

ABC da

REVISTA-CURSO

ELETRÔNICA

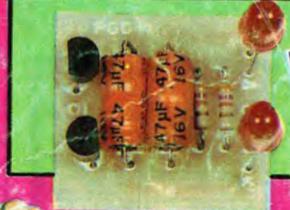
O QUE FALTAVA FALAR SOBRE O 555!

Nova Seção

PRA GANHAR DINHEIRO (P.G.D)



NOVA SEÇÃO DO ABC ENSINA VOCÊ A INICIAR UM PEQUENO NEGÓCIO COMERCIAL/INDUSTRIAL DE FUTURO, COM A ELETRÔNICA!



TEORIA:

- OS CIRCUITOS INTEGRADOS (5ª PARTE) - Utilizando o 555 como oscilador - os cálculos (simplificados...), os circuitos típicos, as aplicações, a versatilidade desse fantástico integradinho!



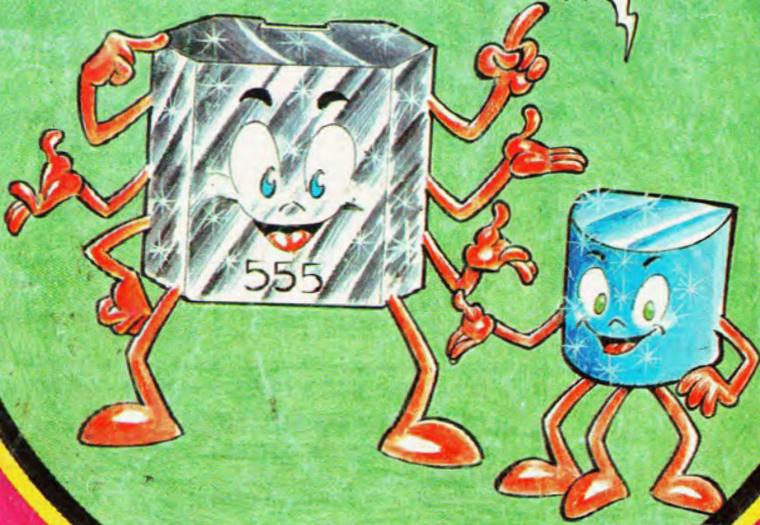
PRÁTICA:



ALARME TEMPORIZADO P/ PORTAS E JANELAS

AGORA VOCÊS VERÃO O MEU FUNCIONAMENTO COMO OSCILADOR!

E OS DIVERSOS BLOCOS CIRCUITAIS ONDE O 555 TRABALHA JUNTO COM OUTROS COMPONENTES ATIVOS!



SEÇÃO DE CARTAS

ESCLARECIMENTOS ÀS DÚVIDAS DOS "ALUNOS", CONSELHOS, SUGESTÕES, E AJUDA DIRETA DOS "PROFESSORES" ...!

TRUQUES E DICAS

A "SEGURANÇA FÍSICA" E O MANUSEIO PRÁTICO DOS INTEGRADOS - A UTILIZAÇÃO DE SOQUETES!

ARQUIVO TÉCNICO (ESPECIAL)

COLEÇÃO DE PROJETOS, SIMPLES, PRÁTICOS E FUNCIONAIS. USANDO O 555 (IDEAL PARA PRATICAR NUM "PROTO BOARD" ...!)



PROF. BEDA MARQUES

Complete sua coleção ABC da Eletrônica



REVISTA Nº 1
TEORIA: • A LEI DE OHM • O RESISTOR **PRÁTICA:** • PILOTO PARA INTERRUPTOR DE PAREDE • PISCA-PISCA ALTERNADO BICOLOR



REVISTA Nº 2
TEORIA: • O CAPACITOR **PRÁTICA:** • TEMPORIZADOR E SENSÍVEL AO TOQUE • SIRENE DE POLÍCIA - AUTOMÁTICA



REVISTA Nº 3
TEORIA: • CORRENTE CONTÍNUA • CORRENTE ALTERNADA E DIODOS **PRÁTICA:** • FONTE DE ALIMENTAÇÃO 6V x 500mA • JOGO DO RIO



REVISTA Nº 4
TEORIA: • OS EFEITOS MAGNÉTICOS DA CORRENTE ELÉTRICA **PRÁTICA:** • INTERCOMUNICADOR • PASSARINHO ELETRÔNICO



REVISTA Nº 5
TEORIA: • O LED (DIODO EMISOR DE LUZ) **PRÁTICA:** • JOGO DO QUADRADO LUMINOSO • ALARME PARA PORTAS E JANELAS



REVISTA Nº 6
TEORIA: • O TRANSISTOR (1ª PARTE) **PRÁTICA:** • VAGALUME AUTOMÁTICO • TESTADOR UNIVERSAL DE TRANSISTORES



REVISTA Nº 7
TEORIA: • O TRANSISTOR (2ª PARTE) **PRÁTICA:** • BARREIRA ÓTICA DE SEGURANÇA • JOGO DA MÃO BOA



REVISTA Nº 8
TEORIA: • O TRANSISTOR (3ª PARTE) **PRÁTICA:** • BICHINHO ESCUTADOR • EFEITO CARRO DE BOMBEIROS



REVISTA Nº 9
TEORIA: • O TRANSISTOR (4ª PARTE) **PRÁTICA:** • MICROFONO "FEITO EM CASA" • ALARME DE BALANÇO/VIBRAÇÃO P/ CARRO E MOTO



REVISTA Nº 10
TEORIA: • O DIODO ZENER, OS TIRISTORES (SCR, TRIAC, DIAC) **PRÁTICA:** • INTERRUPTOR CREPUSCULAR SUPER SIMPLES • VOLTÍMETRO DE BANCADA DE BAIXO CUSTO

ATENÇÃO DESCONTO DE 10% ACIMA DE 10 REVISTAS



REVISTA Nº 11
TEORIA: • OS RESISTORES "DEPENDENTES" **PRÁTICA:** • TERMO MONITOR • LUZ RÍTMICA PARA CARRO



REVISTA Nº 12
TEORIA: • AS MEDIÇÕES E OS MEDIDORES **PRÁTICA:** • METRALHADORA ELETRÔNICA • DETECTOR DE MENTIRAS



REVISTA Nº 13
TEORIA: • AS MEDIÇÕES E OS MEDIDORES (2ª PARTE) **PRÁTICA:** • CONTROLADOR DE TENSÃO • AMPLIFICADOR/REFORÇADOR DE ÁUDIO



REVISTA Nº 14
TEORIA: • OS CIRCUITOS INTEGRADOS **PRÁTICA:** • ALARME SENSOR INTEGRADO, DE TOQUE OU PROXIMIDADE



REVISTA Nº 15
TEORIA: • OS CIRCUITOS INTEGRADOS (2ª PARTE) **PRÁTICA:** • OHMÍMETRO MULTI-FAIXAS, SEM GALVANÔMETRO • EFEITO "GIRA-LED"

nº 1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	

• O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cr\$.....

• Mais despesa de correio.....Cr\$
 Para cada Revista CR\$ 25,00

• Preço Total → Cr\$

É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osorio, 185 - CEP.01213 - São Paulo - SP - FONE:(011) 223-2037

Nome: _____
 Endereço: _____
 CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Kaprom

EDITORA

emark

EMARK ELETRÔNICA

Diretores

Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

Foto de Capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
DINAP

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

**ABC DA
ELETRÔNICA**
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade:
Rua Gal. Osório, 157
CEP 01213 São Paulo - SP
Fone: (011) 223-2037

EDITORIAL

Estabelecendo uma verdadeira "ponte" entre o campo **analógico** e a área **digital**, o Integrado 555, pelo seu "hibridismo" (já que transita bem, graças à sua enorme versatilidade, em aplicações e circuitos dessas duas grandes "divisões" da Eletrônica Aplicada) merece - como já tínhamos avisado - **duas** "Aulas" inteiras "só pra ele"... Depois de termos visto (na Aula nº 17...) o dito cujo na sua função principal (éta palavrinha "cavemosa", essa...) de Temporizador de Precisão (MONOESTÁVEL), com todas as possibilidades básicas que envolvem tais blocos circuitais, a presente "Aula" (nº 18) é dedicada ao 555 enquanto oscilador, ou seja: em função **ASTÁVEL**, também "mastigadas" as diversas possibilidades aplicativas, os cálculos básicos (mantendo - como é costume aqui no ABC - as "matemáticas" num mínimo absoluto, que brasileiro não é muito "chegado em números..."), as configurações circuitais típicas, e incluindo uma interessante **COLETÂNEA** de arranjos práticos, verdadeira mini-antologia do 555 com diversas idéias a serem experimentadas pelos Leitores/Alunos...

Num "intervalo estratégico" do cronograma do nosso Curso, ainda antes de mergulharmos no fantástico campo dos DIGITAIS (é assunto "pra mais de metro"...), na próxima "Aula" (nº 19) daremos uma "passada", necessária, sobre os Integrados Lineares de Potência, especificamente na área de Áudio, que constituem um campo prático muito importante, hoje em dia...

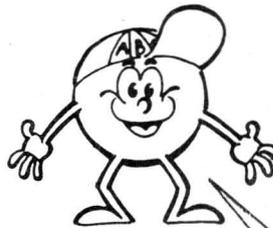
Ainda conforme a nossa "filosofia", a presente "Aula" do ABC traz importantes informações quanto ao manuseio dos (relativamente...) delicados Integrados, e suas frágeis "peminhas" (vejam TRUQUES & DICAS...) e uma Montagem PRÁTICA da maior validade, na forma de **ALARME TEMPORIZADO PARA PORTAS E JANELAS**, e onde, como intencional "bônus", o Leitor/Aluno estará também "confirmando" conceitos e teorias **já estudadas**, justamente sobre o 555, o transistor, redes formadas por Resistores e Capacitores, etc.

Mas não ficamos por aí...! A "Escola" do ABC inaugura, na presente Edição nº 18, uma nova Seção, tipo "semi-permanente" (aparecerá com frequência, mas não obrigatoriamente em todas as "Aulas"...), direcionada para um "tema" que - atualmente - já pode ser considerado como autêntica "questão de sobrevivência": é o **PRA GANHAR DINHEIRO** (P.G.D.), onde idéias efetivas de "mini-produtos" passíveis de industrialização e comercialização informal são detalhadas, junto com conselhos úteis, sugestões e "dicas"!

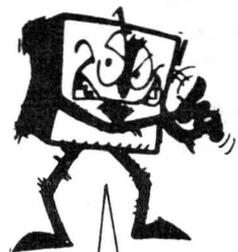
É certo que nem todos entre as dezenas de milhares de Leitores/Alunos do ABC terão a necessária "vocação" para micro-empresário, mas sabemos que **muitos** têm idéias nesse sentido, e nada custa um "empurrãozinho" na direção certa!

Pra finalizar essa nossa conversa de toda "Aula", tomamos a lembrar aos caros Leitores/Alunos que ficaram conhecendo ABC apenas agora, pegando o "bonde andando" do nosso "Curso", que os Exemplos/"Aula" anteriores **ainda** (por pouco tempo, já que algumas das mais importantes "Aulas" estão se esgotando rapidamente...) podem ser adquiridos, através da solicitação pelo CUPOM que se encontra em outra parte da presente Revista! Não vacilem, pois quem fica de boca aberta, engole mosca...

O EDITOR



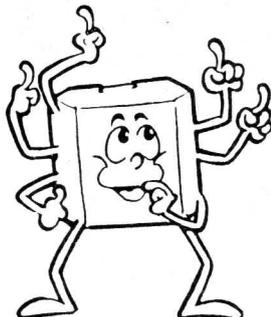
**NÓS, OS BONEQUINHOS DO ABC,
ESTAREMOS AQUI AJUDANDO
VOCÊS A ENTENDER AS LIÇÕES...!**



**... MENOS EU!
QUERO MAIS É QUE
VOCÊS SIFU...**

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que componham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Autores e Editores. Os projetos eletrônicos, experiências e circuitos aqui descritos, destinam-se unicamente ao aprendizado, ou a aplicação como hobby, lazer ou uso pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industrialização sem a autorização expressa dos Autores, Editores e eventuais detentores de Direitos e Patentes. Embora ABC DA ELETRÔNICA tenha tomado todo o cuidado na pré-verificação dos assuntos teórico/práticos aqui veiculados, a Revista não se responsabiliza por quaisquer falhas, defeitos, lapsos nos enunciados teóricos ou práticos aqui contidos. Ainda que ABC DA ELETRÔNICA assumia a forma e o conteúdo de uma "Revista-Curso", fica claro que nem a Revista, nem a Editora, nem os Autores, obrigam-se a concessão de quaisquer tipos de "Diplomas", "Certificados" ou "Comprovantes" de aprendizado que, por Lei, apenas podem ser fornecidos por Cursos Regulares, devidamente registrados, autorizados e homologados pelo Governo.

EU
ESTAREI NA
PRÓXIMA
AULA



E EU
TAMBÉM



ÍNDICE - ABC -

PAGINA

TEORIA

**03 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS
(PARTE 5)
CONHECENDO O 555**

COZINHA

15 - CARTAS

INFORMAÇÕES

**19 - TRUQUES E DICAS
MANUSEANDO INTEGRADOS
30 - ARQUIVO TÉCNICO
COLETÂNEA 555**

P.G.D.
NOVA SEÇÃO

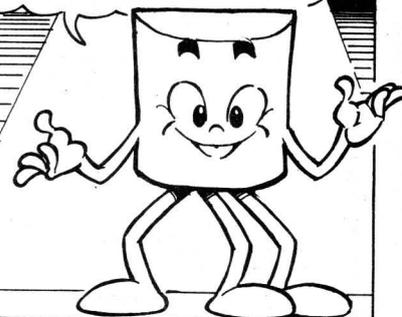
38 - PGD PRA GANHAR DINHEIRO

PRÁTICA

**43 - ALARME TEMPORIZADO PA-
RA PORTAS E JANELAS**

MESMO NA ATUAL FASE DO NOSSO "CURSO" O LEITOR/ALUNO QUE TENHA ALGUMA "VISÃO COMERCIAL" JÁ PODE COMEÇAR A "GANHAR ALGUM"!

PRA AJUDAR VOCÊS NESSE CAMINHO, A.B.C. CRIOU A SEÇÃO "PRA GANHAR DINHEIRO"...



NA P.G.D. (QUE APARECERÁ COM FREQUÊNCIA NO A.B.C. ...) SERÃO PROPOSTAS IDEIAS, SIMPLES, MAS SEMPRE "COMERCIALMENTE APROVEITÁVEIS"...! ALÉM DOS CIRCUITOS E CHAPEADOS, VOCÊS TERÃO TAMBÉM DICAS DE COMO "FATURAR" NA PRÁTICA...

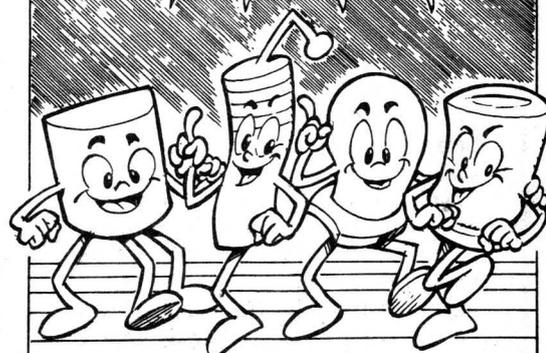


VAMOS PROVAR QUE MESMO UM INICIANTE PODE "GANHAR ALGUM"! RECOMENDAMOS QUE VOCÊS NÃO "TORREM" A GRANA SÓ EM GANDAIAS, MAS INVISTAM UMA PARTE EM INSTRUMENTOS E COMPONENTES...

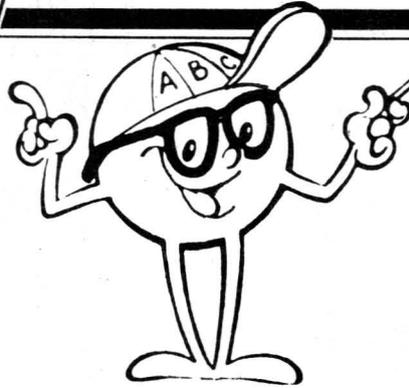
... E TAMBÉM EM LIVROS E REVISTAS TÉCNICAS!



NÓS QUATRO ESTAMOS NA MONTAGEM DO "P.G.D. 01" NA PRESENTE A.B.C.!



TEORIA 11



TEORIA

Os Circuitos Integrados

5

CONHECENDO O 555 (2ª PARTE)
 (NA CONFIGURAÇÃO ASTÁVEL - OSCILADOR)

PROSSEGUINDO NO ESTUDO TEÓRICO/PRÁTICO DOS INTEGRADOS LINEARES DE USO CORRENTE, AINDA DENTRO DO ASSUNTO "555" (ESSE VERSÁTIL "BICHINHO DE 8 PERNAS", ENCONTRADO EM 9 DE CADA 10 CIRCUITOS PRÁTICOS...), VEREMOS O DITO CUJO NA CONFIGURAÇÃO ASTÁVEL (COMO OSCILADOR, PORTANTO...) - A "ARQUITETURA" DOS ARRANJOS CIRCUITAIS - AS FÓRMULAS - CONTROLES - "DICAS & MACETES" - SUGESTÕES & "MATEMÁTICAS"...

Agora que já vimos os detalhes teóricos e práticos do "famoso" 555, na função MONOESTÁVEL ("Aula" anterior - ABC nº 17), vamos um pouco mais "fundo" na análise prática desse fantástico Integrado, estudando, na presente "Lição", os arranjos ASTÁVEIS, ou seja: que funcionam como MULTIVIBRADOR OSCILANTE...

Para quem não lembra (falamos sobre isso, em "Lição" especial, recentemente... Consultem suas coleções de "Aulas"), as denominações funcionais MONOESTÁVEL, ASTÁVEL e BIESTÁVEL, quanto aos multivibradores, refere-se ao conjunto de tipos ou de estados de sinal "esperáveis" na Saída de tais blocos, de acordo com a Tabela simplificada:

- MONOESTÁVEL - Tem apenas um estado estável na sua Saída, do qual apenas "sai" durante determinado período ou temporização, determinada pela Constante de Tempo de uma rede RC, e mediante um "comando" ou "gatilho" que "dispara" a dita Temporização (essa é a função principal do 555, para a qual foi - inclusive - "inventado"....).
- ASTÁVEL - Não tem estado estável na sua Saída, ou seja: alterna, automaticamente (sob determinado ritmo ou

Frequência...) os níveis presentes na tal Saída. A Frequência dessa alternância ou oscilação é determinada também pela Constante de Tempo de uma rede RC e também pela "fase" das realimentações internamente aplicadas no bloco. Um ASTÁVEL, basicamente, pode ser do tipo "LIVRE" ou "GATILHADO"... No primeiro caso, "corre solto", oscilando enquanto houver energia alimentando o sistema... No Segundo, "fica quieto", normalmente, mas entra em oscilação a partir de uma "autorização" aplicada num terminal de "gatilho", "disparo" ou enable...

- BIESTÁVEL - Mostra dois estados estáveis na sua Saída, que apenas podem ser modificados ou "invertidos" a partir de comandos externamente aplicados, a uma ou duas de suas Entradas de "dados" ou de controle... Normalmente não precisa de redes RC para seu funcionamento interno básico. É utilizado como "célula de memória" ou como "contador", em praticamente todo o circuito digital (largamente nos Computadores...).

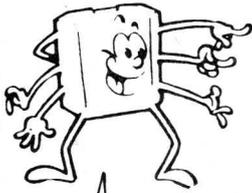


- FIG. 1 - O "MODELO" BÁSICO DE CIRCUITO ASTÁVEL COM 555 - Para um bom entendimento da

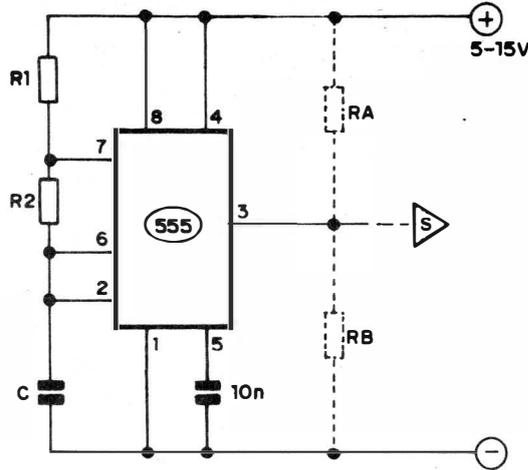
estrutura do circuito ASTÁVEL centrado no 555, é fundamental que o Leitor/"Aluno" re-estude a "Lição" Teórica contida na "Aula" anterior (ABC nº 17), observando com atenção os blocos internos do Integrado, seus acessos externos (terminais) e funções... No seu "formato" básico, o circuito do ASTÁVEL é tão simples quanto o do MONOESTÁVEL... Alimentado sempre por uma Tensão "dentro" do espectro bem "aceito" pelo 555 (dentro da faixa que vai de 5 a 15V, portanto...), o arranjo pede os componentes vistos no diagrama... A rede RC determinadora da Frequência ou ritmo de "astabilidade" é formada, na sua parte resistiva, por R1 e R2, e na sua parte capacitiva, por C... O capacitor de 10n, entre o pino 5 do 555 e a linha de "terra" (negativo da alimentação) não influi - nesse arranjo básico - na Frequência do oscilador, porém é normalmente usado com funções de estabilização e desacoplamento, de modo que a dita entrada da Tensão de Controle (pino 5) não fique "no ar". Os "resistores" "RA" ou "RB", em linhas tracejadas, insinuam as "cargas" que "aproveitam" a Saída (pino 3) do ASTÁVEL... Observem que muito raramente um circuito de ASTÁVEL trabalha com cargas "simétricas", uma "ao positivo" e uma "ao negativo", conforme sugere o diagrama... Na verdade, quase sempre recolhemos a Saída do ASTÁVEL ou com referência ao positivo da alimentação, ou com referência ao negativo (mais detalhes no decorrer da presente "Lição"....). Vejamos agora, pino a pino, a organização circuital do ASTÁVEL com 555:

- Pino 1 - É a entrada do negativo da alimentação (para qualquer estrutura circuital com 555).
- Pino 2 - Entrada de "disparo" ou "gatilho"... No arranjo ASTÁVEL, tal

Fig.1



A OSCILAÇÃO NÃO PASSA DE UMA TEMPORIZAÇÃO QUE SE REPETE, CÍCLICA E "AUTOMATICAMENTE"...



va" determinada pela Constante de Tempo matematicamente proporcionada pelos valores externos dos resistores/capacitores acoplados...

- **Pino 7** - Descarga do Capacitor Externo. Normalmente, num ASTÁVEL, é polarizado pela junção dos resistores externos R1 e R2.

- **Pino 8** - Positivo da alimentação (onde se aplicam os 5 a 15V responsáveis pela energização geral do Integrado, e sem o que o ASTÁVEL - ou qualquer outro arranjo - não funcionaria...).

- FIG. 2 - DETALHANDO A OSCILAÇÃO (E SUAS FÓRMULAS...) -

Observando com atenção aos diagramas 1 e 2, vamos descrever a sequência de eventos que determinam a oscilação ou a "astabilidade" do conjunto... Assim que ligamos o circuito básico (fig. 1), o capacitor C começa a carregar-se, via conjunto/série de resistores R1/R2. Tudo se passa, nessa fase inicial do ciclo, como no MONOESTÁVEL já estudado: o 555 entra em operação de Temporização, com sua Saída (pino 3) colocando-se em nível "alto", por um período dependente dos valores de R1/R2 e C... Quando a Tensão sobre C atinge 2/3 do valor geral da alimentação, encerra-se essa Temporização inicial, com o capacitor sendo descarregado (pelo "aterramento" do pino 7 proporcionado pelo resistômetro interno do 555...), no caso do ASTÁVEL, através do valor resistivo de R2, intercalado entre a placa "viva" de C e o dito pino 7. Observe, agora, a razão do capacitor C estar ligado, simultaneamente, aos pinos 6 e 2: quando - durante o processo de "descarga", a Tensão sobre C che-

comando trabalha sob os **mesmos** níveis momentâneos de Tensão presentes no pino 6 (Sensor de Nível) e - portanto - é normalmente ligado a tal terminal (pinos 2 e 6 juntos, portanto).

- **Pino 3** - É a "velha" Saída do 555. Nesse terminal recolhemos os sinais alternados gerados pelo ASTÁVEL, para a requerida aplicação (detalhes mais adiante...).

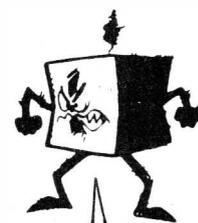
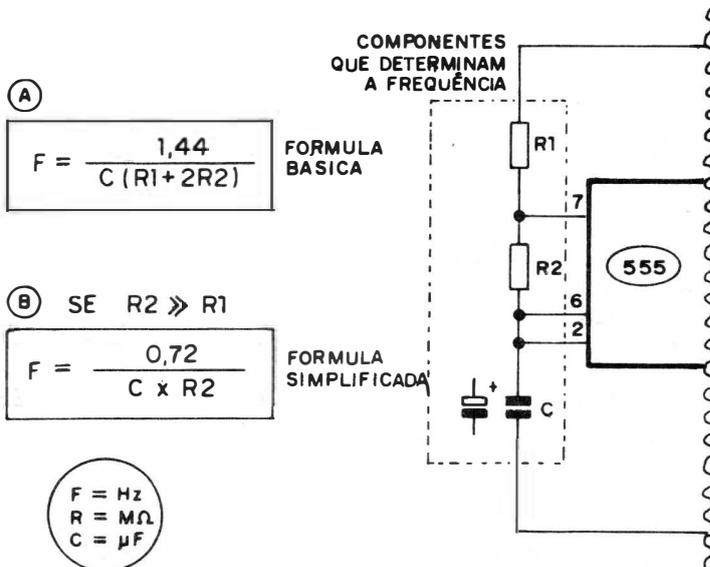
- **Pino 4** - Entrada de "REARMAR" ou para o comando de **RESET**. O ASTÁVEL apenas pode ser ativado se tal acesso estiver **positivado**. Com o pino 4 ligado ao **negativo** da alimentação, o oscilador fica "inibido". Num comparação "crua", porém válida, podemos afirmar que: "enquanto o pino 2 é o gatilho do MONOESTÁVEL, o pino 4 é o autorizador do ASTÁVEL..."

- **Pino 5** - Sempre na sua função básica de Entrada para a Tensão de Controle, externamente aplicada (lembrar que o

555 já tem, internamente, uma "Tensão de Controle Padrão", correspondente a 2/3 da alimentação, aplicada a tal pino/acesso...). Nos ASTÁVEIS menos complexos, o pino 5 recebe um desacoplamento por capacitor (geralmente no valor de 10n) à linha do **negativo** da alimentação ("terra"). Entretanto, uma Tensão externamente aplicada a tal pino **altera** as referências internas do 555 e assim pode modificar a Frequência básica de oscilação... Veremos mais sobre isso, adiante, ainda na presente "Lição"...

- **Pino 6** - Sensor de Nível (como vimos na "Lição" da "Aula" anterior) trabalhando, no ASTÁVEL, sob a mesma polarização momentânea aplicada ao terminal de "disparo" (pino 2). Portanto, em estrutura "normal" de ASTÁVEL, os pinos 6 e 2 ficam interligados... A esse ponto é aplicada a realimentação responsável pela manutenção da oscilação e também a "cur-

Fig.2



QUANDO COMEÇAM AS "MATEMÁTICAS", AI É FODA...

gar a 1/3 da Tensão de Alimentação, o pino 2 ("gatilho") interpreta tal estado como uma "ordem" para iniciar novo período de Temporização! Com isso, novamente a Saída (pino 3, tinha retornado ao seu estado "natural", baixo, ao fim do período básico de Temporização...) eleva-se a estado "alto", e tudo recomeça, com o capacitor C sendo carregado (via R1/R2) até que se atinja no componente um valor de Tensão correspondente a 2/3 da Tensão de alimentação, e assim por diante, enquanto o 555 estiver devidamente "alimentado" de energia (via pinos 8 e 1)!



Temos, então, na Saída (pino 3), um "trem" de pulsos, alternando-se o estado aí presente entre "alto" e "baixo", a um ritmo determinado pelos valores de R1/R2 e C... Observem, porém, que enquanto a carga de C é feita através de R1 mais R2, a descarga se dá apenas através de R2... Assim, numa estrutura "clássica" de ASTÁVEL, como a mostrada nas figs. 1 e 2, o Tempo que a Saída permanece "alta" não é idêntico ao Tempo em que fica "baixa", a cada ciclo do ASTÁVEL! Em "Lições" mais avançadas, veremos como podemos, externamente, determinar a relação entre esses dois Tempos (eventualmente até equalizando-os, se necessário for...).

No diagrama 2-A temos a FÓRMULA BÁSICA para a Frequência do ASTÁVEL com 555, na qual as grandezas são matematicamente representadas assim:

- F - Frequência obtida, em Hertz (Hz)
- C - Valor do capacitor, em Microfarads (uF)
- R - Valor dos resistores, em Megohms (M)

Observem, agora, o quadro em 2-B... Lembrando que (falamos sobre isso, agora mesmo...) a "carga" de C se dá via R1/R2 e a "descarga" apenas via R2, um dos requisitos para que os estados "alto" e "baixo" na Saída do ASTÁVEL mostrem Tempos individuais bastante parecidos (ou seja: um ciclo ativo bastante "simétrico") é dar um valor a R2 substancialmente maior do que o de R1! Com isso, a diferença entre a soma de R1 + R2 e o valor apenas de R2 será proporcionalmente pequena... Quando isso é providenciado (R2 com valor ôhmico BEM MAIOR do que o de R1), podemos adotar uma FÓRMULA SIMPLIFICADA, na qual o termo superior da fração muda, de "1,44" para "0,72" e o valor de R1 é meramente

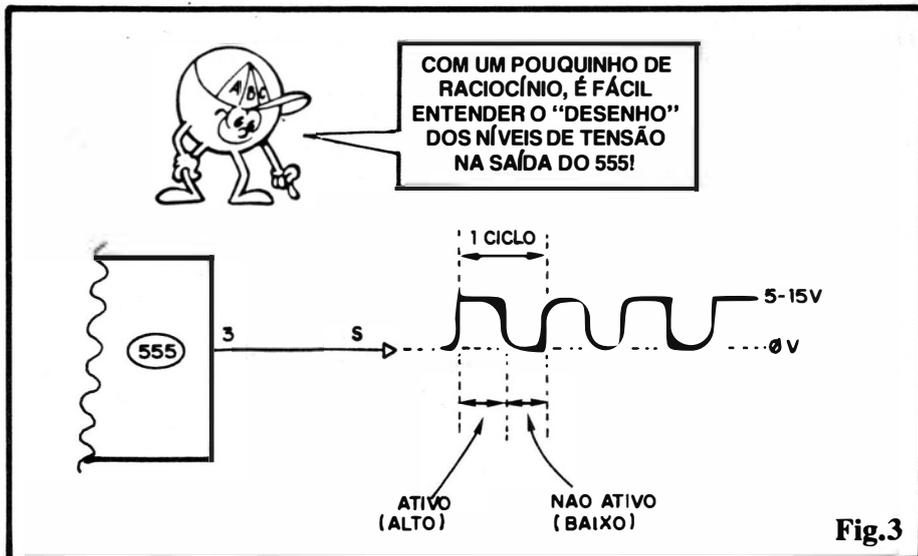


Fig.3

"ignorado"... Obviamente que (mesmo sob valor de R1 muito pequeno frente ao de R2...) essa estrutura matemática "enxugada" não dará resultados tão precisos quanto os da equação 2-A, porém, na prática, o erro pode ser considerado irrisório, quase sempre em percentual ainda menor do que aquele ocasionado pela própria TOLERÂNCIA normal nos valores R-C empregados...

