

BE-A-BA'

BARTOLO FITTIPALDI

24ª AULA
2º ano

Cr\$ 4.000,00

da ELETRÔNICA

NO 24 ELETRÔNICA EM LIÇÕES SIMPLES, PRÁTICAS E OBJETIVAS!

MANAUS, SANT'AREM, BOA VISTA, ALÍMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO, JIPARANÁ E VILHENA (VIA AEREA) - Cr\$ 5.200,-



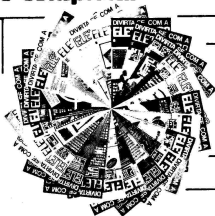
- O SOM e a ELETRÔNICA: Sinais Elétricos, Propagação e Parâmetros
- AULA PRÁTICA: Monte uma Extensão Sonora para Telefone ou para Campainha – O Circuito e seu Funcionamento
- Conheça os INTEGRADOS DIGITAIS C.MOS: Tabela de pinagens
- INICIAÇÃO ao HOBBY: Faça um Poligrafo (Detetor de Mentiras)
- SUPER TESTE: Verifique suas Respostas do 4º Bloco
- Especial: 4 Sugestões do "MESTRE" para Você Montar Fácil!

CARO LEITOR:

Complete sua coleção
Você nunca terá em suas mãos "outra" coleção
de eletrônica tão simples e completa.

DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA

ADQUIRA JÁ ESTE
INCRÍVEL SUPORTE
PRÁTICO PARA O
SEU APRENDIZADO



BE-A-BA' da
ELETRÔNICA

A REVISTA-CURSO QUE ENSINA
A ELETRÔNICA, EM LIÇÕES
SIMPLES E OBJETIVAS, COMO
VOCÊ PEDIU! EM TODAS AS
BANCAS! RESERVE, DESDE JÁ,
O SEU PRÓXIMO EXEMPLAR!

INFORMÁTICA
ELETRÔNICA DIGITAL



Bártolo Fittipaldi

Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé -

CEP 03084 - São Paulo - SP

Gostaria de receber através do Reembolso
Postal, ao preço da última edição em bancas,
as seguintes publicações:

BE-A-BÁ DA ELETRÔNICA

número(s)

DIVIRTA-SE COM A

ELETRÔNICA.

Informática

Nome: _____

Rua: _____ Nº: _____

Bairro: _____ Cep: _____

Cidade: _____ Estado: _____

ANEXO 2

30-24



Revista
eficiente
para
seu
aprendizado

publicidade,
telefone para
223-2037



EXPEDIENTE

EDITOR E DIRETOR

Bártolo Fittipaldi

PRODUTOR E DIRETOR TÉCNICO

Bêda Marques

CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO

Valdimir L. M. D'Angelo

EXECUÇÃO DE ARTES

Francarlos, Nádia R. Pacillo,
Aldeni Costa e Carla Metidieri

FOTOS

Bêda Marques

REVISÃO DE TEXTOS

Elisabeth Vasques Barboza e
Maridelma dos Santos Mendicino

COLABORADORES/CONSULTORES

Mauro "Capi" Bacani

ASSISTENTE TÉCNICO

Mauro "Capi" Bacani

SECRETÁRIA ASSISTENTE

Vera Lúcia de Freitas André

COMPOSIÇÃO DE TEXTOS

Vera Lucia Rodrigues da Silva

FOTOLITOS

Fototraço e Procor Reproduções Ltda.

DEPTO. DE REEMBOLSO POSTAL

Pedro Fittipaldi - Fone: (011) 943-8733

DEPARTAMENTO COMERCIAL

Cláudio Palmeira de Meeiros
Fone: (011) 294-8581

PUBLICIDADE

Publi-Fitti - Fone: (011) 294-8581
Kaprom - Fone: (011) 223-2037

IMPRESSÃO

Centrais Imppressoras Brasileiras Ltda.

DEPTO. DE ASSINATURAS

Francisco Sanches - Fone: (011) 217-6111

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL

Fernando Chinaglia Distribuidora S/A
Rua Teodoro da Silva, 907
Grajau - Rio de Janeiro - RJ

DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL

(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliter Ltda.

BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA®

Registrada no INPI sob nº 028640
Reg. no DCDP - Publicação Mensal

CAPA (Produção)

Bêda Marques e Francarlos

Copyright by

BÁRTOLO FITTIPALDI - EDITOR

Rua Santa Virgínia, 403

Tatuapé - São Paulo - SP

CEP 03084 - Fone: (011) 294-8581

BE-A-BA' da® ELETRÔNICA

24ª "AULA"

ÍNDICE

- O SOM E A ELETRÔNICA (T) - A propagação, os parâmetros	3
- O som e os sinais elétricos	7
- "AULA" PRÁTICA (P) - EXTENSÃO SONORA PARA TELEFONE OU CAMPAINHA	11
- O Circuito - Como funciona (I)	15
- ESPECIAL (E) - TABELINHA DE PINAGENS DE INTEGRADOS DIGITAIS C.MOS (Contendo gates)	17
- SUPERTESTE - Respostas do 4º e último bloco	21
- UMA DÚVIDA, PROFESSOR! (Esclarecendo pontos não entendidos)	23
- INICIAÇÃO AO HOBBY (P) - POLÍGRAFO (DETETOR DE MENTIRAS)	27
- O Circuito - Como funciona (I)	30
- ESPECIAL (P) - SUGESTÕES DO "MESTRE"	35

Todos os direitos reservados.



É proibida a reprodução total ou parcial do texto, artes ou fotos deste volume, bem como a industrialização ou comercialização de qualquer dos projetos, circuitos ou experiências nele contidos, sem a prévia ausência dos detentores do copyright. Todos os itens aqui veiculados foram previamente testados e conferidos nos seus aspectos técnico/práticos, porém BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA e BÁRTOLO FITTIPALDI - EDITOR, assim como os autores e colaboradores, não se responsabilizam por falhas ou defeitos ocorridos, bem como não se obrigam a qualquer tipo de assistência técnica ou didática aos leitores. Todo o cuidado possível foi observado por BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA no sentido de não infringir patentes ou direitos de terceiros, no entanto, se erros ou lapsos ocorrerem nesse sentido, obrigamo-nos a publicar, tão cedo quanto possível, e necessária retificação, correção ou ressalva. Embora BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA assumo a forma de "revista-curso", não se obriga à concessão de quaisquer tipos de diplomas, certificados ou comprovantes de aprendizado que, por Lei, só podem ser fornecidos por cursos regulares, devidamente registrados, autorizados e homologados pelo Ministério de Educação e Cultura.

NOVA EDIÇÃO!

SUA ÚLTIMA CHANCE!!

VOCÊ PEDIU E NÓS RELANÇAMOS!

TEORIA

DIVERSÃO

MONTAGENS
PRÁTICAS



ATUAL

INSTRUTIVA

PROFISSIONALIZANTE



PREÇO POR
VOLUME
Cr\$ 5.000,

PEÇA TODA COLEÇÃO OU VOLUMES AVULSOS PELO

"REEMBOLSO
POSTAL"

A mais
completa
do País!

um lançamento



cupon-pedido

Nome _____
End. _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Est. _____

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA - Vols. 1123 Valor Unit. Cr\$ 5.000,00
BÉ-A-BÁ DA ELETRÔNICA - Vols. 12345 Valor Total Cr\$ _____

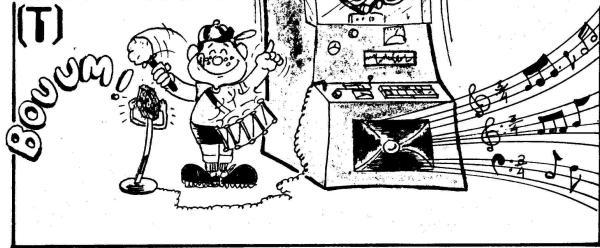
Se você for menor de 18 anos, este cupom deve ser preenchido pelo responsável.

Pagarei o valor total mais despesas de
postagem ao receber a mercadoria.

Assinatura _____

RG nº _____

O Som e a ELETRÔNICA (I)



NOTA: Agora que, na prática, todos os aspectos básicos da Eletrônica já foram abordados (ainda que alguns apenas levemente) no nosso "curso", vamos voltar a "bagunçar" um pouco o cronograma das "aulas", já que, inevitavelmente, entramos numa fase mais ampla do BÊ-A-BÁ, com recapitulações e abordagens específicas mais detalhadas, sobre alguns assuntos que, durante as primeiras 23 "aulas" foram vistos apenas "en passant". Falaremos, então, na presente e nas próximas "aulas" sobre assuntos diretamente ligados ao dia-a-dia da Eletrônica, por um ou outro motivo, e cujo conhecimento teórico básico também é necessário para o perfeito entendimento e aproveitamento de todas as nuances desse formidável ramo da moderna tecnologia. Fizemos um levantamento estatístico (pesquisal) no nosso Cadastro e arquivo de correspondências, e chegamos à conclusão que a primeira abordagem nesse "breque" ou "revertério" do "curso" deve ser sobre o importante assunto O SOM E A ELETRÔNICA, porque muitos dos "alunos" se interessam, principalmente, pelos aspectos práticos da amplificação, gravação, etc. Outros assuntos específicos virão, nas próximas

"lições", porém todos eles no sentido de aumentar, cada vez mais, o universo de interesses e de aplicações da moderna Eletrônica. Estudem, então, tais "aulas", com a mesma dedicação sempre mostrada, pois *tudo* é importante (assim como o foram os conceitos até agora abordados no nosso "curso" do BÊ-A-BÁ).

O SOM — O QUE É — COMO SE PROPAGA

Durante muito tempo, SOM nada teve a ver com ELETRÔNICA, pois a humanidade desconhecia métodos de gerar, captar, modificar ou ampliar os SONS, com o auxílio de fenômenos elétricos controlados (a "substância" da Eletrônica). É, assim, relativamente recente (embora para os veteranos em Eletrônica isso pareça muito antigo) o "casamento" do SOM com a ELETRÔNICA, dando todo o universo do *audio*, como o conhecemos, atualmente, em todas as suas manifestações técnicas.

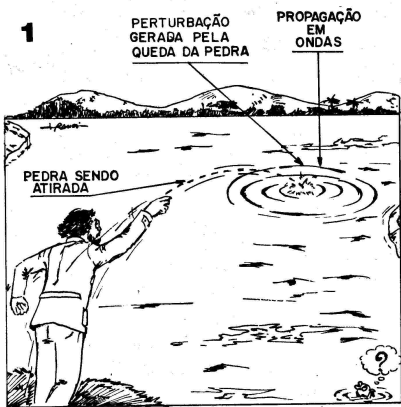
O SOM, contudo, obviamente sempre existiu, e mesmo o mais remoto troglodita, na sua caverna pré-histórica, certamente extasiava-se e impressionava-se muito com os ruídos da própria natureza, os cantos dos pássaros, os rugidos das feras, o zumbir do vento e o estroando das tempestades. Não demorou muito para que o homem tentasse reproduzir essa parafernália acústica, na ânsia de imitar e aperfeiçoar a própria natureza (pequenos "detalhes" que constituem a total diferença entre o animal/homem e os "outros"). Podemos dizer, então, que o SOM é, pelo menos, tão antigo (subjetivamente), quanto o primeiro ouvido que o ouviu, que "sentiu" a sua vibração e, pouco a pouco, aprendeu a "reconhecer" (ainda que apenas intuitivamente) seus significados. Mas, só para começar, O QUE É O SOM?

O som é uma "vibração" ou manifestação mecânica (*movimento*, portanto), que *pode* ser captado por um dos sentidos com que a natureza nos dotou. Assim, a nível primário, podemos afirmar que *som é tudo aquilo que pode ser ouvido*. Entretanto, uma análise mais profunda dessas "vibra-

ções" é muito importante para que o "aluno" possa seguramente entender a sua conjugação com a Eletrônica. Mais "tecnicamente", dizemos que o SOM é "uma perturbação que se propaga num meio físico qualquer (gasoso, líquido ou sólido), através de movimento ondulatório". Notem, porém, que nem toda manifestação mecânica do tipo descrito pode ser chamada de SOM, pois, para que nossos ouvidos a reconheçam como tal, são necessárias certas características, como "frequência" e outras.

Quando atiramos uma pedra na água de uma lagoa calma, cuja superfície esteja "lisinha", logo que a pedra atinge a água (ver desenho 1), o impacto gera uma perturbação, claramente visível, que se propaga em configuração circular, na forma de ondas sucessivas, "saindo" as ondas do ponto gerador (local do impacto da pedra). Imagine-se o "aluno" dentro da água, com os olhos bem perto da superfície do líquido, observando, "de lado" ou em perfil, o fenômeno descrito no desenho 1. Será visto, então, um padrão bem parecido com o mostrado no desenho 2: no ponto de impacto da pedra o líquido (que é relativamente "elástico", elasticidade esta manifestada na sua "tensão superficial", que faz a água ficar "lisinha", quando em repouso) é pressionado para baixo, com força, causando uma depressão (C). Devido à sua elasticidade natural, a água "faz tudo" para voltar ao seu nível normal, "subindo" e comprimindo o meio adjacente, causando uma "crista" (A), que, por sua vez, pela ação da gravidade, tende, em seguida, a descer, causando nova depressão, nova "crista" ou compressão, e assim por diante, até que esaurida toda a energia gerada pelo impacto da pedra, as ondas circulares se diluam e a água retorne a ficar "lisinha". Essa "mecânica" é idêntica à da propagação do SOM em um meio, e constitui analogia bastante prática, para que o "aluno" entenda "as coisas", a nível comparativo.

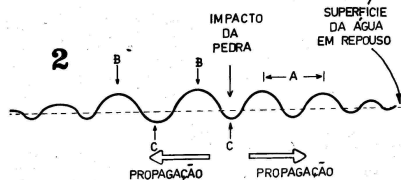
Vamos ver, então, a propagação do som num meio gasoso, dos mais "manjados", que é o próprio AR que nos cerca. O ar, embora não possamos vê-lo nem pegá-lo (podemos, sim, porém não com nossos ineficientes sentidos e possibilidades físicas) é um meio e está por aí, formado por uma mistura de gases diversos (com predomínio do oxigênio, necessário à vida), cujo "ajuntamento de moléculas"



apresenta uma elasticidade natural. Imaginem, agora, um alto-falante (já utilizado em muitas das montagens experimentais e práticas das "aulas" anteriores), que, como sabemos (ver "aula" nº 4) funciona graças aos efeitos magnéticos da corrente elétrica. Quando o cone flexível (geralmente feito de papelão ou plástico) do dito cujo se movimentava, bruscamente, para frente e para trás (ver desenho 3, ao alto), sua superfície, relativamente grande, causa compressões e depressões, respectivamente, no ar que o cerca. Tais compressões e depressões

(que surgem no "ponto gerador", que é o próprio cone) se propagam, ou "andam" através do ar, na forma de "ondas", cujo perfil pode ser diretamente comparado ao mostrado no exemplo do desenho 2. Essas perturbações ou "ondas", através do meio, são muito mais fortes perto do ponto gerador, enfraquecendo-se à medida em que se distanciam desse ponto!

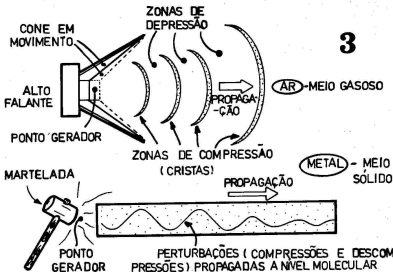
Esse fenômeno é SOM, desde que a velocidade ou ritmo com que o cone flexível execute seu "vai-vem" seja igual ou superior a cerca de 15 vezes por segundo. A esse "ritmo" damos o



nome de **FREQUÊNCIA**, que é uma das importantes *grandezas* ou parâmetros do SOM, usada, posteriormente, em cálculos durante o projeto de circuitos específicos, etc. Outro importante parâmetro (e que *também* é um dado de *cálculo*, quando queremos implementar algum circuito Eletrônico destinado a lidar com *som*) é a própria **INTENSIDADE** ou **POTÊNCIA** do som, que depende, diretamente, da intensidade ou força com que a superfície do cone do alto-falante pressiona, em seus rápidos movimentos, o ar que o circunda. Guardem, então, desde já, esses dois parâmetros ou grandezas, que serão muitas vezes mencionados e utilizados:

- **FREQUÊNCIA** - "ritmo" ou velocidade com que ocorrem, num dado período de tempo, as compressões de depressões do meio no qual o SOM se propaga.
- **INTENSIDADE** ou **POTÊNCIA** - "força" com que tais depressões e compressões se manifestam no meio.

