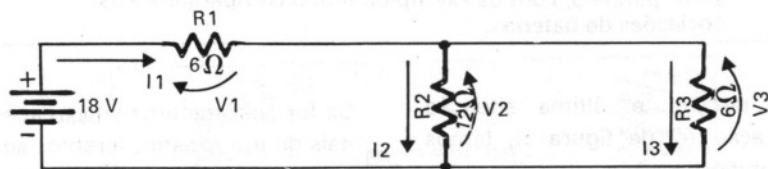
Circuito elementar de um divisor de tensão, composto por um resistor com várias divisões, ao qual é aplicada uma certa tensão.

FIGURA 3



Circuito resistivo em série, alimentado, constituído por três resistores, com a seta indicando o sentido da corrente.

FIGURA 4



Circuito série-paralelo alimentado.

bateria de 15 V, ele dá a entender que esses três resistores formam uma divisão de tensão. Pergunta-se então: qual será a corrente que percorre pelo circuito?

Pela Lei de Ohm, sabemos que a resistência total de vários resistores em série é encontrada, somando-se o valor de resistência de cada um deles. No caso presente teremos então:

$$R_{total} = 3 \times 300 \text{ ohms} = 9000 \text{ ohms}$$

e a corrente do circuito:

$$I = V/R_{total} = 15/9000 = 0,00167 \text{ A}$$

ou 1,67 mA

Para calcular a tensão sobre cada um dos resistores, basta multiplicar

essa corrente pelo valor de resistência de cada um deles. Como no caso presente todos os resistores são iguais, a tensão ficará dividida em três partes iguais, ou seja, cada resistor ficará com uma tensão de 5 volts. Comprove isso fazendo os cálculos.

O circuito da figura 4, por ser do tipo série-paralelo é um pouco mais complexo. Neste caso a bateria é de 18 volts, R1 de 6 ohms, R2 de 12 ohms e R3 igual a R1. Na análise do conjunto, pode-se deduzir que R2 está em paralelo com R3 e esses dois, por sua vez, estão em série com R1.

Se quisermos determinar a corrente total que passa pelo circuito, e este é o problema que propomos, o

cálculo é simples. Primeiramente é preciso determinar o valor da resistência equivalente do circuito. Temos então:

R2 e R3 em paralelo – O valor equivalente pode ser calculado pela fórmula simplificada:

$$R = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = \frac{72}{18} = 4 \text{ ohms}$$

R1 em série com R2 e R3 – Some-se o valor equivalente obtido anteriormente (4 ohms) com o valor de R1 (6 ohms). Temos então:

$$R_{total} = 10 \text{ ohms}$$

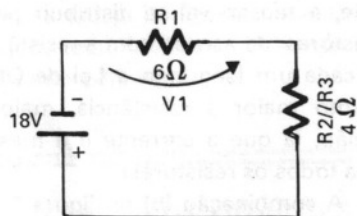
A corrente total será então:

$$I_{total} = \frac{18 \text{ V}}{R_{total}} = \frac{18}{10} = 1,8 \text{ A}$$

Conclui-se portanto que passa por R1 uma corrente de 1,8 A, igual à soma das correntes em R2 e R3.

Este circuito se comporta como aquele que é ilustrado na figura 5, isto é, como uma bateria de 18 V alimentando um resistor de 6 ohm em série com outro de 4 ohms. Para calcular a tensão sobre os resistores R2//R3, basta multiplicar a corrente de 1,8 A pelo valor de 4 ohms: $V(R2//R3) = 1,8 \times 4 = 7,2 \text{ V}$. Revendo a figura 4, perceberemos que $V_2 = V_3 = 7,2 \text{ V}$, pois R2 e R3 estão em paralelo.

FIGURA 5



Simplificação da figura 4.

A tensão sobre R1 será:

$$V_1 = 18 - 7,2 = 10,8 \text{ V}$$

Para calcular as correntes em R2 e R3 basta dividir 7,2 V pelo valor de cada um dos resistores.

$$I_2 = \frac{1,2}{12} = 0,6 \text{ A} \quad I_3 = \frac{7,2}{6} = 1,2 \text{ A}$$

Confirma-se assim, aquilo que dissemos anteriormente: a soma das correntes em R2 e R3 é igual à corrente que passa por R1, pois: $0,6 \text{ A} + 1,2 \text{ A} = 1,8 \text{ A}$.

Prosseguindo, temos na figura 6 um circuito composto por um sistema mais complexo de ligações série-paralelo. O problema proposto é calcular as correntes e tensões desse circuito. Para isso vamos fazer uma análise dessa figura, a qual nos mostra os diversos estágios do circuito.

Podemos notar que os pares R2/R3 e R4/R5 estão em paralelo e são formados por dois resistores em série, cada um. Esse conjunto todo está em série com os resistores R1 e R6. Na primeira simplificação da figura 6 (A) os conjuntos R2/R3 e R4/R5 são transformados em dois resistores em paralelo:

$$R' = R_2 + R_3 = 9 + 9 = 18 \text{ ohms}$$

$$R'' = R_4 + R_5 = 4 + 2 = 6 \text{ ohms}$$

Na segunda simplificação, figura 6 (B), esses dois resistores são transformados em um único:

$$R = \frac{R' \times R''}{R' + R''} = \frac{18 \times 6}{18 + 6} = \frac{108}{24} = 4,5 \text{ ohms}$$

O circuito agora, tornou-se um sistema de três resistores em série. Para determinar a resistência total, soma-se os três valores de resistência, conforme ilustra a terceira simplificação mostrada na figura 6 (C):

$$R + R_1 + R_6 = 4,5 + 3 + 2 = 9,5 \text{ ohms}$$

$$R_{\text{total}} = 9,5 \text{ ohms}$$

Torna-se fácil agora, calcular a corrente total do circuito:

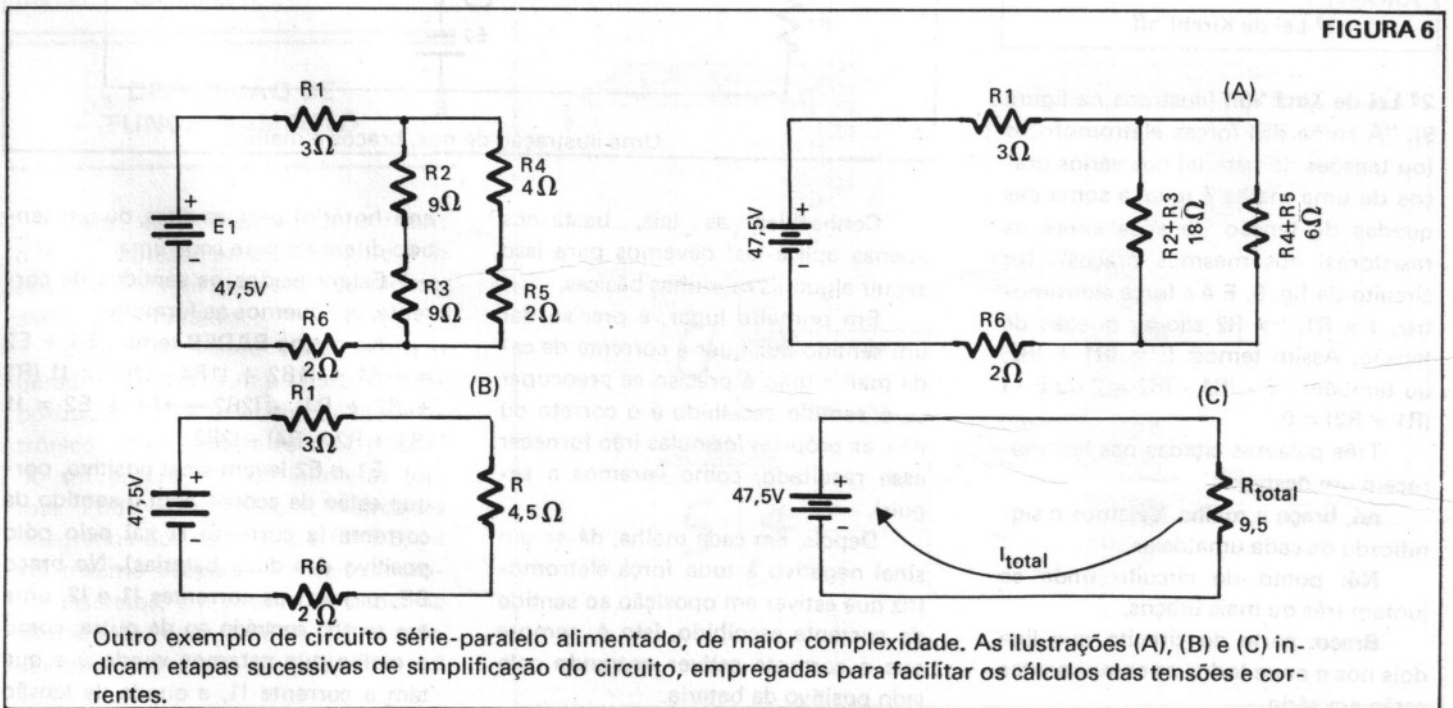
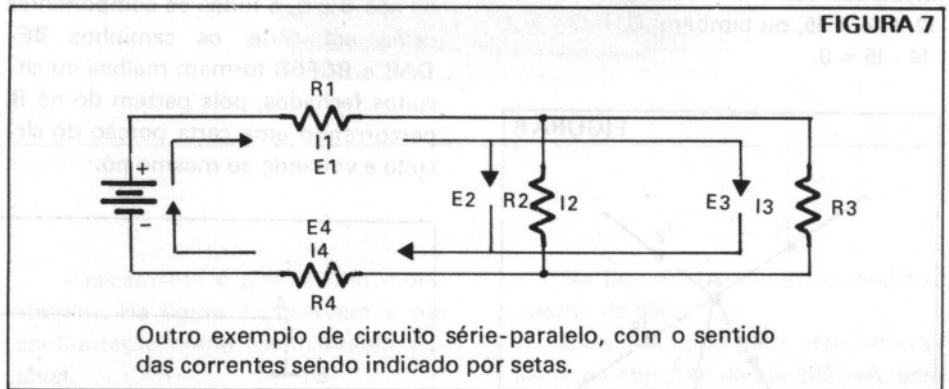
$$I_{\text{total}} = 47,5 : 9,5 = 5 \text{ A}$$

5 A é portanto a corrente que passa pelos resistores R1 e R6 e é também a soma das correntes que passa pelos ramos R2/R3 e R4/R5. Com os cálculos vistos até aqui, os outros cálculos de tensão e corrente são imediatos e simples.

Como complementação e reforço a tudo aquilo que vimos até o momento, apresentamos ao leitor o circuito da figura 7, constituído por um sistema série-paralelo de resistores, alimentado por uma bateria. A corrente, vinda da fonte E, atravessa os resistores R1 e R4 e, também, a combinação dos resistores R2 e R3, como indicam as setas ao longo do circuito. Estão representadas, ainda, as diversas tensões, em correspondência a cada resistor.

Sabemos que a tensão E2 deve ser igual à tensão E3, já que R2 está em paralelo com R3, e que a corrente I1 deve ser obrigatoriamente igual a I4, pois R1 e R4 formam uma ligação série.

Por outro lado, a corrente pelo ramo de R2 poderá ser diferente da corrente em R3, dependendo dos va-

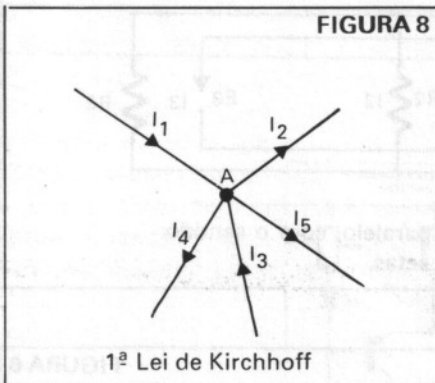


lores de resistência; o mesmo acontece com a tensão, em R1 e R4.

Sugerimos ao leitor, a título de exercício, dar valores aos resistores e à bateria da figura 7 e calcular as diversas correntes e tensões ditribuídas pelo circuito.

Passemos agora à análise de circuitos resistivos complexos (circuitos resistivos com mais de uma bateria – ou mais de uma fonte de corrente contínua). Nesses casos novas fórmulas devem ser aplicadas, notadamente as que envolvem as Leis de Kirchhoff. Vamos recordá-las?

1ª Lei de Kirchhoff (ilustrada na figura 8): "A soma das correntes que chegam a um nó é igual à soma das correntes que se afastam do nó". Podemos ver na fig. 8 que as correntes I1 e I3 estão chegando ao nó A de um circuito, enquanto as correntes I2, I4 e I5 estão se afastando dele. Temos então: $I1 + I3 = I2 + I4 + I5$, ou também: $I1 + I3 - I2 - I4 - I5 = 0$.



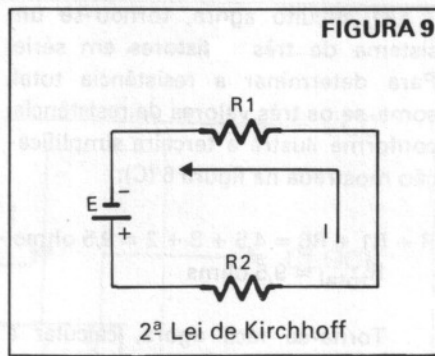
2ª Lei de Kirchhoff (ilustrada na figura 9): "A soma das forças eletromotrizes (ou tensões de bateria) nos vários braços de uma malha é igual à soma das quedas de tensão (tensões sobre os resistores) nos mesmos braços". No circuito da fig. 9, E é a força eletromotriz, $I \times R1$, $I \times R2$ são as quedas de tensão. Assim temos: $E = IR1 + IR2$, ou também: $E - IR1 - IR2 = 0$ ou $E - I(R1 + R2) = 0$.

Três palavras citadas nas leis merecem um destaque especial:

nó, braço e malha. Vejamos o significado de cada uma delas.

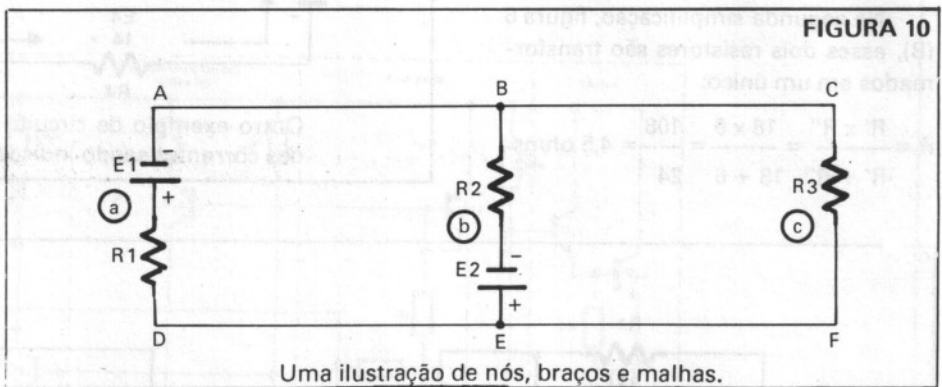
Nó: ponto do circuito onde se juntam três ou mais braços.

Braço: parte do circuito que liga dois nós e onde todos os componentes estão em série.



Quando se sai de um nó, percorre-se certa parte do circuito e volta-se ao mesmo nó; o caminho percorrido é chamado de circuito fechado ou **malha**.

Ilustrativamente, podemos ver que no circuito da figura 10 os pontos B e E são nós (pois neles é que se juntam três braços); as partes (a), (b) e (c) são braços, já que todos eles ligam os nós B e E, e todos os componentes estão em série; os caminhos BE-DAB e BCFEB formam malhas ou circuitos fechados, pois partem do nó B, percorrendo uma certa porção do circuito e voltando ao mesmo nó.



Conhecidas as leis, basta-nos apenas aplicá-las; devemos para isso seguir algumas regrinhas básicas.

Em primeiro lugar, é preciso dar um sentido qualquer à corrente de cada malha (não é preciso se preocupar se o sentido escolhido é o correto ou não; as próprias fórmulas irão fornecer esse resultado, como veremos a seguir).

Depois, em cada malha, dá-se um sinal negativo à toda força eletromotriz que estiver em oposição ao sentido da corrente escolhido, isto é, sempre que a corrente estiver **entrando** pelo lado positivo da bateria.

Quando a força eletromotriz estiver de acordo com o sentido da corrente (corrente entrando pelo lado negativo da bateria), essa força eletromotriz leva sinal positivo.

Nos braços onde passam duas correntes, em sentido oposto, deve-se fazer o seguinte: multiplicar o resistor (ou resistores) do braço pela corrente da malha que estamos analisando e dar a essa queda (ou quedas) de tensão um sinal positivo; depois, devemos multiplicar o mesmo resistor (ou resistores) pela corrente da outra malha e dar a essa queda (ou quedas) de tensão um sinal negativo.

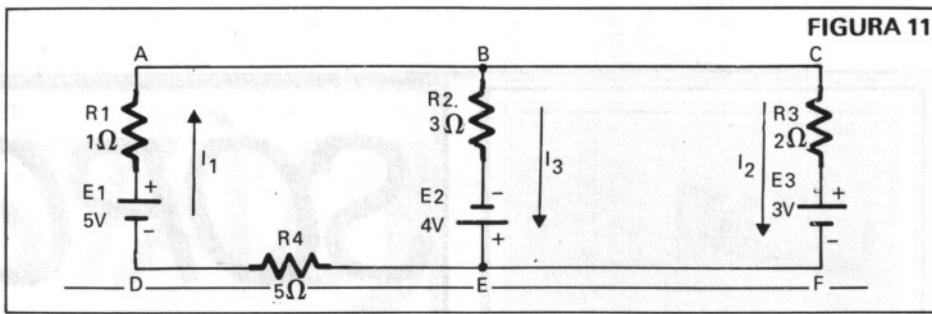
Pelo circuito da figura 11 podemos ter uma noção exata daquilo que foi dito. Examinando-a, podemos ver que ADE, BE e CF são braços; B e E são nós; BADEB e BCFEB são malhas. A primeira coisa a fazer, segundo as regras, é estipular um sentido de corrente em cada malha. Arbitrariamente, vamos escolher para as correntes I1 e I2 o sentido do ponteiro dos relógios (sentido horário), assim como poderíamos ter escolhido o sentido contrário dos ponteiros do relógio (sentido

anti-horário) para as duas, ou um sentido diferente para cada uma.

Estabelecidos os sentidos de corrente, apliquemos as fórmulas.

Na malha BADEB temos: $E1 + E2 = I1R1 + I1R2 + I1R4 - I2R2 = I1(R1 + R2 + R4) - I2R2 \rightarrow E1 + E2 = I1(R1 + R2 + R4) - I2R2$

E1 e E2 levam sinal positivo, porque estão de acordo com o sentido da corrente (a corrente I1 sai pelo pólo positivo das duas baterias). No braço BE, passam as correntes I1 e I2, uma em sentido contrário ao da outra; como a malha que estamos vendo é a que tem a corrente I1, a queda de tensão



$I1R2$ leva sinal positivo, enquanto a queda de tensão $I2R2$ leva sinal negativo, já que $I2$ é a corrente da outra malha.

Na malha BCFEB, vamos ter: $-E2 - E3 = I2R2 + I2R3 - I1R2 = I2.(R2 + R3) - I1R2 \rightarrow -E2 - E3 = I2.(R2 + R3) - I1R2$.

$E2$ e $E3$ levam sinal negativo, porque estão em oposição ao sentido escolhido de corrente (corrente $I2$ entrando pelo pólo positivo das duas baterias). No braço BE passam novamente duas correntes ($I1$ e $I2$), uma em oposição à outra. A corrente que nos interessa agora é $I2$ e, portanto, a queda de tensão $I2R2$ leva sinal positivo, enquanto $I1R2$ leva sinal negativo.

A princípio, essas duas equações seriam suficientes para determinar as duas correntes. Porém, observando-se o circuito, podemos ver que a corrente $I1$ é a que passa pelo braço ADE, e a corrente $I2$ pelo braço CF. Pergunta-se então: e a corrente no braço BE? Ela deve ser diferença de $I1$ e $I2$, já que no braço BE essas duas correntes estão juntas.