- FIG. 3 - A MANIFESTAÇÃO NA SAÍDA DO ASTÁVEL - O diagrama "explica", claramente, os estados presentes na Saída do ASTÁVEL com 555 durante a oscilação, mostrando "o que é" UM CICLO, e a sua "divisão" entre um semi-ciclo ATIVO ou "alto" e um semi-ciclo NÃO ATIVO ou "baixo... Observem que os extremos de Tensão correspondentes a tais estados, normalmente situam-se em "zero" volt para o nível "baixo" e a própria Tensão de alimentação para o nível "alto"... NÃO ocorrem níveis "intermediários", já que a forma de onda é absolutamente "quadrada" ou "retangular", sem "rampas" de subida ou descida da "voltagem" em formas

mais "suaves"... As transições entre "baixo" e "alto", e vice-versa, se dão quase que instantaneamente... Só para lembrar aos mais "esquecidinhos", a FREQUÊNCIA é a grandeza que correlaciona número de eventos por unidade de Tempo... No caso, quando dizemos - por exemplo - que a Frequência do ASTÁVEL é de "100 Hz" (cem Hertz), estamos afirmando que ocorrem, por segundo, 100 ciclos completos (cada um composto de um "Tempo alto" e um "Tempo baixo"... Num outro exemplo, ao dizermos que o ASTÁVEL oscila em "1 Hz", significa que cada "sobe-desce" completo na Saída do dito cujo "demora" exatamente um segundo, e assim por diante...

- FIG. 4 - AS FÓRMULAS SECUNDÁRIAS DO ASTÁVEL - Nas estruturas matemáticas mostradas em 2-A e 2-B vimos como calcular uma das "incógnitas" ou grandezas envolvidas no funcionamento do ASTÁVEL, ou seja: a FREQUÊNCIA (desde que previamente conhecido os valores de R e de C...). Na prática, con-

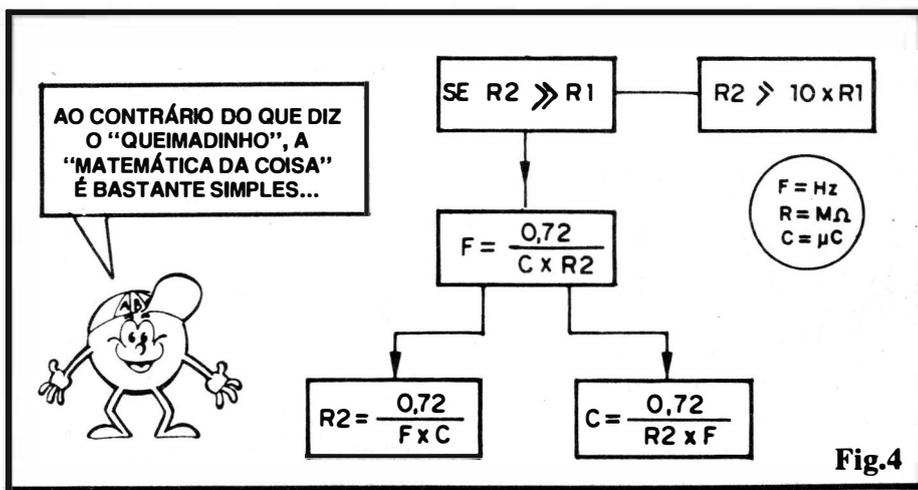


Fig.4

tudo, no dia-a-dia da Eletrônica, nos deparamos com "outras" questões, às vezes! Não é incomum que precisemos gerar determinada (e conhecida...) Frequência e assim, devamos promover o cálculo "inverso", ou seja: que resulte nos valores para R ou para C necessários à obtenção da dita Frequência... Partindo da FÓRMULA SIMPLIFICADA (com R2 substancialmente - pelo menos por um fator de "10" - maior do que R1...) podemos facilmente, em duas simples "gangorras algébricas", encontrar duas outras FÓRMULAS, secundárias ou "derivadas", sendo que na primeira delas "procuramos" o valor de R2, sendo previamente conhecidos e determinados, os valores do capacitor C e da Frequência F... Na segunda, o que "queremos achar" é o valor do capacitor C, tendo como grandezas "pré-conhecidas" os valores do resistor R2 e da Frequência F... Notem que em qualquer das estruturas mostradas no quadro 4, a Frequência estará sempre em Hertz (Hz), o valor do resistor R sempre em Megohms (M) e o do Capacitor C sempre em Microfarads (uF). Reafirmamos: "R1 não entra no cálculo, desde que mostre um valor pelo menos 10 vezes menor do que o de R2..."

- FIG. 5 - "PRATICANDO" AS FÓRMULAS, COM UM ASTÁVEL DE 1 Hz - Uma das formas mais fáceis e diretas de se avaliar, de se "ver" o funcionamento de um ASTÁVEL com 555 é acoplando-se à sua Saída um simples LED (protegido por um resistor) e procurando determinar uma oscilação em baixa Frequência (de modo que nossos olhos possam "acompanhar" a dinâmica do processo...). No diagrama temos um esquema

básico para oscilador capaz de gerar aproximadamente 1 ciclo por segundo (1 Hz), ritmo facilmente "acompanhável" pelos nossos (relativamente...) "lentos" olhos... Aproveitemos para "conferir" as FÓRMULAS já mostradas (pelos dois "métodos"...):

$F = \frac{1,44}{C (R1 + 2R2)}$
$F = \frac{1,44}{4,7 (0,01 + 0,3)}$
$F = \frac{1,44}{4,7 \times 0,31}$
$F = \frac{1,44}{1,457}$
F = 0,988 Hz (na prática, 1 Hz, com erro em torno de 1%)

Agora com a FÓRMULA SIMPLIFICADA:

$F = \frac{0,72}{C \times R2}$
$F = \frac{0,72}{4,7 \times 0,15}$
$F = \frac{0,72}{0,705}$
F = 1,021 Hz (na prática, 1 Hz, com erro em torno de 2%)

O circuito/exemplo mostrado na fig. 5 pode (e deve...) ser realizado pelo Leitor/"Aluno", seja num Proto-Board comercial (vejam as "Lições" práticas a respeito, mostradas nos últimos exem-

plares/"Aula" do ABC...), ou na improvisada "MESA DE PROJETOS PARA INTEGRADOS", cuja construção foi descrita também em "Aula" anterior do ABC...

A partir dessa implementação experimental, o Leitor poderá "ver" o funcionamento do ASTÁVEL, realizar modificações, analisar comportamentos, conferir "ao vivo" o resultado matemático das FÓRMULAS, etc.

Tentem - por exemplo - substituir o valor original do capacitor de 4u7 por 10u, observando que a Frequência "cai pela metade" (situando-se em aproximadamente 0,5 Hz ou um ciclo completo a cada 2 segundos...). Experimentem também aumentar o valor de R2 observando as consequências disso, na Frequência final do ASTÁVEL... Efetuem os cálculos matemáticos para esses novos e experimentais valores e vejam se "batem com a realidade"...

Lembrem-se, contudo, que para manter um acompanhamento visual "possível", não convém "acelerar" muito o ritmo do ASTÁVEL, já que não poderemos "ver" a oscilação luminosa do LED monitor acima de 10 Hz, e nem conseguiremos "contar" (oral ou mentalmente...) as "piscadas" em velocidades maiores do que uns 5 Hz...

•••••

- FIG. 6 - O AJUSTE "FINO" DA FREQUÊNCIA DO ASTÁVEL - Conforme vimos nos exemplos práticos da figura anterior (e o Leitor/"Aluno" pode comprovar isso, se realizar as experiências e avaliar cuidadosamente os resultados...), usando-se valores comerciais de Resistores e Capacitor, podemos obter - com relativa facilidade - uma Frequência "quase" igual à requerida ou "imaginada"... Se o Leitor/"Aluno" montar o circuito da fig. 5, colocar a "coisa" para funcionar (sob alimentação de 6V, fornecida por 4 pilhas pequenas) e contar/cronometrar o funcionamento, com o auxílio de um bom relógio com ponteiro de segundos (ou com indicação digital dos segundos...), verificará que numa "janela de Tempo" de - digamos - 10 segundos, ocorrerão mesmo 10 "piscadas" do LED, comprovando a boa "aproximação" da Frequência... Entretanto, se usar como gabarito uma "janela de Tempo" maior - digamos: 1 minuto, ou 60 segundos... - comprovará que, na verdade, o LED não piscará (salvo muita sorte...) as exatas 60 vezes esperadas! O resultado, muito provavelmente, se situará entre 55 e 65 "piscadas" dentro do tal minuto... Se a aplicação final para o circuito

OLHA "EU" AÍ,
NA MINHA
COSTUMEIRA
FUNÇÃO
INDICADORA!

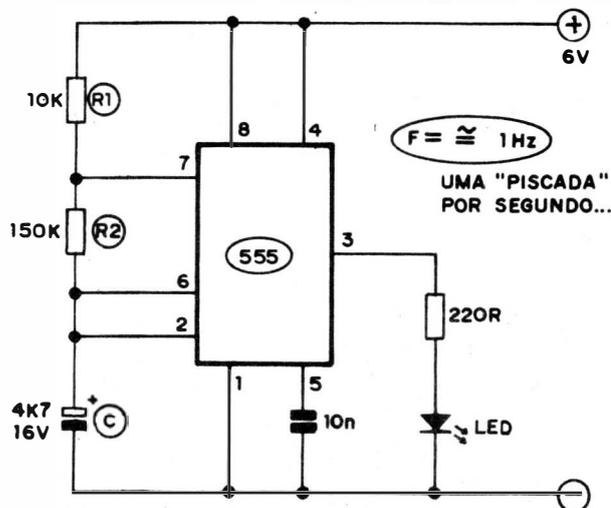
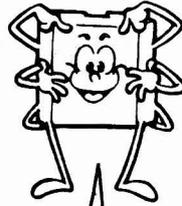


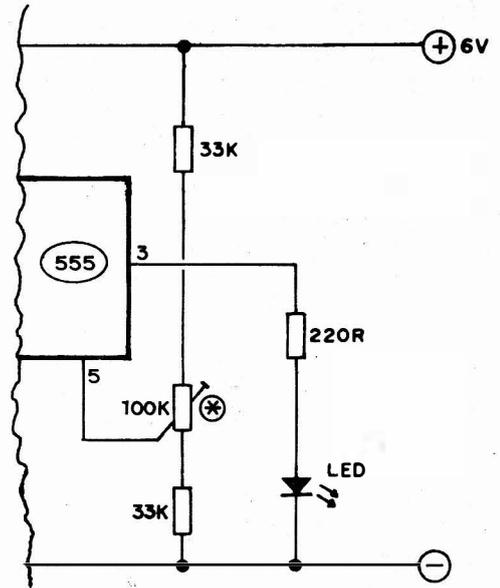
Fig.5

fosse num dispositivo de PRECISÃO, esse diferencial seria inaceitável... É possível, contudo - de maneira simples e direta - "interferir" levemente com a Frequência, de modo a "sintonizá-la" ou "acertá-la" com grande precisão, justamente usando o tal pino da Tensão de Controle (5), aplicando-lhe um nível de "voltagem" externo ajustado com "detalhes" através de um potenciômetro ou trim-pot! Com a estrutura mostrada na fig. 6, anexada ao esquema básico da fig. 5 (no caso, aquele capacitor de 10n ao tal pino 5 pode ser desprezado...), um cuidadoso ajuste no trim-pot de 100K, "ensanduichado" entre os dois resistores de 33K (respectivamente ao positivo e ao negativo das linhas de alimentação...) permitirá, após algumas tentativas e "conferências", fazer com que o ASTÁVEL gere **exatamente** 60 pulsos luminosos em 1 minuto (usem o relógio, para conferir...), determinando o que se chama de "ajuste fino" da Frequência, levando sua precisão a níveis bem mais aceitáveis para aplicações que - eventualmente - demandem tal exatidão! Já deve ter ficado claro ao Leitor/"Aluno" atento e aplicado (em vista das "Lições" dadas sobre a estrutura interna do 555 - vejam também a "Aula" anterior), a razão dessa modificação da Frequência básica, através da Tensão de Controle externamente aplicada, que altera a referência oferecida à Entrada Inversora de um dos Amp.Ops. comparadores contidos no interior do 555, modificando assim o "momento" em que o dito cujo reconhecerá um nível suficiente para promover a transição do flip-flop intrínseco (revejam a fig. 4 e texto anexo, referente à "Lição" Teórica da "Aula" nº 17 do ABC...).

Fig.6



MESMO EM ARRANJOS SIMPLES, EU POSSO FUNCIONAR COM GRANDE PRECISÃO!



Da mesma forma que ocorre no MONOESTÁVEL (quanto à sua Temporização ou Período), também no ASTÁVEL com 555 a Frequência é pouco (ou nada...) afetada diretamente pela Tensão de alimentação... Isso quer dizer - na prática - que pouco importa se o circuito estiver sendo energizado por fonte que lhe entregue 6 volts, 9 volts, 12 volts, etc. (na verdade, qualquer valor **entre** os limites de 5 a 15V...). As FÓRMULAS e cálculos **sempre** valerão, sem que o fator "voltagem da alimentação" tenha influência substancial na Frequência final obtida!

Quem tiver acesso a uma fonte variável, poderá colocar o circuito/exemplo da fig. 5/6 funcionando sob diversas Tensões (sempre dentro da faixa "aceita" pelo 555, lembrem-se...), verificando que a calibração **não se altera** com a

modificação da "voltagem" aplicada ao circuito. Não esquecer, porém que o resistor de proteção (limitação de Corrente...), "companheiro" do LED indicador, eventualmente deverá ter seu valor recalculado em função de outras Tensões, que não os 6V originalmente sugeridos... Quem tiver esquecido os "comos" e os "porquês" disso, deve rever a "Aula" mostrada no ABC nº 5...

- FIG. 7 - "USANDO" A SAÍDA DO 555 NA FUNÇÃO ASTÁVEL - O primeiro ponto a considerar, quando pensamos em "utilizar" a Saída do ASTÁVEL com 555 é o seu natural limite de Corrente... Este já foi detalhado na "Aula" anterior (MONOESTÁVEL) e - conforme lá citado - fica em torno de 200mA, tanto para

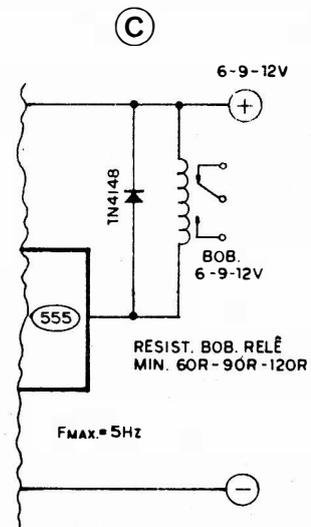
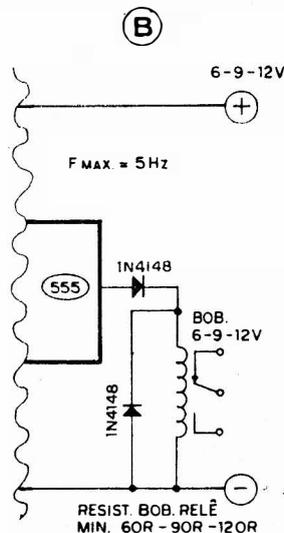
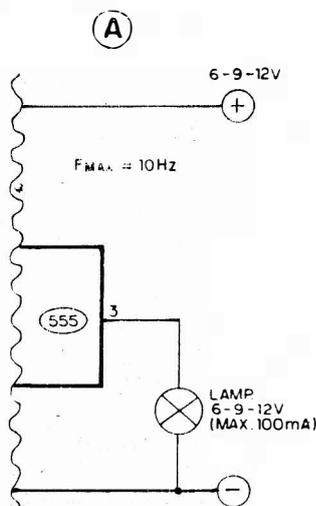


Fig.7

“oferecer” Corrente, quanto para “puxar” a dita cuja (dependendo da carga estar referenciada, respectivamente, ao **negativo** ou ao **positivo** das linhas de alimentação...). Observem que a Potência resultante desse limite, **versus** a Tensão escolhida para a alimentação, é consideravelmente alta, para um Integrado, o que permite o acionamento direto de componentes ou dispositivos com relativa simplicidade... Na prática, qualquer das sugestões mostradas na “Aula” anterior para utilização da Saída do 555 também vale para o ASTÁVEL, ora estudado! Vamos, contudo, relembrar algumas possibilidades “típicas”, que poderão - inclusive - serem experimentadas “de verdade”, a partir dos arranjos propostos nas figs. 5/6 af atrás...

- 7-A - Acionando diretamente uma pequena lâmpada. Observem que lâmpadas para 6-9-12V podem ser acopladas (desde que a Tensão de alimentação corresponda à nominal da dita lâmpada...) e - por medida de segurança - com uma Corrente nominal máxima de 100mA (metade do que o 555 é capaz de manejar...). Se o Leitor/“Aluno” substituir o conjunto LED/resistor já sugerido, pela lampadinha indicada em 7-A, verá esta piscar à razão de uma vez por segundo (exatamente como o LED o faria, porém com luminosidade sensivelmente “melhorada”...). Não esquecer que a Corrente **total** demandada da alimentação corresponderá às necessidades da lâmpada (carga) mais as do próprio 555 (embora ele “gaste”, normalmente, **menos** do que isso, costumamos “dar uma margem”, atribuindo ao dito 555 cerca de 20mA para “seu consumo”... No caso do exemplo, a lâmpada acenderá, em cada ciclo de oscilação,

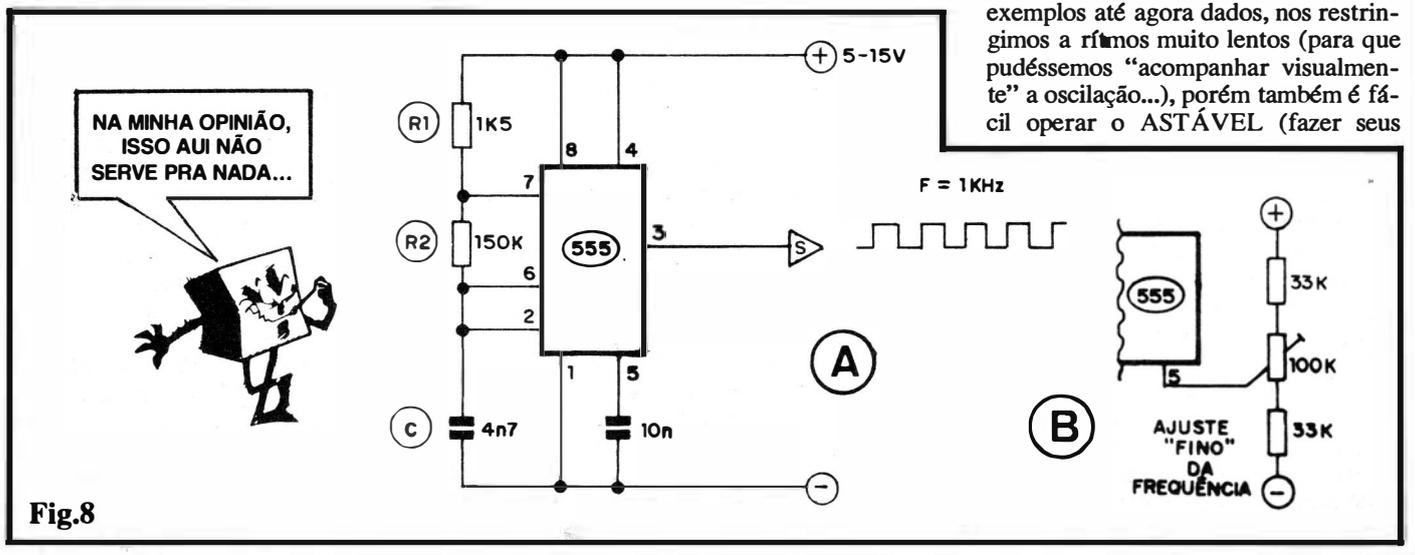
sempre que a Saída (pino 3) do 555 se manifestar “alta”... Se quisermos um funcionamento inverso, basta conectar o “outro polo” da dita lampadinha não mais à linha do **negativo**, mas sim à do **positivo** da alimentação, com o que seu acendimento se dará apenas na parte “baixa” dos ciclos do ASTÁVEL. Outro ponto importante: para que a “inércia” do próprio filamento da lâmpada e a nossa persistência retiniana permitam “acompanhar” bem a oscilação luminosa, a Frequência máxima para uma aplicação do gênero situa-se em torno de 10 Hz. Dimensionem, portanto, a Frequência **dentro** de tal limite, via cálculos e valores de componentes que permitam obter tais grandezas...

- 7-B - Acionando diretamente o relê. A bobina deste pode ser para Tensões nominais de 6-9-12V (desde que a alimentação apresente uma “voltagem” compatível...), devendo ainda mostrar um valor ôhmico de - respectivamente - 60-90-120R, **no mínimo** (se for **maior** do que isso, tudo bem...), de modo a não “estourar” os limites de Corrente/Dissipação “aguentáveis” pelo 555. Observem os dois diodos recomendados para proteção do 555 contra “coices” de Tensão pela bobina do relê, nos momentos de chaveamento de energia... Observem também que devido às características puramente “mecânicas” do funcionamento dos relês, existe uma natural limitação máxima para a Frequência em acionadores desse tipo (tem que ser “dado tempo” para os movimentos dos contatos e molas internos do relê...), o que coloca um teto prático em torno de 5 Hz... Através do chaveamento de Potência oferecido pelos contatos de utilização do relê, cargas “bravas” poderão ser comandadas, sob Correntes

típicas de até 10A, numa “wattagem” final de até 1 KW (ou mais...). Notar que a linha de alimentação deve ser capaz de fornecer os 20mA (com “margem”...) para o 555 e **mais** a Corrente demandada pela própria bobina do relê (que, conforme a “velha” Lei de Ohm, será fruto da **divisão** da Tensão nominal da alimentação pela Resistência da dita bobina - revejam a - distante - “Aula” nº 1 do ABC...). Com a organização sugerida, o relê será energizado cada vez que a Saída (pino 3) do 555 se manifestar “alta”...

- 7-C - O relê pode ter suas ligações referenciadas à linha **positiva** da alimentação (no exemplo anterior, a referência era a linha do **negativo**...). Tudo se passará, eletricamente, de forma muito parecida com as condições obtidas no exemplo anterior, porém agora o relê será energizado apenas quando o pino 3 do 555 se mostrar “baixo”. Observem a posição e a polaridade do diodo de proteção em paralelo com a bobina do relê. Valem todos os limites indicados para o caso 7-B, também para a presente estrutura... Existem razões práticas para se usar um ou outro “modelo” de acionamento do relê (7-B ou 7-C), que o Leitor/“Aluno” perceberá ao longo das “Aulas” e Montagens propostas nos exemplares futuros do ABC...

- FIG. 8 - TRABALHANDO EM FREQUÊNCIAS MAIS ELEVADAS - Embora o 555 não tenha sido dimensionado para operar em Frequências **muito** altas (quando em ASTÁVEL...), seus limites superiores de oscilação situam-se em torno de 100 KHz (abrangendo, portanto, toda a faixa de áudio, região dos ultra-sons e a zona mais “baixa” do próprio espectro de Rádio-Frequências...). Nos exemplos até agora dados, nos restringimos a ritmos muito lentos (para que pudéssemos “acompanhar visualmente” a oscilação...), porém também é fácil operar o ASTÁVEL (fazer seus



SOB BAIXAS FREQUÊNCIAS,
PODEMOS MONITORAR
"AUDITIVAMENTE" A
OSCILAÇÃO DO 555...

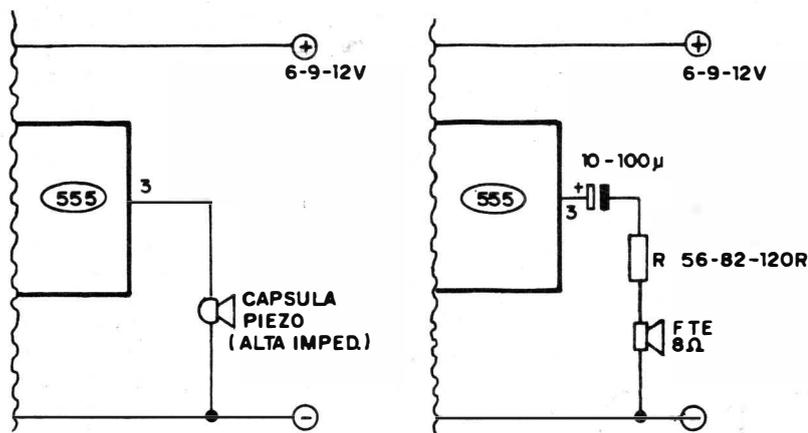
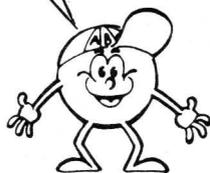


Fig.9

cálculos, dimensionar seus controles e utilizações...) em velocidades mais elevadas... No diagrama temos um circuito/exemplo, operando em 1 KHz (mil ciclos por segundo, portanto...), Frequência "bem dentro" da faixa audível (se manifestada acusticamente por um conveniente transdutor...). É interessante que o Leitor/"Aluno" confira a Frequência original, através dos cálculos, utilizando as FÓRMULAS já dadas, a partir dos valores indicados para os componentes (verá que - em tese - o resultado será bem próximo dos 1 KHz mencionados...). Observem, em 8-B que o "truque" do ajuste fino da Frequência, já explicado, também vale aqui e - se for necessária uma perfeita sintonia, poderá ser facilmente implementado, com o trim-pot e os dois resistores fixos esquematizados no pequeno diagrama anexo... Querem um exemplo típico para um oscilador de áudio com 555, de Frequência precisa e ajustável "em detalhe"...? Os Leitores/"Alunos"/Músicos sabem o que é um DIAPASÃO, dispositivo que gera uma "nota musical" padronizada (geralmente um "LÁ" em 440 Hz) para referência auditiva na afinação de instrumentos os mais diversos... Pois bem, calculando-se com boa aproximação os valores para R1/R2/C (fig. 8-A) e usando-se o "ajuste fino" (fig. 8-B) é possível construir-se um DIAPASÃO ELETRÔNICO de excelente desempenho, alimentado por pilhas ou bateria, e plenamente utilizável pelos músicos! Experimentem determinar matematicamente os valores dos componentes para obter os tais 440 Hz padronizados, referentes à "nota LA", sempre lembrando que o ajuste "fino" proporcionará a necessária "afinação de precisão", se valores comerciais dos componentes não permitirem (como certamente não permitirão...) obter exatamente a "nota" desejada... Agora tem mais uma "coisa": precisamos ou-

vir a tal nota musical e - infelizmente, nossos pobres sentidos humanos não incluem o sensoramento direto de sinais ou campos elétricos (o distinto Leitor/"Aluno" não consegue escutar o zumbido de 60 Hz da rede C.A., simplesmente encostando o ouvido numa cabagem que vai da tomada da parede até o abajur do criado mudo, certo...?). Sem problemas... Basta lembrar que existem os transdutores, ou "conversores" capazes de "pegar" um sinal puramente elétrico e transformá-lo numa manifestação acústica (SOM)... Vamos ver isso, em seguida.

- FIG. 9 - "TRADUZINDO A SAÍDA DO 555 COMO ASTÁVEL, DE MODO A "OUVIR" OS SINAIS GERADOS... - Qualquer das simples configurações mostradas no diagrama 9, "A" ou "B", pode ser usada junto ao pino 3 do 555 (esquema da fig. 8) para que o 1 KHz gerado possa ser confortavelmente "escutado"... No primeiro caso (9-A) uma simples cápsula piezo (mesmo um microfone de cristal, que funcionará "ao contrário", servirá...), cuja elevada impedância permitirá uma boa sonoridade sob consumo muito baixo. No segundo "modelo" (9-B), um pequeno alto-falante, em série com um capacitor eletrolítico "isolador" e um resistor "aumentador" da impedância geral do conjunto (já que a "natural", do alto-falante, é muito baixa, em torno de 4 ou 8 ohms...). Observem que, no segundo caso, o valor do resistor R dependerá diretamente da Tensão geral de alimentação, sendo diretamente proporcional a esta... Também conforme queiramos enfatizar a "resposta" de graves ou agudos (harmônicos da Frequência fundamental de 1 KHz - estudaremos esse fenômeno em futura "Aula", nas Lições sobre o SOM E A ELETRÔNICA...) podemos "mexer" com o valor do capacitor de passagem/isolação (ele "segura" a

C.C. mas permite o livre trânsito da C.A., conforme aprendemos lá na "Aula" nº 2 do ABC...) na faixa que vai de 10u a 100u... Com um dos arranjos sugeridos, "ouviremos", então, o SC/M com a Frequência básica de 1 KHz gerado pelo circuito/exemplo, bem como poderemos avaliar a atuação do ajuste "fino" indicado na fig. 8-B. A experiência poderá ser implementada em "Proto Board", ou na MESA DE PROJETOS, ficando o Leitor/"Aluno" livre para "fuçar" à vontade nos valores dos componentes, observando e anotando as eventuais modificações no comportamento dinâmico do circuito (Aprende-se MUITO com tais Experiências; talvez mais do que com as informações puramente Teóricas...).