Notem que, conforme a definição "técnica" de SOM, dada lá no início, este *precisa* de um meio através do qual é feita a sua propagação, não importando se tal meio é um gás, um líquido ou um sólido. Ainda no desenho 3, em baixo, temos um exemplo de geração e propagação do som num meio sólido (uma barra longa de metal). Uma martelada numa das extremidades da barra gerará, a nível molecular, um fenômeno bastante parecido ao mostrado no desenho 2, ou seja: a partir do ponto gerador (local do im-



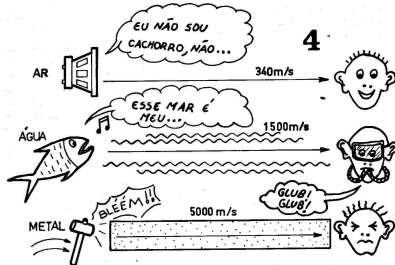
pacto do martelo), uma perturbação se propagará pela barra, na forma de compressões e decompressões moleculares (também enfraquecendo-se com a distância) e, dependendo da força do impacto e do tipo de material (liga metálica), isso se manifestará como SOM (não esquecendo também da importante grandeza que é a **FREQUÊNCIA**).

Da mesma forma que num meio gasoso (exemplo: o AR) ou num meio sólido (exemplo: METAL), o som "anda" ou se propaga em meios líquidos (exemplo: a ÁGUA). Ocorrem, certas diferenças importantes na propagação por esses diversos meios: de modo geral, quanto mais *denso for o meio*, mais rápida é a propagação (notar que tal rapidez *nada* tem a ver com a **FREQUÊNCIA**, que diz respeito à velocidade com que ocorrem as depressões e

compressões, ou ainda as "ondas" do som), e assim o som apresenta uma **VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO** dependente do meio no qual se desloca. Ao ar livre, sob condições de temperatura e pressão médias, essa velocidade é de aproximadamente 340 metros por segundo. Já num meio líquido, como a água, a velocidade é bem maior, atingindo, facilmente, cerca de 1,5 quilômetros por segundo. Finalmente, num meio sólido (metal, por exemplo), a velocidade de propagação do som pode atingir mais de 5 quilômetros por segundo. O desenho 4 mostra um quadro comparativo, das velocidades relativas do som em diversos meios.

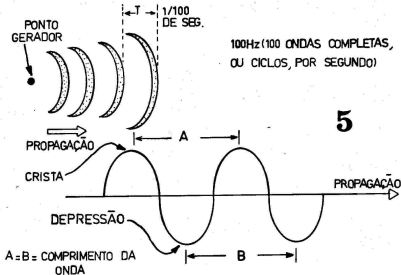
Temos, então, já definidas, as três principais grandezas com as quais devemos lidar, sempre que "mexemos" com SOM:

- **FREQUÊNCIA**
- **POTÊNCIA**
- **VELOCIDADE.**



ANALISANDO MELHOR OS PARÂMETROS DO SOM...

Para que tudo fique bem claro, vamos dar uma "repassada" nos aspectos principais, sendo a **FREQUÊNCIA**, provavelmente, o mais importante, a nível prático. Vejam o desenho 5: supondo que a velocidade com que ocorrem as compressões e decompressões do meio de propagação, seja à base de 1/100 de segundo entre duas "cristas", temos, então, que ocorrem 100 "ondas



A = B = COMPRIMENTO DA ONDA

completas", ou 100 "ciclos", num período de 1 segundo. Isso quer dizer que a **FREQUÊNCIA** desse som é, exatamente, 100 Hertz (abreviando-se: 100 Hz). Assim, quanto mais conjuntos de compressões e decompressões ocorram num mesmo período de tempo, maior se diz que é a **FREQUÊNCIA** do som (esse parâmetro, independente da POTÊNCIA ou da VELOCIDADE de propagação, pois é algo inerente ao próprio som, e não ao meio propagante ou gerador). As "ondas", ou conjuntos de compressão e decompressão, são emitidas pelo ponto gerador e se propagam, ou andam pelo ar (por exemplo), numa determinada velocidade (esta, sim, dependente do meio, como já vimos). Ocorre, então que, dada uma **FREQUÊNCIA** fixa, num determinado meio, haverá também uma *distância ou separação* fixa entre duas "cristas" adjacentes ou entre duas depressões seguidas. À essa distância, damos o nome de **COMPRIMENTO DE ONDA**, pois essa grandeza exprime exatamente o comprimento no espaço, ocupado por uma onda ou ciclo completo da "perturbação" mecânica que é o som. Observem, também, no desenho 5, que, tanto (A)

100Hz (100 ONDAS COMPLETAS, OU CICLOS, POR SEGUNDO)

5

quanto (B) representam, diretamente, o **COMPRIMENTO DE ONDA** do som esquematizado na forma do seu "perfil" de compressões ("cristas") e decompressões. O **COMPRIMENTO DE ONDA** é, então, inversamente proporcional à **FREQUÊNCIA**, pois, quanto maior esta última, mais ondas ocorrem num mesmo espaço, ficando, por exemplo, as "cristas", mais perto umas das outras (ficam menores as distâncias A e B sugeridas no desenho 5). Podemos, facilmente, reduzir essas relações à uma fórmula matemática simples (e que, eventualmente, será utilizada pelo "aluno" no futuro, servindo como base para quando estudarmos **RÁDIO FREQUÊNCIAS**), que é:

$$L = \frac{V}{F}$$

Onde L é o comprimento de onda (em metros), V é a velocidade de propagação no meio (em metros por segundo) e F a frequência do som (em Hertz, ou ciclos por segundo). A título de exemplo, vejamos qual o comprimento de onda de um som com frequência de 100 Hz, deslocando-se no ar:

$$L = \frac{340}{100} \text{ ou } L = 3,4 \text{ metros}$$

Verifiquem então, que um som de 100 Hz, no ar, apresenta a considerável distância de 3,4 metros entre duas "cristas" (zonas de compressão do meio) adjacentes! Experimentem, a título de exercício, calcular os comprimentos de onda de sons de outras frequências, no ar, na água, ou em meios sólidos (metais, por exemplo).

Falando ainda em **FREQUÊNCIAS**, é bom o "aluno" notar que, embora genericamente SOM seja um movimento ondulatório ou uma perturbação cíclica física de qualquer meio (gasoso, líquido ou sólido), em qualquer frequência, os seres humanos apenas "reconhecem" como som as vibrações que ocorram dentro de determinada faixa de frequências, compreendidas aproximadamente entre 15 Hz e 15KHz (esse "K" ai, entre o "15" e o "Hz", quer dizer "mil", como ocorre na notação dos valores dos resistores, significando, no caso, "15 quilohertz", ou "15 mil ciclos por segundo"). Tudo o que estiver, em termos de **FREQUÊNCIA**, abaixo ou acima de tais limites, é *inaudível* para a grande maioria das pessoas (algumas poucas pessoas, contudo, conseguem ouvir sons com frequências acima de 15KHz, atingindo até 20KHz ou 22KHz, parecendo ser este último o "limite extremo"), conforme sugere o gráfico do desenho 6. A faixa compreendida entre 0 e 15 Hz é chamada de **INFRA-SONS**. Acima de 15 KHz, a faixa de frequências é chamada de **ULTRA-SONS** (os ultra-sons apenas podem ser ouvidos por alguns animais, como os cães, ou "sentidos" através de transdutores especiais, que, eventualmente, serão abordados no futuro, em nossas "aulas").

Recordando e sintetizando: o som é uma vibração (perturbação mecânica cíclica, propagando-se em "ondas") que precisa de um meio (gasoso, líquido ou sólido) para a sua propagação. Observem que no vácuo (espaço totalmente desprovido de matéria, em qualquer estado), o som não se propaga, por isso, não acreditem naquelas "baitas" explosões, barulhentas, que ocorrem sempre, no espaço inter-estelar, quando o *laser* do *Lucky Skywalker* atinge, certamente, as naves malignas do *Império*, comandadas pelo *Dart Vader* (desenho 7).

Até o momento, nas explicações, temos "mostrado" o som, "visualmen-



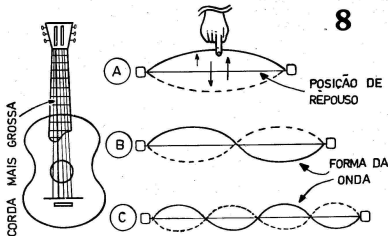
GRÁFICO DO OUVIDO HUMANO

6

te", representado por uma "onda", ou uma linha ondulada. Conforme vimos lá no começo, essa representação tem seus motivos, porque é bastante próxima do que acontece, *realmente*, nas manifestações físicas de um fenômeno sonoro. Inclusive existe um "truque" muito simples e elucidativo, que o "aluno" pode reproduzir para, literalmente, *ver* as formas de onda do som: observem o desenho 8 onde, à esquerda, é visto um violão. A corda mais grossa (chamada pelos músicos de MI grave ou "bordão") vibra, quando tangeida, numa frequência bem baixa. Se o "aluno" colocar o instrumento num local iluminado apenas por lâmpadas fluorescentes (não serve luz do dia, nem iluminação com lâmpadas de filamento), e tanger várias vezes a corda mais grossa, ao mesmo tempo afrouxando, lentamente, a respectiva *cravelha* (aquele sistema de engrenagens que existe na extremidade do braço do violão, destinado à afinação das cordas), chegará um momento em que a vibração da corda atingirá uma frequência de exatamente 60Hz (a mesma com que a lâmpada fluorescente "pisca") e assim, graças a um fenômeno chamado de "efeito estroboscópico", poderá ser visto o "desenho" ondulatorio formado pela vibração da corda, conforme o desenho sugere, em A, B e C! Notem que existe uma razão válida para representar, graficamente, o som na forma de uma linha ondulada.

O SOM E OS SINAIS ELÉTRICOS...

Quando, no distante 3º "aula" do BÊ-A-BÁ, falamos sobre as importan-



tes manifestações da CORRENTE ALTERNADA, foi dito que tal tipo de sinal elétrico nada mais é do que uma tensão que, ao longo do tempo, "sobee", de forma relativamente suave, até atingir um máximo de *positivo* (em relação aos "zero volts", "descendo", depois, passando novamente pelos "zero volts" e "caindo" até um limite *negativo*, do qual retorna a "subir", e assim por diante. Vimos que a C. A.

("apelido" abreviado da Corrente Alternada), apresenta, em cada *ciclo*, uma inversão completa da sua polaridade. No SOM, fisicamente falando, ocorre algo extremamente parecido: a cada *ciclo* ocorre uma completa inversão das condições de compressão e decompressão do meio (suponhamos, o AR). Assim, a C. A. é uma "perturbação cíclica em torno de um estado elétrico de repouso", enquanto que o SOM é uma "perturbação cíclica no estado de repouso (quanto à pressão) de um meio". Muito parecido, não é?

Graças à essa circunstância, a analogia entre SOM e SINAIS ELÉTRICOS é extremamente próxima, conforme o "aluno" pode "ver" no desenho 9, onde tais gráficos representativos são mostrados: ao alto, temos a "forma de onda" referente a um SOM puro (veremos, em "aula" futura, esse "negócio" de *som puro*), com frequência de 100 Hz (cada ciclo dura, conforme indicado, 1/100 de segundo) e, em baixo a representação (verifiquem que *graficamente idêntica*) de um SINAL ELÉTRICO, em C. A., também de 100Hz (cada alternância completa na polaridade leva igualmente 1/100 de segundo).



Um jeito diferente de aprender!

Le agradável

Os constantes progressos verificados na área das comunicações, decisivamente tem contribuído para ampliar cada vez mais o espaço e a importância do sistema de ensino à distância.

Não é por acaso que inúmeros cursos, como por exemplo os supletivos, hoje atingem todo território nacional via televisão, rádio ou correspondência.

Nesta última modalidade, a **Occidental Schools** tem se destacado tanto pela inovação na sua proposta de ensino, como pela seriedade no cumprimento de suas obrigações, razão de sua incontestável liderança no segmento de cursos técnicos especializados na área eletroeletrônica.

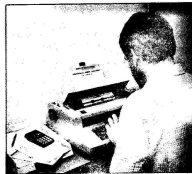
Um revolucionário sistema de ensino, com tecnologia 100% nacional

Todos os cursos da **Occidental Schools** visam, numa primeira etapa, levar a seus alunos informações teóricas, de forma gradual e crescente. Para completar estes ensinamentos, o aluno ainda recebe laboratórios de experiências ou equipamentos, através dos quais terá a oportunidade de comprovar, na prática, o funcionamento destes circuitos, que fazem parte integrante do curso escolhido.

Só para se ter uma idéia de seu pioneirismo, quando a comercialização de componentes discretos ainda era uma promessa e as válvulas eletrônicas uma realidade, na época, a **Occidental Schools** lançou o primeiro kit de televisão do Brasil. Desde então, até o modelo atual, totalmente transitorizado, são mais de 15.000 televisores em forma de kit, distribuídos de norte a sul do país, única e exclusivamente pela **Occidental Schools**.

Mesmo à distância, você recebe uma orientação individual e personalizada

Se no decorrer do curso você tiver alguma dúvida, o nosso departamento técnico terá o máximo prazer em esclarecê-lo, a fim de que possa prosseguir normalmente em seus estudos.



CONSULTAS TÉCNICAS

Além do mais, você conta com o apoio de uma numerosa equipe de profissionais, entre os quais o departamento de atendimento de alunos, que você poderá consultar pessoalmente, por telefone ou carta, para ter uma orientação precisa de suas atividades escolares.

Se você não pode vir à escola, a escola vai até você!

Se você reside na capital ou se precisar se locomover até São Paulo, aproveite a oportunidade para conhecer nossas instalações. Afinal, antes de se matricular numa escola, principalmente por correspondência, é importante você saber quem são e o que fazem as pessoas que prometem êxito em seus estudos.



OCCIDENTAL SCHOOLS
AL. RIBEIRO DA SILVA, 700
01217 SÃO PAULO - SP

De outra forma, você poderá entrar em contato com sua escola através do telefone:

(011) 826-2700

ou, simplesmente escrevendo para nossa caixa postal:

OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO - SP

Desperte para uma nova realidade e escreva-nos hoje mesmo!

Na página ao lado, descrevemos resumidamente os cursos e respectivos materiais ao seu alcance. Veja como é simples! Preencha e recorte o cupom anexo e poucos dias depois de nos enviá-lo, você irá receber catálogos informativos, curriculum dos cursos e formulário de matrícula, totalmente **grátis** e sem nenhum compromisso para a sua devida apreciação!

EM PORTUGAL

Rua Dom Luis I, n°27 1200 Lisboa

Hoje, um simples selo postal, pode representar o início de uma nova fase em sua vida!

veja informações na página anterior

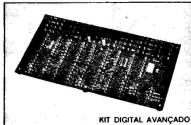
ELETRÔNICA

Se você ainda não possui nenhum conhecimento nesta área, não se preocupe. Com este curso você vai descobrir os maravilhosos segredos da eletrônica e de forma agradável, comprovar através de 75 experiências analógicas e digitais, como e porque funcionam os mais diversos circuitos eletrônicos. Você ainda recebe um valioso conjunto de ferramentas específicos para montagem e reparos.



ELETRÔNICA DIGITAL

Os sistemas digitais, responsáveis pela atual revolução tecnológica, merecem destaque especial neste curso, que compreende ainda o estudo de microcomputadores e linguagem Basic. Com os conhecimentos adquiridos neste curso, somando-se às 50 experiências avançadas de eletrônica digital, em pouco tempo, você estará familiarizado com o que há de mais moderno na área da microeletrônica.