Se as duas correntes estão juntas nesse braço, a corrente $I3$, então, é igual à diferença (ou à soma) de $I1$ e $I2$, segundo a lei dos nós, aplicada ao nó B do circuito: $I1 = I2 + I3$ ou $I3 = I1 - I2$. $I1$ é igual à soma de $I2$ e $I3$, porque $I1$ está chegando ao nó, enquanto $I2$ e $I3$ se afastam dele.

Para calcularmos as três correntes do circuito, temos então as três equações necessárias:

$$E1 + E2 = I1(R1 + R2 + R4) - I2R2$$

(equação 1)

$$-E2 - E3 = I2(R2 + R3) - I1R2$$

(equação 2)

$$I1 = I2 + I3 \text{ (equação 3)}$$

Primeiramente, devemos substituir os valores do circuito nessas equações:

$$5 + 4 = I1(1 + 3 + 5) - I2 \times 3 \quad (1)$$

$$-4 - 3 = I2(3 + 2) - I1 \times 3 \quad (2)$$

$$I1 = I2 + I3$$

As equações finais são:

$$9 = 9I1 - 3I2 \quad (1)$$

$$-7 = 5I2 - 3I1 \quad (2)$$

$$I1 = I2 + I3 \quad (3)$$

Temos agora três equações e três incógnitas, o que nos possibilita calcular as três correntes. O cálculo a partir de então é simples matemática bastante substituir uma equação na outra.

Partindo da equação 1, temos:

$$I2 = \frac{9I1 - 9}{3} = 3I1 - 3$$

Substituindo na equação 2:

$$-7 = 5(3I1 - 3) - 3I1 = 15I1 - 15 - 3I1 = 12I1 = 15 - 7 = 8$$

$$I1 = \frac{8}{12} = \frac{2A}{3} \rightarrow I1 = \frac{2}{3}A$$

Substitui-se agora, o valor de $I1$ em qualquer das duas equações:

$$9 = 9 \times \frac{2}{3} - 3I2 = 6 - 3I2$$

$$3I2 = 6 - 9 = -3 \rightarrow I2 = -1A$$

Para calcular a última corrente, substitui-se os valores de $I1$ e $I2$ na equação 3:

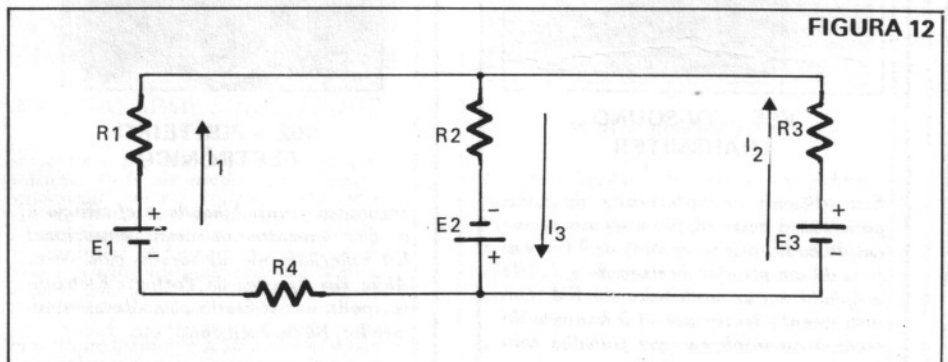
$$I3 = I1 - I2 = \frac{2}{3} - (-1) = \frac{5}{3}A$$

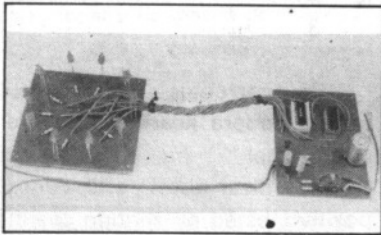
$$I3 = \frac{5}{3}A$$

As correntes estão calculadas, porém poderá ficar uma dúvida: porque o sinal "-" (negativo) em $I2$? Isso significa dizer que $I1$ e $I3$, com o sinal positivo, estão no sentido correto, enquanto $I2$ teve seu sentido real invertido, na ocasião da escolha. Basta redesenhar o circuito, mostrando as correntes no sentido correto e tirando o sinal negativo de $I2$ para obtermos, assim, não só os valores das correntes, como também os seus sentidos reais. Vejam a figura 12.

Com todos os valores de corrente do circuito em mãos, temos condições agora de calcular as quedas de tensão em qualquer ponto do mesmo. Sabemos então que a corrente $I1$ passa por $R1$ e $R4$; a corrente $I2$ passa por $R3$, e a corrente $I3$ passa por $R2$. Sabemos ainda, que as correntes $I1$ e $I2$ não estavam em oposição no braço BE e, portanto, a corrente $I3$ não era igual à diferença dessas duas correntes, mas sim, igual à soma das mesmas

Por tudo aquilo que o leitor teve oportunidade de ver, pode-se concluir quão importantes são essas fórmulas e regrinhas no caso de circuitos resistivos um pouco mais complexos. No exemplo dado, tínhamos os valores de tensão e de resistência, e fomos buscar os valores de corrente, o que não nos impede, porém, que tenhamos circuitos com valores de corrente e tensão e valores de resistência para calcular, ou circuitos com valores de correntes e resistência, com valores de tensão para achar. E tudo isso possível graças às fórmulas e regras que acabamos de ver.



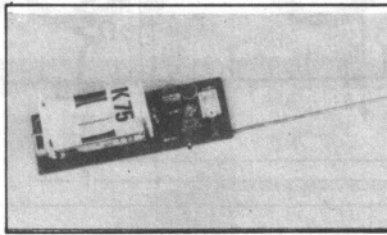


K45A – ROLETA ELETRÔNICA

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.

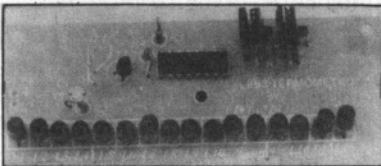
K45-A – Cz\$ 1.780,00



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.

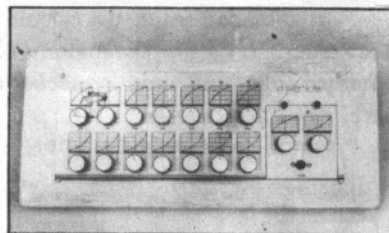
K75 – Cz\$ 500,00



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 hobbyista.

K93 – Cz\$ 2.460,00

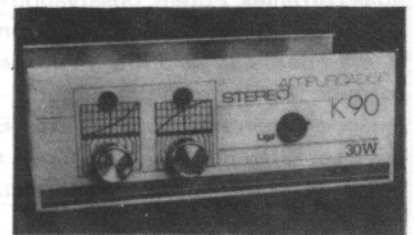
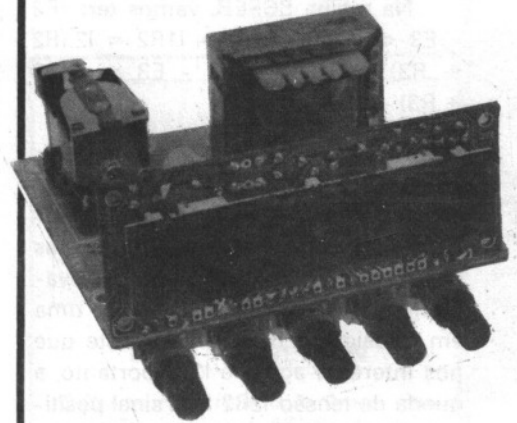


MIXER – K78

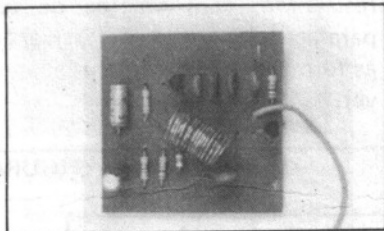
Este equipamento é fundamental, quando se deseja ligar vários microfones ou canais de voz a um amplificador, além de propiciar a mistura de vários sinais sonoros, dando aos audiófilos o som desejado. Tudo isso que acabamos de relatar, somado com outras aplicações que dependerá de sua imaginação e criatividade,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

K78 – Cz\$ 4.900,00

SÓPO



K90 – AMPLIFICADOR ESTÉREO



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 hobbyista que trabalha com televisores.

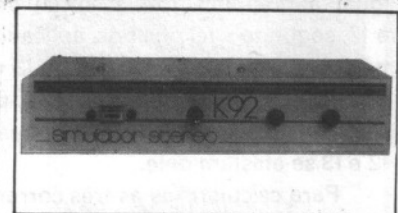
K55 – Cz\$ 490,00



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\$ 2.800,00



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\$ 3.510,00

STAL

K94 – RELÓGIO DIGITAL 1022

Versátil ao extremo, este Kit supera tudo aquilo que se poderia esperar de um relógio. Além de poder ser programado como despertador – ou despertador musical, se assim o desejar – ele tem condições de executar inúmeras outras funções: como cronômetro, timer, etc., sendo sua utilização extensiva a indústrias, escolas, etc.

K94 – Cz\$ 4.000,00

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.

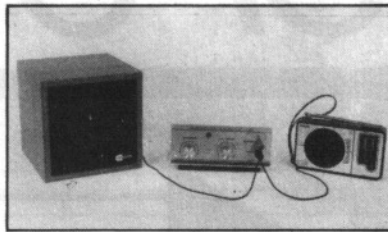
K90 – Cz\$ 4.360,00



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.

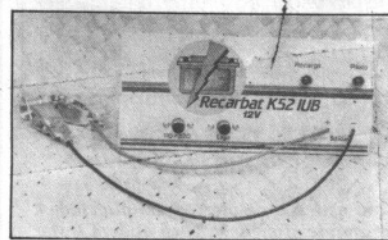
K92 – K90 – Cz\$ 6.290,00



K60 – AMPLIFICADOR DE ÁUDIO

Este amplificador de áudio monofônico utiliza o integrado TDA2002 e apresenta, entre outras, as seguintes características: até 7 W de potência de saída em carga de 2 Ω ; alimentação por fonte interna; boa resposta em frequência numa ampla faixa de frequências; controle de graves e agudos; etc.

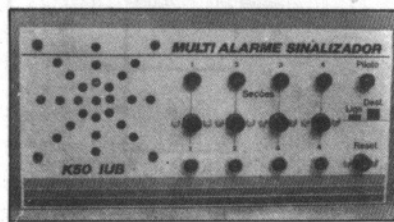
K60 – Cz\$ 4.100,00



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\$ 5.400,00



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\$ 2.820,00



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\$ 2.850,00



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 8 Ω 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\$ 500,00



K36 – SUPERVOX

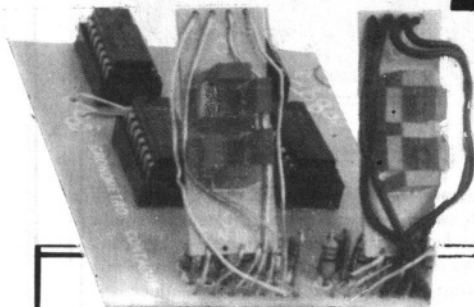
Pré-amplificador de altíssimo ganho (ajustável), que realiza as funções de "compressor de áudio" e com indicação luminosa, por LED, dos picos de potência. Aceita diretamente os sinais de um microfone dinâmico (baixa impedância). A alimentação é feita com tensão de 12 VCC e consome no máximo, 70 mA.

K36 – Cz\$ 1.830,00

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\$ 900,00

SÓPOSTAL



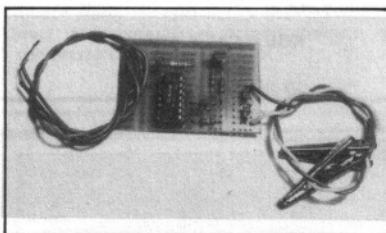
KIT HOBBY
CRONÔMETRO DIGITAL - K95



KGV1 - GERADOR DE VÍDEO

Pequeno equipamento mas de grande utilidade na pequena oficina ou na bancada do hobbysta 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.

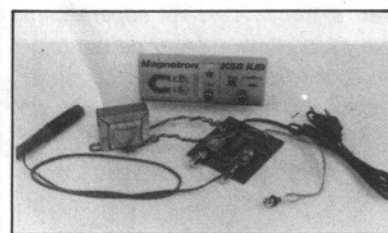
KGV1 - Cz\$ 2.000,00



K67 - TESTADOR DE CRISTAIS

Com este Kit de incrível simplicidade e de grande eficiência, você poderá testar o perfeito funcionamento dos "cristais", principalmente os de "quartzo", largamente utilizados numa série enorme de aparelhos e circuitos eletrônicos de precisão.

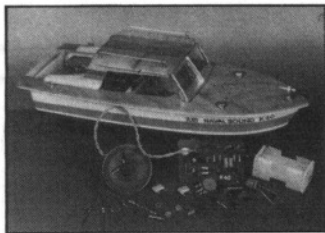
K67 - Cz\$ 450,00



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.

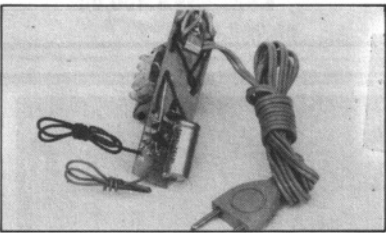
K58 - Cz\$ 2.000,00



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.

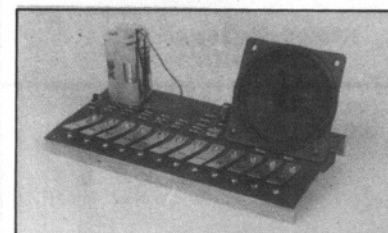
K40 - Cz\$ 1.200,00



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\$ 1.050,00



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.

CRONÔMETRO DIGITAL

K95

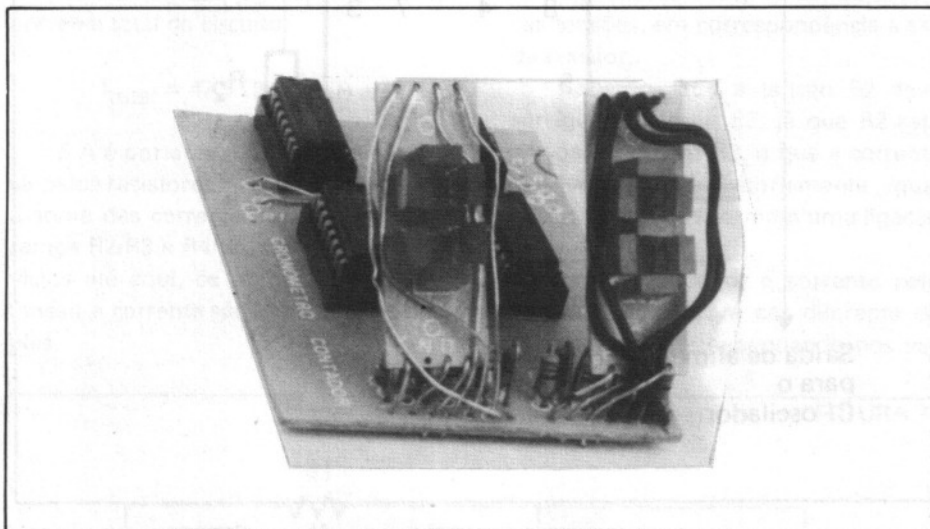
O cronômetro digital K-95, como todo cronômetro, serve para efetuar uma determinada contagem de tempo, podendo ser utilizado também, e aí uma de suas vantagens, para medição da contagem de pulsos, sendo de extrema utilidade, numa bancada por exemplo, quando se queira efetuar reparações dos mais variados aparelhos digitais.

Ele foi projetado de forma a se obter contagens em minutos, segundos e décimos de segundos; sua função na obtenção desses dados é extremamente confiável.

DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Para nos identificarmos com o K-95, apresentamos na figura 1 o seu diagrama de blocos. São 4 blocos, assim discriminados:

Bloco 1 - Nesse bloco temos o gerador de clock com o CI 555. O temporizador 555 é um componente eletrônico extremamente versátil, podendo ser empregado de inúmeras formas. Pode ser utilizado com circuitos integrados dos tipos TTL e CMOS, ou até mesmo acoplado a semicondutores discretos, em virtude de poder-se alimentá-lo com valores de tensão compreendidos na faixa de 5 a 18 volts.



Basicamente é um circuito muito simples. Na figura 2 observamos sua configuração como multivibrador astável.

Na figura 3 ilustramos o esquema interno do 555.

Esse integrado pode oferecer uma saída de corrente de até 200 mA, per-

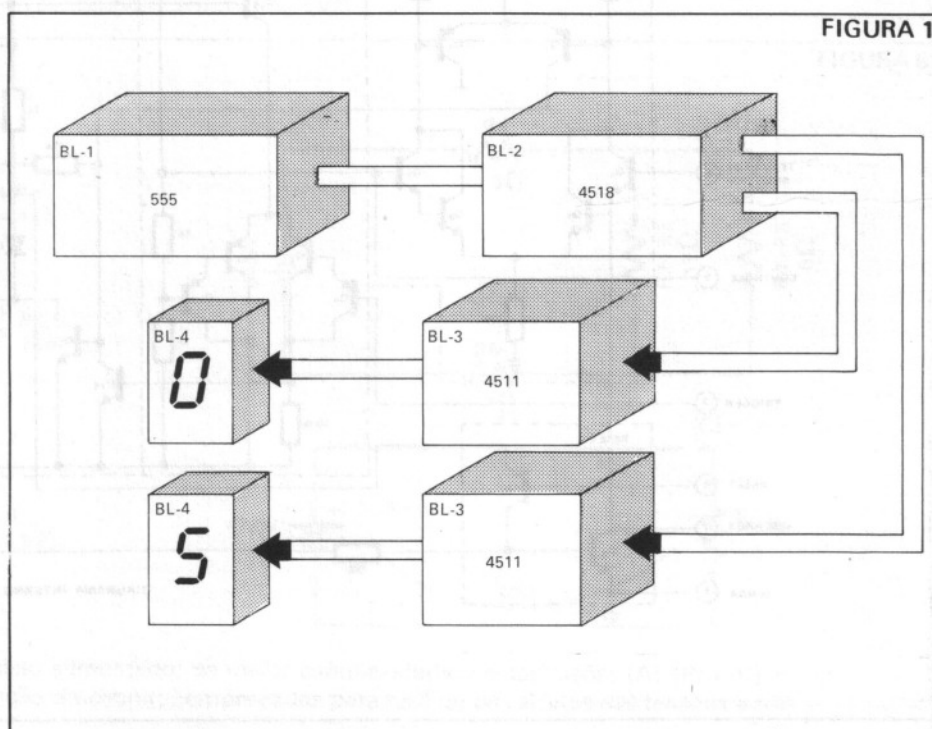
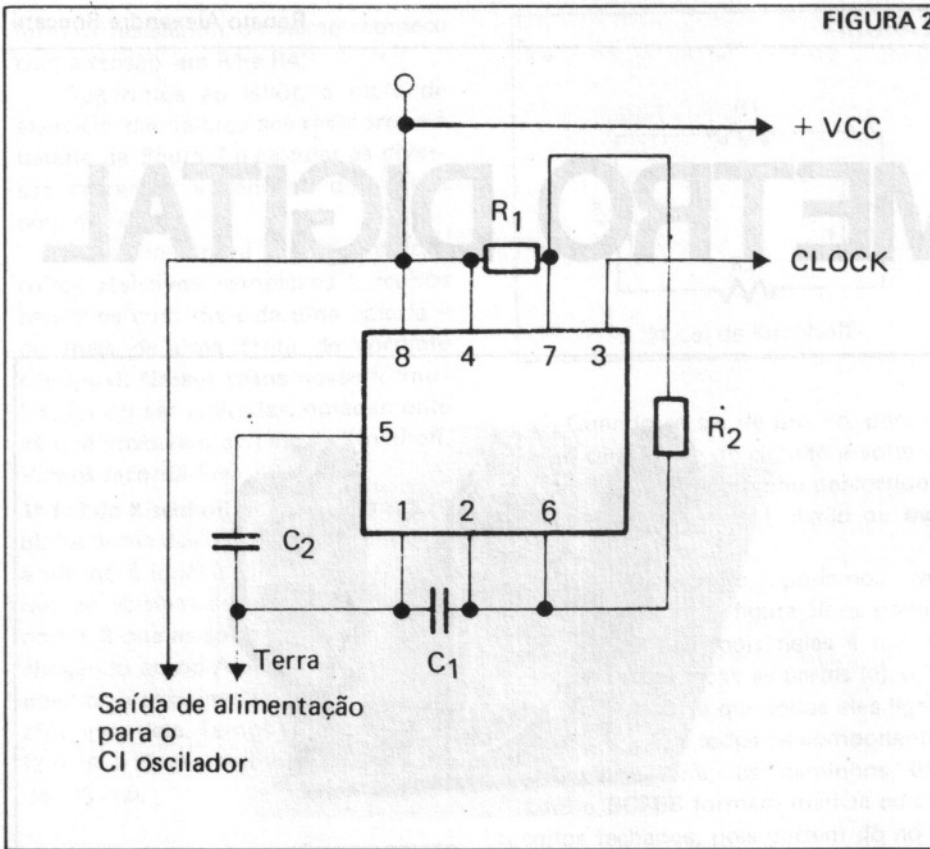


FIGURA 2



mitindo o acionamento de vários tipos de carga, tais como leds, relés, triacs, SCRS, etc.

