

KIT HOBBY
Termocontrolador
ESPECIAL! 5ª AULA DE
Programação em "BASIC"

REVISTA DO

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

RÁDIO-TV-ELETRÔNICA

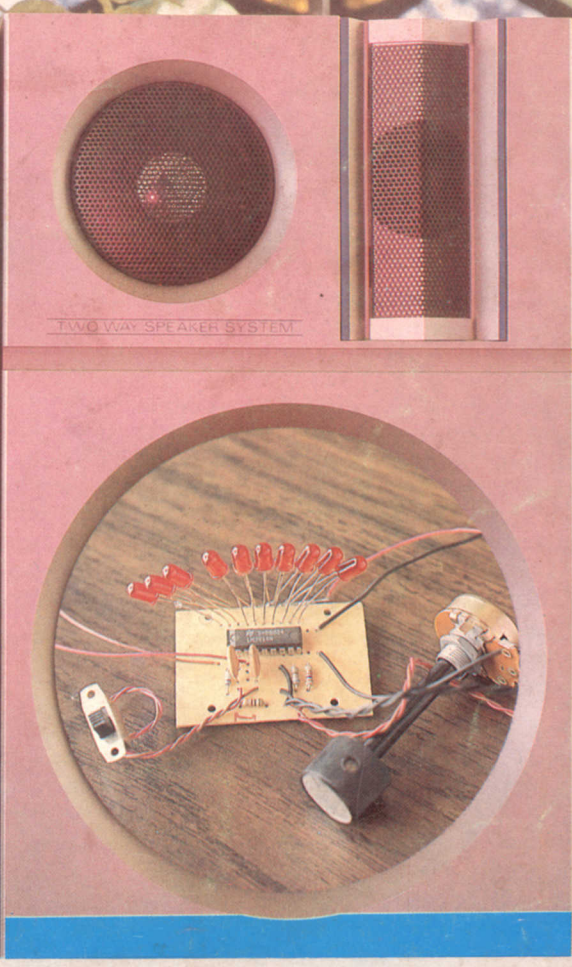
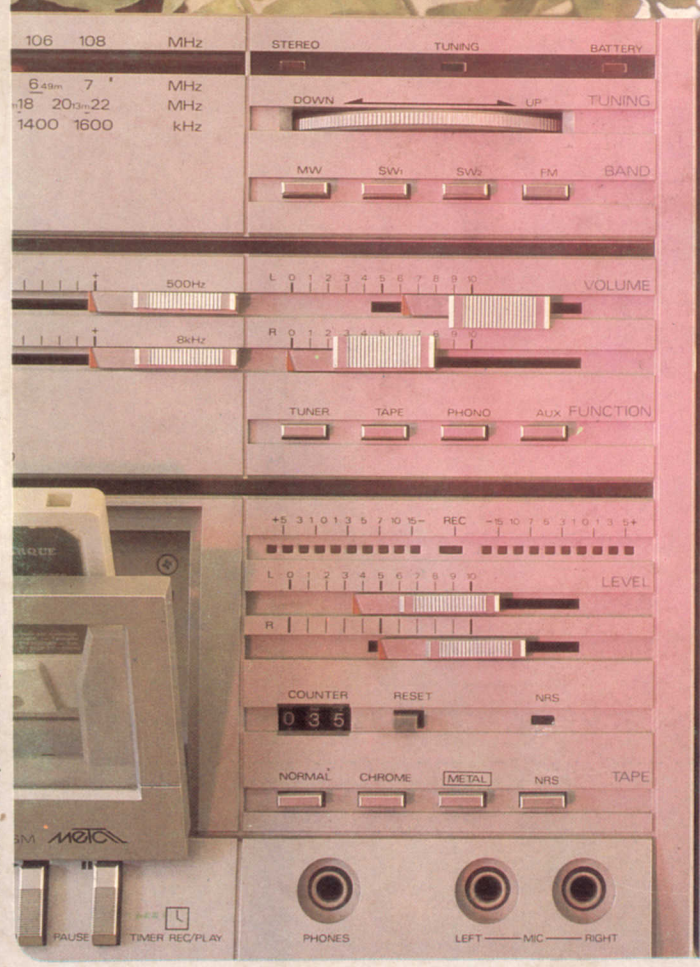
Ano VI nº 63

NCz\$ 20,00

BARGRAPH METER

UM VISUAL AVANÇADO PARA SEU SOM!

Alta Floresta, Altamira, Boa Vista, Ji-Paraná, Macapá, Manaus, Porto Velho, Rio Branco, Santarém, Sinop (via aérea): NCz\$ 26,00



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 constituem na base de todo o sistema, foram elaborados de forma clara e objetiva, perfeitamente adequada às necessidades do técnico nas etapas de treinamento e profissionalização. Não espere mais! Mande hoje mesmo o cupom abaixo e receba o folheto ilustrado com as orientações sobre o desenvolvimento do curso e o programa completo.

VIDEOCASSETE

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

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



Corte aqui

AO INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

Caixa Postal 5058 - CEP 01051 - São Paulo - Capital

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

Nome _____

Rua _____ N.º _____

CEP _____ Bairro _____ Cx. Postal _____

Cidade _____ Estado _____

Editorial



pós vinte e nove anos, finalmente o cidadão brasileiro terá oportunidade de, através do voto direto, eleger o novo presidente da República. Espera-se apenas que o presidente eleito consiga sanar os graves problemas que atingem o Brasil, criando condições para que este país passe a ocupar um lugar de destaque no cenário mundial, fazendo jus a nossa condição de oitava economia do mundo.

Creemos nós que o novo governo deva ter como uma de suas metas, o desenvolvimento em bases humanas, colocando em destaque o investimento no capital humano. É preciso ter em mente que o investimento no homem abre novas perspectivas educacionais, inclusive no plano de preparo profissionalizante.

Um projeto nacional deste tipo abrange, certamente, o momento especial de evolução histórica que se verifica nos processos de trabalho, com as novas tecnologias promovendo uma espécie de ensaio para reintegração total das atividades em um só programa: lógica e técnica integradas em um só conjunto.

Nos últimos dois séculos, as sociedades humanas observaram um processo de fracionamento das tarefas, considerado por alguns especialistas e ideólogos como um fator prejudicial ao homem pela incapacidade dele contemplar o fruto de seu trabalho. Agora, as novas tecnologias estão definindo amplas possibilidades da restituição da visão integrada do trabalho através do uso do computador. O novo processo concebe um sistema de fabricação totalmente integrado aos controles de estoques, o fluxo de caixa, as vendas e compras, o controle do pessoal e a folha salarial estão num único programa ligado aos terminais de microcomputadores em diversos setores da empresa.

Como treinar e criar novas habilidades da mão-de-obra? O desafio não existe apenas em termos de superação do possível desemprego tecnológico. Muito mais que isso abrange aspectos pedagógicos, sociais, psicológicos, e uma boa dose de imaginação para tratar com assuntos ligados à concepção humanística do desenvolvimento profissionalizante no país, como meio de estimular a criatividade e o revigoramento dos trabalhadores. A programação didático-pedagógica e o conteúdo programático dos cursos também deverão passar por modificações substanciais para buscar o equilíbrio com as novas tecnologias que já estão em ação no meio social, ou estão saindo dos centros de pesquisa. Os processos administrativos deverão ser adaptados para o convívio com a microeletrônica e suas aplicações na área da informática e da telemática, com a biotecnologia, holografia, raio laser, fibras ópticas e outras técnicas que estão alterando profundamente o mercado de produto e, principalmente de trabalho. Assim, a grande questão do momento é sobre quais serão as profissões a serem reformuladas, e quais as novas habilidades que deverão ser criadas. Para as escolas que atuam no desenvolvimento de cursos profissionalizantes, o desafio é praticamente o mesmo que enfrenta o governo e a sociedade. Como decidir sobre atividades que estão surgindo e como preparar programas adequados tanto no aspecto didático como no conteúdo programático para fazer face às novas exigências da tecnologia? A melhor maneira de enfrentar as mudanças, será a sintonia entre as escolas de cursos profissionalizantes e o desenvolvimento de novos processos de trabalho que estão surgindo no meio da atividade. Será realmente algo importante, não apenas pela possibilidade de desenvolvimento da iniciativa e criatividade, mas porque estará participando de um tipo de atitude voltada para o investimento não convencional, centrado no homem e, que, comprovadamente, vem proporcionando ganhos de produtividade extraordinários em várias partes do mundo. O Brasil não deve ficar de fora deste tipo de desenvolvimento que coloca o homem em evidência e repercute concretamente em prosperidade, riqueza e bem estar material.

Luiz Carlos Naso

**INSTITUTO UNIVERSAL
BRASILEIRO LTDA.**

C.G.C.: 60.630.050/0001 – 84
Inscr. Isento

DIRETORIA

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

REDAÇÃO

Editor Chefe: Luiz Carlos Naso - MTPS 5831

EQUIPE TÉCNICA

Consultor:

Reynaldo Visconde dos Santos

Colaboradores:

Carmine Calicchio Neto
Sérgio Fernando G. do Couto
Odair Miguel Chaves
David A. Lima

Márcia A. C. Aniceto

Eng.º Christovan Paschoal Filho

Eng.º Marcos Aurélio Fernandes

Eng.º César Augusto Papala

Eng.º Aquilino R. Leal

Eng.º Hozanan Rodrigues Parente

Eng.º Ricardo Arroio

Laboratório Eletrônico:

Odair Miguel Chaves

DEPARTAMENTO DE ARTE

Supervisão e

Projeto de capa:

Maximiliano Antonio de Oliveira e Silva

Diagramação e Arte-final:

Sérgio Massaharu Nakaya

Composição:

Soeli G. de Sousa

Desenhos:

Sérgio Massaharu Nakaya

Adriana da Silva Santos

Revisão de Texto:

Kátia Aparecida Polydoro

Andréa Bispo Oliveira

Fotolitos P.B.:

Ivan Conceição

Fotografia:

José Carlos Schmid

PUBLICIDADE

JC Publicidade

IMPRESSÃO

Depto. Gráfico do

Instituto Universal Brasileiro

**REVISTA DO INSTITUTO UNIVERSAL
BRASILEIRO - RÁDIO - TV - ELETRÔNICA**

é uma publicação: INSTITUTO UNIVERSAL
BRASILEIRO LTDA. C.G.C. 60.630.050/0001
– 84, Inscrição Isento - Caixa Postal 5058 -
São Paulo Capital. Preço da Assinatura: 12
meses - **Ncz\$ 240,00** 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 n.º
3.735 do Livro A n.º 5 Registro de Títulos e
Documentos. Termo n.º 811441350 em
31/01/84 no I.N.P.I..

Índice

Pág. 05 – Kit do Mês – Bargraph Meter – K134



O kit que ora estamos apresentando, permitirá ao leitor complementar a montagem de seu "sistema de som", o qual foi lançado em vários blocos nas edições anteriores, oferecendo uma aparência mais profissional à mesma. "O Bargraph Meter K134", trabalha como V.U. do tipo Bargraph, visto com muita frequência em equipamentos comerciais de som, tanto nos aparelhos domésticos como nos auto-rádios.

Este kit oferece inúmeras possibilidades de uso, visto que o mesmo possui uma versatilidade incrível, graças aos componentes simples de que ele é dotado, os quais concorrem para que seu custo final seja bastante baixo.

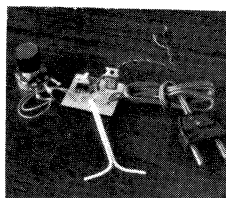
Pág. 12 – Progamação em Linguagem Basic – 5ª Aula



Chegamos à 5ª aula de Linguagem Basic. Essas aulas estão sendo tratadas com muita objetividade, através de uma linguagem bem simples, inclusive com grande número de exercícios resolvidos, isto tudo para proporcionar ao nosso leitor maior êxito em seus estudos.

Estudaremos nesta aula alguns conceitos básicos e importantes na Linguagem Basic (variável indexada, sub-rotina, instrução GOSUB e a instrução RETURN), além de algumas regras para utilização dos comandos GOSUB-RETURN.

Pág. 37 – Kit Hobby – Termocontrolador por Sistema de Pulsos – K133 –

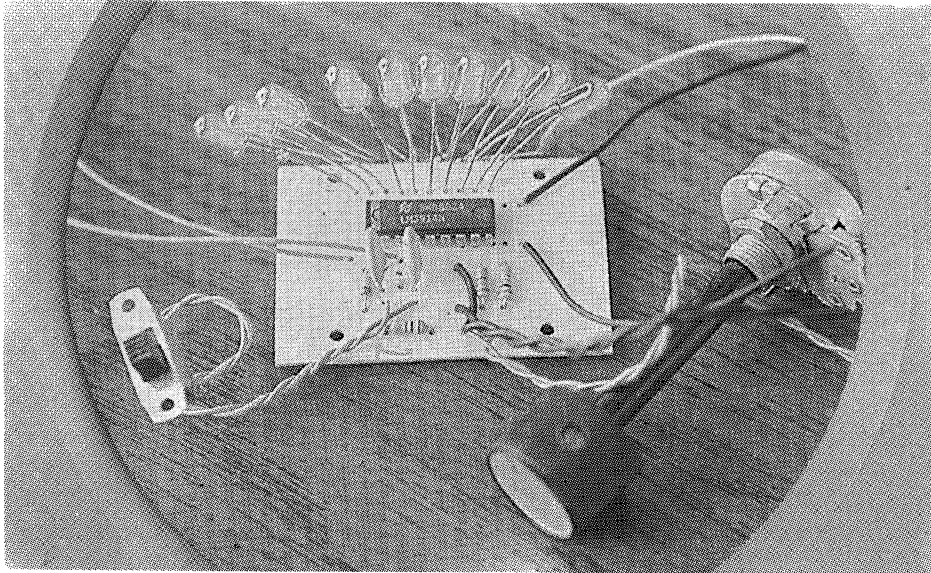


A função básica do K133 é o controle de temperatura de qualquer sistema de aquecimento que seja desprovido de termostato, podendo portanto, ser utilizado tanto no ferro de soldar, como em conjunto com ebulidores e aquecedores de ambiente. Este kit ainda pode ser usado como base na elaboração de um aquecedor para aquários e apesar de possuir um nome um tanto complexo "Termocontrolador", seu circuito é extremamente simples e seu funcionamento chega a ser algo elementar.

Áudio e Rádio	23
Eletrônica Digital	28
Áudio e Rádio	31
Novidades do Mundo Eletrônico	33
Eletrônica	43
Áudio e Rádio	49
Eletrônica Básica	53
Correio Técnico	59
Passatempo	60

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

BARGRAPH METER K 134



Há alguns meses atrás foi publicada na seção "Componentes e Aplicações" desta revista, uma matéria sobre determinado componente, o qual, conforme havíamos prometido naquela ocasião, retornaria às nossas páginas em uma aplicação prática a qual seria de grande utilidade aos nossos leitores. Porém a utilização deste componente na elaboração de um kit tornou-se viável apenas no presente instante, visto que, conforme a diretriz de trabalho por nós estipulada, agora é o momento mais oportuno para a apresentação deste kit aos leitores.

Esclarecendo, citamos que, conforme já dissemos anteriormente, e certamente já deve ser do conhecimento de todos que lêem nossos artigos, recentemente foram apresentados esquemas de kits, os quais são totalmente intercambiáveis entre si, sendo todos destinados a operarem com áudio.

Tais kits, quando interligados entre si, culminam em uma montagem que pode ser denominada como "conjunto de som" ou "sistema de som".

Apenas para lembrar aos que nos acompanham periodicamente e para deixar cientes aos que ainda não tiveram oportunidade de conhecer, listamos a seguir os kits lançados que relacionam-se com o "sistema de som" de uma maneira direta:

K116 – Pré-magnético tonal

K126 – Amplificador estéreo

K130 – Sintonizador FM

K129 – Decodificador FM-estéreo

Além destes kits foram também lançados outros que, apesar de não serem específicos para a formação deste "sistema de som", podem muito bem serem empregados para esta finalidade; são eles o K132, "Simulador de Estereofonia", e o K128, "Amplificador para Guitarras". Ambos os kits, sem modificação alguma, podem ser utilizados em conjunto com qualquer outro que seja integrante do "sistema de som" proposto.

É claro que, havendo oportunidade para isso, novas "etapas" deste "conjunto de som" serão lançadas, não somente com o intuito de complemen-

tar ou modernizar tal conjunto, mas também visando fornecer aos leitores diversas possibilidades de combinações, permitindo assim que cada um personalize sua montagem.

O kit que ora estamos apresentando é um exemplo que acabamos de afirmar, pois sua confecção permitirá ao leitor complementar a montagem de seu "sistema de som", oferecendo uma aparência mais profissional à mesma, com um efeito visual muito interessante. Trata-se de um V.U. do tipo "bargraph", visto com muita freqüência em equipamentos comerciais de som, tanto nos aparelhos domésticos como nos aparelhos automotivos.

Porém esta montagem não é destinada apenas aos leitores que estão montando o seu "sistema de som", pois, conforme poderá ser observado no decorrer do artigo, este kit oferece condições de ser instalado em qualquer outro equipamento, ou até mesmo no carro. Também no decorrer do artigo serão analisadas outras possibilidades de uso, visto que o kit possui uma versatilidade incrível, graças ao componente empregado para sua elaboração, o qual concorre para que o custo final do kit seja bastante baixo. Isto sem comentar que, com o emprego deste circuito integrado, obtém-se os resultados que só seriam possíveis com uma circuitagem complexa, de custo mais elevado e cuja montagem apresentaria dimensões bem maiores, impossibilitando instalação do kit em qualquer gabinete.

O componente em questão, utilizado nesta montagem, é o LM 3914, circuito integrado este que pode ser considerado um "primo" do μ AA 170. Sendo um integrado da família dos lineares, foi desenvolvido pela National Semiconductor, com a finalidade de utilização como gerador de escala em barra ou

ponto móvel; trata-se, portanto, de um circuito integrado, cuja finalidade é a medição de níveis analógicos de tensão, níveis estes que são indicados pelo componente por intermédio de um seqüenciamento no acionamento de dez leds, os quais podem ter seu funcionamento preestipulado para acendimento em linha luminosa ou como ponto luminoso.

Certamente estes dois sistemas de operação não são desconhecidos, pois, obviamente o leitor já deve ter visto o sistema de acionamento de escala em ponto móvel nos circuitos que utilizam-se do μ AA 170, enquanto que o sistema de acionamento em linha luminosa, o qual recebe o nome de "bargraph", é muito utilizado em VUs de equipamentos musicais, para indicar o nível do sinal sonoro monitorado.

A mudança do sistema de acionamento dos leds depende unicamente da correta polarização de um único terminal de controle do LM 3914, conforme será visto no decorrer da matéria.

Este componente pode comandar valores de correntes para o acionamento dos leds conectados às suas saídas, de maneira programável, por intermédio de um único resistor, eliminando-se assim, a necessidade de utilização de um resistor limitador de corrente para cada um dos leds. Além disto, a determinação da corrente que circulará pelos leds independe da tensão de alimentação.

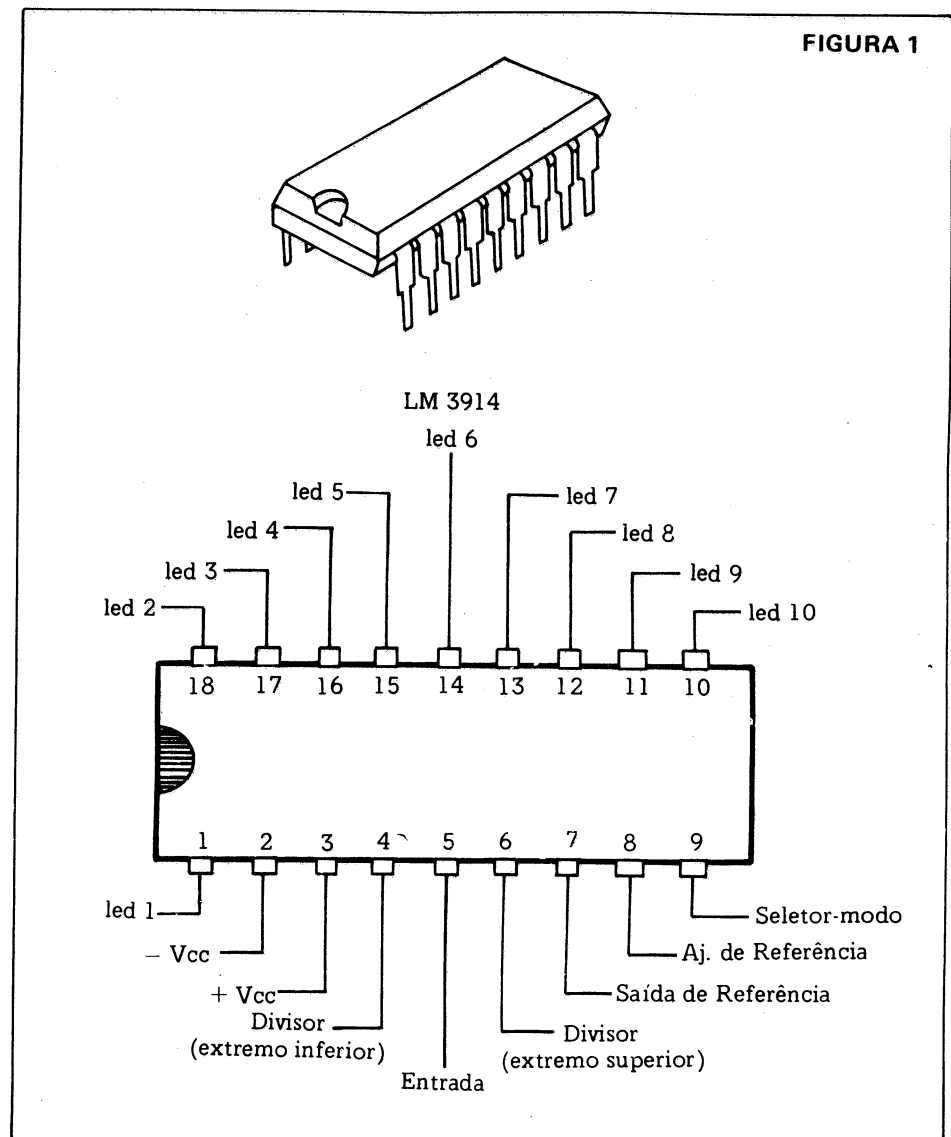
Apesar de este componente comandar o acionamento de dez leds, nada impede que sejam interligados em série vários LM 3914, de maneira a formar um display bargraph de até cem leds, isto é, interligando-se dez unidades deste componente.

A faixa de tensão de alimentação deste circuito integrado varia de 3 a 25 volts, sendo que o fabricante recomenda como tensão máxima o valor de 18 volts, o que o torna compatível com circuitos integrados digitais das duas grandes famílias, a TTL e a C-MOS.

A sua entrada de tensão a ser medida é de, no máximo, 1,2 volts, podendo ser ampliada, através da utilização de malhas resistivas externas, para um valor máximo de 12 volts.

Fabricado em encapsulamento tipo DIL de 18 terminais, garante uma minimização no dimensionamento do projeto de layout da placa de circuito impresso no qual será utilizado. Sua aparência externa pode ser vista na FIGURA 1,

FIGURA 1



onde notamos que cada terminal deste circuito integrado possui uma função específica, as quais são relacionadas a seguir:

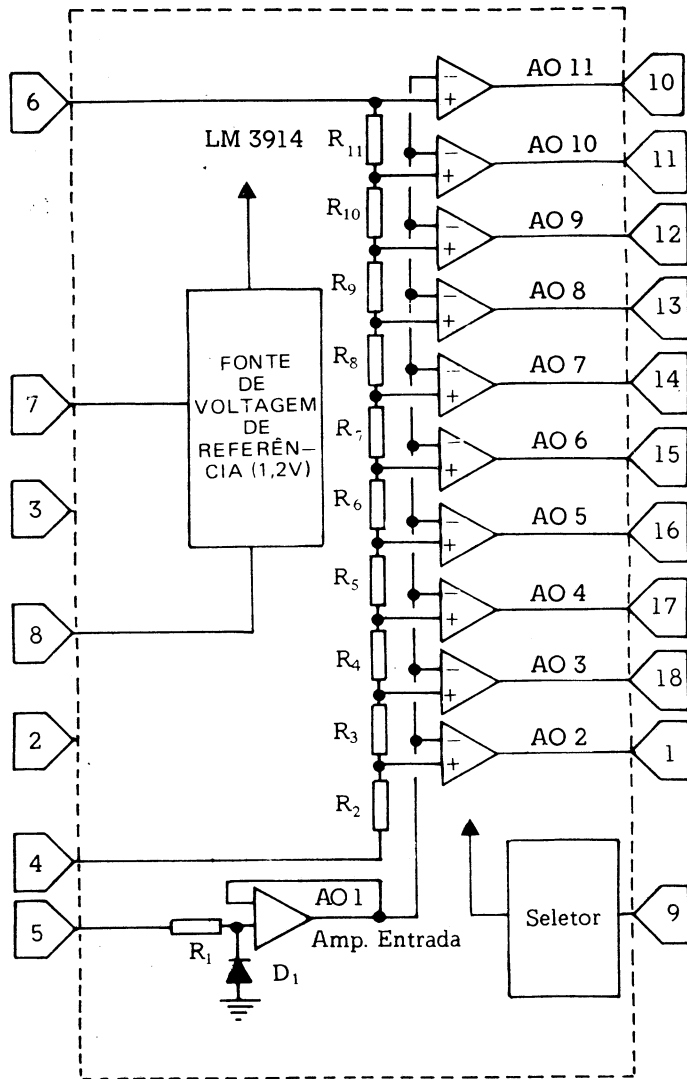
- TERMINAL 1: Saída do 1º led
- TERMINAL 2: negativo da alimentação
- TERMINAL 3: positivo da alimentação
- TERMINAL 4: extremo inferior da rede divisora interna
- TERMINAL 5: entrada de sinal (tensão a ser medida)
- TERMINAL 6: extremo superior da rede divisora interna
- TERMINAL 7: saída da tensão de referência, gerada internamente
- TERMINAL 8: entrada de ajuste da tensão de referência
- TERMINAL 9: seletor do modo de funcionamento (ponto ou linha)

- TERMINAL 10: saída do 10º led
- TERMINAL 11: saída do 9º led
- TERMINAL 12: saída do 8º led
- TERMINAL 13: saída do 7º led
- TERMINAL 14: saída do 6º led
- TERMINAL 15: saída do 5º led
- TERMINAL 16: saída do 4º led
- TERMINAL 17: saída do 3º led
- TERMINAL 18: saída do 2º led

O leitor pode observar, pela FIGURA 2, a configuração em blocos, interna ao circuito integrado, o qual possui seu funcionamento descrito da seguinte maneira:

O sinal presente no terminal 5 ingressa no circuito integrado, por intermédio do resistor R1. Este sinal alcança a entrada não-inversora do amplificador operacional A01, o qual possui, na mesma entrada, proteção contra inversão

FIGURA 2



de polaridade, efetuada por D1. Este amplificador operacional oferece, além de ganho unitário, uma alta impedância em sua entrada e uma baixa impedância em sua saída, desacoplando, desta maneira, o circuito integrado do circuito ao qual será empregado.

A saída do amplificador operacional A01 está conectada às entradas inversoras de outros dez amplificadores operacionais (A02 a A011), os quais possuem suas entradas não inversoras conectadas a uma malha resistiva divisora de tensão, fazendo com que cada um destes dez circuitos operacionais internos ao componente funcionem como um comparador de tensão.

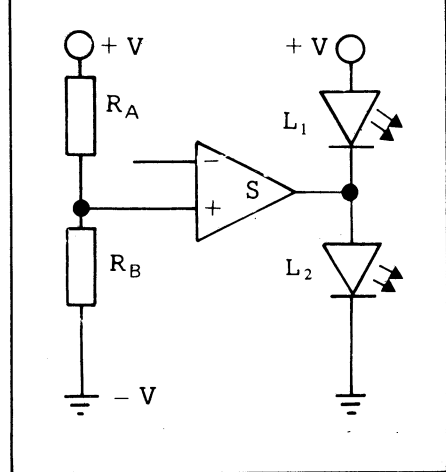
Torna-se necessário, neste instante, que façamos uma sucinta explana-

ção sobre o funcionamento do comparador de tensão básico, para que o leitor possa compreender plenamente o funcionamento do circuito integrado.

Peça FIGURA 3, o leitor pode observar um circuito básico de comparador de tensão; nele vemos que a entrada não-inversora encontra-se conectada ao ponto de junção R_A e R_B , os quais constituem um divisor de tensão, sendo que nesta junção temos um valor de tensão intermediário entre $+V_{cc}$ e o terra.

Supondo-se que $+V_{cc}$ seja igual a 10 volts, e que R_A e R_B sejam de valores idênticos, fornecendo portanto o mesmo valor de queda de tensão, teremos presente na entrada não-inversora uma tensão de 5 volts.

FIGURA 3



Caso tivermos na entrada inversora um valor de tensão mais negativo do que o fornecido pelo divisor de tensão (supondo-se, para efeitos de cálculos, que esta seja de 3 volts), o amplificador operacional amplificará a diferença de tensão destes dois níveis presentes em suas entradas, sendo este valor igual a 2 volts, no nosso exemplo.

Será possível determinar S_o (sinal de saída) por intermédio da fórmula:

$$S_o = g (S_{ei} - S_{eni})$$

Sendo:

S_o = sinal de saída

g = ganho

S_{ei} = sinal de entrada inversora

S_{eni} = sinal de entrada não-inversora.

Sendo que o ganho pode ser determinado por:

$$g = R_r / R_{ei}$$

Sendo:

R_r = resistor de realimentação

R_{ei} = resistor de entrada inversora

No circuito apresentado na figura 3, os valores de R_r e R_{ei} são iguais a aproximadamente infinito e aproximadamente zero, respectivamente.

Concluimos que, na saída do amplificador operacional, obteremos uma tensão positiva igual a V_{cc} , fazendo assim com que L_2 acenda-se.

Já em situação oposta, teremos na entrada inversora um sinal superior à tensão de referência oferecida pelo divisor de tensão. Nesta situação a tensão de entrada, invertida e somada à tensão de referência, resultará em uma voltagem de polaridade negativa, a qual será am-

plificada infinitas vezes pelo amplificador operacional, resultando, na saída em um nível de tensão negativo de valor igual ao de terra, fazendo com que L1 ilumine-se.

Tendo compreendido o funcionamento de um comparador de tensão, podemos retornar ao estudo do LM 3914.

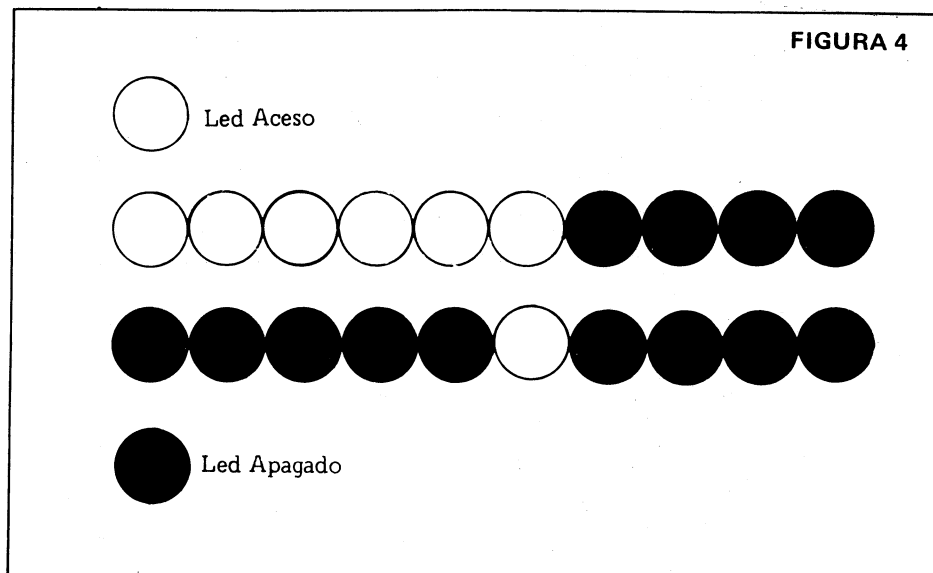
Neste circuito integrado encontramos dez comparadores de tensão, cuja tensão de referência é fornecida pelo divisor de tensão constituído por dez resistores de igual valor (R2 a R11). Este divisor de tensão é acessível externamente pelo terminal 4, que deverá ser conectado à saída de uma fonte de voltagem de referência de 1, 2 volts, também interna ao circuito integrado, acessível pelo terminal 7.

Para que esta fonte de voltagem de referência tenha em sua saída a tensão desejada de 1, 2 volts, é necessário que se conecte sua entrada de ajuste de referência, terminal 8, ao terra.

Com isto temos, em cada nó da malha divisora de tensão, um determinado valor de tensão, variando de zero volts, ou seja, valores de tensão necessários para o acionamento dos amplificadores operacionais. Assim, a cada 0,12 volts de acréscimo à tensão de entrada aplicada no terminal 5, um dos amplificadores operacionais da rede de comparadores é acionado, ficando sua respectiva saída em nível baixo, fazendo com que o led conectado a esta saída acenda, já que o seu ânodo está ligado ao positivo da alimentação. Ainda interno a este circuito integrado existe um circuito seletor do modo de operação, cujo comando é acessível pelo terminal 9. Estando o terminal 9 conectado ao positivo da alimentação, os leds acender-se-ão como VU Bargraph. Porém caso conectarmos este terminal diretamente à saída de número 9, terminal 11, o acionamento dos leds será efetuado como ponto móvel (tal qual ocorre com μ AA 170).

Os dois sistemas de acendimento dos leds encontram-se esquematizados na FIGURA 4.

A respeito dos leds conectados à saída do LM 3914, devemos frisar novamente que, para funcionamento normal, estes devem ter seus ânodos conectados ao positivo da alimentação (e, obviamente, os cátodos conectados cada qual a uma saída do circuito integrado), po-



dendo este valor positivo de tensão ser diferente do aplicado ao circuito.

Além disto, a corrente que circulará pelos leds é determinada por um resistor, o qual deverá ser conectado entre o terminal 7 e o terra; geralmente o valor de 1K5 para este resistor é o ideal.

Certamente já foi citado, até o momento, todas as informações necessárias para a compreensão do funcionamento do componente em questão e, conseqüentemente do circuito, o qual enfocaremos a seguir.

O CIRCUITO

O circuito por nós proposto é relativamente simples, além de ser de fácil compreensão, visto que o funcionamento do LM 3914 já foi abordado.

O leitor, acompanhando pela FIGURA 5, constata que o diodo D1 "retifica" o sinal de áudio, permitindo que apenas os semiciclos positivos alcancem o terminal 5 do circuito integrado.

O resistor R1 limita a corrente de entrada e, em conjunto com C1, possibilita uma constante de tempo, a qual faz-se necessária devido à rapidez com que ocorrem as variações no sinal de áudio. Realmente, caso não houvesse o conjunto R1/C1, não haveria estabilidade no acendimento e apagamento dos leds.

O capacitor C2, que é inserido no circuito por intermédio de CH1, permite uma alteração na constante de tempo, tornando mais "suave" ainda as variações do sinal de áudio. O conjunto P1/R2 forma um divisor de tensão, o qual determina a quantidade de sinal o que será enviado ao circuito integrado.

Portanto o potenciômetro P1 pode ser chamado de "controle de sensibilidade", permitindo que o kit seja instalado indiferentemente tanto em saídas de baixo nível de tape-decks e sintonizadores como nas saídas das etapas de potência.

Desta maneira o leitor poderá instalar seu kit em qualquer etapa de seu amplificador compreendida entre o controle de volume e a caixa acústica.

Ainda no circuito, vemos a presença do potenciômetro P2 que, em conjunto com R3, determinam o brilho dos leds, o qual poderá ser ajustado desde um brilho máximo até totalmente apagado, conforme o gosto de cada um.

O leitor pode ainda constatar, na figura 5, a existência de mais uma chave, sendo esta a CH2, a qual possui a função de interruptor geral de circuito, e sobre a qual não há necessidade de fazer-se maiores comentários.

Visto que, sobre o funcionamento do circuito, não há mais nada a ser explicado, vamos, tecer alguns comentários pertinentes aos detalhes da montagem deste kit.