ÁUDIO E RÁDIO

Um estudo completo de todos os circuitos de rádio, complementado por transmissores, frequência modulada, alta fidelidade e radioemadorismo. A prática é incentivada com a montagem de um kit de rádio AM/FM com 5 faixas de onda, um injetor de sinais com circuito integrado e, opcionalmente, o revolucionário multimetro digital, também em forma de kit.



TELEVISÃO P&B/CORES

Se você já atua na área da eletrônica, com este curso, em menos de um ano, você estará apto para consertar qualquer modelo de televisão. Para facilitar as técnicas de reparação, você poderá montar um moderno kit de televisão transistorizado. Segue, também, um comprovador dinâmico, para testes rápidos e precisos de transistores.



ELEOTÉCNICA

Curso básico para a iniciação no reparo de eletrodomésticos. Aconselhável para aqueles que pretendem se especializar nas áreas de instalações elétricas e/ou refrigeração e ar condicionado. O aluno recebe um conjunto contendo 20 experiências de circuitos elétricos e um prático comprovador de tensão.



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Curso intensivo, abordando exemplos práticos e reais de instalações elétricas com as respectivas plantas e detalhes de projetos residenciais, prediais e industriais. Para auxiliar no seu aprendizado você ainda recebe um resistente conjunto de ferramentas e um volt-amperímetro.



REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

Curso dirigido essencialmente para informar e formar profissionais de alto nível. Ensina a calcular cargas térmicas de refrigeração e ar condicionado, tanto para o setor residencial como para o comercial. Opcionalmente, o aluno recebe um kit completo de refrigeração.



OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 - CEP 01217 São Paulo - SP

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

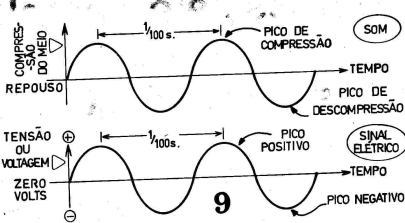
Sim, desejo receber, gratuitamente, o catálogo ilustrado do curso de: _____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

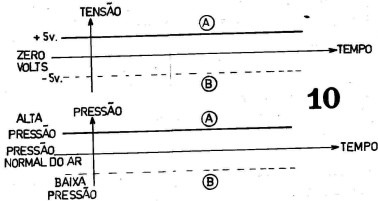


Observem bem, os "alunos", que som e eletricidade guardam tais analogias (bastante "reais", na prática, como veremos mais adiante, nas futuras "lições") pois tratam-se — nos casos exemplificados no desenho 9), de manifestações *dinâmicas* ou seja: *ocorrem* variações ou "perturbações", em relação a um "repouso" inicial (o meio de propagação supõe-se inicialmente em repouso, no SOM e o estado elétrico do circuito da mesma forma se supõe inicialmente em "zero volts", no caso da C. A.). Contudo, nem sempre o "repouso" (do meio ou do estado elétrico) estão em "zero". Olhem, no desenho 10, duas outras representações: ao alto temos, em A e B, respectivamente, duas condições de "repouso" elétrico, correspondentes a 5 volts positivos ou 5 volts negativos, conforme o caso. Em nenhum dos casos se configura um SINAL ELÉTRICO (pois não há manifestação *dinâmica*), existindo, sim, estados elétricos de tensão, fixos, também chamados de *voltagens* ou de "diferença de potencial". Da mesma forma, na representação mostrada na parte inferior do desenho, também não temos SOM, nem em A, nem em B, pois os dois casos indicam, respectivamente, apenas pressões do

meio (ar, no exemplo) *acima e abaixo* daquela considerada *normal*.

(Só para permanecer na nossa seqüência de analogias, a representação A, ao alto, no desenho, indica uma CORRENTE CONTÍNUA, com 5 volts de tensão positiva. Essa corrente, sob tal tensão, através do auxílio de um CIRCUITO OSCILADOR — como os vistos na "aula" nº 8 — *pode* gerar um SINAL ELÉTRICO, ou uma manifestação de C. A.! Do mesmo modo, a representação A, na parte inferior do desenho, que indica um estado de "pressão alta" no meio — ar — *pode*, por um dispositivo, apito, sirene, etc., gerar um SOM, ou uma manifestação "perturbadora" desse próprio meio.)

Sendo então, o SOM e um SINAL ELÉTRICO DE C. A., ambos, manifestações de *energia*, e com *tantas* semelhanças *dinâmicas*, não existiriam maneiras de se "transformar", realmente, *um no outro* e "o outro no um?" Existem, SIM! E muitas. A próxima seqüência de "aulas" falará, justamente, a respeito disso, de todo o "casamento" prático entre as manifestações acústicas e elétricas, de como podemos "traduzir" essas formas de energia, de como podemos, até certo ponto, manipulá-las, controlá-las, am-



pliá-las, reduzi-las, etc. Voltaremos a abordar, sob novo ângulo, tudo o que já foi exposto, nas "aulas" anteriores, sobre amplificadores, osciladores, etc. Será explicado o importante item das PROPRIEDADES DO SOM, seu comportamento em relação aos ambientes, os diversos TRANSDUTORES que permitem a sua manipulação elétrica e eletrônica, atingindo até os conceitos práticos, de utilização imediata, de ELETRO-ACÚSTICA e que podem, para muitos dos "alunos" interessados nessa área, constituir excelente base para futuras atividades profissionais. Não percam nenhuma das próximas e importantes "aulas"...

RESERVE
DESDE JÁ
O PRÓXIMO
NÚMERO DE

DIVIRTA-SE COM A
ELETROÔNICA

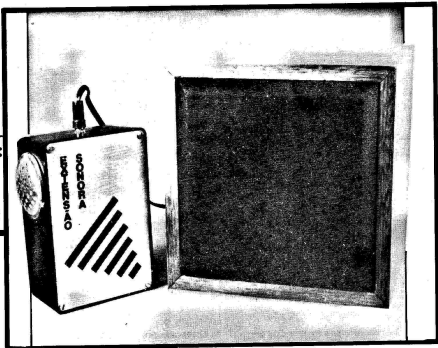
KIT?

AGORA É DIGIKIT



CAIXA POSTAL Nº 44.841
CEP 03653 — SÃO PAULO

"Aula" Prática: Extensão Sonora Para Telefone ou Campainha (P)



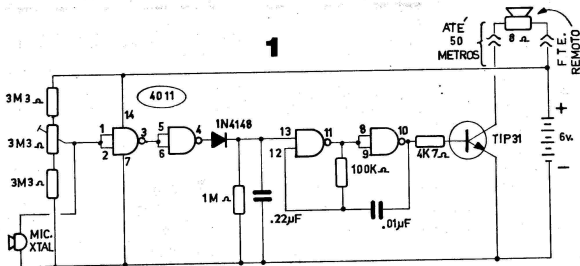
Vamos, agora, à nossa costureira "aula" prática, como sempre aplicando e "exercendo", a nível "real", pelo menos um pouco do que vimos em teoria, durante a "lição". A montagem que vamos propor é de fácil execução e grande utilidade, não apresentando custo final muito elevado (como sempre procuramos fazer aqui no BÉ-ABA): trata-se de uma EXTENSÃO SONORA, para acoplamento a telefones ou cigarras de campainhas residenciais e cuja aplicação é bem simples, devendo, no entanto, "quebrar o galho" de muita gente, principalmente dos que moram em casas grandes ou com mais de um pavimento. Explicando: na grande maioria das residências, o aparelho telefônico único fica na sala de estar. Dependendo do tamanho da casa, da disposição e da distância entre os compartimentos, se o morador (ou moradores) estiver, por exemplo, numa área de serviço externa (lavandaria), ou num dos quartos (longe da sala, portanto), ao soar a campainha do telefone, dificilmente poderá ouvi-la, gerando todos aqueles inconvenientes (poderia ser uma chamada importante, e essas coisas). A solução, pra quem tem "tutu" sobrando, é colocar extensões telefônicas em todos (ou quase todos) os compartimentos distantes da casa, de modo que o toque seja ouvido, onde quer que se esteja. Isso, porém, é caro, elevando razoavelmente o valor da conta mensal (isso sem falar no custo inicial das extensões).

Outro "probleminha acústico" comum: a própria cigarra da campainha acoplada ao botão lá da porta ou portão de entrada, costuma ser instalada num corredor, ou, às vezes, na cozinha. Também nesse caso, se a cigarra tocar quando o morador (ou moradores) estiver, momentaneamente, num compartimento distante (num dos quartos, no outro pavimento, etc.), com grande probabilidade não será ouvida (e se a pessoa que está lá, na entrada, for uma importante e esperada visita?). Uma solução, no caso, é instalar-se uma cigarra mais potente. Isso, todavia acaba gerando um grande inconveniente: se o morador estiver no compartimento onde está instalada a cigarra, "haja tímpanos" para "aguentar o berreiro" da campainha, não é?

O ideal mesmo seria a instalação (tão "descomplicada" quanto possível) de simples extensões sonoras, ou seja: dispositivos de chamada acústica que pudessem ser colocados nos ambientes domésticos mais distantes dos "alarmas" originais (telefone, cigarra, etc.). Desses requisitos nasceu a nossa EXTENSÃO SONORA, que pode levar um "aviso acústico" de que o telefone está tocando, ou alguém está tocando a campainha da entrada. Graças a um projeto "enxugado" ao máximo, nossa EXTENSÃO é de fácil instalação (não requer que se "mexa" no fiação de C. A. da casa — o que é perigoso — ou na instalação do telefone — o que é proibido), porém de alta sensibilidade,

e gera um som remoto, através de alto-falante (ou mais de um alto-falante, abrangendo, simultaneamente, vários ambientes distantes, como veremos) posicionado em distâncias de até 50 metros do "gerador sonoro" (telefone ou cigarra da campainha). Enfim: uma montagem prática que utiliza, em sua realização e funcionamento, uma série de conceitos já vistos, e outros que estão, no momento, sendo estudados, de modo que o "aluno" possa, ao mesmo tempo, construir e utilizar algo útil e aprender um pouco mais sobre os assuntos abordados.

No desenho I está o "esquema" do circuito eletrônico da EXTENSÃO SONORA, que é bem simples (embora altamente eficiente e de funcionamento seguro e "sensível"). Basicamente tudo está estruturado em torno de um único Integrado Digital da "família" C.MOS, mais alguns componentes de apoio e polarização. Sobre os aspectos teóricos do funcionamento, falaremos ao final. Por enquanto, podemos afirmar que o consumo de energia é baixo (as pilhas se desgastarão num tempo não muito curto) e a montagem não oferece a menor dificuldade, nem na sua realização, nem na sua instalação, ajustes e utilização. Quanto à alimentação com pilhas, é praticamente obrigatória, principalmente para o caso de se pretender utilizar a EXTENSÃO com telefone, pois assim o dispositivo ficará completamente independente de haver ou não energia na rede C. A. (caso



em que o telefone *continua* funcionando, não é?). Além disso, a alimentação com pilhas simplifica enormemente o próprio circuito e a sua instalação, reduzindo drasticamente a fiação externa necessária.

CONHECENDO OS COMPONENTES

Antes de iniciar a montagem propriamente, vamos "dar uma geral" nas peças principais, para que eventuais dúvidas sejam resolvidas "logo de cara", evitando erros ou inversões graves quando das ligações. Esses componentes estão no desenho 2:

— O INTEGRADO — O 4011 é da "família" digital C.MOS, apresen-

tando 14 pernas em cápsula DIL. O desenho mostra seu "jeitão" e a contagem dos seus pinos (com a peça observada por cima). Embora, no circuito, não seja possível a utilização de equivalentes, podem surgir (dependendo da procedência e do fabricante) algumas letras e/ou números, em prefixo ou sufixo ao código básico (4011), tratando-se, no caso, do *mesmo* integrado.

— O TRANSISTOR — Deve ser usado, no circuito, um NPN, de silício, para média ou alta potência. Além do recomendado TIP31, vários outros podem ser utilizados (consultem as tabelinhas anteriormente publicadas no BÉ-A-BÁ). A pinagem está indicada no desenho.

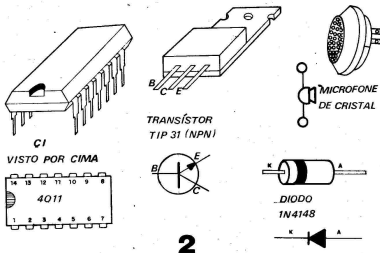
— O DIODO — Apenas um 1N4148, que pode ser substituído por vários

equivalentes (1N914, 1N4001, etc.). O desenho mostra sua aparência, pinagem e símbolo.

— MIC. XTAL — A cápsula de microfone de cristal é um componente *não polarizado* (ao contrário do Integrado, transistor e diodo, também mostrados no desenho), porém resolvemos mostrá-la, em aparência e símbolo, apenas para que os eventuais "recém-beabantes" não se atrapalhem. Notem, contudo, que vários outros *modelos* podem ser usados (desde que sejam microfones de *cristal*), existindo aqueles com cápsula em plástico, em metal, etc.).

A MONTAGEM

Para "começar a festa", o leitor deve confeccionar a placa específica de Circuito Impresso (sistema inevitável, na prática, em montagens definitivas com Integrados). Para tanto, necessitará de um pedaço de fenolite cobreado, virgem, com cerca de 4,5 x 3,5 cm, além dos materiais de traçagem (tinta ou decalques ácido-resistentes), corrosão (percloreto de ferro e água), limpeza (água, tiner ou acetona) e palha de aço fina) e furadeira ("mini-drill" ou perfurador manual). As técnicas de confecção já foram exaustivamente descritas, todavia sempre se recomenda o máximo de cuidado, porque da perfeição da placa depende o resultado final da montagem. O desenho 3 traz o *lay-out* do lado cobreado, com ilhas e



LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4011 (não podem ser usados equivalentes, nessa montagem).
- Um transistor TIP31 ou equivalente (NPN, para média ou alta potência).
- Um diodo 1N4148 ou equivalente.
- Um resistor de $4K7\Omega \times 1/4$ de watt.
- Um resistor de $100K\Omega \times 1/4$ de watt.
- Um resistor de $1M\Omega \times 1/4$ de watt.
- Dois resistores de $3M3\Omega \times 1/4$ de watt.
- Um "trim-pot" de $3M3\Omega$.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de $.01\mu F$.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de $.22\mu F$.
- Uma cápsula de microfone de cristal (qualquer tipo ou modelo).
- Um (ou mais - VER TEXTO), alto-falante com impedância de 8Ω - 3 polegadas (ou maior). É conveniente que o alto-falante seja dotado de uma pequena caixa protetora, destinada, inclusive, a tornar sua instalação mais "elegante".
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Esse item fica a inteiro critério do "aluno", porque dependendo da utilização e instalação, as dimensões e formas poderão variar. Recomenda-se que as dimensões sejam de molde a conter, sem "apertos", principalmente a cápsula de microfone de cristal, em uma de suas faces, e a placa de Circuito Impresso, mais as pilhas, em sua interior (o alto-falante não deve ser considerado nesse dimensionamento, pois será instalado, inevitavelmente, fora - e longe - da caixa).
- Um suporte para 4 pilhas pequenas (ou médias) de 1,5 volts cada, com as respectivas pilhas.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas ($3/32''$ ou $1/8''$).
- Adesivo de epoxy para fixação da cápsula de microfone de cristal.
- Cabo paralelo, fino e longo (até 50 metros), para a instalação remota do alto-falante.

pistas em tamanho e disposições naturais (escala 1:1), de modo a facilitar as coisas, podendo o "aluno" "carbonar" diretamente o padrão.

Depois da placa terminada, conferida, furada e limpa, também os terminais de componentes devem ser limpos, pois qualquer pequeno depósito

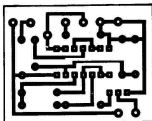
de óxido poderá obstar as boas soldagens.