- FIG. 10 - UM "MONTE" DE FREQUÊNCIAS, NUM SÓ ASTÁVEL... - Quando estudamos o MONOESTÁVEL ("Aula" anterior...), vimos que, depois de conhecidas as estruturas e cálculos básicos para determinar o Período ou Temporização, nada impedia a construção de MONOESTÁVEIS com Períodos variáveis ou ajustáveis, simplesmente incluindo um potenciômetro ou trim-pot no seu conjunto RC responsável pela Constante de Tempo... Da mesma forma, no ASTÁVEL, é fácil estruturar-se um oscilador com Frequência ajustável em ampla faixa, conforme sugere o arranjo mostrado na figura... No caso, o módulo resistivo correspondente a "R2" foi substituído por um conjunto/série formado por um resistor fixo (10K, no caso...) e um trim-pot (100K, no exemplo...). Com os demais valores indicados (1K para "R1" e 10n para "C"), podemos obter, a partir do giro "de cabo a rabo" do knob do trim-pot, Frequências entre 600 Hz e 7 KHz, aproximadamente... Notem a "amplitude" da faixa, coisa não muito fácil de se obter com oscila-

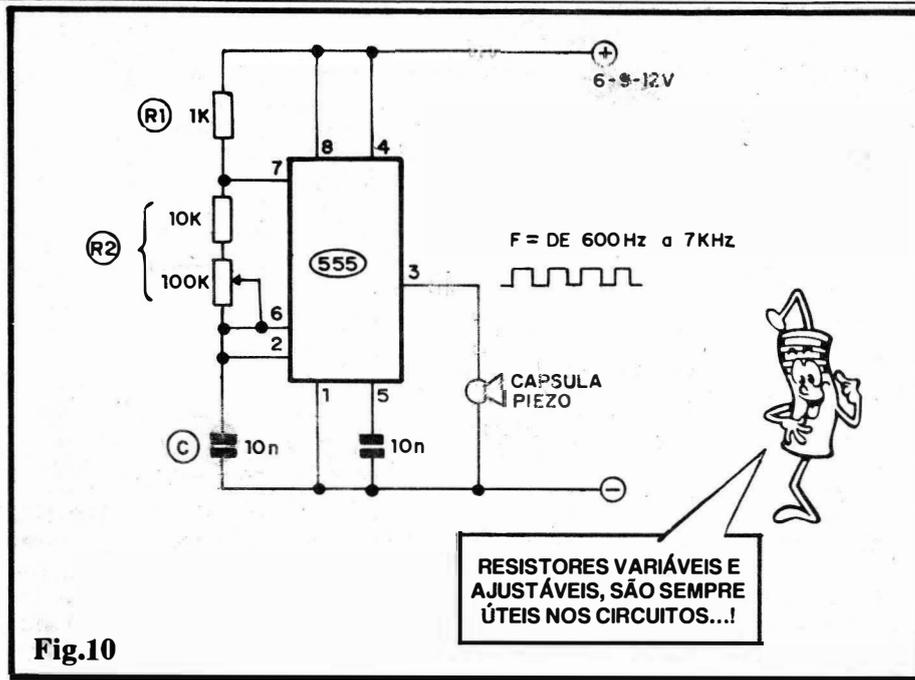


Fig.10

dores baseados em outros componentes ou estruturas circuitais...! Se o Leitor/"Aluno" quiser verificar matematicamente as "extremidades" da faixa de Frequências produzidas pelo circuito, basta apelar para as FÓRMULAS, tendo - no caso - de fazer **dois cálculos** básicos: um considerando R2 com seu valor mínimo (10K, com o trim-pot "zerado") e outro com R2 no máximo (110K, com o trim-pot todo inserido...). Para verificar, "de orelha", o funcionamento e amplitude da faixa obtida, basta acoplar à Saída do arranjo (pino 3 do 555) uma cápsula piezo ("seriado" com resistor/capacitor, como em 9-B...). Obviamente que a própria faixa de Frequências (ou seja: suas "extremidades"...) pode ser facilmente deslocada para outros setores do espectro possível do 555 (praticamente de "zero" até 100 KHz...), de forma simples, pela modificação calculada do valor do capacitor "C" (e também, obviamente, dos valores de "R1" e do

"R2 composto" ...). Outras possibilidades práticas existem: por exemplo, se for requerido um ASTÁVEL capaz de sofrer ajustes precisos na sua Frequência, e também de trabalhar em múltiplas faixas, o capacitor "C" pode ser substituído por um conjunto (quantos se queiram...) de capacitores, inseridos no circuito através de uma chave rotativa... Se "C", no circuito/exemplo, for trocado por uma trilha de capacitores, chaveados à escolha, com valores de 1n, 10n e 100n, podemos (mantendo os demais valores), dependendo do ajuste no trim-pot ou potenciômetro, obter nas três faixas os seguintes limites: 60 Hz a 700 Hz, 600 Hz a 7 KHz e 6 KHz a 70KHz... Interpretando "a coisa" como um todo, esse hipotético ASTÁVEL abrangeria a amplíssima gama de Frequências de 60 Hz até 70 KHz, podendo ser ajustado "a la carte"!

FIG. 11 - O ASTÁVEL COM "AUTORIZAÇÃO" E COM "INI-

BIÇÃO" - Dissemos, no início, que através do pino 4 (react) do 555, na sua configuração ASTÁVEL, podíamos controlar o funcionamento ou não do oscilador... Os dois diagramas contidos na figura mostram isso na prática. No primeiro caso (11-A), enquanto o push-button NA (normalmente aberto) estiver em "repouso" (pino 4 "negativado" pelo resistor, de 1K a 4K7...) o oscilador não funcionará, mantendo a Saída (pino 3) em nível "alto", fixo... Premindo-se o botão do interruptor de pressão (com o que o pino 4 será "positivado"...), o ASTÁVEL entra em ação (com o pino 3 do 555 manifestando o trem de pulsos, determinado pelos componentes da rede RC, conforme já explicado...). Já na condição mostrada em 11-B temos ações inversas: em "repouso", com o PB "aberto", o pino 4 estará "positivado" (via resistor de 10K a 33K), com o que o ASTÁVEL "correrá solto", manifestando o resultado da oscilação no seu pino 3 de Saída... Sendo premido, contudo, o push-button, a "negativação" do pino 4 imediatamente inibirá o funcionamento. A oscilação então, para, e o 555 mostra estado "alto" fixo, na sua Saída (pino 3). Notem que os valores típicos indicados para os resistores de "pré-polarização" do pino 4, devem ser proporcionalmente determinados em função da própria Tensão geral de alimentação (quanto mais baixa, próxima aos 5V mínimos que o 555 "gosta", menor pode ser o valor do dito resistor... Já com a alimentação mais alta - perto dos 15V máximos "aceitos" pelo 555 - também o valor do resistor deve ser levado aos extremos superiores dos valores sugeridos...).

- FIG. 12 - OPÇÃO ELETRÔNICA PARA O CHAVEAMENTO DO ASTÁVEL - No exemplo anterior (fig. 11) mostramos métodos elementares (ainda que práticos e realmente

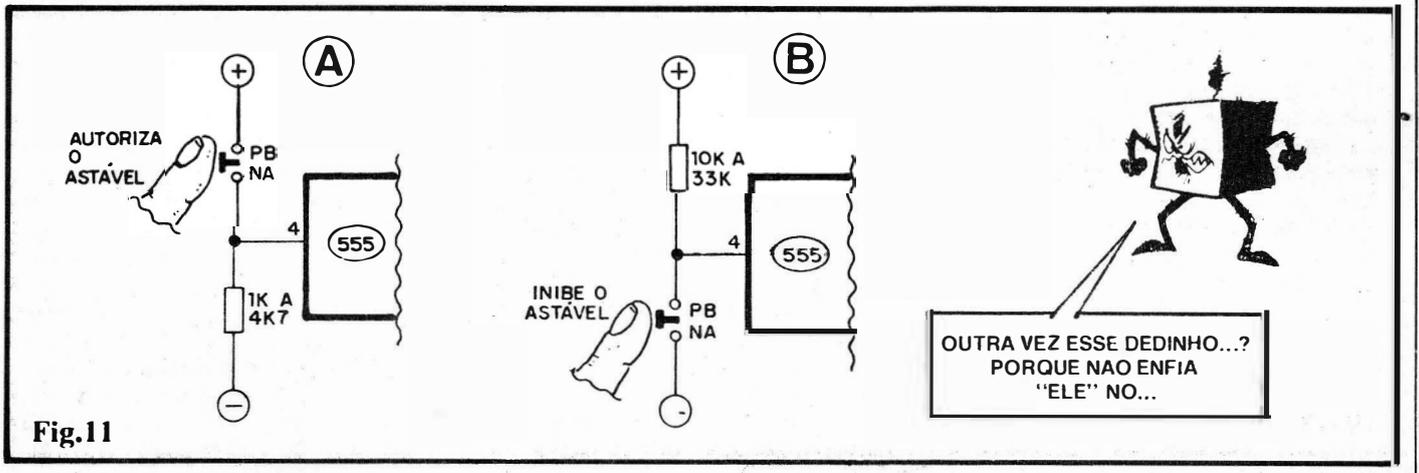
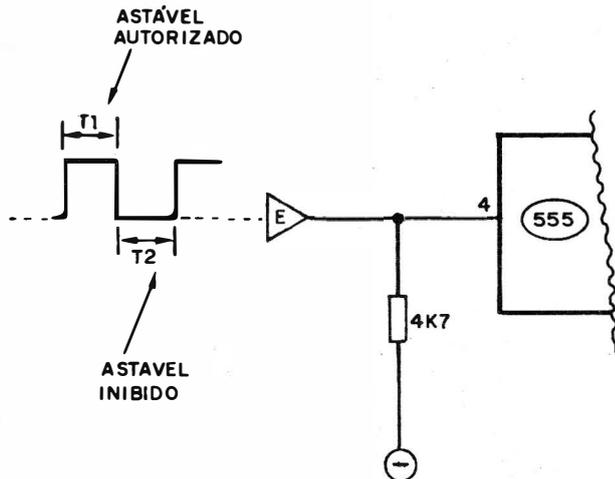


Fig.11



A POSSIBILIDADE DE "AUTORIZAR" OU "INIBIR" O ASTÁVEL, É MUITO ÚTIL EM VÁRIAS APLICAÇÕES PRÁTICAS!

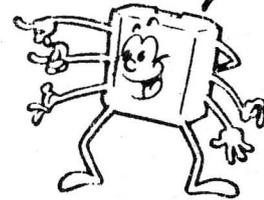


Fig.12

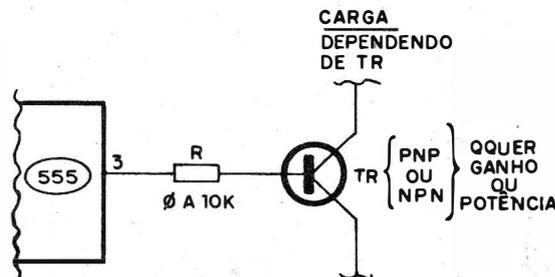
utilizados, em muitas aplicações circuitais...) para "autorizar" e/ou "inibir" o funcionamento do ASTÁVEL com 555... Se considerarmos, porém que o axioma é o ASTÁVEL FUNCIONA COM O PINO 4 "POSITIVADO" E FICA INIBIDO COM O PINO 4 "NEGATIVADO", podemos, certamente, adotar métodos outros para "chavear" o oscilador... Simplesmente aplicando ao pino de controle uma Tensão ou um nível conveniente, podemos fazer o ASTÁVEL "andar" ou não... Se - por exemplo - um "trem" de pulsos, lentos, composto por estados "altos" e "baixos", forem aplicados ao pino 4, a oscilação será modulada radicalmente por esse sinal, conforme sugere o diagrama... Os Leitores/"Alunos" mais "espertinhos" já estarão imaginando se um 555 como MONOESTÁVEL poderá controlar o outro 555 como MONOESTÁVEL... PODEM SIM, e isso será visto nos seus aspectos práticos, no decorrer das nossas "Aulas"... Outra possibilidade é usar-se a Saída de um ASTÁVEL lento controlando o pino de "autorização" de um ASTÁVEL rápido, com o que uma série de "surto" (conjuntos de pulsos seguidos por um período de

repouso, assim por diante...) é obtida na Saída do segundo módulo. Também veremos aplicações práticas dessa possibilidade... Observem que, por questões de bom "casamento" de impedâncias, convém manter o pino 4 polarizado negativamente, via resistor (tipicamente com o valor de 4K7, mas cujo valor pode variar em boa faixa, dependendo das exatas características do arranjo...).

- FIG. 13 - AMPLIANDO A "FORÇA" DA SAÍDA DO ASTÁVEL - Já vimos que a Saída do 555 (pino 3) pode manejar substancial Corrente (até 200mA), com o que muitas aplicações diretas são possíveis, até no acionamento de pequenos motores, relês, lâmpadas, etc. (além - obviamente - do casamento puramente "eletrônico" da Saída do 555 com posteriores estágios circuitais...). Entretanto (revejam a "Aula" sobre o MONOESTÁVEL com 555 - ABC nº 17...) as vezes precisamos de "mais força" na Saída, para o eventual acionamento de cargas realmente "pesadas"... Embora um simples relê, diretamente acionado pelo pino 3, possa resolver o problema em grande núme-

ro de casos, dependendo da Frequência de funcionamento teremos que optar por métodos mais sofisticados (ainda assim, de simples realização prática...). O passo natural para "reforçar" a Saída do 555 é usar o mais óbvio componente amplificador de Corrente... Qual é...? Um resistor "queimado", de brinde para quem respondeu "O TRANSÍSTOR"...! O diagrama mostra a essência do arranjo, com o transistor bipolar, de qualquer Potência ou característica que se mostrem necessárias para a aplicação, NPN ou PNP (dependendo da polarização, ou "sentido" que pretendemos aplicar à carga...). Notem que é normalmente conveniente a intercalação de um resistor "moderador" entre o pino 3 do 555 e o terminal de base do tal transistor (no caso de transistor para elevada Potência, esse resistor pode até ser omitido, ligando-se sua base diretamente à Saída do 555...). Outro ponto a observar: Tensão e Corrente no módulo centrado no transistor dependerão, no caso, unicamente das características e necessidades do próprio transistor e da dita carga (o 555 "nada tem a ver com isso..."). Entretanto, se tal módulo driver e de Potência puder

QUANDO O TRABALHO É "PESADO", O "555" PODE CONTAR CONOSCO, OS TRANSÍSTORES DE POTÊNCIA!

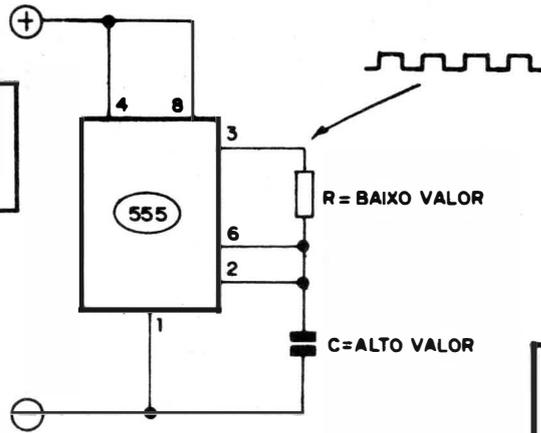
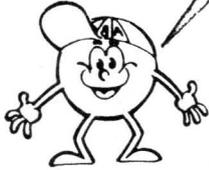


ALIMENTAÇÃO
TENSÃO E CORRENTE
DEPEND. DE TR E
DA CARGA

SE V = 5-15V
PODERÁ
"COMPARTILHAR"
C/O 555

Fig.13

A VERSATILIDADE DO "555" PERMITE, INCLUSIVE VÁRIOS ARRANJOS "POUCO ORTODOXOS"!



DUVIDO! ISSO NÃO VAI FUNCIONAR...

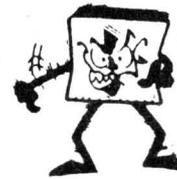


Fig.14

de um alto-falante comum, além da sua função puramente "eletro-magnética", também pode ser entendida, eletricamente, como uma mera RESISTÊNCIA, se - no lugar de "R" - na estrutura mostrada na fig. 14, aplicarmos o próprio alto-falante, colocando em "C" um capacitor de bom valor (eletrolítico de 22u, por exemplo...), teremos um razoavelmente potente oscilador de áudio (gerando um forte "apito"... a partir de um mínimo absoluto de componentes externos ao 555! O arranjo é - na verdade - tão "fora do comum", que sequer é citado nos Manuais dos fabricantes do 555, nos **Data Books**, ou nas **Application Notes** referentes ao Integrado! O valor ôhmico (para CC, que é diferente daquele atribuído à IMPEDÂNCIA do componente...) do alto-falante, no caso, "faz o papel" do resistor "R" e - ao mesmo tempo - o dito alto-falante **exerce** a sua função "tradutora" dos sinais elétricos pulsados numa tonalidade audível...! Se o Leitor/"Aluno" quiser fazer a Experiência (usando um "Proto Board" ou a nossa "velha" MESA DE PROJETOS PARA INTEGRADOS...), verificará o bom funcionamento do circuito, e poderá tentar diversos valores para o capacitor, buscando variar a Frequência de áudio gerada (e "mostrada" com boa Potência - considerando a simplicidade - pelo alto-falante...). Não é conveniente alimentar o circuito experimental com Tensões maiores do que 6V,

trabalhar sob 5 a 15 VCC, nada impede que o bloco compartilhe sua alimentação com o 555 na sua função ASTÁVEL! Nunca esquecer, contudo, que os requisitos de Corrente deverão corresponder à soma das necessidades do transistor/carga mais os poucos miliampéres "pedidos" pelo 555... Em casos mais "bravos", também será conveniente (embora compartilhando...) "separar-se" ou desacoplar-se a energia para o 555 e para o transistor/carga, de modo que momentâneos surtos de Corrente/Tensão não possam interferir com o livre e preciso funcionamento do oscilador...

- FIG. 14 - MODELO ULTRA-SIMPLIFICADO DE ASTÁVEL COM 555 - A estrutura circuitual "padrão" para o 555 trabalhar eficiente e seguramente como ASTÁVEL, recomendada pelos próprios fabricantes do Integrado e super-testada pelos técnicos, engenheiros e usuários, é aquela mostrada na fig. 1 da presente "Lição" Teórica... Entretanto, uma análise mais cuidadosa dos blocos internos do Integrado e das suas características/parâmetros, permite outras configurações externas, "pouco ortodoxas", mas - ainda assim - funcionais. Um exemplo típico dessas possibilidades "extra-manual" está na fig. 14, onde excepcionalmente o pino 7, de descarga do capacitor externo, não é utilizado, e onde o resistor da rede RC não "leva" a carga do capacitor diretamente "puxada" do positivo da linha de alimentação... O próprio pino de Saída do

555 é usado tanto para o regime de carga, quanto para auxiliar a descarga do capacitor externo! A estrutura é plenamente funcional, porém apresenta alguns probleminhas (que podem ser sobrepassados, dependendo da função pretendida...), entre eles o fato de que se "puxarmos" diretamente do pino 3 a energia necessária aos estágios/aplicações posteriores ao ASTÁVEL, a própria impedância desses módulos seguintes interferirá violentamente com o regime de oscilação, descaracterizando matematicamente os cálculos eventualmente feitos a partir dos valores de "R" e de "C" ... Por tal razão, não podemos "puxar" Potência, externamente, do arranjo, embora o "trem" de pulsos esteja presente, de forma consistente, no pino 3... O arranjo funciona melhor (mas não "obrigatoriamente"...) com valores relativamente baixos para "R" e relativamente "altos" para "C" (isso apenas em comparação com a gama de valores costumeiramente utilizados na configuração/padrão, da fig. 1) e a Frequência, obviamente, será sempre dependente dos valores de "R" e de "C"...

- FIG. 15 - USANDO, NA PRÁTICA, A ESTRUTURA SUPER-SIMPLIFICADA - Lembrando que a bobina

"EU", MAIS O VALOR RESISTIVO DA PRÓPRIA BOBINA INTERNA DO ALTO-FALANTE, DETERMINAMOS A CONSTATANTE DE TEMPO PARA A OSCILAÇÃO!

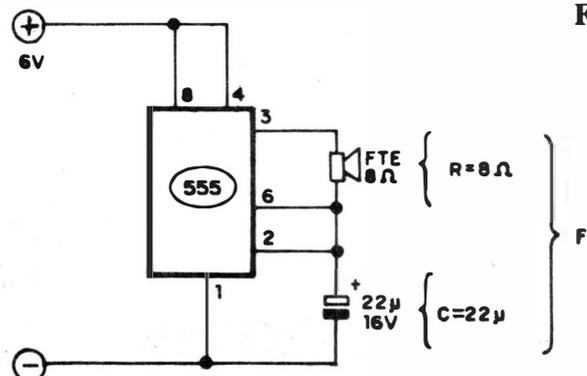


Fig.15

nessa configuração, para não "forçar a barra" com o 555... Existem outras possibilidades no arranjo, que o Leitor/"Aluno" poderá explorar, só para "ver o que acontece"... (O 555 é um Integrado relativamente "robusto", e costuma "aguentar" experiências, as mais "malucas", sem sofrer danos, dentro de certos limites...). Uma delas é usar, no lugar ocupado pelo alto-falante (fig. 15), um relê (a bobina do relê, é claro...), aumentando substancialmente o valor do capacitor (para algo em torno de 1000u, talvez mais...), buscando um oscilador lento cuja safda final e "real" se refletirá no chaveamento alternado dos contatos do tal relê, que poderão manejar cargas "bravas"...



No decorrer da presente "Aula" (e também nas seguintes, *ad infinitum*...) o Leitor/"Aluno" encontrará mil e uma aplicações práticas para o fantástico e onipresente Integrado 555, capaz de coisas que "nem o Diabo acredita" (e nem os próprios projetistas/fabricantes do componente "desconfiam"...).

E tem mais: conforme o Leitor/"Aluno" atento já terá notado (pelos detalhamentos dos diversos "tipos" de funcionamento do 555, incluindo nisso suas operações internas...) que o "bichinho" ora estudado (e na "Aula" anterior...) é - na verdade - um híbrido, um "mestiço", capaz de operar e manejar tanto sinais analógicos ou "LINEARES", quanto estados nítidos, DIGITAIS... Não é sem razão que o 555 é aplicado, frequentemente, com interface entre "famílias" ou tipos de circuitos ou componentes...!

Ele "quica" entre os LINEARES e os DIGITAIS com incrível desenvoltura e pode ser encontrado "dentro" de cir-

cuitos aplicativos os mais diversos e diferentes em suas "intenções"! Embora não possa ser considerado um componente "novo" (na idade...), o 555 está ainda "com a corda toda" (como ocorre também com o "velho" 741, já estudado...). Por muitos anos e em muitas aplicações, o 555 será um verdadeiro "co-ringa", enfrentando com grande categoria o surgimento incessante de mais e

mais novos e fantásticos componentes de "ultimíssima geração"...

Como também é um componente de preço baixo e de facilíma aquisição (encontrado até em "quitandas", produzido por "tudo quanto é" fabricante de componentes...), tudo justifica sua intensa utilização (e também o fato de dedicarmos, só a ele, duas "Aulas" inteiras, aqui no ABC...).

ATENÇÃO! Profissionais, Hobbystas e Estudantes

AGORA FICOU MAIS
FÁCIL COMPRAR!

- Amplificadores
- Microfones
- Mixers
- Rádios
- Gravadores
- Rádio Gravadores
- Raks
- Toca Discos
- Caixas Amplificadas
- Acessórios para Video-Games
- Cápsulas e agulhas
- Instrumentos de Medição
- Eliminadores de pilhas
- Conversores AC DC
- Fitas Virgens para Video e Som
- Kits diversos, etc...

CONHEÇA OS PLANOS DE
FINANCIAMENTO DA FEKITEL

CURSO GRÁTIS
Como fazer uma Placa de Circuito Im-
presso AOS SABADOS das 9:00 às 12:00 Hs
(este curso é ministrado em 1 dia apenas)

DESCONTO ESPECIAL PARA
ESTUDANTES DE ELETRÔNICA
E OFICINAS

• REVENDEDOR DE
KITS EMARK



FEKITEL

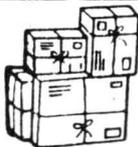
Centro Eletrônico Ltda.

Rua Barão de Duprat, 310 - Sto. Amaro
São Paulo (a 300m do Lgo. 13 de Maio)
CEP 04743 - Tel. 246 1162

PACOTES ECONÔMICOS (ELETRÔNICOS)

OFERTÃO

ESCOLHA QUAL O TIPO
DE SUA NECESSIDADE



- Atendemos mediante pagamento no pedido
- Grátis! Catálogo geral, mencionando este anúncio
- Pedido Mínimo CR\$ 1.200,00
- Frete CR\$ 320,00

DIODOS

Zeners, Sinal e Retificadores, diversos tipos, com duas opções...

PACOTE nº 17/100 pçs | PACOTE nº 27/200 pçs
CR\$ 463,00 | CR\$ 828,00

TRANSISTORES

BC'S e BF'S dos mais variados tipos, com duas opções...

PACOTE Nº 11/100 pçs. | PACOTE nº 21/200 pçs
CR\$ 686,00 | CR\$ 1.235,00

ELETROLÍTICOS

Axiais e Radiais dos mais variados tipos com duas opções...

PACOTE nº 13/50 pçs. | PACOTE nº 23/100 pçs
CR\$ 269,00 | CR\$ 490,00

CERÂMICOS

(Pré-formatados) (IMPERDÍVEL)
Contendo todas as capacidades que você utiliza no dia a dia com duas opções...

PACOTE Nº 60/500 pçs. | PACOTE Nº 120/1000 pçs.
CR\$ 255,00 | CR\$ 435,00

CERÂMICOS

Capacidade e tensões diversas, com duas opções...

PACOTE nº 12/100 pçs. | PACOTE nº 22/200 pçs
CR\$ 228,00 | CR\$ 373,00

RESISTORES

Tipos e valores diferenciados, com duas opções

PACOTE nº 16/200 pçs. | PACOTE nº 26/400 pçs
CR\$ 131,00 | CR\$ 269,00

POTENCIÔMETROS

Super Oferta dos mais variados tipos e modelos, com duas opções.

PACOTE Nº 18/10 pçs. | PACOTE Nº 28/20 pçs.
CR\$ 590,00 | CR\$ 1.090,00

LEYSEL

DISTRIBUIDORA NACIONAL
DE ELETRÔNICA

Fone: (011) 227 8733

Av. Ipiranga, 1147 (esq. Sta. Efigênia)
CEP 01039-000 - São Paulo - SP

É o tradicional pacote com os mais diversos tipos de componentes para uso no dia-a-dia: conectores, placas, disjuntores, chaves, plugs, semicondutores, etc.

PACOTE ELETRÔNICO Nº 10

MAIOR E MELHOR

SÓ CR\$ 215,00



COMPLETE SUA COLEÇÃO

• Complete sua coleção.

• Indicar o número com um

REVISTA APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA

nº 1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48

Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

• O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cr\$.....

• Mais despesa de correio.....Cr\$

Para cada Revista CR\$ 25,00

• Preço Total → Cr\$

É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osorio, 185 - CEP.01213 - São Paulo - SP

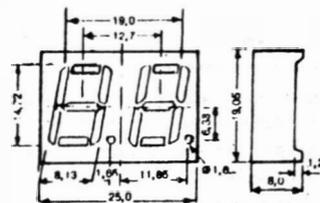
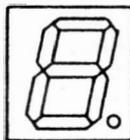
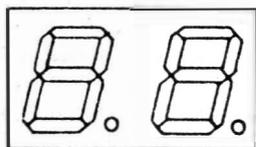
FONE:
223-2037

FAX:
222-3145

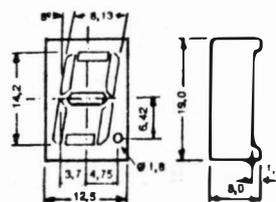


ATENÇÃO DESCONTO DE 10% ACIMA DE 10 REVISTAS

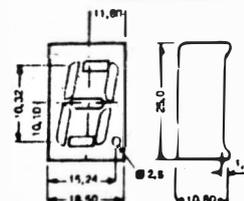
OFERTÃO/DISPLAY



144K
191A
194K



198K
196A



348K
368K
398K
396A

K-1 (MCD 198K) - LARANJA.....	229,00
A-5 (MCD 191A) - LARANJA.....	229,00
K-8 (MCD 194K) - LARANJA.....	229,00
K-17 (MCD 348K) - VERDE.....	283,92
K-19 (MCD 368K) - LARANJA.....	283,92
K-20 (MCD 398K) - LARANJA.....	283,92
K-46 (MCD 144K) - VERDE.....	229,00
A-7 (MCD 196A) - LARANJA.....	229,00
A-16 (MCD 396A) - LARANJA.....	283,92

EMARK ELETRÔNICA

Rua Gal. Osório, 157
CEP 01213 São Paulo - SP
Fone: (011) 223-2037

COZINHA

CARTAS



A Seção de CARTAS da ABC destina-se, basicamente, a esclarecer pontos, matérias ou conceitos publicados na parte Teórica ou Prática da Revista, e que, eventualmente, não tenham sido bem compreendidos pelos Leitores/Alunos. Excepcionalmente, outros assuntos ou temas **podem** ser aqui abordados ou respondidos, a critério único da Equipe que produz ABC... As regras são as seguintes: (A) Expor a dúvida ou consulta com clareza, atendendo-se aos pontos **já publicados** em APE. **Não** serão respondidas cartas sobre temas ainda não abordados... (B) Inevitavelmente as cartas só serão respondidas após uma pré-seleção, cujo crivo básico levará em conta os assuntos mais relevantes, que possam interessar ao maior número possível de Leitores/Alunos. (C) As cartas, quando respondidas, estarão também submetidas a uma inevitável "ordem cronológica" (as que chegarem primeiro serão respondidas antes, salvo critério de importância, que prevalecerá sobre a "ordem cronológica"...). (D) **NÃO** serão respondidas dúvidas ou consultas pessoalmente, por telefone, ou através de correspondência **direta**... O **único** canal de comunicação dos Leitores/Alunos com a ABC é **esta** Seção de CARTAS. (E) Demoras (eventualmente **grandes**...) são absolutamente inevitáveis, portanto não adianta gemer, ameaçar, xingar ou fazer beicinho: as respostas só aparecerão (se aparecerem...) quando... aparecerem!

Endereçar seu envelope assim:

Revista ABC DA ELETRÔNICA
Seção de CARTAS
KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA
E PROPAGANDA LTDA.
R. General Osório, 157
CEP 01213 - São Paulo - SP

*"Acompanho ABC desde sua primeira "Aula"... Fiquei muito triste com a "parada" da nossa Revista/Curso, pensando que (como ocorre com muita frequência nas publicações nacionais...) a idéia tinha sucumbido de uma vez, privando-nos da melhor publicação no gênero que eu já tinha visto... Felizmente (sei que Vocês são eternos lutadores, e sempre muito francos com a gente, sem aquelas "fritulas" e aquelas frases feitas que a gente costuma encontrar nas outras Revistas, de qualquer gênero...) constato que ABC, surpreendentemente, **renasceu**, tão bonita, agradável e válida quanto antes! Parabéns pelo "recomeço", e espero, sinceramente, que nenhum outro obstáculo surja, no futuro, à continuidade dessa fantástica revistinha (devia ser de leitura e acompanhamento obrigatórios nas Escolas regulares, mesmo nos Cursos que - em tese - nada tenha a ver com Eletrônica...). Voltando aos temas técnicos, queria fazer uma consulta, que é mais "filosófica" do que propriamente teórica: com o advento dos Integrados, que cada vez mais miniaturizam funções mais complexas (tanto que, dentro de um moderno microcomputa-*

dor, potentíssimo, capaz de incriáveis façanhas, não temos mais do que "meia dúzia" de chips...!), qual seria a razão de ainda serem usados tantos transistores "discretos" nos circuitos...? Não seria mais prático, mais econômico, afinal - mais moderno - eliminar de vez os componentes ativos "isolados" ou "discretos", simplesmente fazendo, industrialmente, todo e qualquer bloco circuital na forma de um Circuito Integrado específico...?" - Jorge F. Maura - Vitória - ES.