MONTAGEM



FIGURA 5

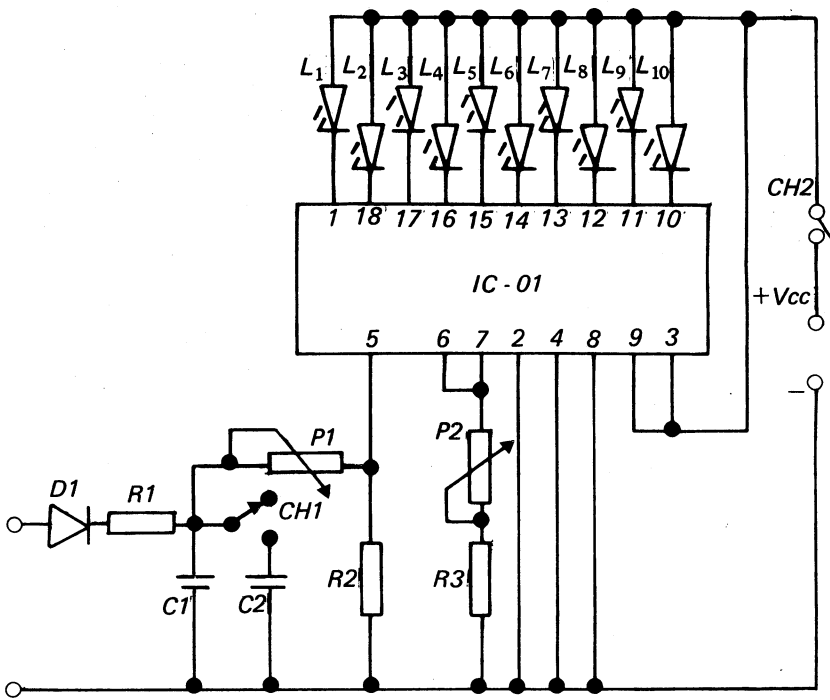


FIGURA 7

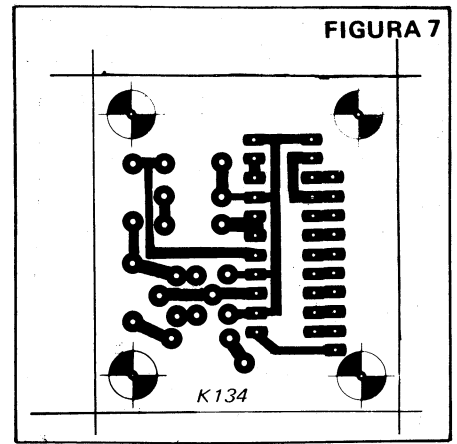
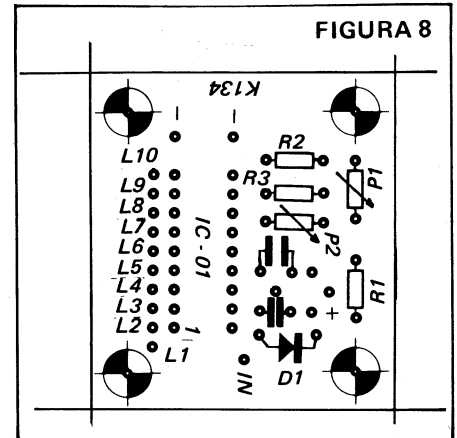


FIGURA 8



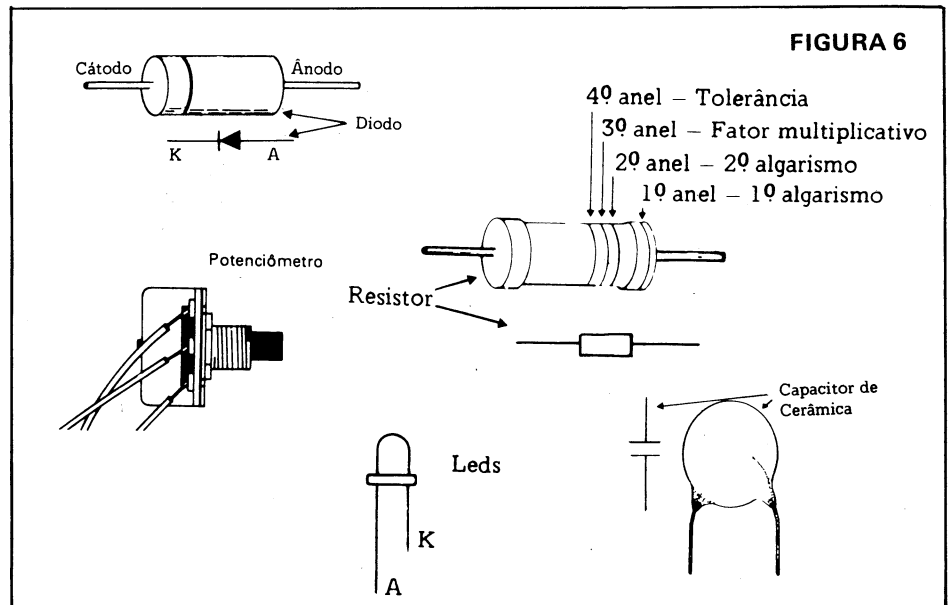
MONTAGEM

Tendo em vista o número pequeno de componentes que serão empregados nesta montagem, é fácil concluir-se que trata-se de um kit de fácil confecção, o qual não dará grandes "dores de cabeça" ao seu montador.

Na FIGURA 6, apresentamos o aspecto real e a simbologia de cada um dos componentes, com exceção do circuito integrado, o qual já foi mostrado anteriormente.

Observe o leitor que, nesta montagem, apenas os diodos (o de sinal e os emissores de luz) e o circuito integrado LM 3914 possuem polaridades a serem respeitadas.

A placa que será utilizada nesta montagem, como o leitor provavelmente deve ter concluído, possui lay-out específico, o qual pode ser visto na FIGURA 7. Quanto à correta posição dos componentes nesta placa, o leitor



deverá orientar-se pela FIGURA 8, a qual ilustra a face dos componentes.

Inicie sua montagem pelos resistores, os quais não requerem maiores cuidados.

Quanto aos capacitores, sempre é bom recordar que o calor excessivo poderá danificá-lo; por isso, seja o mais

breve possível ao efetuar a soldagem destes componentes.

Estando os resistores e capacitores devidamente soldados, o próximo passo da montagem consiste na soldagem do diodo de sinal D1, o qual, além de ser sensível às temperaturas elevadas, possui uma polaridade específica, a

qual deverá ser respeitada. Tenha o máximo cuidado para não inverter tal componente e solde-o rapidamente, evitando o superaquecimento.

O próximo componente a ser soldado é o circuito integrado. Para a realização desta operação, tenha o cuidado de posicionar corretamente este componente à placa, o que deverá ser feito com o auxílio do chanfro existente em um de seus lados.

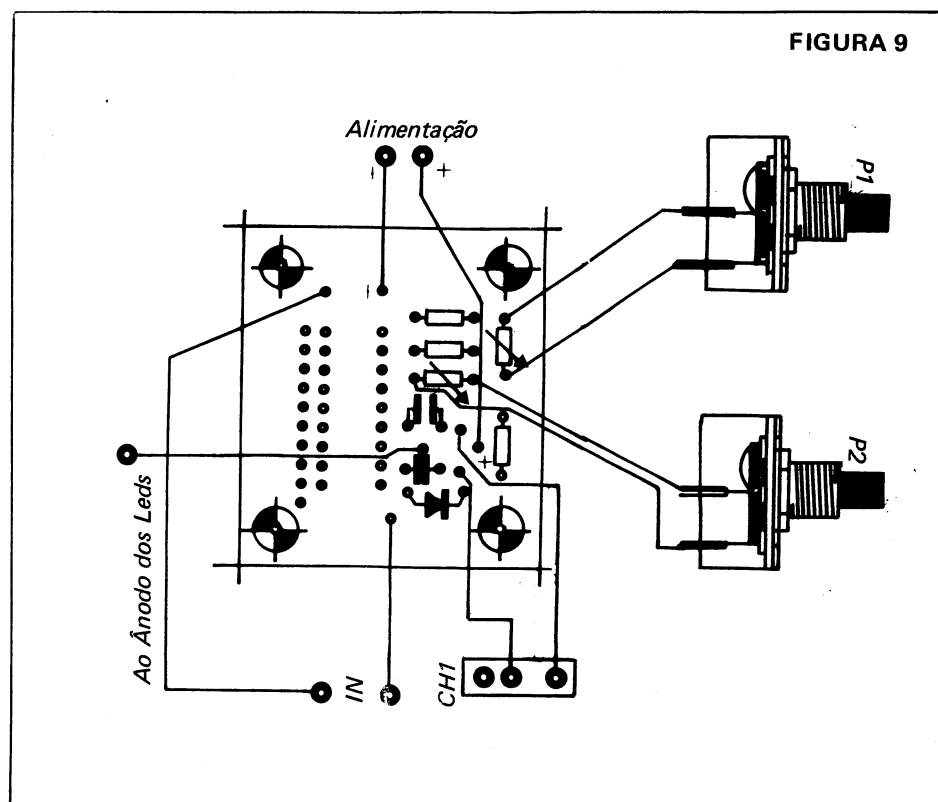
Outro cuidado que o leitor deverá ter com o LM 3914 refere-se ao superaquecimento, pois este componente também é extremamente sensível às temperaturas elevadas. Seja, portanto, o mais breve possível ao realizar esta operação.

Dando continuidade à montagem, o leitor deverá soldar à placa, por intermédio de fios, os potenciômetros P1 e P2 e as chaves, orientando-se pela FIGURA 9, onde ilustramos a maneira correta de efetuar-se tais ligações, além das referentes às entradas de sinal e alimentação.

Restará ao leitor apenas soldar os leds os quais devem ser soldados à placa por intermédio de fios. Cabe ao leitor ter com os leds, os mesmos cuidados tomados com o diodo de sinal.

Estando o kit devidamente montado, conecte ao mesmo uma fonte de alimentação que forneça 9V ou 12V e injete algum sinal de áudio, o qual pode ser proveniente de um rádio, um gravador ou qualquer outra fonte sonora.

Ao atuarmos em CH-2, imediatamente os leds deverão acender-se conforme a intensidade sonora proveniente da fonte de áudio. Nestas condições ajusta-se P1, de maneira que o efeito possibilite "visualizar" corretamente as



variações do sinal de áudio.

O ajuste de P2 é algo subjetivo, pois, conforme dito anteriormente, tal ajuste deverá ser feito conforme o gosto individual de cada usuário.

Tendo em vista que o circuito de nosso kit poderá ser alimentado tanto com 9V como com 12V, e já que trata-se de uma montagem compacta, a mesma poderá conforme a habilidade do leitor, ser instalada até mesmo dentro do aparelho com o qual será utilizado e sendo alimentado com a própria fonte deste aparelho.

Outra sugestão é o uso de um LDR, em paralelo com um resistor de 4K7 ohms, em substituição ao trimpot P2, obtendo-se assim um controle automático para regular o brilho dos leds de

acordo com a luminosidade ambiente.

Ainda como sugestão citamos que, na entrada de áudio deste kit, o leitor poderá conectar a saída de um pré-amplificador para microfones que trabalham com 9 volts; o circuito, por poder ser alimentado através de baterias; constituirá, desta maneira, um medidor de intensidade sonora ambiente, o qual dará uma noção do nível de ruídos e barulhos existentes em determinado local, sendo este aparelho muito adequado aos que gostam de efetuar gravações diversas.

Embora várias outras sugestões de uso pudessem ser citadas neste momento, deixamos a critério do leitor descobrir, conforme suas necessidades, outras maneiras de utilização deste kit.

AGORA ficou mais fácil fazer a sua ASSINATURA

ESCREVA HOJE MESMO PARA:

ASSOCIADAS COMERCIAL MERCANTIL LTDA

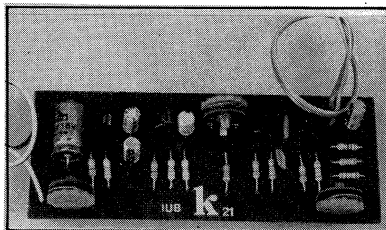
Av. Rio Branco, 781

Caixa Postal 5058 — São Paulo — Capital

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

LISTA DE MATERIAIS K134

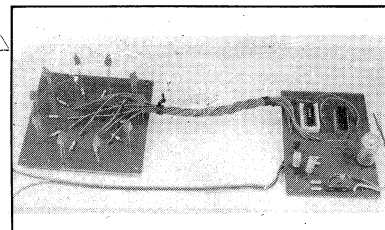
Código dos Componentes	Quant.	Especificações dos Componentes
R1	01	Resistor de $1K\Omega \times 1/8W$
R2	01	Resistor de $10K\Omega \times 1/8W$
R3	01	Resistor de $680\Omega \times 1/8W$
P1	01	Potenciômetro linear de $100K\Omega$
P2	01	Potenciômetro linear de $4,7K\Omega$
C1	01	Capacitor cerâmico de $100nF$
C2	01	Capacitor cerâmico de $560nF$
D1	01	Diodo de sinal 1N4148
L1 a L7	07	Diodos LED's verdes – retangulares
L8 a L10	03	Diodos LED's vermelhos – retangulares
IC - 01	01	Circuito Integrado LM 3914
CH1 e CH2	02	Chaves H – H 1 pólo x 2 posições
	01	Placa de CI já confeccionada
	01m	Fio vermelho
	01m	Fio preto
	01m	Solda



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.

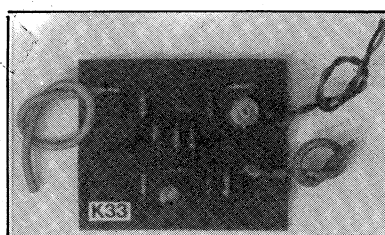
K21 – Ncz\$ 52,00



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.

K45A – Ncz\$ 183,00

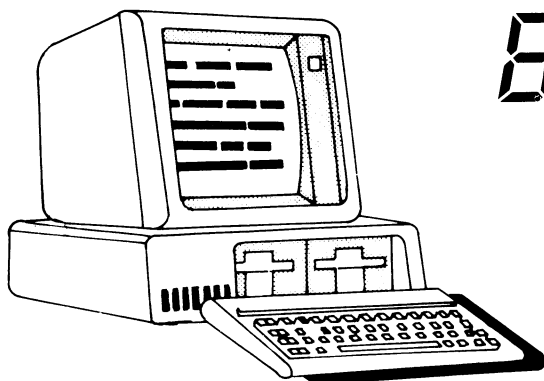


K33 – PRÉ-AMPLIFICADOR

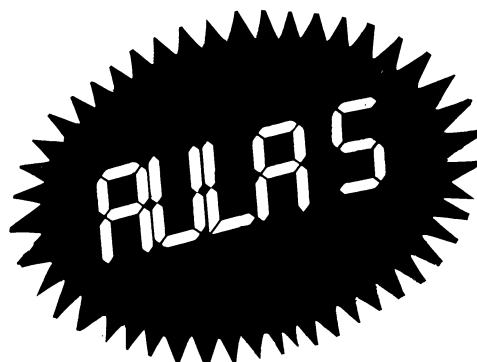
Elaborado para produzir a mínima perturbação possível ao sinal original, o K33 oferece inúmeras aplicações ao técnico que necessite utilizar um pré-amplificador de excelente qualidade e desempenho.

K33 – Ncz\$ 50,00

PROGRAMAÇÃO EM LINGUAGEM



BASIC



RESOLUÇÕES DOS EXERCÍCIOS APRESENTADOS NA AULA ANTERIOR

Antes de entrarmos no desenvolvimento do conteúdo desta aula, resolveremos agora os dois exercícios propostos no final da aula anterior. Com isto, o leitor terá oportunidade de conferir-los com seus próprios resultados obtidos.

Resolução do exercício 1

PROGRAMA

```
10 REM ORDENACAO DE N NUMEROS EM ORDEM CRESCENTE
20 DIM A (20)
30 REM DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO COM 21 ELEMENTOS
40 READ N
50 FOR I = 1 TO N
60 READ A (I)
70 REM LEITURA DOS N NUMEROS
80 NEXT I
90 LPRINT "LISTAGEM ORIGINAL DOS NUMEROS NAO ORDENADOS:"
```

```
100 FOR I = 1 TO N
110 LPRINT A (I);
120 NEXT I
130 REM TROCA DE NUMERO N - 1 VEZES
140 FOR I = 1 TO N - 1
150 REM DETERMINACAO DO MENOR ELEMENTO DO CONJUNTO
160 FOR J = I + 1 TO N
170 IF A (J) < A (I) THEN
220
180 REM TROCA DE A (J) COM A (I)
190 LET A1 = A (I)
200 LET A (I) = A (J)
210 LET A (J) = A1
220 NEXT J
230 NEXT I
240 LPRINT "LISTAGEM COM OS NUMEROS ORDENADOS:"
250 FOR I = 1 TO N
260 LPRINT A (I);
270 NEXT I
280 DATA 20, 471, 12, 516, 29, 14, 850, 22, 44, 89, 518
290 DATA 974, 710, 2, 25, 27, 211, 1, 10, 141, 300
300 END
```

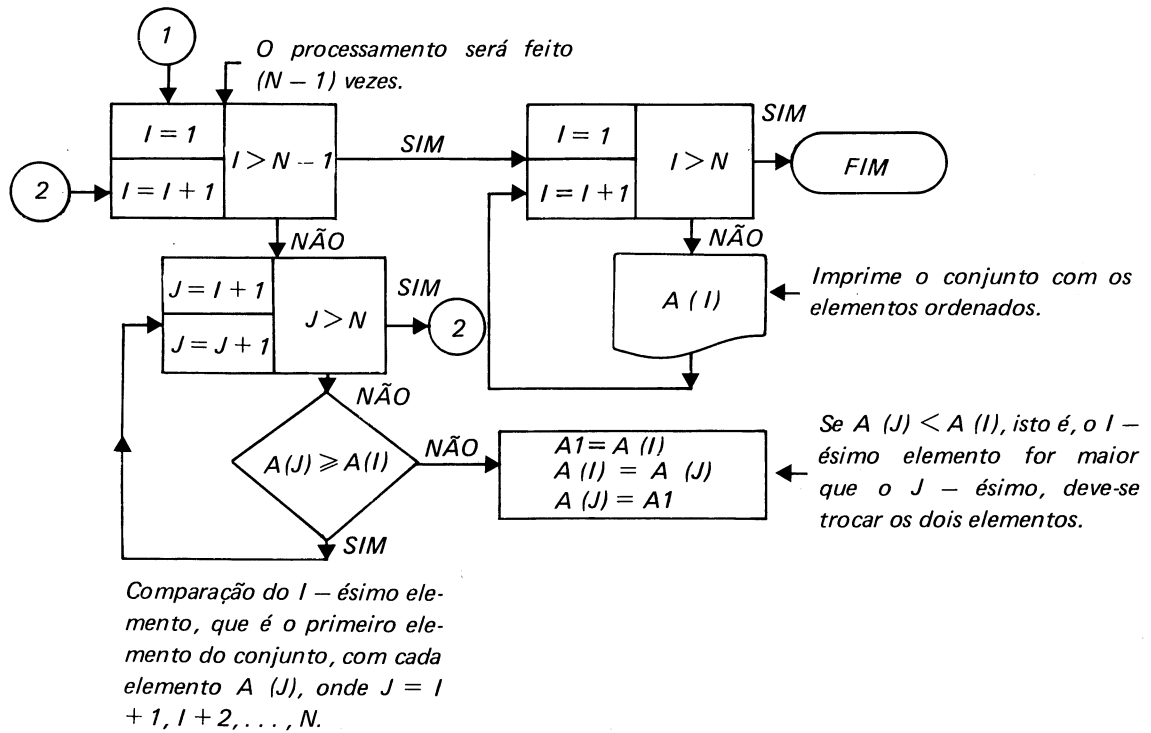
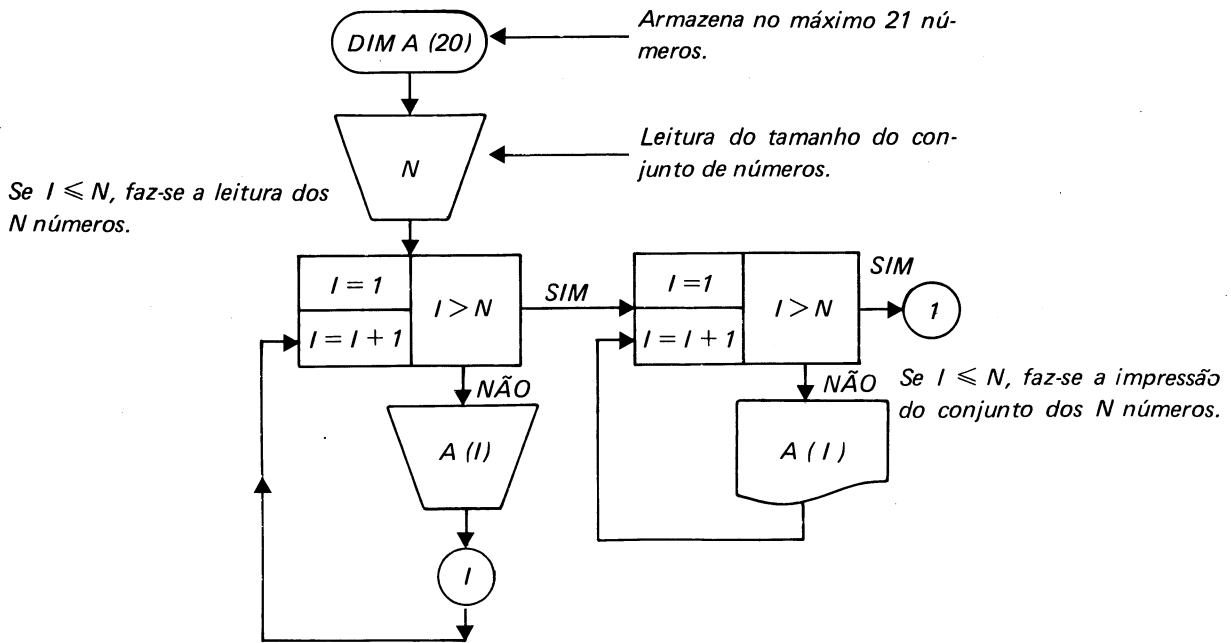
Resolução do exercício 2

PROGRAMA

```
10 REM PROGRAMA DE CORRE-
```

```
CAO DE TESTE DE AVALIACAO
20 DIM GB(15), RP(15)
30 REM LEITURA DO GABARITO DAS QUESTOES
40 FOR I = 1 TO 15
50 READ GB(I)
60 NEXT I
70 REM LEITURA DO NUMERO DO ALUNO N
80 READ N
90 IF N = 0 THEN END
100 REM LEITURA DAS RESPOSTAS DO ALUNO NUMERO N
110 FOR I = 1 TO 15
120 READ RP(I)
130 NEXT I
140 REM CORRECAO DO TESTE DE AVALIACAO
150 LET NAC = 0
160 FOR J = 1 TO 15
170 IF RP(J) <> GB(J) THEN GO TO 190
180 LET NAC = NAC + 1
190 NEXT J
200 REM CALCULO DA NOTA
210 LET NOTA = (NAC/15) * 10
220 REM IMPRESSAO DO NUMERO DO ALUNO - NUMERO DE ACERTOS - NOTA
230 LPRINT N, NAC, NOTA
240 GO TO 80
250 REM GABARITO
260 DATA 2, 3, 4, 1, 1, 3, 3, 2, 3, 4, 2, 1, 2, 4, 3
270 REM NUMERO DO ALUNO E
```


Fluxograma do exercício 1
(Resolução do exercício da aula anterior)



SUAS RESPOSTAS

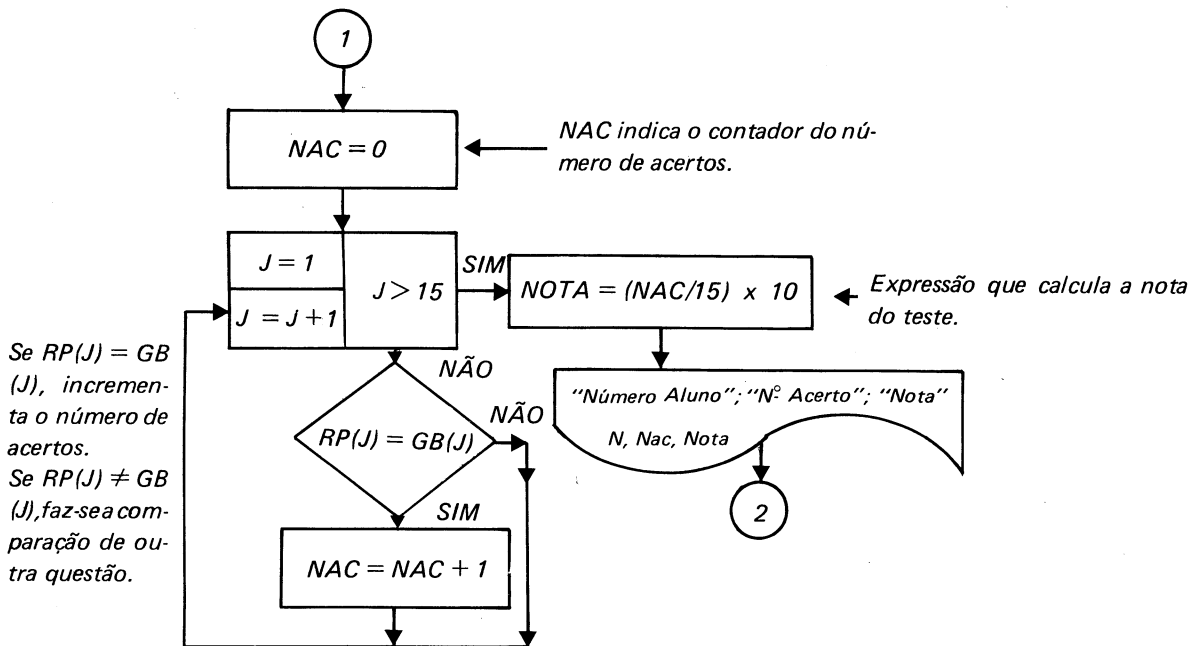
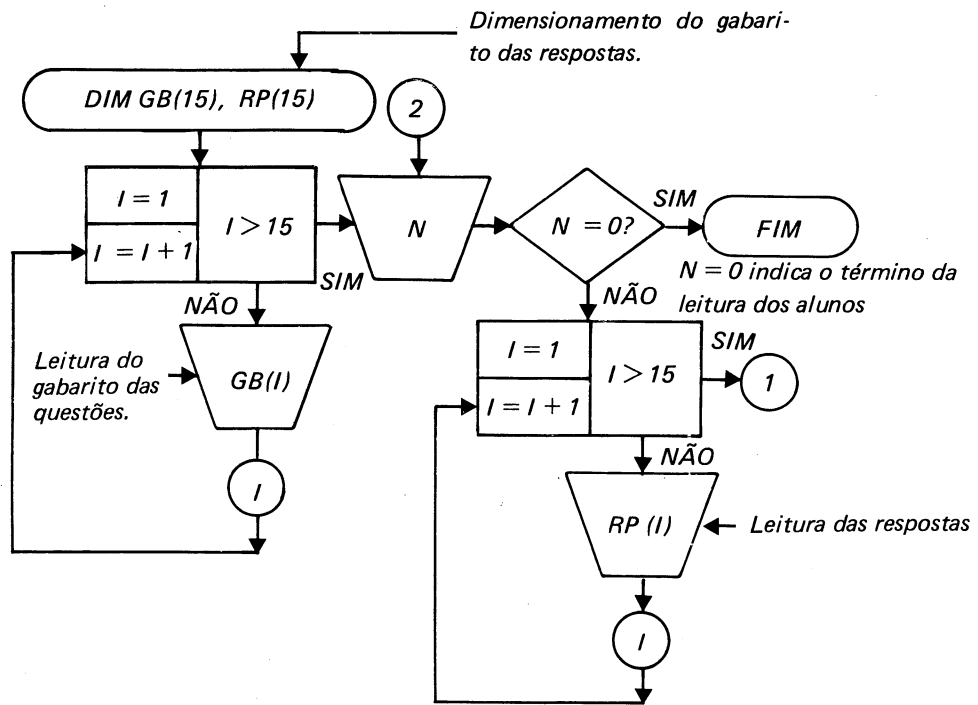
280 DATA 1, 2, 3, 4, 4, 1, 3, 4, 4,
2, 1, 1, 3, 2, 2, 1
290 DATA 2, 2, 1, 4, 1, 1, 2, 3, 1,
3, 4, 2, 4, 2, 4, 1
300 DATA 3, 1, 4, 4, 1, 1, 3, 1, 2,

3, 4, 2, 1, 1, 3, 1
310 DATA 4, 1, 3, 4, 1, 2, 3, 3, 2,
1, 4, 1, 4, 2, 1, 1

VARIÁVEL INDEXADA

Para que o nosso leitor possa as-

Fluxograma do exercício 2
(Resolução do exercício da aula anterior)



similar com maior rapidez e segurança, os conceitos que emitimos na aula anterior, apresentamos logo em seguida alguns exercícios resolvidos sobre variável indexada.

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Dada uma tabela numérica, escrever um programa BASIC para somar todos os números de cada linha e todos os números de cada coluna nela contida.

TABELA NUMÉRICA

1	0	-1	2
-6	10	15	2
12	1	4	-14
13	1	-6	-11

PROGRAMA

```

10 REM PROGRAMA PARA SOMAR LINHAS E COLUNAS DE
    UMA TABELA
20 READ L, C
30 REM LEITURA DOS NUMEROS
40 FOR I = 1 TO L

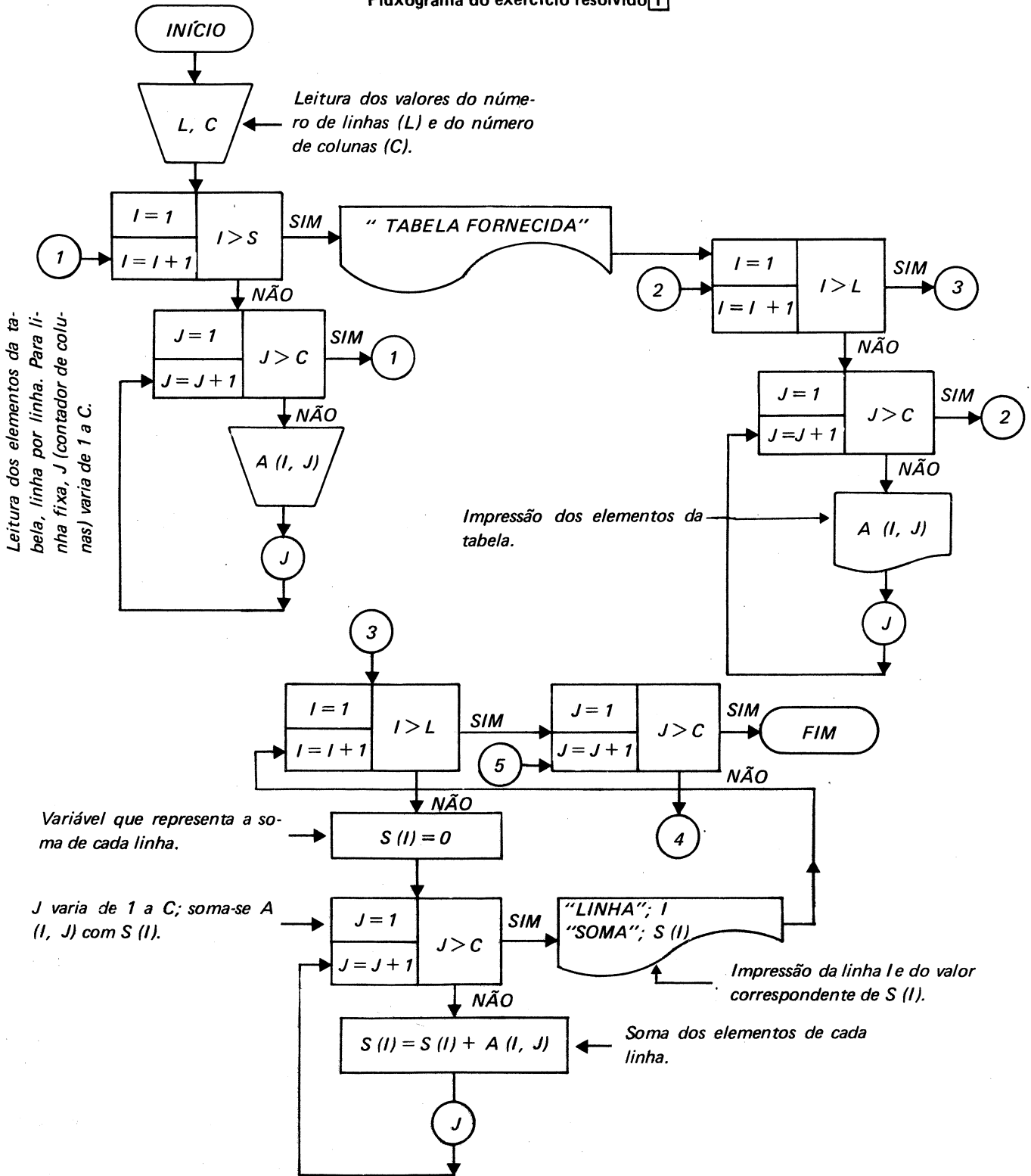
```

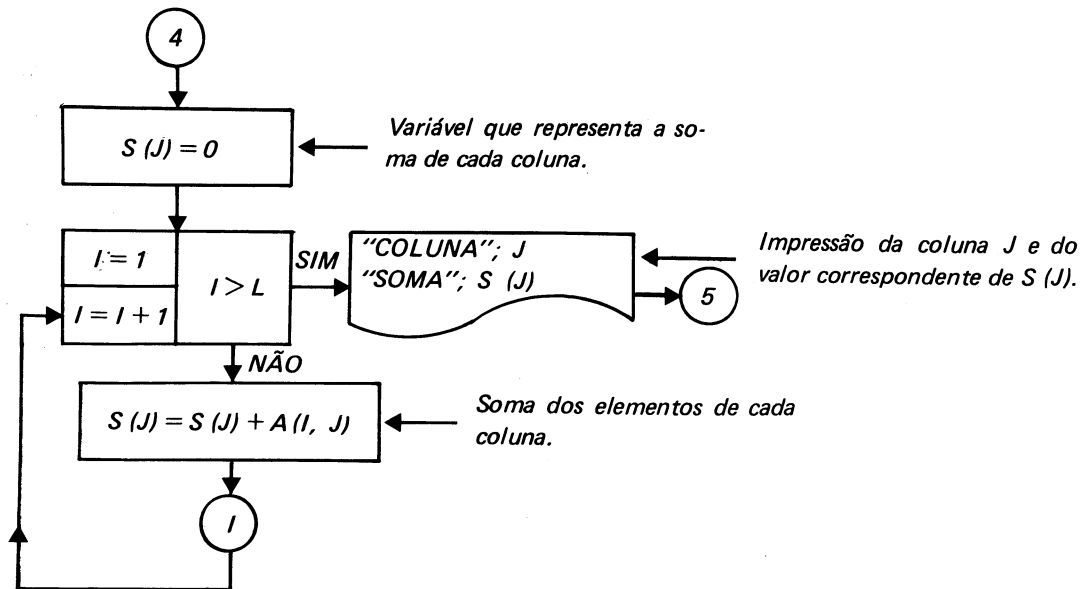
```

50 FOR J = 1 TO C
60 READ A (I, J)
70 NEXT J
80 NEXT I
90 REM IMPRESSAO DOS NUMEROS
100 LPRINT "TABELA FORNECIDA"
110 FOR I = 1 TO L

```

Fluxograma do exercício resolvido 1





```

120 FOR J=1 TO C
130 LPRINT A(I, J);
140 NEXT J
150 NEXT I
160 REM SOMATORIA DE NUMEROS DE LINHA
170 LPRINT "SOMA DOS NUMEROS DE CADA LINHA:"
180 FOR I=1 TO L
190 LET S(I) = 0
200 FOR J=1 TO C
210 LET S(I) = S(I) + A(I, J)
220 NEXT J
230 LPRINT "LINHA"; I; "SOMA="; S(I)
240 NEXT I
250 REM SOMATORIA DE NUMEROS DE COLUNA
260 LPRINT "SOMA DOS NUMEROS DE CADA COLUNA"
270 FOR J=1 TO C
280 LET S(J) = 0
290 FOR I=1 TO L
300 LET S(J) = S(J) + A(I, J)
310 NEXT I
320 LPRINT "COLUNA"; J; "SOMA="; S(J)
330 NEXT J
400 DATA 4, 4
410 DATA 1, 0, -1, 2
420 DATA -6, 10, 15, 2
430 DATA 12, 1, 4, -14
440 DATA 13, 1, -6, -11
450 END

```

2 Um colégio tem S salas de aula, contendo cada sala N alunos. Os valores de S e N são digitados por teclado.

As notas dos alunos de cada sala estão armazenadas em uma matriz M linha, em cada linha da matriz estão contidas as notas dos alunos de cada sala.

Fazer fluxograma e programa BASIC, que imprima a maior nota do colégio.