O perfeito funcionamento do 555 requer algo em torno de até 200 mA quando se desejar uma saída de nível alto, e aproximadamente 1 mA para as saídas de nível baixo.

No caso específico do K-95, o CI 555 emite pulsos para o 4518, que é um duplo contador binário, localizado no bloco 2, que codifica os pulsos recebidos e transforma-os em codificação binária, conforme pode ser visto na figura 4.

Bloco 2 - Conforme já sabemos, neste bloco temos o 4518. Após transformar os pulsos recebidos do 555 em codificação binária, o 4518 emite essa codificação ao 4511 (decodificador para 7 segmentos), localizado no bloco 3.

Bloco 3 - Neste bloco encontramos 2 decodificadores para 7 segmentos (4511). Este decodificador decodifica os pulsos recebidos do 4518, em código binário, e transforma-os

FIGURA 3

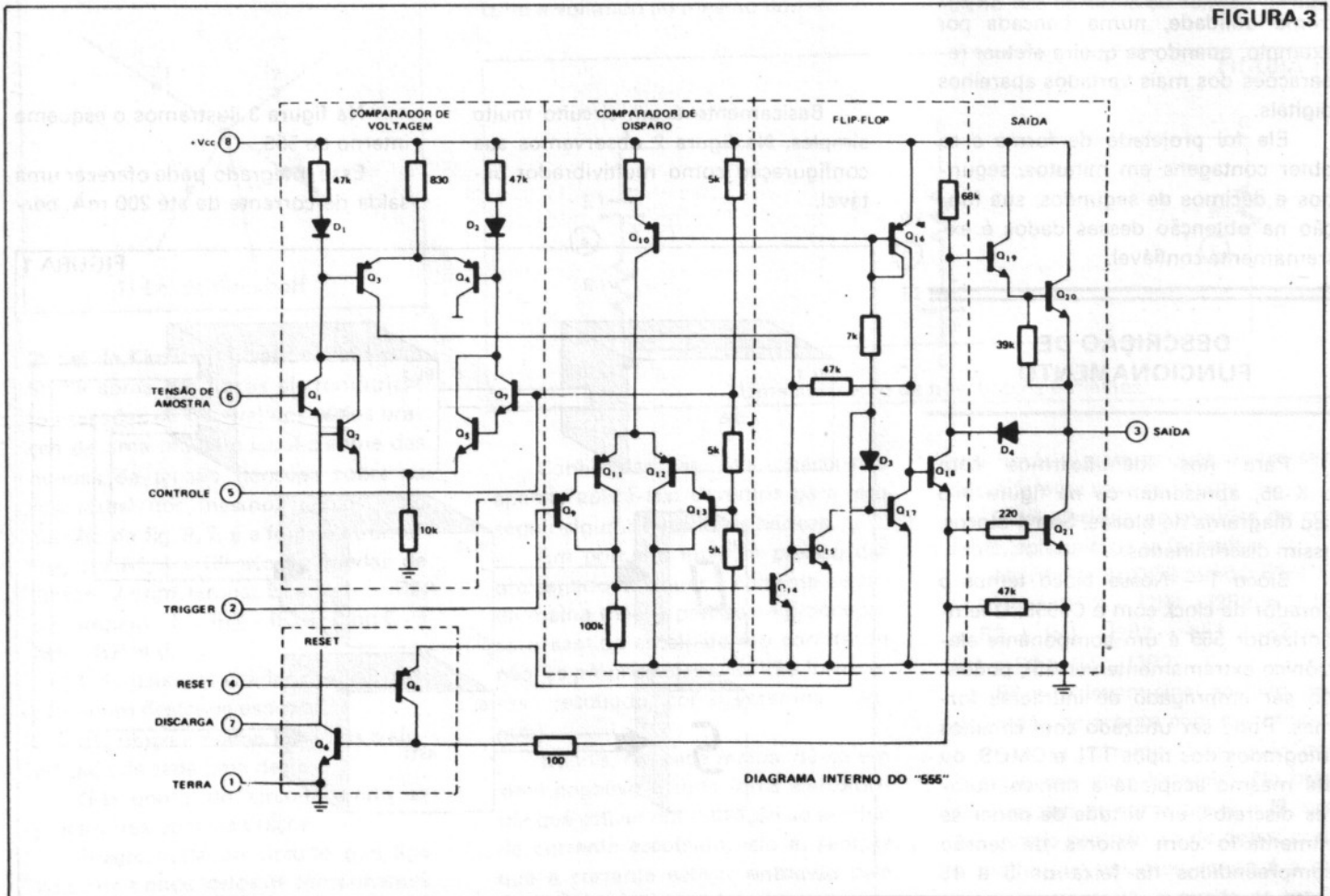
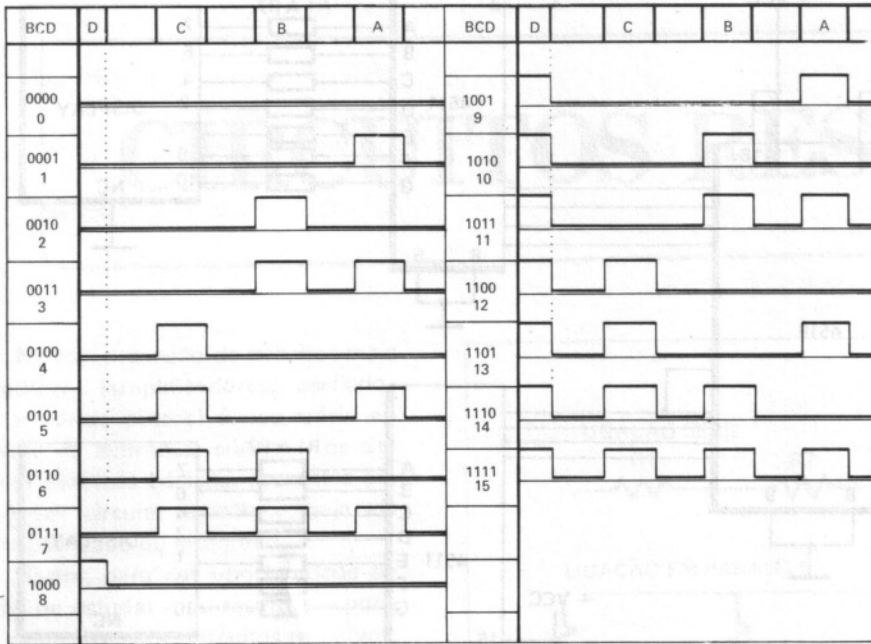


FIGURA 4



em pulsos para alimentação dos displays (7 segmentos). O circuito típico do 4511 pode ser visto na figura 5.

Bloco 4 - Neste bloco localizam-se

os displays. Para efeito de minimização de custo, os displays utilizados são de fabricação própria. Fica a critério do hobbyista a utilização de outros dis-

plays, tais como: FND 560 e FND 500, e outros com polaridade cátodo comum.

MONTAGEM

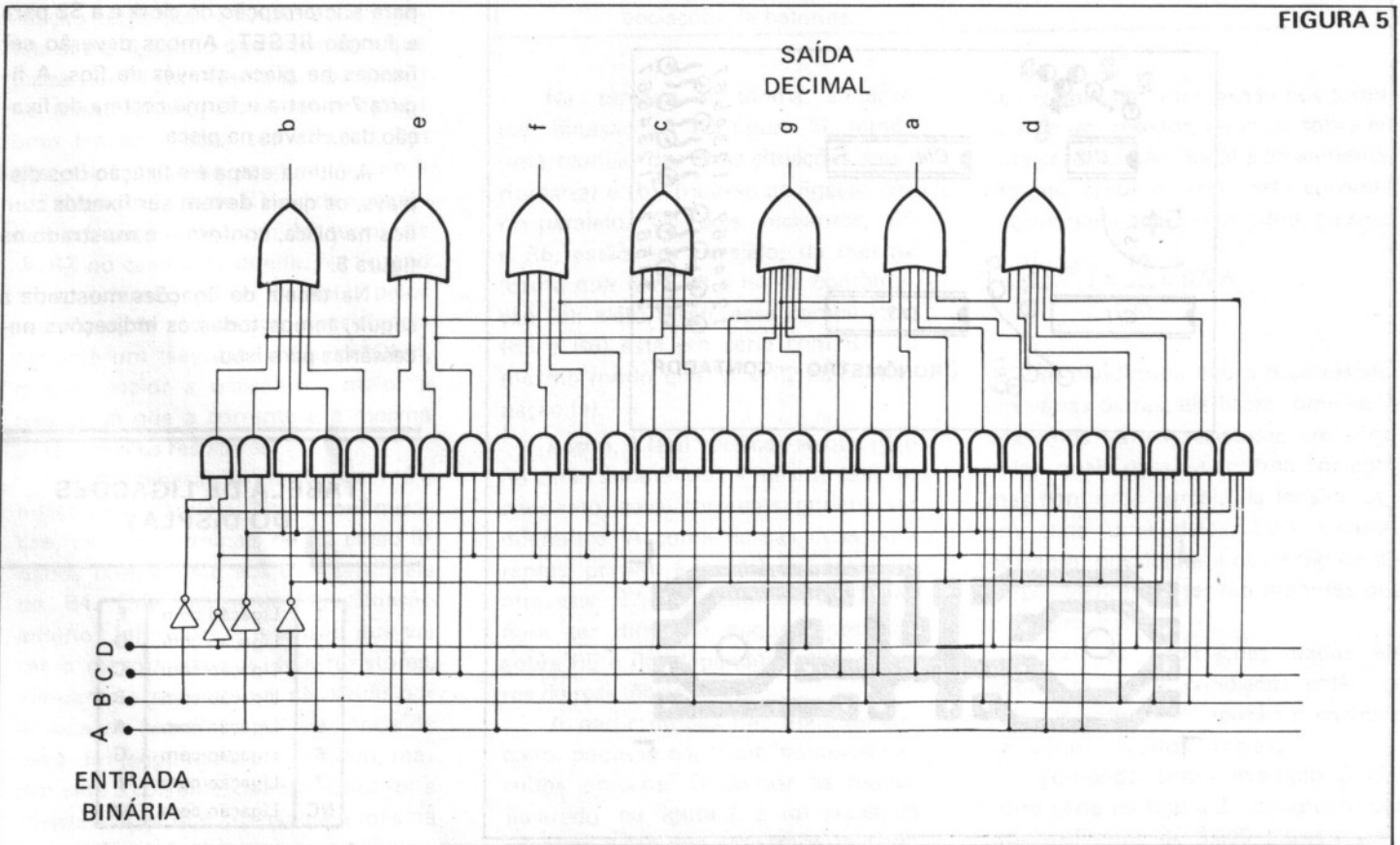
A montagem inicia-se pelos resistores R1 a R14, que são de 220 ohms, os quais limitam a corrente que é de 50 mA e que vai até os leds, evitando seu superaquecimento. Eles deverão ser fixados conforme a indicação na placa (1 a 7).

Passa em seguida, para a fixação dos jumps (J1, J2 e J3), soldando-os na placa conforme indicações. O diagrama esquemático do K-95 está contido na figura 5A, podendo-se observar todas as ligações do circuito.

Nas figuras 5B e 5C, vemos a placa do lado dos componentes e do lado cobreado.

A seguir fixe os soquetes, sendo um para 8 pinos e mais três para 16 pinos, e os respectivos CIs. Os detalhes da montagem dos soquetes e CIs podem ser vistos na figura 6.

FIGURA 5



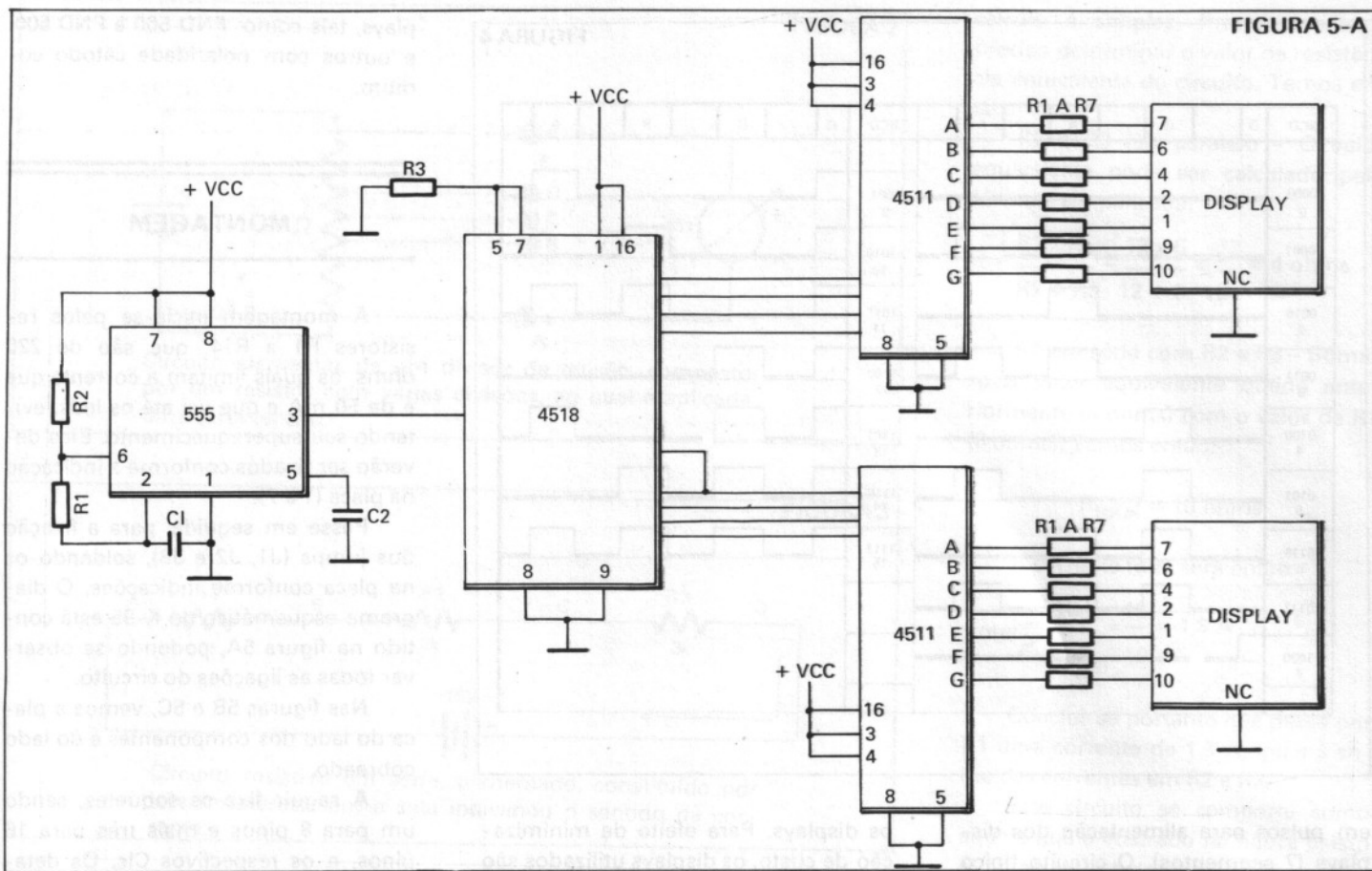


FIGURA 5-A

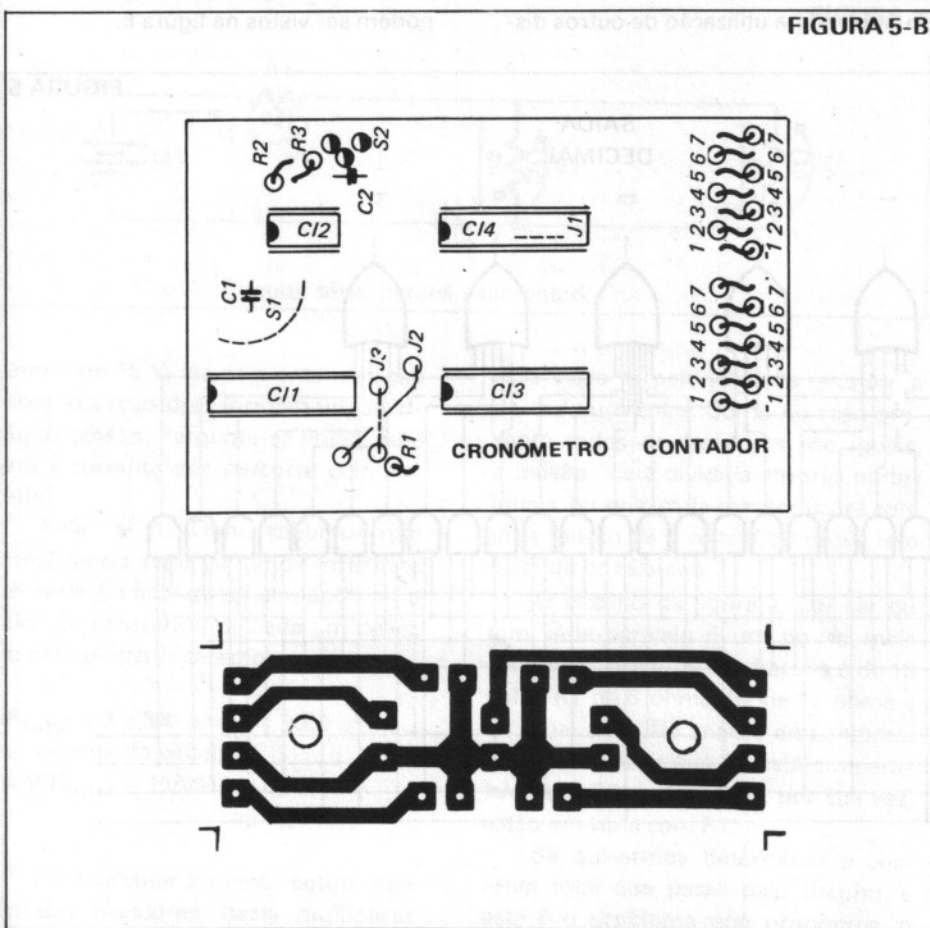


FIGURA 5-B

No K-95 temos duas chaves de controle (S1 e S2). A chave S1 serve para a interrupção do clock e a S2 para a função RESET. Ambas deverão ser fixadas na placa através de fios. A figura 7 mostra a forma correta de fixação das chaves na placa.

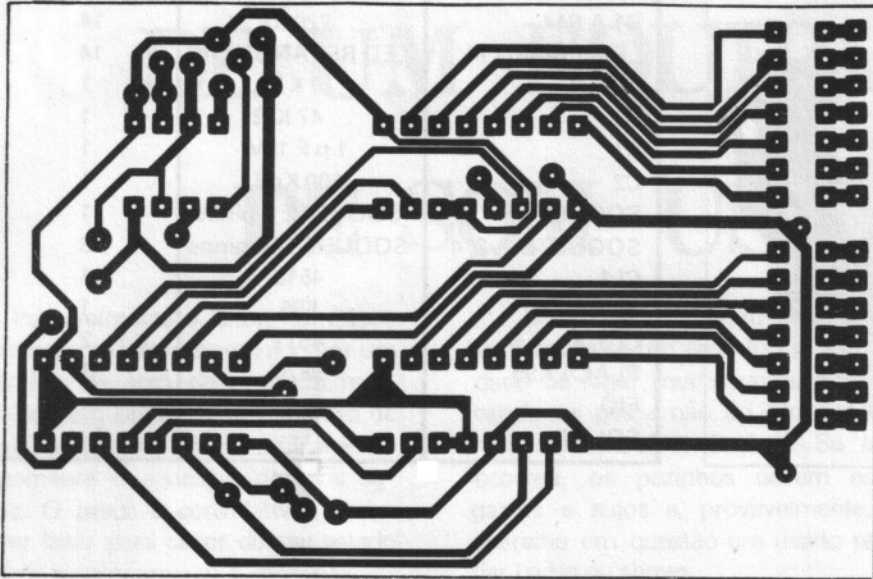
A última etapa é a fixação dos displays, os quais devem ser fixados com fios na placa, conforme é mostrado na figura 8.