Vamos por partes, Jorge: primeiro agradecemos pelas suas congratulações em função do recomeço de ABC, e pelo reconhecimento (que não é só seu - temos certeza - mas também de todos os Leitores/Alunos...) do nosso esforço e da nossa luta no sentido de "não deixar a peteca cair" (ou - se ela inevitavelmente cair, não deixá-la permanecer no chão...). Segundo, quando Você diz que "temia que nossa idéia tivesse **sucumbido**...", cometeu um (compreensível...) erro semântico: **idéias** não "**sucumbem**"...! **Idéias** são imortais, indestrutíveis...! Pessoas, coisas, instituições, pro-

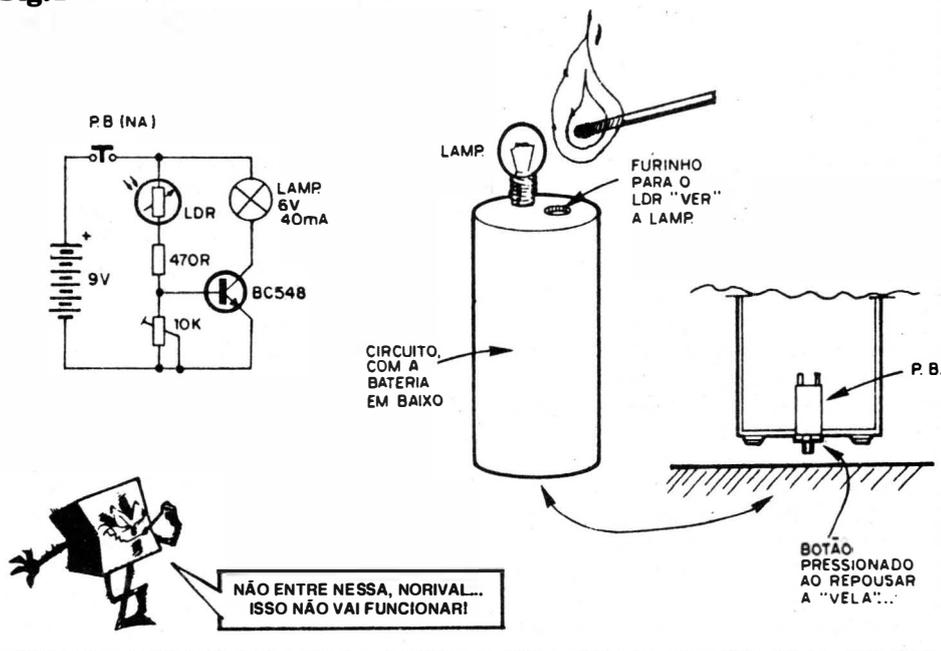
duto, projetos, **podem**, por um motivo ou outro, **ruir**... **Idéias NÃO!** E ABC, antes de ser uma simples "revista", antes de um "produto editorial", é, intrinsecamente, uma **IDÉIA**... Portanto, "fique frio", que ABC não "morrerá" tão cedo (provavelmente, NUNCA...). Se (e quando...) ela novamente "tomar um pé no saco", chutado por circunstâncias externas, absolutamente alheias à nossa vontade, se abaixará, tomará fôlego, fará alguns exercícios de recuperação e... **se levantará!** Lembre-se sempre (Você e todos os demais Leitores/Alunos...) que nós, da Equipe que criou, produz e desenvolve o ABC, "**jogamos para a torcida, e não para o clube**...". Vocês são a torcida e **sempre** que num prato da balança tiverem que ficar os Editores (os "Diretores do Clube"...) e no outro os Leitores/Alunos, colocaremos, abertamente, o **nosso** dedo no seu prato, "forçando a barra" descaradamente para que Vocês não sejam "perdedores" nessa "pesagem"... Agora vamos comentar a sua opinião (que tem sua lógica, mas é - no momento - um tanto "radical"...) quanto à completa substituição dos componentes ativos discretos (transistores) por Integrados específicos para **todos** os blocos circuitais possíveis: ao contrário do que Você julga, essa substituição (embora tecnicamente possível, hoje...) **não é mais econômica**, nem mais "simplificante" ou miniaturizante! Como a Eletrônica penetrou absolutamente em **tudo**, são cada vez mais numerosos os **inputs** e **outputs** necessários, mais e mais sensores e transdutores devem "interfacear" os módulos ou blocos eletrônicos ativos com o "mundo exterior"... Integrados absolutamente "totais" (mesmo para áreas um tanto restritas de aplicação...) teriam, então, que conter um "monte" de componentes internos, destinados a estabelecer os **links** com enorme número de periféricos possíveis (com isso, inevitavelmente, muitos desses sub-blocos internos ficariam ociosos, em toda e qualquer aplicação prática final! É eco-

nomicamente inviável "fabricar algo que não será usado" (ou será, estatisticamente, pouco usado"...). Além disso, essa avalanche de sub-módulos internos, de Entrada, de Controle e de Saída, além de fazer os Integrados muitos mais caros, faria também com que seu tamanho físico crescesse (perderíamos, então, não só a "economia" em custo final, como também as óbvias vantagens da miniaturização...)! Assim, ainda por muito tempo, serão absolutamente necessários os componentes ativos (transistores mais ou menos "universais" ou mais ou menos "específicos", dependendo do tipo de "interfaceamento" buscado...) **externos** aos Integrados! O exemplo que Você cita, da "meia dúzia" de Integrados compondo todo um micro-computador, é irrefutável, porém tem uma explicação simples: todas as funções, todos os **inputs** e **outputs**, enfim, todo o "ambiente" que cerca o **hardware** de um - por exemplo - "PC", é severamente **padronizado**, mantendo absoluta e recíproca compatibilidade entre fabricantes e desenvolvedores os mais diversos (existem fortíssimas razões de **marketing** por trás dessa compulsória compatibilidade...). Dessa forma, é relativamente fácil, e plenamente possível, criar-se **chips** realmente "universais", contendo - portanto - **tudo** que é necessário para o seu trabalho e para o seu "interfaceamento" com os módulos periféricos...! Além disso, não se pode esquecer uma questão conceitual **importante**: computadores "lidam" e "transam" exclusivamente (pelo menos quanto à CPU e periféricos imediatos) com dados **digitais**, tipo "SIM-NÃO", "1-0", "Ligado-Desligado", condição que facilita enormemente a integração dos módulos eletrônicos ativos, de modo universal (lidar com dados **analógicos** é uma "outra história", a nível de complexidade circuital...).

●●●●●

"Sei que não é norma da Seção de CARTAS o fornecimento de circuitos ou esquemas sob encomenda, porém estou tentando desenvolver um projetinho capaz de acender uma pequena lâmpada com a aproximação de um fósforo aceso (simulando uma "vela" eletrônica...) e, apesar de várias tentativas (os meus esquemas vão, em anexo...) não consegui chegar a um bom resultado... No melhor dos meus circuitos, a sensibilidade ficou muito difícil de ser controlada, o que invalidou a minha "mágica"... Como eu queria muito presentear o meu garoto, de 7 anos, com esse "truque eletrônico" (ele já começa a se interessar pelo assunto, o que me dá muita satisfação, pois

Fig.1



é a garantia de mais um "eletrônico" na família...), estou pedindo a ajuda dos Mestres, no sentido de - pelo menos - corrigir as eventuais falhas dos meus projetos, de modo a obter o efeito referido... Em tempo: que bom que ABC voltou...! Espero que seja para "nunca mais nos abandonar"... - Norival P. Trentini - Serra Negra - SP

Os seus circuitinhos estão (todos os três...) "no caminho" certo, em termos de idéias e desenvolvimento, porém todos eles - na nossa opinião - pecam por excesso...! Você complicou desnecessariamente os arranjos, e por isso ficou difícil exercer um controle efetivo da sensibilidade... Lembre-se, sempre, daquilo que sempre dissemos: Eletrônica é - na realidade - **simples**, e assim os circuitos e projetos devem **tender** também para a máxima **simplificação**, com o que resultarão melhores, mais confiáveis, mais fáceis de controlar... É bem verdade que, para cada requisito final, para cada função aplicativa que imaginarmos, haverá sempre **mais de um "caminho"**, a nível de solução circuital, para a obtenção do que se deseja... Entretanto, sempre que **mais de uma** solução for possível, considere que a **mais simples** é a melhor! Não se deixe enganar por desnecessárias "sofisticações"... Tente sempre, ao iniciar o desenvolvimento de qualquer projeto, **pensar elementarmente**, buscando os módulos e blocos funcionais "do fim pro começo", ou seja: partindo daquilo que Você quer que o circuito "faça", em direção ao "como fazer" e "com o quê fazer"... Para dar um exemplo, atendemos à sua solicitação, com o circuitinho (esquema e de-

talhes na fig. 1) de uma "vela eletrônica" efetiva, e que não poderia ser mais simples: o **trim-pot** ajusta a sensibilidade geral, em função da luminosidade ambiente média (o circuito não funcionará ao ar livre, sob Sol forte...) e deve ser girado lentamente até o ponto em que, premindo-se o **push-button (PB)**, a lampadinha **não acende** (para-se o ajuste sempre exatamente **nesse** ponto...). Para um teste efetivo, aproxima-se um fósforo aceso da lampadinha (e, obviamente, do furinho pelo qual o LDR interno "vê" o mundo exterior e a própria lampadinha...), com o que a lâmpada deve acender, assim ficando mesmo depois de se afastar o fósforo... Ocorre que a própria luminosidade emitida pela lâmpada, passa a excitar o LDR, mantendo seu valor ôhmico suficientemente baixo para determinar polarização suficiente à **base** do BC548, com o que este mantém a lâmpada energizada, "fechando o círculo" de realimentação ótica...! Para apagar a lampadinha, basta "cortar" por um breve instante, a alimentação geral do circuito... A parte ótica e "mecânica" do arranjo - no caso - é importante: note a sugestão de "entubar" tudo num **contêiner** cilíndrico (pode ser aproveitada uma embalagem de desodorante, por exemplo...), que contribui para a simulação de uma "vela"... A lampadinha fica no topo (na posição da "chama" da vela...), tendo, junto à sua base, um furinho pelo qual o LDR, "lá dentro", fica "olhando" o próprio bulbo da dita lâmpada (ao mesmo tempo em que "vê" um poquinho do mundo exterior, à sua frente...). Assim, ao aproximar-se o fósforo aceso, o LDR é, inicialmente, excitado pela luminosidade da chama deste, fazendo

acender a lâmpada, a qual - daí pra frente - se encarrega de manter o LDR excitado! Observe ainda o "truque" de instalar o **push-button** (tipo Normalmente Aberto) na própria base da "vela", de modo que, com esta em repouso, sobre uma mesa, o interruptor automaticamente permanecerá "fechado", permitindo o "acendimento" da "vela"... Para complementar o "truque", pode ser apagada a vela "com um sopro", bastando que o operador, num gesto displicente, pegue a vela da mesa e a levante, levemente, enquanto "sopra"... Isso fará com que o **push-button** "abra", apagando a lampadinha imediatamente! Para um observador menos atento (e - obviamente - leigo nas maravilhas da Eletrônica...) tudo se passará como se a lâmpada tivesse mesmo sido acendida com um fósforo, e apagada com um sopro! Finalizando, note que embora a alimentação geral deva ser fornecida por uma bateriazinha de 9V (posicionada em baixo, na caixa da "vela", para "dar peso" e facilitar a ação do **push-button** sob pressão "automática" na posição de repouso...), usa-se uma lâmpada para 6V, para compensar perdas inevitáveis em circuito tão simples, proporcionando um acendimento efetivo... Finalizando, parabéns pelo seu filho, tão novo, já interessar-se por Eletrônica! Incentive-o que assim estará lhe dando um presente **muito maior** do que um simples brinquedinho: despertará nele a vontade, a "coceira" de **conhecer e fazer**, que constitui o embrião de uma futura vida profissional, quem sabe... Também não se "espante" muito com a precocidade do garoto... Recebemos cartas de Leitores/Alunos com 9 anos de idade, já transando com desenvoltura as coisas da Eletrônica básica! Guardamos carinhosamente essas cartas, para provar isso, no caso de algum babaca duvidar...

•••••

"Sou fanático pelos bonequinhos do ABC (e, no fundo, gosto muito do **QUEIMADINHO**, com aquele seu jeito "terrorista", querendo sempre que tudo se f... Não perco uma "dica", uma frase sequer, ditas pelos bonequinhos - e por isso encontrei algumas falhas em ABC nº 16: na base da fig. 18 (pág. 14 - ABC 16), o **QUEIMADINHO** confundiu o verbo **DAR** com o verbo **DESCER**... ("Rá! Esse tonto desse LED não sabe se DESSE ou sobe!"). O balão dito pelo bonequinho do C.J. na base da fig. 19 (pág. 15 - ABC 16) parece-me que foi trocado com o primeiro balão dito pelo BC à esquerda da fig. 21 (pág. 16 - ABC 16)... Espero que não fiquem muito bravos com essas minhas pequenas críti-

cas... É que normalmente sou mais "críca" do que o **QUEIMADINHO** (só não tenho aquela vocação que ele tem pra "negativar" tudo...) - **Geraldo Sabatto - Niterói - RJ**

Não é só Você, Gera, que "ama" os bonequinhos...! Tem gente tão "vidrada" neles, que já recebemos várias cartas pedindo a realização de uma Revista **só deles**, tipo História em Quadrinhos mesmo, ensinando eletrônica em forma totalmente "visual" (estamos pensando, seriamente, no assunto...). Quanto às duas "cagadinhas" que Você pegou (ê-pa!) foram - realmente - falhas nossas (sem perdão...), uma da Revisão, e outra da Montagem da Revista... Obviamente que, no primeiro caso (fig. 18 - pág. 14 - ABC 16), o termo correto é **DESCER**, e não "desse"... No segundo caso, os balões foram mesmo trocados... Pedimos desculpas à Turma e - para dar uma satisfação aos Leitores/Alunos, garantimos que a revisora e o montador gráfico estão ambos de castigo, cumprindo pena (amarramos os dois frente a um aparelho de TV onde roda, ininterruptamente, um **tape** de "pronunciamento à Nação" do Exmo. Sr. Topete, entremeadado - nos intervalos - por **clips** de "liga pra mim", do Leandro e Leonardo...).

•••••

Interesso-me muito pelas MONTAGENS PRÁTICAS (já realizei várias delas, que me ajudaram bastante a entender as partes Teóricas das "Aulas"...). Em ABC nº 16 minha atenção foi atraída pelo TERMOSTATO DE PRECISÃO, já que trabalho na área de refrigeração comercial (manutenção...) e o assunto me diz respeito, profissionalmente (estou no "Curso" do ABC, justamente com a intenção de evoluir nos meus conhecimentos, já que - como Vocês dizem - "a Eletrônica está em todas"...) E na refrigeração também... Pretendo adaptar o circuito para funcionar como termostato

de refrigeração, o que exige que ele atue "ao contrário", ou seja: **ligando** o compressor sempre que a Temperatura, **subindo**, atingir determinado ponto... Pelo que eu entendi da "Aula", parece que bastaria inverter os pinos 2 e 3 do 741, trocando as utilizações das Entradas Inversora e Não Inversora... Ainda não experimentei a modificação, e primeiramente quero saber a opinião dos Professores: é assim mesmo que consigo "inverter" o funcionamento da **MONTAGEM nº 30 (TERMOSTATO DE PRECISÃO)...**" - **Inocência Pedrosa - Jacobina - BA**

Você está certo, Inocência, na interpretação básica que fez das funções do 741 e do aproveitamento das características das suas Entradas... Entretanto, não percebeu que à Saída (pino 6) do dito Integrado, no esquema básico do **TERMOSTATO DE PRECISÃO**, o módulo de Potência, baseado num transistor BC558 (ver fig. 1 - pág. 39 - ABC 16) não faz uso do "falso terra central" da alimentação **split** (que é "simulado", no circuito, pelos dois resistores de 10K "empilhados", e que mostram um "zero central" - correspondente - na verdade, a **meia Tensão** da alimentação geral - à Entrada Não Inversora - pino 3...). Como esse módulo de Saída não pode, então, fazer uso das características simétricas (na Saída) do 741, ele também teria que ser modificado para completar a inversão por Você pretendida (isso levaria a substanciais alterações no próprio **lay out** e chapeado da placa de Impresso da PRÁTICA 30...)! Um jeito muito mais simples e direto de obter a inversão no comportamento "sensorial" do circuito, é simplesmente "trocando" de posição o Termistor (NTC) e o respectivo **trim-pot** (22K) de ajuste! Com essa modificação ultra-simples (esquemática na fig. 2) não haverá necessidade de alterações na placa, bastando ligar o NTC aos pontos "P-P" da placa, e o **trim-pot** (no caso da sua aplicação, é mais prático usar um poten-

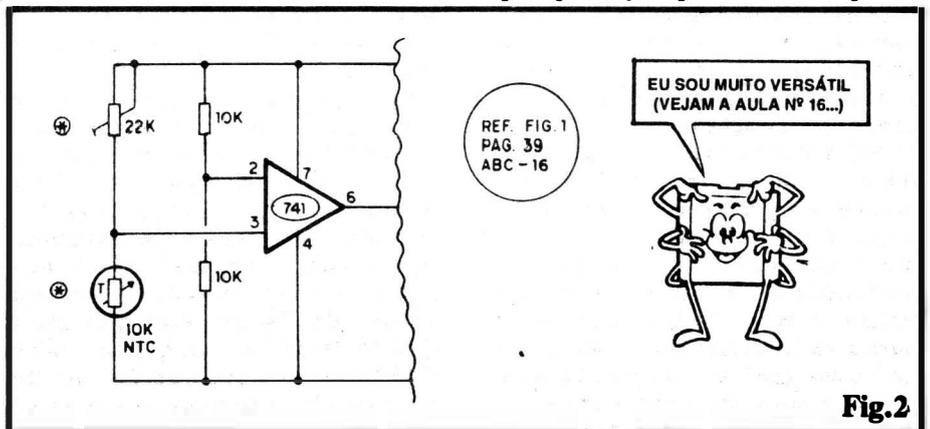


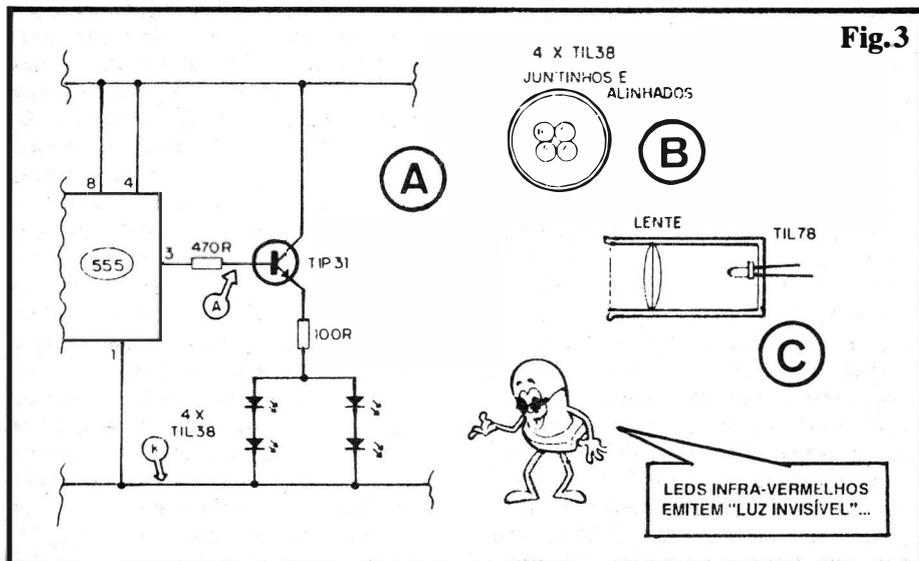
Fig.2

ciômetro...) aos pontos "N-N" (ver fig. 6 - pág. 41 - ABC 16). Com essa inversão, o relê poderá LIGAR o compressor de refrigeração, sempre que a Temperatura SUBIR acima de determinado ponto (previamente ajustado no dito potenciômetro...)!
 ●●●●●

"Adquiri o PACOTE/AULA 16-B, relativo à BARREIRA INVISÍVEL DE SEGURANÇA (fui muito bem atendido, pelo Correio, pela firma EMARK ELETRÔNICA, apesar de uma certa demora, já que decorreram quase 30 dias entre o envio do Cupom e o Recebimento do P/A...), montei o circuito e tudo funcionou direitinho, estabelecendo a BARREIRA numa porta, conforme sugestão da fig. 7 - pág. 49 - ABC 16... Fiquei tão entusiasmado, que tentei adaptar a PRÁTICA-31 no controle de uma zona mais ampla, controlando a passagem por toda a largura de um salão (a idéia é acusar a entrada de pessoas ou veículos numa grande garagem, onde está instalada uma oficina mecânica, com três portas largas, numa distância total de aproximadamente 9 metros...). Não obtive sucesso... Para o controle de apenas uma das portas (largas), consegui a reação positiva da BARREIRA (deu um pouco de trabalho ajustar e alinhar o "feixe" ótico, mas terminou funcionando...), mas na totalidade da largura (3 portas) não foi possível... Se não houver outro jeito, montarei mais dois dispositivos, usando então um em cada uma das portas, porém antes queria saber se não há maneira de aumentar o alcance do projeto original, já que seria bem mais prático (e mais econômico, acho...) um sistema único..." - Wagner Teodoro Santos - Tubarão - SC

Realmente, Wagner, a BARREIRA INVISÍVEL DE SEGURANÇA, embora bastante efetiva dentro dos seus limites (bem esclarecidos na "Lição" que descreveu a montagem...), não foi originalmente dimensionada para um alcance tão amplo (9 metros) como esse que Você pretende... Entretanto, com alguns pequenos acréscimos, e uma cuidadosa instalação e ajuste, é possível "turbinar" a PRÁTICA-31 de modo a atingir seus objetivos... Observe a fig. 3-A, onde vemos os acréscimos puramente eletrônicos a serem feitos, com um transistor de Potência (TIP31) controlando 4 LEDs infra-vermelhos tipo TIL38, sob a proteção de um resistor de 100R... O arranjo em série/paralelo dos 4 LEDs proporciona excelente rendimento do feixe de infra-vermelho, sem "forçar a barra", nem dos próprios LEDs, nem do circuito ou componentes... Você poderá, com uma pequena "mão de obra", aproveitar totalmente a placa original da MP-31, realizando a anexação indicada "por fora" da dita placa: basta considerar que o conjunto mostrado em 3-A pode ser ligado diretamente aos pontos "A" e "K" do Impresso (ver fig. 6 - pág. 48 - ABC 16), correspondentes aos indicados pelas setas, no esqueminha ora sugerido... Notar que os 4 LEDs I.V. para um real "reforço" no feixe de luz invisível da BARREIRA, devem ser fisicamente posicionados conforme indica o diagrama 3-B (o conjunto - no caso - é visto pela frente, olhando-se os LEDs pelas suas "cabeças"...), ou seja: bem juntinhos e alinhados, todos "apontando" para a mesma direção, e de preferência colocados num pequeno tubo, curto e largo... Quanto à parte da "emissão" do feixe/barreira, essas duas providências (3-A e 3-B) serão suficientes... Já na "recepção" do feixe, recomendamos que

Você "entube" o foto-sensor TIL78 (este num compartimento um pouco mais longo, não muito largo...) e dote o conjunto de uma pequena lente, cuja distância focal deverá ser cuidadosa e experimentalmente ajustada de modo a se obter o máximo rendimento, sensibilidade e "direcionalidade"... Uma quarta providência facilitará encontrar o alinhamento ótico: **em paralelo** com a bobina do relê da MP-31, coloque um LED comum, vermelho, protegido por um resistor/série de 1K, com o que terá uma indicação **visual** do **status** do dito relê (o LED acenderá quando o relê estiver energizado, e ficará apagado enquanto o relê estiver "desligado"...). Um truque que também ajuda a efetuar o alinhamento é estender um barbante, **bem** esticado (ou um arame fino...) entre exatamente os dois pontos extremos do feixe, usando tal fio para referenciar o posicionamento do conjunto de LEDs e do TIL78 (obviamente que, depois de tudo acertado, o tal fio deve ser removido...). Um alcance de até uns 12 metros poderá ser obtido, com as anexações e "melhorias" agora sugeridas e desde que luz solar **direta** não possa incidir sobre o foto-sensor... Experimente, e volte a nos escrever, relatando o resultado.



★ GRÁTIS! ★

CATÁLOGO DE ESQUEMAS
MANUAIS DE SERVIÇO

Técnicos em Eletrônica e Oficinas do Namó,

Solicitem Inteiramente Grátis o seu
CATÁLOGO DE ESQUEMAS /
MANUAIS DE SERVIÇO

ESCREVAM PARA:

ALV

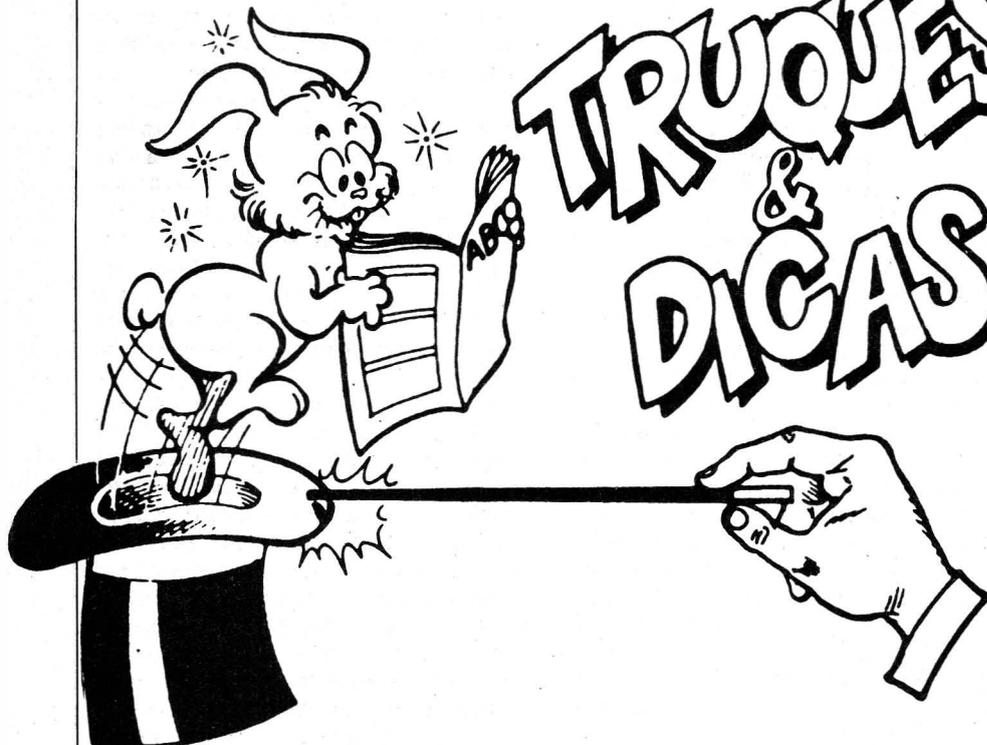
Apoio Técnico Eletrônico Ltda.

Caixa Postal 79306

São João de Meriti - RJ

CEP 25.515-000

INFORMAÇÕES

TRUQUES
&
DICAS

Manuseando Integrados

NORMAS DE SEGURANÇA "FÍSICA" PARA CORRETO MANUSEIO DOS CIRCUITOS INTEGRADOS, NO DIA-A-DIA DA BANCADA, EXPERIÊNCIAS, MONTAGENS DEFINITIVAS, ETC. COMO "ENFIAR" E "DESENIAR" OS DITOS CUJOS NAS PLACAS E/OU SOQUETES... RETIFICANDO "PERNAS TORTAS" DOS COMPONENTES (A "ORTOPEDIA" NOS C.I.s...). CONSELHOS E "DICAS" DE GRANDE VALIDADE PRÁTICA!

Integrados são "componentes" (como Vocês já sabem, embora os Integrados sejam - na verdade - inteiros blocos circuitais capazes de funções complexas, e normalmente necessitando de poucas peças externas, de "apoio", para simplificar chamamos os "bichinhos" de... COMPONENTES...) um tanto paradoxais: por um lado podem ser considerados (em sua grande maioria) elétrica e fisicamente "robustos", mas, por outro lado, dentro desses mesmos aspectos, apresentam certas "fragilidades" que DEVEM, obrigatoriamente, serem levadas em conta ao calcular qualquer projeto, realizar qualquer montagem, implementar qualquer Experiência!

Quanto às suas "fragilidades elétricas", internas, já falamos alguma coisa, mas abordaremos com mais consistência o assunto ao chegarmos às "Aulas" sobre os DIGITAIS e suas "famílias" mais comuns... Já quanto às suas "fra-

quezas mecânicas", é bom que o Leitor/"Aluno" observe com atenção as "dicas" da presente "Lição" (que podem parecer "bobas", mas - em muitos casos - representam a diferença entre um circuito/componente funcionando ou não... Um dos principais pontos a considerar é que - mesmo os considerados de "baixo custo" - componentes eletrônicos **custam dinheiro** e como o Leitor/"Aluno" típico de ABC "não nada em grana", é inevitável que durante as Experiências, Montagens provisórias ou verificatórias, "tentativas" de projetar seus próprios circuitos, etc., muito peças tenham que ser **reaproveitadas**... Normalmente o "Aluno" manterá uma certa quantidade dos componentes **mais usados** em "estoque", usando e re-usando os ditos cujos várias vezes, de modo a diluir o custo...

Com as peças mais "fortes", fisicamente, isso não constitui sério problema, já que os terminais são relativamente robustos, podendo ser inseridos, remo-

vidos e re-inseridos em contatos, matrizes, barras de terminais parafusados, etc., muitas vezes, antes de "abrirem o bico"... Os Integrados, contudo, têm "perninhas" pequenas, relativamente frágeis, muito curtas e - principalmente - nada "flexíveis"... Essas limitações determinam a obrigatoriedade de alguns cuidados, que devem ser observados **mesmo** nas chamadas montagens "definitivas" (nas quais o componente é usado/inserido uma única vez e pronto...).

A sequência de figuras e conselhos mostrados na presente "Lição" forma um bloco que deve ser imediata e permanentemente "retido na memória" do Leitor/"Aluno", de modo que - daqui pra frente - não tenhamos mais que voltar ao assunto (elementar, porém **essencial**...). Observem, portanto, com **ATENÇÃO**, e **JAMAIS SE ESQUEÇAM** do que aqui for explicado:



- FIG. 1 - O SOQUETE ("INTERFACE" MECÂNICO/ELÉTRICO, ENTRE OS C.I.s E AS PLACAS DE IMPRESSO - Uma peça de "apoio" muito importantes nas montagens (e ainda mais nas Experiências...) com C.I. é o chamado SOQUETE. Trata-se de um verdadeiro "interface" mecânico e elétrico que deve, simplesmente, ser soldado na placa de Circuito Impresso, "no lugar" a ser ocupado eletricamente pelo Integrado. Este, por sua vez, tem suas "pernas" enfiadas no dito soquete, ficando assim ligadas, porém **sem solda direta!** Conforme mostra a figura, o dito SOQUETE nada mais é do que um conjunto compacto (nas mesmas dimensões/número de pinos mostrados pelo Integrado que deverá acoplar...) contendo, na sua base duas linhas de pinos, cujos afastamentos, dimensões e medidas "entre linhas" são exatamente iguais às do Integrado. Dessa maneira, o soquete deve ter seus pinos inseridos num hipotético Circuito Impresso, nas **mesmas** ilhas/furos elétrica e mecanicamente preparadas para a recepção das "perninhas" do Integrado respectivo... Na parte superior do soquete, em exata correspondência mecânica e elétrica com os pinos na base, encontram-se duas linhas de fendas, contendo contatos metálicos de pressão, destinadas a receber - aí sim - as "pernas" do próprio Integrado... Vejamos, agora, quais são as vantagens de se usar esse "intermediário" (já que em quase tudo na vida e nas atividades humanas, "intermediário" é um "negócio" a ser evitado...):

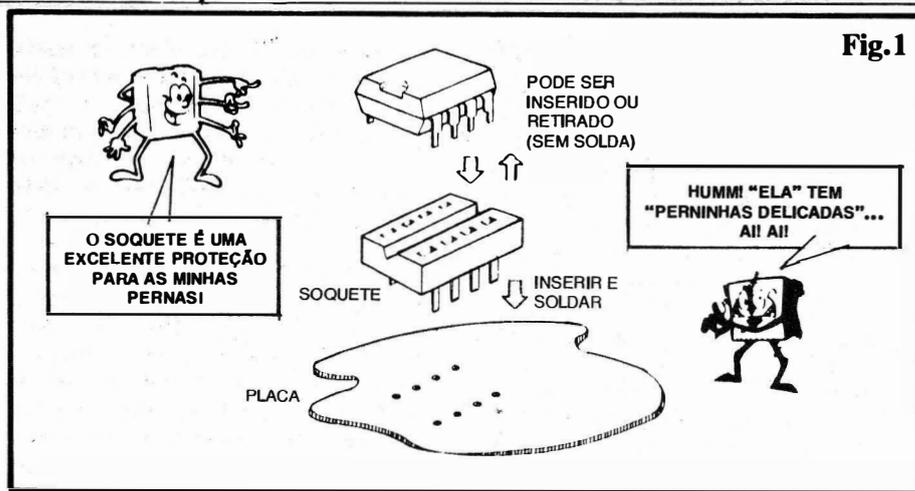


Fig. 1

- "Quem" é **soldado** ao impresso, nesse sistema, é o **soquete**, e **não** o Integrado. Como o soquete, obviamente, não contém uma enranha eletrônica sofisticada e delicada, nenhum "chip" de silício industrialmente trabalhado para nele serem criados transistores, diodos, resistores e arranjos circuitais, o componente e seus terminais é MUITO MAIS resistente a excessos de Temperatura do que seria um Integrado! Mesmo que o montador, distraído ou "molenga", leve vários segundos para efetuar cada ponto de solda, o eventual sobreaquecimento dificilmente causará danos ao soquete (só se "négo" usar um "ferrão" tipo "machadinho", daquele de "trocentos" watts, e "dormir" com ele por uma dezena de segundos em cada solda...). Assim, quem aguenta a "quentura" é o soquete, NÃO o Integrado (muito mais sensível e... muito mais caro...).