A matriz é dada a seguir:

$$M = \begin{bmatrix} 2.5 & 6.5 & 4.0 & 7.0 & 9.0 \\ 3.0 & 5.5 & 8.0 & 7.5 & 6.5 \\ 4.0 & 2.5 & 9.5 & 4.5 & 6.0 \end{bmatrix}$$

← notas da sala 1
← notas da sala 2
← notas da sala 3

No exemplo, o colégio tem 3 salas de aula, cada sala contendo 5 alunos

PROGRAMA

```

10 REM PROGRAMA QUE ACHA A MAIOR NOTA DE UM COLEGIO
20 INPUT "NUMERO DE SALAS:"; S
30 INPUT "NUMERO DE ALUNOS POR SALA:"; N
40 REM LEITURA DA MATRIZ DE NOTAS

```

```

50 DIM M(S, N)
60 FOR I=1 TO S
70 FOR J=1 TO N
80 LPRINT "NOTA DO ALUNO"; J; "DA SALA"; I; "=";
90 READ M(I, J)
100 NEXT J
110 NEXT I
120 LET MN = M(1, 1)
130 REM ATRIBUI A VARIÁVEL MN UM VALOR INICIAL PARA

```

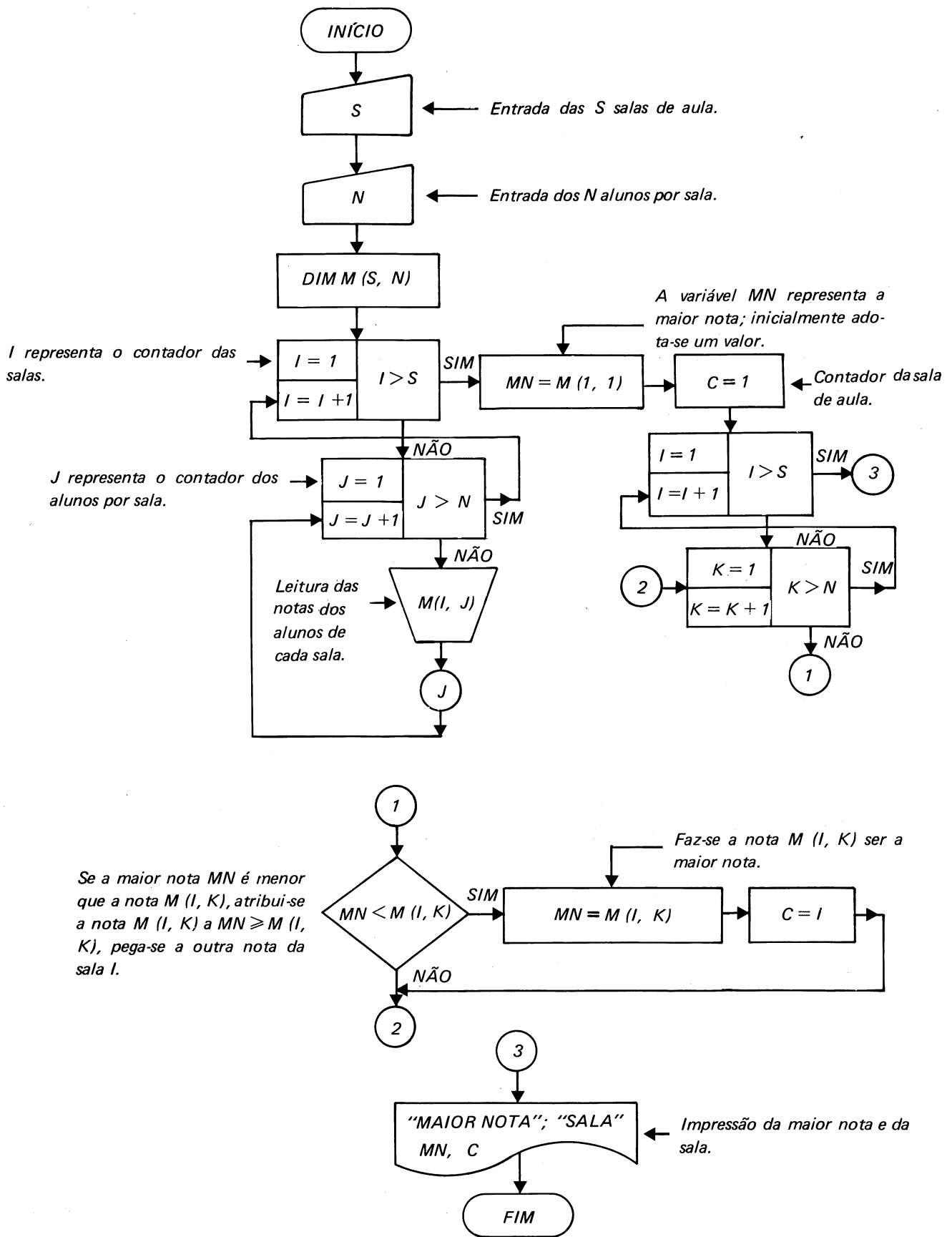
A MAIOR NOTA

```

140 LET C = 1
150 REM A MAIOR NOTA ESTA NA SALA 1 INICIALMENTE
160 FOR I=1 TO S
170 FOR K=1 TO N
180 IF MN < M(I, K) THEN GO TO 220
190 NEXT K
200 NEXT I
210 GO TO 250
220 LET MN = M(I, K)
230 LET C = 1
240 GO TO 190
250 LPRINT "A MAIOR NOTA E="; MN, "(SALA="; C; ")"
260 END

```


Fluxograma do exercício resolvido 2



SUB-ROTINAS

Com a finalidade de reduzir o trabalho de programação, existe uma forma de se estruturar um programa denominado sub-rotina, de maneira a evitar a repetição de uma seqüência de instruções diversas vezes em diferentes trechos do programa.

Quando houver necessidade, é possível desviar o controle de qualquer lugar do programa para a sub-rotina, retornando posteriormente ao programa. A economia de memória acaba por se constituir na principal vantagem da sub-rotina.

As sub-rotinas são pequenos programas pertencentes ao programa principal, podendo ser referenciadas em qualquer parte do programa.

Exemplificando, quando se está de posse de um programa muito extenso e complexo, é comum dividi-lo em vários trechos mais simples de se codificar.

As sub-rotinas são empregadas na definição de novas funções, não possuindo um nome associado; porém, podem ser utilizadas para a determinação de uma ou mais quantidades numéricas ou alfanuméricas, sem a necessidade de uso de argumentos.

As sub-rotinas não precisam ser inicializadas por nenhuma instrução especial, podendo começar por uma instrução REM, por uma instrução INPUT, por uma instrução LET, por uma instrução FOR - TO, etc.

INSTRUÇÃO GOSUB

Esta instrução tem por finalidade transferir o fluxo de processamento do programa principal para uma sub-rotina.

A instrução GOSUB consiste do número da linha da instrução, seguido da palavra-chave GOSUB e do número da linha onde inicia a sub-rotina.

Apresenta a instrução GOSUB a seguinte forma geral:

$\langle \text{número de linha} \rangle \text{ GOSUB } \langle \text{número da linha de início da sub-rotina} \rangle$

O número da linha de início da sub-rotina pode ser uma constante ou uma variável.

Vejamos os seguintes exemplos:

```
1 500 GOSUB 1000
```

O fluxo de processamento será transferido para uma sub-rotina que inicia na linha número 1000 do programa.

```
2 10 LET A = 1000
```

```
100 GOSUB A
```

Esse exemplo tem o mesmo efeito do anterior, onde o número da linha de início da sub-rotina é dado pelo valor da variável A.

Após a execução da sub-rotina, o controle de processamento retornará para a instrução seguinte à instrução GOSUB.

É possível verificar-se que um programa principal pode chamar em várias posições diferentes a execução de uma certa sub-rotina, e o endereço de retorno armazenado é o da instrução GOSUB específica.

```
3 10 REM EXEMPLO 3
```

```
100 GOSUB 1000  
110 LET I = K + 2
```

```
200 GOSUB 2000  
210 PRINT M
```

```
1000 REM SUB-ROTINA 1
```

```
1500 REM FIM DA SUB-RO-  
TINA 1
```

```
2000 REM SUB-ROTINA 2
```

```
2500 REM FIM DA SUB-RO-  
TINA 2
```

Neste exemplo, ao executarmos a linha 100, o controle do processamento é transferido para a linha 1000, onde inicia a sub-rotina 1 e, após sua execução, retorna para a linha 110. Se a linha 200 for executada, o controle do processamento é transferido para a linha 2000, onde inicia a sub-rotina 2 e, após sua execução, retorna para a linha 210.

```
4 10 REM EXEMPLO 4
```

```
100 GOSUB 1000  
110 LET X = X + 1
```

```
200 GOSUB 1000  
210 LET Y = X + 4
```

```
500 REM FINAL DO EXEM-  
PLO 4
```

```
1000 REM SUB-ROTINA 1
```

```
1100 GOSUB 2000  
1110 LET C = X + Y
```

```
1500 GOSUB 2000  
1510 LET E = C + 3
```

```
1600 REM FIM DA SUB-RO-  
TINA 1
```

```
2000 REM SUB-ROTINA 2
```

```
2500 REM FIM DA SUB-RO-  
TINA 2
```

Neste exemplo, temos um programa principal de duas sub-rotinas.

O programa principal se inicia na linha 10 e termina na linha 500, e contém em seu interior uma sub-rotina, referenciada duas vezes (SUB-ROTINA 1), iniciada na linha 1000.

A sub-rotina 1 chama por duas vezes uma outra sub-rotina iniciada na linha 2000 (SUB-ROTINA 2).

Ao executarmos o programa principal, quando encontrar a linha 100 ele desvia para a sub-rotina da linha 1000, a qual por sua vez ao encontrar a linha 1100 desvia para a sub-rotina da linha 2000.

Quando terminar a sub-rotina 2, o fluxo do processamento retorna à linha 1110, continuando a execução da sub-rotina 1, que tem nova chamada à sub-rotina 2 na linha 1500, repetindo o processo anterior, só que retornando para a linha 1510. Após o encerramento da sub-rotina 1 o fluxo do processamento retorna para a linha 110. Encontrando a linha 200, todo o processo descrito anteriormente é novamente executado, retornando agora para a linha 210.

Este processo de uma sub-rotina conter em seu interior uma referência a uma outra sub-rotina, que por sua vez pode referenciar uma terceira, e assim por diante, até um nível máximo que depende do microcomputador, é denominado de sub-rotinas embutidas.

Obs.: Quando do emprego das sub-rotinas embutidas, se a sub-rotina 1 chama para executar a sub-rotina 2, esta não pode chamar a sub-rotina 1.

INSTRUÇÃO RETURN

A instrução RETURN encerra a execução de uma sub-rotina, fazendo com que o fluxo de processamento seja transferido para a instrução seguinte à instrução GOSUB, sendo sua forma geral a seguinte:

```
<número de linha> RETURN
```

A instrução RETURN consiste simplesmente do número da linha da instrução, seguido da palavra-chave RETURN.

Confiram o exemplo a seguir:
10 REM PROGRAMA PRINCIPAL

```
500 GOSUB 1000
```

```
800 REM FIM DO PROGRAMA PRINCIPAL
```

```
1000 REM SUB-ROTINA 1
```

```
1500 RETURN
```

```
1510 REM FIM DA SUB-ROTINA 1
```

Obs.: O fluxo de processamento jamais poderá ser transferido da sub-rotina para o programa principal por meio das instruções GO TO ou IF. A única instrução que tem esta finalidade é o RETURN.

Regras para a utilização dos comandos GOSUB – RETURN

a) Uma mesma sub-rotina pode ter mais de um RETURN.

b) As sub-rotinas podem ser colocadas em qualquer parte do programa. É recomendável porém que sejam colocadas no final do programa principal.

c) Ao utilizar-se uma sub-rotina, os valores das variáveis empregadas no programa principal são alterados.

d) Uma sub-rotina pode chamar a si própria.

Representação de sub-rotina no fluxograma

O bloco de chamada para sub-rotina é o retângulo modificado, ilustrado dessa maneira:

```
SUB-ROTINA 1
```

Para a instrução que inicia uma sub-rotina utiliza-se um bloco com o nome da sub-rotina em seu interior, exatamente como nos mostra esta ilustração:

```
SUB-ROTINA 1
```

Para a instrução RETURN, utiliza-se o mesmo bloco com a palavra RETURN, como podemos ver nesta ilustração:

```
RETURN
```

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1 Uma certa indústria deseja dar um abono para seus funcionários, de acordo com a seguinte tabela:

Número de anos de trabalho	Abono
Até 2	10%
De 2 a 6 anos	20%
Acima de 6 anos	30%

O abono é limitado a Ncz\$1.000,00. A entrada dos dados pelo teclado, deve conter:

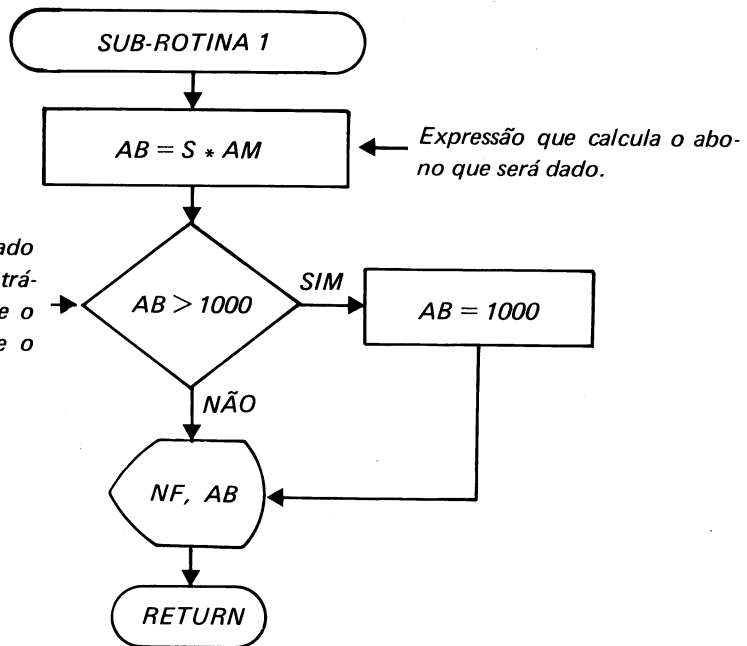
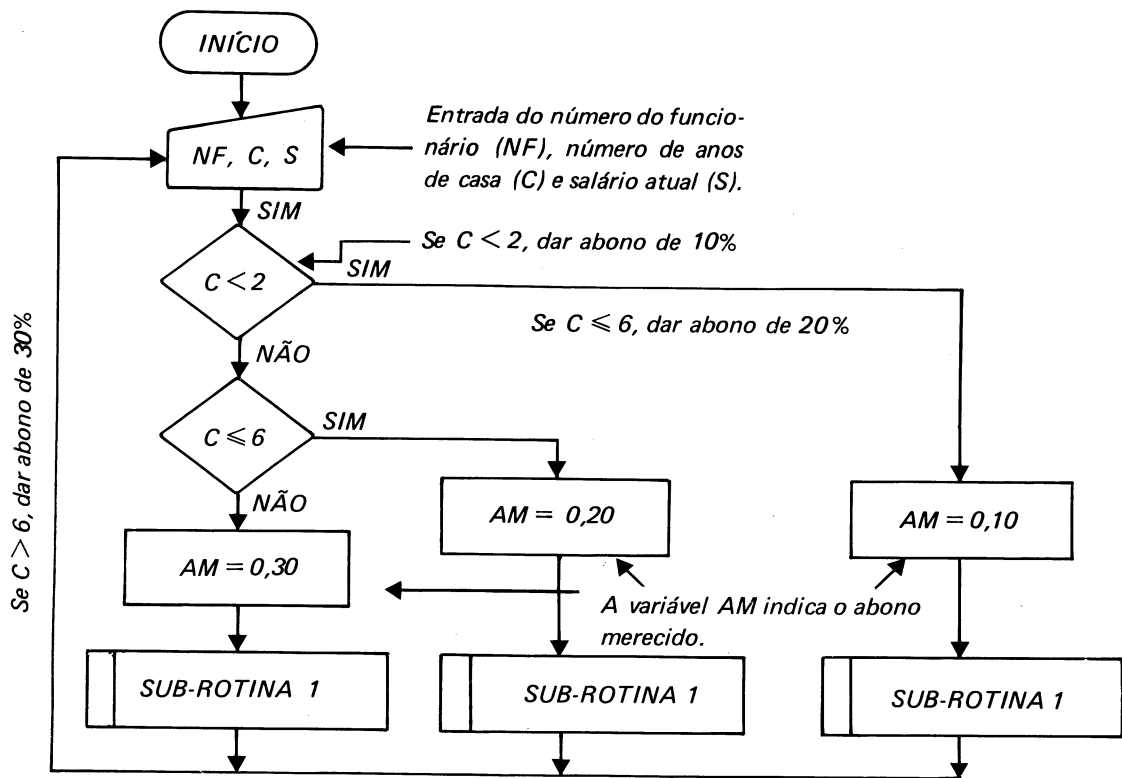
- a) número do funcionário (NF);
- b) número de anos de casa (C);
- c) salário atual (S).

Exibir esse abono, bem como o número do funcionário.

PROGRAMA

```
10 REM PROGRAMA DE CALCULO DE ABONO PARA FUNCIONARIO
20 INPUT "NUMERO DO FUNCIONARIO ="; NF
30 INPUT "NUMERO DE ANOS DE CASA ="; C
40 INPUT "SALARIO ATUAL ="; S
50 IF C < 2 THEN GO TO 100
60 IF C <= 6 THEN GO TO 130
70 LET AM = 0.3
80 GOSUB 200
90 GO TO 20
100 LET AM = 0.1
```

Fluxograma do exercício resolvido 1



```

110 GOSUB 200
120 GO TO 20
130 LET AM = 0.2
140 GOSUB 200
150 GO TO 20
200 REM SUB-ROTINA DO CALCULO
    
```

```

LO DO ABONO
210 LET AB = S * AM
220 IF AB > 1000 THEN GO TO 260
230 PRINT "NUMERO DO FUNCIO-
NARIO E"; NF
240 PRINT "ABONO DADO="; AB
    
```

```

250 RETURN
260 PRINT "NUMERO DO FUNCIO-
NARIO E"; NF
270 PRINT "ABONO DADO="; 1000
280 RETURN
    
```


2 Em uma loja de equipamentos eletrônicos, o valor das vendas efetuadas pelos seus funcionários estão cadastrados em uma lista de dados, com a seguinte disposição:

DATA número da nota fiscal, valor da venda em Ncz\$.

A cada vendedor é destinada uma lista de dados, com o seguinte formato:

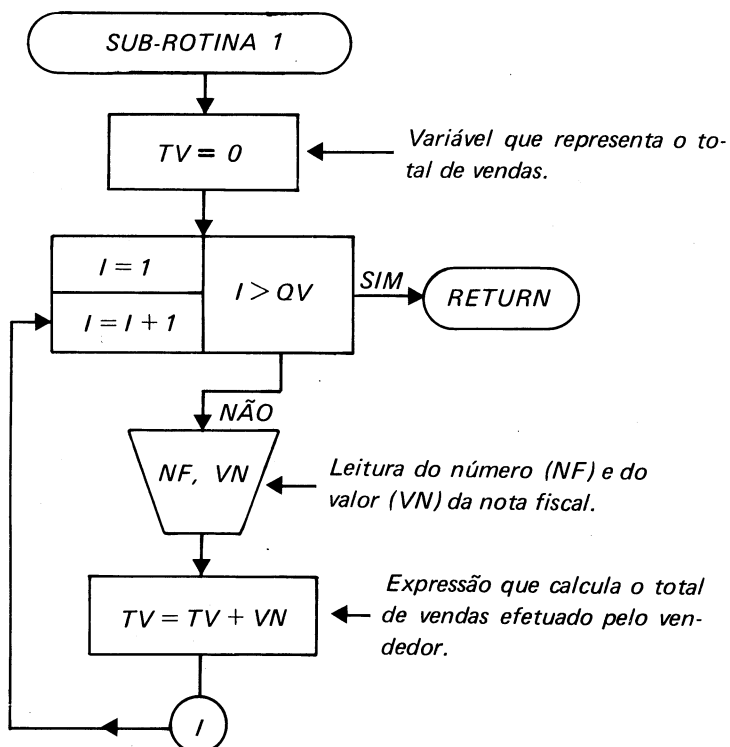
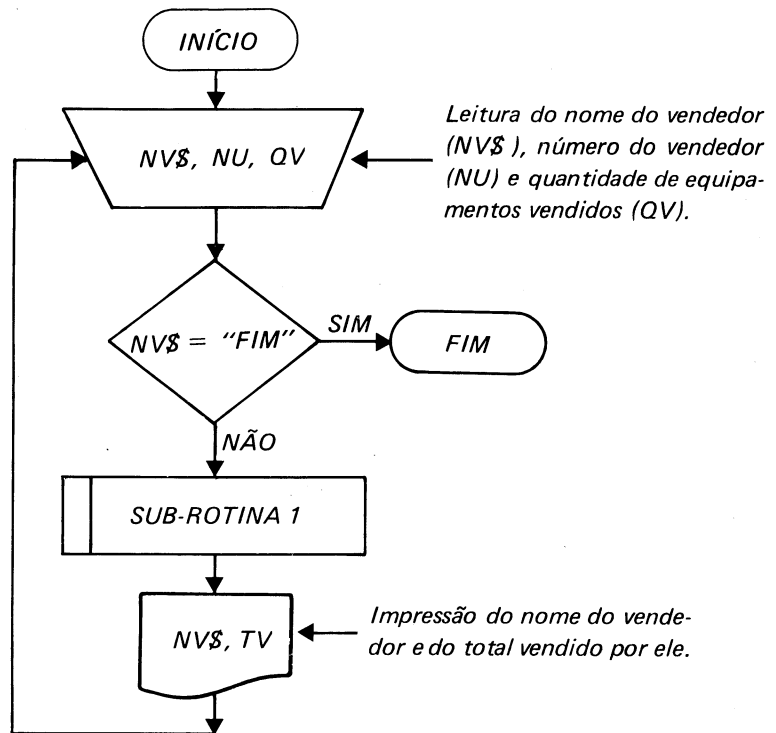
DATA nome do vendedor, número do vendedor, quantidade de equipamentos vendidos no mês.

Fazer um fluxograma e programa BASIC para imprimir o nome do funcionário e o valor vendido durante o mês. O programa será encerrado quando o nome do funcionário na instrução DATA for "FIM".

A lista de dados é a seguinte:

DATA JOSE DOS SANTOS, 1, 2
 DATA 4508, 28500
 DATA 4511, 15800
 DATA RICARDO, 2, 3
 DATA 4512, 37500
 DATA 4528, 25200
 DATA 4619, 8700
 DATA FIM

Fluxograma do exercício resolvido 2



I é a variável de contagem do número de equipamentos vendidos. Se $I \leq QV$, faz-se a leitura do número e do valor da nota fiscal. Se $I > QV$, retorna para imprimir o nome do vendedor e o total vendido por ele durante o mês.

PROGRAMA

```
10 REM PROGRAMA DE VENDAS
EFETUADAS
20 REM NV$ = NOME DO VENDE-
DOR
30 REM NU = NUMERO DO VEN-
DEDOR
40 REM QV = QUANTIDADE DE
EQUIPAMENTOS VENDIDOS
50 REM TV = TOTAL VENDIDO
60 REM NF = NUMERO DA NOTA
FISCAL
70 REM VN = VALOR DA NOTA
FISCAL EM Ncz$
80 READ NV$, NU, QV
90 IF NV$ = "FIM" THEN END
100 REM CHAMADA DA SUB-ROTI-
NA
110 GOSUB 500
120 LPRINT "NOME DO VENDE-
DOR: "; NV$
130 LPRINT "TOTAL VENDIDO =
"; TV
140 REM LEITURA DE NOVOS
DADOS
150 GO TO 80
500 REM INICIO DA SUB-ROTINA 1
510 LET TV = 0
520 FOR I = 1 TO QV
530 READ NF, VN
540 LET TV = TV + VN
550 NEXT I
560 RETURN
570 REM RETORNA PARA A LI-
NHA 120
800 DATA JOSE DOS SANTOS, 1, 2
810 DATA, 4508, 28500
820 DATA 4511, 15800
830 DATA RICARDO, 2, 3
840 DATA 4512, 37500
850 DATA 4528, 25200
860 DATA 4619, 8700
870 DATA FIM
```

PEQUENO VOCABULÁRIO TÉCNICO DE COMPUTAÇÃO

J

JUSTAPOSIÇÃO: Posicionar itens lado a lado.

JUSTIFICAÇÃO: Ato de ajustar dígitos ou caracteres, de acordo com uma configuração predeterminada.

JUSTIFICAR: Alinhar um conjunto de caracteres em relação à margem direita ou esquerda.

JUMP (SALTO): Alteração na seqüência normal de execução em um computador.

K

K: Em sistema decimal representa 1.000 (10^3), porém tendo em vista que os computadores usam sistema binário, K representa 1.024 (2^{10}).

KBYTE: Unidade de medida de capacidade da memória que representa 1.024 bytes.

KEYBOARD (TECLADO): Um arranjo de teclas que o usuário pressiona para gerar os códigos dos caracteres.

L

LAÇO RESIDENTE: Operação que envolve somente as unidades de entrada e saída, associadas ao terminal local.

LEITORA DE CARTÕES: Um dispositivo de entrada que lê cartões perfurados e que converte o código mecânico dos cartões em impulsos eletrônicos, que são então transmitidos à memória do computador para processamento.

LEITURA NÃO DESTRUTIVA: Processo de leitura sem alteração das informações registradas.

LINGUAGEM DE BAIXO NÍVEL: Linguagem de programação em que cada instrução corresponde a uma instrução em código de máquina de computador.

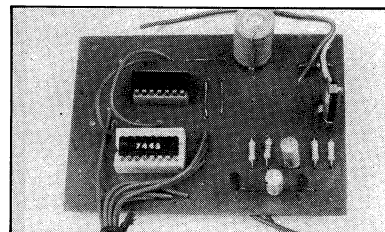
LINGUAGEM DE CONTROLE DE SERVIÇO: Uma linguagem que codifica as declarações de controle de serviço.

LINHA DE FLUXO: Linha que conecta dois símbolos em um fluxograma.

LISTA DE ESPERA: Método de organizar e controlar dados de programas não processados.

LOGO – LINGUAGEM DE ALTO NÍVEL: Considerada uma linguagem educacional, fácil de ser aprendida por crianças.

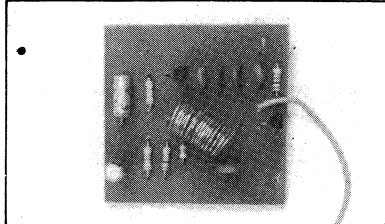
LOOPING: Operação que repete uma seqüência de passos.



K45 – SEQUENCIAL 10

É um circuito acionador programável que permite a comutação de cargas externas em seqüência. O número de canais pode ser programado de acordo com a necessidade. Consome pouco e pode ser alimentado por pilhas comuns.

K45 – Ncz\$ 54,00



**K55 – TV-SOUND
TRANSMITER**

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

K55 – Ncz\$ 54,00

OS ASPECTOS GERAIS DE UM MICROFONE

Apenas para posicionar o leitor quanto a esta matéria, queremos lembrá-lo que em matéria anterior tivemos oportunidade de mostrar que tipos de microfones encontram-se à disposição de seus usuários, quais suas qualidades e defeitos, os aspectos técnicos de cada um desses dispositivos e seu grau de utilidade em determinadas funções desejadas.

Naquela ocasião, os comentários que fizemos abrangeram:

- a) o microfone dinâmico;
- b) o microfone de carvão;
- c) o microfone capacitivo;
- d) o microfone de cristal;
- e) o microfone de velocidade;
- f) o microfone de cerâmica;
- g) o microfone de condensador;
- h) o microfone para guitarra.

Portanto, as características específicas de cada qual já sendo de conhecimento de todos que acompanham nossas edições, resta-nos entrar num campo mais localizado, ou seja, comentar o comportamento eletromecânico de um microfone, sem nos preocuparmos quanto ao seu tipo, marca ou procedência. Interessa-nos isto sim, discutirmos os aspectos técnicos de um microfone de uma maneira genérica.

AS QUALIDADES DE UM MICROFONE

Como avaliar as qualidades de um microfone? Evidentemente que existem determinados parâmetros, todos eles feitos em função das especificações elétricas e mecânicas, que acabam sendo de pleno conhecimento do público consumidor, face, principalmente, aos catálogos e manuais fornecidos pelo fabricante, e que acompanham tal dispositivo quando de sua aquisição. Obviamente que devemos encarar esses catálogos e manuais como verídicos em suas informações, podendo o consumidor estabelecer a partir deles, suas alternativas de escolha.

Com vistas a que o usuário comum possa ter uma decisão mais coerente ao optar por um desses dispositivos, vamos nos ater, a partir deste instante, a uma análise daqueles aspectos que mais interessam aos usuários na escolha de seu dispositivo.

CURVA DE RESPOSTA EM FREQUÊNCIA

Lembram-se aqueles que tiveram oportunidade de nos acompanhar na matéria anterior (citada no início desta) que várias vezes nos referimos à curva de resposta em frequência, quando da análise das características de cada microfone. Vejamos então o que isso realmente significa.

A referência curva de resposta em frequência nada mais é que um gráfico de escala logarítmica, no eixo horizontal, onde se marcam as frequências, e de escala natural, no eixo vertical, onde se marca a relação de potência — e, em algumas vezes a tensão — em decibéis.

Considera-se o decibel como sendo 20 vezes o logaritmo da relação entre a tensão (ou 10 vezes a relação de potência) de saída do microfone, no caso, e uma tensão de saída tomada para comparação.

Para efeito de comparação, pega-se a tensão que o microfone desenvolve na frequência de 1 KHz e, então, através desse parâmetro inicial é feita a comparação de todas as outras tensões em relação a essa, permitindo-nos efetuar a relação logarítmica citada anteriormente.

Vamos examinar um exemplo prático. Neste exemplo, temos um microfone qualquer, com as seguintes características técnicas: saída de 1 volt, na frequência de 1 KHz, supondo-se que sua saída seja de:

- 0,1 volt a 100 Hz;
- 0,5 volt a 500 Hz;
- 1,5 volt a 5 KHz;
- 0,1 volt a 10 KHz;
- 0,01 volt a 15 KHz;

Tomemos como elemento de comparação a tensão 1 volt a 1 KHz. Observem então como são feitas as relações neste nosso exemplo:

$$\text{a } 100 \text{ Hz: } \frac{V_{100 \text{ Hz}}}{V_1 \text{ KHz}} = \frac{0,1}{1} = 0,1$$

$$\text{a } 500 \text{ Hz: } \frac{V_{500 \text{ Hz}}}{V_1 \text{ KHz}} = \frac{0,5}{1} = 0,5$$

$$\text{a } 1.000 \text{ Hz: } \frac{V_{1 \text{ KHz}}}{V_1 \text{ KHz}} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{a } 5 \text{ KHz: } \frac{V_{5 \text{ KHz}}}{V_1 \text{ KHz}} = \frac{1,5}{1} = 1,5$$

$$\text{a } 10 \text{ KHz: } \frac{V_{10 \text{ KHz}}}{V_1 \text{ KHz}} = \frac{0,1}{1} = 0,1$$

$$\text{a } 15 \text{ KHz: } \frac{V_{15 \text{ KHz}}}{V_1 \text{ KHz}} = \frac{0,01}{1} = 0,01$$

Após efetuadas as relações, temos os elementos necessários para a construção de um gráfico. Nesse gráfico, no seu eixo horizontal, marca-se a frequência em uma escala logarítmica; no eixo vertical teremos a curva de resposta em frequência do microfone. O gráfico construído e a curva obtida estão contidos na FIGURA 1.

Acreditamos que o leitor atento tenha percebido que um microfone com essa resposta de frequência, seria realmente um dispositivo que deixaria muito a desejar, pois comprovadamente estaríamos trabalhando com um microfone de péssima qualidade.

Como normalmente os fabricantes tem por hábito indicar nos catálogos as relações em números naturais (isto é feito em decibéis), no gráfico que acabamos de construir os valores correspondentes estão em decibel.

Se apresentamos o exemplo de um microfone de qualidade muito duvidosa, o que devemos considerar para aceitar um microfone como sendo de qualidade razoável (ou de boa qualidade)? É simples: ele deve apresentar resposta plana, ou seja, a curva deve estar mais coincidente possível, com o eixo de 0 dB. As frequências inferior e superior, e que são consideradas como frequências limites, são aquelas cuja relação de tensão é de 3 dB.

O NÍVEL DE SAÍDA DE UM MICROFONE

Estabelecidas as formas para obtenção da curva de resposta em frequência de um microfone, podemos nos preocupar agora com seu nível de saída, o qual permite-nos saber se determinado microfone possui suficiente tensão de saída para excitar os amplificadores usuais, ou se é necessário que recorramos à pré-amplificação.

O decibel também é utilizado para indicação do nível de saída. Sendo o decibel uma unidade de intervalo de potência, de indicação relativa, essa indicação só terá algum significado quando tivermos especificada a importância do microfone. Exemplificando: um microfone apresentando nível de saída de - 72 dB em impedância de 10 KΩ, dará uma tensão de saída de cerca de 1 mV.

É impossível calcularmos a tensão, desde que não tenhamos conhecimento da impedância de referência, porém é fácil concluirmos que um microfone de - 50 dB dará mais saída que outro de - 70 dB, tendo em vista que:

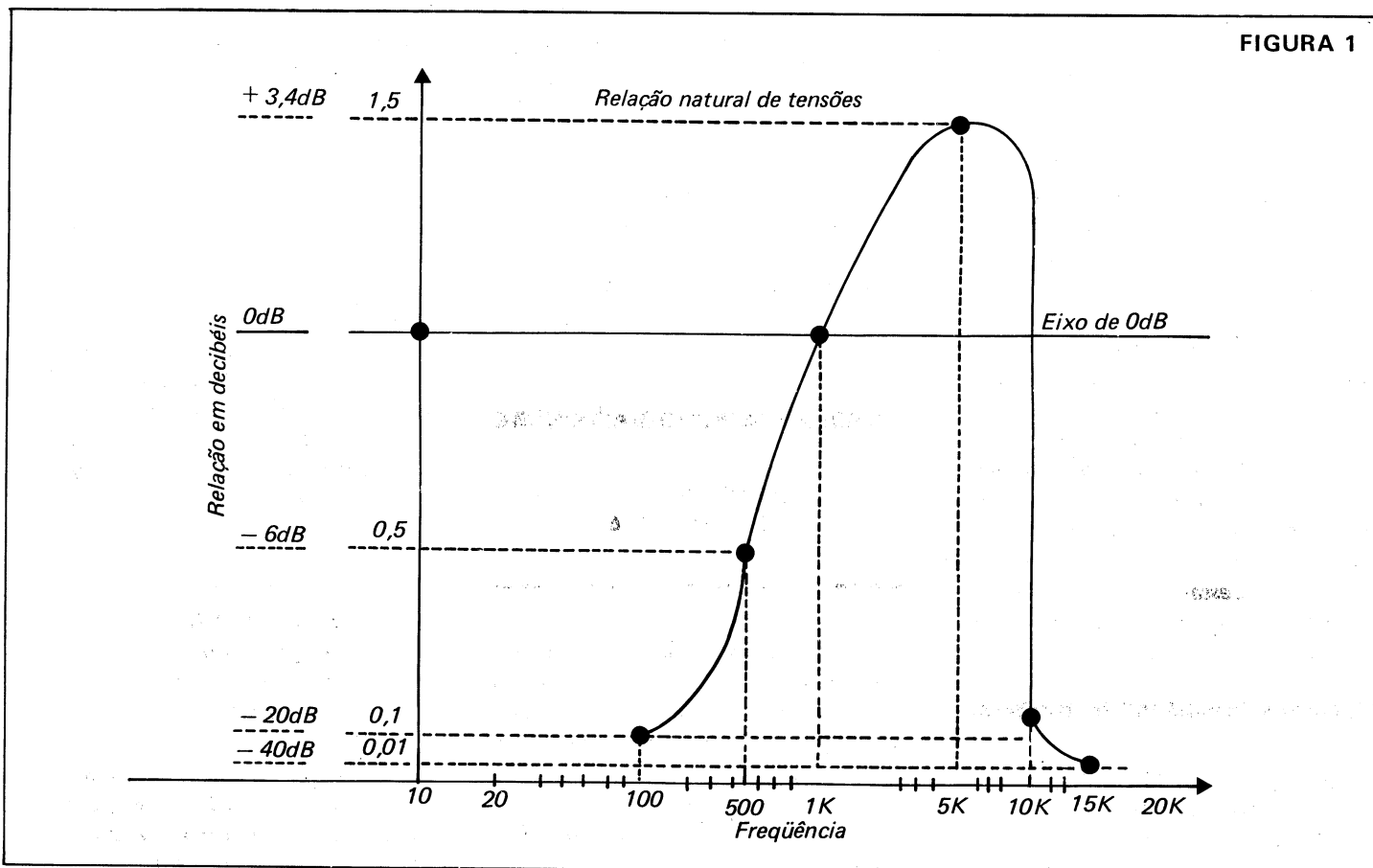


FIGURA 1

Quanto maior é a quantidade de decibéis negativos, menor é a saída.