Na tabela de ligações mostrada a seguir, temos todas as indicações necessárias para isso.

TABELA DE LIGAÇÕES DO DISPLAY

1	Ligação com	E
2	Ligação com	D
3	Ligação com	C
4	Ligação com	B
5	Ligação com	A
6	Ligação com	G
7	Ligação com	F
NC	Ligação com	NC

FIGURA 5-C



TESTE DE FUNCIONAMENTO

O teste para verificação de funcionamento é bastante simples. Basta alimentar o circuito com 5V dc. Na placa temos a indicação dos sinais positivo (+) e negativo (-). A alimentação deverá ser ligada nas polaridades idênticas, positivo com positivo, negativo com negativo.

Ligando a chave S1 os displays começarão a contar. Isso acontecendo, indica que o circuito está funcionando normalmente.

O capacitor C1 controla a frequência dos clocks. Diminuindo a capacitância diminui a frequência; aumentando a capacitância aumenta a frequência.

FIGURA 6

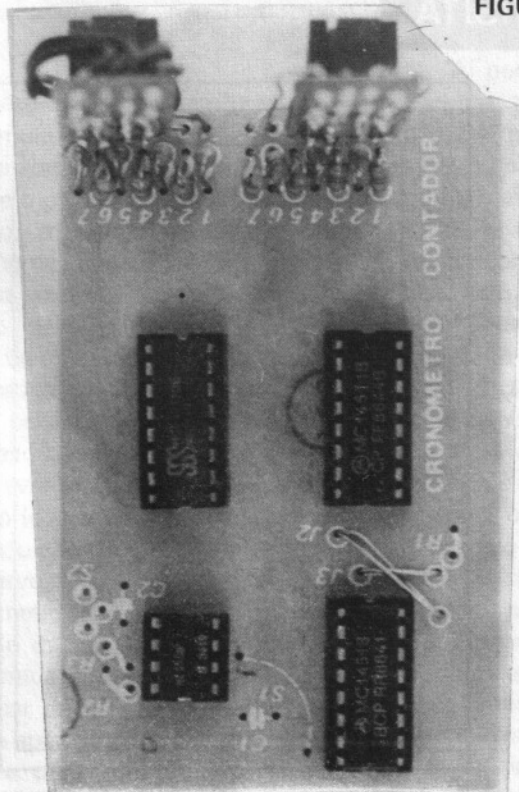


FIGURA 7

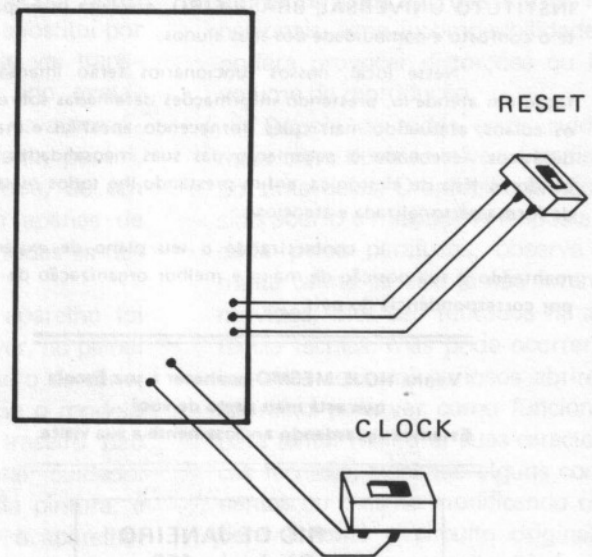
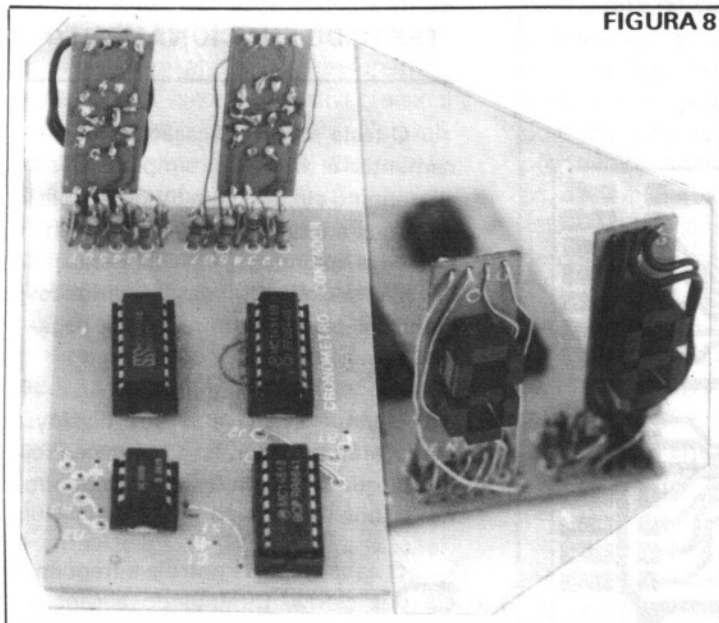


FIGURA 8



LISTA DE MATERIAIS

ESPECIFICAÇÃO	CÓDIGO	QUANTIDADE
R1 A R14	220 Ω	14
LED 1 A LED 14	LED RETANGULAR	14
R2	10 K Ω	1
R3	47 K Ω	1
C1	1 μ F 10V	1
C2	100 KpF	1
SOQUETE 1	SOQUETE 8 pinos	1
SOQUETE 2, 3, 4	SOQUETE 16 pinos	3
CI 1	4518	1
CI 2	555	1
CI 3, 4	4511	2
PLACA K95	9870	1
FIO		1 m
SOLDA		1 m

NO RIO DE JANEIRO O INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

ESPERA A SUA VISITA

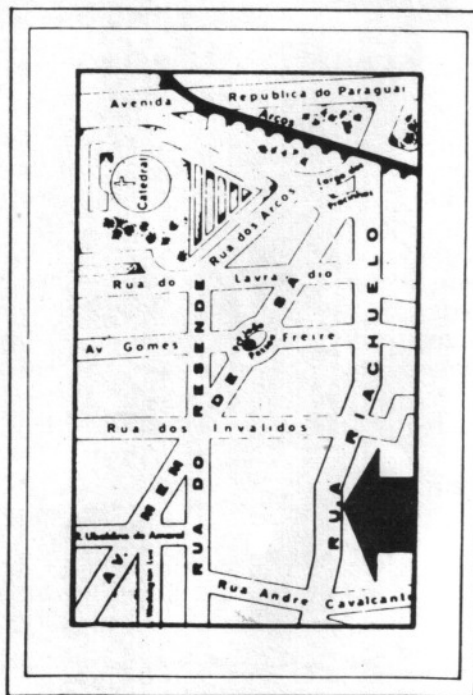
Agora, na cidade do Rio de Janeiro está inaugurada, em prédio próprio, mais uma UNIDADE DE ATENDIMENTO do INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO, que visa principalmente o conforto e comodidade dos seus alunos.

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



Como sabemos, os computadores foram projetados para trabalhar com números binários, devido às inúmeras vantagens deste sistema. Entretanto, para comunicarmos com ele diretamente em números binários seria necessário muito tempo, pois a digitação dos dados seria lenta e repleta de erros difíceis de se localizar. Por esse motivo os computadores podem receber dados decimais, que serão codificados por meio de circuitos ou de programas. Para conseguir isto, substituímos cada algarismo por seu correspondente na base dois, usando quatro bits (por exemplo).

A tabela I nos mostra os algarismos decimais codificados em binário (DCB), isto é, cada dígito decimal é armazenado num grupo de quatro dígitos binários.

TABELA I

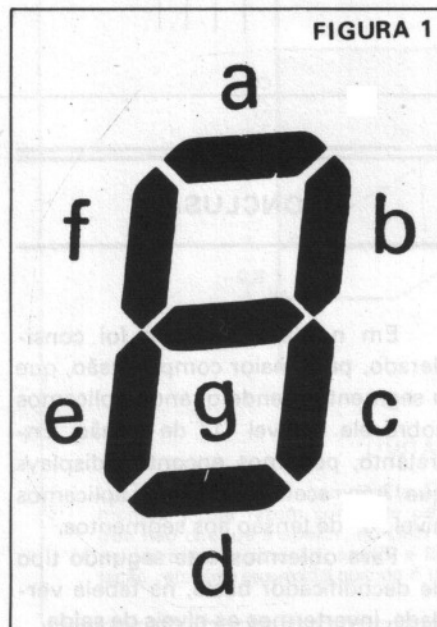
Binário	DCB (codificado)
0000	0 (zero)
0001	1 (um)
0010	2 (dois)
0011	3 (três)
0100	4 (quatro)
0101	5 (cinco)
0110	6 (seis)
0111	7 (sete)
1000	8 (oito)
1001	9 (nove)
1010	10 (dez)

Os demais não serão utilizados em nosso caso.

A CONVERSÃO BCD/7 SEGMENTOS

Um visor "7 segmentos" representa números decimais por meio de LEDs (Diodos emissores de luz) ou através de LCDs (Visores de cristal líquido).

A ilustração da figura 1 nos mostra uma configuração esquemática de um display de 7 segmentos, com os respectivos códigos de cada barra.



Produção de Números

A decodificação BCD/7 SEGMENTOS constitui uma aplicação muito usual de conversão de códigos, constantemente observado nos visores de sete segmentos de calculadoras, relógios e alguns microcomputadores.

Observe que ao aplicarmos nível de tensão num dos segmentos da Figura 1 (a, b, c, d, e, f, g) este acenderá. Analisando para todos os dígitos decimais (0 a 9) teremos:

- Formação do algarismo zero (0):

Para formarmos este algarismo é necessário nível de tensão "1" (ativo, ligado) nos segmentos a, b, c, d, e, f, ficando o segmento g em nível "0" (desativado, desligado).

Temos então:



- Formação do algarismo um (1):

Para formarmos este algarismo é necessário nível de tensão "1" nos segmentos b, c e nível de tensão "0" para os demais segmentos.

Temos então:



Procedendo-se da mesma forma, para os demais algarismos, podemos montar a "Tabela Verdade", vista a seguir:

TABELA VERDADE

Decimal Números	BCD 8421 Binários	Display Sete Segmentos						
		a	b	c	d	e	f	g
0	0000	1	1	1	1	1	1	0
1	0001	0	1	1	0	0	0	0
2	0010	1	1	0	1	1	0	1
3	0011	1	1	1	1	0	0	1
4	0100	0	1	1	0	0	1	1
5	0101	1	0	1	1	0	1	1
6	0110	1	0	1	1	1	1	1
7	0111	1	1	1	0	1	0	0
8	1000	1	1	1	1	1	1	1
9	1001	1	1	1	0	1	1	1


A Figura 2 ilustra um circuito típico do decodificador BCD/7 SEGMENTOS, analisado na "Tabela Verdade".

No circuito da figura 2 temos como entrada A, B, C, D e como saída a, b, c, d, e, f, g, representando um número no visor.


OUTRAS INFORMAÇÕES

Com um display de sete segmentos podemos formar, também, alguns caracteres que nos possibilitem sinalizar particularidades. Isto porque poderemos aproveitar as redundâncias (números de 10 a 15, ou seja de 1001 a 1111) mencionadas ao final da Tabela I. Alguns desses caracteres são:

Sinal Negativo: 

Sinal de Erro: 

Letras Maiúsculas: 

Letras Minúsculas: 

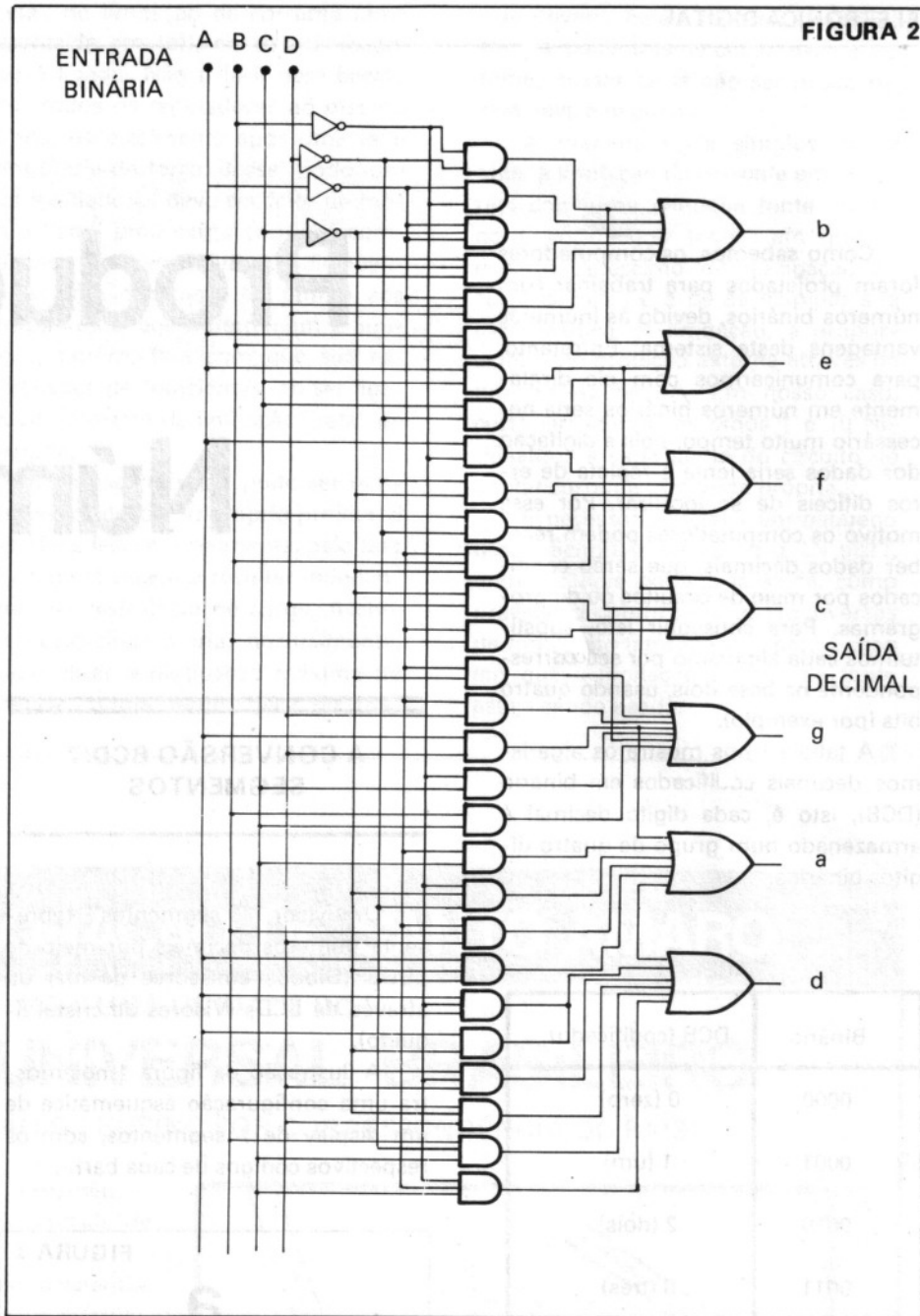


FIGURA 2

CONCLUSÃO

Em nossa explanação foi considerado, para maior compreensão, que o segmento acende quando aplicamos sobre ele o nível "1" de tensão. Entretanto, podemos encontrar displays que irão acender quando aplicamos nível "0" de tensão aos segmentos.

Para obtermos este segundo tipo de decodificador basta, na tabela verdade, invertermos os níveis de saída.

Nos equipamentos utilizados em nosso dia a dia, temos entre oito e dez displays partilhando um conversor num processo de multiplexação, que liga e desliga as unidades do visor em seqüência. A cada instante, apenas uma unidade admite informações vindas do conversor. Como isto acontece em alta velocidade, o visor parece-nos estável.

Esperamos que agora você possa entender melhor as informações de sua "máquina".

SISTEMA QUADRAFÔNICO

(PARTE I)

A idéia de falarmos sobre a quadrafonia surgiu com o lançamento por esta revista do kit K-92 (Amplificador Estéreo). Achamos por bem complementar alguns conceitos teóricos emitidos naquela ocasião, visando elucidar o leitor sobre alguns pontos a respeito do sistema quadrafônico, técnica implantada cerca de dezessete anos atrás e que veio modernizar os processos então existentes.

A quadrafonia procura reproduzir, do modo mais fácil possível, em qualquer ambiente, os efeitos sonoros de uma sala de concertos ou audições, circundando completamente o ouvinte. Resumindo, trata-se de uma técnica de gravação, transmissão e reprodução que permite que os sons ou a música sejam apresentados ao ouvinte de qualquer direção, no plano horizontal. Para isso faz-se o uso de 4 canais (isto significando a utilização de 4 caixas acústicas, no mínimo, e 4 amplificadores, mas, nem sempre, a utilização de 4 canais de transmissão ou 4 canais gravados, como veremos posteriormente).

As gravações estereofônicas são satisfatórias, quando planejadas para produzir a ilusão de que os instrumentos estão na mesma sala que o ouvinte. Porém, o sucesso desse efeito exige que se elimine a gravação os efeitos acústicos do local de gravação, pois, em caso contrário, a presença dessas reverberações, sobrepostas àquelas da própria sala de audição, fariam o ouvinte perceber de imediato a artificialidade da apresentação; além disso, a fonte aparente de som fica limitada à região localizada entre os dois sistemas de alto-falantes.

Sendo possível, por outro lado, a separação adequada dos sistemas de alto-falantes, a distância entre eles raramente apresenta problemas, nos conjuntos estéreo. As limitações surgem se quisermos gravar ou reproduzir um campo acústico, ou seja, se desejarmos recriar para o ouvinte, as sensações produzidas ao se presenciar a verdadeira apresentação, numa sala de concertos ou audições. As propriedades acústicas de qualquer sala ou auditório são o resultado do efeito total dos retardos de tempo, amplitudes, direções e espectros de frequência das reflexões do som original, da forma como chegam ao ouvinte, por meio das paredes do local. Assim, o campo acústico em torno dos ouvintes é uma região onde não apenas o nível do som, mas também a direção da fonte de som está variando constantemente.

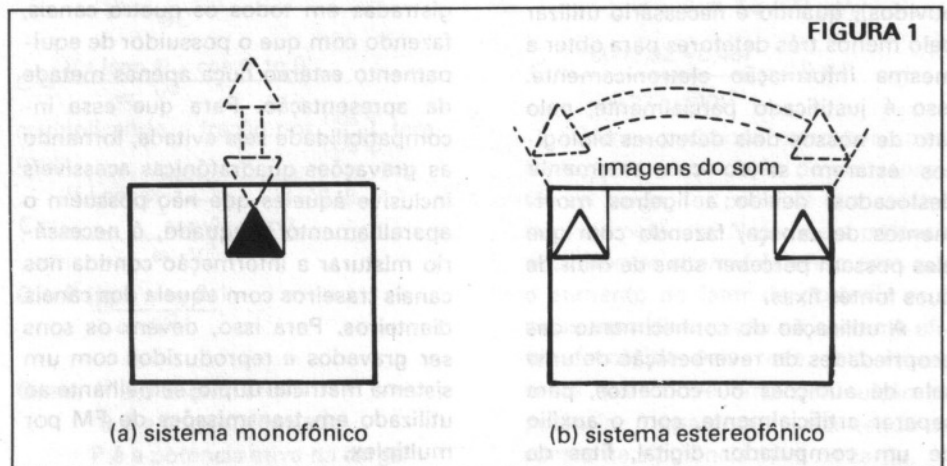
Veja na **figura 1** as ilustrações das diferenças fundamentais entre os vários sistemas de reprodução de som, desde o monofônico até o quadrafônico.