A montagem, propriamente, está no desenho 4, no qual se vê o "chapeado" (vista real dos componentes e fiação já posicionados e ligados, no lado não cobreado da placa). O leitor deverá dedicar "aquela" atenção ao posicionamen-

to dos componentes, principalmente dos previamente mostrados no desenho 1 (Integrado, transistor e diodo). Quanto aos demais componentes, não existem problemas (salvo o de se identificar corretamente os valores de resistores e capacitores, utilizando, para isso, o código de cores já detalhado em aulas "antigas" do BÉ-A-BÁ). Observem que, embora o transistor, o "trim-pot" e os capacitores estejam "deitados", no desenho (apenas para facilitar

a visualização), devem, na verdade, ficar "em pé" sobre a placa, com terminais bem curtinhos. Cuidado, durante as soldagens (realizadas pelo outro lado da placa) para que não ocorram "pontes" indevidas de solda, curto-circuitando ilhas ou pistas (principalmente no que se refere à pinagem do Integrado, cujas ilhas são próximas umas das outras). Utilize ferro leve e de baixa wattagem (máximo 30 watts) e solda fina, evitando sobreaquecer os componentes durante as soldagens. Lembre-se que soldas boas ficam com superfícies lisinhas e brilhantes (não rugosas e foscas). As conexões externas à placa também merecem alguma atenção: a cápsula mic. xtal e o suporte das pilhas, devem ser conectados à placa com fios não muito curtinhos, para que não fique difícil, em seguida, a instalação do conjunto na caixa. O par de fios que vai ao alto-falante, deve ser deixado para o final, pois seu comprimento dependerá da localização final e da instalação do conjunto. Se o "aluno" for do tipo "caprichoso", poderá até fazer a ligação do alto-falante por meio de um conjunto P2-J2 (plugue e fiação, universais), com o que a "coisa" ficará bem "elegante". Confirmam tudo, ao final, guiando-se, inclusive, pelas linhas tracejadas, que simbolizam a sombra da pistaagem cobreada existente no outro lado da placa e, só então, cortem os excessos de terminais e pontas de fio.

EXTENSÃO SONORA



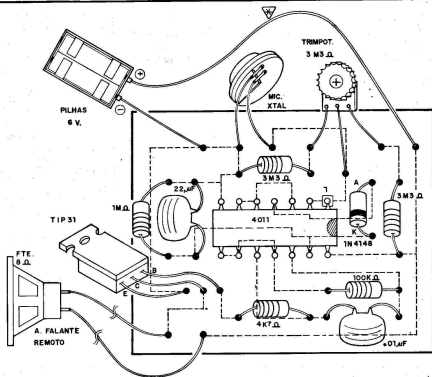
LADO
COBREADO
NATURAL

3

TESTE, AJUSTE E
INSTALAÇÃO...

Tudo terminado e conferido, ainda antes de embutir o conjunto na caixa, vamos testar o funcionamento do circuito (se tudo foi feito direitinho como indicam os textos e desenhos, seguramente funcionará, logo "de cara"). Coloque o "trim-pot" em seu ajuste médio. Ponha as 4 pilhas no suporte.

4



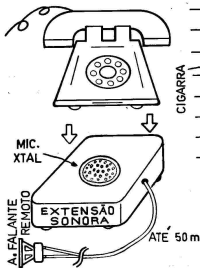
Se, inicialmente, nenhum som for ouvido (o alto-falante deverá estar conectado, ainda que provisoriamente, ao circuito), não se apavore. Basta girar o "trim-pot", para um lado ou para o outro, até que o sinal sonoro, firme e forte, dispare, indicando o perfeito funcionamento do circuito. Em seguida, gire o "trim-pot", em sentido inverso àquele no qual se verificou o disparo sonoro, parando esse novo ajuste exatamente no momento em que o som emudecer. Pronto! O circuito já estará calibrado. Experimente estafar os dedos bem próximo ao microfone de cristal, e note que o som do circuito será novamente emitido (durante um breve tempo, perfeitamente audível).

Porém, se ao conectar as pilhas, o som surgir de imediato, basta girar lentamente o "trim-pot" (experimentalmente para um lado ou para o outro), parando esse ajuste no exato ponto em que se verificar o "emudecimento" do som. Experimente o funcionamento, também fazendo um ruído qualquer (estalando os dedos, batendo alguma coisa) bem próximo ao mic. xtal, e verificando que o som da EXTENSÃO se manifesta (cessando rapidamente, pois o som que "excitou" o circuito tam-

bém foi rápido). Em qualquer dos dois casos, o circuito está perfeito, e já ajustado para funcionamento, não devendo o "trim-pot" ser mais mexido.

O desenho 5 mostra dois métodos de instalação e "encaixamento" para o circuito. À esquerda temos a aneção a um telefone, o que torna prática a colocação do circuito numa caixa bai-

xa e larga, de modo que o aparelho telefônico possa ser colocado *sobre* ela. A cápsula de mic. xtal deve ficar no topo da caixa, de modo a apontar diretamente para a base do telefone, captando com muita sensibilidade o toque de chamada. De uma das laterais pode sair o par de cabos para a ligação ao alto-falante remotamente instalado (a até 50 metros de distância). No mesmo



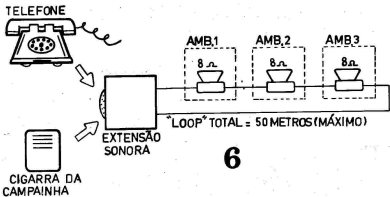
5

ATE 50m.

A. FALANTE REMOTO

desenho, à direita, vê-se a sugestão para acoplamento à cigarra da campainha residencial, bastando que a caixinha com o circuito e pilhas fique, na parede, próxima à tal cigarra (de preferência com o mic. xtal lateralmente instalado, de modo a captar bem o som da campainha). Também nesse caso, um furinho numa das laterais, ou na base da caixa, dará passagem ao cabo paralelo para conexão remota (até 50 metros) do alto-falante. Quanto ao alto-falante, para bom rendimento, recomenda-se que não seja muito pequeno (3 polegadas ou mais) além de ser colocado numa pequena caixa protetora, fixada numa das paredes do ambiente distante ao qual se pretenda levar o "aviso sonoro". Devido à potência do circuito e às características do transistor de saída, um só circuito do EXTENSÃO SONORA poderá, simultaneamente, acionar vários (2 ou 3) alto-falantes remotos, desde que todos tenham uma impedância de 8Ω e sejam ligados em série, conforme indica o esquema do desenho 6. No caso do exemplo, nada menos que três ambientes distantes recebem o "aviso sonoro", sempre que tocar o telefone ou a campainha (apenas um dos dois, é claro, a menos que ambos estejam instalados muito proximoamente um do outro). A instalação/série é bem simples, pois "economiza" fios, porque tudo fica, literalmente, "enfiliado", eletricamente. É interessante notar que, com mais de um alto-falante remoto conjugado ao circuito, a durabilidade das pilhas será ainda maior (devido à redução no regime de corrente sobre o transistor de saída, que "vê" uma carga resistiva maior), sem que, com isso, haja sensível perda na potência sonora do "aviso" remoto.

Eventualmente, depois de tudo instalado, pode tornar-se necessário um novo e definitivo ajuste de sensibilidade (pelo "trim-pot", da exata maneira já descrita para os testes iniciais), "in loco", já com a caixa principal da EXTENSÃO SONORA posicionada junto ao telefone ou cigarra, conforme se queira. O funcionamento será perfeito e confiável, entretanto, se ocorrer o disparo do "som remoto" a partir de qualquer barulho, ruído ou mesmo ao nível sonoro da conversação normal, no ambiente onde originalmente está a caixa da EXTENSÃO SONORA, basta reduzir-se um pouco a sensibilidade do circuito, atuando-se, novamente, sobre o "trim-pot". Como o consumo em stand-by (prontidão) é extremamente

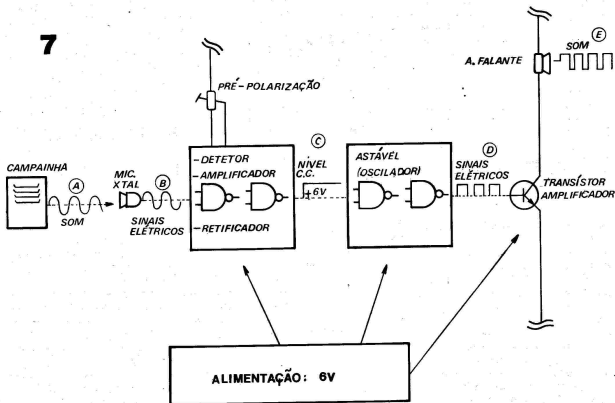


baixo, quase nulo, sequer previmos a colocação de uma chave interruptora geral para a alimentação do circuito, porém, se o leitor fizer questão disso, poderá, simplesmente, intercalar uma H-H mini na linha do positivo da alimentação (ponto marcado com um asterisco no desenho 4).

O CIRCUITO — COMO FUNCIONA (I)

No desenho 7 temos um diagrama de blocos do circuito e de suas funções. Para perfeito entendimento, o "aluno" deve observar, também, o "esquema" (desenho 1), comparando as duas informações visuais, à luz do que já aprendeu na presente "aula" (e nas anteriores) do BÉ-A-BÁ, procurando, ao mesmo tempo, seguir com o raciocínio, as informações e explicações: o circuito, em si, tem como "coração" um único Integrado C.MOS 4011 que, como o sabem os "alunos" assíduos, contém 4 gates NAND. Dois dos gates são usados como detectores, amplificadores e (com o auxílio de um diodo, um capacitor e um resistor) retificadores e geradores de nível C. C. Os outros dois gates estão, simplesmente, organizados como um ASTÁVEL (oscilador), com entrada de "autorização". Muito bem. Quando (por exemplo) a cigarra da campainha toca, um dispositivo eletro-mecânico (eletro magnético) dentro dela "empurra e puxa" o ar ambiente, muito rapidamente, gerando as compressões e decompressões a que chamamos de SOM (A). Esse feixe de "perturbações ondulatórias do meio" atinge, então, a cápsula de microfone de cristal, que é um TRANSDUTOR

acústico-elétrico, do tipo piezo-elétrico (festudaremos com detalhes, mais tarde). Basicamente, dentro da cápsula, existe um pequeno cristal que ao sofrer as pressões e decompressões do ar (o SOM) gera, através de dois terminais, um pequeno sinal elétrico de amplitude e frequência proporcionais (B). Esse sinal é "fraquinho" (sua amplitude máxima não ultrapassa alguns décimos de volt). Assim, polarizamos previamente um gate do 4011, de modo que sua entrada fique recebendo quase o nível de tensão suficiente para que o bloco digital "reconheça" uma transição de "baixo" para "alto" (ver as "aulas" sobre os DIGITAIS, nos BÉ-A-BÁS anteriores). Essa polarização prévia (ajustada através do "trim-pot", mais o pequeno sinal elétrico proporcionado pelo mic. xtal (a partir do som que este recebe), tornam-se suficientes para ocorrer a transição de nível digital no gate de entrada do sistema, cuja saída (pino 3 no esquema do desenho 1) fica, momentaneamente, baixa. Esse nível baixo é aplicado às entradas do gate seguinte (que age como simples inversor), de modo a obter-se, na saída deste (pino 4 — desenho 1), um nível alto (cerca de 6 volts C. C. Esse nível é retificado, normalizado e filtrado pelos diodos, resistor de $1M\Omega$ e capacitor de $.22\mu F$, após o que é aplicado à entrada de "autorização" do ASTÁVEL (formado pelos dois gates sobranes do 4011, mais o resistor de $100K\Omega$ e capacitor de $.01\mu F$ determinadores da frequência) que entra em oscilação, gerando em sua saída (pino 10 — desenho 1) um "trem de pulsos" (uma sequência de "0" e "1", conforme vimos em "aulas" anteriores). Esse "trem de pulsos", por sua vez, é aplicado à base de um transistor de potência que, por ser NPN, entra em condução sempre



que recebe polarização positiva (nível alto em sua base (ver "aulas" sobre os transistores como amplificadores), ficando, porém, "cortado" quando sua base está recebendo polarização negativa. No coletor do transistor, temos um sinal elétrico amplificado, na forma de pulsos de corrente, que se desenvolvem através da bobina do alto-falante. A qual pelos chamados EFEITOS MAGNÉTICOS DA CORRENTE (ver "aula" nº 4), desloca o cone do alto-falante, para frente e para trás, muito rapidamente, imprimindo ao ar que o cerca, uma série de compressões e des-

compressões (SOM), que "escutamos" (E). *Notem que o circuito do EXTENSÃO SONORA não é, nem age como um todo — um amplificador, executando, graças à sua grande sensibilidade e correta organização, complexas funções: "pega" o SOM (A) e o transforma em sinais elétricos (B), os quais, por sua vez, são transformados em nível C. C. (C) que dispara um oscilador, que, por sua vez, gera um novo sinal elétrico (D), o qual, após amplificado, é entregue a um alto-falante que se encarrega de transformá-lo finalmente em SOM (E). "Deu pra sentir" quan-*

tas transformações o SOM recebeu e gerou, "dentro" do circuito, até ser transformado, lá na saída, em nada menos que SOM (outra vez!)? Observem novamente o esquema (desenho 1), tentando "seguir" passo-a-passo (ôpa!) os caminhos e transições dos sinais e dos fenômenos elétricos e eletrônicos envolvidos, consultando, sempre que necessário, as diversas "aulas" anteriores do BÉ-A-BÁ. Terão uma idéia boa do perfeito "casamento" entre o SOM e a ELETRÔNICA, objeto da presente série de "aulas".

PARA ANUNCIAR
E FAZER SEUS
ANUNCIOS

LIGUE PARA

223 2037

SÓ ELETRÔNICA

Kaprom

KAPROM PROPAGANDA E PROMOÇÕES S/C LTDA.

RUA DOS GUSMÕES 353 - 2º - C.J. 26 - SÃO PAULO

ESPECIAL (I)

TABELINHA DE PINAGENS DE INTEGRADOS DIGITAIS C.MOS

(Contendo GATES)

Conforme os "alunos" viram nas "aulas" anteriores, onde abordamos os diversos aspectos teóricos e práticos dos Integrados digitais da "família" C.MOS, são muitos os componentes que contêm *gates* (portas lógicas), em funções diversas (inversoras, não inversoras, OR, AND, NOR, NAND, Schmitt Triggers, etc.) à disposição do leitor. Para "dar uma geral" nesse assunto, quanto ao aspecto das pinagens (que *podem*, eventualmente, variar de "posição", dependendo do código do Integrado e das suas funções internas), aqui está uma valiosa TABELINHA, destrinchando praticamente *todos* os C.MOS que formam conjuntos de *gates*, com suas pinagens devidamente numeradas (sempre, como é nosso "velho" sistema, observando-se o Integrado por cima) e com suas "entranhas" vistas em "raios X", de modo que possam ser reconhecidas as funções com mais facilidade.

Para correta interpretação da TABELINHA, aí vão as "dicas" principais:

— Acima da representação de cada Integrado, está o seu número de código, através do qual os fabricantes identificam as funções. Lembrar sempre que, dependendo da procedência, *podem* aparecer, em prefixo ou em sufixo (ou seja: *antes ou de-*

pois do código básico), algumas outras letras ou números, porém o que importa, *sempre*, é o miolo do código. Notem ainda que, embora a maioria dos Integrados mostrados seja da série 40XX, também existem alguns da série 74CXX. Essa série foi especialmente desenvolvida para apresentar compatibilidade direta de pinagem (não de parâmetros elétricos, vejam bem) com Integrados da família TTL. Por exemplo: um 74C02 é um "equivalente" (apenas em funções digitais e em "posições" dos pinos) de um 7402, sendo ambos conjuntos de 4 *gates* NOR de 2 entradas cada.

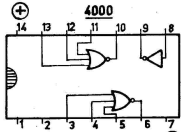
— Em todas as representações, os pinos da alimentação, (+) e (-) estão indicados. As funções dos demais pinos pode ser facilmente identificada pela própria simbologia adotada para os *gates*, já de conhecimento dos "alunos".

— Eventualmente, aparece junto às funções de cada Integrado (sempre anotadas *sob* a representação gráfica de cada um deles) a palavra BUFFER. Isso apenas quer dizer que o Integrado é do tipo com saída "reforçada" ou ampliada (apenas quanto à corrente, pois, como sabemos, os blocos digitais não realizam amplificação linear). Tais Integra-

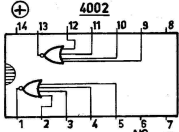
dos apresentam uma capacidade de fornecimento ou "chupação" de corrente *maior* do que os de série "comum". Entretanto, podem, esses Integrados, serem usados normalmente, como se fossem C.MOS "normais", sem problemas.