OS FATORES DA DIRECIONALIDADE

Independentemente de sua versão, os microfones podem ser enquadrados e subdivididos em três categorias distintas:

- a) Omnidirecionais ou panorâmicos
- b) bidirecionais
- c) monodirecionais ou cardióides

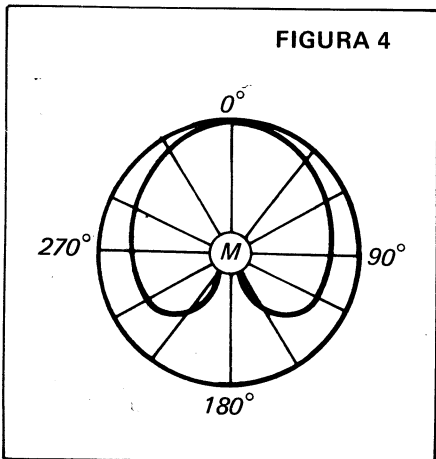
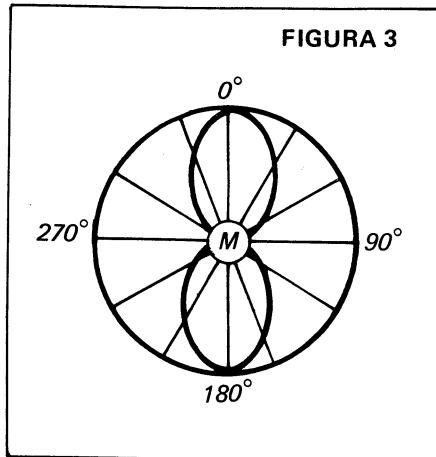
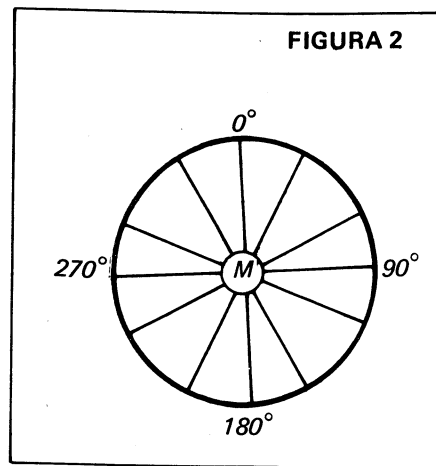
A característica direcional do microfone é um fator de muito interesse ao seu usuário, pois permite a escolha daquele que melhor se adapte a uma dada aplicação. Ao se escolher, por exemplo, um microfone para propagação de rua, essa escolha deve recair sobre o monodirecional, que capta a voz do locutor, exclusivamente.

A característica da direcionalidade do microfone costuma ser indicada em forma de gráfico, denominado de gráfico ou diagrama polar. Esse é um gráfico típico, não tendo eixos fixos, como nos gráficos cartesianos, mas um ponto fixo, que é o pólo, e um raio que gira ao redor do pólo, dando uma volta completa. A escala, nesse caso, é graduada em graus.

É de interesse também saber que a característica direcional de um microfone não depende tão e apenas somente de seu tipo, mas também da frequência de som.

Ilustrando e diferenciando as características de cada uma das categorias apresentadas anteriormente, vejamos os gráficos contidos nas FIGURAS 2, 3 e 4, mostrados em seqüência.

Os gráficos apresentados indicam o espaço ao redor do microfone, que é colocado no centro dos mesmos. Esse espaço é representado pela letra M. Os gráficos devem ser interpretados em suas três dimensões (pois são esféricos), e não apenas circulares como poderia



ser interpretado, numa primeira observação das figuras apresentadas.

Um microfone só pode ser considerado omnidirecional ou panorâmico quando apresentar a mesma sensibilidade em todas as direções de proveniência de sons (360°, portanto), em todos os planos que passam por ele.

Dessa forma, no gráfico da fig. 2, o microfone percebe igualmente todos os sons, procedam eles das posições indicadas sob 90°, 180° ou 270°, ou

ainda, de quaisquer outras posições intermediárias.

Muitos outros pontos, além daquele representado na fig. 2 passam pelo ponto M. Podemos imaginá-los, supondo que o círculo comece a girar, efetuando uma volta completa, formando dessa maneira uma esfera com o microfone bem no centro. Facilmente deduz-se que qualquer som gerado no espaço delimitado pela esfera, é imediatamente percebido pelo microfone.

De uma maneira geral, os microfones omnidirecionais pertencem aos tipos piezoelétricos ou dinâmicos, bem como aos tipos capacitivos.

Voltemos a fig. 3 vendo-se nela o diagrama polar de sensibilidade de um microfone bidirecional. Observando-se a figura, percebe-se a existência de duas curvas ovaladas, as quais indicam um microfone sensível a sons provenientes da parte frontal (0°) e da parte de trás (180°), porém insensível a sons laterais, provenientes das direções de 90° e 270°.

Microfones apresentando esse diagrama polar, são geralmente os do tipo velocidade ou de fita.

Na fig. 4, temos representado o diagrama polar de um microfone monodirecional ou cardióide, assim conhecido pelo fato da curva ter uma grande semelhança com o desenho ilustrativo de um coração.

Se tivermos como ponto de referência aquele indicado pela letra M — que estabelece a posição do microfone — podemos notar que a sensibilidade é máxima para os sons originários da direção 0°, porém com sua sensibilidade sendo diminuída de modo gradativo em relação a outras direções, tornando-se completamente nula em 180° e ao redor desses 180° graus.

A utilidade de um microfone como esse fica clara, ao dizermos que se duas pessoas falassem entre si, produzindo sons deslocados de 90° em relação ao eixo vertical do microfone, ambas à mesma distância desse dispositivo, as duas vozes seriam muito atenuadas.

Contrariamente, se tivéssemos a seguinte situação: uma pessoa em frente ao microfone enquanto a outra estivesse posicionada ao lado ou na parte de trás, as duas à mesma distância de M, falando no mesmo tom de voz, prati-

camente somente ouviríamos quem estivesse falando de frente; a outra voz não seria audível.

É possível conseguir-se bons resultados com a utilização desse microfone. Graças à sua sensibilidade dirigida, temos condições de isolar uma fonte das demais, desde que o ambiente esteja revestido de painéis contra a reverberação, isto porque de nada valeria a característica direcional do microfone cardióide, se houvesse a possibilidade de receber, pela direção de máxima sensibilidade, reflexões de sons indesejáveis, através das paredes.

Após todas as informações dadas até este instante, não temos dúvida que o leitor adquiriu os conhecimentos básicos e essenciais para a escolha correta de um microfone.

Temos certeza então que ficou evidenciado que se quisermos, por exemplo, utilizar o microfone num palco, evidenciando a voz do cantor, sem a captação de quaisquer outros ruídos, a preferência recairá sobre um microfone cardióide ou direcional.

No caso de gravações de fita, independentemente da posição das várias fontes sonoras, o preferido deverá ser um microfone do tipo panorâmico ou omnidirecional.

Convém ressaltarmos ainda que o microfone omnidirecional apresenta um sério inconveniente, ilustrado na FIGURA 5. É quase regra geral que todos aqueles que se utilizam do microfone para uma locução têm a tendência natural de aproximar a boca o máximo possível desse dispositivo, visando com isso a que não haja perda de voz (o mesmo se aplica em relação aos cantores).

Isso que acabamos de relatar é extremamente inconveniente e desaconselhável para os microfones direcionais, tendo em vista que a resposta em baixa frequência dos mesmos, aumenta de modo acentuado com a aproximação da fonte sonora.

Na figura que acabamos de apresentar (fig. 5), temos uma curva de traço contínuo, representando o comportamento dinâmico do microfone, para a faixa entre 10 e 15 KHz, com uma distância de 30 cm entre o microfone e a fonte de som.

Vemos também uma curva pontilhada, indicando a variação sofrida pela resposta, ao termos essa distância redu-

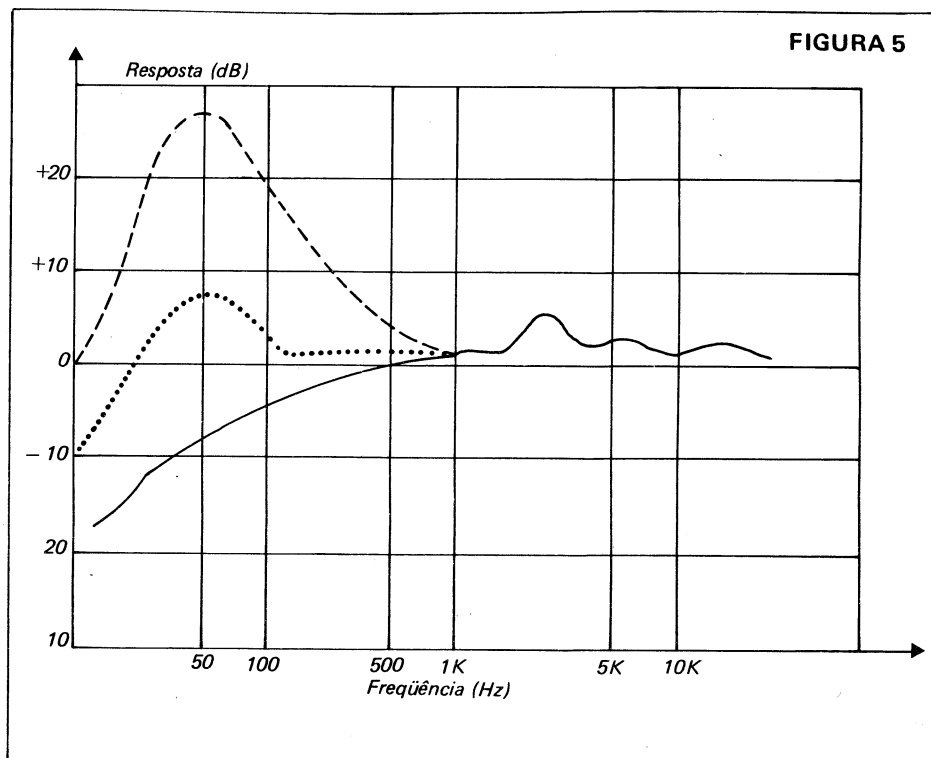


FIGURA 5

zida para 8 cm.

A curva tracejada representa uma situação totalmente indesejável, quase sempre causada por alguém que aproximou sua boca em demasia, quase tocando-a no microfone.

Registre-se por fim que ao optar por um determinado tipo de microfone, seu usuário deve considerar entre outros:

- Curva de resposta
- Sensibilidade
- Dimensão
- Peso
- Suscetibilidade a ruídos parasitas
- Custo
- Impedância

Também, e esse é um aspecto que jamais pode ser desconsiderado, a escolha de um microfone fica condicionada à acústica ambiental onde será empregado.

IMPEDÂNCIA

A indicação da impedância no microfone, dá condições de se avaliar possibilidades de que o mesmo possa ser diretamente ligado à entrada do amplificador, ou a necessidade de ser usado

um adaptador.

Se tivermos, por exemplo, um amplificador com impedância de entrada de 100 K Ω e um microfone de 600 K Ω de impedância, haverá necessidade de um adaptador de impedâncias, seja ele um transformador ou um circuito eletrônico.

ASPECTOS MECÂNICOS DO MICROFONE

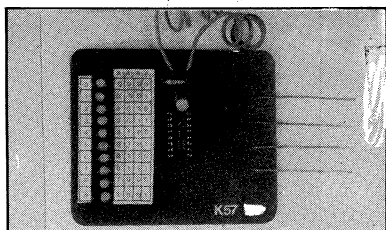
Todas as especificações relativas às características mecânicas devem ser indicadas pelo fabricante. Peso, tipo de material empregado na sua fabricação, etc., são itens que devem constar do catálogo que acompanha o microfone, facilitando a escolha por parte do usuário, pois este inevitavelmente irá escolher um que seja adequado às condições em que ele pretende usar.

O bom senso do usuário é um fator muito importante na sua escolha. Conhecidas as características de cada tipo, sabedor das vantagens e desvantagens que cada um deles pode oferecer, conhecedor dos vários aspectos eletro-

mecânicos de cada tipo de microfone (e este foi um fator que nos levou a apresentar esta matéria ao prezadís-

simo leitor), as possibilidades de se colher e adquirir um microfone que não atenda aos verdadeiros objetivos

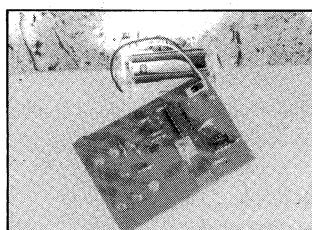
de sua compra, tornam-se menores.



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 – Ncz\$ 120,00



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 – Ncz\$ 163,00



K66 – SUPER RÍTMICA

Realce o colorido de seus bailes ou festinhas adquirindo esta sensacional SUPER RÍTMICA de grande potência. Ela poderá acionar 600 W em 110 V e 1200 W em 220 V com a simples substituição de um resistor. Ao pedir este kit você deverá informar se ele será utilizado em 110 V ou 220 V, para o envio do correto resistor.

K66 – Ncz\$ 197,00

NO RIO DE JANEIRO O INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

ESPERA A SUA VISITA

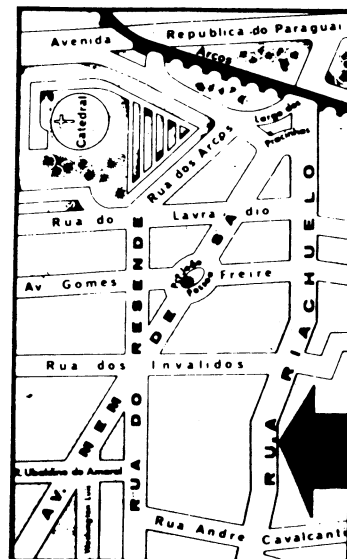
Agora, na cidade do Rio de Janeiro está inaugurada, em prédio próprio, mais uma UNIDADE DE ATENDIMENTO do INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO, que visa principalmente o conforto e comodidade dos seus alunos.

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



VEJA COMO É SIMPLES A CONVERSÃO DECIMAL – BINÁRIO

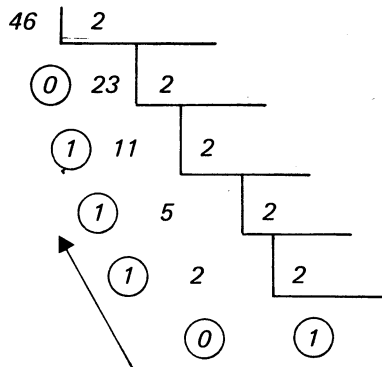
COM OU SEM MÁQUINA DE CALCULAR, UM MÉTODO SEGURO E RÁPIDO

Todos nós que lidamos com a eletrônica digital, e seus "derivados" sabemos quanto é "dura" a tarefa da transformação de um numeral do sistema decimal em seu correspondente binário – que trabalha com microcomputadores, em especial no "assembly" (programação), sabe que a conversão acontece a todo momento, para a infelicidade de uma grande maioria.

O método clássico da conversão decimal/binário nos diz que devemos dividir continuamente o número decimal por 2 (base do sistema binário, expressa no sistema decimal) até encontrarmos o resultado 0 (zero) para quociente (última divisão do processo); o numeral binário será, então, formado pelos restos das divisões realizadas, escrevendo-se esse numeral (apenas composto de zeros e uns) da direita para a esquerda, iniciando pelo resto da última divisão realizada e considerando-se o último algarismo como sendo o primeiro resto obtido pelas repetidas operações de divisões realizadas.

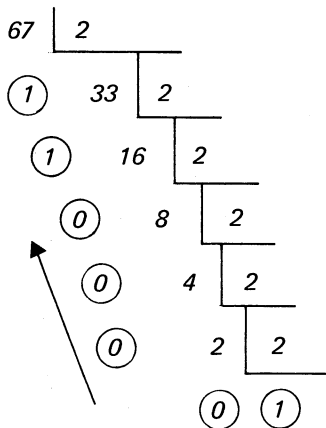
O par de exemplos a seguir elucidam o procedimento descrito:

a) $(46)_{10} = (?)_2$



$(46)_{10} = (10111)_2$

b) $(67)_{10} = (?)_2$



$\rightarrow 67_{10} = 100011_2$

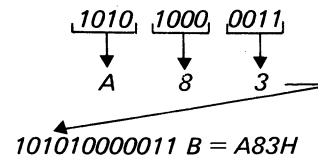
Já estamos imaginando o trabalho que teremos quando o número decimal for grande. . . Isso sem contar a grande probabilidade de erro:

É claro que o método apresentado não é o único, existindo outros métodos um pouco mais simples, mais rápidos e mais seguros, os quais têm sido exaustivamente abordados nos períodos técnicos.

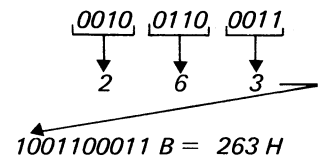
O processo que nós adotamos fundamenta-se na "compatibilidade" entre o sistema binário e o sistema hexadecimal, ou melhor, da facilidade de con-

versão entre estes sistemas, conforme ilustram os exemplos a seguir:

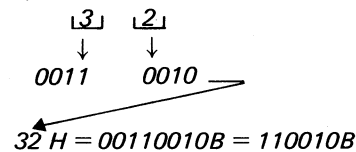
a) $10101000011_2 = (?)_H$
H representa Hexadecimal



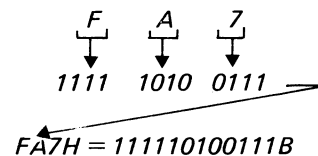
b) $1001100011_2 = (?)_H$



c) $32_H = (?)_B$



d) $FA7_H = (?)_B$



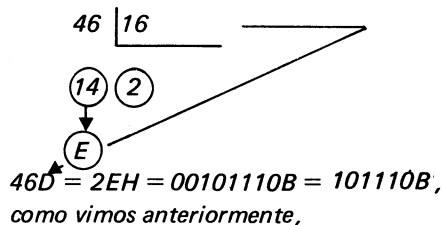
Para os que não estão acostumados, e também para facilitar aos "veteranos", a tabela I relaciona os 16 dígitos do sistema decimal com os sistemas binário e decimal. Agora é bem mais simples entender os exemplos acima, ainda mais se levarmos em consideração que quatro algarismos do sistema binário dão formação a um único dígito do sistema hexadecimal de contagem (notamos que 16 é igual a 2⁴).

Ora, tendo em vista a rápida conversão entre os sistemas binário e hexadecimal, fica claro que a melhor solução é transformar o nosso número decimal

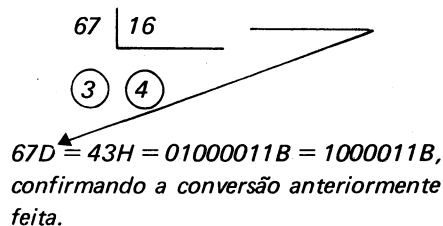
em seu equivalente hexadecimal e, a partir deste, obter seu equivalente binário, o que é uma tarefa da mais simples se levarmos em consideração a tabela 1, que a maioria já tem memorizado pelo seu uso constante.

Vejamos então, alguns exemplos de conversão decimal-binário utilizando o "método" descrito:

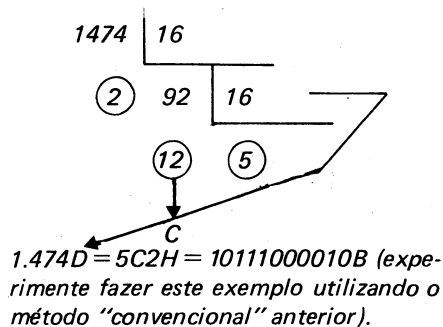
a) $46D = (?)B$



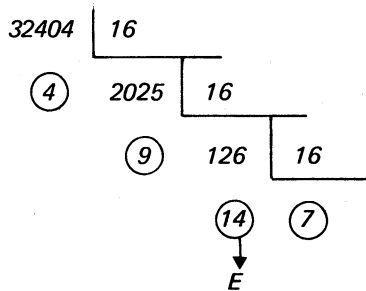
b) $67D = (?)B$



c) $1.474D = (?)B$



d) $32.404D = (?)B$



Para você que pretende treinar

um pouco mais, eis algumas conversões a serem verificadas pelo "nosso" método.

- a) $127D = 7FH = 1111111B$
- b) $1.024D = 400H = 1000000000B$
- c) $8.749D = 222DH = 10001000101101B$
- d) $65.000D = FDE8H = 1111110111101000B$

UTILIZANDO A MÁQUINA DE CALCULAR NO PROCESSO

A utilização de uma máquina de calcular, mesmo das mais simples, facilita (muito) o método. Como a máquina de calcular não nos oferece o resto da divisão de forma imediata, temos de obtê-lo a partir de uma outra operação que consiste em multiplicar por 16 a parte decimal do resultado da divisão apresentado pela calculadora; este será o dígito hexadecimal menos significativo do resultado que esperamos obter.

A parte inteira dessa primeira divisão é novamente dividida por 16, sendo inicialmente considerada a parte decimal do resultado que deve ser multiplicado por 16 para obter o segundo dígito hexadecimal do numeral; a parte inteira dessa segunda operação é novamente dividida por 16, e assim sucessivamente, até que obtenhamos um quociente inferior a 16, o qual se constituirá no último dígito da conversão requerida. Depois é só convertermos esse numeral hexadecimal em seu correspondente binário, como já vimos.

Vejamos alguns exemplos para fixar idéias (e entender o processo):

a) $46D = (?)B$

Dividindo 46 por 16 a máquina nos fornece um resultado 2,875; como a parte inteira do resultado (no caso 2) é menos que 16 não é necessário uma segunda divisão; este será o dígito mais significativo do resultado. Multiplicando por 16 a parte decimal do resultado, no caso 0,875, obteremos 14 (ou E no sistema hexadecimal) que é o dígito menos significativo do resultado "hexa".

Portanto: $46D = 2EH = 101110B$

b) $67D = (?)B$

$$67 \div 16 = 4,1875 \rightarrow 0,1875 \times 16 = 3 \text{ (LSB)}$$

como o quociente (4) é menor que 16, encerramos a operação, obtendo o resultado 43H como já havíamos determinado no "braço".

c) $1.474D = (?)B$

$$1.474 \div 16 = 92,125 \rightarrow 0,125 \times 16 = 2 \text{ (LSB)}$$

$$92 \div 16 = 5,75 \rightarrow 0,75 \times 16 = 12 = C \rightarrow 5 \text{ (MSB)}$$

portanto: $1474D = 5C2H = 1011100010B$

d) $32.404D = (?)B$

$$32.404 \div 16 = 2025,25 \rightarrow 0,25 \times 16 = 4 \text{ (LSB)}$$

$$2.025 \div 16 = 126,5625 \rightarrow 0,5625 \times 16 = 9$$

$$126 \div 16 = 7,875 \rightarrow 0,875 \times 16 = 14 = E \rightarrow 7 \text{ (MSB)}$$

assim, $32.404D = 7E94H = 111111010010100B$

É claro que o "grande macete" é a utilização mais correta da máquina de calcular. O "truque" consiste em subtrair a parte inteira do resultado obtido (e memorizar, ou anotar essa parte inteira para posterior utilização — empregar a memória da máquina pode-se tornar uma opção...) e multiplicá-lo por 16. Este processo é repetido com a parte inteira, e assim por diante.

Vejamos um exemplo tomando por base a última conversão acima: após a divisão 32.404 por 16, a máquina nos mostra o resultado 2.025,25; subtraímos o valor 2.025 e o mostrador nos indicará o valor 0,25 que será multiplicado por 16 e, assim obtemos o primeiro dígito hexadecimal (LSB) do numeral, no caso 4.

Digitamos o valor 2.025 (parte inteira) que será dividido por 16 pela máquina (resultado 126,5625) após o que subtraímos a parte inteira, surgindo no visor da calculadora o decimal 0,5625 que gera o segundo dígito hexa (no caso 9) após ser multiplicado por 16.

Digitamos agora o número 126 (parte inteira) para ser dividido por 16 como nos dois casos anteriores; a calculadora nos fornece o resultado 7,875,

do qual será retirada a parte inteira; neste caso ela se constitui do MSB do resultado, já que 7 é menor que 16; ora, a multiplicação de 0,875 por 16; nos leva ao resultado 14 (ou E no sistema

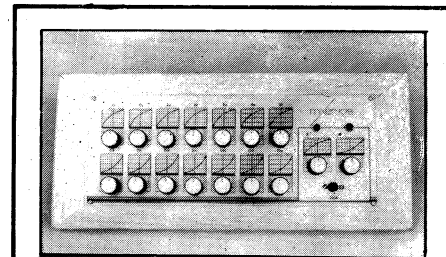
hexadecimal) e encerraremos a operação. Portanto, $32.404D = 7E94H$, como já tínhamos visto.

A utilização da máquina de calcular requer bastante prática, razão pela

qual convém treinarmos bastante (para não dizer muito) para assimilarmos o processo e, assim agilizar a conversão decimal-hexadecimal ou, em último caso, a conversão decimal-binária tão pretendida.

TABELA I

Nº DECIMAL	Nº BINÁRIO	DÍGITO HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F



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 - Ncz\$ 590,00

AGORA! NO CORAÇÃO DE SANTO AMARO

MAIS UMA UNIDADE DO

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

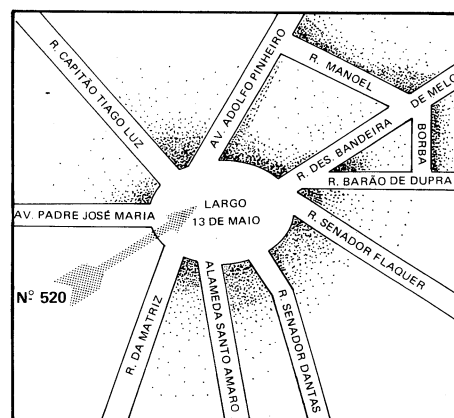
A MAIOR ORGANIZAÇÃO DE ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA DO PAÍS!

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

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

Afinal são 49 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!**



LARGO TREZE DE MAIO, N° 520, 3º ANDAR - CONJUNTO - 31
SANTO AMARO - S. PAULO CEP. 04751

O simulador aqui descrito é uma versão melhorada do publicado no n.º 57 desta revista. Ele permite simular duas frequências de transmissão e três de recepção. Na primeira versão ele oferecia apenas dois canais, um de transmissão e outro de recepção.

Comparando o diagrama do presente simulador com o da primeira versão, vemos que a síntese de funcionamento é a mesma. A diferença entre ambos (e aí reside o mérito desta segunda versão) está no maior número de linhas. Isso permite mais recursos de simulação de tráfego.

O simulador mostrado no presente trabalho serve tanto para tráfego radiomarítimo profissional como para radiomadorismo em telegrafia. É possível montá-lo em versão dupla CW/fonia, mas isso exige mais trabalho e cuidados na montagem. Todas as linhas de som deveriam ser blindadas e os painéis que correm pelas laterais da mesa deveriam ser obrigatoriamente metálicos, de alumínio ou outro metal. Sem tais cuidados surgem fortes zumbidos nos fones.

CASAMENTO DE IMPEDÂNCIAS OSCILADOR/MESA

Considerando que é necessário haver equilíbrio de impedâncias entre fonte e carga (impedâncias iguais) para ocorrer o máximo de transferência de energia, temos no simulador aqui apresentado quatro procedimentos: (1)

1.º) — Ligar qualquer número de fones de qualquer impedância.

2.º) — Igualar as impedâncias usando doze fones de 200 ohms. Isso obriga a tê-los todos ligados, seja qual for o número de alunos presentes.

3.º) — Usar um atenuador resistivo para casar as impedâncias. Será um atenuador para todos os fones, o que obriga ter todos eles ligados.

4.º) — Usar jaques de corte em cada tomada de fones, bem como resistores individuais de casamento de impedâncias.

Aperfeiçoando o Simulador de RADIOCOMUNICAÇÕES

O 4.º processo é sem dúvida o melhor. Ele garante impedância constante seja qual for o número de fones ligados.

Esse 4.º processo exige o emprego de jaques especiais denominados jaques de corte. Esse tipo de jaque é descrito na primeira versão do simulador publicada na revista n.º 57.

DIAGRAMA GERAL DO SIMULADOR

O tipo de simulador descrito no presente artigo é de uma simplicidade incrível. Isso, aliás, já foi constatado na primeira versão.

O mérito deste simulador é resultado, em boa parte, da imaginação de quem se submete a ele. É como uma criança usando um brinquedo. Ela imagina-se no realismo. Tal e qual um brinquedo o uso de simuladores é um autêntico "faz de conta", mas que grava nos sensores cerebrais do aluno o condicionamento para uma ação real.

SÍNTESE DE FUNCIONAMENTO

As comunicações entre o instrutor e os alunos são feitas por meio do som da caixa ou levando esse som aos fones. Os alunos fazem uso de seus manipuladores individuais e o som pode ser ouvido nos fones ou na caixa. O instrutor

usa seu manipulador, sendo o som ouvido na caixa ou nos seus fones.

Para treinamento de recepção é possível injetar a saída de um gravador na caixa de som ou nos fones, usando para isso uma das três linhas simuladoras de frequências diferentes. Nos treinos de recepção o instrutor desliga os dois canais de manipuladores, usando como fonte de programa uma fita gravada com o texto a ser transmitido. Os alunos ficam impossibilitados de interromper a transmissão, uma vez que quem está transmitindo é um gravador e não uma pessoa, devido a seus manipuladores terem sido desligados.

Nos treinos de recepção, sendo necessárias velocidades diferentes há o recurso de injetar as saídas de três gravadores, uma em cada linha de recepção. Será, evidentemente, necessário haver três gravadores, cada qual com sua fita adequada.

As três linhas de som simuladoras das três frequências servem também para nelas ser injetado o som proveniente de um receptor. Isso é de grande utilidade para familiarizar os alunos com o aspecto que o tráfego radiomarítimo assume.

EXEMPLOS DE USO

Vejamos o diagrama do simulador. Suponhamos que o instrutor deseja transmitir um texto sem que os alunos tenham possibilidade de interrompê-lo. O instrutor liga seu manipulador nos terminais do painel de controle indica-

dor por MANIP. Os terminais de SOM OSCIL são ligados num dos jaques J-1, 2 ou 3. Os alunos introduzem os plugues dos fones em J-1, 2 ou 3. Naquele onde o som foi injetado no painel de controle os alunos ouvirão a transmissão.

Se o instrutor desejar manter diálogo telegráfico com os alunos, conectará os terminais MANIP nos terminais MA e MB ou MC e MD. Assim feito, os alunos passam a dialogar telegraficamente com o instrutor.

Para simular mudança de frequência o instrutor avisará num dos canais J que mudará para outro. Se ele estiver em J-1 e vai passar para J-2, basta tirar a saída do oscilador de J-1 e ligá-la em J-2.

Se o instrutor preferir que o som seja ouvido apenas na caixa, tanto manipulado por ele próprio como pelos alunos, procederá do seguinte modo: interliga os terminais SOM OSC e CAIXA. Interligará os terminais MANIP com MA e MB ou MC e MD. Tudo que for manipulado pelos alunos e por ele próprio será reproduzido na caixa de som.

O autor está projetando uma terceira versão ainda mais versátil. Pretende ele apresentar um tipo de simulador que permita aos alunos dialogarem entre si, independente do controle do instrutor.

Instrutor de Curso de Oficiais. — Membro da Academia de Letras e Ciências de São Lourenço/MG —

(1) — Tratando-se de baixas potências e de sinais telegráficos, esse cuidado é meramente teórico. No caso citado são doze fones de 0,1W cada. Isso dá como resultado 1,2W. O oscilador, mesmo descaído, não sofre mal algum. Lembremo-nos de que os sinais telegráficos significam carga intermitente, ocorrendo alívio de carga entre os pontos e traços dos sinais Morse.

CHAMADA

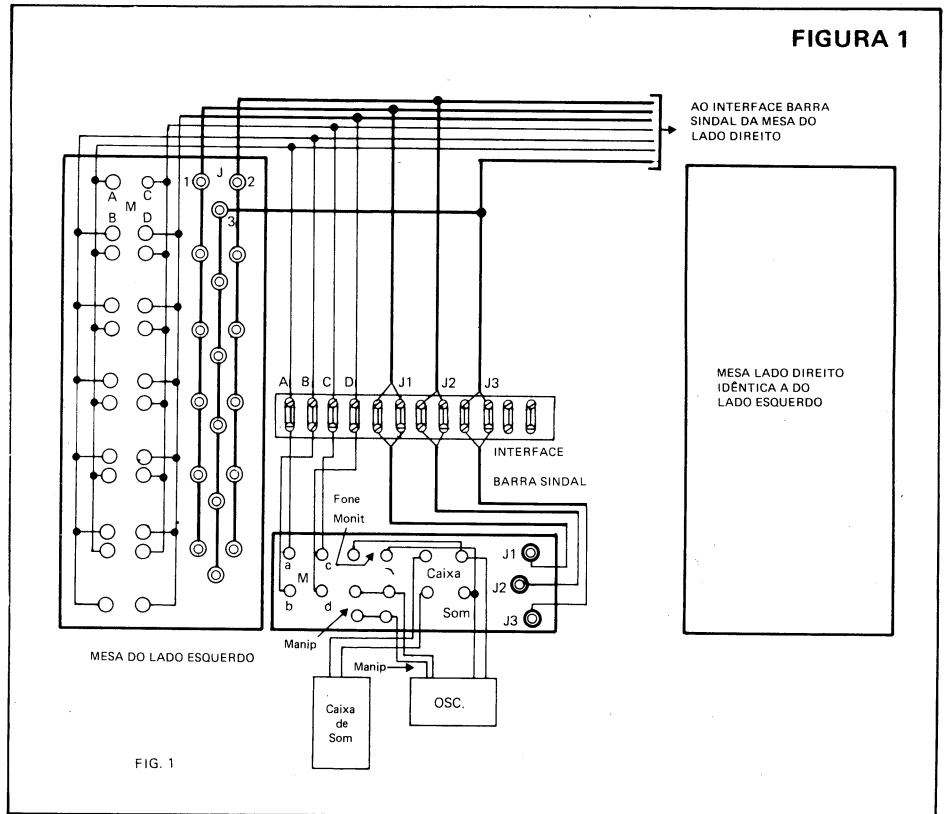


Diagrama do Simulador (FIGURA 1)

Os fios ligados aos jaques de corte estão representados por traços grossos e os ligados aos jaques bananas dos manipuladores por traços finos. Os traços grossos significam dois fios ou fios duplos e os traços finos fios singelos. Note-se que nas barras sindal de interface os fios duplos ocupam dois terminais e os singelos somente um. Também para simplificar o desenho, o lado direito da mesa apresenta apenas um retângulo com legenda em seu interior.

ASTERISCO

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 – Ncz\$ 200,00

K89 – MEDIDOR DE R.O.E.

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

K89 – Ncz\$ 230,00

(*) Oficial da Marinha Mercante do Brasil

NOVIDADES DO MUNDO ELETRÔNICO

PHILIPS LANÇA SPRAYS PROTETORES

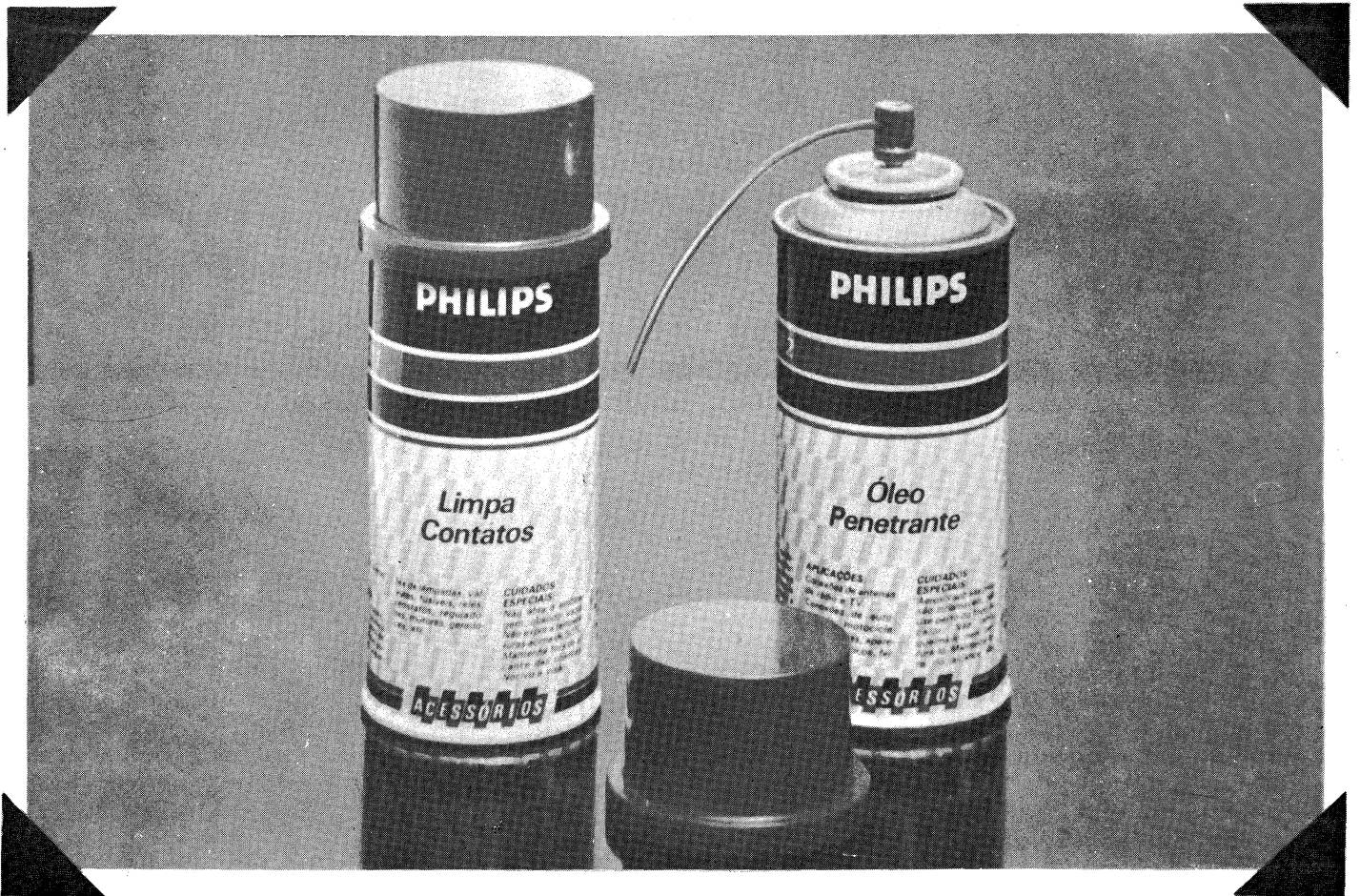
Através de sua divisão Service, a Philips do Brasil está lançando no mercado dois novos sprays protetores especialmente indicados para manutenção e conservação de aparelhos eletrônicos. À venda em toda a rede de assistência técnica, oficinas autorizadas e revendedores da marca no País, os novos sprays têm a grande vantagem de não utilizarem como propelente o gás

CFC (clorofluorcarbono), que agride a camada de ozônio da estratosfera responsável pela proteção da atmosfera terrestre.