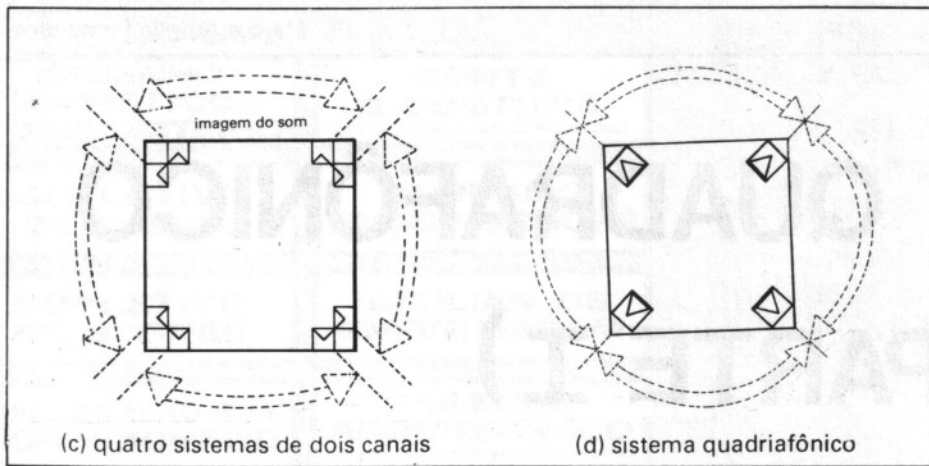
Em (a) podemos ver que o sistema monofônico é capaz de produzir apenas uma sucessão linear de fontes de som, uma após a outra.

O sistema estéreo (b), mesmo sendo melhor, reproduz somente um plano de som, cuja borda mais próxima ao ouvinte é formada por uma linha que une os dois alto-falantes.

Na prática, os sons que se originam fora dessa área podem ser gravados utilizando-se microfones adicionais ou omnidirecionais (capazes de captar sons em qualquer direção), de forma a misturá-los com os outros. Tais sons porém não podem ser gravados de forma a poderem ser recuperados corretamente pelo ouvinte, no que se refere à direção. Nenhuma combinação de sistemas de alto-falantes tem capacidade de apresentá-los corretamente, num conjunto estéreo.

Para ser possível representar as fontes de som ou suas imagens (reflexões) em todas as direções, em relação ao ouvinte, são necessários mais de





dois elementos (microfones na gravação e alto-falantes na reprodução), para que o ouvinte seja circundado pelo som. Queremos com isso dizer que é preciso uma distribuição de pontos em torno do ouvinte, formando uma figura fechada, e os dois pontos do estéreo não fornecendo mais de uma linha.

Por sua vez, os quatro canais oferecem maior resolução que sistemas mais complexos; porém, possuem a vantagem da relativa economia e da possibilidade de se utilizar pares de amplificadores estéreo em experimentos quadrafônicos. Dessa forma, tal sistema é capaz de produzir uma excelente reprodução da acústica de uma sala de audições, por tornar possível a gravação e reprodução de informações direcionais ao longo dos 360° ao redor do ouvinte - veja a figura 1 (d).

Viável seria perguntar-se nesta altura, porque o nosso sistema ouvido/cérebro é capaz de funcionar como um mecanismo sensor de direção, empregando apenas dois detetores (os ouvidos), quando é necessário utilizar pelo menos três detetores para obter a mesma informação eletronicamente. Isso é justificado parcialmente, pelo fato de nossos dois detetores biológicos estarem sendo constantemente deslocados, devido a ligeiros movimentos de cabeça, fazendo com que eles possam perceber sons de mais de duas fontes fixas.

A utilização do conhecimento das propriedades de reverberação de uma sala de audições ou concertos, para separar artificialmente, com o auxílio de um computador digital, fitas de

quatro canais que simulem os resultados que seriam obtidos ao se produzirem sons em tal sala, é perfeitamente possível.

Neste caso, as técnicas de programação são bastante simples, sendo possível alterar dados resultantes de salas existentes para recriar efeitos inteiramente novos, impossíveis até de serem conseguidos arquitetonicamente.

O sistema quadrafônico em fitas magnéticas

Sem dúvida, um dos aspectos mais vantajosos da quadrafonia, está no fato de que já há bastante tempo encontram-se disponíveis todos os meios necessários para sua aplicação, destacando-se entre eles o gravador de múltiplas pistas existentes em vários estúdios profissionais, com a característica de poder ser adaptados a gravações de quatro canais.

Contudo, as fitas apresentam um problema não verificado em discos de 4 canais. Esse problema ocorre quando informações importantes são registradas em todos os quatro canais, fazendo com que o possuidor de equipamento estéreo ouça apenas metade da apresentação. Para que essa incompatibilidade seja evitada, tornando as gravações quadrafônicas acessíveis inclusive àqueles que não possuem o aparelhamento adequado, é necessário misturar a informação contida nos canais traseiros com aquela dos canais dianteiros. Para isso, devem os sons ser gravados e reproduzidos com um sistema matricial duplo, semelhante ao utilizado em transmissões de FM por multiplex.

O sistema quadrafônico em discos

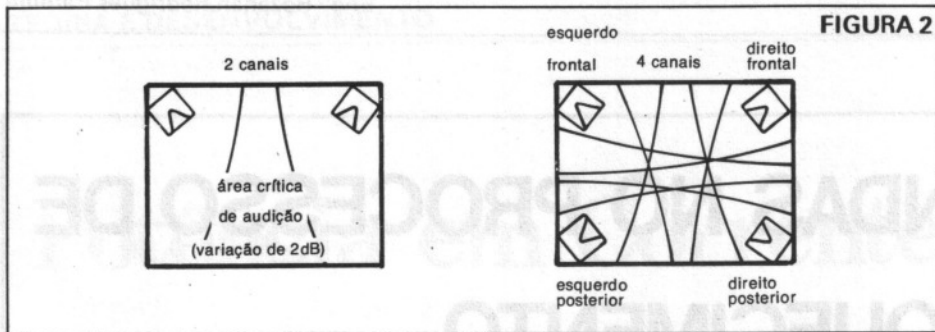
Em relação à quadrafonia em discos, foram aproveitados totalmente os equipamentos já usados na reprodução do estéreo, não só para facilitar a adaptação à quadrafonia, fazendo uso dos discos e toca-discos já existentes, como também para tornar os discos quadrafônicos compatíveis com os equipamentos estéreo. Assim, utilizou-se os dois canais ou sulcos normalmente empregados em estéreo, combinando seus quatro sinais, de uma forma que varia de acordo com o sistema utilizado. Processa-se então a captação dos sinais pelo circuito eletrônico, de preferência com uma agulha especialmente desenhada, e são decodificados, ou seja, recuperados sob a forma de quatro sinais separados e, por fim, enviados a um par de amplificadores estéreo (ou quatro amplificadores independentes), que os entregarão às respectivas caixas acústicas.

Disposição dos alto-falantes

Os alto-falantes em quadrafonia, como já sabemos, devem estar colocados numa disposição retangular, no local de audição, possibilitando que o ouvinte seja completamente circundado pelo som. Dessa forma, considerando que o ouvinte esteja na posição ideal de escuta, no centro da área rodeada pelas caixas acústicas, de frente para duas das caixas e de costas para as outras duas, convencionou-se denominar as duas em frente de caixas frontais (esquerda e direita) e as duas traseiras, de caixas posteriores (esquerda e direita).

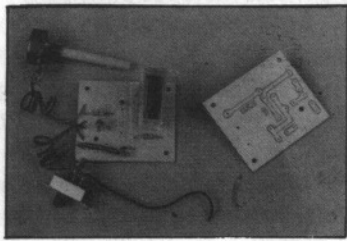
A figura 2 nos mostra essa disposição. Nela tomamos a comparação das áreas ótimas de audição, para alto-falantes ideais, em sistema de 2 e 4 canais. As fronteiras representadas englobam as regiões críticas, dentro das quais um deslocamento lateral do ouvinte não produz mais que 2 dB de desbalanceamento.

Quando 4 canais são utilizados, as 4 áreas críticas se sobrepõem, formando uma zona comum, menor, de audição. No entanto, mesmo se o ouvinte não estiver localizado nessa região central ideal, nota-se que grande



parte da sala está coberta pelas áreas ótimas de duas ou três caixas acústicas. Assim, aquele que permanecer encostado à parede posterior, por exemplo, vai receber tanto as imagens dos sons produzidos pelas caixas frontais, como os produzidos pelas caixas traseiras.

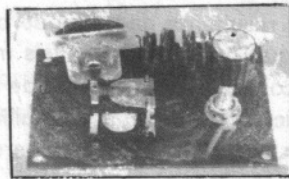
Os tipos de sistema quadrafônicos serão objeto de uma outra matéria a ser publicada posteriormente. ■



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.

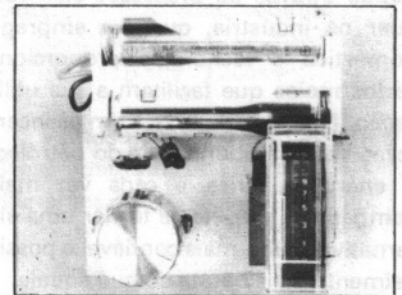
K89 – Cz\$ 1.660,00



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.

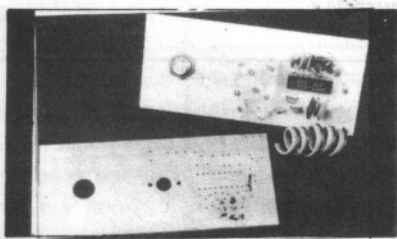
K85 – Cz\$ 2.320,00



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.

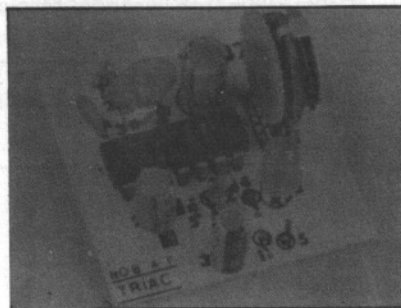
K83 – Cz\$ 1.080,00



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.

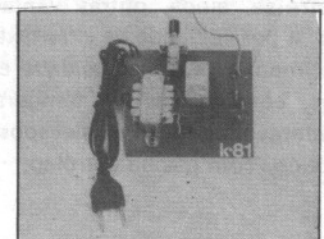
K91 – Cz\$ 1.600,00



K87 – DECODIFICADOR ESTÉREO

Construímos este Kit objetivando levar ao leitor um importante equipamento ligado a audiodifusão. 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\$ 950,00



K81 – CHAVEADOR POR TENSÃO

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

K81 – Cz\$ 2.640,00

AS MICROONDAS NO PROCESSO DE AQUECIMENTO

É de uso comum o aquecimento obtido através de processos elétricos; quer na indústria, quer no emprego doméstico a tecnologia proporciona vários meios que facilitam a sua utilização. Nos dias de hoje, com as incertezas sobre a abundância do petróleo, a energia elétrica é cada vez mais competitiva, por ela se tornar uma alternativa muito mais confiável e possivelmente mais barata do que aquele.

A principal diferença entre essa forma de aquecimento e o gás ou petróleo, é que pela eletricidade (microondas) o calor pode ser gerado dentro do corpo da peça de trabalho (material que está sendo aquecido), não necessitando este ser conduzido a partir da superfície; o aquecimento completo é possível sem a necessidade de um período longo no processo, ou temperaturas excessivamente altas na superfície do corpo em aquecimento. Registre-se, ainda, outras vantagens como: a possibilidade de altas taxas de aquecimento, para necessidade específicas, com índices de temperatura consideravelmente mais elevados que os obtidos com gás ou petróleo.

OS DIVERSOS MECANISMOS DA GERAÇÃO DE CALOR

Os mais conhecidos mecanismos de produção de calor por eletricidade são: o Efeito Joule ou "perdas" (expressão I^2R), desenvolvida quando uma corrente flui pelo material; o efeito de Histerese, em materiais mag-

néticos; aquecimento resultante de perdas elétricas (semelhante ao Efeito Joule) em materiais "maus condutores", resultante da perda de polarização que ocorre quando tais materiais são colocados num campo de alta frequência. Há, ainda, a possibilidade de gerar-se calor pelo bombardeio de elétrons e lasers.

O aquecimento elétrico e as faixas de frequência

O aquecimento produzido pela eletricidade é obtido nas várias faixas de frequência, conforme pode-se observar pela tabela "A".

No extremo inicial estão as frequências onde se dão os aquecimentos por resistência, a arco e fusão; no extremo oposto estão as frequências que produzem o aquecimento por microondas.

O aquecimento usando técnicas

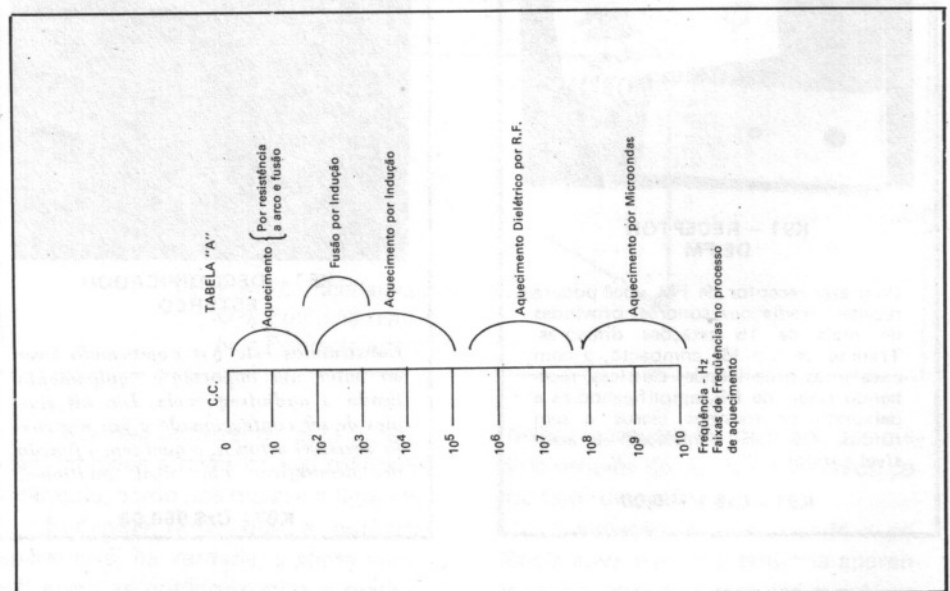
especiais em altas frequências se baseia em dois métodos principais:

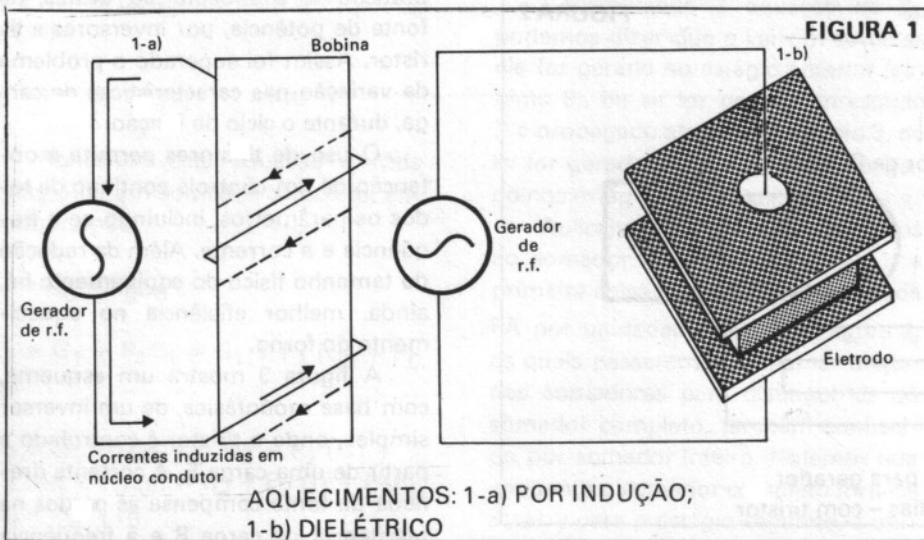
- Aquecimento por indução (baseado no efeito Faraday), onde é usado um campo magnético para gerar correntes parasitas em um material condutor;

- Aquecimento dielétrico, onde um campo elétrico produz perdas dielétricas em material dito "mau condutor". A figura 1, ilustra o que dissemos anteriormente.

Aquecimento por indução

É fundamentado no princípio do transformador. Um gerador de potência de alta frequência é ligado a uma bobina que representa o enrolamento do primário. Um núcleo condutor é inserido na bobina que atuará como um enrolamento do secundário (veja a figura 1).





A corrente induzida no núcleo produz calor devido ao Efeito Joule (I^2R), e caso o material do núcleo seja magnético haverá a contribuição da perda por Histerese, que se dá em forma de calor.

Em geral, a distribuição da corrente e a geração de calor não são uniformes. Com base nas teorias do Eletromagnetismo supõe-se que a corrente flui numa profundidade δ , que é dada por:

$$\text{Onde: } \delta = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\rho}{\mu f}} \quad (I) \text{ e } \mu = \mu_r \mu_0$$

δ = profundidade onde se supõe fluir a corrente;

ρ = resistividade própria da peça de trabalho;

μ_r = permeabilidade relativa do material;

$\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7}$ - permeabilidade do ar;

f = frequência da rede de alimentação.

As unidades são dadas no SI.

Analisando-se a expressão (I), concluímos que para um dado material a profundidade da penetração da corrente e, portanto, a profundidade do aquecimento, podem ser controladas pela variação da frequência.

Por outro lado, quando as técnicas de indução forem usadas para fundir e aquecer completamente metais, a frequência será mantida baixa, numa tentativa de obter uniformidade; se o aquecimento for superficial a frequência deverá ser alta, da ordem de 300 a 400 KHz. A taxa de entrada de calor, no caso, deverá ser alta, devendo a peça de trabalho ser resfriada rapida-

mente, logo que seja alcançada a temperatura requerida (levadas em conta razões da metalurgia).

Aquecimento dielétrico

Sendo um material não condutor (ou mau condutor) colocado no interior de um campo elétrico, processa-se um movimento de cargas elétricas do material; de forma que estas tendem a se alinhar com o campo. Tal efeito é mais acentuado nos materiais ditos bipolares, isto é, que têm nas moléculas distintos centros de ação de cargas positivas e negativas; quando colocados no campo diz-se que ocorre polarização dipolar.

Se o campo for alternado o alinhamento é constante, mesmo quando a direção do dito campo é modificada, no que é acompanhado pela geração de calor dentro do corpo do material.

A expressão da quantidade de calor produzida por unidade de volume é dada por:

$$P \approx E^2 \cdot 2\pi f \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \operatorname{tg} \delta \omega \quad (II)$$

Onde:

E = intensidade de campo elétrico v/m;

f = frequência Hz;

ϵ_0 = permissividade do espaço livre ($8,854 \cdot 10^{-12}$ F/m);

ϵ_r = permissividade relativa do material F/m;

$\operatorname{tg} \delta$ = ângulo de perdas (tangente).

Por exemplo, a água tem a $\operatorname{tg} \delta = 0,022$ (à temperatura ambiente), $f = 1$ MHz e $\epsilon_r = 80$.

Pela expressão (II) verificamos que a intensidade do campo (E) deve ser o mais alto possível; não deve ser, no entanto, alta ao ponto de causar a ruptura elétrica entre os eletrodos, o que destruiria o material processado (por exemplo, a secagem de fibras de lã, que poderia produzir uma explosão).

AS FONTES DE ENERGIA DO AQUECIMENTO

A potência de aquecimento (P), desenvolvida na peça de trabalho é uma função do volume, dos parâmetros físicos e da frequência da alimentação; ela também depende do campo magnético, exigindo um alto valor deste.