- Como o Integrado, absolutamente **sem solda**, pode ser colocado ou removido (teoricamente...) quantas vezes se queira, no respectivo soquete, fica **muito** fácil a eventual substituição de uma peça defeituosa, a troca de componentes por equivalentes de outra procedência (tentando obter o melhor desempenho para o circuito em questão...), etc. E tem mais: um Integrado, por distração soldado "invertido" a um conjunto de ilhas/furos, simplesmente não tem jeito: **deve** ser des-soldado, pino a pino, e recolocado na posição correta (com todos os probleminhas decorrentes desse chatíssimo - e perigoso - procedimento...). Já um soquete (que também tem "marquinha de referência" - veremos adiante...), se for soldado "invertido", obviamente não precisa ser removido e re-soldado! Basta **considerar** tal inversão no momento de inserir os pinos do respectivo Integrado, e pronto!...

- Alguns Integrados (notadamente os DIGITAIS da "família" CMOS e outros internamente baseados em

transistores de efeito de campo, de qualquer tipo... Não devem ser submetidos a Tensões durante eventuais testes ou medições, realizados "no circuito", e estando o arranjo desenergizado (alimentação desligada...). Fica, assim, muito difícil realizar testes ou verificações estáticas, mesmo com um simples multímetro, num circuito que contenha tais Integrados... Se houver um soquete "interfaceando" a conexão do Integrado, basta remover este último e efetuar todas as medições e verificações de teste necessárias, nos exatos "lugares elétricos" em que seus pinos estavam, mas "sem ele lá"...! A segurança é total. Depois de comprovar as circunstâncias externas, "à volta" do Integrado (que - nas medições, reafirmamos - "nao está lá"...), podemos reinseri-lo no soquete, com total "salvaguarda" à integridade do componente!

- Falando ainda dos Integrados "delicados", muitos deles podem ser inutilizados por "fugas" de Tensão presentes nas pontas dos soldadores... Explicamos: se o isolamento elétrico interno, que "separa" o elemento aquecedor do soldador ("resistência") da sua ponta de cobre, contiver qualquer "fissura" ou apresentar alguma pequena falha, embora o soldador continue aparentemente a funcionar "igualmente" (aquecendo, soldando, etc.), sua ponteira apresentará os 110 ou 220 volts da rede C.A. local. Isso, em muitos casos, inutiliza imediatamente o Integrado (se é este - obviamente - "quem" está sendo soldado no mo-

mento...). Já um soquete "não está nem af" para essa eventual "fuga" ou presença indevida de C.A. na ponteira do soldador (já que não há "miolo" eletrônico a ser danificado...).

- Por todas essas razões (e muitas outras, que o Leitor/"Aluno" descobrirá, na prática e no dia-a-dia...) o uso de soquetes para os Integrados é **altamente recomendável**. Se alguém "ainda não entendeu" o "ensanduichamento" do soquete entre a placa de Impresso e o respectivo Integrado, a vista explodida da fig. 1 dá todas as "dicas"...

- FIG. 2 - SOQUETES TAMBÉM TÊM A "MARQUINHA" DE REFERÊNCIA - Dissemos, aí atrás, que não haveria problema num soquete ser, eventualmente, soldado "invertido" a uma placa... Entretanto, é óbvio que se as "coisas" forem feitas da maneira correta, melhor! Além disso, é sempre bom manter uma referência visual consistente, no próprio soquete, sobre **qual a posição correta** de inserção do Integrado... Nós já vimos, em TRUQUES & DICAS anteriores, como a pinagem dos Integrados DIL é identificada, numerada ou "contada", sempre em sentido anti-horário, e a partir da extremidade da peça que contém uma pequena marca (um chanfrinho, um ponto colorido, em depressão ou relevo...), olhando-se a peça por cima (pelas "costas"...). Um sistema muito semelhante é adotado pelos fabricantes dos soquetes: na maioria deles, ou existe um pequeno chanfro em "V" numa das extremidades, ou um ponto nítido (em relevo ou depressão) junto a um dos cantos, ou mesmo, em alguns casos, o algarismo "1" demarcado em relevo junto ao respectivo pino. Para todos os efeitos práticos, aos soldarmos um soquete numa placa de Impresso, consideramos o posicionamento da sua "marquinha" exatamente como faríamos **diretamente** com um Integrado! Simplesmente, quando chegar o momento de "enfiar" as "pernas" do dito Integrado no soquete, basta respeitarmos essa referência (extremidade "marcada" do Integrado coincidindo com a extremidade "marcada" do soquete...).

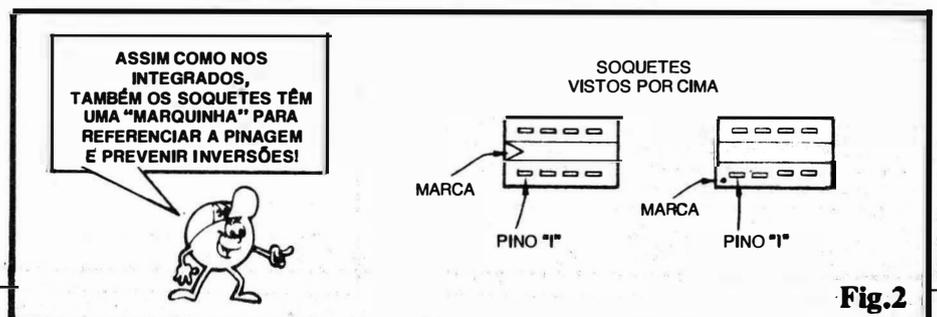


Fig. 2

OS TIPOS DE SOQUETES

Assim como existem Integrados DIL (**Dual in Line**, ou seja: com duas linhas de pinos, paralelamente dispostas...) de 8, 14, 16, 24 pinos, etc. (respectivamente com 4, 7, 8, 12, etc., "pernas" em cada linha...), o Leitor/"Aluno" encontrará, nas Lojas, soquetes com qualquer "número de pernas", sempre compatibilizando mecânica e eletricamente com os Integrados que devam ser inseridos nos ditos cujos...

Além disso, existem tipos especiais de soquetes, contendo pinos mais longos e fortes (ainda que com os mesmos espaçamentos e calibres padronizados...), normalmente usados para montagens laboratoriais tipo "**wire wrap**" (onde as conexões elétricas são feitas com fios finos enrolados aos terminais, usando-se para isso uma maquininha especial...). Esse tipo de soquete não é conveniente para o uso normal, entre placa e Integrado (embora, em emergências, possa ser até usado, desde que suas longas "pernas" sejam amputadas **antes** da soldagem, para um tamanho aceitável - caso contrário o Leitor/"Aluno" não conseguirá "transitar" com a ponta do soldador por aquela pequena "selva" de pinos compridos e duros, com todo o respeito...). Lembrem-se que as "perninhas" de um soquete padrão, normal, são muito parecidas, em tamanho, estrutura e calibre, às de um Integrado comum...

Soquetes podem, ainda, apresentar "corpos" sólidos ou vazados, sendo isso apenas uma questão de "modelo industrial"... De qualquer modo, se o Leitor/"Aluno" presume que vá realizar muitas inserções e remoções de Integrados sobre um soquete, convém adquirir um bastante sólido, com pinos e "buracos de encaixe" firmes... Lembrem-se que, igualzinho governantes, tem soquetes de boa e de má qualidade (quanto aos soquetes, a maioria é de **boa** qualidade... Quanto aos governantes, Vocês sabem...).

- FIG. 3 - AS FRAGILIDADES MECÂNICAS DAS "PERNAS" DOS INTEGRADOS, SUAS CONSEQUÊNCIAS E PREVENÇÕES...

- Normalmente, por parâmetros industriais "standartizados", a separação entre as duas linhas de pinos de um Integrado DIL de 8, 14, 16 ou 18 "pernas" deve ser, nas extremidades dos pinos, de 3/10" (três décimos de polegada). Também como importante referência, a distância entre dois pinos adjacentes é - por padrão - igual a 1/10" (um décimo de polegada). Soquetes, e conjuntos de ilhas pré-leiautadas (decalques) mostram essas exatas medidas, afastamentos e separações... Na prática, porém (embora não muito flexíveis), as "perninhas" dos Integrados costumam mostrar alguns problemas de "posição", visualmente exemplificados na figura 3: os C.I.s novos, adquiridos nas Lojas, frequentemente mostram uma distância "A" (entre linhas de pinos) um "tiquinho" maior do que os convencionais 3/10", o que às vezes dificulta, em primeira instância a inserção dos pinos nos furos feitos numa placa de Impresso. A solução óbvia é "estretar", com **muito** cuidado, a distância "A", eventualmente usando um alicate de bico fino e longo, que possa "pegar" **todos** os pinos de **uma** linha, simultaneamente, num único "aperto"... Sob nenhuma hipótese deve ser permitido que os pinos de uma mesma linha resultem desalinhamados, caso em que a inserção (seja em placa, seja em soquete) ficará ainda mais dificultada... Outro problema de "bagunçamento" dos pinos costuma surgir após diversos "tira-e-põe" do Integrado num soquete (caso em que ocorre com frequência nas montagens experimentais, por exemplo realizadas na MESA DE PROJETOS cuja construção foi descrita em "Aula" anterior do nosso "Curso"...). Qualquer leve torção ou esforço feito irregularmente, tanto na inserção quanto na retirada do componente, gera pequenos

"entortamentos" nos pinos, os quais, cada vez mais, dificultarão o perfeito "enfiamto" das "pernas". É fácil verificar-se tal condição: basta observar a peça lateralmente, a partir de uma das suas extremidades. A visão será parecida com a da fig. 3-B...

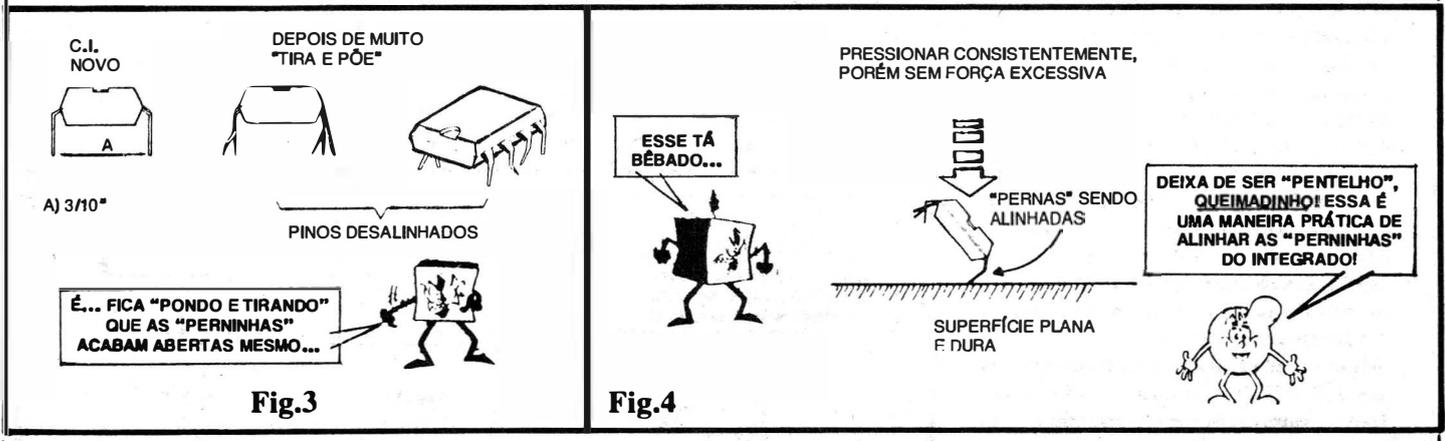
- FIG. 4 - CORRIGINDO O "BAGUNÇAMENTO" DOS PINOS...

Uma forma prática e simples de realimentar os pinos (sempre lembrando que as "perninhas" são frágeis, poucos flexíveis, e que não suportam torções drásticas...) é a sugerida na figura: segurando-se o Integrado com o polegar e o indicador de uma mão, pressionam-se simultânea e firmemente (porém sem força excessiva...) **todos** os pinos de uma mesma linha contra uma superfície dura e lisa (o tampo de uma mesa ou bancada...). A operação deve ser feita com o "corpo" do Integrado guardando um ângulo de aproximadamente 45° com relação à dita superfície... Se mostrar-se necessário, após essa "retificação" um "aperto" geral na linha de pinos, com alicate de bico fino e longo, complementar o alinhamento, salvando o Integrado para ainda várias utilizações...!



QUEBROU A "PERNA" DO INTEGRADO...? DANOU-SE...

Componentes mais "pesados" e robustos, elétrica e mecanicamente "falando" (resistores, capacitores e mesmo a maioria dos transístores comuns...) podem sofrer eventuais "próteses" em suas "pernas", se estas forem partidas por dobras mais radicais ou por excessivas torções em sentidos opostos (coisa que acontece muito, nas montagens experimentais com vários "reaproveitamentos" de componentes - sem solda...). Se a operação for feita com rapidez e limpeza, pedacinhos de fio rígido podem



ser soldados aos "tocos" dos terminais, novamente alongando-os aos comprimentos suficientes...

Com Integrados, esse "transplante de membros" (no bom sentido...) dificilmente pode ser feito, por uma série de razões: as "perninhas", quando quebram, o fazem bem rente ao "corpo" do componente, com o que fica impossível aplicar-se solda ao "toquinho" sobrando. Além disso, se tentarmos fazer uma "prótese" com fio mais rígido ou mais flexível do que os pinos do componente, esse "estranho no ninho" dificilmente poderá ser alinhado com precisão aos demais pinos e - com certeza - "fugirá da fila" quando pretendermos - por exemplo - enfiar as "pernas" do Integrado num soquete...

Mesmo que seja mecanicamente "possível" aplicar-se uma "prótese" a uma das "pernas" do Integrado (nas raras ocasiões em que a dita cuja se quebra próximo à extremidade externa...), termicamente a operação será danosa ao componente... O calor excessivo (pela proximidade e pela inevitável demora na operação...) terá grande chance de "torrar" as entranhas do Integrado!

Assim, "não tem choro nem vela"... Integrado com "perna" quebrada (salvo raríssimas exceções, obtidas a partir de um trabalho digno de relojoeiro...) vai para o lixo... Não tem volta!

Pretendendo realizar muitas inserções e remoções de um Integrado em soquetes, para prevenir a quebra das "pernas" é fundamental manter-se os pinos **sempre** bem alinhados.... É aí que entram os conselhos e "dicas" da presente "Lição" (que pode parecer desimportante para alguns, mas que para a maioria dos Leitores/"Alunos", todos uns "duros" que vivem "contando moedinhas", tem **sim**, grande valor prático...).

●●●●●

- **FIG. 5** - REMOVENDO COM SEGURANÇA INTEGRADOS DOS SOQUETES - A grande maioria dos "desalinhamentos" dos pinos dos Integrados ocorre justamente no momento de removê-los dos soquetes. Normalmente os pinos ficam tão "bem presos", depois de inseridos, que só puxando com relativa força podemos remover a peça... Acontece que, nesse ato de puxar, frequentemente exercemos um vetor mecânico "não alinhado" com as posições normais dos pinos (sempre puxamos "um pouco torto", pelo natural desconforto da operação...). Arrancar um Integrado do soquete, prendendo-o previamente com as unhas do polegar e do indica-

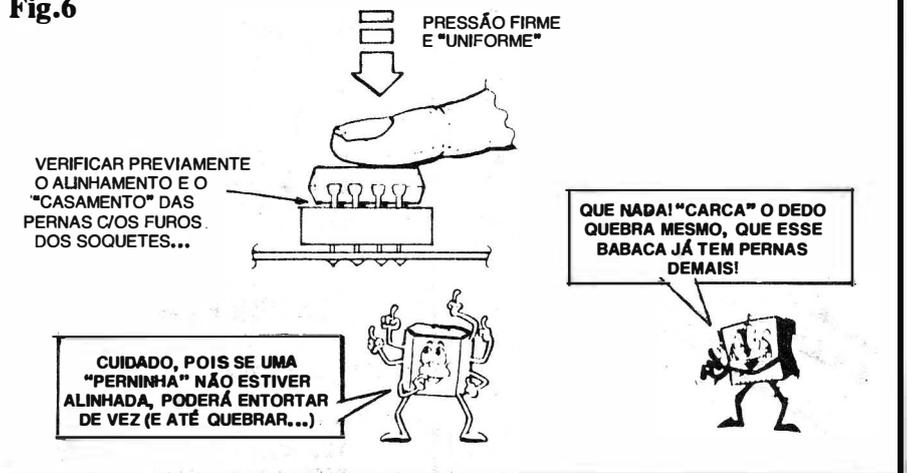
Fig.5



dor pode parecer a solução óbvia, mas com certeza resulta num "festival de pernas tortas" (feito jogo de futebol dos times atuais que a gente vê por aí...), caindo inevitavelmente nos problemas já descritos no presente TRUQUES & DICAS... Existe à venda, nas Lojas, uma minúscula (e barata) ferramenta extratora, destinada justamente a "unhar" o Integrado, pelas suas duas extremidades, a partir do que podemos puxar o "bichinho" sem desalinhar suas "pernas". Uma ferramenta dessas, em bancada, é um **must**... Quem não quiser (ou não puder...) pagar as "merrequinhas" por um extrator comercial, poderá construir um, em casa, sem o menor problema (observar a figura...): nada mais do que uma lâmina metálica, dobrada ou entortada em "U" (usar um metal que apresenta certa maleabilidade, como alumínio, cobre, latão, ou mesmo "lata", aproveitada de uma tampa de embalagem de sardinhas, previamente ingeridas - as sardinhas, **não** a embalagem... - com pão e guaraná, como todos nós, bóias-frias, adoramos...). Em "reposso", o afastamento das extremidades das "pernas do U" deve ser **maior** do que o comprimento padrão dos Integrados (considerando os DIL

mais "longos", de 16 ou de 18 pinos...). Um simples efeito de "mola", inerente ao formato dado à lâmina, permitirá que - com dois dedos - seguramos a ferramenta e apertemos suas "garras" sobre as extremidades do C.I. Para que exista um bom "agarramento", convém fazer duas dobrinhas em ângulo reto, "para dentro", nas duas extremidades do "U"... O tamanho total da "ferramenta" não é rígido nem muito importante... O fundamental é que a **largura** da lâmina (principalmente das dobrinhas/garras realizadas nas extremidades...) seja inferior a 3/10" (2/10" ou cerca de 0,5 cm. são uma boa medida...) para que ela possa "entrar" por sob o Integrado, "no meio" das duas linhas de pinos... Tudo então se resumirá no ato de apertar e puxar, com força "uniforme" (direcionalmente bem "para cima", perpendicularmente à posição do Integrado...) com a peça saindo direitinho do soquete, todos os pinos preservados em suas posições, alinhamentos e afastamentos, prontos para nova e futura inserção, quando for necessário...! A presente "dica" **não é uma brincadeira!** Aqui, no Laboratório de ABC/APE, nossos projetistas e técnicos usam uma "porrada" de extratores desse tipo, al-

Fig.6



guns comprados em lojas, outros feitos por aqui mesmo, usando lâminas de lutas de cerveja (nenhuma alusão ao tipo de "alimento" que as figuras mais ingerem...).

- FIG. 6 - INSERINDO COM SEGURANÇA INTEGRADOS NOS SOQUETES - Tirar e por com segurança e precisão (isso aqui **não** é uma versão atualizada do "Kama Sutra"...) são - portanto - ações **importantes** para a preservação mecânica das "perninhas" dos Integrados! Ao colocar (ou recolocar...) um Integrado num soquete, a mesma uniformidade e "verticalidade" da força aplicada, já sugerida para a remoção (porém agora em sentido contrário...) são essenciais. Os soquetes já contêm (os de boa qualidade...) sulcos ou guias em torno das linhas de pinos e também em torno de cada furo de inserção, de modo a "levar" os pinos aos furos quase que automaticamente... No entanto, é fundamental verificar visualmente, **antes** de pressionar a peça, se todas as "pernas" estão corretamente posicionadas, cada uma "casando" com o respectivo furo de inserção... Só então, numa pressão firme e uniforme (não com força excessiva...), o C.I. pode ser inserido no soquete...

.....

Para quem já conseguiu "juntar os trocados" e adquirir um "Proto Board" (Matriz de Contatos, cujo uso foi detalhado nas duas últimas "Aulas", aqui mesmo na Seção TRUQUES & DICAS...), valem também todas as recomendações contidas na presente "Lição"... No entanto, as tais Matrizes são mecanicamente muito favoráveis à inserção e remoção dos Integrados (foram inventadas e fabricadas **para isso...**), e só mesmo se o Leitor/"Aluno" se comportar como o Maguila (usando as "luvas"...) durante a inserção ou remoção é que algo poderá sair errado...

.....

**PARA ANUNCIAR LIGUE
(011) 223-2037**

KITS?

Existem muitos por aí!...

-Profissionais?

Só os da **KITBRÁS:**

AMPLIFICADORES DE 1 A 400W
PRÉ-TONAIIS MONO/ESTÉREO
RÁDIO & TRANSMISSOR DE FM
SEQÜÊNCIAS DE 1KW OU 2KW
DE 4, 6 OU 10 CANAIS E MAIS
40 OUTROS KITS. TODOS
COM GARANTIA TOTAL
E INTEGRAL

Escreva para
Cx. Postal 43.045
CEP 04198-970 - São Paulo
e receba nosso catálogo e +
projeto grátis do amplificador
de 80W

COMKITEL ELETRÔNICA

IK-180A



OFERTÃO

Apenas
US\$ 25,00

MULTÍMETRO ICEL IK 180A

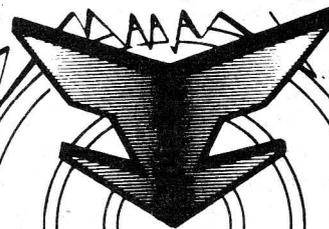
SENSIBILIDADE: 2K OHM (VDC / VAC)
VOLT DC: 2,5 / 10 / 50 / 500 / 1000V
VOLT AC: 10 / 50 / 500V
CORRENTE AC: 500 / 10mA / 250mA
RESISTÊNCIA: 0 0 5M OHM (x10 / x1K)
DECIBÉIS: 10 dB até + 56dB
DIMENSÕES: 100 x 65 x 32 mm
PESO: 150 grammas
PRECISÃO: + 3% do F E em DC
(a 23° + 5°C) + 4% do F E em AC
+ 3% do C A em RESISTÊNCIA

ESTOQUE LIMITADO

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua General Osório, 185

TEL: (011) 221-4779 - 223-1153
FAX: (011) 222-3145

ACERTE NA ELETRÔNICA



**SE VOCÊ QUER
APRENDER ELETRÔNICA
NAS HORAS VAGAS E
CANSOU DE PROCURAR,
ESCREVA PARA A**

ARGOS IPdTEL

**É SIMPLEMENTE A MELHOR ESCOLA
DE ENSINO À DISTÂNCIA DO PAÍS**

EIS OS CURSOS:

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

ELETRÔNICA DIGITAL

TV EM PRETO E BRANCO

**MICROPROCESSADORES E
MINICOMPUTADORES**

TV A CORES

**PROJETO DE CIRCUITOS
ELETRÔNICOS**

PRÁTICAS DIGITAIS

Preencha e envie o cupom abaixo

ARGOS IPdTEL
R. Clemente Alvares, 247 - São Paulo - SP
Caixa Postal 11916 - CEP 05090 - Fone 261 2305

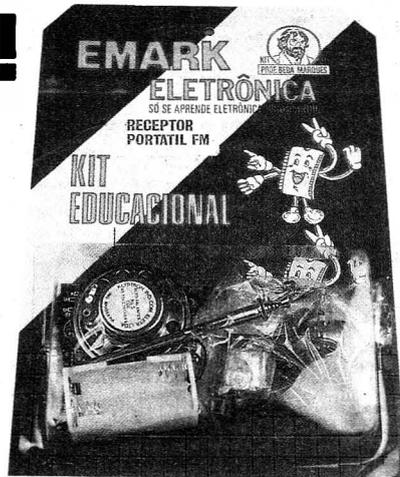
Nome
Endereço
Cidade CEP
Curso

ABC18

MAIS DE 200 KITS

200 KITS A SUA ESCOLHA.

A MELHOR MANEIRA DE APRENDER ELETRÔNICA: PRATICANDO!



ATENÇÃO! AS PLACAS VÃO PRONTAS, FURADAS E COM O "CHAPEADO" EM SILK-SCREEN.

JOGOS ELETRÔNICOS & BRINQUEDOS

- **ROBÔ RESPONDEDOR (00401-APE)** - Responde c/ bíp-bíp temporizado ao seu assobio ou falat. Só o módulo. CR\$ 1.640,00
- **PIRÂMIDO PERPÉTUO (01905-APE)** - Aclona automaticamente no escuro (placa LED). Baixíssimo consumo de pilhas. **PARA INICIANTES**. CR\$ 690,00
- **GRILLO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (00814-APE)** - "Inseto robô" climitação perfeita do som do "comportamento" do um grilo real! Aclonado automaticamente pela escuta! Brinquedo avançado. Inédito e fascinante! CR\$ 1.640,00
- **MIM-LABIRINTO ELETRÔNICO (07715-APE)** - Joguinho gostoso e emocionante! Pouquíssimas peças! Mini-montagem. **PARA INICIANTES**. CR\$ 385,00
- **ROLETO II (08517-APE)** - Jogo completo e emocionante c/ 10 LEDs em padrão circular aclonado p/toque, efeito temporizado, decelamento automático da velocidade, simulação sonora e resultado aleatório! CR\$ 2.130,00
- **LÂMPADA MÁGICA (10921-APE)** - Incrível: acende com um fôro e "apaga com um sopro" (simulado). Fantástico "truque eletrônico", fácil de realizar. **PARA INICIANTES**. CR\$ 890,00
- **PIPERABA PORTÁTIL (12724-APE)** - Tiro-ao-alvo eletrônico "de bolso", com efeitos visuais e inovadores sensores táteis! Emocionante e "cheio" de manifestações. Interessantes, apenas encontradas em games muito mais caros! Dedicado ao hobbyista iniciante e ao amante de jogos eletrônicos portáteis. CR\$ 2.070,00
- **PINTO NA MÃO (12924-APE)** - Mini-montagem, ideal p/iniciantes. Comportamento idêntico ao "plno" comercial, que "pla" automaticamente, ao ser colocado na palma da mão. Alimentado por bateria (substituível), sensível ao toque, bom volume sonoro. Um fantástico "brinquedo tecnológico" de montagem **muito simples**. CR\$ 1.165,00
- **CAÇADOR DE DUENDES (14527-APE)** - Um Super-Brinquedo Eletrônico, com "ISCA" e "DUENDE", uma espécie de "escande-esconde", sofisticado, onde o "DUENDE" deve ser encontrado pelo "CAÇADOR" que utiliza a "ISCA" para detetá-lo! Manifestações sonoras e visuais interessantes e realistas (o DUENDE dá "marfelas" e "pisca os olhos" luminosos, quando "ouve" a ISCA). Ideal para Hobbyistas brincheiros. CR\$ 3.145,00
- **PINTO AUTOMÁTICO (17835-APE)** - Pla automaticamente a longos intervalos regulares - controlado por sensores interruptores de toque. CR\$ 2.255,00
- **ROBOZINHO TRÊ-ZOHO (18437-APE)** - Para principiantes. Escuta os sons à sua volta e reage piscando seus três olhos luminosos. CR\$ 1.345,00
- **CAIXA DE SURPRESA (19039-APE)** - Introduzida em uma caixa a ser aberta por um "xerete" (esse recebe uma ou duas centenas de vozes (inofensivas) nas mãos. Alimentação 9 volts. CR\$ 4.025,00
- **PERNILLONGO PENTEHO (20041-APE)** - Um circuintinho para "encher o saco" limita, c/incrível fidelidade, o "canto" de um pernillongo noturno, aclonado automaticamente pela escuridão (de dia, fica "quitolho"...). Ideal para "penteho" aquele irmão mais velho, "chatão" (ele merece...). Aliment. p/pilhas (6V) sob consumo irrisório, pode ser "deixado ligado" durante meses - completo. CR\$ 2.300,00
- **TESOMETRO (20843-APE)** - Gostosa brindeadeira eletrônica, baseada em rigorosos fatos científicos: verdadeiro "medidor de teste", capaz de analisar (e indicar, numa barra de LEDs), o tamanho da paixão entre um casal "cobaia"..., imprescindível para animar festas e reunir! Um "medidor de amor", capaz de incentivar (ou de "detrubar", se for falso...) qualquer relacionamento homem/mulher (ou homem/homem, mulher/mulher, qualquer outra combinação ou emparelhamento, conforme ditam as novas modas...). Módulo eletrônico completo. CR\$ 1.110,00
- **PULSEIRA DE SUPER-HERÓI (21944-APE)** - Super-brinquedo p/ a garotada! A um simples toque de dedo dispara uma sequência luminosa, colorida e "aleatória", de bonito efeito, simulando os dispositivos de "comunicação" dos super-heróis japoneses da TV (4 LEDs em manifestação dinâmica). Aliment. p/bateria ou pilhas. Só o módulo eletrônico. CR\$ 780,00
- **MANOJA ELETRÔNICA PILOTO (23446-APE) E FERROVIA ELÉTRICA (23446-APE)** - Módulo eletrônico p/controle de velocidade de "autoramas" e "ferrovarias". Funciona de 9 a 15 VCC por até 3A, substituindo as "velhas" manoplas por reostato! Controle "maço", de "zero" a "tudo", sem perda de torque. Para eletrônica completa, **sem** a "casca" ou **contêiner**. CR\$ 2.075,00
- **DADO AUTOMÁTICO (24017-APE)** - Controlado pelo toque de um dedo, com pontuação aleatória na mesma configuração de um dado cúbico convencional! Automático, temporizado, com **auto-shut-off**. Imune a "falcatruas" e tendenciosidades! Aliment. por bat. 9V (baixíssimo consumo). Módulo **de** completo, não incluindo caixa e materiais externos. CR\$ 1.500,00