O spray limpador de contatos e lubrificantes SBC 211 detém e previne a corrosão por agentes químicos ou maresia e reduz a resistência dos contatos por oxidação, dissolvendo formações e resíduos. É indicado para todo tipo de contatos, chaves, potenciômetros, pólos de pilhas e baterias, soquetes de lâmpadas, fu-

síveis, relés e motores, entre outros.

O spray óleo-penetrante e desengripante SBC 212 permite despertar com mais facilidade parafusos enferrujados e conexões. Em segundos o óleo penetrante lubrifica as partes imobilizadas pela oxidação, reduzindo esforços desnecessários para soltá-los. Depois de aplicado, repele a umidade e oxidação. É indicado para conexões de rádios e TVs, de autos, motos, bicicletas, aparelhos domésticos e ferramentas.



KIT DO MÊS



K134

BARGRAPH METER

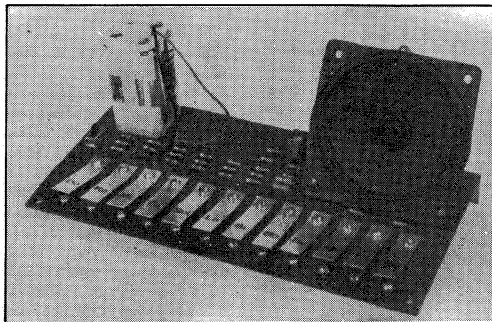
O "Bargraph Meter K134", trabalha como V.U. do tipo Bargraph, visto com muita freqüência em equipamentos comerciais de som, tanto nos aparelhos domésticos como nos auto-rádios. Este kit oferece inúmeras possibilidades de uso, visto que o mesmo possui uma versatilidade incrível, graças aos componentes simples de que ele é dotado, os quais concorrem para que seu custo final seja bastante baixo.

K134 - Ncz\$ 200,00

SÓPO

Caixa Pos
CEP 04599-Sã

ESCOLHA A

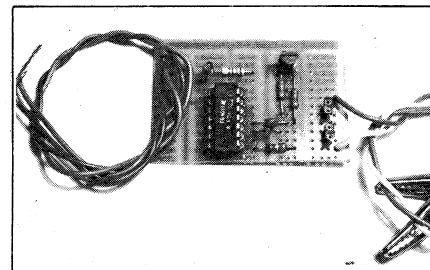


K59 - MINI ÓRGÃO MONOFÔNICO

Através dos tempos, a música sempre esteve presente na vida da humanidade, acabando por fazer parte integrante de cada um de nós. E você, caro leitor, apreciador de boa música e desejoso de possuir um instrumento musical a um preço acessível, chegou sua oportunidade: adquira o maravilhoso Mini Órgão Monofônico.

K59

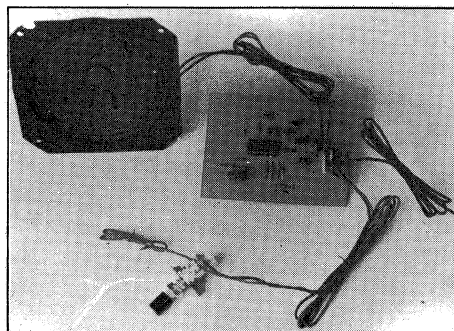
K59 - Ncz\$ 100,00



K67

K65 - SIRENE

Incremente o som de sua discoteca particular com o som produzido por esta sirene que se assemelha àquelas utilizadas por policiais americanos. Além disso muitas outras aplicações você poderá dar à ela: um alarme contra roubo, contra incêndio, etc. Trata-se enfim de um dispositivo de múltiplas aplicações, de extrema confiabilidade e que dadas às suas características cairá, sem dúvida no agrado de seu usuário.



K65

K65 - Ncz\$ 207,00

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.

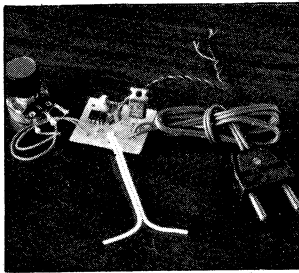
Você pode ter seu VU Digital, por um preço bem acessível, proporcionando efeitos rítmicos em seu carro, em sua casa e até mesmo em festas, onde o efeito luminoso traz muito brilho e luxo.

K73 - Ncz\$ 98,00

VALIDADE 20/11/89

STAL

KIT HOBBY



TERMOCONTROLADOR POR SISTEMA DE PULSOS

A função básica do K133 é o controle de temperatura de qualquer sistema de aquecimento que seja desprovido de termostato, podendo portanto, ser utilizado tanto no ferro de soldar, como em conjunto com ebulidores e aquecedores de ambiente. Este kit ainda pode ser usado como base na elaboração de um aquecedor para aquários e apesar de possuir um nome um tanto complexo "Termocontrolador", seu circuito é extremamente simples e seu funcionamento chega a ser algo elemental.

K133 - Ncz\$ 158,00

al 19.208

Paulo - Capital

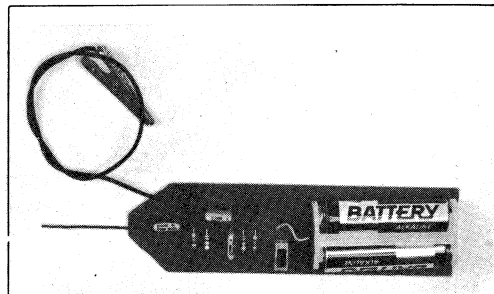
UI SEU KIT

K67 - TESTADOR DE CRISTAIS

O departamento técnico desta revista, após uma série de estudos, e considerando principalmente suas múltiplas aplicações de uso, projetou o 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 - Ncz\$ 90,00



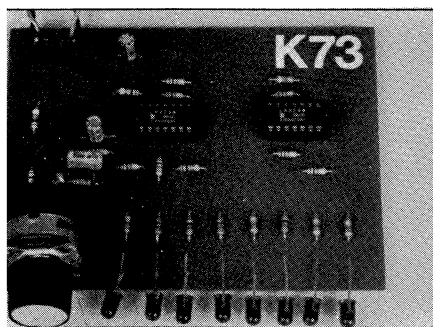
K71 - INJETOR DE SINAIS

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.

De bastante confiabilidade, sua simplicidade como dissemos é bastante grande, pois ele é formado basicamente por um multivibrador astável, ou de funcionamento livre. Confiram suas qualidades.

K71 - Ncz\$ 65,00

K71

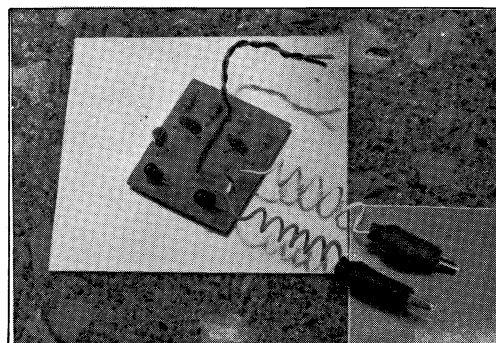


K73

K117 - JUNCTION TEST

Oferecer ao leitor a oportunidade de adquirir um Kit extremamente simples mas bastante confortável e seguro quanto à sua capacidade de testar componentes semicondutores; este foi o nosso objetivo ao projetarmos o "Junction Test" Dentro dos nossos propósitos de premiar seus adquirentes, estamos oferecendo como brinde sua placa de circuito impresso.

K117 - Ncz\$ 60,00



K117

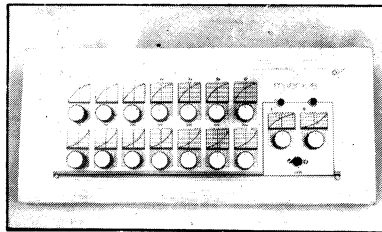
VALIDADE 20/11/89



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.

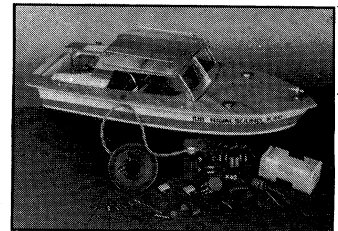
K62 – Ncz\$ 295,00



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 – Ncz\$ 590,00



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. O barco não acompanha.

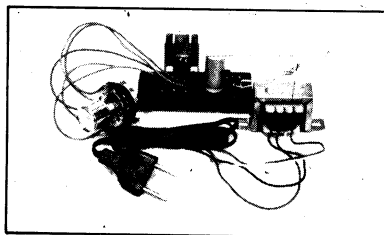
K40 – Ncz\$ 125,00



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.

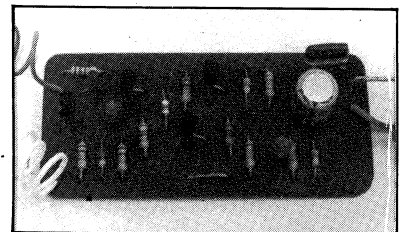
K36 – Ncz\$ 195,00



K111 – FONTE CHAVEADA

A Fonte Chaveada é uma das soluções aos problemas de alimentação de circuitos eletrônicos, sendo de grande utilidade na bancada do técnico, que a tem como um econômico eliminador de pilhas, sendo perfeitamente adaptável a qualquer voltagem.

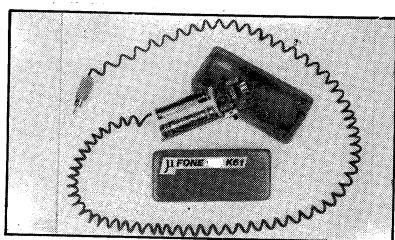
K111 – Ncz\$ 160,00



K42 – TESTSIGNAL

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

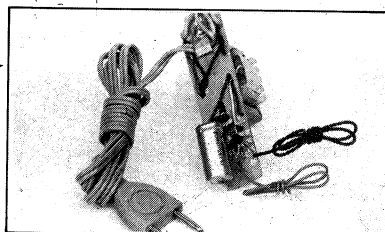
K42 – Ncz\$ 142,00



K61 – MICROFONE

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. Não segue o gabinete.

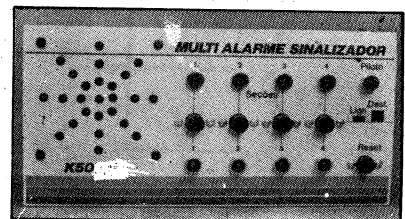
K61 – Ncz\$ 125,00



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 – Ncz\$ 79,00



K50 – MULTIALARME SINALIZADOR

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.

K50 – Ncz\$ 500,00

Termocontrolador por Sistema de Pulsos

K133

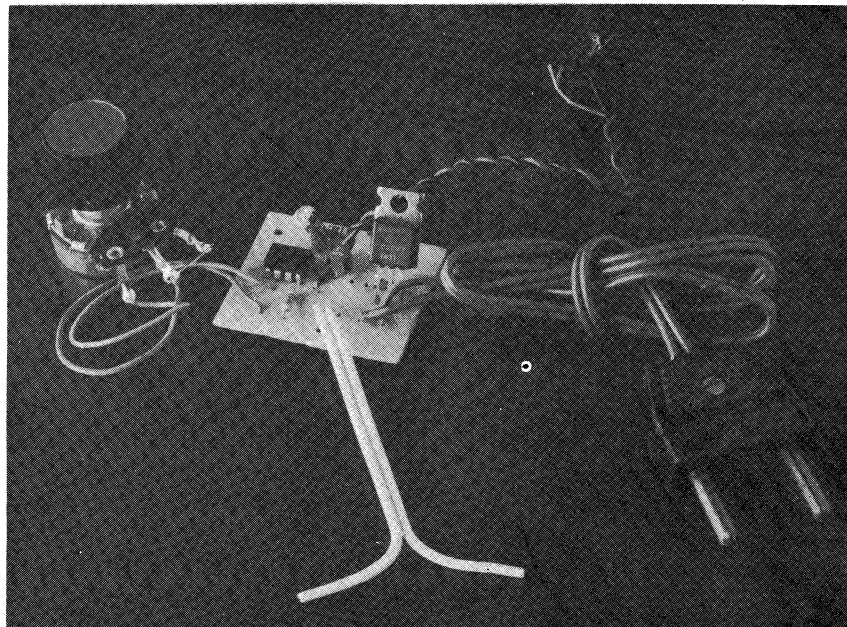
Caso o leitor seja um daqueles que no decorrer destes cinco anos vem nos acompanhando ininterruptamente, provavelmente tenha reparado na evolução que nossa publicação sofreu neste período (e, aliás continua sofrendo, pois buscamos sempre acompanhar a tendência de nossos leitores, formando-os e informando-os).

Outra coisa que o leitor mais freqüente deva ter notado é que os circuitos, que são apresentados como kits, visam atender não somente aos que já possuem prática em realizações de montagens, assim como não são destinados a apenas uma determinada parcela do público leitor.

Realmente buscamos apresentar montagens de interesse geral, sendo a grande maioria delas de fácil realização; com isto pretendemos atender ao interesse de todos e, em especial, ao iniciante em eletrônica, dando a este último condições de praticar e aperfeiçoar-se. Como exemplo do que foi mencionado anteriormente, podemos citar os vários kits lançados, cujo emprego destinam-se à bancada de serviço, tanto a do hobbysta ou estudante como a do profissional, pois nem sempre este último possui condições para adquirir equipamentos sofisticados, os quais possuem custos relativamente elevados.

Porém abrimos um parêntese para constatar um fato interessante: equivocadamente não foi sugerido aos leitores, nestes cinco anos de publicação, nenhuma montagem destinada especificamente ao controle de temperatura do ferro de soldar!

Pretendendo preencher esta lacuna, publicamos nesta edição de nossa revis-



ta, o kit do "Termocontrolador por sistema de pulso".

Trata-se de um circuito com função específica para o controle de temperatura de qualquer sistema de aquecimento que seja desprovido de termostato, podendo portanto ser utilizado tanto com o ferro de soldar, como em conjunto com ebulidores e aquecedores de ambiente.

Outra aplicação para este kit é de utilizá-lo como base na elaboração de um aquecedor para aquários, conforme sugestão que será vista no decorrer do texto.

Apesar do termocontrolador por sistema de pulso possuir um nome um tanto complexo, seu circuito é extremamente simples e seu funcionamento chega a ser algo elementar.

Para a elaboração deste kit baseamos-nos no sistema de funcionamento dos ferros de passar roupa, os quais são ligados periodicamente por um sistema mecânico.

Ao funcionar periodicamente, o

que obtemos de um ferro automático de passar roupas é uma média entre o calor no instante em que o ferro desliga-se e o calor no instante em que o ferro religa-se, sendo que o ato de ligar e desligar o ferro é feito por uma peça mecânica denominada "termostato"; esta peça é constituída de um par bimétrico, o qual dilata-se conforme a elevação da temperatura. Ao dilatar-se, há interrupção do circuito eletrônico e, com isto, o resfriamento da resistência do ferro, o que ocasiona uma contração da liga bimétrica e um conseqüente fechamento do circuito.

Em nosso kit aproveitamos a idéia de ligar e desligar o ferro de soldar de uma maneira periódica para, com isto, obtermos um controle sobre a temperatura do mesmo. Desta maneira, quanto maior a freqüência deste "liga-desliga", mais elevada será a temperatura atingida pelo soldador.

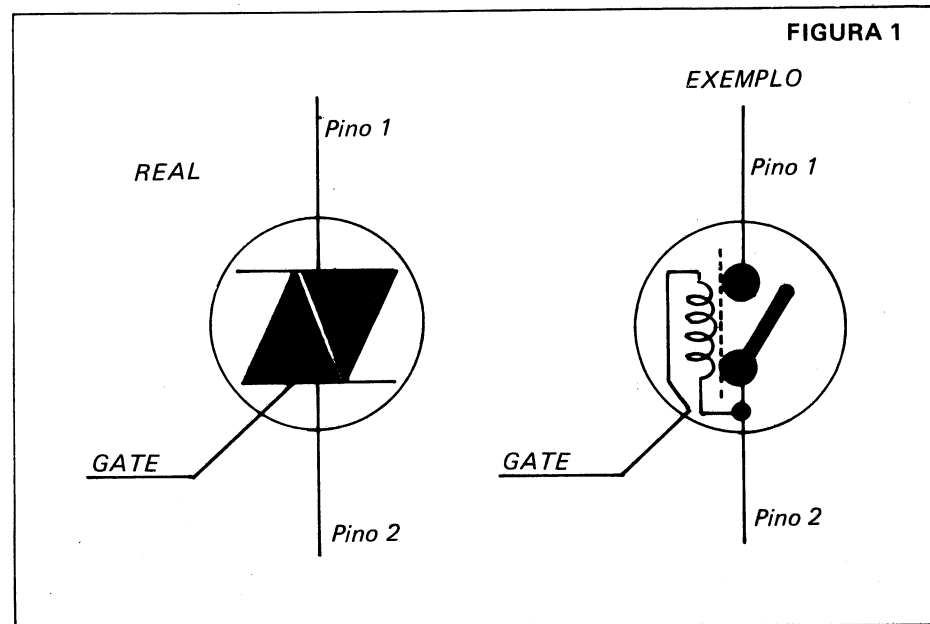
O ESQUEMA

É óbvio que o emprego de um termostato para regular a temperatura de um ferro de soldar, é inviável principalmente quanto à instalação, já que esta peça deverá ficar em contato com a fonte de calor para atuar perfeitamente.

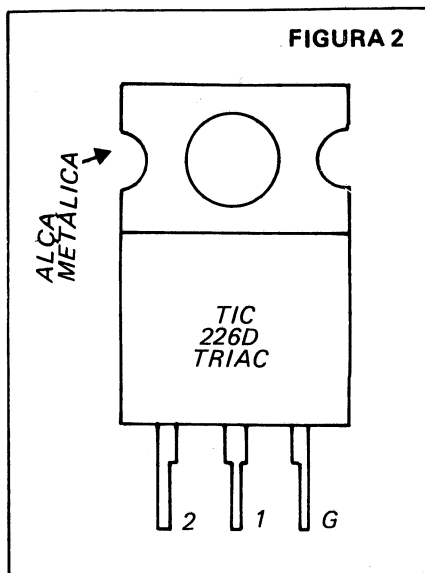
Optou-se, para efetuar o chaveamento do ferro de soldar, pelo uso de um componente de estado sólido muito conhecido em eletrônica, o qual recebe o nome de triac.

De uma maneira extremamente sucinta, podemos recordar o funcionamento do triac comparando-o a um relé, conforme pode ser visto na FIGURA 1, onde mostramos a simbologia do componente em questão.

Seu aspecto físico é semelhante ao transistor de potência, como o leitor pode observar na FIGURA 2, sendo que nesta figura mostramos também a maneira correta de identificar-se sua pinagem.



O funcionamento do triac é semelhante ao do SCR, diferindo deste apenas no fato de que o primeiro conduz nos dois semiciclos da corrente alternada, enquanto que o segundo conduz em apenas um dos semiciclos.



O triac entra em condução quando há em seu terminal "gate" um pulso positivo, permanecendo em estado de condução mesmo que tal pulso seja retirado, apenas entrando em corte quando a corrente alternada, ao transistor de um semiciclo ao outro, atinge um valor inferior ao valor de manutenção do componente.

Para que ocorra o disparo periódico do triac são necessários pulsos posi-

tivos periódicos, os quais serão fornecidos por um circuito integrado 555, em configuração astável.

Nesta operação o 555 funciona como um gerador de onda retangular ou, mais exatamente, como um multi-

vibrador astável. A maneira de utilizar-se o 555 para tal função é mostrada na FIGURA 3; nesta figura constatamos que C1 carrega-se através de R1 e R2, até obter em suas armaduras o valor de $2/3$ de Vcc. Estando C1 carregado com este valor, o 1º comparador muda de estado lógico em sua saída comutando o flip-flop que habilita o transistor Q6, acessível pelo terminal 7 do circuito integrado, fazendo com que este entre em condução, descarregando o capacitor C1 por intermédio de R2. Quando o valor de tensão nas armaduras de C1 cai a apenas $1/3$ de Vcc o terminal 2 (entrada trigger do 2º comparador) sente esta tensão como um nível baixo; isto faz com que a saída do 2º comparador mude de estado, o que aciona o flip-flop, comutando sua saída e levando o transistor Q6 ao corte, desfazendo assim o curto do terminal 7 sobre R2 + C1.

Estando todo o circuito nestas condições, inicia-se outro ciclo, carregando-se novamente o capacitor C1 até $2/3$ de Vcc e, desta maneira, obtemos na saída do 555 uma forma de onda retangular, a qual, conforme havíamos citado anteriormente, disparará periodicamente o triac.

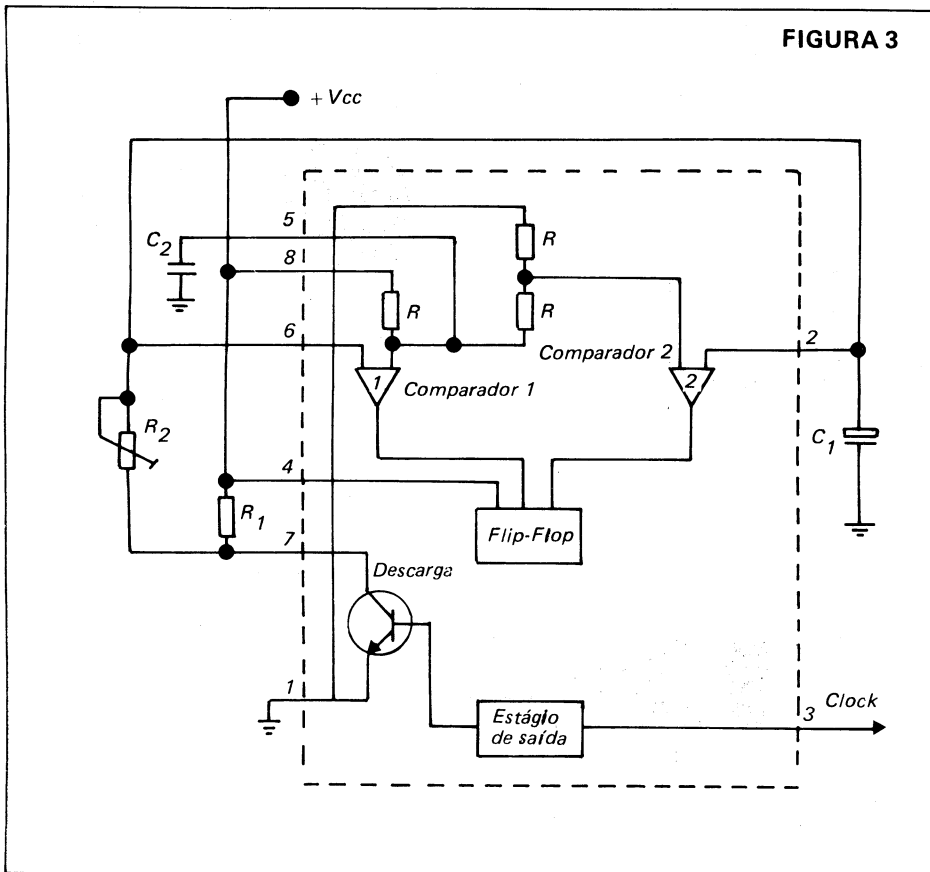
Estando o leitor ciente do funcionamento do termocontrolador por sistema de pulso, resta-nos apresentar seu esquema e tecermos os comentários finais sobre o mesmo, antes de entrarmos em detalhes sobre a montagem e possibilidades de uso.

Conforme o leitor pode observar pelo esquema apresentado na FIGURA 4, a fonte de alimentação do termocontrolador deverá fornecer uma tensão de 9 Vcc. Ao alimentarmos o circuito com este valor de tensão e acionarmos a chave ch1, imediatamente o circuito integrado 555 passará a gerar um sinal retangular, cuja freqüência dependerá do ajuste de P1.

O sinal obtido do circuito integrado 555, por intermédio de seu terminal 3, é conduzido à base do transistor Q1, via R2; com isto limitamos a corrente fornecida pelo circuito integrado, evitando que o mesmo dissipe muita potência.

O transistor Q1, ao receber em sua base o pulso positivo, entrará em condução; desta maneira seu emissor apresentará uma tensão positiva, a qual atingirá o gate do triac por intermédio de R3,

FIGURA 3



MONTAGEM

Para que a montagem do kit seja viável faz-se necessário que, antes de iniciá-la, o leitor observe alguns detalhes:

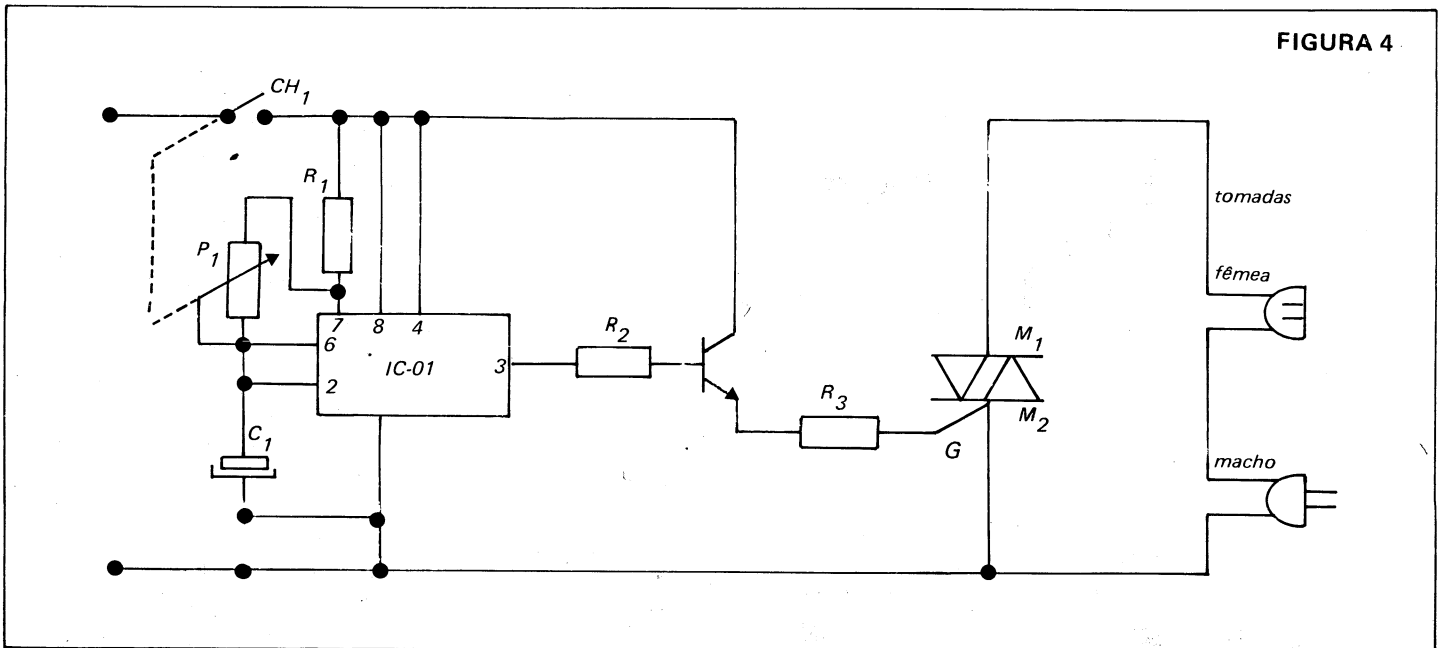
1 - Ter certeza de estar familiarizado com os componentes que irá utilizar. Para isto auxilie-se da FIGURA 5, onde mostramos todos os componentes que serão empregados, tanto em seus aspectos reais como em suas simbologias, com exceção do triac, o qual já foi visto no decorrer do texto.

2 - Possuir uma placa de circuito impresso com lay-out específico, sendo que a mesma pode ser vista em sua face cobreada na FIGURA 6 e em seu lado dos componentes na FIGURA 7. Utilize-se destas duas figuras para conferir sua placa.

3 - Oriente-se pela figura que ilustra a face dos componentes para a correta colocação destes à placa.

Inicie a montagem propriamen-

FIGURA 4



um resistor de baixo valor que determina a corrente de disparo do triac.

Porém, enquanto a base de Q1 encontrar-se negativa, este transistor ficará em corte, impossibilitando o disparo do triac.

É óbvio que, conforme mencionado anteriormente, a temperatura do ferro de soldar depende da "velocidade" do chaveamento do triac, enquanto que esta "velo-

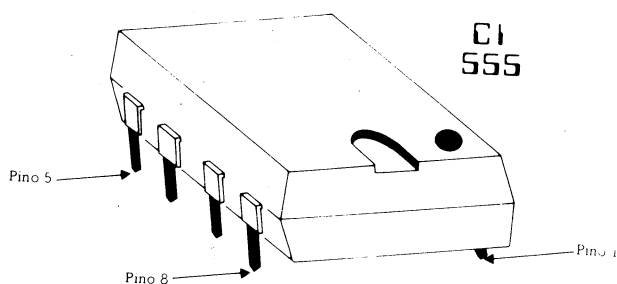
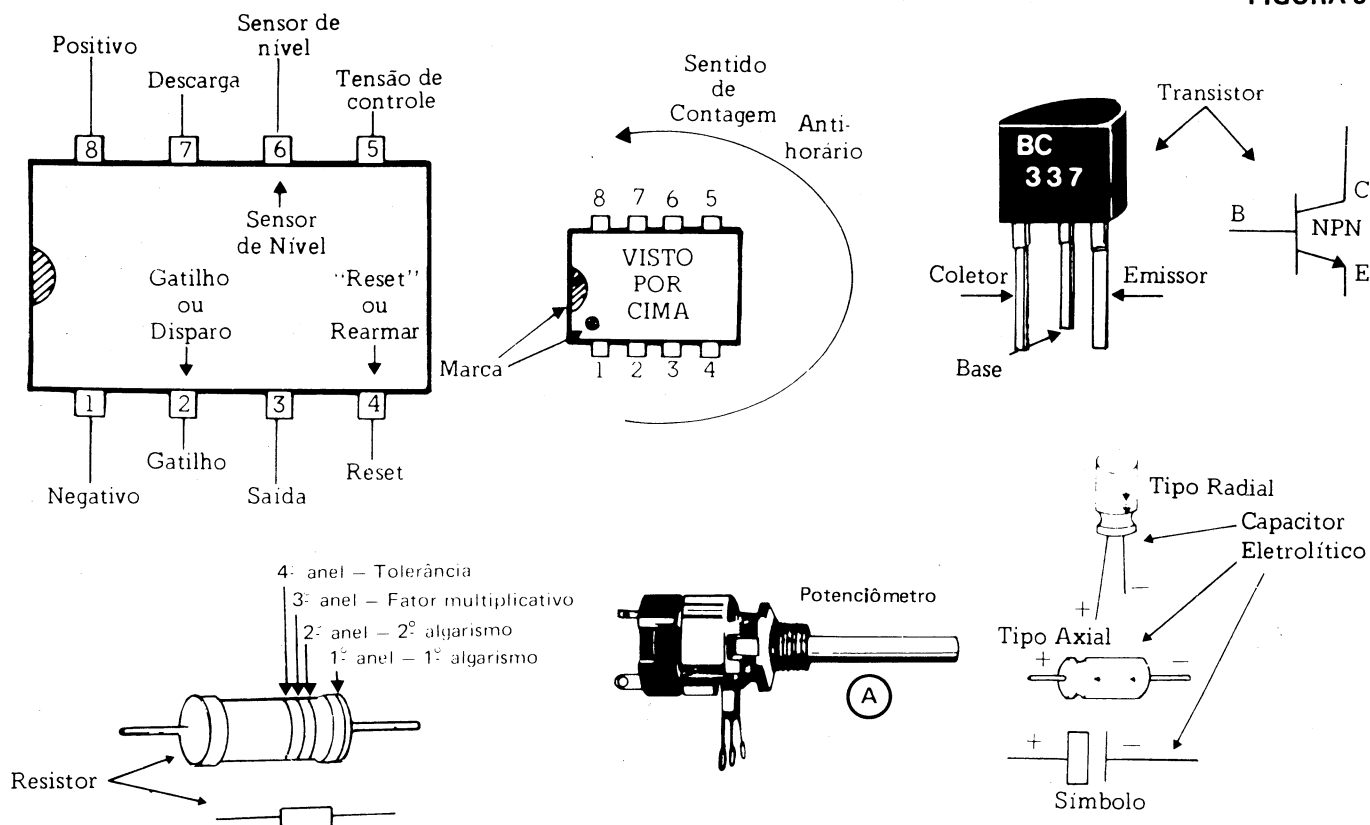
cidade" dependerá da freqüência de operação do 555.

Como não há mais nada a ser comentado sobre o funcionamento do termocontrolador por sistema de pulso, vamos tecer alguns comentários sobre a montagem do mesmo, o que, temos certeza, não apresentará dificuldade alguma aos leitores.

te dita soldando os resistores, os quais não poderão ser trocados entre si. Observe atentamente os seus valores para evitar que haja trocas.

Isto feito, solde o capacitor eletrolítico, o qual, por ser polarizado, não pode ser colocado invertido na placa. Tenha cuidado para que isto não ocorra e seja breve ao soldá-lo, pois o mesmo

FIGURA 5



é sensível ao calor.

O próximo passo da montagem consiste na soldagem do transistor. Certifique-se que os seus eletrodos encontram-se inseridos cada qual em seu respectivo orifício, pois trata-se também de um componente polarizado. Ao soldá-lo, seja o mais breve possível, pois o calor em excesso poderá danificá-lo.

Solde agora o triac, observando as mesmas considerações feitas ao transistor em relação à polaridade e calor excessivo.

Prossiga a montagem soldando à placa o circuito integrado, sendo que a posição correta do mesmo é determinada pelo seu chanfro que indica o seu terminal 1. Sendo este um componente extremamente sensível às temperaturas elevadas, é recomendável que o mesmo seja soldado o mais rapidamente possível.