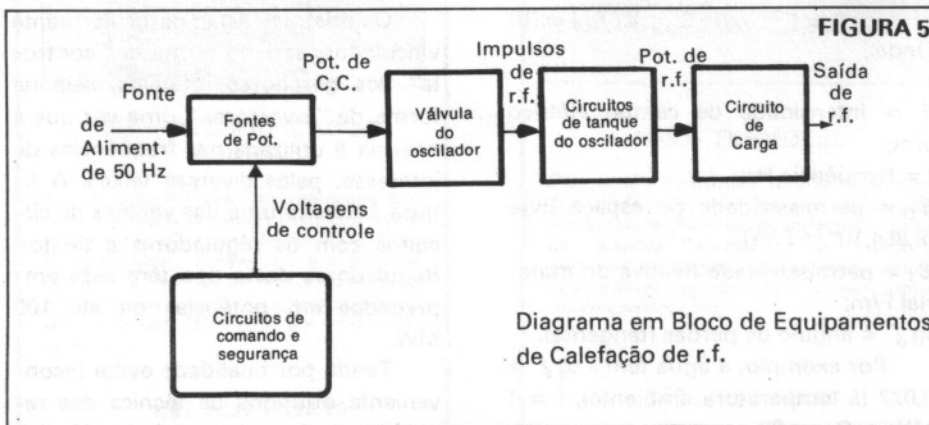
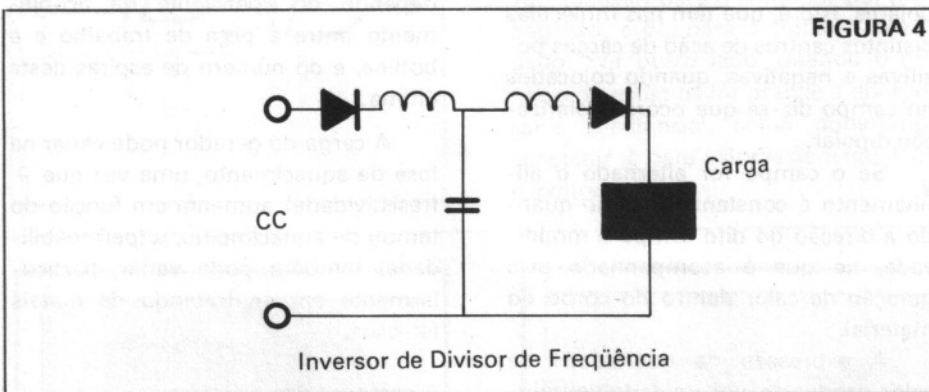
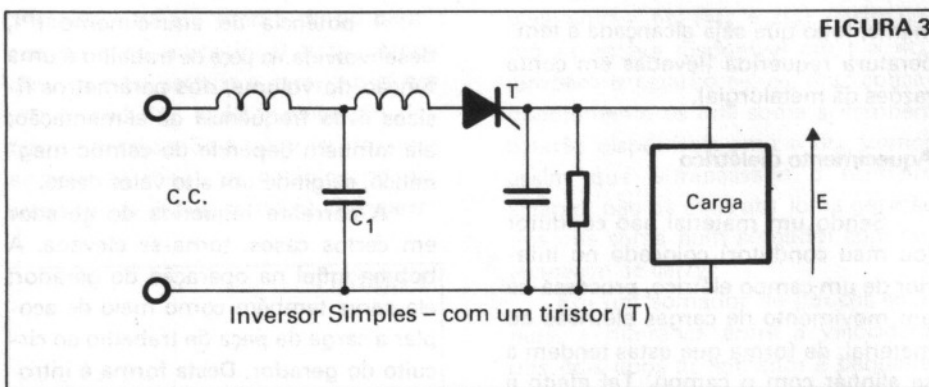
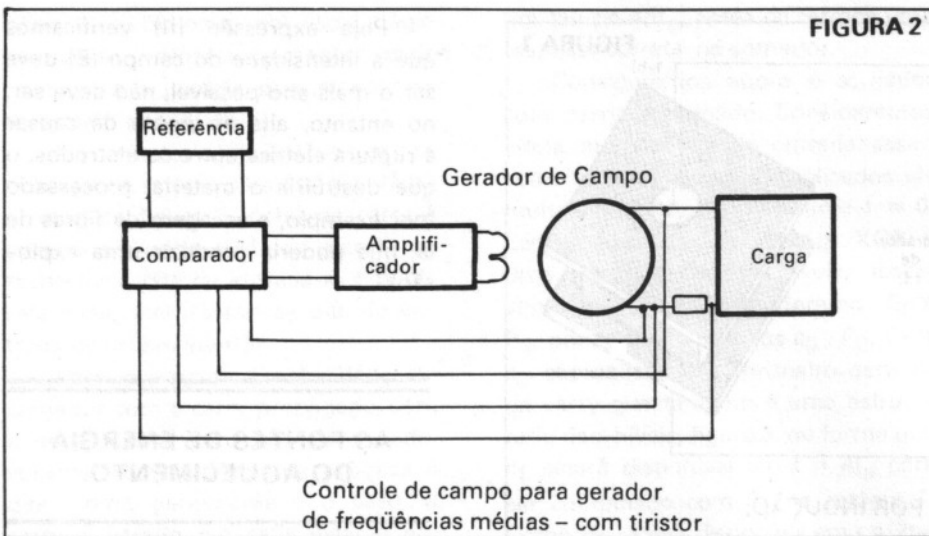
A corrente requerida do gerador em certos casos, torna-se elevada. A bobina influi na operação do gerador; ela serve também como meio de acoplar a carga da peça de trabalho ao circuito do gerador. Desta forma é introduzida, na saída, uma impedância que depende do coeficiente de acoplamento entre a peça de trabalho e a bobina, e do número de espiras desta última.

A carga do gerador pode variar na fase de aquecimento, uma vez que ρ (resistividade) aumenta em função do tempo de aquecimento; μ (permeabilidade) também pode variar, particularmente em se tratando de metais ferrosos.

A presença dos tiristores

Os tiristores estão particularmente vinculados, seja na forma de "controle" dos geradores rotativos, seja na forma de "inversores", uma vez que a energia é utilizada nas frequências de interesse, pelas diversas faixas. A figura 2 mostra uma das versões de circuitos com os reguladores a tiristor. Reguladores deste tipo têm sido empregados em potências de até 100 MW.

Tendo por finalidade evitar inconveniente oriundos da técnica dos reguladores (harmônicos indesejáveis),



praticou-se a substituição destes, na fonte de potência, por inversores a tiristor. Assim foi superado o problema da variação nas características de carga, durante o ciclo de função.

O uso de tiristores permite a obtenção de um controle contínuo de todos os parâmetros, incluindo-se a frequência e a corrente. Além da redução do tamanho físico do equipamento há, ainda, melhor eficiência no aquecimento do forno.

A figura 3 mostra um esquema, com base monofásica, de um inversor simples, onde o tiristor é controlado a partir de uma carga E. A corrente drenada da fonte compensa as perdas na resistência de carga R e a frequência de entrada é controlada pela capacitância C_1 ; uma alternativa é o circuito divisor de frequência da figura 4, onde os parâmetros dinâmicos (tempos de ativação e de desativação) controlam o limite da frequência superior.

A faixa de radiofrequência

No emprego de técnicas de radiofrequência, onde são usados circuitos de "tanque" sintonizados, mantidos à válvula, as fontes de alimentação são obtidas usando uma alimentação da rede principal, monofásica ou trifásica, adequadamente retificada. O diagrama de bloco da figura 5 ilustra uma destas montagens.

São aplicadas voltagens de circuitos de comando a uma fonte que dá energia de corrente contínua à válvula do oscilador, onde é convertida em energia de radiofrequência.

EXEMPLOS PRÁTICOS DE APLICAÇÃO

Aquecimento superficial

Vários são os tipos de componentes, para fins da Engenharia Industrial, que requerem uma superfície externa endurecida, que seja resistente ao desgaste, com núcleo interno também resistente mas não quebradiço.

Poder-se-á citar, na indústria au-

tomobilística, superfícies de suportes ou de apoio dos eixos de manivela, e também dentes de engrenagens, entre outros exemplos. A profundidade do aquecimento, nestes casos, é pequena, dá ordem de $50 \mu\text{m}$. A frequência da alimentação e o tempo de aplicação são escolhidos para aquecer a camada, tão rápido quanto possível. Estes e outros cuidados são empregados na produção sistemática de engrenagens, no citado exemplo da indústria de veículos automotores.

Em vista da necessidade de frequências elevadas usam-se, para operações desta natureza, geradores de indução do tipo á válvula, operando na frequência de 400 KHz.

No processo de fabricação de tubos de aço, em grandes quantidades, o método utilizado começa com uma tira contínua que é passada através de rolos compressores e dobrada pela sua largura, para formar um círculo. Desse modo, com a soldagem na superposição das duas arestas, é produzida uma tubulação contínua. Um dos métodos utilizados consiste no aquecimento das regiões das arestas, usando técnicas de indução de alta frequência enquanto é exercida pressão nas próprias arestas juntas.

Os requisitos de potência podem ser altos: da ordem de 1 MW, sendo a bobina suficientemente robusta.

Os aplicadores de aquecimento dielétrico

Visando o acoplamento de carga, para a tensão escolhida na peça de trabalho e o perfeito casamento entre o gerador e a carga, é projetado o circuito correspondente. No caso da necessidade de uma tensão mais alta do que a fornecida pelo oscilador, poder-se-á usar um transformador elevador.

Há aplicações em que o espaço entre eletrodos é inteiramente preenchido pelo material de carga. Isso ocorre justamente na solda de plásticos, onde os eletrodos sólidos são utilizados como meio de manter a pressão requerida, bem como para estabelecer o campo elétrico. Neste caso a tensão requerida é baixa, por volta de 1 kV, embora a tensão na fonte tenha que ser mais alta.

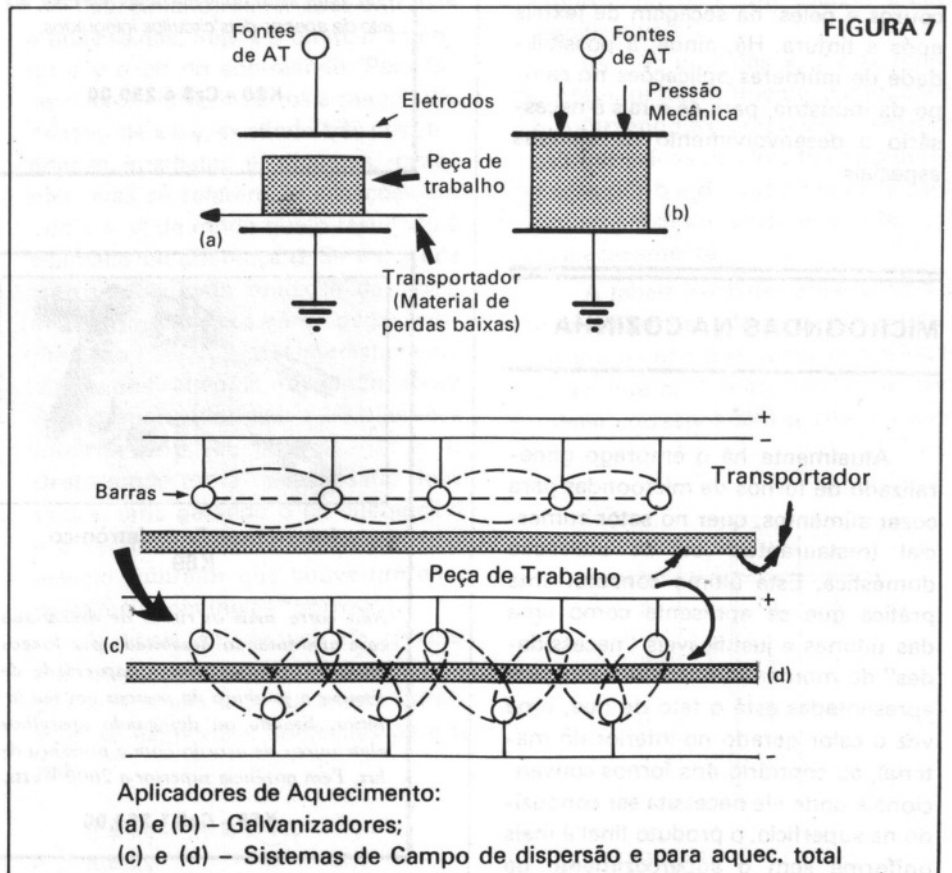
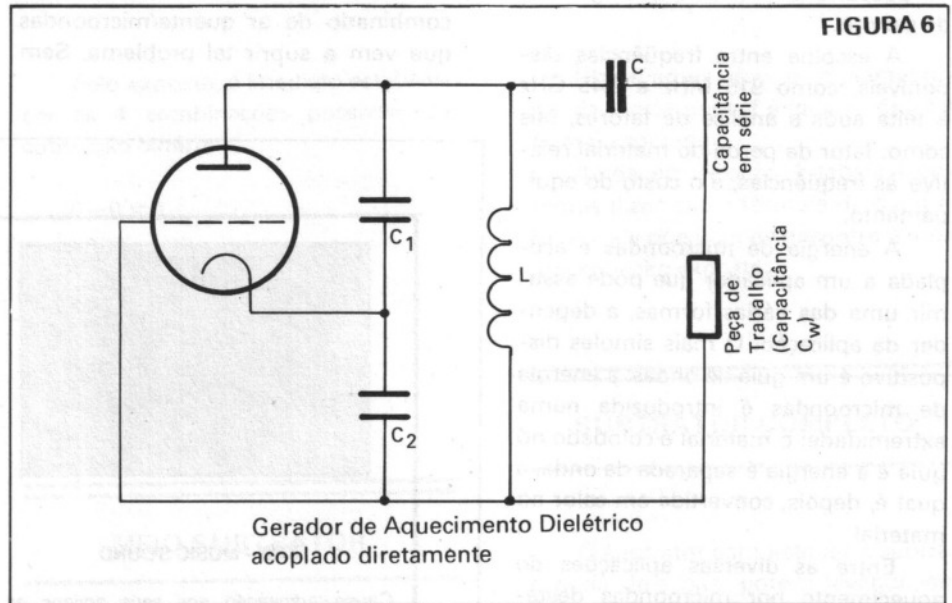
A figura 6 ilustra um sistema com

gerador acoplado diretamente.

Quanto ao sistema de eletrodos usados no aplicador dielétrico, a sua forma mais simples consiste de duas placas planas, entre as quais é colocado o material de trabalho, através deste, passando completamente o campo. Existe também a alternativa, onde no sistema de campo de dispersão há barras colocadas num lado do

material, de forma alternada, sendo conectadas aos terminais opostos de saída do gerador.

O princípio pode ser aplicado na secagem dos bordos de madeira, onde ela e sua respectiva cola se comportam como capacitores em paralelo. A figura 7 procura dar a idéia de aplicadores, inclusive na forma como foi descrita acima.



Geradores e aplicadores de aquecimento por microondas

Neste tipo de aquecimento são utilizadas a magnetron e a klystron - ambas tubos termoiónicos usados como oscilador ou amplificador (ou saída de alta potência), em faixas de frequências ultra-elevadas. Por exemplo, a magnetron em regime de até 25 kV possui alta eficiência e longa vida de serviço.

A escolha entre frequências disponíveis, como 915 MHz e 2,45 GHz é feita após a análise de fatores, tais como: fator de perda do material relativo às frequências, e o custo do equipamento.

A energia de microondas é acoplada a um aplicador que pode assumir uma das várias formas, a depender da aplicação. O mais simples dispositivo é um guia de ondas: a energia de microondas é introduzida numa extremidade; o material é colodado no guia e a energia é separada da onda, a qual é, depois, convertida em calor no material.

Entre as diversas aplicações do aquecimento por microondas destacam-se: a cura da borracha ou de couros e peles; na secagem de têxteis após a tintura. Há, ainda, a possibilidade de inúmeras aplicações no campo da indústria, para as quais é necessário o desenvolvimento de técnicas especiais.

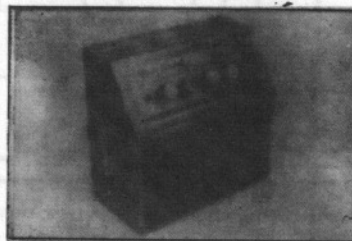
superfície e apresenta, por outro lado, alta velocidade de operação. Diga-se também que as qualidades naturais dos alimentos são preservadas, neste processo.

Para superar as desvantagens representada pela superfície, que devido à ausência de aquecimento nela, apresenta-se com acabamento inferior à dos fornos convencionais, atualmente há o desenvolvimento de um sistema combinado de ar quente/microondas que vem a suprir tal problema, Sem

sacrifício das vantagens próprias das microondas.

As fontes básicas de alta frequência são obtidas por magnetrons, com valores de regime de até 2 kW. A principal ênfase do projeto é na confiabilidade, simplicidade e segurança.

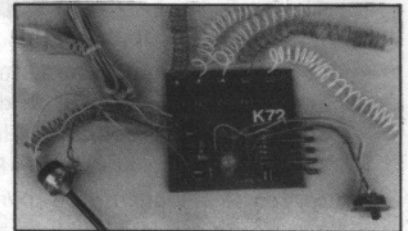
O único controle requerido é um temporizador, devido aos tempos curtos e críticos envolvidos; deste modo a fonte de potência é desligada logo depois do período programado.



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\$ 4.230,00



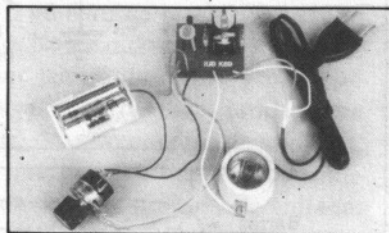
K72 - SUPER SEQUENCIAL

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 máxima.

K72 - Cz\$ 2.250,00

MICROONDAS NA COZINHA

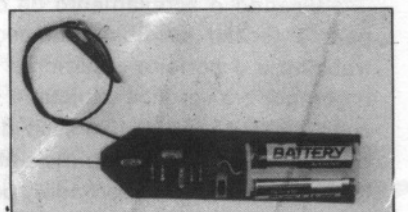
Atualmente há o emprego generalizado de fornos de microondas para cozer alimentos, quer no setor comercial (restaurantes) ou na utilização doméstica. Esta última constitui uma prática que se apresenta como uma das últimas e justificáveis "necessidades" do momento. Entre as vantagens apresentadas está o fato de que, uma vez o calor gerado no interior do material, ao contrário dos fornos convencionais onde ele necessita ser conduzido na superfície, o produto final é mais uniforme sem o supercozimento da



**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\$ 1.290,00



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\$ 540,00

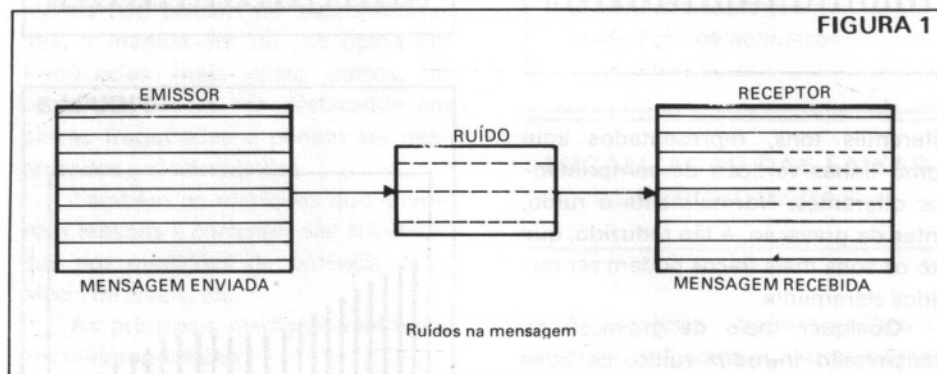
REDUÇÃO DE RUÍDOS PELO SISTEMA DOLBY

O ruído é um agente indesejável e, lamentavelmente, está presente em todas as situações do nosso dia-a-dia, provocando, não raro, distorções na mensagem. Temos, assim, a situação mostrada na figura 1.

A mensagem enviada pelo emissor chega ao receptor truncada ou distorcida, perdendo parte de sua originalidade.

Sendo o ruído gerado por distúrbios físicos, reais, removê-lo completamente é impossível, porém, como o nível de ruído percebido depende de certas condições, algumas delas podem ser controladas, possibilitando sua redução.

Tomemos como exemplo a gravação magnética em fita. Aqui, o ruído que predomina (chiado) é produzido pela própria fita, ruído esse originário da natureza da gravação magnética, ou seja, a de magnetizar partículas de um pó que reveste uma das faces da fita; quando o som gravado tem um nível elevado, uma quantidade maior de partículas é magnetizada e vice-versa. Face à variação do número de partículas, de um local a outro da fita, a intensidade da gravação não é perfeitamente uniforme. Desse modo, nota-se uma ligeira flutuação de nível, sob a forma de um chiado, superposto à informação armazenada, quando a fita é posta para tocar. Ao longo da música, durante as passagens mais silenciosas ou intervalos, esse chiado torna-se bastante claro e incômodo. Uma alternativa para reduzir tal ruído, seria a de gravar sons ao maior nível possível, de forma a magnetizar a maior quantidade possível de partículas, para um sinal de certo nível. Assim, no momento de reprodução da música, o som proveniente dos alto-



falantes seria mais elevado e o ruído atenuado, quando o ouvinte reduzisse o som ao nível normal, situação perfeitamente viável, porque o ruído presente nas fitas é sempre o mesmo, independentemente do nível do sinal gravado.