— Uma última coisa (muito importante): não é incomum que conjuntos de idêntica quantidade, tipo e função — por exemplo, contendo 6 *gates* inversores, como o 4009 e o 74C04 — apresentem disposição de pinos *diferente* (o que, obviamente, redundará em inevitáveis alterações num eventual Circuito Impresso). É bom que o "aluno" preste bastante atenção a esse ponto, porque, embora, eletricamente compatíveis, os Integrados indicados no exemplo (e outros pares, mostrados na TABELINHA) nem sempre podem *substituir diretamente* um ao outro, sem que novo *lay-out* e nova disposição de linhas e pistas seja desenhada para "receber" as "pernas do bicho".

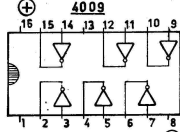
Por enquanto, guardem (pois é muito valiosa) essa primeira TABELINHA, apenas com os Integrados contendo *gates*. Futuramente, quando "sobrar um espacinho", daremos outras TABELAS, com os C.MOS de funções complexas, contadores, decodificadores, etc.



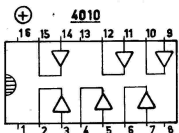
2 GATES NOR DE
3 ENTRADAS +1 INVERSOR



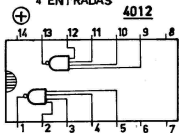
2 GATES NOR DE
4 ENTRADAS



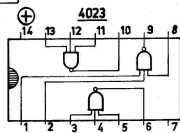
1 6 INVERSORES



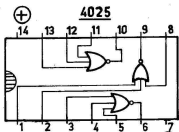
6 NÃO INVERSORES
(BUFFERS)



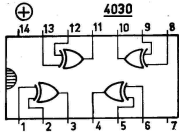
2 GATES NAND DE
4 ENTRADAS



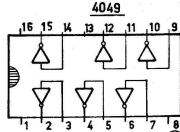
3 GATES NAND DE
3 ENTRADAS



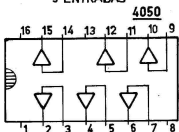
3 GATES NOR DE
3 ENTRADAS



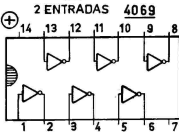
4 GATES OR EXCLUSIVO
DE
2 ENTRADAS



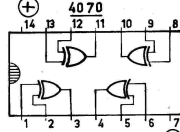
6 INVERSORES



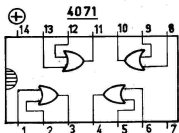
6 NÃO INVERSORES
(BUFFERS)



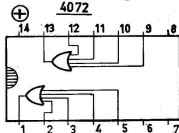
6 INVERSORES



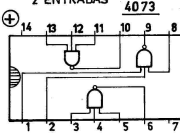
4 GATES OR EXCLUSIVO
DE
2 ENTRADAS



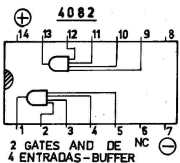
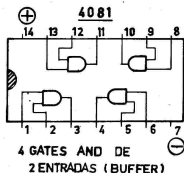
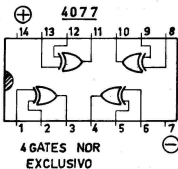
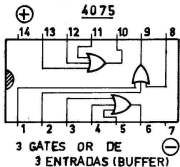
4 GATES OR DE 2 ENTRADAS
(BUFFER)



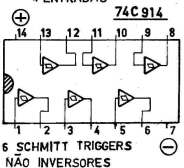
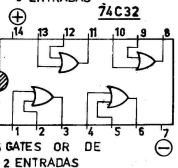
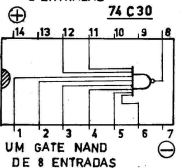
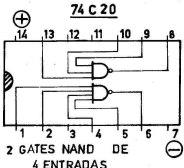
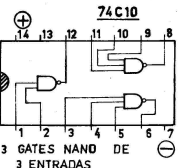
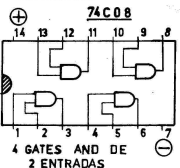
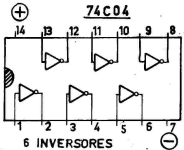
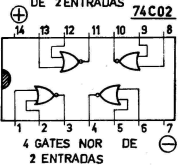
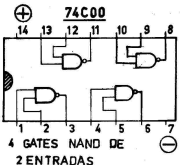
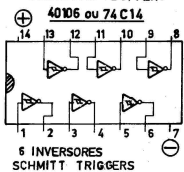
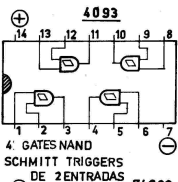
2 GATES OR DE
4 ENTRADAS



3 GATES AND DE 3 ENTRADAS
(BUFFER)



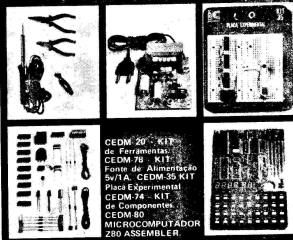
2



Comece uma nova fase na sua vida profissional.
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre o mais revolucionário CHIP'S. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro!



CEM-20 - KIT de Ferramentas
CEM-79 - KIT Fonte de Alimentação Sw/1A
CEM-35 KIT Placa Experimental
CEM-74 - KIT de Componentes
CEM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

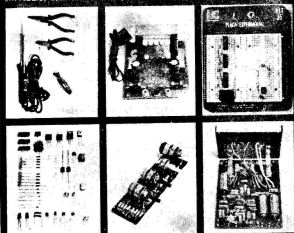
Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluindo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.



KIT CEM- Z80
BASIC Científico.
KIT CEM Z80
BASIC Simples.
Gabarito de Fluxograma
E-4, KIT CEM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas.

CURSO DE ELETRÔNICA E AUDIO

Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintetizadores AM/FM, Gravadores e Toca Fitas, Casquês e Fonecas, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Audio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Audio.



CEM-1 - KIT de Ferramentas. CEM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEM-3 - KIT Placa Experimental
CEM-4 - KIT de Componentes. CEM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEMD permite aprendizado fácil. E para esclarecer quaisquer dúvidas, o CEMD coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem assessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Agil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEMD por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correo o cupom CEMD.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

CEDM Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674. HP.
CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - LONDRINA - PR.
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicite o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de

Nome.....
Rua.....
Cidade.....
Bairro..... CEP.....

SUPER

TESTE

ESPECIAL

Finalmente, aqui estão as respostas do 4º e último bloco dos SUPERTESTES, encerrando a fase de atualização, abrangendo as "lições" mostradas desde BÉ-A-BÁ nº 1 até o nº 22. Conforme prometido, daqui para a frente, a cada semestre teremos a publicação de um novo bloco, referente às 6 "aulas" imediatamente anteriores, para que os "alunos" possam fazer suas avaliações periódicas, atribuindo-se, inclusive, "notas" ou conceitos, de modo a "medir" o seu grau de aproveitamento.

RESPOSTAS DO SUPERTESTE (4º FASE) Referente "aulas" 19 a 22

- 121 - (x) (x) (x) (x) (x)
- 122 - (x) Reforçar, "casar" e controlar o sinal destinado à entrada de um amplificador integrado.
- 123 - (x) (x) (x) (x) (x)
- 124 - (x) Amplificadores Operacionais
- 125 - (x) Volume e Tonalidade
- × 126 - (x) 6
- × 127 - (x) Ligando-se "E" ao ponto "A", acende apenas L1.
(x) Deixando-se "E" sem ligação, acende apenas L1.
- × 128 - (x) ~~0-1-1~~
- × 129 - Ligando-se "E" ao ponto "A", L1 acende.
- × 130 - (x) ~~0-0-0~~
- 131 - (x) Piscam, ambos, L1 e L2, em baixa frequência.
- 132 - (x) (x) (x) (x) (x)
- × 133 - Um "trem" de pulsos.
- ✓ 134 - (x) 1-1
- ✓ 135 - (x) Estava "0" e passa a apresentar um "trem de pulsos".
- × 136 - (x) 1-1-1-1 (x) ~~0-0-0-0~~
- 137 - (x) "A" no escuro, e "B" bem claro.
- 138 - (x) Mesmo com o tom de áudio emudecido, haverá forte corrente através do alto-falante.
- 139 - (x) 1-1-1
- × 140 - (x) Até 128
- × 141 - (x) Nenhum dos mencionados
- × 142 - (x) ~~0-0-1~~
- × 143 - Nenhuma opção pode ser marcada. *Anodo comum* não acende, com a polaridade mostrada.
- 144 - (x) Apenas L1 ficará aceso, por todo o tempo, ficando os demais LEDs apagados.
- 145 - (x) L1 ficará aceso por 9/10 do tempo.

Apenas como sugestão, aqui está uma "tabela" de avaliação, que poderá ser usada pelos "alunos", na atribuição da sua própria "nota" ou conceito:

- 0 a 7 questões certas - aproveitamento muito fraco.
- 8 a 15 questões certas - precisa melhorar.
- 16 a 20 questões certas - aproveitamento médio.
- 21 a 25 questões certas - bom aproveitamento.



O Brasil tem
cerca de 30.000.000
de Rádios.

Isto, só de aparelhos
domiliares. Fora os que estão
em bares, restaurantes,
escritórios etc.



Pelo menos 70%
estão quebrados. São seis
milhões de Rádios que
precisam de conserto.

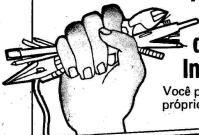
E este número aumenta todo mês,
numa proporção alucinante.

2/1981/16



Existe um
jeito de você
ganhar muito
dinheiro
com isto:

para o resto da sua vida.



É só fazer o curso de
RADIOTÉCNICO por
correspondência
das Escolas
Internacionais!

Você poderá, inclusive, consertar seus
próprios aparelhos ou de seus amigos.

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO

Essa tem futuro !

No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais
das Escolas Internacionais você recebe **GRÁTIS**
todo material para montar tudo isto:



"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil, transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar. Minha vida realmente melhorou muito!"

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa
profissão ou um passatempo
maravilhoso, envie já
este cupom para:
Cx. Postal 6997
CEP 01051
S.Paulo.

86-24

INFORMAÇÕES GRATUITAS

Para receber maiores informações SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido
para ESCOLAS INTERNACIONAIS - Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.



**ESCOLAS
INTERNACIONAIS**
R. Dep. Emílio Carlos, 1257
CEP 09000 - SP

Nome _____ Est.: _____
End.: _____
Cidade _____ CEP _____
Caso você não queira recordar a
revista, envie uma carta ou
telefone para E.I.
(011) 803-4499.

UMA DÚVIDA, PROFESSOR!



"Acompanho o BÉ-A-BÁ e sou também um hobbyista de Eletrônica... Tenho uma dúvida que gostaria de ver esclarecida (se isso não for atrapalhar a "aula", nem prejudicar os outros "alunos"): em quais casos somos obrigados a usar um potenciômetro (em vez de um resistor fixo) em determinado circuito? No caso de se tornar necessário o uso de um potenciômetro, como saber se o mesmo deve ser linear ou logarítmico?" — Djalma S. Silva — Nilópolis — RJ.

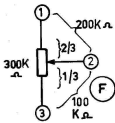
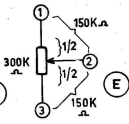
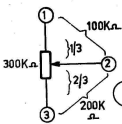
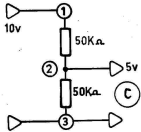
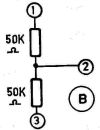
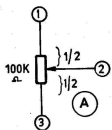
Conforme explicado (ainda que superficialmente), a partir da pág. 32 da 1ª "aula" do BÉ-A-BÁ, os potenciômetros não passam de resistores variáveis, ou seja: pistas de carbono ou formadas por fios metálicos resistivos, são mecanicamente dispostas de maneira que, além dos seus dois terminais extremos (entre os quais sempre temos o valor ôhmico total e fixo do componente), um terceiro terminal, chamado de cursor, móvel, pode deslizar entre os dois extremos, fazendo então contato elétrico em qualquer ponto da pista, dependendo do ajuste. Temos entre esse cursor, e qualquer um dos dois terminais extremos, a possibilidade de "criar" qualquer valor ôhmico, desde "zero" até o "total", dependendo do deslocamento dado ao cursor, e do ponto onde "paramos" tal deslocamento. Você pergunta "quando somos obrigados a usar um potenciômetro num circuito". Na verdade, técnica e teoricamente falando, jamais somos obrigados a usar potenciômetros (ou seus "primos" mais simples, de idêntica função, os "trim-pots") em

circuitos, já que, uma vez ajustados no ponto em que desejamos, eles agem exatamente como se fossem resistores fixos (salvo em raríssimas exceções, caso de sintetizadores musicais, que, praticamente exigem o constante deslocamento de valores resistivos, na obtenção de efeitos sonoros "esquisitos"). Os potenciômetros e "trim-pots" foram inventados, literalmente, por comodidade, ou seja: para simplificar o ato de "trocar" valores resistivos em determinados pontos de circuitos, sem que tal ato obrigasse mesmo à substituição "física" do componente. Essas trocas de valores, sim, são necessárias em alguns circuitos típicos, principalmente de três categorias:

- Determinadores variáveis de tensão ou corrente.
- Dimensionadores de sinais (de áudio, de vídeo ou outros).
- Determinadores variáveis de frequência.

Em todos esses casos típicos, é de grande valia e praticidade, termos um resistor variável no lugar de um componente fixo, pois isso facilita bastante os ajustes. Observe o desenho, em A: um potenciômetro de 100KΩ apresenta tal valor, sempre, entre os pontos 1 e 3. O ponto 2, contudo, que representa o cursor móvel, se for deslocado de modo a fazer contato com a pista na exata metade da sua extensão (supondo que tal pista é do tipo LINEAR — explicações mais adiante), determinará, entre os pontos 1 e 2 um valor ôhmico de 50KΩ, o mesmo ocorrendo entre os pontos 2 e 3 (ver desenho, em B). Se estivermos, por exemplo, usando tal potenciômetro como um deter-