EFEITOS SONOROS & GERADORES COMPLEXOS

- **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (02807-APE)** - Som nítido e extremamente parecido c/"polícia". Montagem fácil, ideal **PARA PRINCIPANTES**. CR\$ 1.435,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SOMS E EFEITOS (03108-APE)** - "MII" melodias e efeitos, totalmente programáveis. Infinitas possibilidades em sons sequenciais. Ideal para Hobbyistas. CR\$ 1.870,00
- **PASSARINHO AUTOMÁTICO (05211-APE)** - Perfeita imitação do gorgoleio de um passarinho real! Canta, pára e volta a cantar automaticamente num efeito extremamente realista "Engana" até os passarinhos de galota! CR\$ 2.840,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 5313 (06617-APE)** - Contém uma melodia já memorizada e programada. Fácil montagem e múltiplas aplicações! Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica. Fácil montagem (Aliment. 3V - duas pilhas peg.). CR\$ 2.690,00
- **EXPERIMENTADOR DE ALTA-TENSÃO (GERADOR DE RAIOS) (23546-APE)** - Interessante módulo p/geração de Tensões de milhares de volts, com segurança e praticidade (aliment. 12 VCC x 1 A). Fantásticos efeitos e experiências com "raios de Laboratório". Módulo eletrônico completo, requerendo uma bobina de ignição de veículo (não incluída) e fonte (idem). Montagem fácil. CR\$ 1.910,00
- **MKI (CAIXINHA DE MÚSICA - UMA MELODIA) (23947-APE)** - Nova versão, super simples, sem transformador, aliment. 1,5 ou 3,0V (1 ou 2 pilhas), saída em alto-falante miní. Contém uma melodia agradável já programada, numa montagem fácil, permitindo "mii" adaptações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (K55313). CR\$ 3.315,00
- **MK2 (CAIXINHA DE MÚSICA - 7 MELODIAS) (23947-APE)** - Nova versão, montagem extremamente simples, c/aliment. por 1 ou 2 pilhas peg. (saída em cápsula plezo), 7 melodias e 7 acutadas em sequência ou uma por vez. "MII" adaptações e aplicações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (K55381). CR\$ 3.000,00
- **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (24447-APE)** - Montagem fácil, efeito sonoro perfeito. Ideal p/brinquedos, avisos, pequenos alarmes de baixa Potência, etc. Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (não inclui caixa). CR\$ 1.990,00

CONTROLES REMOTOS COMANDO POR SENSOREAMENTO E DETETORES

- **CONTROLE REMOTO INFRÁ-VERMELHO (00101-APE)** - Super-versátil, saída p/rele p/cargas de C.A. ou C.C. (1 canal/Instant). CR\$ 3.165,00
- **CONTROLE REMOTO SÔNICO (01005-APE)** - Sintonizado, ideal p/brinquedos, alcance local, cargas de C.A. ou C.C. CR\$ 3.570,00
- **SIMPLES RADIOCONTROLE (01504-APE)** - Controle remoto mono canal temporizado p/cargas C.A. (800W) bom alcance, trabalha acoplado a receptor FM. CR\$ 2.620,00
- **RADIOCONTROLE MONOCANAL (02206-APE)** - Completo e autônomo, controle remoto tipo "liga-desliga". Alcance 10 a

- 100m. Fácil ajuste e utilização. CR\$ 4.095,00
- **CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (02607-APE)** Tipo Iiga ou desliga cargas de potência aclonada pela voz. Super-sensível, temporizada. CR\$ 2.145,00
- **MICRO-RADAR INFRÁ-VERMELHO (03508-APE)** - Módulo de sensoramento ativo multi-aplicável (residência, comércio, Indústria). Funciona mesmo no escuro total! CR\$ 3.500,00
- **DETECTOR DE METAIS (04710-APE)** - Indica presença de metais enterrados/embutidos em paredes. Útil/sensível p/utilizações profissionais ou "caça-tesouro". CR\$ 2.070,00
- **CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (05412-APE)** - Comando sem fio p/aparelhos/dispositivos com alcance moderado. Direcional, prático. Ideal para hobbyistas, Feira de Ciências, etc. CR\$ 5.370,00
- **MÓDULO TERMOMÉTRICO DE PRECISÃO (09319-APE)** - Termômetro eletrônico preciso/sensível, faixa até 100°. Laboratório, controles Industriais, estufas, chocadeiras, aquírios, etc. Pode ser acoplado a multímetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro próprio. CR\$ 1.800,00
- **CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO (11221-APE)** - Alcance 2 a 7m, sensível, versátil, 6 a 12V. C/saída C.C. até 1A (acoplável a rele opcional). Aclonamento p/simples lanterna de mão. Multi-aplicável, ideal **PARA INICIANTES**. CR\$ 3.255,00
- **MÓDULO SENSOR DE IMPACTO MULTI-USO (11321-APE)** - "Sento" batidas, vibrações, movimentos bruscos, etc. contra sólidos. Múltiplas aplicações. Saída temporizada por rele (cargas de potência). CR\$ 2.070,00
- **SUPER CONTROLE REMOTO INFRÁ-VERMELHO - 9 CANAIS (13325-APE)** - Módulo completo (transmissor portátil mais receptor, 09 canais sequenciais e progressivos) dotado também de "resetamento" remoto! Saídas "em aberto", aceitando inúmeros tipos de drivers ou interfaceamentos de potência p/qualquer tipo de carga C.A. ou C.C. CR\$ 5.225,00
- **CAÇA-TESOURO (DETECTOR DE METAIS II) (13725-APE)** - Sensível e fácil de utilizar, c/Indicação por instrumento galvanômetro ou V.U.), MII aplicações "aventureiras" ou sérias! CR\$ 2.220,00
- **SUPER-DETECTOR DE METAIS (18036-APE)** - Modelo mais sensível, totalmente transistorizado (Indicação por galvanômetro). CR\$ 5.360,00
- **SENSOR DE POTÊNCIA POT TÓDIA-PROXIMAÇÃO (19741-APE)** - Eficiente, sensível (um único ajuste permite adequar a vários tamanhos de superfície metálicas sensoras) e com saída potente, por rele (Incluso no KIT). Totalmente transistorizado, trabalha sob 12 VCC (apenas 100mA) e pode ser usado em veículos, em alarmes domésticos, em aparelhos comerciais ou Industriais, instalação fácil/ma - Completo. CR\$ 1.730,00
- **AUDI-CHAVE MULTI-USO (21643-APE)** - Interruptor de CC, boa Potência (6 a 12V x 1A) acionável por ruídos ambientes ou pela voz humana, muito versátil e multi-aplicável! Pode comandar facilmente qualquer aparelho, circuito ou dispositivo eletrônico (que trabalhe na faixa de Tensão/Corrente Indicada)! Com a simples anexação de um rele (opcional, não fornecido c/o KIT), a Potência de controle poderá ser grandemente aumentada! Ideal para Experimentadores, Hobbyistas "avançados". Módulo eletrônico básico completo. CR\$ 710,00
- **DETECTOR DE CAMPOS ELETRÔNICOS (22244-APE)** - Sensível à presença de campos oscilantes ou pulsados (pode detetar também campos estáticos, pela rápida movimentação do sensor) c/Indicação por LED. Aliment. bat. 9V. Parte eletrônica completa (não inclui formas especiais p/a bobina ou suas variantes). CR\$ 3.380,00

**ALARMES E
ITENS DE SEGURANÇA**

- **ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (00702-APE)** - "Radar Óptico" sensível, fácil instalação. Aviso por "bip" importado. CR\$ 2.750,00
- **ALARME DE PORTA SUPER-ECONÔMICO (00045-APE)** - Proteção simples e eficiente p/portas, janelas, vitrines, etc. Ideal PARA INCIANTES. CR\$ 1.650,00
- **GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (01304-APE)** - Controla e grava chamadas acoplado a um gravador comum. Projeto "secreto". CR\$ 1.840,00
- **ALARME-SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORIZADO (01005-APE)** - "Radar Capacitivo" sensível, temporizado, c/saída potente p/cargas até 10A, (1000W em 110 ou 2000W em 220), c/relé. CR\$ 2.070,00
- **BARRERA ÓPTICA AUTOMÁTICA (03060-APE)** - Aclonado p/quebra de feixe", opera c/luz visível, Sensibilidade automática (sem ajustes). Saída temporizada c/relé p/cargas de potência (até 10 A em C.C. ou até 2000W em C.A.). CR\$ 1.915,00
- **LUMINADOR DE EMERGÊNCIA (03709-APE)** - Alimentação: estado sólido, acionamento instantâneo em caso de black out. Reset automático, alimentação p/bateria. CR\$ 1.000,00
- **RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO) (05171-APE)** - Controla e detecta movimentos em razoável volume ambiental (sala, passagem, entrada, Int. de veículo, etc.). Fácil de montar e instalar. CR\$ 3.690,00
- **MAQUINETA CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (05512-APE)** - Profissional e completíssima c/3 canais de sensoramento (um temporizado p/entrada e saída). Canais operacionais de potência p/qualquer dispositivo existente. Alimentação 110/220 VCA e/ou bateria 12V. Inclui carregador automático interno. Todos sensores/controles/funcões monitorados por LEDs. CR\$ 7.700,00
- **SUPER-SIRENE P/ALARMES (05712-APE)** - Módulo de Potência (até 50W), som "condulado" e penetrante. Ideal p/almes residenciais, industriais, veículos, etc. Pequeno tamanho e som forte. CR\$ 1.255,00
- **ESPÍRITO TELEFÔNICO (06113-APE)** - Basta digitar o nº do telefone controlado p/ovir tudo o que se passa lá! Temporizado, secreto, p/diversas aplicações (segurança, espionagem, vigilância, "babá" eletrônica, etc.). Fácil de acoplar a linha telefônica. CR\$ 2.550,00
- **ALARME OU INTERRUPTOR SENSÍVEL AO TOQUE (06513-APE)** - Liga cargas de C.A. até 200W em 110 ou 400W em 220 a um toque de dedo! Sensível e multi-aplicável. Ideal PARA INCIANTES. CR\$ 930,00
- **MICRO-AMPLIFICADOR ESPÍRITO (06714-APE)** - Incrível desempenho, super-sensível, altíssimo ganho P/escuta secreta" o/lo ou como "telescópio acústico". Inclui também para naturalistas, observadores de pássaros e estudantes de animais, incluí microfones super-mini. CR\$ 1.550,00
- **MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (06016-APE)** - Acoplado à linha telefônica, sem alimentação transmite p/receptor FM próximo toda conversação. Ideal para espionagem e vigilância. CR\$ 520,00
- **ALARME MAGNÉTICO C.A. (06216-APE)** - Mini-módulo p/controle de portas e passagens. Utilíssimo p/segurança localizada. Aclona carga de C.A. (até 300W) - funciona 110/220V. CR\$ 930,00
- **SUPER SENTE-GENITE (06819-APE)** - "Vigia Eletrônica" p/monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas "Radar Óptico" sensível, multi-aplicável em instalação de segurança. CR\$ 2.365,00
- **MAQUINETA CENTRAL DE ALARME (01181-APE)** - Pequeno tamanho, grande desempenho. Ideal p/controle de vitrines, passagens, portas, calças registradora, etc. Canais N.F. e N.A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem e instalação fáceis. CR\$ 1.840,00
- **ALARME DE TOQUE/PROXIMIDADE, TEMPORIZADO (P/MACARETAL) (14026-APE)** - Exclusivamente p/fechaduras/maçanetas METÁLICAS. Instaladas em portas NÃO METÁLICAS. Alarme sonoro forte, instantâneo ou temporizado (à escolha), p/chevamento c/controle de sensibilidade. Reage ao toque de um Intruso sobre a maçaneta, mesmo que a pessoa esteja usando luvas. CR\$ 2.255,00
- **MÓDULO DE MEMÓRIA PRONK TEMPORIZADO DA "MACARETAL" (14827-APE)** - Complemento link para o MAQUINETA CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (APE nº 12). Permite a memorização da violação da entrada controlada pelo link temporizado. Incrementando muito a alta segurança do sistema original. Fácil de acoplar à "MACARETAL" e de instalar (alimenta-se da própria CENTRAL). CR\$ 930,00
- **SUPER-BARRERA DE SEGURANÇA INFRA-VERMELHO (15428-APE)** - Completo sistema com "central" e módulos optoeletrônicos específicos de longo alcance (barreras de até dezenas de metros, em condições ideais). Admite ampliação no número de barreras e trabalha com bateria acessória de no break (inclui carreg. automático p/bateria). Saída temporizada (4 min.) e potente sirene intermitente incorporada. Fácil instalação, adaptação e modificação. CR\$ 11.140,00
- **SIRENE DE 3 TONS (17181-APE)** - Módulo eletrônico (sem transdutor) super-potente c/chevamento p/3 sirenes diferentes. CR\$ 930,00
- **RELÉ ELETRÔNICO P/GRAVAÇÃO TELEFÔNICA (17332-APE)** - Não usa relé, não precisa de alimentação "própria". Pode ser embutido dentro da caixa do mini-gravador. CR\$ 495,00
- **PORTEIRO AUTOMÁTICO (18337-APE)** - Um verdadeiro mordomo-robô, vigia, cortêz. Quando algum visitante noturno tocar a campainha, liga automático e temporizado a luz de entrada da residência. Não há alteração na instalação elétrica, 110 ou 220 volts. CR\$ 4.720,00
- **ALARME C/CONTROLE P/CONTROLE DE ALIENIAÇÃO (18538-APE)** - Ideal p/controle/vigilância de Postal, etc. Uma vez disparado, permanece nesse estado. Com reset, sirene, incorporada - 6 Volts. CR\$ 2.040,00
- **PODEROSA SIRENE "D-DA" (20642-APE)** - Trabalhando sob 12 VCC (4A). Ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de viaturas, etc. Libera cerca de 20W de intensa e diferente sonoridade modulada em dois tons periódicos (como sirene de bombelões, tipo "dill-dá"). Tamanho pequeno, podendo ser acoplada nas "costas" do próprio projetor de som (corneta eletromagnética de 2 a 4 ohms. NÃO inclui no KIT) CR\$ 1.255,00
- **BARRERA INFRA-VERMELHO PROFSSIONAL (21143-APE)** - Módulo duplo, formado pelo emissor (BIVEP-E) e pelo receptor (BIVEP-R), estabelecendo uma "barreira invisível" de proteção em passagens, portais, locais cujo acesso ou "penetração" devam ser controlados, monitorados ou fiscalizados. Excelente alcance (dependendo da parte ótica, não fornecida com o KIT), saída com relé (capacidade dos contatos = 2A) c/contatos reversíveis, e "piloteagem" por LED (facilitando o ajuste e alinhamento). Circuito ultra-compacto, dimensionado para acomodamento em caixas padronizadas tipo 4 x 2" (standard) - em instalações elétricas residenciais e comerciais. Aliment. 12 VCC (fonte ou bateria, baixo consumo). Ideal para profissionais instaladores de alarmes, etc. Módulos eletrônicos completos (sem partes óticas, lenteas, caixas, etc.). CR\$ 1.870,00

**EFEITOS LUMINOSOS
(LUZES RÍTMICAS, SEQUENCIAIS OU COMPLEXAS)**

- **SIMPLES MULTIPISCA (01204-APE)** - Efeito alternante tipo "porta de Drive-In" c/6 LEDs. Ideal PARA INCIANTES. CR\$ 500,00
- **TRÍ-SECUENCIAL DE POTÊNCIA ECONÔMICA (03040-APE)** - Três canais, velocidade ajustável, bi-tensão (110-220), até 600W ou até 1200W p/canal. Aclonamento em Onda Completa. PROFSSIONAL. CR\$ 4.020,00
- **SECUENCIAL 4V (04310-APE)** - Efeito luminoso automático e Inédito c/5 LEDs especiais ("val verde volta vermelho") Ótimo PARA INCIANTES. CR\$ 1.400,00
- **SENSÍVEL RÍTMICA DE POTÊNCIA II (04410-APE)** - Luz rítmica profissional de alta potência (800W em 110 ou 1600W em 220). Sensibilidade ajustável, aceitável desde a um simples "radinho" até amplif. de mais de 100W. CR\$ 1.640,00
- **EFEITO MALUCOETE (05812-APE)** - Três cores luminosas, sequencialmente geradas no mesmo LED! Bonito, "maluco" diferente Montagem simplíssima. Ideal PARA INCIANTES. CR\$ 3.000,00
- **PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (05912-APE)** - Múltiplas aplicações em sinalização ou propagação noturna. Automático (liga c/a noite), econômico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 ou 800W em 220). P/âmpadas Incandescentes. CR\$ 2.055,00
- **SUPER-PISCA 10 LEDs (07114-APE)** - Simplíssimo de montar e utilizar, aclona até 10 LEDs (Incluídos no KIT) simultaneamente. Diversas aplicações em sinalização, modelos, brinquedos, etc. Especial PARA INCIANTES. CR\$ 930,00
- **LUZ FANTASMA (08917-APE)** - Efeito luminoso "diferente" acionando lâmpadas Incandescentes comuns (200W em 110 ou 400W em 220) c/resultados "fantasmagóricos" aplicáveis em festas, vitrines, teatro, etc. Mini-montagem PARA PRINCIPALISTAS. CR\$ 1.620,00
- **PISCA 2 LEDs (FLOZ) "Flip-Flop" alternante, pisca elementar para hobbyista INCIANTE Fácil. CR\$ 590,00**
- **EFEITO SUPER-MÁQUINA (0148-APE)** - São 7 LEDs em efeito "abre-fecha", dinâmico, "hipnótico", super-diferente. CR\$ 1.200,00
- **LED EFEITO GALÁXIA (10320-APE)** - Fantástico efeito luminoso c/LEDs ("contra"expande) dinâmico e Inédito Display c/13 LEDs. Ideal PARA INCIANTES. CR\$ 1.255,00
- **EFEITO ARCO-ÍRS (15726-APE)** - Efeito multicolor em arco c/duplo sequenciamento automático e oposto, c/inversão de cor no centro do display! LEDs especiais, controlados pelo toque de um dedo! 9 pontos luminosos em manifestação dinâmicas e "hipnotizante" Ideal para principiantes. CR\$ 2.055,00
- **ÁRVORE AUTOMÁTICA (17021-APE)** - Inédita decoração natalina. "Desenho animado" de Árvore de Natal em manifestação dinâmica, luminosa e colorida (display com 14 LEDs). Alimentação 12V (também pode ser usado no vidro traseiro do carro!). Fantástico "efeito luminoso" de época. CR\$ 2.055,00
- **TRÍ-PISCA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL-BAIXO CUSTO) (17231-APE)** - 3 canais digitalmente casados, com frequências ajustáveis e proporcionais, 400W (em 110) ou 800W (em 220) de lâmpadas Incandescentes por canal. Ideal para efeitos de fachada, vitrines, decorações, dançeterias, etc. CR\$ 3.150,00
- **PISCA-LED DE POTÊNCIA (20524-APE)** - "Relé alternante de estado sólido", aclona, sob 3 Hz, nada menos que 30 LEDs Aliment. p/12 VCC x 1A (aceita também 6 ou 9V), "MII e uma" aplicações práticas em avisos, propagação, vitrines, decorações, maquetes, brinquedos, etc. Montagem fácil. CR\$ 1.400,00
- **BARRA-PISCA (21443-APE)** - Elementar e super-fácil multi-placa. Ideal p/principiantes! 5 LEDs em linha, alimentados por 12 VCC (o que facilita a utilização também em veículos) numa plaquinha mini, de montagem super-fácil. Utilizando-se vários modelos, é possível construir interessantes displays luminosos e dinâmicos, formando figuras, letras, números, etc. Completo. CR\$ 495,00
- **MOULIGHT - EXPANSÍVEL (24147-APE)** - Efeito luminoso em "sequencial aleatória" de baixa Potência, c/lâmpadas de Neon mini (8 pontos). Montagem simplíssima, aliment. por C.A. (110-220V), baixíssimo consumo. Ideal p/módulos luminosos em quartos de criança. Possui fácil expansibilidade, para 16, 24, 32 pontos luminosos, etc. Módulo eletrônico completo. Inertruções super claras. CR\$ 1.420,00

**UTILIDADES PARA
A CASA**

- **CAMPANHA RESIDENCIAL PASSARINHO (00502-APE)** - "Diferente", temporizada, reproduz o canto de um pássaro! Fácil de instalar, não usa pilhas! CR\$ 3.165,00
- **LUZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (00802-APE)** - Interruptor crepuscular p/400W em 110 ou 800W em 220, Sensível, fácil de montar e instalar. CR\$ 1.235,00
- **INTERCOMUNICADOR (00903-APE)** - Com fio p/residência ou local de trabalho, adaptável como "porteleiro eletrônico". Sensível e claro no som. CR\$ 3.500,00
- **LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MUNITERIA DE TOQUE) (01103-APE)** - Presidência, pr'dios (escadas, corredores, pátios, etc.) 300W em 110 ou 600W em 220. Fácil instalação ou ampliação. CR\$ 2.370,00
- **SUPER-TIMER REGULÁVEL (02506-APE)** - P/residência, comércio ou indústria. Precisão e potência (400W em 110 ou 800W em 220). Temporização facilmente ajustável ou amplável. CR\$ 2.370,00
- **SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (03007-APE)** - Módulo controlador de temperatura p/aplicações domésticas, profissionais ou industriais. Preciso, confiável e potente. CR\$ 1.640,00
- **RELOGIO DIGITAL INTEGRADO (04811-APE)** - Modo 24 Hrs, display a LEDs de alta luminosidade. Ajustes individuais p/horas e minutos. Super-preciso, totalmente com C.I. e CMOS convencionais (9). CR\$ 8.700,00
- **CAMPANHA RESIDENCIAL "DIN-DOM" (06213-APE)** - Gera 2 notas harmônicas e sequentes, a partir de um só toque no "botão" da campainha. Interessante também p/sistemas de aviso ou chamada em P.A. Fácil instalação. CR\$ 1.870,00
- **IONIZADOR AMBIENTAL (07016-APE)** - Gerador de ions negativos alimentado p/C.A. Comprovadas ações benéficas no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super-simples (sem transformador). CR\$ 1.960,00
- **RELOGIO ANALÓGICO-DIGITAL (09018-APE)** - "Imperdível" fusão entre o tradicional e o moderníssimo Mostrador anélogo-digital circular (12 Hrs) c/display numérico central nos minutos. O LED "Phora" pisca, dinamizando o funcionamento e a visualização, incluindo um fantástico "tique-taque", absolutamen-

- te surpreendente num relógio digital! Incrível presente p/Vood mesmo ou para alguém de quem gosta. CR\$ 7.700,00
- **CAMPANHA RESIDENCIAL CARREÃO (09318-APE)** - Novíssima e exclusiva, simulando c/parafuso um carrinho de 3 pneus ("dm, dm, dom..."). Facilíma montagem e instalação. Ideal p/hobbyista avançados. CR\$ 3.000,00
- **TEMPORIZADOR LONGO LIDA DE BATERIA (10020-APE)** - Futuro temporizador p/aplicação de longo período (até 24 Hrs) programação independente p/momento de "ligar" e "desligar". Saída de potência (até 1200W em C.A. ou até 10A) c/omada de "reverso" (ligada ou desligada durante o período) CR\$ 4.550,00
- **CAMPANHA DIGITAL ALP/TELEFONE (12023-APE)** - Aliment. pela própria linha telef. Sinal forte diferenciado, economiza extensões e inclui "piloto luminoso" de chamada p/identificação de linha. CR\$ 1.160,00
- **LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE (13224-APE)** - Liga/desliga lâmpadas comuns (até 200W em 110 e até 600W em 220) a partir do toque de um dedo sobre pequeno sensor metálico! Pode ser usado como "Interruptor de parede" ou como comando "melo de flo" em abajures! "MII" outras aplicações, compacto, fácil de montar e instalar. CR\$ 930,00
- **REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (19325-APE)** - Prolonga a vida de pilhas comuns! "Page-se" a si próprio em pouquíssimo tempo. CR\$ 730,00
- **DIMMER ESCALONADO DE TOQUE - BAIXO CUSTO (14827-APE)** - Uma alternativa mais simples ao DIMMER DE TOQUE COM MEMÓRIA (APE nº 21). Ideal para controle de abajur ou luminária (também pode ser adaptado para luzes ambientais). Funciona por toque, em "degraus" escalonados de luminosidade! Diferente e avançado (porém de fácil montagem, ajuste e instalação) - 110 ou 220 VCA - p/até 400W ou 800W de lâmpadas, respectivamente. CR\$ 2.130,00
- **RELOGIO DIGITAL-ANALÓGICO DE BAIXO CUSTO (18129-APE)** - Mostrador d/dos círculos (12 pontos) de LEDs discretos, em cores diferentes para Horas e Minutos (resolução: 5 minutos), indicação de Hora e Minutos (a Intervalo de 5) por "piscação" (dois LEDs) correspondente(s). Dotado de botão de "acerto rápido" e "stop" de ajuste de clock interno. Funciona independente da rede C.A. (pode ser alimentado p/pilhas ou baterias). Inédito, o menor custo em circuito de relógio digital baseado em integrados comuns! CR\$ 3.870,00
- **CAMPANHA RESIDENCIAL MUSICAL (18931-APE)** - Totalmente inédita, c/harmoniosa melodia já programada em C.I. especial! Bom mesmo com um breve toque no "botão" campainha 110 ou 220VCA. CR\$ 4.550,00
- **TESTA-DOLAR (19941-APE)** - Simples e sensível, portátil, verifica c/grande facilidade a autenticidade das notas "verdinhas". Basta apertar um botão e "passar" o sensor sobre a nota, com um LED indicando a presença do "ho magnético" autenticador da dita nota. Aliment. p/pilhas (3V) - Completo. CR\$ 2.190,00
- **EXCITADOR MUSCULAR (MASSAGADOR ELETRÔNICO) (20442-APE)** - Versão atualizada de um mass-sifer (Massagador Eletrônico), valioso auxiliar em sessões de fisioterapia, tratamento de dores musculares por contusão ou cansaço (ATENÇÃO: apenas deve ser usado sob supervisão profissional de um fisio-terapeuta ou pessoa qualificada). Pulsos totalmente controláveis, para adequar a qualquer necessidade particular de tratamento ou uso Super-seguro (se usado de acordo com as normas, recomendações e cuidados), super-portátil, aliment. p/bateria pequena de 9V! NÃO inclui os eletrodos de aplicação, correntes de fixação, etc. (Itens facilmente realizáveis pelo próprio montador). Parte eletrônica completa. CR\$ 2.750,00
- **MAE AUTOMÁTICA (23146-APE)** - Aclona, temporizada, cargas de alta Potência em C.A. (p/2000W em 110/220V), ao "cuidar" o som da voz (ou do choro de uma criança!) MII utilizações possíveis, como Interruptor Acústico de Potência. Temporização básica (20s) modificável. Montagem e ajuste muito fáceis. Módulo eletrônico completo. CR\$ 5.280,00
- **TRELIX (23646-APE)** - Simples, potente e efetivo atenuador luminoso de 3 estágios, que pode substituir diretamente o Interruptor de qualquer lâmpada Incandescente (até 400W em 110V ou até 800W em 220V). Montagem/instalação super-fáceis (módulo eletrônico como "espelho"...). CR\$ 1.740,00
- **MINI-INTERCOMUNICADOR (24347-APE)** - Pode ser um brinquedo ou uma utilidade, dependendo da sua criatividade! Aliment. por bat. 9V, permite a comunicação bilateral, o/lo entre dois pontos, a nível "telefônico" Ideal p/inciante. Módulo eletrônico completo (sem caixas e cabagem de inter-ligação remote...). CR\$ 2.530,00

**MEDIÇÃO & TESTES
(INSTRUMENTOS DE BANCADA)**

- **MINI-GERADOR DE BARRAS P/TV (00301-APE)** - P/ônicos, amadores e estudantes (barras horizontais preto & branco). Simplíssimo de montar e operar. CR\$ 590,00
- **MICRO-TESTE UNIVERSAL P/TRANSISTORES (03306-APE)** - P/hobbyista avançado e estudante. Montagem e utilização simples e segura. CR\$ 1.255,00
- **MICRO-PROVADOR DE CONDUTÂNCIA (04810-APE)** - Instrumento obrigatório na bancada do hobbyista. "Testa tudo", simples, eficiente, fácil de montar e usar! CR\$ 930,00
- **DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (05917-APE)** - Mini-montagem. Display funcional e completo, leito a parte de LEDs comuns. PARA PRINCIPALISTAS. CR\$ 430,00
- **MINI-ELIMINADOR DE PILHAS (08417-APE)** - Mini-fonte p/bancada ou aplicações gerais (sem trafo) na alimentação, pequenos circuitos, projetos, dispositivos ou aparelhos sob corrente moderada (até 50 mA). Saída em 3, 6, 9 ou 12V opcionais. "Page-se" c/economia de pilhas! CR\$ 730,00
- **TESTA-TRANSMISSOR NO CIRCUITO (06216-APE)** - Valioso instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito! Ideal p/estudantes e técnicos. CR\$ 1.330,00
- **SEGURO-RECEPTOR DE SINAIS C/AMPLIFICADOR DE BANCADA (08518-APE)** - Versátil/completo instrumento p/ testes e acompanhamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (ou mesmo RF, modulada), imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado! CR\$ 2370,00
- **FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA 0-12V x 1-2A (10019-APE)** - P/bancada do estudante ou técnico, Confiável, simples, precisa, excelente regulação e estabilidade. Saída continuamente ajustável entre 0 e "12V". Fornecida c/trafo de 1A. CR\$ 4.290,00
- **PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS (024-ANT)** - Testa d/rápidez e segurança, indicando o estado p/LEDs. Ideal p/hobbyista avançado. CR\$ 1.040,00
- **WATTÍMETRO PROFSSIONAL (11422-APE)** - Teste dinâmico de potência c/indicador. Gera um sinal "telégrafo" RMS. Ideal para profissionais e instaladores. CR\$ 6.150,00

DESCONTO DE 20% ATÉ 07/09/93 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/10/93 (SEM DESCONTO)