Quanto ao potenciômetro e a tomada de força, ambos deverão ser interligados à placa com o auxílio de pedaços de fios; como tais componentes não são críticos e nem polarizados, não há necessidade de fazermos observações sobre

FIGURA 6

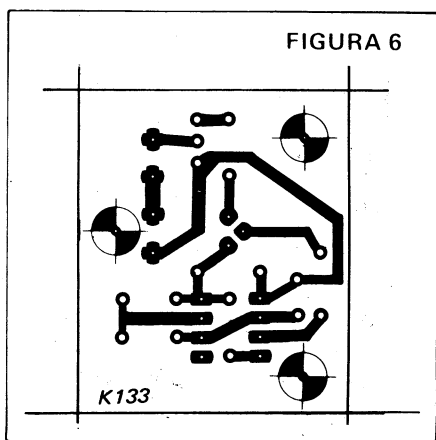
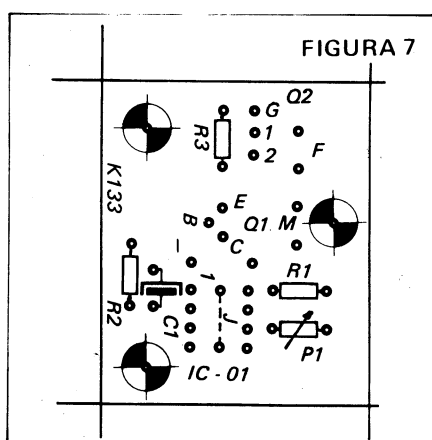


FIGURA 7



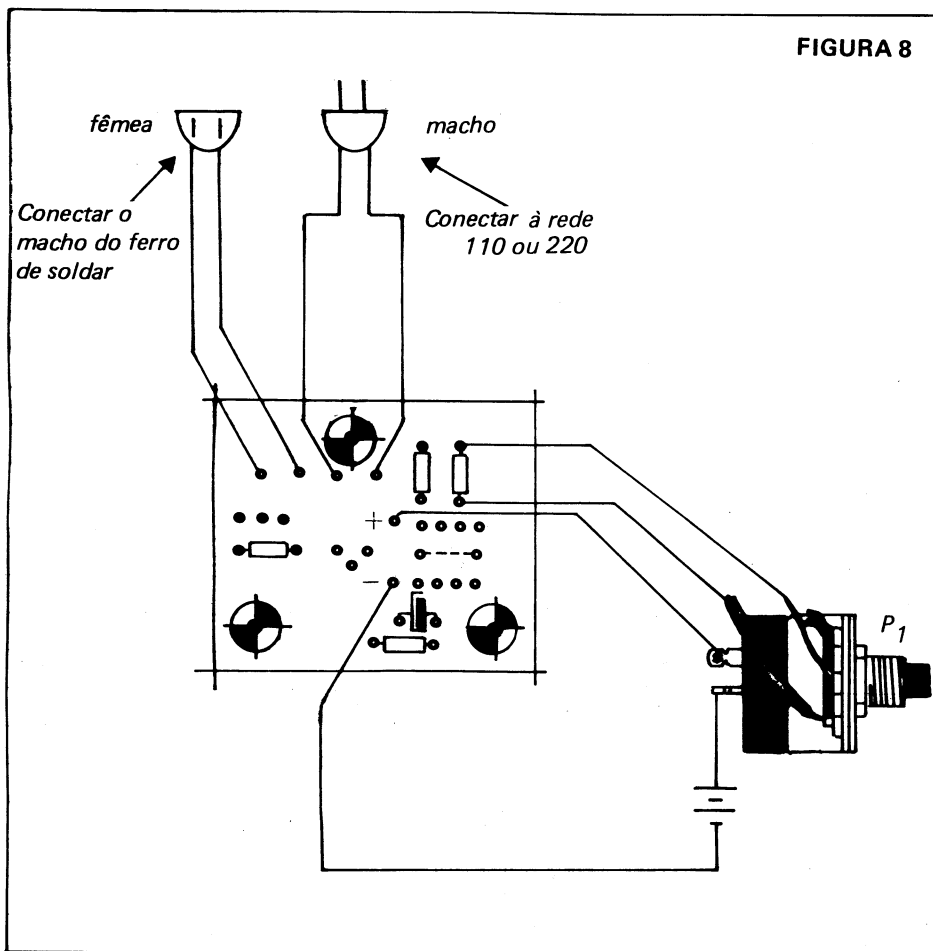
esta etapa da montagem, o mesmo sucedendo em relação ao rabicho de força.

Solde agora um pedaço de cerca de 15 cm de fio vermelho no orifício indicado por "+" e um pedaço de fio preto de mesmo tamanho no orifício indicado por "-".

A montagem, após seu término, se assemelhará à da FIGURA 8, onde mostramos as interligações do cabo de força, da tomada, do potenciômetro e dos fios da alimentação.

Caso tudo ocorrer conforme o descrito, o termocontrolador encontra-se em perfeitas condições de uso, bastando ligar seu rabicho diretamente à rede e, na tomada, liga-se o ferro de soldar, o aquecedor de ambiente ou a resistência aquecedora de aquário, a qual poderá ser confeccionada pelo próprio leitor.

Para isto, solde em cada terminal de um resistor de 470 R x 20W um pedaço de fio de, aproximadamente, 30



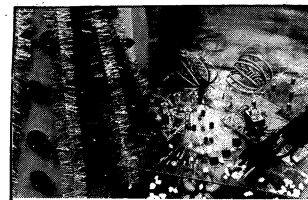
Restará ao leitor efetuar um teste, o qual poderá ser feito com o auxílio de uma lâmpada de 6V ou 12V e um transformador, cujo secundário forneça tensão igual a da lâmpada.

Para a realização do teste, ligue a lâmpada na tomada do kit. Em seguida conecte seu rabicho de força ao secundário do transformador, enquanto que o primário deste deverá ser ligado à rede.

Ao alimentar-se o circuito, a lâmpada deverá imediatamente começar a piscar, sendo que a frequência das piscagens variará conforme o ajuste de P1.

cm. Introduza o resistor em tubo de ensaio ou outro vidro tubular qualquer, deixando o fio totalmente acessível. Coloque areia nesse tubo, até que o mesmo fique totalmente cheio. Isto feito, lacre o tubo com o auxílio de massa à base de epóxi, tendo o cuidado de certificar-se que não entrará água no tubo. Bastará ligar o resistor ao termocontrolador e regular para que a água atinja a temperatura adequada.

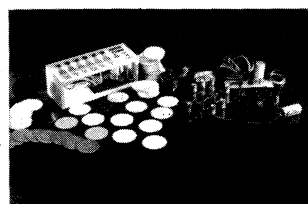
LISTA DE MATERIAIS



K112 – SEQUENCIAL DE EFEITO RETARDADO

Uma das grandes manifestações da eletrônica é vista nos circuitos de efeitos luminosos. O K112 é uma dessas manifestações, tendo um efeito luminoso retardado em sua velocidade, proporcionando diversas utilidades. Porém nós o destacamos como um sequencial de árvore de Natal utilizando lâmpadas de 6,3 V com 8 lâmpadas em cada canal, totalizando 40 lâmpadas. É um kit simples e de baixo custo.

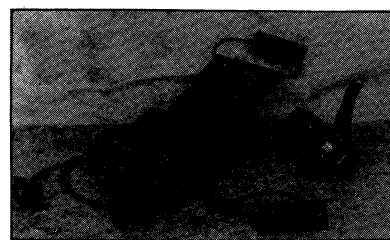
K112 – Ncz\$ 180,00



Rapa Tudo – K113

O K113 é um jogo conhecido pela maioria dos leitores e que agora é idealizado eletronicamente, com o objetivo de incentivar o iniciante em eletrônica e tornar suas horas de lazer mais agradáveis. Acompanha o kit, como brinde, sua placa de circuito impresso.

K113 – Ncz\$ 96,00



K116 – PRÉ-MAGNÉTICO TONAL

Este kit foi projetado, com a finalidade de solucionar o problema dos leitores que possuem em seu aparelho de som um pick-up com cápsula magnética, e não possuem um amplificador com entrada própria para este tipo de cápsula, as quais necessitam de um pré-amplificador com características próprias para esta finalidade.

K116 – Ncz\$ 185,00

LISTA DE MATERIAIS

Código dos Componentes	Quant.	Especificações dos Componentes
R1	01	Resistor de 47K Ω x 1/8W
R2	01	Resistor de 10K Ω x 1/8W
R3	01	Resistor de 100 Ω x 1/8W
P1	01	Potenciômetro 47K Ω com chave
C1	01	Capacitor Eletrolítico de 4,7 μ F x 16V
Q1	01	Transistor bipolar BC337
Q2	01	Tic 226D (Triac)
IC-01	01	Circuito Integrado 555
	01	Rabicho
	01	Tomada (fêmea para extensão).
	01 m	Fio vermelho
	01 m	Fio preto
	01 m	Solda
	01	Dissipador de calor para triac
	01	Placa de C.I. já confeccionada.

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 assistência necessária ao bom desenvolvimento dos estudos.

Toda a experiência acumulada em 49 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)

FILTROS

Passa Alta e Passa Baixa

Procuraremos com esta matéria discutir um assunto que muito interessa aos nossos leitores: "a utilização do circuito RC série trabalhando como filtro passa-alta e passa-baixa".

Discutiremos tal assunto de maneira rápida e objetiva, sem adentrarmos em maiores detalhes sobre estes tipos de filtros.

FILTRO PASSA-BAIXA

Observemos o circuito ilustrado na FIGURA 1, o qual nos mostra um resistor ligado em série com um capacitor e alimentado por um gerador de sinais, o qual tem como finalidade alimentar o circuito RC série com um sinal de uma determinada frequência, onde:

VR – Tensão no Resistor

R – Resistor

Vs – Tensão de Saída

Vc – Tensão no Capacitor

Ve – Tensão de Entrada

Podemos assim descrever o funcionamento do filtro passa-baixa:

Quando injetarmos um sinal (Ve) na entrada do filtro, de frequência mui-

to baixa, a reatância capacitiva do capacitor (Xc) passa a ser maior em relação à resistência do resistor ($X_c \gg R$), podendo isto ser comprovado através do exemplo a seguir.

A reatância capacitiva de um capacitor é calculada pela fórmula:

$$X_c = \frac{1}{2\pi fc}, \text{ onde:}$$

Xc = Reatância Capacitiva do Capacitor

2π = Constante

c = Capacitância do Capacitor

Se, por exemplo, a frequência for de $f = 1\text{KHZ}$ e o capacitor $c = 1\mu\text{F}$, sua reatância capacitiva será:

$$X_c = \frac{1}{2\pi fc} = \frac{1}{6.28 \cdot 1.10^3 \cdot 1.10^{-6}} = 159\Omega$$

Se, por exemplo, a frequência for de $f = 100\text{HZ}$ e o capacitor de $c = 1\mu\text{F}$, sua reatância capacitiva será:

$$X_c = \frac{1}{2\pi fc} = \frac{1}{6.28 \cdot 100 \cdot 1.10^{-6}} = 1\text{K}\Omega$$

Comparando-se os valores das reatâncias capacitivas obtidas nas frequên-

cias de 1KHZ e 100HZ , podemos verificar que o valor de Xc na frequência de 1KHZ é bem menor que o valor de Xc para uma frequência dez vezes menor que 100HZ , isto é:

$$\text{para } f = 1\text{KHZ} \Rightarrow X_c = 159\Omega$$

$$\text{para } f = 100\text{HZ} \Rightarrow X_c = 1\text{K}\Omega$$

Assim, quando a frequência do sinal de entrada for baixa, a reatância capacitiva do capacitor será maior que a resistência do resistor, fazendo com que dessa maneira toda tensão do sinal de entrada do filtro caia sobre o capacitor. Então, é possível estabelecermos a seguinte relação: a tensão de entrada (Ve) é igual a do capacitor (Vc), que por sua vez é igual à tensão de saída Vs ($V_e = V_c = V_s$), já que a queda de tensão no resistor é muito pequena (dependendo inclusive da frequência do sinal de entrada considerada desprezível em relação à reatância capacitiva do capacitor (Xc)), pois sua resistência é pequena.

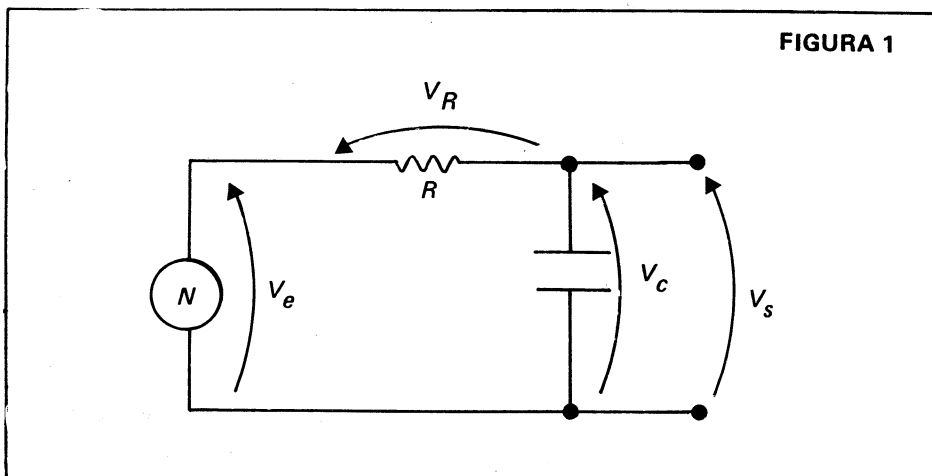
Por outro lado, se injetarmos um sinal na entrada (Ve), de frequência muito alta, a reatância capacitiva do capacitor (Xc) será muito pequena em relação à resistência do resistor, como vimos no exemplo anterior. Dessa maneira, a tensão do sinal de entrada recai quase toda sobre o resistor, havendo uma tensão muito pequena sobre o capacitor; teremos então na saída do filtro um valor de tensão (Vs) muito pequeno. Neste caso, a tensão de entrada (Ve) é praticamente igual a tensão do resistor (VR). Assim:

$$V_e = V_R$$

Portanto em relação ao funcionamento do filtro passa-baixa, podemos chegar à seguinte conclusão:

O filtro passa-baixa como o próprio nome diz só deixa passar sinais de frequência baixa ($V_s \cong V_e$), não deixando passar sinais de frequências altas ($V_s \cong 0$).

O leitor acompanhando esta matéria com muita atenção, concordará que nas frequências altas a reatância Xc é



pequena e nas frequências baixas a reatância X_c é grande, isto em relação à resistência do resistor. Pois bem, além disso devemos saber que para um determinado valor de frequência qualquer, teremos a reatância capacitiva igual ao valor da resistência do resistor. Então neste caso a tensão de saída será igual a tensão no resistor, que por sua vez será aproximadamente igual a tensão do capacitor. Dessa maneira, podemos escrever.

$$V_s \cong VR \cong V_c$$

Se somarmos vetorialmente V_c com VR , teremos V_e como a tensão de entrada. Portanto:

$$V_e = \sqrt{(VR)^2 + V_c^2}$$

Como $V_s = VR = V_c$,

$$V_e = \sqrt{(V_s)^2 + (V_s)^2}$$

$$V_e = \sqrt{2(V_s)^2}$$

$$V_e = V_s \sqrt{2}$$

$$V_s = \frac{V_e}{\sqrt{2}}$$

A frequência injetada na entrada do filtro, que faz com que $X_c = R$, é denominada frequência de corte (f_c) e pode ser calculada por:

$$X_c = \frac{1}{2\pi f_c C} \Rightarrow \text{como } X_c = R \Rightarrow R = \frac{1}{2\pi f_c C} \Rightarrow f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

onde: f_c = Frequência de Corte

2π = Constante

R = Resistência do Resistor

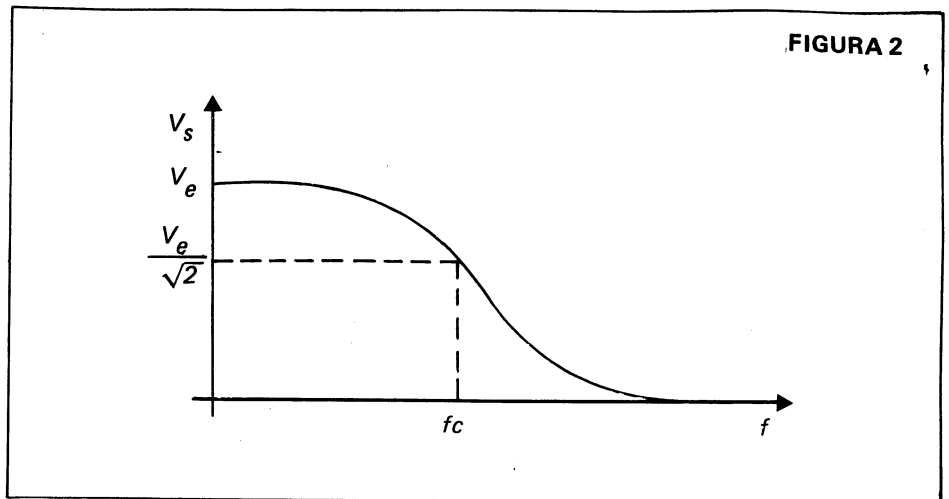
C = Capacitância do Capacitor

Na frequência de corte a tensão de saída V_s é igual a:

$$V_s = \frac{V_e}{\sqrt{2}}$$

Construiremos agora um gráfico que nos mostrará as características da tensão de saída em função da frequência do sinal injetado na entrada do filtro passa-baixa. Este gráfico pode ser visto na FIGURA 2.

Pelo gráfico mostrado na figura 2, observamos que quanto maior a frequência do sinal injetado na entrada do filtro passa-baixa, menor será a tensão



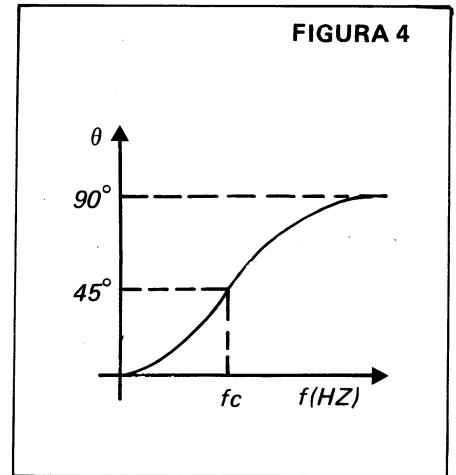
de saída (V_s), e quanto menor a frequência do sinal de entrada, maior será a tensão de saída (V_s).

Construiremos agora o diagrama vetorial do circuito ilustrado na figura 1, o qual nos ajudará a determinar a defasagem entre a tensão de saída (V_s) e a tensão de entrada (V_e), através da relação trigonométrica $\cos \theta = \frac{V_s}{V_e}$.

Este diagrama pode ser visto na FIGURA 3.

Na FIGURA 4, temos o gráfico das características da defasagem de um filtro passa-baixa (V_s em relação à V_e).

Para obter este gráfico fazemos a seguinte análise: nas frequências baixas temos que $V_s = V_e \Rightarrow \cos \theta = \frac{V_s}{V_e} = 1$,



portanto: $\theta = 0^\circ$.

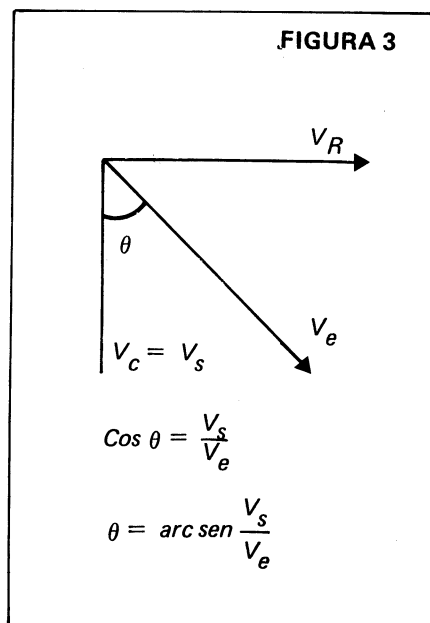
nas frequências altas temos que: $V_s = 0$

$\Rightarrow \cos \theta = \frac{0}{V_e} = 0$, portanto $\theta = 90^\circ$

na frequência de corte temos que: $V_s = \frac{V_e}{\sqrt{2}}$ e $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$, portanto $\theta = 45^\circ$.

Pelo gráfico mostrado na figura 4, observamos que quanto maior for a frequência do sinal injetado na entrada do filtro, maior será a defasagem entre a tensão de saída (V_s) em relação à tensão de entrada (V_e) e, quanto menor a frequência, menor será essa defasagem, ressaltando assim mais as características do filtro passa-baixa.

Esperamos que até o presente momento, esta matéria, que apresenta um conteúdo valioso muito importante em relação aos vários tipos de filtros existentes, com enfoque especial no filtro passa-baixa e passa-alta, possa ter dado ao leitor uma idéia do que seja um circuito RC série trabalhando como filtro



passa-baixa. Nestes termos, para que o leitor possa conhecer e diferenciar as características de um filtro passa-baixa de um filtro passa-alta, é que passamos agora a discutir o circuito RC série trabalhando como filtro passa-alta.

FILTRO PASSA-ALTA

Na FIGURA 5, temos ilustrado o circuito de um filtro passa-alta. Tal como o filtro passa-baixa, ele é constituído de um resistor em série com um capacitor. Passemos então a descrever o funcionamento deste tipo de filtro.

Este filtro possui características contrárias ao filtro passa-baixa, pois quando é injetado um sinal de frequência alta na entrada do filtro passa-alta, a reatância capacitiva do capacitor é muito pequena (como vimos anteriormente em relação à resistência do resistor $X_C \ll R$). Assim a tensão do sinal de entrada (V_e) cairá praticamente toda no resistor, pois a tensão no capacitor é muito pequena, quase que desprezível (sua reatância é pequena). Temos então que a tensão de entrada (V_e) é praticamente igual à tensão no resistor, que por sua vez é igual a V_s ($V_e \cong V_R \cong V_s$).

Ao contrário do filtro passa-baixa, o filtro passa-alta só deixa passar sinais de frequências altas ($V_s = V_e$), não deixando assim passar sinais de frequências baixas ($V_s = 0$).

Da mesma forma que no filtro passa-baixa, na frequência de corte, on-

de temos que $X_C = R$, a tensão de saída será igual a:

$$V_s = \frac{V_e}{\sqrt{2}}$$

Isto é, a relação da frequência de corte é a mesma para os dois filtros, porém a característica da tensão de saída, em relação à frequência do filtro passa-alta é contrária a do filtro passa-baixa. Vejamos esta característica que é mostrada na FIGURA 6.

Observamos por este gráfico que quanto maior a frequência do sinal de entrada (V_e), maior será a tensão de saída (V_s) e quanto menor a frequência do sinal de entrada, menor será a tensão de saída (V_s).

O diagrama vetorial de um filtro passa-alta pode ser visto na FIGURA 7.

Este diagrama nos ajuda a determinar a defasagem entre a tensão de saída (V_s) em relação à tensão de entrada (V_e), através das relações trigonométricas. Assim:

$$\cos\theta = \frac{V_s}{V_e} \quad \text{e} \quad \theta = \arcsen \frac{V_s}{V_e}$$

Por esta relação podemos construir o gráfico que nos mostra a característica da defasagem de um filtro passa-alta (V_s em relação a V_e), através da FIGURA 8.

Nas frequências baixas temos: $V_s = 0$, $\cos\theta = 0$ e $\theta = 90^\circ$.

Nas frequências altas temos: $V_s = V_e$, $\cos\theta = 1$ e $\theta = 0^\circ$.

Nas frequências de corte: $V_s = \frac{V_e}{\sqrt{2}}$,

FIGURA 6

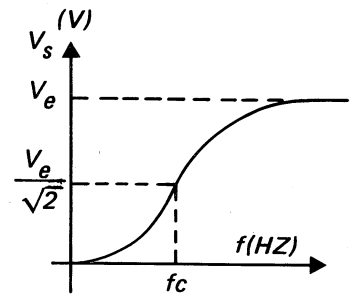


FIGURA 7

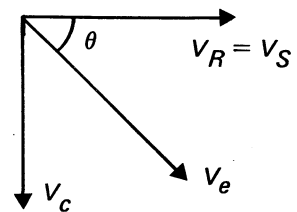
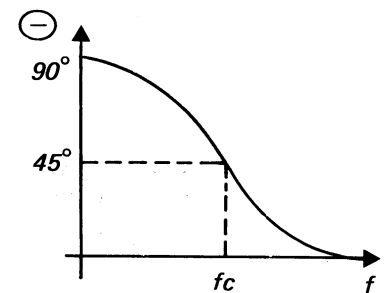


FIGURA 8



$$\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad \theta = 45^\circ$$

Pelo gráfico da figura 8, observamos que, quanto maior for a frequência, menor será a defasagem entre a tensão de saída (V_s) em relação à tensão de entrada (V_e), e quanto menor a frequência, maior será esta defasagem.

A partir destes dois filtros, podemos através da combinação entre eles obter outros dois tipos de filtros, que são; o filtro passa-faixas (F.P.A. em série com um F.P.B) e o filtro rejeita faixa (F.P.A. em paralelo com um F.P.B).

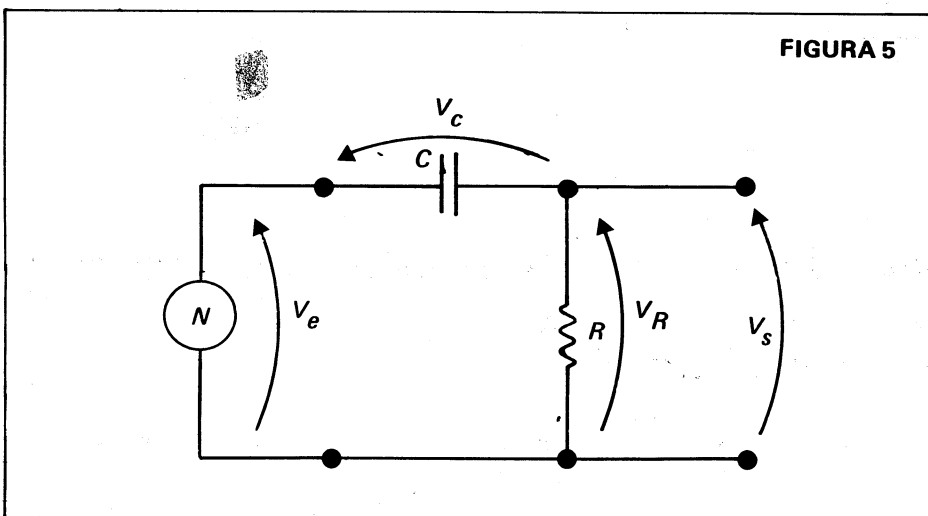


FIGURA 5

FILTRO PASSA-FAIXAS (F.P.F.)

O circuito do filtro passa-faixas é representado na FIGURA 9.

O funcionamento deste circuito consiste basicamente na seleção de uma faixa de frequência, conforme mostra a FIGURA 10.

Quando o sinal de entrada possui frequência maior que F_{c1} e menor que F_{c2} , pode-se dizer que o sinal é aceito pelos dois filtros e aparece na saída com ganho igual ou aproximadamente 1. Os sinais com frequências inferiores a f_{c1} são rejeitados pelo filtro passa-alta, ao passo que os sinais com frequências maiores que F_{c2} são atenuados pelo filtro passa-baixa.

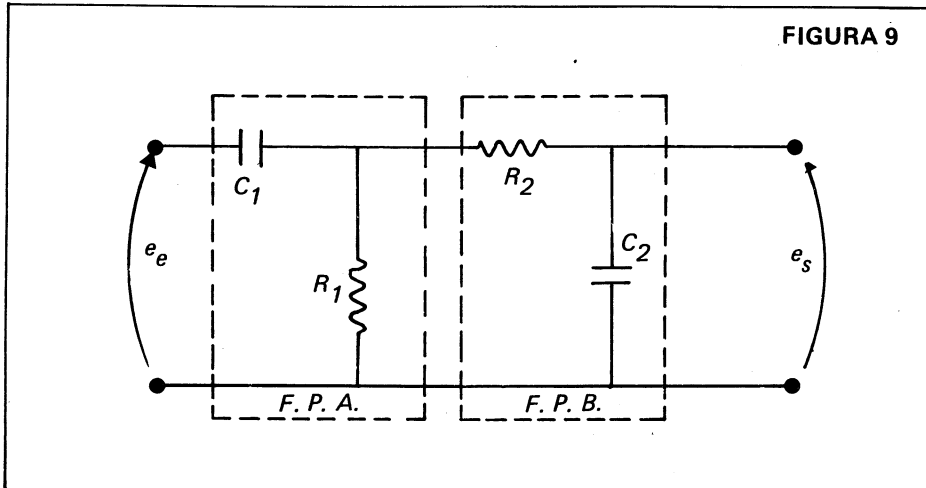


FIGURA 9

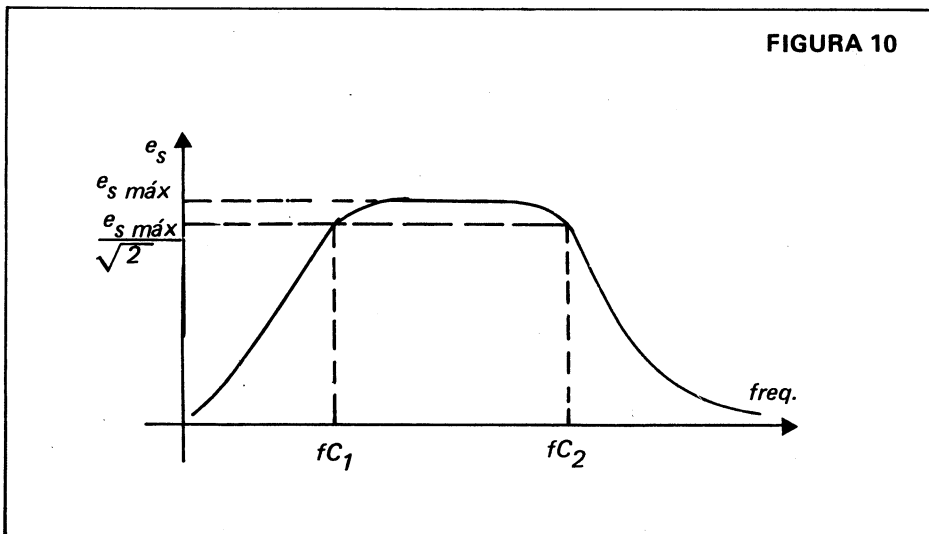


FIGURA 10

FILTRO REJEITA FAIXA (F.R.F.)

O circuito do filtro rejeita faixa é representado na FIGURA 11.

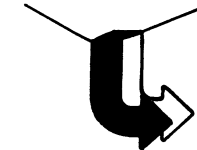
Com os dois filtros (F.P.A. e F.P.B.) ligados em paralelo, obtemos o diagrama de Bode, o qual pode ser visto na FIGURA 12.

Este diagrama é composto por um filtro passa-baixa com frequência de corte igual a f_{c1} e por um filtro passa-alta com frequência de corte igual a f_{c2} .

Se o sinal de entrada possui frequência maior que f_{c1} e menor que f_{c2} , resultará num ganho baixo na saída, ou seja, haverá uma acentuada atenuação entre f_{c1} e f_{c2} . Vamos supor que o sinal de entrada tenha uma frequência menor que a frequência de corte do filtro passa-baixa (f_{c1}). Nestas condições, o sinal não será rejeitado por esse filtro, resultando na saída um ganho alto. O mesmo é válido para os sinais com frequências maiores que f_{c2} . Neste caso, o filtro passa-alta não rejeitará esses sinais e assim resultará na saída um ganho alto ou aproximadamente igual a 1.

Chegamos assim ao final de mais uma matéria que esperamos ser de muita utilidade ao leitor, que tem como objetivo armazenar um grande número de informações na área de eletrônica.

FIGURAS 11 e 12



AGORA ficou mais fácil fazer a sua ASSINATURA

ESCREVA HOJE MESMO PARA:

ASSOCIADAS COMERCIAL MERCANTIL LTDA

Av. Rio Branco, 781

Caixa Postal 5058 — São Paulo — Capital

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

FIGURA 11

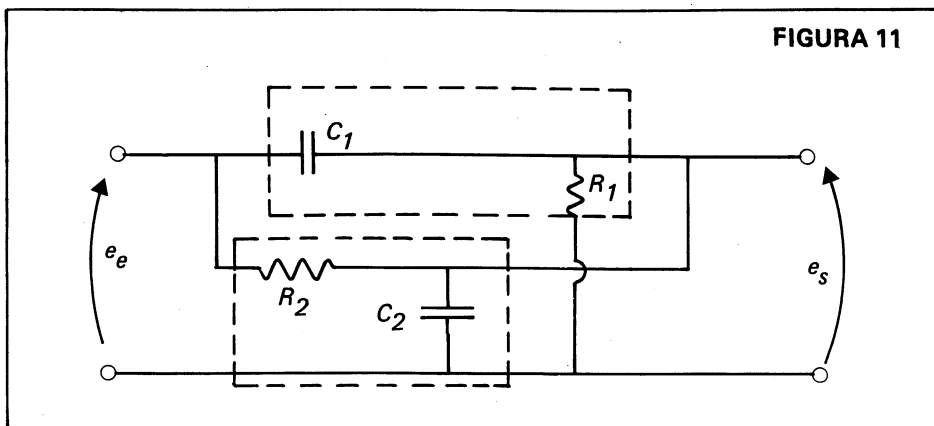
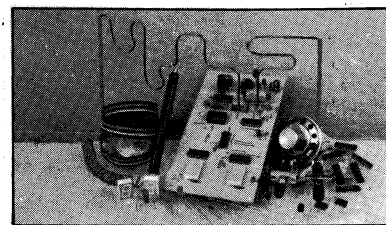
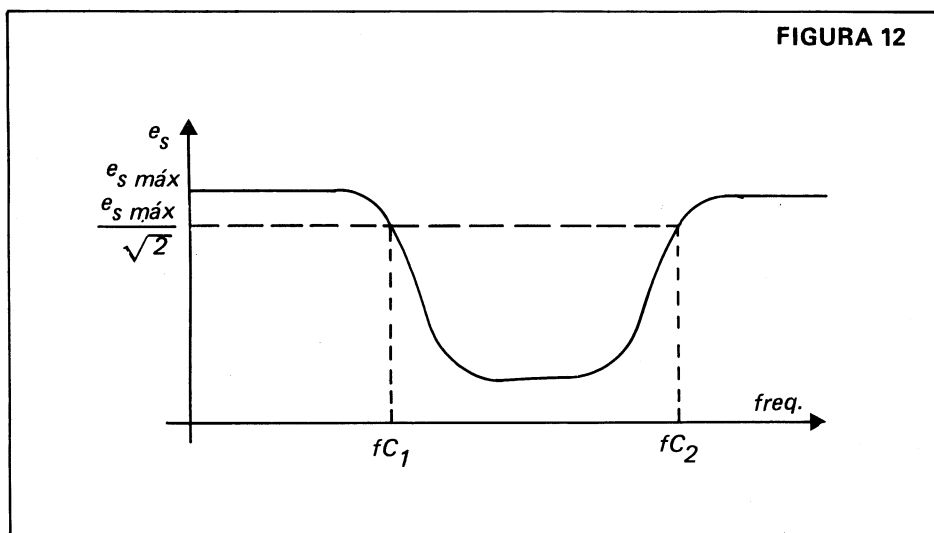


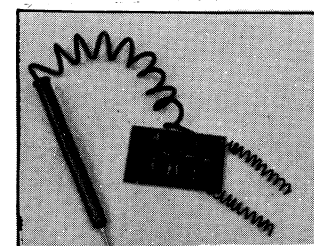
FIGURA 12



NERVOTEST - K124

Extremamente interessante, e dedicado de forma especial àqueles que buscam um divertimento barato para as suas horas de lazer, o Nervotest é um kit constituído de um sistema de jogo eletrônico que certamente prenderá sua atenção. Projetado com muito carinho, é também uma excelente opção para presentear alguém, dadas às suas características de funcionabilidade.

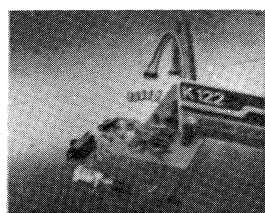
K124 - Ncz\$ 390,00



K125 - INJETOR DE SINAIS II

O "Injetor de Sinais II", é um aparelho simples, de baixo custo, que possui a função de gerar um sinal de forma de onda quadrada ou retangular, rico em harmônicos, além de ser um dispositivo de bancada de grande valia ao técnico reparador (reparos de equipamentos de áudio, rádio e até mesmo TV).

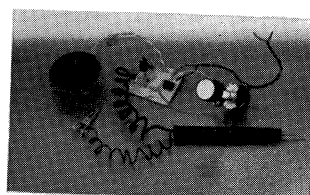
K125 - Ncz\$ 43,00



K122 - CHAVE ÓPTICA

Este kit é um dispositivo de proteção (de portas, bloqueamento do sistema de ignição de automóveis, acionamento de porta automática de garagem, etc.), sendo inúmeras as possibilidades de sua utilização. Sua grande versatilidade consiste no fato de serem várias as etapas de potência a serem utilizadas. A característica principal do kit é permitir ao usuário a elaboração de seu próprio código, e o que é melhor, a um custo muito baixo. Acabe com seu problema de segurança, adquirindo-o. Atenção não vai cartão.

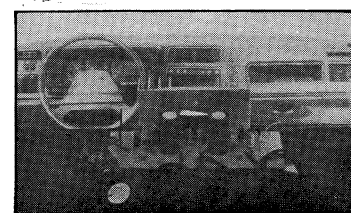
K122 - Ncz\$ 179,00



K123 - ANALISADOR DE SINAIS

O K123 - Analisador de Sinais, é um kit de extrema utilidade na bancada do técnico, tendo ele como função analisar e identificar as etapas defeituosas de um receptor de análise do sinal de rádio. Suas grandes vantagens: montagem simples e preço bastante acessível.

K123 - Ncz\$ 125,00



K126 - AMPLIFICADOR ESTÉREO

São inúmeras as possibilidades de uso do K126, pois seu circuito de áudio é de extrema versatilidade. Com 24W de potência, 12W por canal, e custo bastante reduzido se comparado a outros similares, pode ser acoplado ao K116 "Pré Magnético Tonal", resultando em um amplificador de alto desempenho com várias possibilidades de uso.