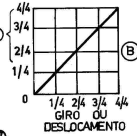
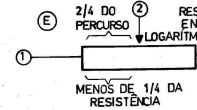
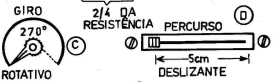
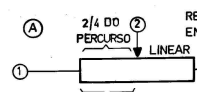
minador de tensão, temos que se aplicados 10 volts entre os pontos 1 e 3, obteremos, entre os pontos 2 e 3 apenas 5 volts (também a metade da tensão total aplicada). Nesse tipo de função, chamamos o arranjo de DIVISOR DE TENSÃO, pois é exatamente isso que o potenciômetro faz (dividir a tensão, proporcionalmente aos segmentos resistivos ou à própria posição do cursor). Vemos essa situação, em esquema, no desenho, em C. Então, um potenciômetro pode ser usado, com muita praticidade, como um *determinador variável de tensão*. Observe outro exemplo, na parte inferior do desenho: o potenciômetro, agora, apresenta um valor ôhmico total de 300KΩ (valor este sempre presente entre os pontos 1 e 3). Se o cursor for deslocado a um ponto correspondente a 1/3 do percurso entre 1 e 3, o valor ôhmico encontrado entre 1 e 2 será também de 1/3 dos 300KΩ totais, ou seja: 100KΩ (D). Se adiantarmos mais a posição do cursor, levando-o à metade do percurso, temos, entre 1 e 2 também a metade dos 300KΩ, ou seja: 150KΩ. "Empurrando-se" ainda mais o cursor na direção do terminal 3, deixando-o a 2/3 do percurso total, temos também, entre 1 e 2, 2/3 do total de 300KΩ, ou seja: 200KΩ. Embora os exemplos estejam "escalonados", existem, em teoria, infinitos valores intermediários que podem ser obtidos, no que se refere aos pontos 1-2, dependendo da posição ou do ajuste do cursor. Qualquer fração ou percentual do total (300KΩ, no caso) pode ser facilmente obtida. Na prática, o potenciômetro do exemplo substitui todos os possíveis resistores fixos, com valores entre 0 ohms e 300KΩ, que podem existir, "comercialmente" ou não! Mais uma coisa: conforme sabem os "alunos" que acompanharam com atenção a já distante 1ª "aula" do BÉ-A-BÁ, a corrente, em determinado circuito ou ramo de circuito, é inversamente proporcional à resistência que determinada tensão encontra para "vencer" (Lei de Ohm). Em qualquer dos exemplos do desenho, se aplicarmos determinada tensão (voltagem) fixa, ao ponto 1, temos no ponto 2 a possibilidade de obter diversos valores de corrente, sempre inversamente proporcionais ao "quanto" de deslocamento foi efetuado pelo cursor. O potenciômetro também pode ser usado como um *determinador variável de corrente*. A grande maioria dos circuitos amplificadores de áudio, por exem-



plo, precisa, em sua entrada, de sinais com níveis (valores de tensão) dentro de certa faixa, para perfeito funcionamento, visto que, se tais níveis forem excedidos, não só estouram os tímpanos de quem esteja ouvindo, como da mesma forma ocorrem graves distorções ou deformações no som, baixando drasticamente sua *qualidade*. Junto aos circuitos de entrada de tais amplificadores (o mesmo ocorrendo com os outros tipos de módulos de áudio: gravadores, equalizadores, etc.) é prática (embora não formalmente "necessária") a inclusão de um potenciômetro, na função básica de *divisor de tensão*, de modo que possamos dimensionar o sinal, trazendo-o aos níveis aceitáveis (não só para o próprio circuito, mas para os nossos ouvidos, em função do tamanho do ambiente, etc.). O potenciômetro pode ser usado (e o é, muito), como *dimensionador de sinais*. Finalmente, quando estudamos os capacitores, na 2ª "aula" do BE-A-BÁ, vimos que tal componente, auxiliado por um resistor, funciona como um mini-temporizador, levando sempre determinado tempo para *carregar-se* ou *descarregar-se* (tempo este que depende do valor capacitivo do próprio componente, da tensão de alimentação e do valor ôhmico do resistor acoplado). Por outro lado, quando estudamos os diversos processos de *oscilação* (na "aula" nº 8 com transistores bipolares, na nº 9 com TUIs, na nº 18 com 555s e, mais recentemente, nas "aulas" sobre os Integrados Digitais), vimos que, em todos os casos, a determinação das *frequências* de oscilação (ritmo ou velocidade com que o sinal

obtido na saída do circuito alterna ou varia) é feita, justamente, pelos períodos de carga e descarga de capacitores, sempre controlados por resistores, de cujos valores depende a própria frequência obtida. Tendo a possibilidade de usar resistores variáveis ou ajustáveis em tais circuitos (potenciômetros ou "trim-pots") podemos variar, à vontade (sempre dentro de certa faixa ou gama) as frequências dos osciladores. É essa a terceira importante função dos potenciômetros: *determinador variável de frequência*. Vemos que (embora não "obrigatórios", os potenciômetros são de uso prático, num grande número de aplicações (leia, com atenção, todas as "aulas" anteriores do BE-A-BÁ, e você verá várias oportunidades, ocasiões e exemplos, onde o uso do potenciômetro é "quase"

uma necessidade). Vamos agora, ver a diferença (e as razões dessa diferença) entre os potenciômetros LINEARES e LOGARÍTMICOS, observando o segundo desenho: num potenciômetro linear, o valor resistivo da pista é uniformemente distribuído em relação ao seu comprimento. Como temos em (A) e (B), se for deslocado o cursor por 2/4 do percurso total da pista, temos entre os terminais 1 e 2, 2 e 4 da resistência total, valendo essa proporcionalidade para *qualquer* deslocamento do cursor (observe a linearidade, no gráfico B). Os potenciômetros logarítmicos (ver E e F, no desenho) têm o valor resistivo da sua pista distribuído de maneira não proporcional ao comprimento dessa pista, ou seja: a variação resistiva fica "amontoadá" em relação a um dos extremos do deslocamento do cursor. Exemplificando: verificamos em E que um deslocamento de 2/4 do total da pista, efetuado pelo cursor, "provoca", entre os pontos 1 e 2 apenas o surgimento de *menos de 1/4* da resistência total! Observe a *não linearidade*, vista melhor no gráfico F. Agora, por que são construídos potenciômetros com esses dois tipos de "curva" (Linear ou Logarítmico)? Em funções como *determinadores variáveis de tensão ou corrente*, ou como *determinadores variáveis de frequência*, é conveniente que, ao efetuarmos um deslocamento do cursor até a metade do seu percurso, *saibamos* que o valor resistivo conseguido *foi* também de metade do total do componente, e dessa forma podemos ter certeza de que a variação na tensão, corrente, ou frequência, foi rigorosamente proporcional a tal ajuste, facilitando muito os



aspectos importantes como calibração, marcação de escalas, etc. Nas funções de *dimensionadores de sinais de áudio*, são, normalmente, utilizados potenciômetros de curva logarítmica por uma razão simples: a curva de sensibilidade do ouvido humano *não é linear*, ou seja: se dobrarmos a potência sonora de saída de um determinado amplificador, *não teremos a sensação* de estarmos ouvindo um som "duas vezes mais forte", porém muito mais que isso, pois subjetivamente, parecer-nos-á ter multiplicado *várias vezes* a potência sonora. Na verdade, a "curva" do ouvido humano é *anti-logarítmica*: uma pequena variação parece-nos uma grande variação. Justamente para *compensar* tal curva "desproporcional", nos ajustes de controles de *volume*, principalmente, são usados potenciômetros com curva logarítmica, nos quais um *grande* deslocamento do cursor gera, inicialmente, uma *pequena* variação na resistência e, portanto, pequeno incremento no nível do sinal. Dessa maneira, o "mostrador", escala ou marcação em torno do "knob" do potenciômetro, *pode* guardar certa linearidade, facilitando os ajustes. Um último "toque" sobre os potenciômetros: quando falamos em *pistas* e *percursos de deslocamento* do cursor, é bom lembrar que, *mecanicamente*, existem dois tipos básicos de potenciômetros, o *rotativo* (que se ajusta girando um eixo com o auxílio de um "botão" ou "knob", num percurso total de 270 graus (ver C, no desenho), e o *deslizante*, cujo ajuste é feito "empurrando-se" um pino externo (com o auxílio de um "botão" ou "knob") ao longo de uma fenda reta, numa distância média de 5 cm (existem potenciômetros deslizantes com percursos mais curtos e mais longos do que isso). Ambos os tipos, com "caras" diferentes, *podem* ser, eletricamente, *rigorosamente* equivalentes, apenas mudando o "jeito físico" de se exercer o ajuste ou controle. Algumas pessoas chamam, de forma errada, os potenciômetros deslizantes de "lineares" (porque a sua atuação mecânica se dá em *linha reta*), porém essa denominação só serve mesmo para causar confusão, pois existem potenciômetros rotativos lineares e logarítmicos, e existem potenciômetros deslizantes lineares e logarítmicos. Além desses dois "modelos" mais comuns, existem ainda alguns componentes de aplicação específica, como os "trim-pots" (que não passam de potenciômetros simplifica-

dos, *mecanicamente* estruturados para sofrerem ajustes eventuais, e não a todo o momento), os "multi-volta", destinados a calibrações e ajustes de precisão (seu eixo rotativo é "demultiplicado": cerca de 10 voltas completas são necessárias para se deslocar o cursor por *toda* a pista resistiva), e outros.



"Sou um leitor eventual de DCE e de BE-A-BÁ, e vi, nas bancas, que DCE está sendo editada em tamanho grande (ficou muito bonita). Quería saber se também o BE-A-BÁ virá as bancas nesse novo tamanho e, caso isso seja positivo, se vocês trocarão os exemplares pequenos, anteriores, por outros no formato grande" – Kleber Viveiros – Santos – SP.

O BE-A-BÁ, como você pode ver, Kkeber, *já está* em novo e grande formato, desde a "aula" nº 21 (a carta do Kleber é de 12/09/84, quando ainda encontrava-se, nas bancas, o BE-A-BÁ nº 20, último no tamanho pequeno). Não está prevista a troca ou substituição dos exemplares anteriores (de 1 a 20) por outros no novo formato, nem mesmo nas ventuais re-edições, que frequentemente são necessárias para atender aos pedidos de números atrasados. Isso quer dizer que as primeiras 20 "apostilas" serão mesmo pequenas e, a partir daí, todas grandonas (como o presente BE-A-BÁ).

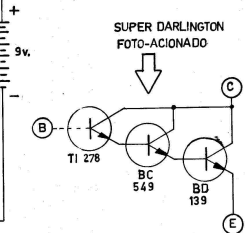
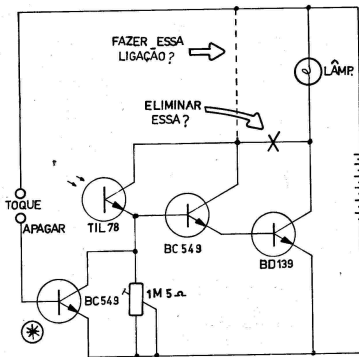


"Parabéns pela BE-A-BÁ, sem similar no Brasil. O 'mestre' realmente entende de arte de ensinar. O SUPERTESTE, publicado a partir do nº 20 está ótimo, e me obrigou a rever as lições anteriores, elucidando muitas dúvidas (algumas que eu 'pensava' não ter). Peço, contudo, o esclarecimento com relação a uma pequena dúvida: reolhando o circuito da ELETRO-VELA ('aula' nº 7, verifiquei que existe uma ligação meio 'confusa' (na minha opinião, embora o circuito funcione mesmo, do jeito que está na revista): parece-me que o coletor do BC549 devia ser ligado diretamente ao positivo da alimentação (juntamente com o coletor do BD139 conectado através da lâmpada (ver as anotações na reprodu-

ção do esquema que estou enviando). Do jeito que o esquema está (pág. 69 do BE-A-BÁ nº 7), parece-me que, quando o BD139 entra em condução, negativa o coletor e a base do BC549 que o precede, colocando este em corte e, conseqüentemente, ficando também o 'BD em corte, impossibilitando o funcionamento do conjunto (que, entretanto, funciona!)" – Ângelo Garcia da Silva – Niterói – RJ.

O desenho mostra o esquema, com as setas indicando as modificações propostas ou "entendidas como certas" pelo Ângelo. Na verdade, tais modificações apenas "parecem" lógicas, mas *não devem* ser feitas, caso contrário, aí é que o circuito *não funcionará!* Se você notar bem, Ângelo, o TIL78, mais o BC549 e o BD139 formam, simplesmente, um super-Darlington, ou seja, um arranjo de três transistores cujos ganhos se multiplicam um pelo outro, porém apresentando, externamente, apenas três conexões (base, emissor e coletor). Só tem um detalhezinho: o TIL78, sendo fotoacoplado, *não tem* base, porque a própria luz que o atinge perfaz o papel de "corrente de base" ou de excitação. O resultado eletrônico final é um SUPER-DARLINGTON FOTOACIIONADO, apresentando apenas os terminais operacionais de coletor (C) e emissor (E), não podendo – para perfeito funcionamento – ser feita a modificação por você sugerida (que deixaria o nosso SUPER-DARLINGTON, estranhamente, com *dois* coletores. No circuito da ELETRO-VELA, contudo, um "truque" foi feito, "enfian-do-se", no meio do arranjo SUPER-DARLINGTON, um conjunto paralelo formado pelo "trim-pot" de 1M5Ω, mais o outro BC549 (marcado, no desenho, com um asterisco), que age, no caso, apenas como um resistor controlado pelo toque nos contatos de "apagar". Esse "truque", sim, proporciona o "corte" do BC549 contido no SUPER-DARLINGTON, de modo a apagar a lâmpada, com toda a segurança. Releia, com atenção, o item O CIRCUITO – COMO FUNCIONA, à pág. 69 da "aula" nº 7, e você acabará entendendo o funcionamento, tanto no "acender", quanto no "apagar" da lâmpada, Ângelo.





Curso ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional
cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TV PRETO E BRANCO
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma Escola que em 23 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
- 2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
- 3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!

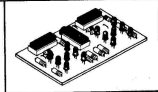
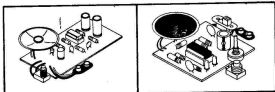


Remeta este expom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP 01029 - São Paulo - SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- Eletrônica Industrial Técnicas de Eletrônica Digital TV C
- TV Preto e Branco Técnico em Manutenção de Electro-domésticos

Nome
Endereço
Cidade CEP Estado

CIRCUITOS ELETRÔNICOS COMPROVADOS PARA HOBISTAS PRINCIPANTES E ADIANTADOS



Ao montá-los você aprenderá sobre: Portas Lógicas, Geradores de Pulso, Circuitos de Relógios Digitais, Contadores Digitais, Circuitos Integrados LSI, PROMs, etc.

() Tênis Eletrônico () Rolleta Digital () Passaro Digital () Gerador Sonoro Espacial () Dados Digitais () Orçãlo Eletrônico () Robô Círculante () Alarma Digital () Relógio Digital () Detetor de Metais () Bloqueador de TV () Relógio Binário.

Nossos projetos são completos, compõem-se de: Manual de Montagem, Desenho da Placa de CI e Esquemas.

Junto com cada projeto é fornecido os endereços das firmas onde comprar as peças.

Escreva-nos hoje mesmo!

MIDTEXAS CIENTÍFICA LTDA.

Caixa Postal 2055

01051 - São Paulo - SP (Brasil) - Tel.: (011) 255-5751

INICIAÇÃO do HOBBY

(P)

POLÍGRAFO
DETECTOR DE MENTIRAS

POLÍGRAFO

SENSÍVEL DETECTOR DE MENTIRAS

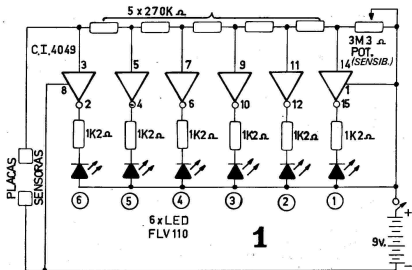
A partir do presente BE-A-BÁ, devido às próprias características das "aulas", que entram em nova (e importante) fase, não mais será obrigatório que a montagem (ou montagem) apresentada aqui no INICIAÇÃO mantenha um vínculo direto com os assuntos abordados na parte teórica da "lição" (sempre dada lá no início da revista). Isso não quer dizer, que o INICIAÇÃO fica, automaticamente, desvinculado da parte teórica, de forma total. Com frequência ainda aparecerão por aqui, montagens definitivas "direcionadas" e "paraleladas" com os demais aspectos abordados na mesma "aula". Apenas que isso não é mais um "dogma", podendo ocorrer ou não.

Como ainda estamos no "rescaldo" das "lições" sobre os DIGITAIS da vida, e muitos dos "alunos" continuam solicitando, por carta, que sejam publicados mais projetos do gênero (que sempre agradam, devido ao fato de aliar simplicidade com desempenho, às vezes, fantásticos), aqui está um projeto com Integrado Digital e que, como tem sido norma nas montagens definitivas do INICIAÇÃO, além de simples e barato, apresenta um desempenho muito interessante, podendo ser usado como gostosa "brincadeira eletrônica" no presente período de férias (das "outras" Escolas, pois aqui, no BE-A-BÁ, não há férias). Trata-se de

um POLÍGRAFO (DETECTOR DE MENTIRAS), digitalizado (fugindo, assim, dos caros e delgados galvanômetros normalmente utilizados em montagens desse tipo), com indicação em barra de LEDs, e dotado de elevada sensibilidade (graças a alguns pequenos "truques" circuitais não muito comuns, em montagens do gênero). A única parte um pouquinho mais trabalhosa, será a confecção da placa específica de Circuito Impresso, porém, fora isso, o "resto é mole", e mesmo os "recém-beabantes" conseguirão realizar e utilizar a montagem, com êxito seguro,

temos certeza, porque todas as informações necessárias, serão dadas com detalhes...