- **MÓDULO CAPACIMETRO P/MULTITESTE (18122-APF)** - Transforma seu multíteste em capacitância e confiável CAPACIMETRO (também pode ser montado como unidade independente, c/ cancelação de um galvanômetro). Multifunção, boa precisão e fácil "leitura". Não pode faltar na bancada do estudante ou amador avançado. CR\$ 1.460,00
- **MICRO TESTE C.A. (12223-APF)** - Utiliza p/eletricitistas, instaladores e p/uso doméstico. Ferramenta p/Hobbysta que gosta de fazer manutenções no Lar. Simples, barato, portátil e confiável (MMI-Montagem p/Iniciantes). CR\$ 385,00
- **MÓDULO FREQUENCIOMETRO P/MULTITESTE (14727-APF)** - Permite utilizar o seu multíteste analógico como prétrico frequencímetro de áudio (4 faixas, até 100KHz). Boa precisão e confiabilidade. Entrada de alta sensibilidade e protegida até 100V. Também pode ser usado como unidade independente (com um opcional milliamperímetro de 0-1 mA incorporado). Aliment. p/bat. Ideal p/estudante ou técnico iniciante. CR\$ 1.560,00
- **MÓDULO UNIVERSAL DE MEDIÇÃO DIGITAL (15823-APF)** - Versátil e multi-aplicável módulo DFM c/ 8 dígitos (Display de LEDs, 7 segmentos), alcance básico de 1V, inclinação automática de sobrecarga e de polaridade invertida, entrada de medição super-protegida, alimentação 9VCC (6 a 12). Facilmente adaptável p/funcionar na leitura de tensões, correntes, resistência, potência, frequência, temperatura, etc. Inclui acesso p/chaveamento de ponto decimal. Montagem e ajustes (calibração) facilísimos. CR\$ 6.620,00
- **TESTADOR P/CRISTAIS OSCILADORES (16223-APF)** - Verifica e indica seguramente o "estado" de cristais osciladores de frequência (fundamental até 30 MHz) c/ indicação por LED. Ideal para montadores de aparelhagem p/ "PX" e "PY". Portátil, permite o teste do cristal no próprio local de compra. CR\$ 1.065,00
- **SUPER-FONTE REGULADA (12V - 5A) (18830-APF)** - Fonte "pesada", regulada, estabilizada, batíssima ripple. Ideal p/bancada ou p/alimentação de toca-litas, PX, monitores de TV. Excelente desempenho e alta potência. CR\$ 9.030,00
- **MINI-INJETOR DE SINAIS (18133-APF)** - Pequeno, mas eficiente, alimentado por 2 pilhinhas, gera sinais desde a faixa de áudio, até a casa de megahertz. CR\$ 1.325,00
- **MICRO-PROVADOR DINÂMICO P/TRANSISTORES (21744-APF)** - Simples e efetivo, indica "num piscar de olhos", estado, polaridade e terminal do transistor sob teste. Válido p/transistores bipolares, e com indicação sonora, chaveamento e utilização super-fáceis. Imprescindível na bancada do iniciante ou estudante. Aliment. pilhas (3V). Módulo eletrônico completo. CR\$ 1.690,00

- **PARTE ELETRÔNICA COMPLETA** CR\$ 2.780,00
- **MÓDULO C/TELA LUMINOSA P/PCARRO (22445-APF)** - Simples, sensível e eficiente módulo de "luz rítmica", p/uso automotivo (sob 12 VCC). Dotado de ajuste de sens. lúx, p/ ampla gama de volume de audição... Boa potência de saída, permitindo o comando de até 25 lâmpadas de 12V x 40mA ou de até 240 LEDs. Módulo eletrônico, completo (NÃO inclui as lâmpadas ou LEDs, em virtude das inúmeras configurações possíveis, conforme instruções anexas ao KIT. CR\$ 1.650,00
- **LUZ DE FREIO SUPER-MÁQUINA (22445-APF)** - Um KIT exclusivo de APE, agora disponível ao Leitores/Hobbystas. Base Light sequencial e dinâmica c/ 5 pontos de luz em efeito convergente, comandado pelo pedal de freio de qualquer veículo (12 VCC). Instalação super-fácil (apenas 2 fios). Um item de segurança para Você e de beleza p/ seu carro! Módulo eletrônico completo (inclusive lâmpadas/soquetes). NÃO Inclui caixa, refletores, máscara de acrílico, etc. (Itens de fácil confecção c/instruções detalhadas). CR\$ 3.550,00

- **SINTONIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (07415-APF)** - Simulador eletrônico de efeito estéreo "especial". Transforma qualquer fonte de sinal mono (rádio, gravador, TV, vídeo, etc.) em convincente "estéreo", c/ excepcionais resultados sonoro! CR\$ 3.160,00
- **AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA (10820-APF)** - Super-compacto, totalmente transistorizado, 7 a 10W. Alta-fidelidade, baixa distorção, boa sensibilidade e excelente resposta. Sem ajuste! Requer fonte. Módulo p/ fácil realização de sistemas domésticos de som! CR\$ 950,00
- **SUPER V.L. SEM FID (11121-APF)** - "Diferente", não precisa ser eletricamente ligado ao sistema de som (funciona sem fio). Indicação em bargraph (barra de LEDs c/10 pontos). Monitora desde um "radinho" até amplificadores de centenas de watts. Pode ser transformado opcionalmente, em decibelímetro p/aplicações profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro). CR\$ 2.900,00
- **V.L. DE LEDS (0520-ANTI)** - Bargraph c/10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "rítmica". Super compacto! Alimentação 9-12V. CR\$ 2.630,00
- **SINTONIZADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (121-23A-APF)** - "Diferente" de um sinal mono p/ "falso estéreo"! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alto desempenho, montagem fácilíssima. CR\$ 1.100,00
- **CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA (12422-APF)** - Super-Espectral, com integrados específicos BBD, dotada de controle de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc., admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação (p/Hobbystas avançados). SOB CONSULTA
- **PRE-MIXER UNIVERSAL (PROFISSIONAL) (12824-APF)** - Misturador/pré-amplificador de áudio "universal" de alto desempenho! Controles Individuais de nível (4 entradas), mais controle, "master" e "tonalidade"! Alta fidelidade, alta sensibilidade e compatibilidade c/ quaisquer equipamentos já utilizados pelo hobbysta! Ideal p/aplicações profissionais e amadores em áudio, P.A., gravações, etc. CR\$ 4.730,00
- **CONTROLE DE VOLUME DIGITAL (13825-APF)** - "Potenciômetro eletrônico" totalmente digital, c/ "degraus" de ajuste, mais "zeramento", tudo por toque digital! Substitui facilmente qualquer potenciômetro comum! Permite muitas outras aplicações e adaptações. CR\$ 860,00
- **MÓDULO DE DELAY P/ÁUDIO (CÂMARA DE REVERBERAÇÃO E ECO) (18838-APF)** - C/ fonte de alimentação interna. Filtragem eletrônica de entrada p/ atenuar ao máximo a superposição do sinal do clock. SOB CONSULTA
- **SPEED LIGHT CIRCULAR (19441-APF)** - Efeito totalmente inédito, c/ display circular de 10 LEDs, cujo atendimento sequencial se dá em velocidade proporcional à intensidade do sinal de áudio, acoplado, dotado de controle de sensibilidade, diferente e super-bonito. Completo. CR\$ 2.130,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR EM PONTE - 35W (20842-APF)** - Compacto, potente, boa fidelidade, baixa distorção! Aliment. nominal de 12VCC (limites de 6 a 20 VCC) podendo atingir 35W RMS (dependendo da Tensão de alimentação e Impedância de carga) acionando falantes ou conjuntos de falantes entre 2 e 8 ohms! Excelente módulo p/bancada, aplicações gerais e profissionais! Apenas o módulo (NÃO inclui falantes, dissipadores, fonte, etc.). CR\$ 1.345,00

TRANSMISSORES & RECEPTORES (R.F.)

- **RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (00210-APF)** - Pega FM, som da TV, polícia, aviões, comunicações, etc. Escuta em alcance (ou em fonte, opcional). Sintonia p/trimmer. CR\$ 2.470,00
- **BOOSTER FM-TV (02005-APF)** - Amplificador de antena sincronizado de alto ganho para sinais fracos e difíceis. CR\$ 2.470,00
- **RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (02707-APF)** - Ideal p/hobbystas e INICIANTES. Escuta em falante. Sensibilidade p/estações locais (pode ser acoplada antena externa, para maximização de sensibilidade). Não requer ajuste! CR\$ 2.600,00
- **RECEPTOR PORTÁTIL FM (03408-APF)** - Completo, c/ audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado. CR\$ 3.400,00
- **REESTABECIMENTO DE RÁDIO AM (03909-APF)** - Transmissor experimental de AM (O.M.), baixa potência. Permite até mixagem de voz e música. Alcance domiciliar, fácil montagem e ajuste, ideal p/INICIANTES. CR\$ 1.950,00
- **MÁXIMO TRANSMISSOR FM (04911-APF)** - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil. O melhor no mercado de KITS, atualmente. Em condições ótimas pode alcançar até 2 KMS. CR\$ 1.910,00
- **SINTONIZADOR FM II (12323-APF)** - Fácil de montar, instalar e de FM comercial c/excelente rendimento, sensibilidade e fidelidade (junto c/ um bom amplificador, faz um ótimo receptor p/aplicações gerais). CR\$ 2.130,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL (VHF FM II) (18237-APF)** - Pega FM, som das emissoras de TV (VHF) e faixas de comunicação entre 50 e 150 MHz - Bobina principal intercambiável (p/abrange número de faixas e frequências). CR\$ 4.240,00
- **RECEPTOR FM (18738-APF)** - Alcance de até 500 metros. Ideal p/principiantes. Funciona c/bateria comum de 9 volts. CR\$ 1.070,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL MULTI-Faixas (21844-APF)** - Módulo experimental super-versátil que "cobre" (dependendo de bobinas e capacitores de sintonia providenciados pelo Hobbysta) praticamente todas as faixas comerciais e amadoras de transmissão! Regenerativo c/ controle, atinge desde a faixa de OM comercial, até dezenas de Megahertz, podendo excitar diretamente um pequeno alto-falante! Aliment. p/pilhas ou bat. (6-9V). Módulo básico, "em aberto". O Hobbysta deverá providenciar experimentalmente bobinas e cap./variáveis diversos, a seu critério. Ideal p/ os "amantes" da recepção experimental, pesquisadores e amadores de rádio, iniciantes. CR\$ 3.670,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL MBF (23446-APF)** - Especial p/Hobbysta experientador, permite, c/ antenas ou sensores de fácil realização, "escutar" manifestações de Multo Baixa Frequência, fenômenos elétricos naturais ou não (que não podem ser "pegos" por rádios comuns...). Módulo eletrônico NÃO inclui o material p/antenas/sensores, nem o fone de ouvido. Aliment. 3V (2 pilhas penquenas). CR\$ 2.000,00

CARRO E MOTO

- **ALARME DE BALANÇO P/CARRO OU MOTO (02106-APF)** - Sensível, c/ disparo temporizado/intermittente da buzina (6 ou 12V) c/sensor especial. CR\$ 2.365,00
- **CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (04103-APF)** - Especial p/bateria e acumuladores automotivos (chumbo/ácido) 12V. Automático, c/proteção a bateria, monitorado p/LEDs. PROFISSIONAL (não acompanha o trafo). CR\$ 2.315,00
- **CONVERSOR 12V PARA 6-9V (05612-APF)** - Pequeno e fácil de instalar. Fornece 6 ou 9V regulados e estabilizados, alimentação p/12V normais do carro. Corrente 1A. CR\$ 520,00
- **AMPLIFICADOR ESTÉREO (100W) P/ÁUDIO-RÁDIO E TOCA-FITAS - "AMPLICA BEK" (06313-APF)** - Booster de áudio, alta potência, alta fidelidade, baixa distorção, Especial p/uso automotivo. Montagem/instalação facilísimas. CR\$ 2.440,00
- **VOLTIMETRO BARGRAPH P/PCARRO (07515-APF)** - Útil/elegante medidor p/painel. Indicação da tensão p/barra de LEDs em arco. Útil também como unidade autônoma em oficinas auto-elétricas. Montagem/instalação/ utilização facilísimas. CR\$ 690,00
- **CONVERSOR 12VCC/10-220VCA (10526-APF)** - Transforma 12 VCC (bateria carro) em 110-220 VCA (20 a 40W). Excelente módulo de apoio p/sistemas de emergência ou utilização "na estrada", camping, etc. CR\$ 4.400,00
- **BUZINA SUPER-PÁSSARO P/CARRO (11522-APF)** - Diferente! Potente! Um "super-plado" que ninguém tem! (não inclui o transdutor). Apenas o módulo eletrônico. CR\$ 1.820,00
- **CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA P/VEÍCULO (13625-APF)** - Impede que ladrões liguem o carro, mesmo c/ ignição direta! Aclonada magneticamente e secretamente, com monitoração por LEDs. CR\$ 1.960,00
- **CONTAS GIROS BARGRAPH P/PCARRO (14426-APF)** - Medidor analógico/digital de RPMs do motor p/veículo, c/ display em barra de 12 LEDs coloridos. Mostrador elegante, em "arco" (modificável). Montagem, instalação e calibração fáceis. Informação e beleza p/painel do carro! CR\$ 2.145,00
- **BUZINA MUSICAL (16430-APF)** - Potente buzina musical p/veículos (12V) c/50W de pico (35W RMS), contendo melodia harmoniosa e completa, já programada em integrado específico. Pode ser usada como buzina simples ou como "sinal de chamada" em caminhões de entrega (de gás liquefeito, por exemplo), conforme já exigem algumas das legislações municipais. O KIT NÃO inclui o transdutor/projeto de som. CR\$ 3.290,00
- **BUZINA "RU-RU" (17534-APF)** - Imita o tradicional assovio que os rapazes usam para chamar uma "tremenda gata". CR\$ 930,00
- **ANTI-ROUBO RESGATE P/PCARRO II (19239-APF)** - Imobiliza o carro, possibilitando o resgate, após ter sido levado pelo ladrão. Funcionamento automático. CR\$ 3.250,00
- **PROTEÇÃO P/PCARRO C/SEGREDO DIGITAL (19541-APF)** - Fantástico, simples, seguro e eficiente! Mostra apenas 4 teclas, onde o usuário tem um "prazo" de 5 segundos (a partir do acionamento da ignição) p/digitar um código secreto (que pode ser amplamente modificado, a critério do montador) admitindo elevado número de combinações e seqüências. Se o código não for inserido corretamente, e/ou se o tempo de prazo "estourar", o circuito " trava" imediatamente o sistema de ignição do carro! Montagem, instalação e adaptações facilísimas (admitindo aplicações "não automotivas". Saída de Potência por relé (incluso). Aliment. 12VCC sob baixo consumo intrínseco - Completo. CR\$ 3.550,00
- **ALARME UNIVERSAL MINI-MAX (19841-APF)** - Aplicável a carros ou motos, sob 6 ou 12V (também pode ser adaptado p/aplicações não automotivas), c/ disparo temporizado (15 segundos) e intermitente (2 Hz). Módulo eletrônico básico, sem relé e sem sensor (que dependerá da aplicação desejada, Tensão de Trabalho, etc.). CR\$ 455,00
- **ALARME AUTOMOTIVO SEM SENSOR (20342-APF)** - Poderoso, sensível e sofisticado, c/ delay ajustável para entrada e saída do veículo! Salda por relé de Potência, intermitente e temporizada (podendo controlar a buzina, o sistema de ignição, etc.). O ponto forte é a instalação SUPER-FÁCIL, uma vez que NÃO HÁ SENSORES a serem colocados ou ligados especialmente.

VÍDEO DOMÉSTICO, AMADOR E PROFISSIONAL

- **MIXER DE ÁUDIO P/VÍDEO-EDIÇÃO (14326-APF)** - Específico p/edição de fitas de vídeo, c/"troca", modificação ou complementação da trilha sonora original! Entradas de Áudio p/VCR, Controles Independentes. Sensível, eficiente (inclusive p/uso profissional em vídeo-edição). Aliment. p/bat. 9V. Baixo ruído, alta fidelidade. Pode ser usado também c/camcorder! CR\$ 2.290,00

AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

- **AMPLIFICADOR ESTÉREO P/ÁUDIO (01404-APF)** - C/ fonte, transforma s/ qualquer num "sistema de som" de baixo custo, boa potência e fidelidade. CR\$ 3.550,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO P/SONORIZAÇÃO AMBIENTE (06014-APF)** - Especial p/instalações de sonorização ambiente. Permite até 100 pontos de sonorização, excitados p/pequeno receptor. Ideal p/hotéis, motéis, lojas, Inst. Comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência. PROFISSIONAL. CR\$ 2.960,00

PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFISSIONAIS

- **MÓDULO CONTADOR DIGITAL P/DISPLAY GIGANTE (04210-APF)** - Especial p/placares, painéis externos, grandes displays numéricos p/rua ou fachadas, out-door, computadorizados, etc. Alta potência p/segmento. Comando p/circuito lógico e conversor. CR\$ 6.620,00
- **MINUTEIRA PROFISSIONAL - COLETA/BIENSÃO (07315-APF)** - Especial p/eletricitistas e instaladores profissionais. Comanda até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admite qualquer quantidade de pontos de controle. Única c/isolamento em onda completa. CR\$ 1.660,00
- **CONTROLE DE VELOCIDADE P/MOTORES C.C. (08316-APF)** - Aclonamento "macio", linear, s/perda de torque, de "0 a 100%" da velocidade motora CC (6 a 12V). Ideal p/controles maquinários, etc. Permite incorporação de tacômetro opcional. Instruções inclusas. MII aplicações. CR\$ 1.500,00
- **INTERRUPTOR CREPUSCULAR PROFISSIONAL (08817-APF)** - Especial p/eletricitistas e instalação prediais. Comanda automático acendimento de lâmpadas ao anoitecer, apaga ao amanhecer. Até 500W em 110 ou até 1000W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios). CR\$ 1.780,00
- **CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (09619-APF)** - Módulo (1 dígito) versátil, multi-aplicável e ampliável p/displays c/ qualquer quantidade de dígitos! Montagem e "enfierramento" facilísimos. Ideal p/maquinarlos, jogos, controles numéric s, Instrumentos e "mII" outras funções. CR\$ 1.500,00
- **MINUTEIRA PROFISSIONAL "EK-1" (110V) E "EK-2" (220V) - 300W (110) OU 600W (220). Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simples. PROFISSIONAL - MONTADA. CR\$ 1.780,00**
- **DIMMER PROFISSIONAL "DEK" - 110/220V - Até 300W em 110 ou 600W em 220. Universal, b-tensão, ajuste de "zero" disponível. Fácil de instalar. Ideal p/eletricitistas PROFISSIONAIS - MONTADO. CR\$ 1.780,00**
- **SUPER-CONTROLADOR DE POTÊNCIA P/AQUECEDORES - 5 KW (15127-APF)** - Um "dimmer" "bravíssimo" exclusivo p/cargas resistivas aquecedoras (não serve p/lâmpadas ou motores...) de até 2500W (em 110) ou até 5000W (em 220). Controle seguro, "macio" e linear, por potenciômetro comum (entre 0,5% e 99,5% da potência nominal total). Ideal p/fornos, aquecedores, estufas e outras aplicações domésticas, comerciais ou industriais. Substitui com vantagem os "velhos" reostatos ou chaves "pesadas". CR\$ 3.670,00
- **NO BREAK PROFISSIONAL P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (15328-APF)** - Módulo p/serviço pesado em iluminação de Emergência, c/carga. Interno p/bat. de 12V. Dols Ramas de Salda operados automaticamente e instantaneamente por relé (10A ou 100W cada). Todas as funções, ramais e condições (inclusive fusíveis) monitorados por LEDs. Item realmente profissional. CR\$ 8.000,00
- **CAMPANHA LUMINOSA P/TELEFONES (15829-APF)** - Ligada à rede C.A. (110V) aciona uma lâmpada (até 400W) ou várias delas, como "aviso" da "chamada telefônica". Ideal p/ambientes ruidosos, oficinas, grandes galpões de trabalho, etc. Completo isolamento da rede c/relação à linha telefônica (também pode, opcionalmente, acionar sinetas elétricas de potência, ao toque

- do telefone). Item "profissional" CR\$ 1.110,00
- **MINUTERIA PROFSSIONAL EX (18000-APE)** - 300W em 110V ou 600W em 220V. Tempo 40 a 120 seg. Instalação simples. Fornecido em KIT para montar CR\$ 930,00
- **LAMPEADOR DE POTÊNCIA P/VEÍCULO DE EMERGÊNCIA (19340-APE)** - Módulo profissional (12V) para controle de lampeadores alternados de teto (veículos de emergência, polícia, ambulância, bombeiros, etc.). 80W por saída (160W total), sob Corrente de 6,6A. Frequência de 3Hz. Simples, potente, eficiente e de fácil instalação CR\$ 3.075,00
- **TESTA CABOPLUGUE (DIGITAL) (21243-APE)** - Utilíssimo p/quem lida com instalações de som, palco, estúdio, sonorização ambiente, etc. Diagnóstica de forma rápida, segura e cara, deletos ("curtos", "abertos", inversões, etc.) na cabagem coaxial de sinais de áudio de baixo ou alto nível. Indicação por bargrap de LEDs, aliment. 6 VCC (pilhas). Módulo eletrônico completo, porém não acompanhados dos conjuntos de **caixas** (que dependerão dos modelos a serem costumemente testados pelo usuário) CR\$ 1.870,00
- **ANALISADOR DE CONTATOS (21343-APE)** - Um provador super-especializado. Ideal para eletricitistas e técnicos industriais, capaz de detectar baixíssimos valores de Resistência de contato (a serem evitados nas instalações de alta Potência/alta Corrente). Preciso, portátil, fácil de usar, indicação por buzzer (opcionalmente por LED). Aliment. 9VCC (bat.). Completo CR\$ 1.850,00
- **MÓDULO INDUSTRIAL P/TEMPORIZAÇÃO SEQUENCIAL OU EM "ANEL" (22044-APE)** - Especial p/técnicos industriais, versátil, amplável e multi-configurável p/comando de operações, eventos ou processos, em sequência ou em "anel fechado". Aliment. 12 VCC (baixa Corrente), c/saída de Potência por relé (contatos de 10A). Acessos totais p/controle de "encadeamento" de quantos módulos se queira (em fila ou em elo fechado). Lay out tipo "industrial" p/fácil manutenção e utilização. Módulo completo, c/instruções detalhadas de uso e adaptação CR\$ 1.820,00
- **DIMMER PROFSSIONAL (P/INSTALADORES) (22245-APE)** - Atenuador progressivo p/iluminação ambiente (lâmpadas incandescentes), bi-tensão (110-220V) c/Potência de até 300W/600W, instalação (acfilma (2 fios), ajuste de luminosidade "zero" por trim-pot, desligamento completo no próprio controle de atenuação! Compacto (lay out especial para caixa/padrão 4" x 2"), eficiente e durável. Item profissional. Completo. CR\$ 1.840,00
- **"ON-OFF" POR TOQUE, DE POTÊNCIA (5-15V x 1A) (22745-APE)** - Módulo que permite acionamento por toque de um dedo (liga/desliga) de qualquer aparelho/dispositivo/circuito que originalmente trabalhe sob 5 a 15 VCC x até 1A... Instalação e acoplamento fáctimos. Tamanho facilmente "embutível" na caixa do próprio aparelho controlado! Sensível e versátil. Módulo eletrônico completo CR\$ 800,00
- **ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA P/ÁREAS EXTERIAS (23746-APE)** - Para profissionais/instaladores. "Relé Foto-Eletrônico" c/Saída de Potência p/lâmpadas Incandescentes de até 1000W (220V, somente). Ideal p/acendimento automático de luzes de jardins, estacionamentos, pátios, etc.) ao anoitecer. Lay out moderno e funcional, fácil ajuste e instalação. Circuito impresso em "roseta" octagonal. Módulo eletrônico completo, não incluindo a luminária, soquete, suporte, flange, etc. (obteníveis em casas de materiais elétricos) CR\$ 2.295,00

"PEDAIS DE EFEITOS" & "MODIFICADORES" P/INSTRUMENTOS MUSICAIS

- **SUPER-FUZZ/STAINER P/GUITARRA (01705-APE)** - Distorção controlável e sustentação da nota, simultâneas num super-efeito! CR\$ 1.850,00
- **ROBOVOX (VOZ DE ROBO) (01805-APE)** - Intercalado entre microfone e amplificador, module e modifica a voz (igual robôs dos filmes de ficção científica) CR\$ 1.740,00
- **AMPLIFICADOR P/GUITARRA - 30 WATTS (03208-APE)** - Completo, c/fonte, pré e controles. Boa potência e sensibilidade (entradas amplíveis) CR\$ 6.000,00
- **TREMULO P/GUITARRA (07215-APE)** - "Pedal de efeito" c/grande beleza na execução musical de solos ou acordes! Simples de montar, fácil de ajustar, agradável de ouvir e utilizar! CR\$ 1.980,00
- **VIBRATO P/GUITARRA (0217-ANT)** - Efeito regulável e super-gradável p/solos e acompanhamentos! CR\$ 1.755,00
- **CAPTADOR ELETRÔNICO P/RAVIÓLES (12523-APE)** - Módulo de "eletrificação" acoplável a violões comuns, "embutível" no próprio instrumento (transforma num "Ovation") c/controles de Volume, Graves e Agudos! Aliment. p/bateria 9V. CR\$ 2.315,00
- **LI-ÚÁ AUTOMÁTICO P/GUITARRA (13124-APE)** - Pedal de efeito p/músicos, "sem pedal" (não há necessidade de se construir a "parte mecânica"), dotado de comando automático ajustável (velocidade do efeito). Totalmente inédito, excelente sensibilidade e compatibilidade total com qualquer instrumento, notadamente guitarras CR\$ 1.640,00
- **OVER DRIVE P/GUITARRA (13425-APE)** - "Suja" controladamente o som, imitando os "velhos amplificadores valvulados"! Controle de ganho e **over drive**. Ideal p/"metaleiros" e solistas! CR\$ 1.500,00
- **REPELIDOR PARA GUITARRA 2 FALSO ECO (18838-APE)** - Simula falso eco, velocidade e profundidade do efeito ajustáveis por potenciômetro CR\$ 2.100,00
- **CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL P/VIOLÃO (22845-APE)** - "Elétrica" violões c/cordas de aço ou de nylon! Alto ganho e excelente fidelidade! Montagem super-compacta, especial p/embutir no próprio instrumento! Aliment. bat. 9V. Dotado de controle de volume... Permite acoplamento a praticamente qualquer bom amplificador/gravador! Completo CR\$ 1.780,00
- **3 GUITARRAS EM 1 AMPLIFICADOR (24247-APE)** - Pré-misturador-cassador especial p/músicos, permite ligar duas guitarras e um contra-baixo num só amplificador, sem "roubo" mútuo de Potência, e sem "descasamentos"! Controles individuais de nível! Completíssimo, incluindo fonte interna p/C.A. (110-220V). Ideal p/pequenas bandas com pouco "tutu"! Não inclui caixa, knobs e material de acabamento externo CR\$ 4.500,00

LANÇAMENTOS

- **GANFÔMETRO P/TRANSISTORES (24748-APE)** - O testador/comparador de transistores bipolares **destinado** identifica polaridade, analisa estado e determina (comparativamente) o fator de amplificação (ganho)! Permite estabelecer facilmente "parares casados" de transistores! Ideal p/bancada do Hobbyista, Estudante, Técnico "pobre"... Indicações áudio-visuais precisas! Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (sem caixa) CR\$ 1.950,00
- **AMPLIFICADOR DE ANTENA (FM) P/VEÍCULOS (24948-APE)** - Simples e efetivo "reforçador de sinais", específico, de fácil instalação (intercala-se no próprio cabo de antena). Alimentação (baixíssimo consumo) pelos 12 VCC do sistema elétrico do veículo, acrescenta um novo ganho às estações distantes ou fracas! Não precisa de ajustes. Módulo eletrônico completo (sem caixa) CR\$ 990,00
- **MONITOR DE ÁUDIO P/LINHA TELEFÔNICA (25048-APE)** - Amplificador e módulo de "casamento" (dotado de fonte interna, alimentada pela C.A. 110/220...) que permite ouvir, alto e bom som, as conversações telefônicas, a partir de uma simples conexão à linha! Fácil de montar e instalar! Inclui saída específica para gravação... Ideal para "espionagem", controle e registro das ligações/conversações! Módulo eletrônico completo (sem caixa) CR\$ 3.640,00
- **GERADOR DE "RUÍDO BRANCO" (25248-APE)** - Módulo básico para experimentação/geração de efeitos sonoros diversos (vento, chuva, mar, etc)! Aliment. 9V. Permite "mix" adaptações e controles (não acompanham: o KIT os eventuais módulos de controle, que são detalhados nas instruções...). Ideal para base de "mesas de efeitos" controladas para gravações, shows, teatro, etc. Módulo eletrônico básico (não inclui caixa ou controles ou módulos de Potência - detalhados no Texto e ilustrações) CR\$ 930,00
- **TOMADA MÚLTIPLA CONDICADOR DE TENSÃO (25049-APE)** - Utilíssimo Identificador da Tensão de rede, por LEDs e indicações. Válido para uso doméstico ou profissional! Só o módulo eletrônico (não inclui caixa específica e tomadas externas) CR\$ 260,00
- **ALARME DE TOQUE C.A. P/MAÇANETA (25649-APE)** - Alarme sensível e potente, podendo acionar cargas de C.A. (respect. até 300W e 600W, em 110 e 220V) pelo simples toque de mão numa maçaneta metálica (cuo o/itr sensor metálico) em porta **não metálica**! Fácil instalação, não necessitando de ajustes ou regulagens. Só o módulo eletrônico, sem caixa e implementos externos CR\$ 940,00
- **MICROBIO AUTOMÁTICO (25748-APE)** - Ação (ligando ou desligando, alternadamente) cargas de C.A. (até 600W em 110V, ou até 1200W em 220V) sob o comando de um... bater de palmas! At.êntica "microdomie eletrônica"! Sensível e potente, ajuste e montagem muito fáctos... Só o módulo eletrônico (não inclui caixa e implementos externos) CR\$ 2.600,00

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Remetente: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Bairro: _____

CEP:

CEP 02099-970

PROF. BEDA MARQUES
CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099-970 - SÃO PAULO - SP



(Ver instruções para Vale ou Cheque no verso)

Colar Selo

ATENÇÃO

AGENCIAMENTO mediante PAGAMENTO RECEBIDO, para emissão de VALE POSTAL, AGENCIAMENTO TRAL-SP) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à E-MARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

ATENÇÃO

ATENÇÃO: CHEQUES ou VALES POSTAIS, SEMPRE NOMINAIS À E-MARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. (CONFIRA seu VALE ou CHEQUE antes de enviar o presente pedido).

Faça seu futuro
render mais.

INSTITUTO MONITOR

Prepare-se para o futuro com as vantagens da mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira. Através de cursos cuidadosamente planejados você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Isto é possível, em pouco tempo, e com mensalidades ao seu alcance. O Instituto Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.



CAPACIDADE
Utiliza os recursos mais modernos da informática para dar ao aluno atendimento rápido e eficiente.



SERIEDADE
Mantém equipe técnica especializada, garantindo a formação de competentes profissionais.



EXPERIÊNCIA
Pioneiro no ensino a distância, conquistou definitivamente credibilidade e respeito em todo o país.

ENSINO PROFISSIONALIZANTE

- ELETRÔNICA, RÁDIO E TELEVISÃO
- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- ELETRICISTA ENROLADOR
- SILK-SCREEN
- LETRISTA/CARTAZISTA
- FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
- ELETRICISTA INSTALADOR
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

Com uma única matrícula, você faz todos os cursos abaixo:

- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- PÃO-DE-MEL
- SORVETES
- MANEQUINS E MODELOS

(moda, postura corporal, cuidados com o corpo, maquiagem, padrões de beleza etc.)

ESCOLA DA MULHER

- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS *
- MARKETING *
- GUIA DE IMPLANTAÇÃO DE NEGÓCIOS *

* Peça informações sobre condições de pagamento e programas.

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

KITS OPCIONAIS

O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.



PEÇA JÁ O SEU CURSO
FONE: (011) 220-7422

CURSO DE

ELETRÔNICA

RÁDIO E TELEVISÃO

UMA CARREIRA DE FUTURO!