Evidentemente, essa técnica que acabamos de descrever apresenta certas limitações. A um certo nível, quando o sinal estiver razoavelmente elevado, todas as partículas da fita estarão magnetizadas. Neste ponto, será impossível gravar sons ainda mais elevados, pois o resultado será o mesmo: todas as partículas estarão magnetizadas. Nas melhores fitas, usadas em gravações profissionais de música orquestral, esse ponto máximo é alcançado, geralmente a um nível em que os sons mais baixos dos instrumentos de solo mal são ouvidos, acima do ruído. Por esta razão, a dinâmica da música gravada deve ser sacrificada, para que o ouvinte aprecie a música, sem que os limites de distorção e ruído sejam excedidos.

Grande parte do ruído presente na gravação em fita localiza-se nas altas frequências, levando este fato à gravação com frequências altas enfatizadas,

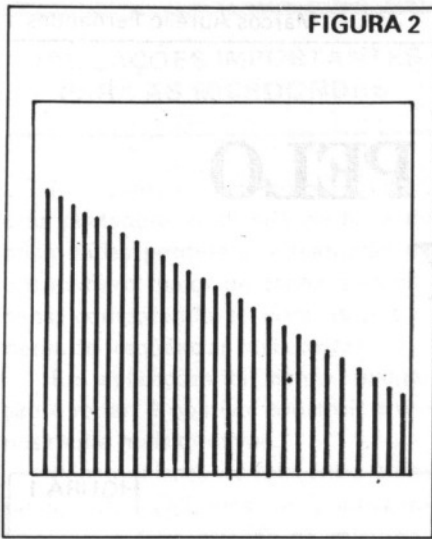
e depois atenuadas na reprodução, recebendo este processo o nome de **equalização**. Esta técnica funciona, porque as porções de alta frequência do sinal normalmente estão a níveis mais baixos, não representando perigo de saturação da fita.

Essa no entanto é uma verdade apenas estatística, nem sempre podendo ser aplicada. Face ao processo de equalização, o som de címbalos ou de outras passagens compostas de sinais elevados pode resultar distorcidos, mesmo nas melhores gravações, a não ser que tais instrumentos estejam posicionados a uma distância calculada dos microfones de gravação.

Compreendendo o sistema Dolby

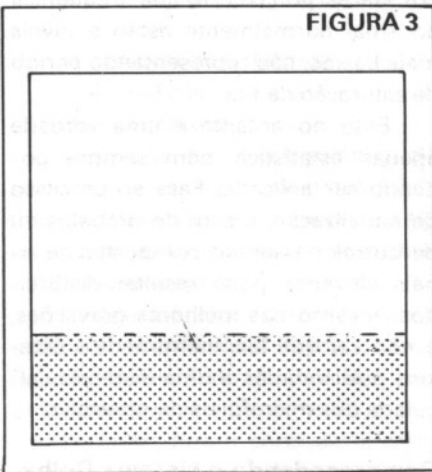
O sistema Dolby é um processo que tira proveito de um fenômeno psico-acústico, de tal forma que permite uma substancial redução do ruído, sem qualquer efeito audível no sinal gravado. Para melhor compreensão do assunto, as figuras 2, 3 e 4 mostram como é feita uma gravação ou transmissão convencional.

A figura 2 procura nos demonstrar que a música é composta por sons de



diferentes tons, representados aqui como linhas verticais de comprimentos diferentes. Normalmente o ruído, antes da gravação, é tão reduzido, que até os sons mais fracos podem ser ouvidos claramente.

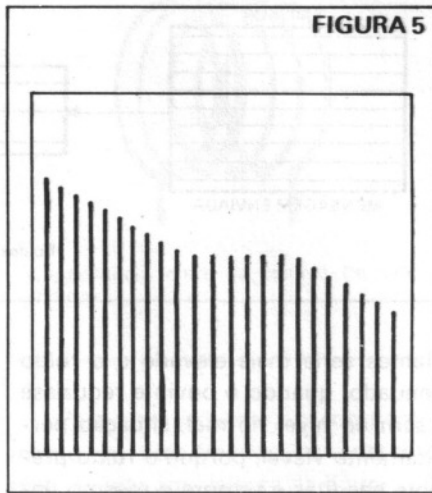
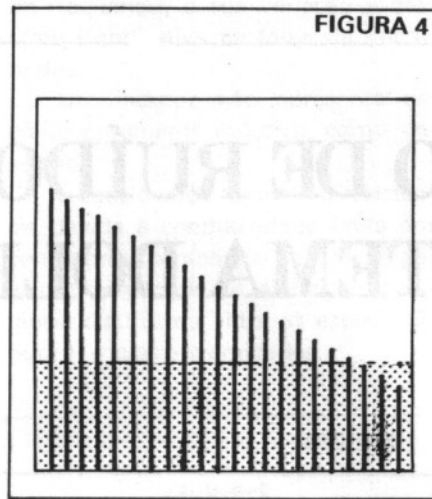
Qualquer meio de gravação ou transmissão introduz ruído; os bons sintonizadores de FM e os gravadores produzem muito menos ruído que as fitas ou transmissões ouvidas através deles (vejam a figura 3).



Quando é finalmente ouvida, ela vem misturada com o ruído, que encobre ou interfere nas passagens mais silenciosas e que preenche os intervalos sem música (figura 4).

As figuras 5, 6 e 7 mostram como é feita uma gravação ou transmissão pelo sistema Dolby.

Figura 5 - Antes de ser gravada, a música passa por um circuito Dolby especial, que a analisa, elevando au-



tomaticamente seu nível, durante as passagens mais fracas em som.

Figura 6 - Após a gravação, essas passagens estão acima do ruído, não sendo mais encobertas por ele.

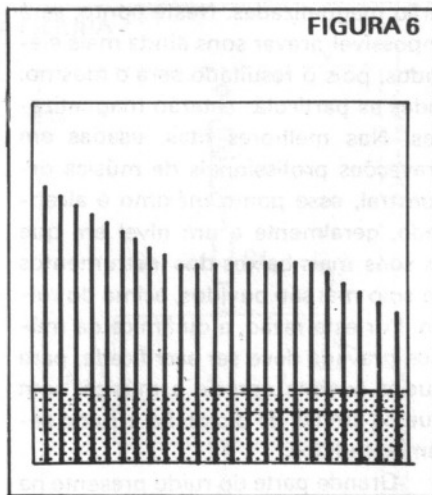
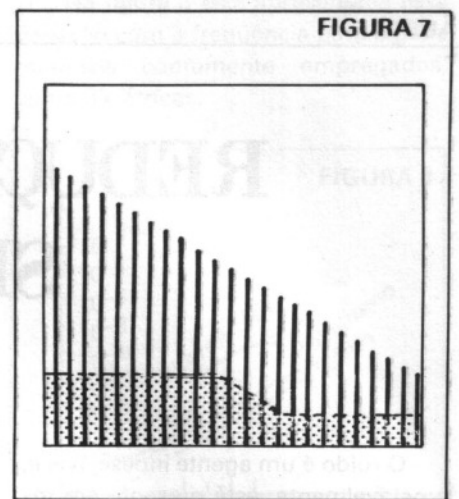


Figura 7 - Reproduzida por um sintonizador ou gravador de alta-fide-



lidade, dotados de um sistema Dolby, o volume dessas passagens é automaticamente reduzido, restaurando o nível original e diminuindo o ruído causado pelo processo de gravação ou transmissão. O ruído permanece nas passagens mais fortes, não afetadas pelo sistema Dolby, já que aí ele é encoberto pela própria música.

A primeira grande vantagem do circuito Dolby, consiste em seu método confiável de controle eletrônico, permitindo que grandes quantidades de unidades sejam construídas, todas elas exibindo uma perfeita compatibilidade entre si. Qualquer gravação ou transmissão efetuada com auxílio de uma unidade Dolby pode ser reproduzida ou recebida através de uma unidade semelhante. Existem duas versões do sistema Dolby: sistema "A" e sistema "B".

O sistema "A" é destinado ao uso profissional, suprimindo ruído, zumbido e outras interferências ao longo de toda a faixa de freqüências. Esse sistema divide o espectro de áudio em quatro faixas: abaixo de 80 Hz, entre 80 e 3000 Hz, de 3000 a 9000 Hz e acima de 9000 Hz. Cada faixa é tratada separadamente, sendo que os sinais acima de um certo nível passam direto, sem alterações. Por outro lado, os sinais abaixo daquele nível são expandidos, em 10 ou 15 dB, conforme a freqüência.

O sistema "B" é mais simples. Foi especialmente projetado para reduzir ruído em transmissões e gravações destinadas à audição doméstica. Ele opera em apenas uma faixa (de 60 Hz para cima). Reduz o ruído em 3 dB, a

6000 Hz; em 6 dB, a 1200 Hz; em 10 dB, de 4000 Hz, para cima.

O **mascaramento** – efeito psicoacústico – pelo qual um som mais alto oculta do ouvinte a presença de um som diferente e mais baixo, tem sido objeto de muita pesquisa, sendo que tal efeito representa uma parcela importante do sistema Dolby, já que o ruído é incômodo apenas quando o nível do som for suficientemente baixo para permitir que o ruído seja ouvido. Uma passagem executada por um trombone, por exemplo, pode mascarar o som de um tamborim tocado suavemente, ao mesmo tempo, ou o som do ruído causado pela fita de gravação.

Importante característica do efeito de mascaramento, é que ele não se verifica quando os dois sons envolvidos são muito diferentes em frequência. Portanto, um trombone pode mascarar o som de um tamborim, mas mesmo uma nota bastante elevada de um bumbo não é capaz disso, devido à grande diferença de tom entre um bumbo e um tamborim.

Com o ruído ocorre o mesmo efeito, durante a reprodução por fita ou recepções em FM, visto que grande parte do ruído ouvido é constituído por interferências da área dos agudos, sob a forma de um chiado constante, sendo esse chiado pois, mais facilmente encoberto pelos sons agudos do que as notas graves.

O acréscimo do nível de gravação e o posterior decréscimo do mesmo, como já sabemos, é um processo que pode ser utilizado para reduzir ruído. Entretanto, a eficiência do método é limitada, já que, em um certo ponto, o nível de gravação simplesmente não pode ser mais elevado. Na gravação de discos, por exemplo, o nível máximo é alcançado quando as ranhuras começam a se encontrar; na transmissão de FM, o limite é o ponto onde ocorre a sobremodulação.

No sistema Dolby existe a combinação das idéias de mascaramento e de controle automático de nível, elevando o nível de gravação ou transmissão das passagens musicais mais silenciosas, que não são capazes de mascarar ruídos, e reduzindo o nível das mesmas, na reprodução ou recepção. No processo, o som original é re-

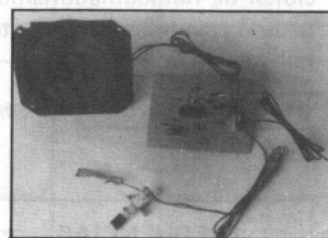
cuperado, mas o ruído resulta bastante reduzido.

A codificação, durante a transmissão ou gravação, e a decodificação, durante a recepção ou reprodução, são feitas por circuitos quase idênticos, que podem, de fato, executar as duas funções, com certas conexões ou comutações adequadas.

Como o processo de codificação não tem efeito sobre as porções agudas do som, não é capaz de fazer com que os níveis excessivamente altos sejam alcançados, durante a transmissão ou gravação. Seu efeito sobre a música é tão sutil, a ponto dos ouvintes que não possuem os dispositivos de decodificação ficarem completamente alheios a isso, pelo fato de não notarem a mínima diferença no som. Pelo contrário, eles podem até pensar que a qualidade do som foi melhorada, principalmente se estiverem usando equipamentos mais populares.

Por outro lado, quando o sinal codificado é ouvido através de equipamento de boa qualidade, mas que não inclui o sistema Dolby, ele parece mais “brilhante”, efeito que é removido por um ligeiro ajuste no controle de agudos. Portanto, o sistema Dolby é compatível, no sentido de que o ouvinte não deve necessariamente possuir um deles, a não ser que deseje tirar proveito de suas vantagens.

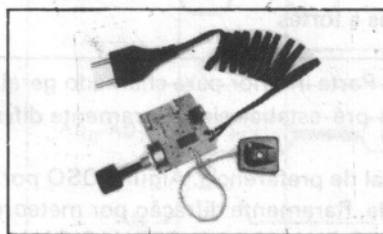
Excelentemente aceita por um significativo número de engenheiros de gravação e artistas, essa técnica de redução de ruído é usada atualmente por um número infindável de companhias de gravação e filmagem, sendo um recurso obrigatório, principalmente na gravação de músicas clássicas.



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.

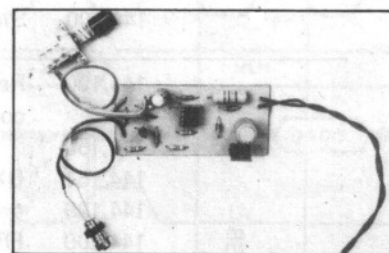
K65 – Cz\$ 1.290,00



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\$ 730,00



**INTERRUPTOR TEMPORIZADO
K 77**

Este interruptor tem diversas aplicações, sendo que sua utilização prática fica por conta da criatividade daqueles que necessitam de alguns dispositivos que, após ligados, sejam desligados dentro de um intervalo de tempo predeterminado.

K77 – Cz\$ 910,00

Frequência de Transmissões

Os segmentos obedecem á Portaria DENTEL 1729, de 03/11/83. As diretrizes são as da Portaria 266, de 14/10/80 da Secretaria Geral do Ministério das Comunicações (item 9:—"....seguirá as tendências internacionais de utilização das diversas subfaixas de frequências para o Serviço bem como observará os planos para a Região 2 da União Internacional de Radioamadorismo (IARU) e da Liga Americana de Radioamadorismo (ARRL)."). Os detalhes provêm de usos e costumes geralmente reconhecidos como corretos no Radioamadorismo internacional e da ética operacional.

FREQUÊNCIAS (MHZ)	COMUNICADO TÍPICO
Somente Emissões Piloto e CW (A1 - F1)	144,000 Parte inferior para reflexão lunar por chamado geral
	144,025 Parte superior para reflexão lunar por chamado geral
	144,026 Parte inferior para reflexão lunar com frequência pré-estabelecida
	Parte inferior para difração por meteoros.
	Parte superior para reflexão lunar com frequência pré-estabelecida
	144,049 Parte superior para difração por meteoros
	144,050 Emissões Piloto (preferencial). Nota: Os planos da ARRL (por restrição da FCC) só permitem Pilotos nesta gama de frequências
	144,060
	144,061 DX com sinais extremamente débeis
	144,080
	144,081 DX com mais sinais débeis a medianos
	144,089
	144,090 FREQUÊNCIA DE CHAMADA de uso geral. Não utilizável para QSO. Sempre QSY
	144,091
144,100 Sinais medianos a fortes	
Somente SSB (USB) e CW (A1 - F1)	144,100 Reflexão lunar. Parte inferior para chamado geral. Parte superior para QSO com frequência pré-estabelecida. Raramente difração por meteoros
	144,150
	144,151 DX internacional de preferência. Alguns QSO por reflexão lunar com frequência pré-estabelecida. Raramente difração por meteoros
	144,199
	144,200 FREQUÊNCIA DE CHAMADA INTERNACIONAL. Não utilizável para QSO. QSY p/baixo.
	144,201 DX Latino-Americano
	144,299
	144,300 FREQUÊNCIA DE CHAMADA LATINO-AMERICANA. Não utilizável p/QSO, QSY p/baixo
	144,301 DX nacional com sinais extremamente débeis
	144,400 De preferência deixar livre abaixo de 144,320 MHz
	144,401 DX nacional com sinais débeis a medianos
144,474	
144,475 FREQUÊNCIA DE CHAMADA DE USO GERAL. Não utilizável para QSO, QSY para baixo com sinais débeis. QSY para cima com sinais fortes	

144,476 Sinais medianos a fortes

144,500

Observação: Neste segmento a boa ética dita que o CW só seja usado para apoio ou complementação quando o SSB se torna ilegível. Não chama em CW. Deixe as laterais das Frequências de Chamada livres (mínimo 10 kHz aconselhável)

Só	144,500	Transladores (transponders) lineares. (Recebem)
SSB	144,600	Comunicados simplex não permitidos
Só	144,600	Repetidoras FM. (Recebem) Saída 600 kHz acima
FM	144,890	Comunicados simplex não permitidos
**	144,900	Comunicados diretos, simplex, em FM (frequências não canalizadas). Boa ética é sinais fortes na parte superior, débeis na inferior. 145,000 MHz geralmente
	145,100	freqüência de encontro (embora não observada como "de chamada")
Só	145,100	Transladores ("transponders") lineares. (Transmitem)
SSB	145,200	Comunicados simplex não permitidos
Só	145,200	Repetidoras FM. (Transmitem) Entrada 600 kHz abaixo
FM	145,500	Comunicados simplex não permitidos
Só	145,500	Satélites artificiais (Oscar, RS, etc.)
SSB/CW	146,000	Comunicados simplex não permitidos
Só	146,000	Repetidoras FM. (Recebem) Saída 600 kHz acima
FM	146,370	Comunicados simplex não permitidos
	146,400	Comunicados diretos, simplex, em FM
	146,430	Comunicados diretos, simplex, em FM
	146,460	Comunicados diretos, simplex, em FM
**	146,490	Comunicados diretos, simplex, em FM
	146,520	Comunicados diretos, simplex, em FM. CANAL NACIONAL - Mantenha livre!
	146,550	Comunicados diretos, simplex, em FM
	146,580	Comunicados diretos, simplex, em FM
	Observação: Este segmento é canalizado. Não empregue outras frequências além das citadas (não é permitido). Para este segmento aconselham-se comunicados locais, redes, aulas, etc., deixando o segmento de 144,900 - 145,100 mais livre para experimentação e comunicados difíceis em FM	
Só	146,600	Repetidoras FM. (Transmitem) Entrada 600 kHz abaixo
FM	146,970	Comunicados simplex não permitidos
Só	147,000	Repetidoras FM. (Transmitem) Entrada 600 kHz acima
FM	147,390	Comunicados simplex não permitidos
	147,420	Comunicados diretos, simplex, em FM
	147,450	Comunicados diretos, simplex, em FM
*	147,480	Comunicados diretos, simplex, em FM
	147,510	Comunicados diretos, simplex, em FM
	147,540	Comunicados diretos, simplex, em FM
	147,570	Comunicados diretos, simplex, em FM
	Ver observação no segmento canalizado anterior, válida para este também	
Só	147,600	Repetidoras FM. (Recebem) Saída 600kHz abaixo
FM	147,990	Comunicados simplex não permitidos

CORREIO TÉCNICO

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 agradecemos antecipadamente.

ALACIDE SILVA NUNES
Rua Ouro Preto, 193
Patos de Minas - MG
CEP 38700

Primeiramente, só posso parabenizá-los pelo vosso excelente trabalho.

Gostaria de Sugerir a equipe da revista, e que seria de grande interesse para todos os leitores, o seguinte:

Em vossos projetos, vocês poderiam fornecer a voltagem nos terminais dos transistores e circuitos integrados. Isso facilitaria bastante o conserto, em caso de erro na montagem, ou algum componente inutilizado. É claro, se estiver dentro da filosofia da revista.

Observando a lista de material do KIT K90, alguns resistores (R3, R6, R7, R12 e R13) estão com seus valores ôhmicos diferentes do esquema apresentado.

Qual dos valores deve-se considerar? Desculpe-me a entromissão?

Na oportunidade, peço a algum colega leitor, que tenha a revista, em que foi publicada a matéria do KIT K70 (Multímetro Digital), que entrassem em contato comigo. Também informo aos interessados que confecciono placa de circuito impresso.

Peço a vocês que publiquem meu endereço para que os leitores possam trocar correspondência comigo. Sem mais, agradeço antecipadamente.