O "esqueminha" do circuito está no desenho 1, em toda a sua grande simplicidade, pois a estrutura toda envolve apenas um Integrado 4049, da "família" Digital C.MOS, de fácil aquisição e preço não muito elevado. Através de uma rede de resistores, o Integrado comanda uma barra de 6 LEDs, os quais agem, por sua vez, como indicadores do "grau de mentira" avaliado em relação à pessoa que estiver submetida ao POLÍGRAFO (mais adiante, daremos

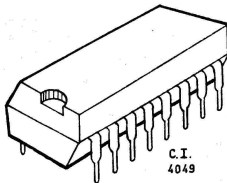


explicações sobre a utilização do aparelho. O consumo é baixo (garantindo a durabilidade das pilhas ou bateria) e mesmo os sensores externos, são de fácil construção, conforme descrito no decorrer da "lição"...

CONHECENDO OS COMPONENTES

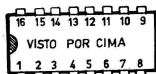
Em todos os circuitos eletrônicos, por mais simples que sejam, alguns dos componentes ou peças apresentam certas peculiaridades e "delicadezas", que obrigam o montador a prestar *mais atenção*, principalmente no sentido de identificar corretamente seus terminais ou "pernas", evitando ligações indevidas ou invertidas que, além de obstar o funcionamento da "coisa", costumam ocasionar a própria "queima" do componente. As "figurinhas delicadas" do POLÍGRAFO, aparecem no desenho 2, para que os "beabantes" possam eliminar eventuais dúvidas, logo de início:

- O INTEGRADO - Um único 4049 C.MOS, que contém 6 simples inversores, é utilizado. Embora existam outros C.MOS contendo 6 gates inversores, eventualmente suas pinagens "não batem" com a do 4049, o que poderá gerar problemas de "lay-out" do Circuito Impresso. Os pinos do 4049 estão, no desenho, devidamente "contados" (com a peça olhada por cima, como sempre).
- OS LEDs - São 6, ao todo, podendo, na prática, serem de qualquer tipo (os vermelhos, comuns, são os mais baratos). A única recomenda-

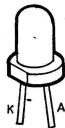


C.I.
4049

2



VISTO POR CIMA



LED
FLV110



LISTA DE PEÇAS

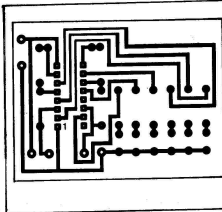
- Um Circuito Integrado C.MOS 4049 (*não é aconselhável*) a utilização de equivalentes, pois isso obrigaria a drásticas modificações nos padrões de ilhas e pistas do Circuito Impresso específico, mostrado adiante).
- Seis LEDs (Diodos Emissores de Luz) tipo FLV110 ou equivalentes (qualquer LED vermelho, dos mais baratos que possam ser encontrados, podem ser usados como substitutos diretos).
- Seis resistores de $1K2\Omega \times 1/4$ de watt.
- Cinco resistores de $270K\Omega \times 1/4$ de watt.
- Um potenciômetro de $3M3\Omega$ - linear - com o respectivo "knob".
- Uma chave H-H mini.
- Um "clip" para bateria ("quadradinha") de 9 volts (com a bateria), ou um suporte para 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as pilhas).
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).
- Duas placas virgens de fenolite cobreado, medindo cada uma cerca de 12×8 cm, com os sensores externos.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Devido às dimensões gerais do Circuito, pilhas (ou bateria) e controles diretos, recomenda-se um *container* com medidas *mínimas* de $8 \times 6 \times 4$ cm, podendo, tais dimensões, sofrerem grandes variações, sem problemas.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações (chave H-H, placa de Circuito Impresso, etc.) nas medidas $3/32"$ ou $1/8"$.
- Adesivo de *epoxy* para fixação dos LEDs aos seus furos.
- Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset"), para marcação e "decoração" externa do POLÍGRAFO.

A MONTAGEM

A primeira providência é a confecção da placa de Circuito Impresso, com *lay-out* especificamente criado para a montagem, e cujo padrão, em tamanho natural (escala 1:1) está no desenho 3. O *lay-out* deverá ser "carbonado" diretamente sobre uma placa de fenolite virgem (medindo cerca de $6,5 \times 4,5$ cm), em seguida traçado, corroído, furado e limpo, de acordo com as instruções e "dicas" já dadas em aulas específicas anteriores. Pela "enésima" vez, o "mestre" avisa que uma rigorosa conferência, ao final da confecção, é absolutamente necessária, pois qualquer pequena falha ou curto nas ilhas e/ou pistas, poderá "arruinar" tudo. Ainda antes de iniciar as soldagens, uma boa limpeza, com palha de aço fina, deve ser feita tanto nas áreas cobreadas da placa, quanto nos próprios terminais de componentes, para que os pontos de solda (sempre feitos com ferro de no máximo 30 watts, e solda fina, de baixo ponto de fusão) fiquem elétrica e mecanicamente perfeitos. Placa pronta e componentes devidamente "reconhecidos", podemos pas-



POLÍGRAFO

LADO
COBREADO

NATURAL 3

sar à montagem, propriamente, na qual o leitor deverá usar, como "guia", o desenho 4, que mostra em vista real ("chapeado") a placa, pelo lado não cobreado, com todos os componentes e fios devidamente posicionados e ligados. Os maiores cuidados deverão ser dirigidos para a inserção das peças anteriormente mostradas no desenho 1 (Integrado e LEDs), assim como a polaridade das pilhas ou bateria, e conexões ao potenciômetro. Quanto aos LEDs, para facilitar a colocação final na caixa, deverão *todas* manterem a mesma altura em relação à superfície da placa, além de serem ligados em pé e com terminais longos (embora, no desenho, sejam vistos deitados, apenas para não "embananar" as conexões). Notem que as conexões externas à placa deverão ser feitas com fios não muito curtos, porque tanto as pilhas (ou bateria) quanto a H-H e o potenciômetro, situar-se-ão relativamente longe da "placa mãe", na instalação definitiva. Quanto às duas placas sensoras externas, os fios deverão ter cerca de 30 cm, para maior conforto no manuseio e operação.

Uma prática sugestão para o "encaixamento" do CIRCUITO DO POLÍGRAFO - DETETOR DE MENTIRAS, está no desenho 5. Observe que a única dificuldade (muito pequena, podemos garantir) é o correto posicionamento da linha de 6 LEDs (para a orientação e espaçamento dos furos para os LEDs, o "aluno" poderá, com praticidade, usar o próprio padrão das ilhas destinadas aos LEDs, no desenho 3, elas estão em *posição, afastamento e tamanho reais!* Basta marcar os furos na superfície da caixa, iniciá-los com um prego aquecido (se a caixa for plástica) e depois escareá-los até o diâmetro necessário (0,5 cm) com o auxílio de uma ferramenta de ponta afiada (até uma te-

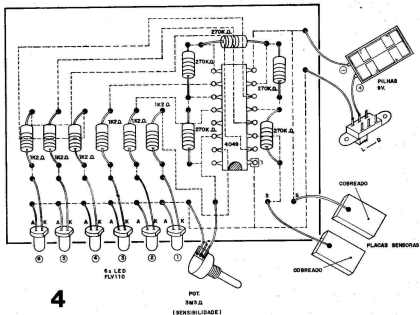
soura serve). As furações para o potenciômetro e para a chave H-H também é simples. Vejam que, devido à relativa "leveza" do circuito, sequer existe a necessidade, às vezes, de fixar a placa com parafusos, bastando "calçar" os LEDs, pelo lado de dentro da caixa, após devidamente "embutidos" em seus furos respectivos, com gotas de adesivo de epoxy, que segurarão todo o conjunto. De uma das laterais da caixa, saem os dois fios que vão às placas sensoras, conforme mostra o desenho 5.

A confecção dos sensores é muito fácil, e se o leitor guiar-se pela ilustra-

ção 5 e pelo desenho 6 (além do desenho 4), não encontrará dificuldades. Cada um dos sensores é feito com um pedaço retangular de fenolite cobreado (virgem), medindo cerca de 12 x 8 cm, com um pedaço (30 cm, mais ou menos) de fio soldado ao centro de uma das bordas menores (ver desenho 6). As outras extremidades dos dois fios devem ser levadas e soldadas à placa, nos pontos S-S (desenho 4).

USANDO O POLÍGRAFO...

Para brincar com o nosso DETETOR DE MENTIRAS, basta colocar-se as pilhas no suporte (ou conectar-se a bateria ao "clip"), ligar a chave H-H e fazer com que a pessoa que vai se submeter ao "TESTE DA VERDADE" coloque as duas mãos, com as palmas diretamente apoiadas sobre as superfícies cobreadas dos dois sensores (desenho 6, canto inferior direito). É importante que as mãos estejam *limpas e secas* (o ideal é que o "paciente" tenha, imediatamente antes, lavado e enxugado cuidadosamente as mãos. Alguns (ou todos) LEDs acenderão. Ajusta-se então o potenciômetro, parando o ajuste no exato ponto onde se verifica



4

POT.
RES. 20K
(SENSIBILIDADE)

o "apagamento" de todos os 6 LEDs. Esse é o ponto de maior sensibilidade do POLÍGRAFO. A partir daí, qualquer pequeno "sobressalto" das mãos sobre os sensores (as mãos devem ficar apenas apoiadas e não pressionadas sobre as placas) ocasionará, o acendimento progressivo e em linha, dos LEDs (no sentido 1 a 6), de modo que, quanto mais LEDs acenderem, em cada "sobressalto", mais mentirosa terá sido a resposta do "paciente" às perguntas habilmente formuladas pelo "inquisidor" (ou "inquiridor", como querem alguns). Para que a brincadeira fique interessante, é conveniente que o inquisidor formule uma série de perguntas simples (cujas respostas possam, sem problemas, serem dadas sem a necessidade de recorrer a mentiras), entreteendo a inquirição com algumas perguntas mais capciosas, maliciosas ou pessoais, casos em que, se o "paciente" não for sincero (ou se a pergunta o "abalar", de qualquer modo), ocorrerá um "sobressalto", ainda que leve (um minúsculo "tremor" ou alteração na pressão da mão sobre os sensores, ou uma pequeníssima alteração na transpiração da pessoa, ou na velocidade do seu batimento cardíaco), e que será inapelavelmente indicado pelo acendimento momentâneo e progressivo da linha de LEDs, indicando o "grau" de alteração, à medida que mais e mais LEDs se iluminem na linha.

A "coisa" toda é bastante divertida, e muitas "regras" poderão ser criadas ou adaptadas pelos usuários, para extrair, do POLÍGRAFO, o máximo de "curtição".

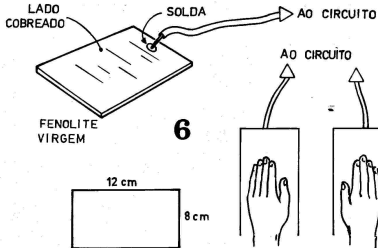
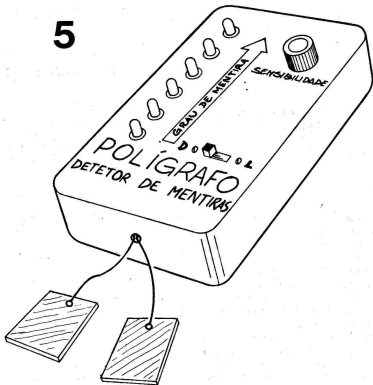
O importante é lembrar sempre que, estando os sensores "livres" (sem as mãos de uma pessoa sobre eles), todos os LEDs acenderão. Assim que uma pessoa põe a mão sobre os sensores (procurando manter uma pressão leve e constante, sem apertar, mas também sem deixar que a mão se afaste — mesmo que milimetricamente — das superfícies cobreadas), o potenciôme-

tro deve ser cuidadosamente ajustado para que todos os 6 LEDs se apaguem (parando o ajuste nesse exato ponto, para o máximo de sensibilidade).

O CIRCUITO — COMO FUNCIONA (I)

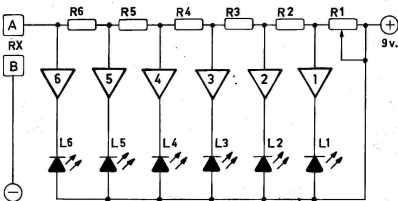
No desenho 7 temos um diagrama simplificado da organização do circuito (que deve, para efeito de entendimento, ser comparada pelo "aluno" com o esquema — desenho 1). Estando as placas sensoras A e B "livres" e separadas eletricamente, as entradas de todos os 6 inversores estarão "altas" ou positivas, através da rede de resistores R1 a R6. Nesse caso, todas as saídas dos inversores ficarão baixas ou negativas, ocasionando o acendimento "inapelável" de todos os 6 LEDs (L1 a L6). Quando alguém coloca suas mãos sobre as placas A e B, introduz, no circuito a sua própria "resistência corporal" (quase sempre na casa de alguns megohms, dependendo da pressão que as palmas das mãos exercem sobre as placas, além da própria limpeza da pele e do seu grau de umidade). Como os resistores R2 a R6

5



são de idêntico valor, vários "degraus" de tensão apresentam-se às entradas dos gates inversores. Se a resistência "corporal" do "paciente" for mais baixa do que R1, todas as entradas ficarão "baixas" (negativas), com o que os LEDs se apagam (porque as saídas de todos os inversores estarão "altas"). O ajuste pode ser feito por meio do valor de R1, de modo que a resistência "corporal" colocada entre A e B seja, com certeza, menor do que R1 (daí se utilizar um potenciômetro neste último). Qualquer sobresalto das mãos sobre os sensores, causará um momentâneo aumento da resistência real entre A e B, com o que alguns dos gates receberão polarização positiva (via rede de resistores mais R1) em suas entradas, "baixando" suas saídas de modo a ocasionar o acendimento do LED respectivo. Quanto maior o sobresalto, maior o aumento de resistência entre A e B e mais LEDs da linha podendo acender...

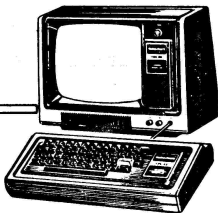
O "aluno" atento e criativo, não demorará a perceber que, pelo correto



ajuste de R1 (potenciômetro), o circuito também poderá ser usado como um OHMÍMETRO, colocando-se a resistência a ser medida entre A e B e "lendo-se" a indicação do valor (em "degraus") nos próprios LEDs. Usando-se, inclusive, potenciômetros (ou

"trim-pots", para baratear a "coisa") diversos, de vários valores "em escala", no lugar de R1, várias faixas de medição poderão ser facilmente conseguidas e calibradas. Quem tiver alguma idéia a respeito, poderá se quiser, enviá-la para o Aluno Ensinar.