K126 - Ncz\$ 200,00

Tipos e Aplicações de Cápsulas Fonográficas

De modo especial dirigida aos leitores que têm grande interesse pela área de áudio, através desta matéria vamos enfocar detalhes pertinentes às cápsulas fonográficas, dada à sua grande utilização em todos os lares onde exista um aparelho toca-discos, por mais simples que ele seja.

Queremos de início deixar bem destacado o conceito de transdutor, haja vista sua estreita ligação com aquilo que iremos apresentar logo a seguir.

TRANSDUTOR

É um dispositivo por meio do qual a energia pode fluir de um ou mais sistemas de transmissão a um ou mais sistemas diferentes.

Ou ainda: **transdutor** é um sistema que converte a energia de uma forma para outra.

Pois bem. Devemos entender cápsula fonográfica como sendo um transdutor que converte a energia mecânica oriunda de um disco fonográfico, para a energia elétrica a ser enviada para um amplificador.

As cápsulas fonográficas de uso mais generalizado serão analisadas no decorrer da matéria. Apenas como registro inicial, vejamos que tipos podem ser destacados como mais significativos:

- Cápsula de cristal
- Cápsula de cerâmica
- Cápsula magnética
- Cápsula estereofônica

Embora se coloquem certas restrições, a verdade é que na prática, qualquer sistema de transdução pode, em princípio, ser usado como gerador de uma cápsula, sendo entretanto os trans-

dutores de cerâmica ou cristal os de maior predominância no mercado, vistos sob o ponto de vista econômico, e as formas mais variadas dos transdutores magnéticos, como uma alternativa opcional mais sofisticada.

Outros sistemas continuam a ser usados, porém sem grande significado quanto à sua importância comercial.

OS DIVERSOS ELEMENTOS COMPONENTES DE UMA CÁPSULA

Podemos considerar como sendo os elementos principais para uma cápsula:

1. O disco que é tocado.
2. O braço onde é montada a cápsula.
3. O amplificador que recolhe o sinal de saída.

Cada qual desses elementos é um fator decisivo no desempenho final da cápsula fonográfica.

Disco

Ele é uma chapa circular fabricada de vinil, com trilhas de sulcos em forma de espirais, contendo as informações gravadas, moduladas em cada parede da trilha.

No momento em que se aciona o dispositivo para que o disco gire, a agulha da cápsula é forçada a vibrar, acompanhando a geometria dos sulcos. As vibrações obtidas são enviadas em forma de sinais elétricos ao amplificador.

Braço

A colocação do braço é feita de uma forma tal, que permita à cápsula obter o melhor rendimento possível durante o período em que a reprodução esteja sendo feita. Claro está que o desempenho a ser conseguido depende também da própria cápsula.

Amplificador

Dentro das concepções atuais, o primeiro amplificador que recebe o sinal vindo da cápsula, possui uma certa padronização na sua sensibilidade.

Esse detalhe implica dizer que para uma dada modulação de sulcos, o amplificador deve receber uma tensão mínima. Resistência de saída da cápsula e dos cabos de conexão entre a cápsula e o amplificador, são outros aspectos que podem fazer com que as condições de trabalho do sistema possam ser afetados.

UMA LIGEIRA ABORDAGEM TÉCNICA

Antes de ser reproduzido, o fabricante produz uma matriz do disco fonográfico. Essa matriz é moldada numa espécie de torno especial, e após passar por vários processos, o disco que será comercializado é estampado num prato circular de vinil, sendo uma cópia fiel da matriz.

Esse torno em que a matriz é moldada, é uma cópia elétrica do som captado pelo microfone, conservando-se todos os detalhes obtidos.

Em se tratando de discos estéreo, suas informações são moduladas de uma forma especial: as informações do canal direito e esquerdo ficam em ângulo reto, tal como podemos ver na FIGURA 1.

Essa figura detalha um aspecto importante: o canal direito é gravado na parede interior do disco; o canal esquerdo é gravado na parede externa da trilha de sulcos.

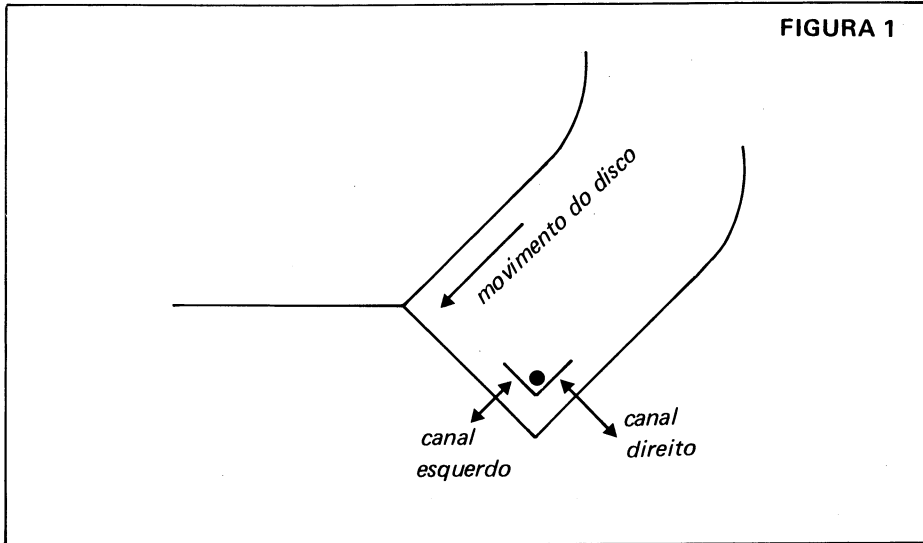
trilha de sulcos até o centro do disco.

Um outro detalhe em relação à velocidade da agulha, é que ela é bem maior na parte externa do disco, haja vista que a velocidade é constante. Já em relação à velocidade lateral (que é diretamente proporcional ao sinal gravado no disco), essa velocidade permanece inalterada em qualquer posição da trilha de sulcos.

Em se tratando de sinais de baixa frequência, é preciso notar-se que a amplitude dos sulcos é bem maior, comparativamente com os sinais de alta frequência. Por outro lado, num sinal de

altas, a modulação deve ser pequena. Deve ser considerado também que face ao tempo relativamente curto para que a velocidade máxima seja alcançada, a aceleração das frequências altas é maior do que para as frequências baixas.

Objetivando-se a limitação do comprimento do sulco, utiliza-se uma curva de equalização padronizada, com o fim específico de reduzir-se os níveis de baixas frequências. Para redução do nível de ruído aleatório, que aliás é muito audível, a parte superior do espectro é amplificada. E finalmente, para recriar o som original, utiliza-se a curva oposta no amplificador.



CÁPSULAS FONOGRÁFICAS DE USO MAIS GENERALIZADO

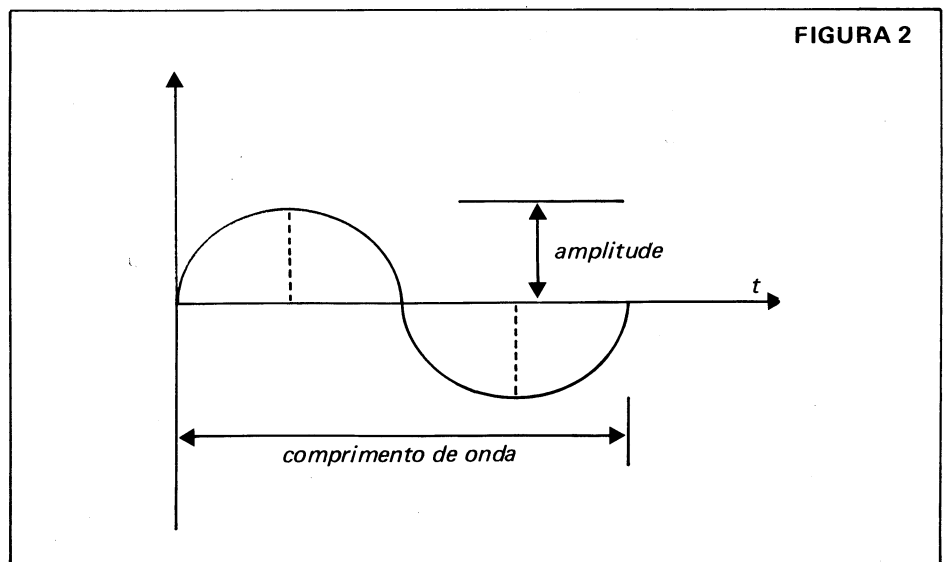
Veremos agora os tipos de cápsulas fonográficas mais comumente comercializadas, e mais utilizadas pelos usuários em geral.

Cápsula de cristal

No momento em que colocamos um disco para ser tocado, ocorre o seguinte processo: a agulha entra em contato com as duas paredes, e à medida que o disco vai girando, as depressões que estão contidas nessas paredes fazem com que a agulha execute um movimento vibratório. Isso acontecendo, tal movimento é transferido para outra parte da agulha, sendo ali convertido num sinal elétrico.

A agulha, ao percorrer a trilha de sulcos, adquire uma certa velocidade. É essa velocidade que determina a tensão do sinal de saída de uma cápsula, isso significando dizer que: "o nível depende do comprimento de onda, e o volume depende da velocidade da agulha perpendicular à direção radial de rotação do disco.

Vejamos agora a FIGURA 2. Ela mostra um comprimento de onda e está querendo retratar que: o comprimento de onda de um sinal gravado no disco, deve decrescer conforme a distância da



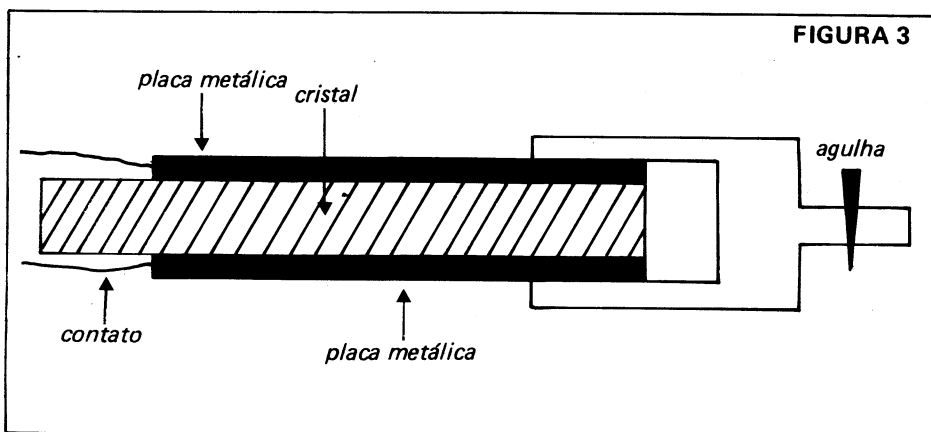
baixa frequência a aceleração da agulha é diminuta, tendo em vista que o tempo para que a velocidade máxima seja alcançada é relativamente extenso.

Porém nos casos de frequências

Este tipo de cápsula (que por sinal utiliza o fenômeno piezoelétrico, que acreditamos, seja de conhecimento de nossos leitores) consta de uma placa de cristal, estando a ela acoplada mecani-

camente a agulha. Ao percorrer o sulco do disco, a agulha sofre movimentos vibratórios. Essas vibrações acabam por produzir a deformação do cristal gerando uma força eletromotriz, que varia do mesmo modo. Então, essa tensão (uma pequena tensão) é aplicada à entrada de um amplificador, provocando a reprodução no alto-falante do som gravado.

Vejamos a FIGURA 3, a qual ilustra o desenho esquemático de uma cápsula de cristal, e logo a seguir as vantagens e desvantagens que esse tipo de cápsula oferece a seu usuário.



VANTAGENS	DESvantagens
<p>a) <i>Nível de saída elevado. Nas cápsulas normais, a tensão de saída beira 1V, em algumas cápsulas especiais, esse nível de tensão pode chegar a até mais de 2V.</i></p> <p>b) <i>Impedância elevada. Isso permite que ela seja ligada diretamente à entrada de amplificadores transistorizados de alta impedância.</i></p> <p>c) <i>Baixo custo. Isso faz com que seja largamente aceita e usada em escala bastante grande em toca-discos simples e baratos.</i></p>	<p>a) <i>Uma grande desvantagem é sua fragilidade, pois a cápsula de cristal é bastante sensível a golpes mecânicos e variações de temperatura.</i></p> <p>b) <i>Apresentando pobre resposta em frequência, a cápsula de cristal tem resposta baixa nos sons graves e bastante deformação.</i></p> <p>c) <i>Perde em qualidade para outros tipos de cápsulas fonográficas.</i></p>

Cápsula de cerâmica

De construção semelhante às cápsulas de cristal. Também as cápsulas de cerâmica são do tipo piezoelétrico, ape-

nas com o cristal sendo substituído por cerâmica.

Apesar de suas similaridades, as cápsulas de cerâmica apresentam uma grande vantagem em relação às suas "coirmãs", as cápsulas de cristal: são mais resistentes aos choques mecânicos e são menos sensíveis às variações de temperatura.

Outras vantagens oferecidas pelas cápsulas de cerâmica:

- Preço relativamente baixo.
- Alta qualidade de fabricação.
- Nível de saída elevado.

parte de nossos leitores, que o som estereofônico é proveniente de dois amplificadores iguais, os quais recebem o nome de canais, e que estão dispostos à direita e à esquerda do ouvinte, de modo a preservar a característica direcional do ouvido. Dessa forma, quando se reproduzem sons diferentes em cada canal, tem-se a impressão de espaço (daí a denominação de estereofônico, pois estéreo significa espaço).

Envidencia-se então que para que os canais possam reproduzir em estéreo, é preciso também que as informações do disco sejam em estéreo, o que realmente acontece, gravando-se as informações necessárias (voz, música, etc.) nas duas faixas laterais do sulco do disco. Uma das faixas corresponde à gravação do canal direito e será reproduzida pelo amplificador da direita; a outra, pertencente ao canal esquerdo, será reproduzida pelo amplificador esquerdo.

Dessa maneira, para reprodução das gravações estereofônicas desenvolveram-se cápsulas especiais e que receberam o nome de cápsulas estereofônicas, os quais podem ser do tipo piezoelétrico, como do tipo magnético.

Essas cápsulas constam de duas unidades em um só invólucro, convenientemente ligadas a uma só agulha. As vibrações da agulha nas faixas laterais do sulco são comunicadas à cápsula correspondente e levadas, em separado, ao amplificador.

Temos, na FIGURA 4, o diagrama do princípio de uma cápsula estereofônica, sendo que ela apresenta quatro terminais de ligação, correspondendo duas para cada canal.

Cápsula magnética

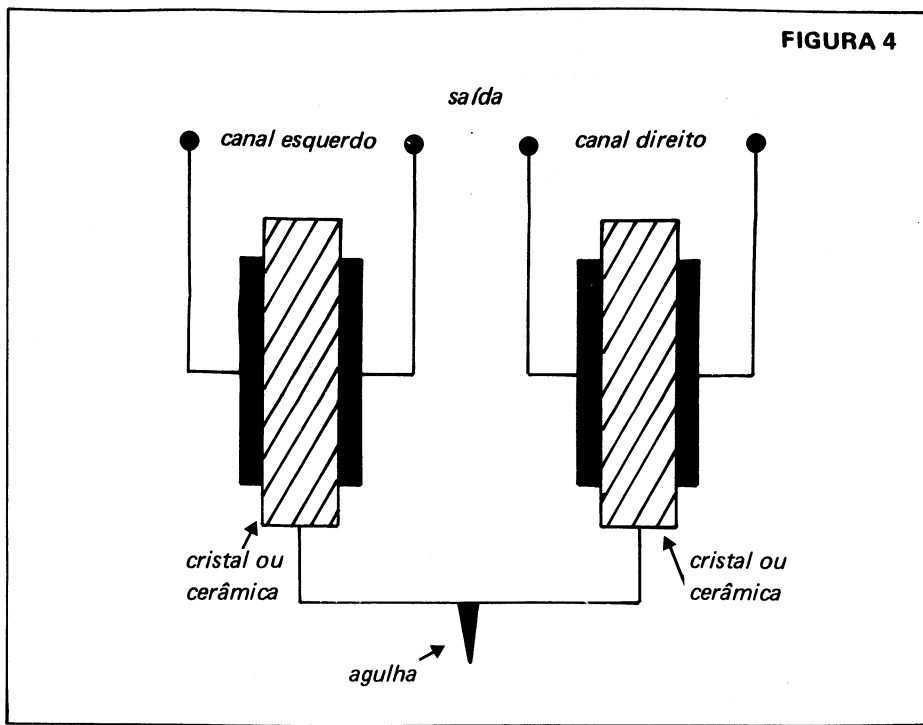
Neste tipo de cápsula fonográfica, a vibração mecânica é transformada em corrente elétrica, de acordo com o "velho" princípio do eletromagnetismo (tão conhecido de todos nós), e que preceitua o seguinte: haverá indução de força eletromotriz (corrente) em um condutor, sempre que houver variação no fluxo magnético que o atinge.

De acordo com a maneira de variar o fluxo, podemos ter dois tipos básicos de cápsulas magnéticas:

- Baixa distorção.
- Ampla resposta em frequência.

Cápsulas estereofônicas

Não deve ser desconhecido por



- a) Cápsula dinâmica
b) Cápsula de relutância variável

Vejamos então cada uma delas.

Cápsula dinâmica — Quem acompanha regularmente as edições desta revista, teve oportunidade de ver em número anterior as especificações do microfone dinâmico, numa matéria especial sobre este assunto. Pois bem, a cápsula dinâmica apresenta os mesmos princípios básicos de funcionamento que esse microfone.

Cápsula de relutância variável — Utiliza-se neste tipo de cápsula o princípio da variação do fluxo magnético pela variação da relutância. Monta-se a bobina da cápsula fixa ao ímã, e a agulha fixa a uma haste que se move, no entreferro do ímã, no mesmo ritmo das vibrações da gravação. Essa variação de fluxo provoca a indução de uma diminuta força eletromotriz de audiodfrequência, a qual é ampliada e convertida em som.

No geral, todas as cápsulas magnéticas são baseadas no mesmo princípio. Se um ímã, uma barra de material magnetizável (ferro, por exemplo) e uma bobina formam um circuito magnético, o movimento do ímã em relação ao material magnetizável ou o movimento da barra magnetizável, em relação ao ímã,

induzem uma tensão na bobina.

Armadura é o nome dado ao elemento móvel. O movimento da armadura induz uma tensão na bobina pela variação de fluxo magnético no interior de suas espiras.

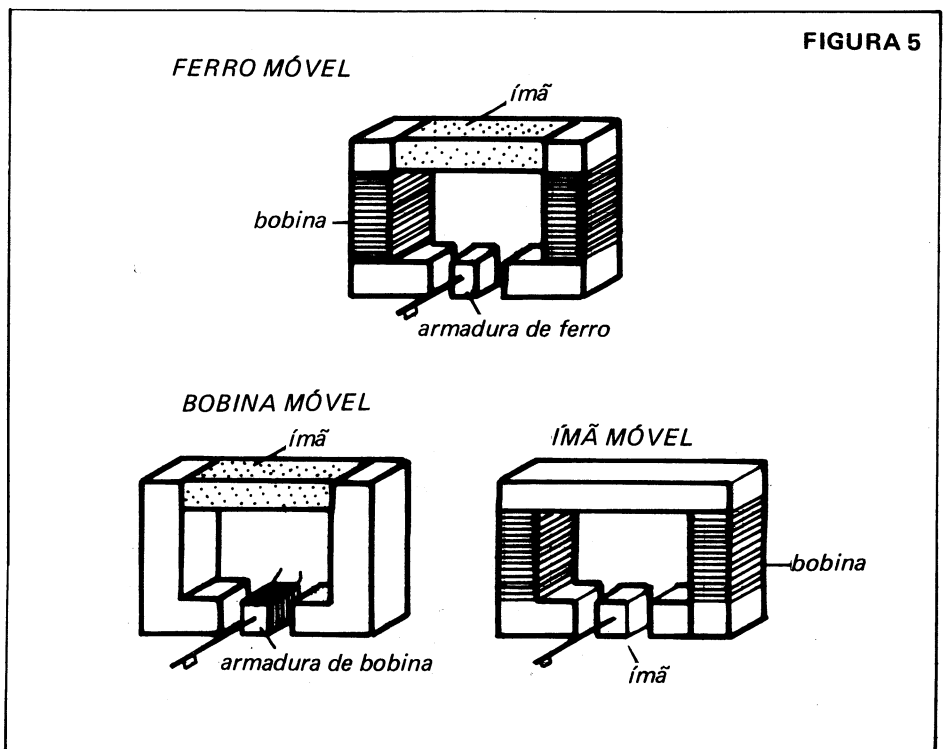
Observando-se a FIGURA 5, podemos ver os três transdutores magnéticos básicos: ferro móvel, bobina móvel e ímã móvel.

O transdutor de bobina móvel (transdutor dinâmico), tem um fluxo magnético fixo ao entreferro. O fluxo relativo à bobina, muda de acordo com a posição da armadura, cujo movimento é determinado pela agulha de reprodução, isto é, o fluxo interior da bobina muda de acordo com o movimento da agulha, induzindo uma tensão proporcional a esse movimento nos terminais da bobina.

No transdutor de ímã móvel, o ímã é ligado diretamente à agulha. A fonte de fluxo magnético executa um movimento vibratório, de acordo com a geometria dos sulcos. Neste caso, há também variação de fluxo magnético no entreferro, variação esta que é transformada em tensão nos terminais da bobina.

O transdutor de ferro móvel, também chamado de transdutor de relutância variável ou ímã induzido, altera o fluxo pela modificação da disposição das linhas de força no entreferro, de acordo com a movimentação da armadura de ferro. Como essa armadura é ligada diretamente à agulha, o sinal induzido na bobina é também reprodução da gravação original.

Para que os níveis de saída sejam suficientes, o tamanho, materiais e o arranjo não podem ser os mesmos. Entretanto, nenhum dos três sistemas leva



vantagem sobre os outros. A performance depende do cuidado com que a agulha é feita para responder com fidelidade às variações impostas pelos sulcos, e da precisão com que o movimento da armadura pode ser convertido num fluxo magnético variável.

Numa comparação com as cápsulas de cristal e cerâmica, as cápsulas magnéticas levam a vantagem de proporcionar resposta em frequência mais ampla, e qualidade de reprodução muito melhor. Este é o motivo pela qual são preferidas pelos projetistas de cadeias de alta-fidelidade.

Por outro lado, apresentam um custo bem maior do que as piezoelétricas, têm um nível de saída muito baixo exigindo o uso de pré-amplificador especial, são mais pesadas que as cápsulas de cristal e cerâmica, e ainda requerem equalização, ou seja, um pré-amplificador que acentue a resposta dos graves e atenua a dos agudos para que uma resposta plana em toda a faixa de áudio seja obtida.

A princípio, em razão de todas essas desvantagens apontadas, poderia parecer ser a cápsula magnética condenada para seu uso. Porém, em virtude dela possuir ótima resposta em frequência e qualidade de reprodução (baixa distorção), leva a que este tipo de fonocaptor se torne ideal para alta-fidelidade.

Afinal, todos os inconvenientes que acabamos de relatar podem ser eliminados, tomando-se certos cuidados especiais, permanecendo o inconveniente custo, pois este é um aspecto pertinente ao fabricante.

CABEÇAS MAGNÉTICAS

Como estamos abordando vários tipos de cápsulas fonográficas, entrando em detalhes bem característicos delas, o momento é ideal para nos entendermos mais um pouco, mostrando alguns aspectos das chamadas **cabeças magnéticas**.

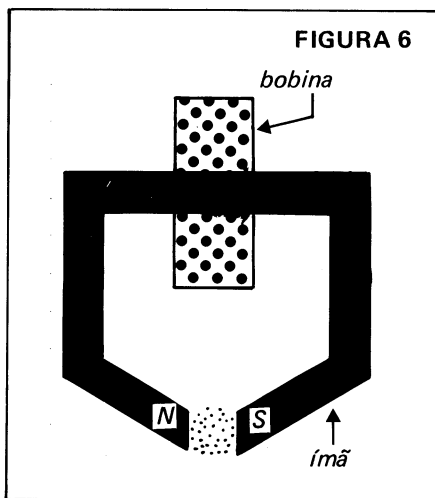
Uma forma bastante usual de registrar-se o som, consiste em impressionar uma fita ou fio de material ferromagnético, através da variação do campo magnético, segundo a intensidade da

corrente de audiodfrequência. Tal processo é conhecido como gravação em fita, embora na verdade não se trate propriamente de uma gravação.

Nesse processo temos a cabeça gravadora impressionando a fita, e a reprodução sendo feita pela cabeça reprodutora, embora em certos toca-fitas mais simples a gravação e a reprodução sejam feitas por uma única cabeça.

Em princípio, a cabeça gravadora consta de uma bobina que tem um ímã como núcleo, sendo a essa bobina aplicada a corrente de audiodfrequência correspondente ao som que se deseja gravar.

Na FIGURA 6, vê-se o desenho esquemático de uma cabeça gravadora.



Quanto ao processo de gravação em si, este não apresenta uma complexidade maior. A tensão de audiodfrequência é aplicada à bobina da cabeça gravadora, criando-se com isso novo campo magnético, o qual fará variar o campo do ímã permanente, de acordo com a variação da corrente. Obriga-se então a que uma fita de plástico, recoberta com uma camada de material ferromagnético, se desloque em frente ao entreferro do ímã.

Ao mover-se, a fita vai se magnetizando com intensidade que varia em cada ponto da fita, de acordo com a intensidade da corrente de áudio. Diz-se então que a fita está gravada.

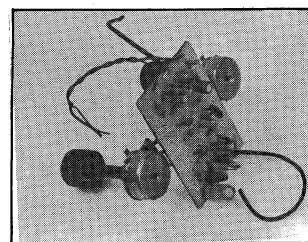
No processo de reprodução ocorre o inverso. A fita é obrigada a deslocar-se na frente da cabeça reprodutora. O campo magnético variável da fita, passando em frente ao entreferro, faz com que o campo do ímã varie no mesmo ritmo.

Em função dessa variação, induz-se uma força eletromotriz na bobina, a qual é aplicada à entrada do amplificador conveniente.

Percebe-se por esses esclarecimentos, que sendo o processo de reprodução exatamente o inverso da gravação, dá-se uma abertura muito grande para que se utilize a mesma cabeça, tanto para gravação, como para reprodução.

Também é muito comum efetuar-se a desgravação da fita, ou o seu apagamento, como queiram. Para isso, utiliza-se de um ímã permanente, ou uma outra cabeça, denominada cabeça apagadora, semelhante à cabeça gravadora, apenas que a ela se aplica uma corrente contínua, ou seja, sem variação e de calor suficiente para saturar a fita.

Muitas vantagens apresenta a gravação em fita em relação à gravação de disco: o tempo de duração de uma gravação em fita é superior que a do disco; a gravação em fita apresenta menor ruído, devido à inexistência de agulha; a gravação em fita apresenta menor desgaste e maior alcance de frequências, entre outras vantagens.



K127 — PRÉ AMPLIFICADOR PARA GUITARRA E MICROFONE

O lançamento deste kit, visa servir de complemento à montagem do kit K128 publicado também neste número. O K127 possui alta qualidade em amplificação de sinais provenientes de cápsulas microfônicas ou de captadores magnéticos, por apresentar características próprias para tal finalidade.

K127 — Ncz\$ 70,00

Revendo as Leis de Kirchhoff

Kirchhoff (Gustave Robert Kirchhoff), físico alemão, nascido a 12 de março de 1824 e falecido a 17 de outubro de 1887, contribuiu de maneira decisiva para que as áreas de eletrotécnica e da eletrônica se valessem de novos conceitos e teorias científicas que vieram dar-lhe um impulso muito grande.

Notadamente no seu caso (caso de Kirchhoff), devem ser destacadas duas leis importantes, por ele descobertas: a dos nós e a das malhas.

Essas leis são agora revistas, face ao interesse demonstrado por uma boa parcela de nossos leitores que solicitaram que fossem elas recordadas de forma conceitual, visando complementar seus conhecimentos sobre o assunto.

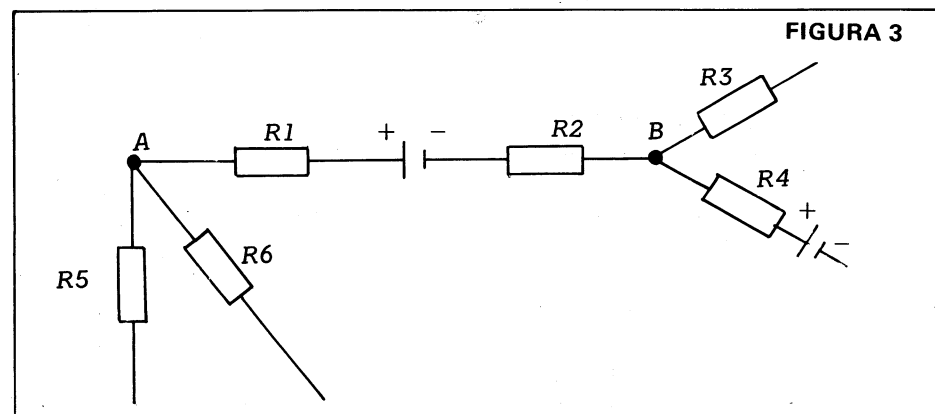
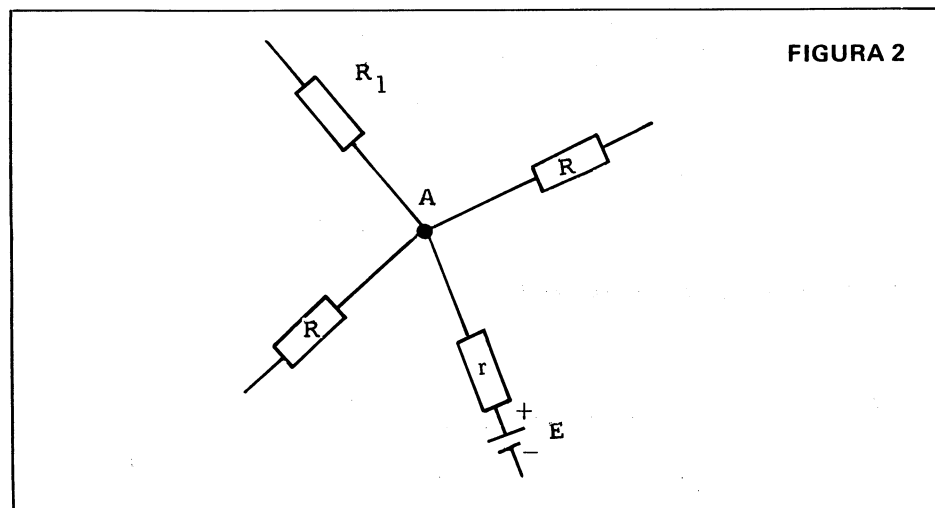
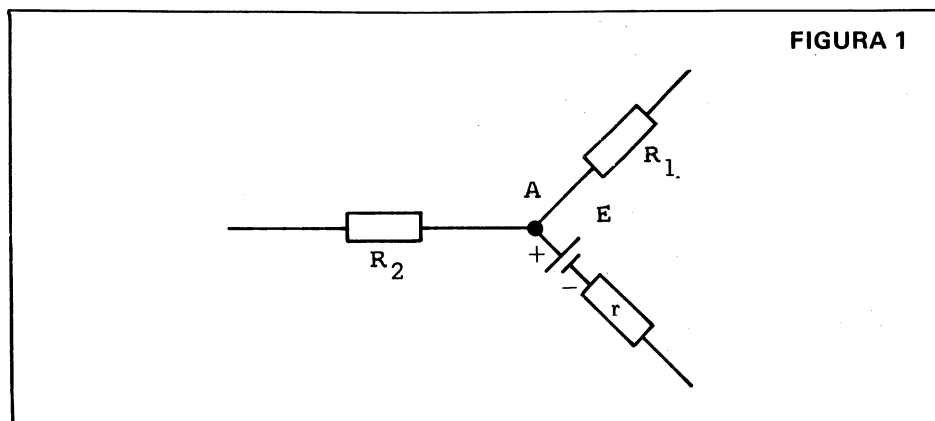
Antes porém de entrarmos nas leis de Kirchhoff propriamente ditas, vamos fazer uma rápida recordação do que vem a ser nó, malha e ramo.

NÓ

A intersecção de três ou mais condutores é um nó. Nas FIGURAS 1 e 2 temos um nó, que é o ponto A.

RAMO

O conjunto de resistores, geradores, receptores e condensadores entre dois nós consecutivos é um ramo. Observando-se a FIGURA 3, identifica-se o tre



cho entre os nós A e B como sendo um ramo.

CHEGAM NO NÓ É IGUAL A SOMATÓRIA DAS CORRENTES QUE SAEM DESSE NÓ”.

PELAS RESPECTIVAS INTENSIDADES DE CORRENTE DE UMA MALHA E DAS f. e. m. E f. c. e. m. INTERCALADAS NA MALHA É IGUAL A ZERO”.

MALHA

Um caminho fechado, sem pontos de cruzamento, formado por ramos do circuito, é uma malha. Na FIGURA 4, temos a malha ABCDA, onde os pontos A, B, C e D são os nós e os trechos AB, BC, CD e DA são os ramos.

Tal conceito é reforçado com a ilustração da FIGURA 5, onde temos:

$$i_1 + i_2 = i_3 + i_4$$

Segunda Lei de Kirchhoff – Lei das Malhas

A lei das malhas assim se enuncia: “A SOMA ALGÉBRICA DOS PRODUTOS DAS RESISTÊNCIAS

ETAPAS PROPOSTAS PARA RESOLUÇÃO DE UM CIRCUITO

Com vistas à resolução dos mais variados circuitos, vejamos as etapas que devem ser seguidas para tais resoluções, orientando-nos pelo quadro 1.

Façamos um exemplo prático. Considerando o circuito da FIGURA 6, vamos aplicar as etapas contidas no quadro I.

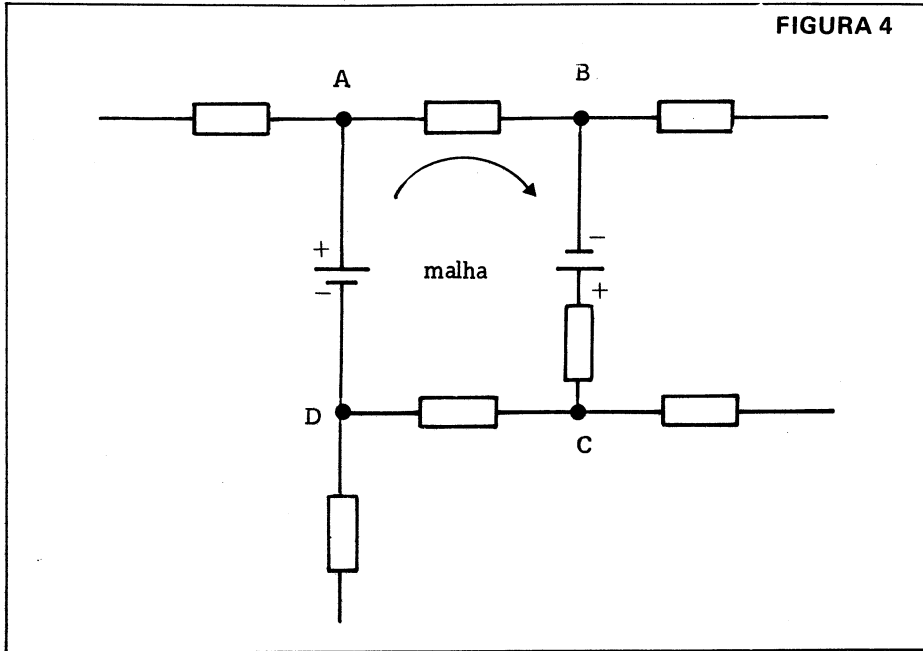


FIGURA 4

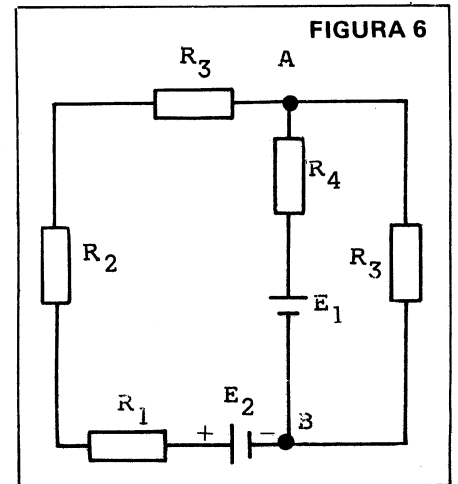


FIGURA 6

AS LEIS DE KIRCHHOFF

Já fizemos uma citação inicial, indicando que as leis de Kirchhoff são duas:

- LEI DOS NÓS (primeira lei)
- LEI DAS MALHAS (segunda lei)

Primeira lei de Kirchhoff -- Lei dos Nós

Essa lei pode ser assim descrita:

“A SOMATÓRIA DA INTENSIDADE DAS CORRENTES QUE

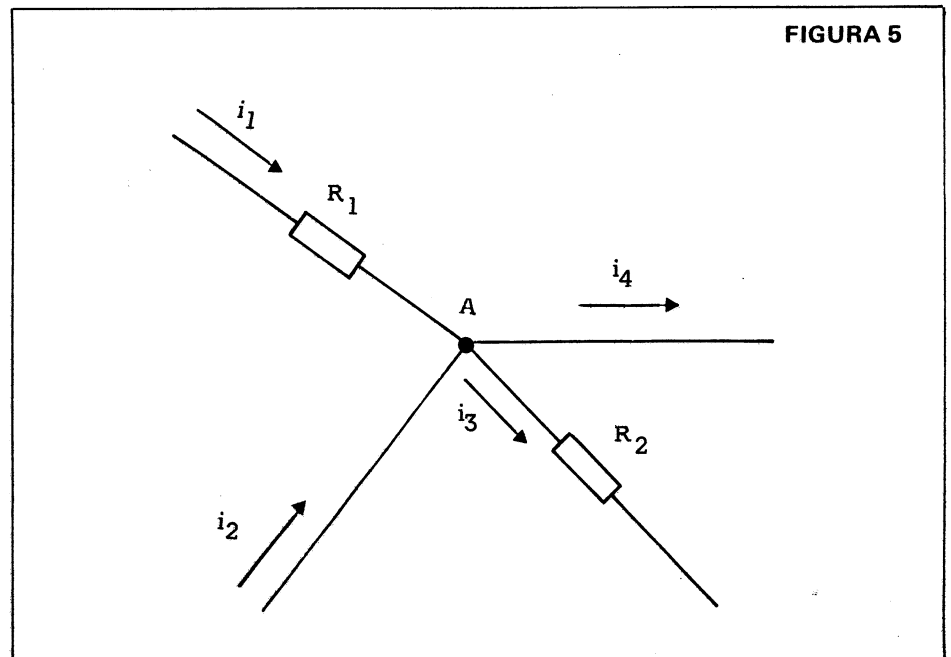


FIGURA 5

QUADRO I

1ª Etapa	Para cada ramo atribuir uma corrente de sentido arbitrário
2ª Etapa	A corrente será nula nos ramos em que aparecerem condensadores.
3ª Etapa	Deve-se aplicar a 1ª lei de Kirchhoff a n-1 nós, onde n é o número total de nós, num circuito. Exemplo: se no circuito houver 5 nós, aplicaremos a 1ª lei de Kirchhoff a quatro nós.
4ª Etapa	Para cada malha atribuímos um sentido de percurso (horário ou anti-horário).
5ª Etapa	Deve-se aplicar a 2ª Lei de Kirchhoff a todas as malhas independentes, obedecendo a seguinte convenção de sinais: a) o produto $R \cdot i$ será positivo, quando a corrente i tiver o sentido da malha; b) o produto $R \cdot i$ será negativo, quando a corrente i tiver sentido oposto ao da malha; c) a f.e.m. será considerada positiva, quando o sentido de percurso da malha chegar ao pólo positivo (+); d) a f.e.m. será considerada negativa, quando o sentido de percurso da malha chegar ao pólo negativo (-).