Prezado Alacide, é uma grande satisfação saber que o nosso trabalho é bem conhecido perante nossos leitores.

Pode ter certeza que procuraremos sempre valorizar aqueles que nos

dão sua atenção, respondendo as consultas, que nos são enviadas, da melhor forma possível. Desde já mandamos a você um forte abraço.

Sempre é bom ter sugestões novas, pois assim a revista cresce junto com o leitor. Cremos ser de grande valia, realmente, colocarmos a voltagem nos terminais dos transistores e circuitos integrados, e isso faremos a partir da próxima edição.

Atendendo algumas solicitações, comunicamos aos nossos leitores que na matéria referente ao Amplificador Estereofônico, K90, inserida na revista nº 41, a lista de materiais saiu relacionada de forma incorreta.

Em consideração a essa falha, estamos publicando agora a lista com as especificações exatas, de forma a não proporcionar maiores dissabores aos nossos leitores.

Sempre que precisar de nossa ajuda, conte conosco.

LISTA DE MATERIAL DO K-90

1/4 W
R1 - 1 k Ω
R2 - 220 K Ω
R3 - 120 Ω
R4 - 390 K Ω
R5 - 12 K Ω
R6 - 4,7 Ω
R7 - 100 K Ω
R8 - 220 K Ω
R9 - 220 K Ω
R10 - 12 K Ω
R11 - 390 K Ω
R12 - 4,7 Ω
R13 - 120 K Ω
R14 - 220 K Ω
R15 - 1 K Ω
C1 - 470 pF
C2 - 0,47 uF

C3 - 220 uF 25V
C4 - 1000 uF 35V
C5 - 47 uF 25V
C6 - 100 KpF
C7 - 10 uF 35V
C8 - 100 uF 63V
C9 - 10 uF 35V
C10 - 47 uF 25V
C11 - 1000 uF 35V
C12 - 100 KpF
C13 - 220 uF 25V
C14 - 0,47 uF
C15 - 470 pF
C16, C17, C18, C19 - Capacitores 100 KpF
C20 capacitor eletrolítico 2200 uF 50V
Circuito integrado STK 439
Placa PCI K90
Painel padronizado K90 em "U"
2 - potenciômetros 22 K Log
2 - Knobs
1 - Chave liga/desliga
2 - Leds comuns
2 - Soquetes para leds
1 - Transformador K90
9 + 9 + 10 + 24 V / - 110/ 220V
Cabo de alimentação
Parafusos e porcas
4 - Buchas para suportar a placa de circuito impresso
D1, D2, D3, D4 - diodos SKE 3/01

MARCIO ANDREY OLIVEIRA
BELÉM - PARÁ

Pretendo montar um MULTÍMETRO DIGITAL - K70, mas como tenho medo de cometer algum erro na placa e no final o aparelho não funcionar, estou pensando em mandar fazer um fotolito do lay-out

da placa, porém tenho uma dúvida: que material poderei aplicar sobre a tela, para quando eu colocar a placa no ácido, o cobre não seja totalmente corroído pelo percloroeto de ferro? Existe outra maneira de se fabricar os circuitos impressos sem ser o método do fotolito?

Tenho algumas dúvidas quanto ao funcionamento do multímetro digital, que são as seguintes: qual a precisão do aparelho, ao testarmos um resistor de 10 ohms ou ao medirmos uma tensão de 100 Volts DC? O multímetro pode ser usado para tensão alternada?

Existe alguma loja no Brasil que venda componentes de precisão a varejo, por reembolso postal?

Qual é o método que vocês usam para fabricar as placas dos kits, que são lançados?

Gostaria que vocês lançassem em forma de kit um TRANSCODIFICADOR NSTC/PAL-M. Outra coisa que me alegraria muito é ver nos próximos números descrições do funcionamento dos videocassetes, defeitos e formas de reparação dos mesmos.

Prezado Márcio, um abraço da equipe técnica do Instituto Universal Brasileiro.

Atendendo a sua solicitação, vamos procurar explicar da melhor forma possível sobre um aparelho tão utilizado atualmente, que é o multímetro digital.

Como todo aparelho necessita de certos cuidados quando do seu manuseio, verificar se os pontos de prova não estão gastos, ou danificados, e se o display de cristal líquido não está sujo ou trincado. Do bom estado físico dependerá o perfeito funcionamento de qualquer aparelho eletrônico. Internamente ele possui uma bateria, cuja indicação de sua vida útil, é assinalada no display de cristal líquido, sendo necessário abrir a parte traseira e substituí-la. A calibração pode ser feita esporadicamente, para isto devendo-se abrir a parte traseira do multímetro.

Com o aparelho em funcionamento e supondo-o ajustado na tensão de 200 mVCC, aplique 190 mVCC de uma fonte (corrente contínua). Com uma pequena chave de fenda introduza-a no orifício marcado "DC ADJ" e gire cuidadosamente até aparecer 190

mVCC no display. O mesmo procedimento é feito agora para ajustar "AC ADJ". Tome cuidado para que a fonte a ser injetada será uma onda senoidal na frequência de 60 Hz, pois estamos ajustando uma componente alteranda.

Respondendo especificamente a sua dúvida, podemos dizer que o multímetro digital pode ser usada para tensão alternada; para isso, é necessário somente colocar a chave na posição correta. Quanto a precisão da leitura, dependerá muito da escala que você está usando. Se você for ler uma tensão de 100 VDC, não adianta colocar numa escala de 20 V, pois além de não obter a leitura adequada, o aparelho poderá ser afetado; o melhor será colocar numa escala de 200V para ler uma tensão de 100 V.

De uma forma geral, a precisão da leitura é mais confiável quando o valor a ser lido se aproxima do fundo de escala que estamos utilizando.

Também, não é conveniente ler um valor pequeno numa escala muito grande. Para se ter uma idéia de como é feito o fotolito. Vejamos um exemplo bastante simples: Suponhamos que queiramos fazer um fotolito da revista. Inicialmente ela é fotografada. O filme retirado, juntamente com uma placa metálica, irão para um forno que emitirá radiações ultravioletas por aproximadamente 3 minutos; em seguida, ele é colocado numa solução reveladora. Manchas ou sujeiras devem ser removidas.

Em seguida é passado uma tinta protetora na placa para não apagar a impressão; é passada uma substância apropriada para evitar a oxidação; daí resultará o fotolito.

Em geral para fazer um lay-out perfeito na placa, existem empresas especializadas neste tipo de trabalho.

Querendo corroer a placa em casa com percloroeto de ferro, basta colocar esmalte ou outras substâncias equivalentes na parte que não irá ser corroída, lixando em seguida a parte esmaltada, resultando assim as trilhas a serem utilizadas. Para colocar o desenho do lay-out na placa do lado não cobreado podemos utilizar o processo de silk-screem.

Quanto a solicitação do kit TRANSCODIFICADOR NSTC/PAL-M vamos pesquisar cuidadosamente.

Sendo viável será publicado. Em relação a videocassetes já foram publicados vários artigos, outros artigos sobre eles serão brevemente publicados.

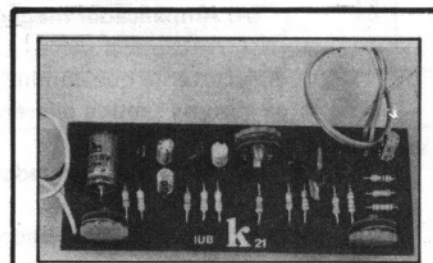
Teremos prazer imenso em atendê-lo, sempre que isso se tornar necessário.

Eis o endereço de uma loja com a qual você poderá entrar em contato, para aquisição do aparelho citado na sua carta.

TRANCHAM - S.A. (Componentes Eletrônicos)

R: Santa Ifigênia, 280

CEP: 01207 - São Paulo - SP



K21 - SIRENE MULTI-TOM

Montagem simplíssima, ideal para principiantes ou hobbistas. Alimentação: 6V DC/4 pilhas ou adaptador AC/DC. Saída para conectar a qualquer amplificador de áudio. Infinitude de efeitos para você ajustar a seu gosto, com placa de circuito impresso e todo material necessário.

K21 - Cz\$ 680,00



K73 - VU DIGITAL

Este Kit vai de encontro àqueles que gostam de ouvir e ao mesmo tempo apreciar o ritmo do som, com perfeita harmonia, com sinais luminosos. Você pode ter seu VU Digital, por um preço bem acessível, proporcionando efeitos rítmicos em seu carro, em sua casa e até mesmo em festas, onde o efeito luminoso nos traz maior brilho e luxo.

K73 - Cz\$ 1.360,00

TESTE SEUS CONHECIMENTOS

SOLUÇÃO DO NÚMERO ANTERIOR

TESTE Nº 1

As respostas corretas estão relacionadas a seguir:

(D) **Auto Transformador Elevador**

É um circuito elevador de tensão, pois temos mais espiras no secundário do transformador.

(A) **Amplificador magnético com carga alternada**

A corrente que conduz no diodo é no sentido do ânodo (+) para o cátodo (-) e verificamos que a corrente na carga assume sentido diferente.

(C) **Auto Transformador Abaixador**

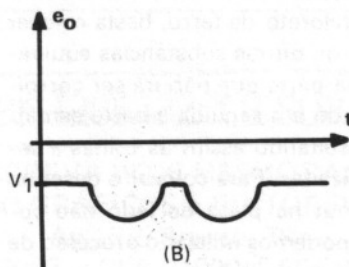
No circuito considerado, ele possui menos espiras no secundário.

(B) **Amplificador magnético com carga contínua**

O sentido da corrente na carga é único.

TESTE Nº 2

Analisando o circuito mostrado, a resposta correta é vista na figura 1.
A forma de onda de V_1 do gráfico de e_o em função de t é a alternativa B.



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

TESTE Nº 1

Para o circuito de um amplificador operacional pede-se calcular a sua tensão de saída.

Dados para o cálculo:

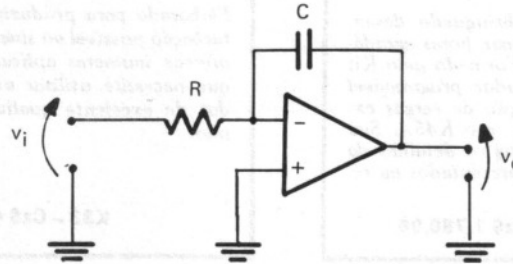
$$v_i = 20 \cos \omega t$$

$$f = 2 \text{ KHz}$$

$$c = 1 \mu\text{F}$$

$$R = 1 \text{ K}\Omega$$

Condição Inicial: capacitor descarregado (figura 2)



TESTE Nº 2

Determinar a resistência equivalente entre os pontos A e B do circuito mostrado na figura 3.

Dados do Problema

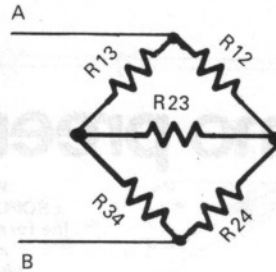
$$R_{12} = 2 \Omega$$

$$R_{13} = 4 \Omega$$

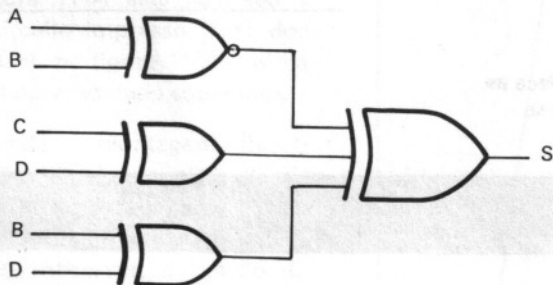
$$R_{23} = 6 \Omega$$

$$R_{24} = 4 \Omega$$

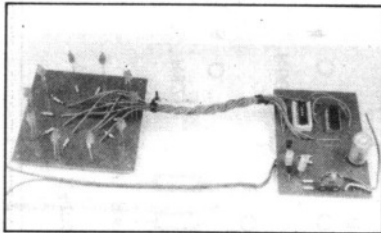
$$R_{34} = 8 \Omega$$



TESTE Nº 3



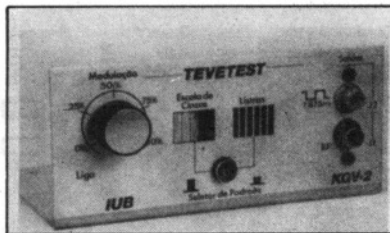
Dado o circuito lógico da figura 4, pede-se a sua saída (S) e a tabela da verdade correspondente.



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/K45A – Cz\$ 187,00



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\$ 175,00



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\$ 53,00

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.



DIVISÃO KITS

Caixa Postal 19.208
CEP 01000 – São Paulo – Capital

Solicito o envio imediato, via Correio, do(s) Kit(s) por mim escolhidos e abaixo relacionados.

NOME E REFERÊNCIA DO KIT	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
TOTAL GERAL			

Estou enviando o pagamento, juntamente com este pedido, através de:

- CHEQUE Nº.....
- VALE POSTAL Nº.....

Preencha com clareza estes dados:

Nome:

End.: Nº:

CEP: Bairro: Cx. Postal:

Cidade: Estado:

Data

Assinatura

RE-26

ATENÇÃO! Corte Dobre Passe cola



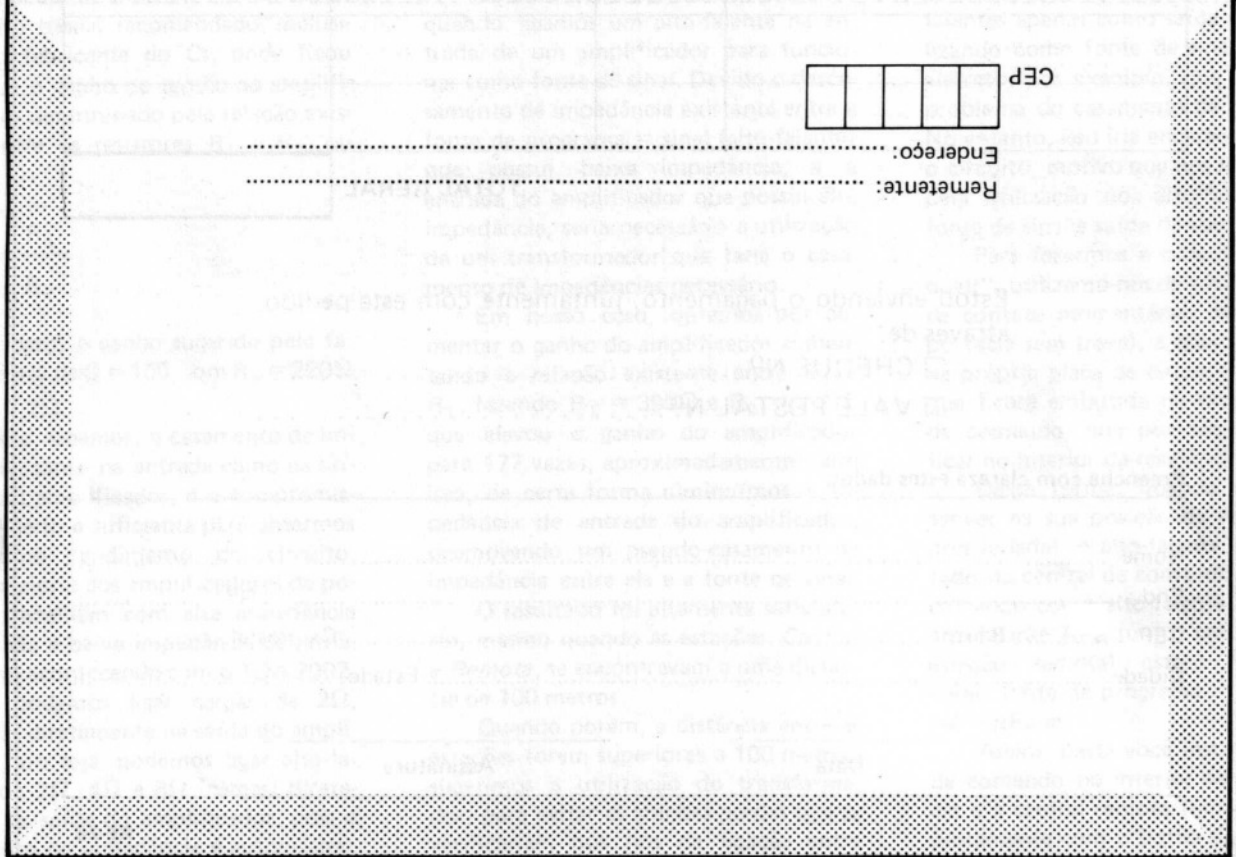
Caixa Postal 19.208
CEP 01000 – São Paulo – Capital

0 1 0 0 0

RPC

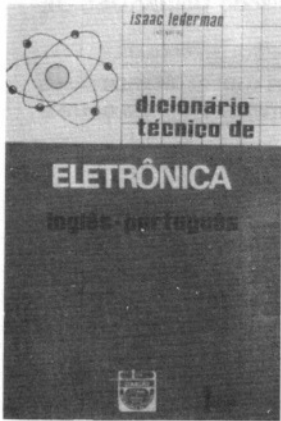
CEP

Remetente:
Endereço:



LIVROS TÉCNICOS E EDUCATIVOS

Com a qualidade Ícone Editora
Solicite o nosso catálogo



Nesta obra o leitor encontrará uma infinidade de verbetes especialmente pesquisados, para uso dos técnicos que tantas dificuldades encontram para definir e traduzir termos de eletrônica.

Ref.: 1 Cz\$ 260,00



Este manual coloca nas mãos do leitor um instrumento profissionalizante dos mais completos. Serve para o aprendiz e o profissional. Além das informações básicas das técnicas de lidar com couro, este livro fornece dados históricos valiosos e de como utilizá-lo..

Ref.: 2 Cz\$ 155,00



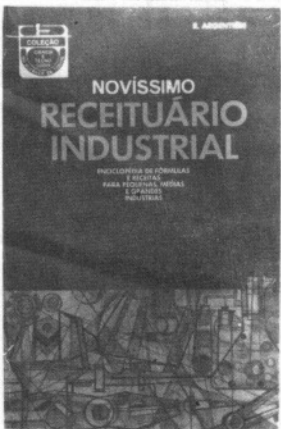
Desenho Mecânico e de Máquinas, procura auxiliar a todos os iniciantes, fornecendo dados que vão desde o material a ser empregado, até usinagem, fusão e estampagem, passando por dimensionamento e padronização. Importante para o profissional já em atuação, indispensável para os estudantes.

Ref.: 3 Cz\$ 325,00



Este trabalho de H. A. Buzzoni é de imensa utilidade para estudantes e técnicos que atuem nessa área industrial, contendo informações de base sobre solda elétrica, instalações de solda e seus acessórios, suas qualidades, etc. Temas de ordem técnica imprescindíveis ao profissional deste ramo, indispensáveis inclusive a estudantes de cursos profissionalizantes.

Ref.: 4 Cz\$ 260,00



Uma verdadeira enciclopédia de fórmulas e receitas para pequenas, médias e grandes indústrias, este livro proporciona a orientação necessária a quaisquer empreendimentos da área. São cerca de três mil verbetes, onde o leitor encontrará fórmulas e técnicas apropriadas à manipulação de produtos.

Ref.: 5 Cz\$ 325,00



Ciente do valor ímpar de cálculos — para profissionais e estudantes — a Ícone apresenta esta obra do Prof. Sinzo Kunioshi — em 5ª edição revista por outra autoridade internacional da matéria, o Prof. Edward K. Hankin, Coordenador da Escola Vocacional Murrell Dobbins, de Filadélfia, Pensilvânia — EUA.

Ref.: 6 Cz\$ 260,00

PREENCHA HOJE MESMO E ENVIE PARA ÍCONE EDITORA LTDA.

recorte aqui 

Ref.: _____ Qtde. Valor unitário: _____ Valor total: _____
 Ref.: _____ Qtde. Valor unitário: _____ Valor total: _____
 Ref.: _____ Qtde. Valor unitário: _____ Valor total: _____

Nome _____
 End. _____ Nº _____
 Bairro _____ Caixa Postal _____
 CEP _____ Cidade _____ Estado _____

Rua Anhanguera, 56/66 01135 — São Paulo - SP

Fones (011) 66-3095j

Enviaremos os livros solicitados pelo sistema de reembolso postal, cobraremos taxas de selo etc.

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