7



COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICRO-PROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS" E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

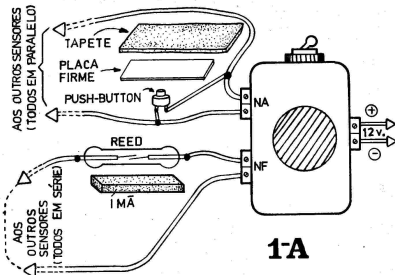
CEMI - CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411 - cj. 26 - fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13219 - CEP 01000 - São Paulo - SP

Nome
Endereço
Bairro
CEP Cidade Estado

**NÃO PERCA TEMPO!
SOLICITE INFORMAÇÕES
AINDA HOJE!**

GRÁTIS

BB-24

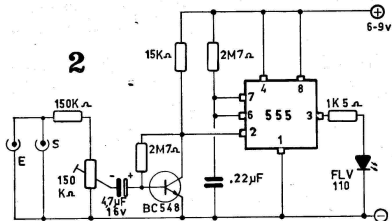


seu funcionamento, da energia da C. A. domiciliar, pois um ladrão mais "espertinho", tentando penetrar numa casa, certamente providenciará, antes, o corte puro e simples dos fios que alimentam a residência, no intuito de bloquear o funcionamento de eventuais alarmas. O acionamento sonoro é dado através de uma buzina de carro (de qualquer tipo — as comuns ou mesmo as eletrônicas, que gera um som realmente bravo e penetrante, capaz de alertar toda a vizinhança. Duas redes de sensores — como dissemos — podem ser acopladas (veja o desenho 1-A): uma com sensores do tipo NORMALMENTE FECHADOS, que podem, facilmente, ser feitos com ímãs e REEDS (interruptores magnéticos), fixados junto a portas e janelas (uma presa no batente e outra na "folha" da porta ou janela, bem próximas uma da outra), de modo que, assim que a passagem seja forçada e aberta, abra-se, também o circuito elétrico (devido ao afastamento do ímã em relação ao REED). Pelas suas características, o conjunto de sensores NORMALMENTE FECHADOS (designados por N. F., nos desenhos) deve ser conectado totalmente em série, abrangendo várias portas e janelas, e de modo que, qualquer deles que seja "aberto", gere a "abertura" geral do bloco de sensores, acionando o alarme. O conjunto NORMALMENTE ABERTO, pelas suas características específicas, deve ser conectado com todos os sensores em paralelo. O desenho

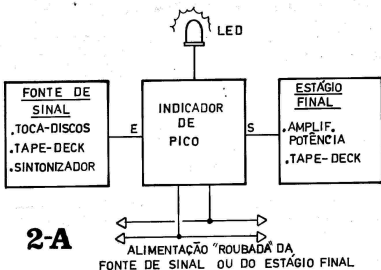
1-A exemplifica um deles, porém, (assim como ocorre no conjunto NORMALMENTE FECHADO), a quantidade é, praticamente, ilimitada. Um sensor típico, conforme mostrado, é formado por um simples "push-button" (ou até um botão de campainha, comum), protegido por uma placa de material firme (madeira fina, duratex, etc.), e recoberto por um tapete, passadeira, capacho, etc., de forma que quando alguém pisar sobre a região protegida pelo sensor, esta, momentaneamente "fecha", acionando também o alarme. São muito amplas as possibilidades, e instalando com bom senso vários sensores, dos dois tipos, tanto nas entradas e saídas da casa, quanto nas eventuais passagens, corredores, etc.,

torna-se praticamente impossível alguém penetrar sem acionar o disparo da buzina. Vejam que, uma vez disparado o alarme, de nada adianta retornar o sensor violado à sua condição anterior, pois o SCR "nem quer saber", permanecendo acionado, alimentando a buzina, que apenas parará de tocar se (além de retornado o sensor violado à condição anterior ao disparo), a chave geral (reset) for, momentaneamente desligada. Graças ao arranjo específico do circuito, o sistema é imune a transientes (que podem, em alarmas mais simples, determinar disparos "falsos"), além de apresentar proteções seguras quanto a todos os componentes mais delicados. Enfim, uma montagem que pode, perfeitamente, ser implementada e utilizada, para fins práticos diretos, por qualquer dos "alunos"...

2. A segunda SUGESTÃO DO "MESTRE" traz um interessante e útil INDICADOR DE PICO, destinado a monitorar sinais de áudio, dentro uma fonte de sinal (toca-discos, tape-deck, sintonizador, etc.) e um estágio final de potência ou de aproveitamento (amplificador de potência, tape-deck, etc.). Quando corretamente ajustado, o INDICADOR DE PICO "dará o alarme", visualmente, com o acendimento de um LED, sempre que o nível do sinal exceder determinado parâmetro, além do qual será gerada grave distorção na gravação ou reprodução final. O esquema (bem simples e de realização não muito cara) está no desenho 2, constando de um arran-



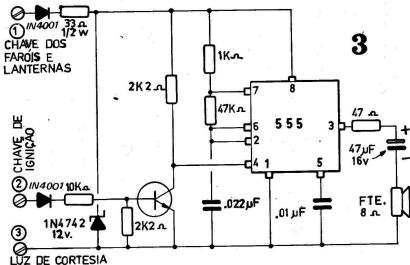
jo MONOESTÁVEL, com 555, que, assim que for acionado, ocasionará o acendimento do LED por pouco mais de 1/2 segundo (tempo mais do que suficiente para dar a informação "visual" necessária). O disparo desse MONOESTÁVEL (através do pino 2 do 555 - ver "aula" do BÊ-A-BÁ nº 17) é realizado por um pré-amplificador mono-transistorizado, o qual, por sua vez, recebe o sinal a ser monitorado via "trim-pot" destinado ao ajuste de sensibilidade. Observe que o sinal a ser monitorado, entre os conectores de entrada e saída (E e S) é "desviado" (apenas uma minúscula parte, incapaz de interferir com o desempenho do restante do sistema, ao qual o INDICADOR esteja acoplado) para o amplificadorzinho de um transistor (após ser dimensionado pelo "trim-pot"). Assim que o nível desse sinal ultrapassar certo ponto (dependente do ajuste do "trim-pot"), o pino 2 do 555 é "suficientemente negativado" para ocorrer o disparo do MONO-ESTÁVEL, indicando, o LED, a ocorrência do indesejável "pico" gerador de distorções. A maneira de interconectar o INDICADOR DE PICO ao restante do sistema, está no desenho 2-A. Sendo a alimentação do INDICADOR em faixa de tensão bastante comum e "encontrável", com toda certeza ela poderá ser "roubada" dos próprios circuitos da FONTE DE SINAL, ou do ESTÁGIO FINAL, desde que, é claro, estejam dentro da faixa recomendada (6 a 9 volts). Em alguns casos, quando a tensão da alimentação nesses blocos "anteriores e/ou posteriores", for superior à faixa recomendada, basta adotar-se um pequeno "derrubador" com diodo zener (ver "aula" do BÊ-A-BÁ nº 10) que poderá suprir o INDICADOR da conveniente energia, com folga, já que a demanda total de corrente do dispositivo é muito baixa. Devido à temporização realizada pelo MONO-ESTÁVEL, mesmo que o transiente "exagerado" de sinal seja muito breve, ainda assim será fácil "ver-se" o aviso de PICO através do LED que, de qualquer maneira, nunca fica aceso, durante o seu "alarmar", por menos de 0,5 ou 0,6 segundos. A única dificuldade que pode surgir é quanto ao próprio ajuste do sistema, que terá que ser feito pela "orelha" mesmo, ligando-se, por



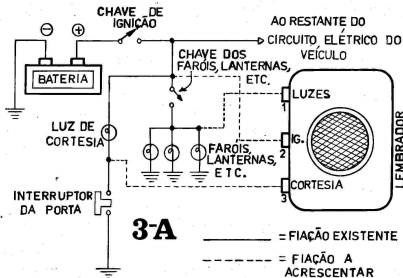
2-A

exemplo, a fonte de sinal com nível bem forte, e "ouvindo-se" a reprodução por meio do estágio final. Notando-se distorção no som, ajusta-se o "trim-pot" do INDICADOR de modo que o LED acenda. Em seguida, baixa-se o nível na fonte de sinal, verificando se, ao mesmo tempo, cessou a distorção e apagou-se o LED indicador. Se isso não ocorrer, faça novo ajuste no "trim-pot", até conseguir a máxima sensibilidade, porém sem "exageros" (LED acendendo a qualquer "subidinha inofensiva" no nível do sinal). Com grande facilidade o INDICADOR poderá ser acoplado e "embutido" em gravadores, tape-deckes, sintonizadores, etc., ficando incorporado ao sistema, de forma definitiva.

3- O terceiro esquema do presente ESPECIAL traz um prático e útil LEMBRADOR para uso em veículos, destinado a avisar o motorista, por um pequeno alarmar sonoro, toda vez que, ao sair do carro, esquecer ligados faróis, lanternas, etc. (com prejuízos evidentes, devido à descarga da bateria, etc.). No desenho 3 vemos o esquema geral da "coisa": um ASTÁVEL com 555, com utilização do terminal de "autorização" (pino 4), conforme o "aluno" pode ver na "aula" do BÊ-A-BÁ nº 18, em teoria e prática. O arranjo todo está estruturado de maneira que o disparo do ASTÁVEL (que aciona um pequeno altofalante, diretamente) apenas ocorra se a porta do veículo for aberta, estando acionada (ligada) a chave das



3

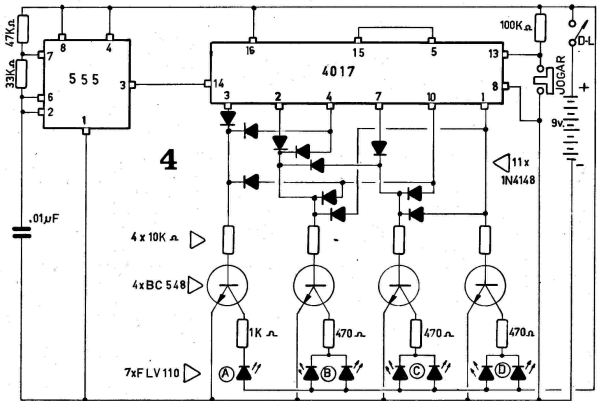


lanternas. Um transistor perfaz a função de casador e "sensibilizador" para a entrada de "autorização" do 555. Um conjunto resistor/diodo zener, mantém a tensão de alimentação do conjunto num máximo de 12 volts, de modo que o integrado não possa ser danificado por eventuais excessos (o 555 "aguenta" até 15 volts, enquanto que, nos sistemas elétricos do ve-

culo, não é incomum surgirem "picos" de 17, 18 volts, ou mais). O único "segredo" do LEMBRADOR é a sua correta conexão a determinados pontos do sistema elétrico original do carro. Identifiquem bem, no esquema (desenho 3), os terminais de conexão 1, 2 e 3, observando, a seguir, as ligações necessárias, mostradas no desenho 3-A. Essa última ilustração detalha

tanto as conexões já existentes (em linha sólida), quanto as que devem ser acrescentadas (em linha tracejada). Se o "aluno" achar que o som está muito forte, poderá reduzi-lo, facilmente, apenas aumentando o valor do resistor acoplado ao pino 3 do 555 (originalmente de 47 Ω). Por outro lado, se não agrada o "timbre" do alarma, este poderá ser modificado pelo valor do capacitor original de .022 μ F, conetado, de um lado, aos pinos 2-6 do 555 e, do outro, à linha do negativo, correspondente ao terminal (3) "A Luz de Cortesia".

4- Finalmente (com esquema no desenho 4) uma SUGESTÃO DO "MESTRE" realmente "gostosa" para este período de férias: um DADO ELETRÔNICO, com *display real*, ou seja: que dá suas indicações, nos lances, de maneira idêntica à "mostrada" nos dados *de verdade*, com os pontos aparecendo nas "reais" posições, indicando, de "pito" a "cena", com precisão e de forma absolutamente aleatória. Um 555 oscila (na função de ASTÁVEL) continuamente, desde que o circuito esteja energizado, entregando o seu sinal (*clock*) a um 4017





DESDE 1891

Escolas

R. Dep. Emílio Carlos, 1.257

Osasco - SP

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Internacionais

ELETRÔNICA. RÁDIO. TV



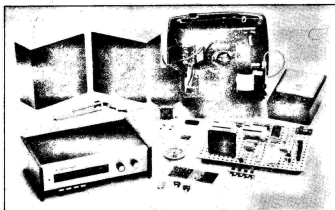
Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

Preto e Branco e a cores!
AM, FM, Estéreo

GRÁTIS

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática:

- kit 1 – Conjunto básico de eletrônica
- kit 2 – Jogo completo de ferramentas
- kit 3 – Multímetro de mesa, de categoria profissional
- kit 4 – Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
- kit 5 – Gerador de sinais de Rádio Frequência (RF)
- kit 6 – Receptor de televisão.



Envie hoje mesmo o seu cupom e receba, inteiramente grátis, uma valiosa publicação EI: "Como Triunfar na Vida."

EI - Escolas Internacionais
Caixa Postal 6997 -
CEP 01.051 - São Paulo - SP.

PEÇA
CATÁLOGOS
DO CURSO,
GRÁTIS

Envie-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, com o livreto Como Triunfar na Vida.

Nome.....
Rua.....n.º.....
CEP.....Cidade.....Est.....

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL. (Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).

Envie-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, com o livreto Como Triunfar na Vida.

Nome.....
Rua.....n.º.....
CEP.....Cidade.....Est.....

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL. (Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).



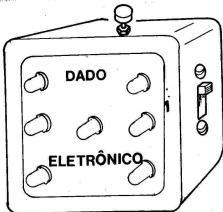
BE24

(C.MOS contador/decodificador de 10 saídas seqüenciadas). O 4017, porém, apenas "aceita" os pulsos de clock enquanto o botão de "jogar" estiver apertado (porque, antes disso, o resistor de 100K Ω , manterá o pino 13 positivado, portanto, o clock "desautorizado"). As seis primeiras saídas seqüenciadas do 4017 são utilizadas, estando a sétima saída ligada diretamente ao pino de reset (pino 15), de modo que, quando autorizado o seqüenciamento, este "só vá até 6", voltando automaticamente ao início, e assim indefinidamente, enquanto estiver apertado o botão de "jogar". Para conseguir o efeito "visual" de "dado real", 7 LEDs devem ser posicionados conforme indica o desenho 4-A (esquerda e centro), divididos por "grupos" A, B, C e D. Cada um desses grupos é acionado por um transistor, os quais, por sua vez, têm a sua condução autorizada por uma matriz de díodos, que executa a importante função de decodificar as primeiras 6 saídas do 4017, de modo a apresentar o padrão tradicional de contagem dos dados. Verifiquem que, se dispostos na maneira mostrada (desenho 4-A), os acendimentos aleatórios dos LEDs mostrarão, assim que o botão de jogar é solto (clock voltando a ficar

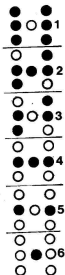


4-A

"desautorizado"), um dos seis padrões vistos na parte direita da ilustração, "iguazinhos" aos vistos num dado "real", após parar o seu giro e o seu "pula-pula", quando o atiramos para sortear um ponto. Quando se liga o interruptor geral, os LEDs do DADO ELETRÔNICO acenderão mostrando uma pontuação qualquer (como acontece com um dado de verdade, em repouso, sobre a mesa). Apertando-se o botão de jogar ("lançando-se" o dado, todos os 7 LEDs acendem, a



● LED APAGADO
○ LED ACESO



"meia força", indicando que o circuito está "sorteando". Finalmente, soltando-se o botão, um dos seis pontos possíveis, surgirá, iluminado no display, não havendo como "fraudar" ou "viciar" as jogadas, que são absolutamente imprevisíveis em seu resultado (como devem ser num dado honesto). O DADO ELETRÔNICO poderá, então, ser usado tanto como "apoio" em si próprio, quanto como "apoio" em outros jogos (todos aqueles que usam dados como complementos).

ANUNCIE EM

HOBBY TOTAL
NÓS ORIENTAMOS E VOCÊ FAZ

VEÍCULO EFICIENTE

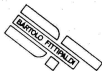
(011)217.6111 (DIRETO)
fones (011)943.8733 (DIRETO)
(011)223.2037 (CONTATOS)

ATENÇÃO

VOCÊ que fabrica ou vende
equipamentos ou qualquer
produto ligado à área de

ELETRÔNICA

ANUNCIE EM



DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA

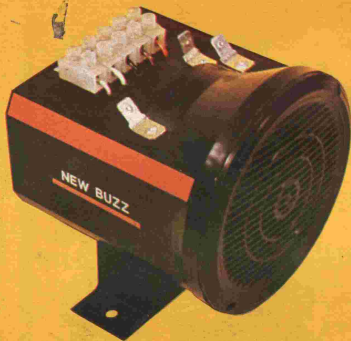
VEÍCULO EFICIENTE, QUE
ATINGE DIRETAMENTE O
CONSUMIDOR DO
SEU PRODUTO

fofones

- (011) 217.6111 (DIRETO)
- (011) 943.8733 (DIRETO)
- (011) 223.2037 (CONTATOS)

consulte-nos

PEÇA HOJE A SUA EXCLUSIVA



**NEW
BUZZ**

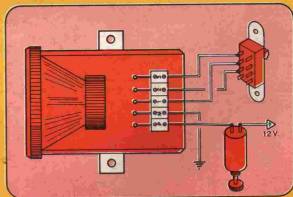


**A MAIS NOVA E SENSACIONAL
SUPER-BUZINA ELETRÔNICA PARA
AUTÔMOVEIS ! ALTA POTÊNCIA !**

3 Sons diferentes:

**Som contínuo!
Sirenes de polícia
e ambulância !**

**PEÇA AINDA HOJE,
USE O CUPOM
DA PÁGINA 64**



**MONTAGEM E
INSTALAÇÃO
FÁCILÍMAS !**

APENAS
Cr. \$ 49.000,

◎ **Oferta por tempo Limitado** ◎