1ª etapa: as correntes i_1, i_2 e i_3 são de sentidos arbitrários (FIGURA 7).

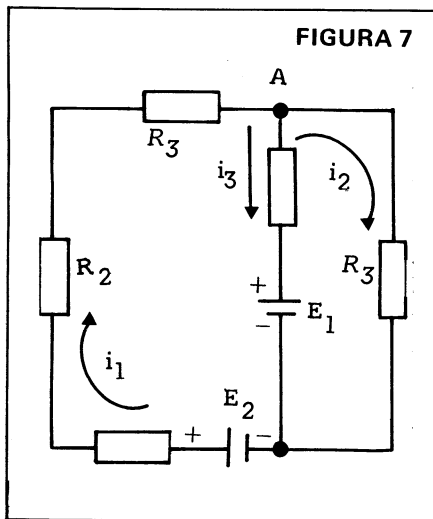


FIGURA 7

2ª etapa: não há condensadores.

3ª etapa: aplicamos a 1ª lei de Kirchhoff ao nó A, pois o número total é de dois nós. Para o nó A teremos:

$$\text{Eq. (a)} \quad i_1 = i_2 + i_3$$

4ª etapa: às malhas denominadas de α e β atribuímos o sentido horário.

5ª etapa: aplicamos a 2ª lei de Kirchhoff às malhas α e β , seguindo a convenção de sinais adotada (FIGURA 8).

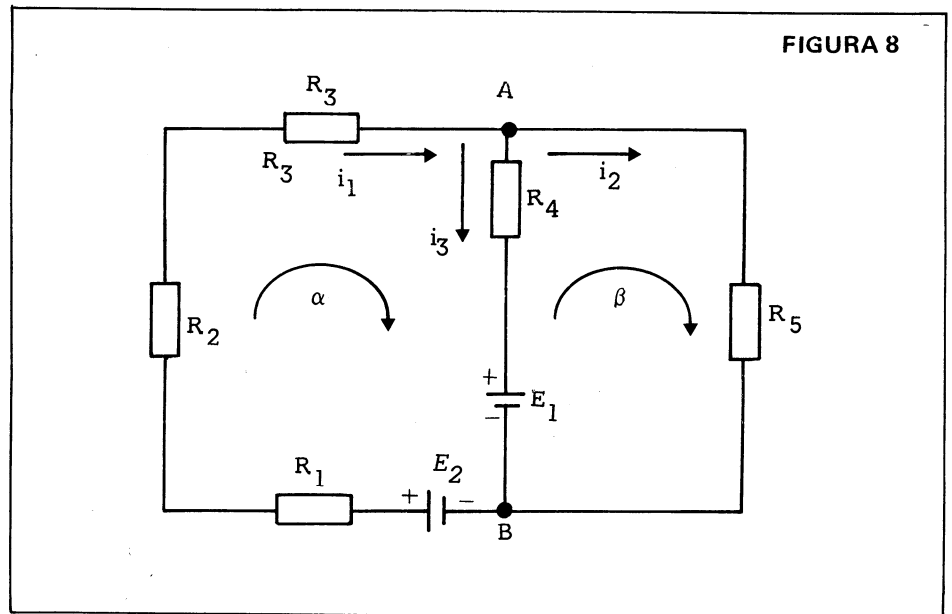


FIGURA 8

Para a malha α :

i_1 será positiva, pois possui o sentido de α ;

i_3 será positiva, pois possui o sentido de α ;

E_1 será positiva, pois o sentido de α chega ao pólo +;

E_2 será negativa, pois o sentido de α chega ao pólo -.

A 2ª lei de Kirchhoff aplicada à malha α dará a relação:

$$\text{Eq. (b)} \quad R_4 \cdot i_3 + R_1 \cdot i_1 + R_2 \cdot i_1 + R_3 \cdot i_1 + E_1 - E_2 = 0$$

Para a malha β :

i_2 será positiva, pois possui o sentido de β ;

i_3 será negativa, pois possui o sentido oposto ao sentido de β ;

E_1 será negativa, pois o sentido de β chega ao pólo -.

A 2ª lei de Kirchhoff aplicada à malha β dará a relação:

$$\text{Eq. (c)} \quad R_5 \cdot i_2 - E_1 - R_4 \cdot i_3 = 0$$

Finalmente, a partir das equações obtidas:

$$\text{Eq. (a)} \quad i_1 = i_2 + i_3$$

$$\text{Eq. (b)} \quad R_4 \cdot i_3 + R_1 \cdot i_1 + R_2 \cdot i_1 + R_3 \cdot i_1 + E_1 - E_2 = 0$$

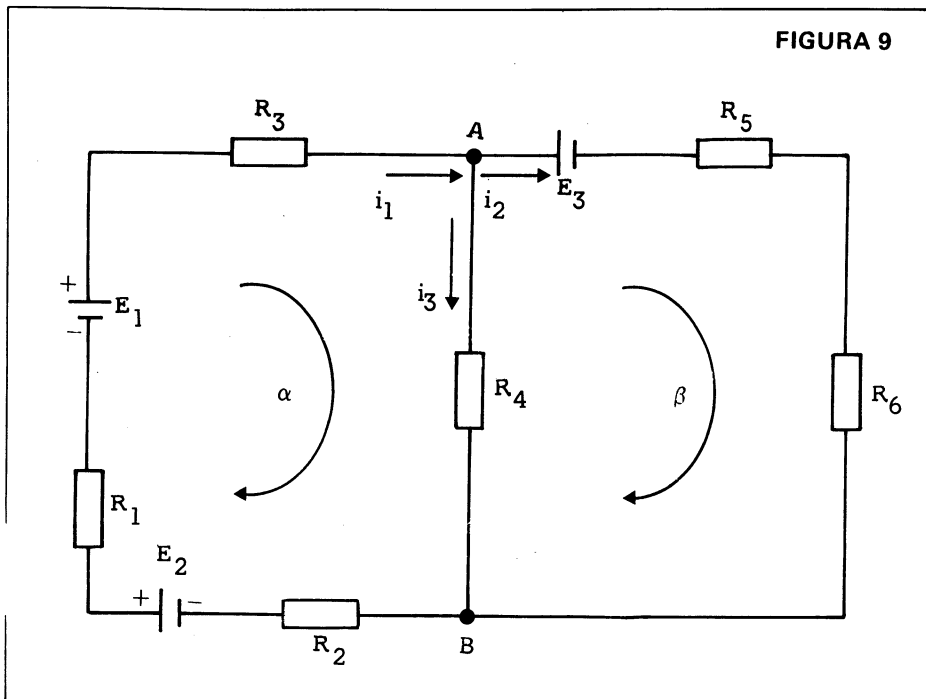
$$\text{Eq. (c)} \quad R_5 \cdot i_2 - E_1 - R_4 \cdot i_3 = 0$$

teremos resolvido um problema, que poderá neste caso ter até três incógnitas, pois o número de equações obtidas é três.

Vamos agora resolver um problema, o qual consiste em saber qual o valor das correntes da FIGURA 9, sabendo-se que:

$$R_1 = R_2 = R_5 = 6\Omega$$

FIGURA 9



$$R_3 = 18\Omega$$

$$R_6 = 14\Omega$$

$$R_4 = 20\Omega$$

$$E_2 = 80V$$

$$E_1 = 40V$$

$$E_3 = 20V$$

Os sentidos das correntes i_1 e i_3 estão incluídos na figura. Portanto, vamos aplicar a 1ª lei de Kirchhoff:

$$i_1 = i_2 + i_3 \quad \leftarrow \text{equação (1)}$$

Passemos, em seguida, à 2ª lei de Kirchhoff.

Para a malha α (de sentido horário, neste caso): as correntes i_1 e i_3 são positivas e as f.e.m. E_1 e E_2 são negativas. Logo, a equação será:

$$R_4 \cdot i_3 + i_1 \cdot R_2 - E_2 + R_1 \cdot i_1 - E_1 + i_1 \cdot R_3 = 0$$

Substituindo os valores:

$$20 \cdot i_3 + 6 \cdot i_1 - 80 + 6 \cdot i_1 - 40 + 18 \cdot i_1 = 0$$

$$20 i_3 + i_1 (6 + 6 + 18) - 80 - 40 = 0$$

$$20 i_3 + 30 i_1 = 120$$

Simplificando: ($\div 10$)

$$2 i_3 + 3 i_1 = 12 \quad \leftarrow \text{equação (2)}$$

Para a malha β (sentido horário, neste caso): a corrente i_2 é positiva, a corrente i_3 é negativa e a f.e.m. E_3 é positiva. Logo, a equação ficará:

$$E_3 + i_2 \cdot R_5 + i_2 \cdot R_6 - i_3 \cdot R_4 = 0$$

$$20 + 6 \cdot i_2 + 14 \cdot i_2 - 20 \cdot i_3 = 0$$

$$20 + 20 i_2 - 20 i_3 = 0$$

$$20 i_2 - 20 i_3 = -20$$

Simplificando:

$$i_2 - i_3 = -1 \quad \leftarrow \text{equação (3)}$$

Chegamos a três equações com três incógnitas:

$$- \text{equação (1)} \quad i_1 = i_2 + i_3$$

$$- \text{equação (2)} \quad 2 i_3 + 3 i_1 = 12$$

$$- \text{equação (3)} \quad i_2 - i_3 = -1$$

Da equação (2) $2 i_3 + 3 i_1 = 12$, vamos tirar o valor de i_1 :

$$3 i_1 = 12 - 2 i_3$$

$$i_1 = \frac{12 - 2 i_3}{3} \quad \leftarrow \text{equação (4)}$$

Da equação (3) $i_2 - i_3 = -1$, vamos tirar o valor de i_2 :

$$i_2 = i_3 - 1 \quad \leftarrow \text{equação (5)}$$

Vamos substituir (4) e (5) na relação (1):

$$\frac{12 - 2 i_3}{3} = i_3 - 1 + i_3$$

$$\frac{12 - 2 i_3}{3} = 2 i_3 - 1$$

e, resolvendo, temos:

$$12 - 2 i_3 = 6 i_3 - 3$$

$$8 i_3 = 15$$

$$i_3 = \frac{15}{8} \text{ A} \quad \leftarrow \text{equação (6)}$$

Substituindo o valor de i_3 , na relação (4), temos:

$$i_1 = \frac{12 - 2 \cdot i_3}{3} \quad \leftarrow \text{equação (4)}$$

$$i_1 = \frac{12 - 2 \cdot \frac{15}{8}}{3}$$

$$i_1 = \frac{12 - \frac{15}{4}}{3}$$

$$i_1 = \frac{48 - 15}{3 \cdot 4}$$

$$i_1 = \frac{33}{12} \text{ A}$$

Substituindo o valor de i_3 , na relação (5), temos:

$$i_2 = i_3 - 1 \quad \leftarrow \text{equação (5)}$$

$$i_2 = \frac{15}{8} - 1$$

$$i_2 = \frac{15 - 8}{8}$$

Conhecendo o Circuito Baxandall

Quando se discute sobre controles de tonalidade de som (envolvendo é lógico nessa discussão controle de tom por realimentação e sem realimentação), a menção mais significativa é sobre o circuito denominado Baxandall, por ser ele um dos mais empregados (talvez o de maior uso) nesse campo.

Em síntese, o circuito Baxandall é um circuito de controle de tom combinado, empregando o processo de realimentação, sendo que a FIGURA 1 mostra todos os seus detalhes.

O observador atento notará na figura apresentada, que há realimentação de tensão da saída para a entrada do transistor T2. A rede RC dos dois controles é simétrica, ou seja, tem valores iguais de ambos os lados, com os potenciômetros P1 e P2 na posição média. Temos então que o fator β é igual à unida-

de, com o ganho de T2 sendo praticamente 1.

Procedendo-se a variação do cursor de qualquer potenciômetro, teremos a variação do fator β , ocasionando um reforço ou uma atenuação de certas frequências.

Uma grande vantagem desse circuito é sua eficiência, isto porque ele possibilita (comparativamente a circuitos semelhantes, sem realimentação) uma uniformidade maior no controle do som.

O circuito Baxandall visto na fig. 1 apresenta uma possível desvantagem: é a utilização do potenciômetro com derivação central P2 para o controle de agudos. Isto deixa de existir, desde que ele (o circuito) seja utilizado de forma modificada, tal como vemos na FIGURA 2.

Vê-se na fig. 2 que, por motivos

de simplificação, os estágios amplificadores foram substituídos por blocos, designados por A1 e A2.

Visando conseguir-se um perfeito funcionamento do controle de tom do tipo Baxandall, é preciso ligar-se a entrada a uma fonte de sinal de baixa impedância, ligando-se a saída a um dispositivo com alta impedância de entrada, isto se devendo à circunstância de que a impedância da fonte fica em série com a rede corretora na entrada, e a impedância do dispositivo ligado na saída, fica em paralelo.

Temos aí pois uma descrição sucinta do circuito Baxandall; esperamos que essas informações sejam de utilidade a quem, de uma forma ou de outra, se dedica na prática, ou como hobby, ao estudo e emprego de controles de tonalidade.

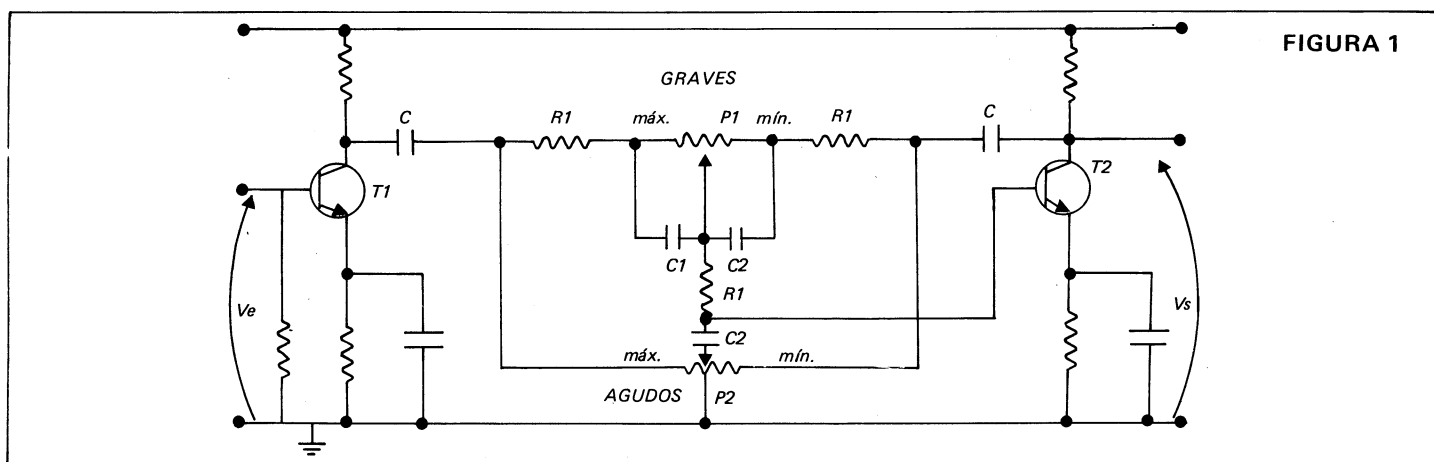


FIGURA 1

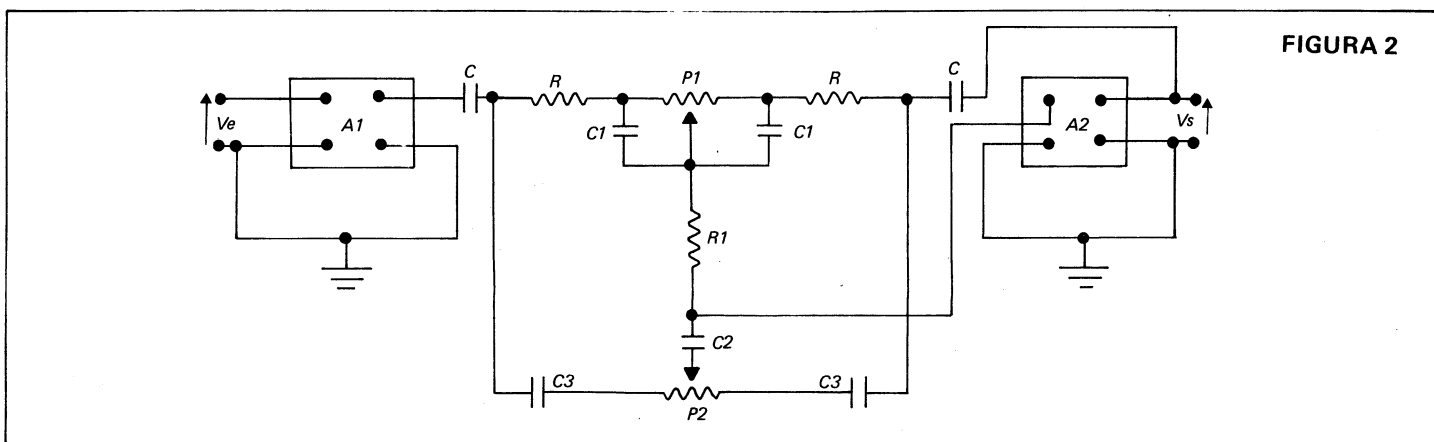


FIGURA 2

CORREIO TÉCNICO

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

**JOÃO BATISTA
SALVADOR – BAHIA**

Prezados senhores,

Em meados de setembro fiz o pedido de um kit que viria a ser bastante útil em minha residência: O K118 – Relógio Despertador Digital.

Para minha infelicidade recebi como resposta a informação de que o kit não era mais comercializado. Gostaria que me fosse esclarecido o porque da não comercialização deste kit.

Caríssimo João Batista,

O módulo utilizado neste relógio (MA 1022) era fabricado pela National Semiconductors, empresa esta que vendeu a patente deste módulo para uma outra empresa estrangeira.

Agora a importação destes módulos fez com que seu preço no mercado se tornasse muito elevado, motivo pelo qual não é viável a sua comercialização.

**ANTÔNIO MARCOS
MINAS GERAIS – MG**

Prezados senhores,

A alguns meses conclui o curso de radiotécnico do Instituto Universal Bra-

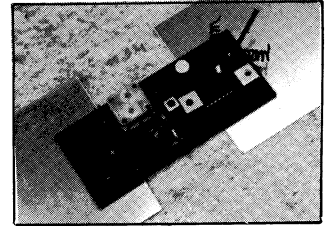
sileiro e, como faz parte do curso, efetuei a montagem do rádio com sucesso. Minha intenção com esta carta é saber se vocês já pensaram em trabalhar num novo rádio, isto é, substituir o rádio transistorizado e que possui as faixas de OM-OC1 e OC2 por um outro mais recente (se possível com uso de circuito integrado) e que possua a faixa de FM, não constante do rádio atual.

Ficaria muito grato com uma resposta positiva através da Revista de Eletrônica do Instituto Universal Brasileiro, pois a compro todos os meses.

Caríssimo Antônio Marcos,

Nós nos antecipamos ao seu pedido, pois já estamos trabalhando no projeto de um rádio novo AM-FM, que virá substituir o rádio atual.

Quem está trabalhando neste projeto são os autores de nossos kits, supervisionados pelo Eng^o responsável. Esperamos que o novo projeto agrade aos nossos alunos e lhes proporcione um bom desenvolvimento técnico.

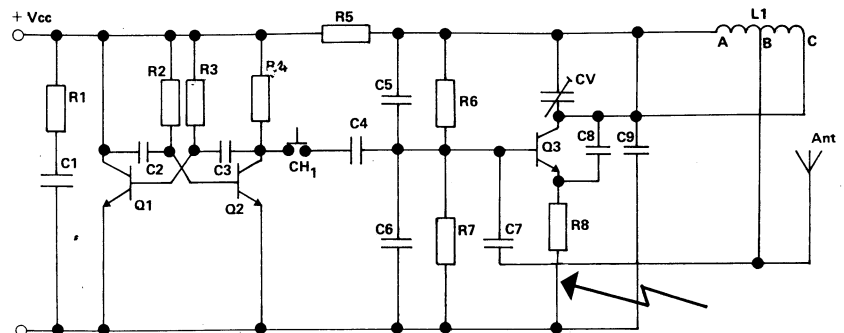


K130 – RECEPTOR DE FM

Este kit vem complementar o "Sistema Modular", bloco muito conhecido de nossos leitores. Lembramos que o sistema integral é formado pelos kits K116, K126, K129 e pelo próprio K130. Esta é a oportunidade que estamos dando aos nossos leitores para com seu próprio trabalho montar um excelente equipamento de som molecular.

K130 – Ncz\$ 115,00

ERRATA



Gostaríamos de alertar os leitores sobre a figura de número 1 na página 38 da edição de n^o 62, a qual ilustra o esquema de um transmissor de FM. Essa figura apresenta um erro, o qual é mostrado na figura 1 a seguir, com o erro apontado e já corrigido.

TESTE SEUS CONHECIMENTOS

SOLUÇÃO DO NÚMERO ANTERIOR

1) Dado o circuito da figura 1 e a curva característica do diodo na figura 2, determine a tensão no diodo e no resistor, bem como a corrente do circuito.

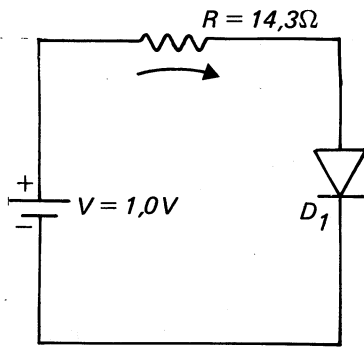


FIGURA 1

O diodo no circuito trabalha sobre duas condições:

1) Diodo aberto (Fig. 1A)

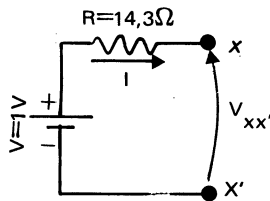


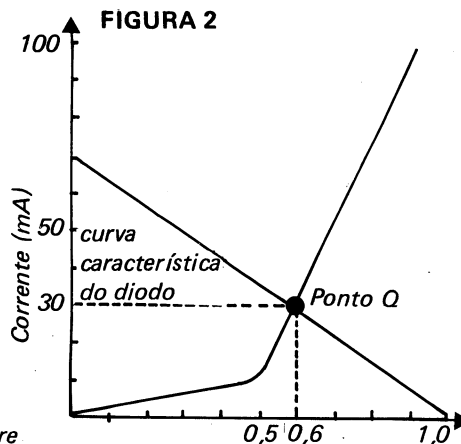
FIGURA 1A

Nestas condições:

$$I = 0 \quad e \quad V_{xx'} = V = 1V$$

$$A = (1,0)$$

Determinados estes pontos é só colocarmos sobre a curva característica do diodo, determinando assim a reta de carga e o ponto quiescente (Q) do diodo (ponto de trabalho), inclusive a tensão no resistor (V_R)



$V_D = 0,6V$ Tensão (V) $V_R = 0,4V$

2) Diodo em curto (Fig. 1B)

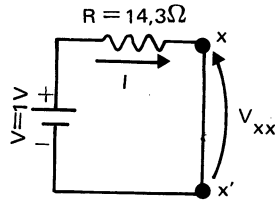


FIGURA 1B

Nestas condições:

$$I = \frac{V}{R} \quad e \quad V_{xx'} = 0$$

$$I = \frac{1}{14,3} = 70mA_B = (0,70mA)$$

Assim, do gráfico temos: $\begin{cases} I = 30mA \\ V_D = 0,6V \\ V_R = 0,4V \end{cases}$

2) Dado o circuito da figura 3 e a curva característica do bipolo não ôhmico da figura 4, determinar o ponto de trabalho do bipolo não ôhmico.

Escrevendo a equação matemática do circuito temos:

$$V = V_R + V_{BNH}$$

$$V = R \cdot I + V_{BNH}$$

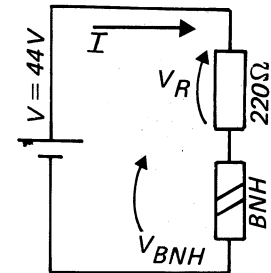


FIGURA 3

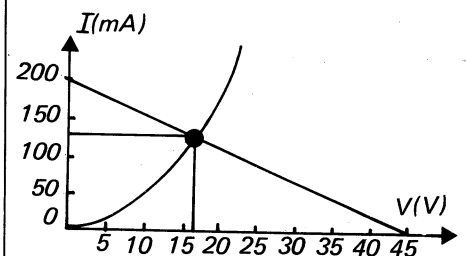


FIGURA 4

$$V_{BNH} = V - R \cdot I$$

Quando $I = 0 \Rightarrow V_{BNH} = V - R \cdot 0 \Rightarrow V_{BNH} = V = 44V$

Quando $V_{BNH} = 0 \Rightarrow V - R \cdot I \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{44}{14,3} = 307mA$

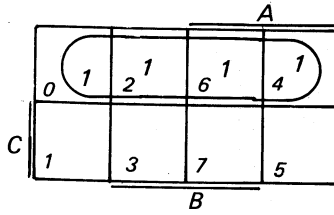
Colocando estes pontos na curva característica do BNH, teremos:

ponto de trabalho será $\begin{cases} I = 120mA \\ V_{BNH} = 16V \end{cases}$

3) Dada a tabela da verdade a seguir, escreva sua expressão lógica e implemente seu circuito lógico.

Através do mapa de Karnaugh para 3 variáveis, escreveremos a expressão lógica já simplificada.

	A	B	C	S
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0



$$S = \bar{C}$$

seu circuito lógico será:



3) O amplificador operacional usado na figura 3, possui $R_{in} = \infty$ e $A_d = V_o/V_d$ finito.

Calcule A_v em função de A_d

Caso $A_d = \infty$, calcule A_v .

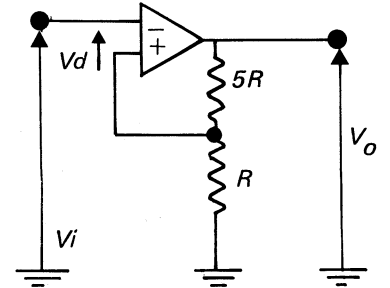


FIGURA 3

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

1) Dada a associação de alto-falantes, determine a impedância de saída da associação.

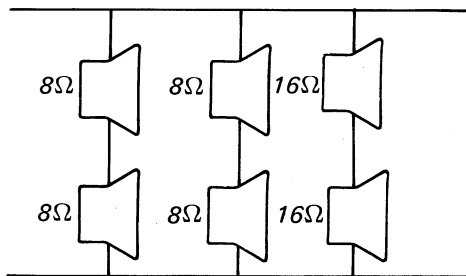


FIGURA 1

2)

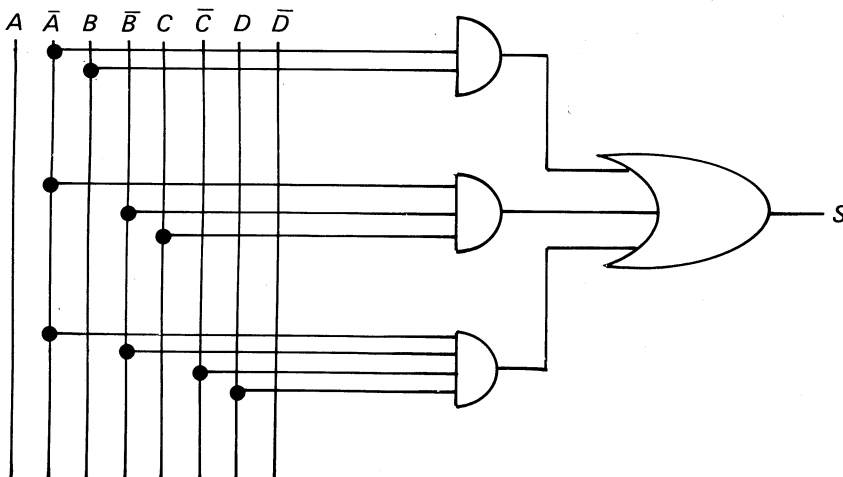
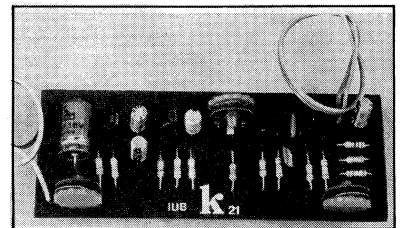


FIGURA 2

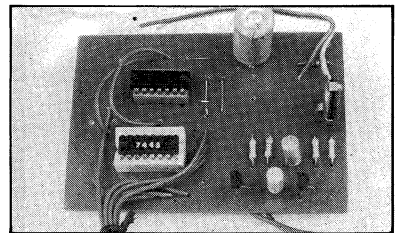
Baseado no circuito lógico da figura 2, obter sua expressão lógica.



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.

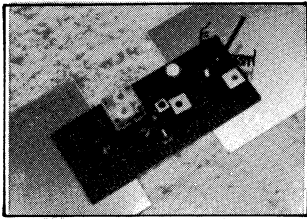
K21 - Ncz\$ 52,00



K45 - SEQUENCIAL 10

É um circuito acionador programável que permite a comutação de cargas externas em seqüência. O número de canais pode ser programado de acordo com a necessidade. Consome pouco e pode ser alimentado por pilhas comuns.

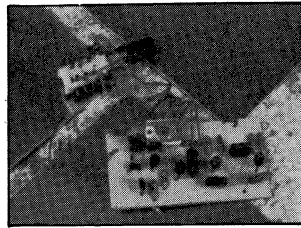
K45 - Ncz\$ 54,00



K130 – RECEPTOR DE FM

Este kit vem complementar o "Sistema Modular", bloco muito conhecido de nossos leitores. Lembramos que o sistema integral é formado pelos kits K116, K126, K129 e pelo próprio K130. Esta é a oportunidade que estamos dando aos nossos leitores para com seu próprio trabalho montar um excelente equipamento de som molecular.

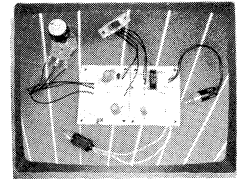
K130 – Ncz\$ 115,00



K131 – TRANSMISSOR TELEGRÁFICO DE FM

Este kit foi elaborado com a finalidade de subsidiar didaticamente os leitores que se interessam por código morse ou algum tipo de transmissão através de código. O transmissor telegráfico de FM é um kit muito interessante, tanto no campo das transmissões como a nível de circuito eletrônico. Trata-se de um kit com um circuito bem simples e de fácil montagem.

K131 – Ncz\$ 76,00



K132 – SIMULADOR DE ESTEREOFONIA PARA TELEVISORES

Se o leitor deseja um melhor desempenho sonoro de seu televisor, monte já o "Simulador de Estereofonia para Televisores K132". Utilizando-o em conjunto com o K132A (Controle de Presença), oferece a vantagem de se poder empregar a própria tensão de alimentação da TV para alimentar estes dispositivos, fazendo com que o leitor dispense uma eventual fonte de alimentação.

K132 – Ncz\$ 200,00

K132A – Ncz\$ 115,00

Compras pelo Reembolso Postal



Como preencher seu Pedido

Para facilitar suas compras, a SÓPOSTAL lhe fornece a folha de Pedido-Envelope para evitar que você recorte a revista nas páginas com artigos técnicos. Outra novidade é o Sistema de Compras através do Reembolso Postal.

- O REEMBOLSO POSTAL é a modalidade de remessa escolhida pela SÓPOSTAL para agilizar o recebimento e evitar que seus clientes efetuem um pagamento adiantado.
- VEJA AS VANTAGENS DESSE SISTEMA: ■ Você preenche o Pedido ao lado mencionando o nome e o n.º de referência do aparelho. Observe a quantidade pedida, o preço unitário e o preço total. Ao final do Pedido observe o total geral. ■ Recorte, dobre, e cole nos lugares indicados, formando o envelope. Sele e nos envie em seguida.
 - **Muito importante!** – Não mande nenhuma importância com o Pedido.
 - Após alguns dias, verifique na Agência dos Correios da sua cidade, se a sua remessa já chegou; em caso positivo efetue o pagamento e retire a sua encomenda.
 - **ATENÇÃO!** As despesas postais serão pagas pelo comprador.
 - Como você pode verificar a SÓPOSTAL está colocando à sua disposição uma forma SIMPLES, FÁCIL, SEGURA E ECONÔMICA de adquirir os seus kits.

Selo



Caixa Postal 19.208
CEP 04599 – São Paulo – Capital

0 4 5 9 9

RPC

CEP

Remetente:
Endereço:

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO

cursos rápidos !

DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO	CORTE E COSTURA (PARA A FORMAÇÃO DE MODISTAS)
SUPLETIVO DE 1º GRAU	BORDADO TRICÔ E CROCHÊ
SUPLETIVO DE 2º GRAU	PREPARATÓRIO PARA 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 **49** anos de experiência !

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

MENSALIDADES AO ALCANCE DE TODOS.



CURSO DE
RADIOTÉCNICO
TRANSISTORES
TELEVISÃO
PRETO E BRANCO E A CORES

GRÁTIS MATERIAL COMPLETO

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

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

MANDE O CUPOM ABAIXO OU ESCREVA-NOS HOJE MESMO.

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

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

(INDICAR O CURSO DESEJADO)

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

ESTE CUPOM É SEU

MANDE O CUPOM ABAIXO OU ESCREVA-NOS HOJE MESMO.

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

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

(INDICAR O CURSO DESEJADO)

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

ESTE É PARA SEU AMIGO

Lançamento exclusivo !

ELETRÔNICA 4 e mais 4

Cursos em Videocassete

para você !



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

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

Através desse método, você poderá, caso desejar, adquirir o seu curso com a fita de vídeo e assisti-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 _____

sem fita com fita

Nome _____
Endereço _____ n.º _____
Bairro _____
CEP _____ Cidade _____ Estado _____

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 Instituto Universal Brasileiro 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.

Çada 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 Instituto Universal Brasileiro. Graças à eficiência da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) ele teve acesso ao curso do Instituto Universal Brasileiro e pôde assim se profissionalizar.

É esta a contribuição do INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO, uma escola que há mais de 45 anos faz parte do Brasil e luta permanentemente pelo desenvolvimento da educação profissional. Formando e informando, o Instituto Universal Brasileiro é parte atuante da cultura do país.

INSTITUTO UNIVERSAL BRASILEIRO
Uma escola do tamanho do Brasil