"O meu futuro eu já garanti. Com este curso, finalmente montei minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários ou patrão."



Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio? O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona aos seus alunos um aprendizado eficiente que os habilita a enfrentar os desafios do dia-a-dia do profissional em Eletrônica. Através das lições simples, acessíveis e bem ilustradas, o aluno aprende progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando os estudos, **opcionalmente**, você poderá realizar interessantes montagens práticas, com esquemas bastante claros e pormenorizados, que resultarão num moderno radioreceptor, que será inteiramente seu, no final dos estudos. A Eletrônica é o futuro. Garanta o seu, mandando sua matrícula e dando início aos estudos ainda hoje.



INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 (no centro de São Paulo), de 2ª a 6ª feira das 8 às 18 horas, aos sábados até às 12 horas, ou ligue para: (011) 220-7422 ou FAX (011) 224-8350. Ainda, se preferir, envie o cupom para: Caixa Postal 2722 CEP 01060-970 - São Paulo - SP

PROMOÇÃO
MENSALIDADES FIXAS
(sem juros ou atualizações)

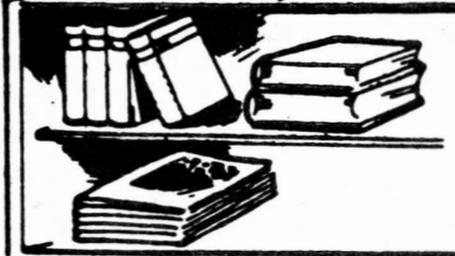
Sr. Diretor: **Sim!** Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de: _____ ABC18

Farei o pagamento em 5 mensalidades fixas e iguais de CR\$ 1.202,40 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome _____ Nº _____
Endereço _____ Cidade _____ Est. _____
CEP _____
Assinatura: _____

Peços válidos até 15/10/93. Após esta data, atenderemos pelo preço do dia.

ARQUIVO TÉCNICO



ESPECIAL

Coletânea 555

OS HOBBYSTAS, TÉCNICOS E ENGENHEIROS, JÁ CONHECEM ATÉ DEMAIS A PROVERBIAL VERSATILIDADE DO ONIPRESENTE 555... O LEITOR/"ALUNO" DO ABC, APENAS AGORA FAZENDO SEU PRIMEIRO "CONTATO ÍNTIMO" COM ESSE FANTÁSTICO INTEGRADINHO, TEM QUE SER "APRESENTADO" ÀS REALIDADES PRÁTICAS, UMA VEZ QUE A ABORDAGEM TÉORICA JÁ FOI FEITA, COM GRANDE CLAREZA, NAS RESPECTIVAS "LIÇÕES" (DA PRESENTE "AULA" E DA ANTERIOR...)! OPTAMOS, ENTÃO, POR UM "ARQUIVO TÉCNICO", UM POUCO DIFERENTE DA ESTRUTURA NORMAL DA SEÇÃO: NUMA VERSÃO ESPECIAL, O A.T. TRAZ UMA VERDADEIRA "MINI-COLETÂNIA" DE POSSIBILIDADES CIRCUITAIS IMEDIATAS (QUE O LEITOR/"ALUNO" PODE IMPLEMENTAR AGORA MESMO, SEJA NA FORMA EXPERIMENTAL, SOBRE PROTO BOARD OU SOBRE A "MESA DE PROJETOS", SEJA EM FORMA DEFINITIVA, SOBRE UM CIRCUITO IMPRESSO CUJO LAY OUT DEVERÁ SER DESENVOLVIDO PELO PRÓPRIO "ALUNO"...). NOTEM QUE, APESAR DO BOM "LEQUE" DE ARRANJOS, O PRESENTE CONJUNTO DE CIRCUITOS CONSTITUI APENAS UMA LEVE "AMOSTRA" DA IMENSA COLEÇÃO DE APLICATIVOS COM 555...! AO LONGO DO SEU APRENDIZADO, SEJA AQUI NO "CURSO" DO ABC, SEJA NO DIA-DIA DAS SUAS FUTURAS ATIVIDADES ELETRÔNICAS, O LEITOR/"ALUNO" SE DEFRONTARÁ, UM "ZILHÃO" DE VEZES, COM O "FAMIGERADO" 555, FAZENDO "MIL E UMA"...

Nas "Lições" Teóricas da presente "Aula" (nº 18) e da anterior (nº 17), o Leitor/"Aluno" aprendeu os conceitos e arranjos básicos para o 555, as fórmulas, os comandos, as funções específicas da pinagem, limites de alimentação e de saída, além de outros importantes parâmetros de funcionamento do Integrado.

Em tese, tudo o que se deveria saber, já foi explicado... Nada, porém, substitui - para um consistente aprendizado - a abordagem aplicativa, a prática direta, a experimentação e a verificação "ao vivo", do desempenho e das fantásticas características desse componente! Optando por uma ênfase nesse tipo de abordagem, mostramos agora uma pequena "coleção" de circuitos práticos, selecionados também sob a intenção de

"provar" a versatilidade do 555, além de - paralelamente - dar importantes "dicas" sobre métodos de acoplamento, de comandar os controles e de usar a saída, eventualmente não configurados durante as "Lições" puramente Teóricas das duas últimas "Aulas"...

Observem com atenção os diagramas e as explicações anexas, tentem compreender os arranjos funcionais, realizem os circuitos, analisem seu funcionamento e (para quem é "forrado" de idéias...) apliquem os módulos! A imaginação é o limite...

•••••

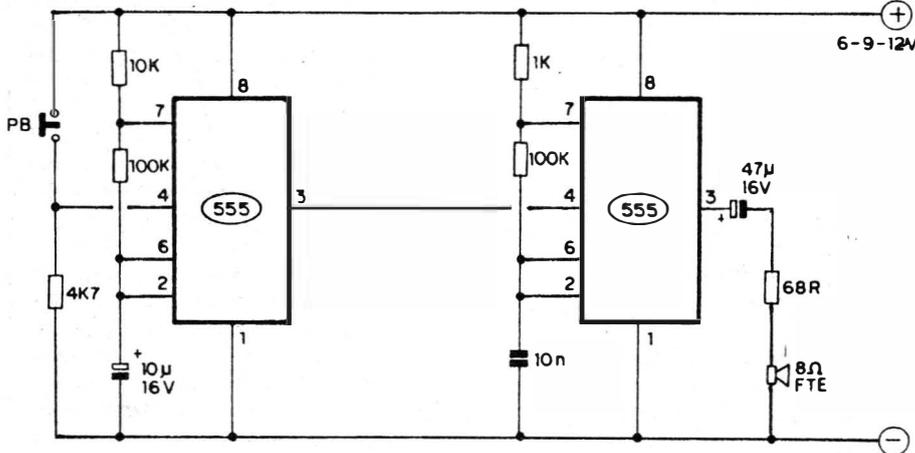
- FIG. 1 - "BIP-BIP" - Analisando (e entendendo...) os aspectos Teóricos do 555 como ASTÁVEL (oscilador), as

funções dos seus pinos, os valores e as fórmulas para os componentes externos, o Leitor/"Aluno" não encontrará grandes dificuldades em absorver a idéia do presente circuito... Sua função básica é gerar um som intermitente de áudio, tipo "BIP...BIP...BIP...", sempre que for pressionado o **push-button** (tipo Normalmente Aberto) PB... A emissão final do som é feita por alto-falante, sob pequena Potência, porém em nível mais do que suficiente para garantir boa audibilidade em ambientes de proporções "normais", aceitando "um monte" de aplicações ou utilizações, a critério único da "imaginação criadora" do Leitor/"Aluno"... Analisemos o funcionamento: o 555 da direita (segundo módulo) está nitidamente organizado em ASTÁVEL, cuja Frequência de oscilação é determinada pelos resistores de 1K e 100K, mais o capacitor de 10n (quem quiser "detalhes numéricos", que utilize a FÓRMULA do ASTÁVEL, para encontrar a real Frequência gerada...). Notem que, como a aplicação não requer superior estabilidade e desacoplamentos rigorosos, por razões puras de economia não acrescentamos o costumeiro capacitor de 10n entre o pino 5 e a linha de "terra" (negativo). A saída desse oscilador, recolhida (como é norma...) no pino 3, é aplicada ao alto-falante, através da rede limitadora/isoladora simples, formada inicialmente pelo capacitor de 47u (evita que ocorra um fluxo de C.C. na saída...) e em seguida pelo resistor de 68R, cujo valor ôhmico, "seriado" com o da bobina interna do alto-falante, determina uma "puxada" de Corrente moderada, dentro do que o 555 "aguenta"... Até aí, tudo normal, só que o conjunto não é um ASTÁVEL do tipo que pode "correr solto", uma vez que o pino 4 do 555 não está permanentemente "positivado", de forma direta...! Esse pino de controle, de "autorização" ou "inibição" do ASTÁVEL, é - na verdade - polarizado pela saída de um **outro** ASTÁVEL, estruturado em torno do primeiro 555 (esquerda). Nessa configuração, o oscilador que excita o alto-falante apenas pode funcionar quando a saída (pino 3) ou **outro** oscilador se encontrar "alta"... Estando o pino 3 do primeiro 555 "baixo", o oscilador da direita fica bloqueado, "mudo"... Observe, agora, os valores dos resistores (10K e 100K) e do capacitor (10u) determinadores da Frequência do ASTÁVEL da esquerda... Mesmo sem efetuar os cálculos matemáticos (é bom fazê-los, para conferir...), já dá pra "sentir" que sua Frequência será **bastante** inferior à mos-



USANDO UM "PROTO BOARD" VOCÊS PODEM EXPERIMENTAR AS IDÉIAS DA PRESENTE COLETÂNEA!

Fig.1



trada pelo outro ASTÁVEL... Podemos, então - para simplificar - chamar o ASTÁVEL da esquerda de "lento" e o da direita de "rápido", por óbvias razões matemáticas e práticas... Com o arranjo, o bloco rápido tem sua saída radicalmente modulada pelo bloco lento, obtendo-se na saída final o desejado "BIP... BIP...". Notem, porém, que o ASTÁVEL lento também não é do tipo que "corre solto", já que seu funcionamento ou não depende do momentâneo estado do **push-button** PB! O pino de controle (4) desse módulo encontra-se, normalmente, "negativado" via resistor de 4K7, com o que o dito ASTÁVEL não "astabiliza", não ocorrem os "trem" de pulsos na sua saída, que - por sua vez - não modula o segundo ASTÁVEL... Quando, porém, o **push-button** for premido, a "positivação" do respectivo pino 4 colocará o oscilador em ação, ocorrendo então a descrita modulação "radical", surgindo o esperado "BIP...BIP...". Será interessante, para efeito de

aprendizado, que o Leitor/"Aluno" tente "prever" o que acontecerá com a saída final, enquanto o PB estiver livre (aberto, não premido...): o alto-falante ficará "mudo", ou ocorrerá um tom contínuo, e por que razão...? A alimentação fica, tipicamente, nas Tensões "padronizadas" (fáceis de serem obtidas em pilhas, baterias ou fontes...) de 6, 9 ou 12V... O consumo de Corrente é moderado (algumas dezenas de miliampéres...).

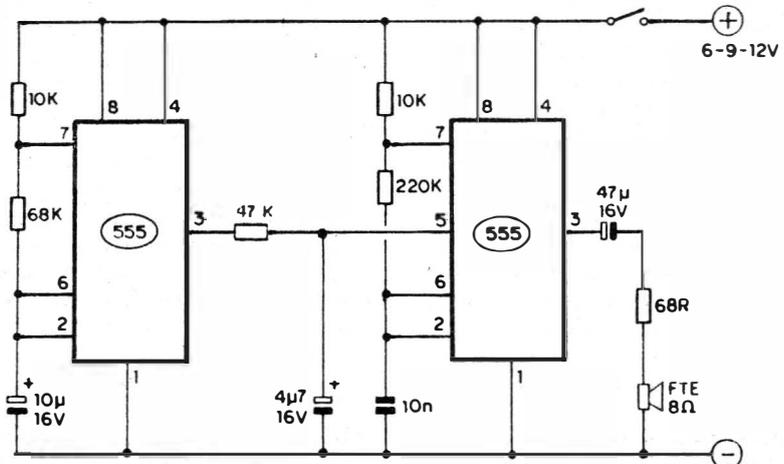
- FIG. 2 - GERADOR DE TOM "ONDULANTE" - No circuito mostrado na fig. 1, o som obtido pode ser descrito, em palavras simples, como do tipo "sim-não", ou seja: seguindo um ritmo constante de interrupções, o som "está lá - não está lá - está lá - não está lá...", e assim por diante (enquan-

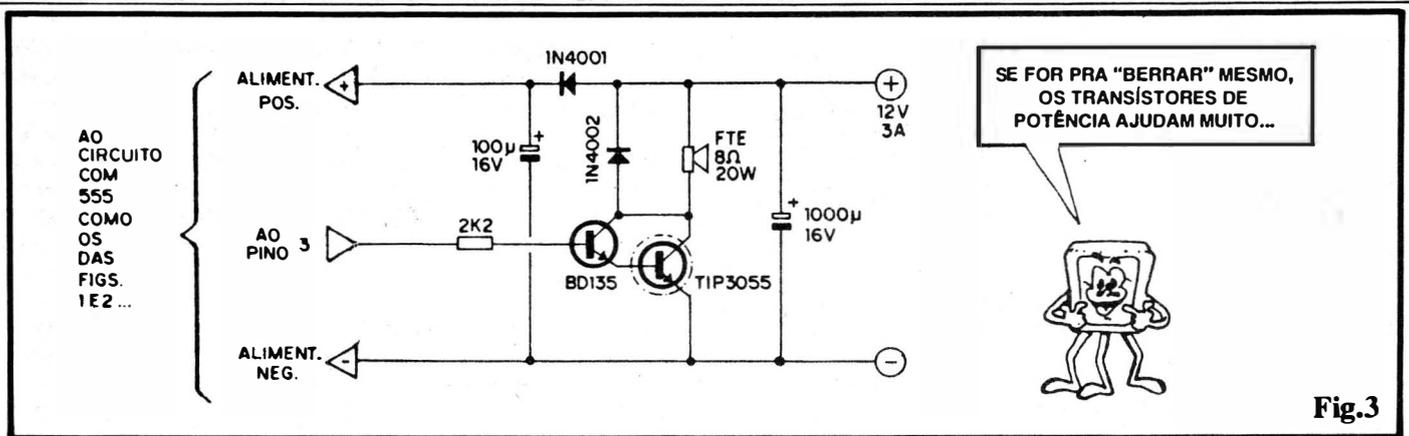
to PB estiver premido). É possível, entretanto, com "sutis" modificações naquele circuito, gerar um efeito completamente diferente (a quantidade e o "tipo" de componentes externos aos dois 555 será praticamente a mesma, mas não forçosamente seus valores e "posições"...). No caso da fig. 2, os dois 555 trabalham em ASTÁVEL, ambos "correndo soltos", ou seja: permanentemente autorizados, desde que a alimentação (em 6-9-12V, à escolha...) esteja aplicada... O 555 da direita constitui o ASTÁVEL "rápido", trabalhando em Frequência de áudio, determinada pelos resistores de 10K e 220K, mais o capacitor de 10n... Observem que o módulo de saída, com capacitor/resistor em série ao alto-falante, é **idêntico** ao sugerido para o diagrama da fig. 1. Assim como ocorre no exemplo anterior, o bloco da esquerda, também centrado num 555, forma um oscilador "lento", cujo ritmo é baseado na relação de valores dos resistores de 10K e 68K, além do capacitor de 10u... O Leitor/"Aluno" deve observar que os pinos 4 de ambos os Integrados estão diretamente "positivados" (ligados à linha **positiva** da alimentação...), garantindo assim que ambos os ASTÁVEIS trabalhem livremente... Vejamos agora qual é (e como funciona) a interação entre os dois módulos, que é justamente o fenômeno capaz de gerar o interessante som final... Este se manifesta num "formato ONDULANTE", presente continuamente, porém com sua Frequência ou timbre modificando-se ritmicamente, como que "subindo e descendo"! O padrão sonoro é - portanto - bastante diferente do simples "BIP...BIP..." oferecido pelo circuito anterior, podendo ser aplicado em inúmeras idéias oriundas das "maluquices" costumeiramente geradas pe-

NA GERAÇÃO DE SONS, EFEITOS, ETC., O 555 MOSTRA A SUA GRANDE VERSATILIDADE!



Fig.2





los Leitores/"Alunos"... Voltando à interação dos módulos, a saída (pino 3) do bloco oscilador lento (esquerda), presente no seu pino 3, é aplicada agora ao pino 5 (Entrada da Tensão de Controle) do ASTÁVEL rápido (direita). Esse acoplamento, contudo, não é feito de forma *direta*, já que recebe a interveniência do resistor de 47K, além de existir o capacitor de 4u7 entre o pino 5 do ASTÁVEL rápido e linha do *negativo* da alimentação... Vimos, na "Lição" Teórica da presente "Aula", que através da Tensão momentaneamente aplicada ao pino de controle (5) é possível modificar, dentro de certa gama, a própria Frequência de funcionamento do ASTÁVEL, independentemente dos valores matematicamente assumidos pela rede RC acoplado aos pinos 2-6-7... Pois bem: os pulsos alternados, lentos, surgidos no pino 3 do 555 da esquerda, carregam e descarregam (dependendo de estarem positivos ou negativos...) o capacitor de 4u7, e não de forma abrupta ou repentina, já que a presença do resistor de 47K estabelece uma automática "rampa" na carga e na descarga, influenciada (como vimos na já distante "Aula" nº 2...) pela Constante de Tempo determinada conjuntamente pelo resistor e capacitor envolvidos... Verifica-se, então, sobre o pino 5 do ASTÁVEL da direita, um "sobe-desce" de Tensão com a forma aproximada de "dente de serra" (não "quadrado" ou "retangular", como surge naturalmente no pino 3 do ASTÁVEL da esquerda...). Tais rampas, ascendentes e descendentes, de "voltagem", sobre o dito pino de controle, modulam com a mesma "suavidade", a Frequência gerada pelo ASTÁVEL rápido, trazendo como consequência final o tal som "ONDULANTE" (que só poderá ser perfeitamente entendido pelo Leitor/"Aluno", quando for realmente ouvido...!) Assim como acontece no exemplo da fig. 1, o Leitor/"Aluno" é livre para experimentar, alterando valores

de componentes, anotando "no quê" tais alterações modifica o funcionamento, e raciocinando sobre os *motivos* dessas modificações... Reiteramos que **MUITO** (mas **MUITO MESMO**...) se aprende com essas experiências, desde que elas sejam lastreadas pela atenção, pelo raciocínio e pelo bom senso!

- FIG. 3 - UM MÓDULO DE POTÊNCIA PARA A SAÍDA DE CIRCUITOS SONOROS COM 555 - Já foram mostrados, nas "Lições" sobre o 555 como MONOESTÁVEL e como ASTÁVEL, as configurações típicas para os *drivers* de saída, capazes de multiplicar a Potência final fornecida pelo Integrado (quando "cargas pesadas" tiverem que ser manipuladas...). Normalmente tudo se resumirá à intercalação de um mero transistor, na sua função precípua ("precípua" é realmente um ARREGAÇO de palavra, né...? Mas é que hoje estamos imbuídos do chamado "jargão do Itamarati"...) de amplificador de Corrente. Entretanto, ao lidarmos com SOM (manifestação cíclica de Frequência audível...), a "coisa" muda um pouco de figura, uma vez que devemos considerar também aspectos de boa fidelidade, mínima distorção, perfeito "casamento" de impedâncias e parâmetros com os transdutores finais, etc. O módulo ora sugerido pode "dar alguns Watts" de som a partir de qualquer dos circuitos/exemplo mostrados nas figuras anteriores, tornando-os capazes de serem ouvidos mesmo em ambientes de grandes dimensões (ou naturalmente ruidosos...). Além de promover a amplificação, o módulo também efetua a "gerência" da energia aplicada a todo o sistema (incluindo o próprio amplificador e o bloco gerador do som...), dimensionando e "separando" a alimentação de modo que não possam ocorrer mútuas interferências (o que chamamos de "desacoplamento"...). No núcleo do módulo temos um simples arranjo em *Darling-*

ton, formado pelos transistores BD135 e TIP3055, "um no rabo do outro" (com o maior respeito...) de modo a obter um hiper-ganho aliado a forte Potência final, permitida pela larga Corrente de *coletor* manejável pelo TIP3055... Na recepção do sinal a ser amplificado (normalmente recolhido num "pino 3 de 555"), o resistor de 2K2, à *base* do BD135, se encarrega de parametrizar os sinais de modo a não "saturar" demais o amplificador... Na saída final do módulo, o alto-falante (como carga direta de *coletor* para o TIP3055) deve ser um componente capaz de manejar uns 20W (embora a Potência final não chegue a tanto, é sempre bom ter uma "margem" de segurança, preservando a durabilidade do transdutor...). O diodo em "anti-paralelo" (ou seja: "paralelado" ao alto-falante, porém disposto em polarização *inversa*, com seu *catodo* "positivado"...) se encarrega de absorver "chutes" de Tensão gerados pela bobina do alto-falante nos instantes de transição, e que *podem*, sim, gerar danos aos transistores e até ao próprio 555 gerador do sinal, acoplado ao bloco... O transistor de Potência (TIP3055) *tem* que ser termicamente protegido por um razoável (não precisa ser *enorme*, mas aqueles muito pequeninos também não são recomendados...) dissipador de alumínio, acoplado à sua lapela metálica. Vejamos, agora, os "truques" e desacoplamentos relativos à alimentação: para que possamos obter uma Potência final realmente "brava", temos que permanecer nos limites "altos" de Tensão aceitos pelo 555, no caso em 12V (por ser um valor fácil de obter, em baterias ou fontes...). Para que tudo se dê com a devida "folga", a fonte de energia deve ser capaz de fornecer uma Corrente de 3A ... Notem que logo no "primeiro pau", um capacitor eletrolítico de grande valor (1000u) desacopla a própria fonte de energia, garantindo uma alimentação estável para o módulo de Potência... Em seguida, porém, na li-

nha do **positivo** da alimentação, vemos o (importante) diodo de "isolamento" 1N4001, que trabalha em conjunto com um segundo capacitor de desacoplamento, este também com considerável valor (100u). Observem que a energia necessária a bloco gerador do sinal (exemplos: figs. 1 ou 2) fica "guardada" no capacitor de 100u, sendo suprida a ele através do citado diodo 1N4001... Quando grandes "surtos" momentâneos de Corrente são drenados pelo módulo de Potência (par de transístores e alto-falante...), a energia necessária a tais manifestações "terá que vir", exclusivamente, da fonte de alimentação externa, com o diodo 1N4001 bloqueando qualquer "tentativa" do módulo de Potência de "roubar" (ainda que só um pouquinho...) energia destinada ao bloco geradores de sinal! Com tal "truque" (bastante utilizado nos circuitos, o Leitor/"Aluno" verificará isso no decorrer do nosso "Curso"...) garantimos a plena estabilidade de ambos os módulos, que não podem interferir-se mutuamente, exercendo suas funções "individuais" rigidamente "nos conformes"...

- **FIG. 4 - UM MÓDULO DE POTÊNCIA COM CONTROLE DE VOLUME** - O amplificador sugerido na fig. 3 é "bravo", porém não contém nenhum recurso "interno" de controle... O volume "correrá solto", dimensionado unicamente pelo nível de sinal recebido, e pelo regime de energia proporcionado pela fonte de alimentação... Quando a idéia for, simplesmente, "arrebentar a boca do balão", tudo bem... É isso aí mesmo! Acontece que, em muitas aplicações finais, será conveniente a possibilidade de se ajustar ou controlar o volume ou intensi-

dade sonora final... Para tais casos, sugerimos o módulo de Potência mostrado no diagrama 4, um pouco mais "modesto", em termos de "força" (ainda assim capaz de mostrar um som bastante "bravo"...), com alguns **watts** de saída, diretamente "jogados" sobre o alto-falante (este deve ser capaz de "aguentar" 10W, atendendo às normas de "dar folga" aos parâmetros...). Observem a presença (com funções semelhantes às verificadas no arranjo da fig. anterior...) dos diodos de proteção e "isolamento" e dos capacitores de desacoplamento... Outro ponto importante: o transístor utilizado, agora, é de polaridade PNP (não mais NPN, como no módulo da fig. 3), podendo ser aplicado um TIP32 ou um TIP2955... A saída (pino 3) do 555 gerador do sinal que se pretende amplificar, no caso é aplicada diretamente a um potenciômetro (ou **trim-pot**, para ajustes semi-permanentes...), ligado à linha do **positivo** da alimentação... O terminal da **base** do único transístor de Potência utilizado, é ligado diretamente ao **cursor** (terminal móvel, controlado pelo giro do eixo/**knob** do potenciômetro) de modo que levando-se o dito cujo todo "para cima" (em direção ao extremo do potenciômetro conectado à linha do **positivo** da alimentação), o volume final é progressivamente "abaixado", até "zerar". Observem que, além de "dosar" o sinal aplicado à **base** do transístor, o potenciômetro também altera a própria polarização de **base** do dito transístor, levando-o cada vez mais próximo ao "corte", conforme reduz o sinal, ou vice-versa... Com tal sistema, mantemos o regime final de Corrente demandado pelo bloco em nível diretamente proporcional à Potência de áudio oferecida através do alto-falante! Assim, o controle exerci-

do pelo Potenciômetro se traduz numa "curva" diferente daquela verificada nos potenciômetros convencionais de "volume"... Quanto à alimentação, prevendo o eventual uso "com a corda toda", é essencial que permaneçamos nos 12V, sob uma Corrente disponível (não forçosamente utilizada...) de pelo menos 2A...

- **FIG. 5 - MULTI-PISCA (3 Hz) COM 20 LEDS** - São muitas as aplicações circuitais onde queremos acionar uma "porrada" de LEDs, simultaneamente, quase sempre em manifestação tipo "pisca-pisca", compondo **displays**, quadros de aviso, "chamamentos" publicitários, "decoração" para jogos, animação de brinquedos ou maquetes, etc. Os requisitos - nesses casos - são **sempre** os mesmos: piscar "trocentos" LEDs a partir de um circuito bem simples e barato, e que não "puxe" muita Corrente, de modo a poder ser alimentado por fonte também pequena, de baixo custo... É quase como "tirar água de pedra" (obter muito de quase nada) mas, ainda assim, POSSÍVEL, a partir do uso do fantástico 555! Aproveitando a razoável capacidade de Corrente na sua saída (até **alta** para um Integradinho DIL de 8 pinos...) e estabelecendo um arranjo inteligente, otimizado, para os LEDs controlados, podemos por a piscar nada menos que 20 LEDs (acendendo e apagando 10 a 10...), sob excelente brilho, tudo alimentado por uma fontezinha tipo "conversor" ou "eliminador de pilhas" (nunca conseguimos "engolir" esse nome, "ELIMINADOR DE PILHAS", já que tal função - na verdade - pode ser exercida por um mero pedaço de fio de cobre nº 10, interligando o **positivo** e o **negativo** das tais pilhas...). Elas serão "eliminadas" num instantinho..., capaz de oferecer 6V sob 500mA (com boa margem, já que o circuito "gastará" bem menos Corrente do que tal limite...). Em essência, o arranjo nada mais é do que um **ASTÁVEL** "padrão" centrado no 555, com a Frequência de oscilação determinada pelos resistores de 10K e 82K mais o capacitor de 3u3. Notem o capacitor de 1000u (recomendável, mas não absolutamente necessário...) desacoplando a alimentação... O "segredo" de acionar tantos LEDs sem "estourar" os limites e parâmetros do Integrado, encontra-se na forma como os 20 LEDs (e seus resistores de limitação) estão interligados: são 10 LEDs entre o pino 3 do 555 e a linha do **positivo** da alimentação e 10 entre o dito pino 3 e a linha do **negativo**, todos os 20 "seria-

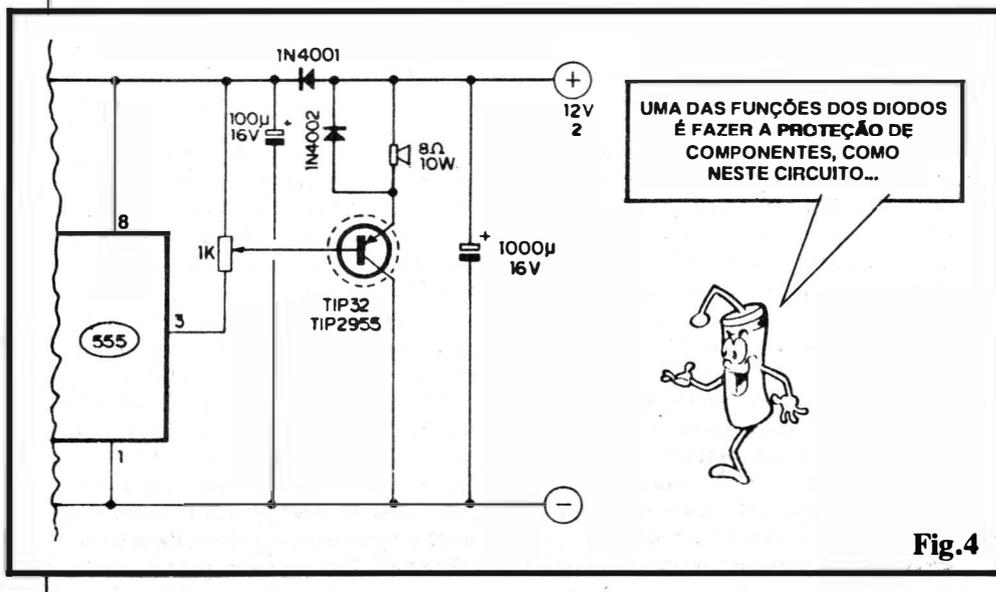


Fig.4

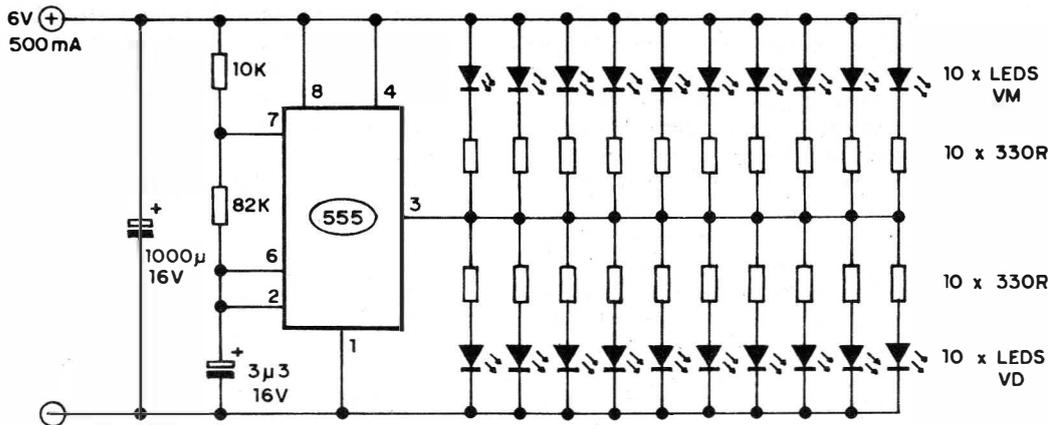
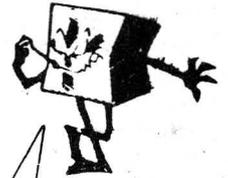


Fig.5



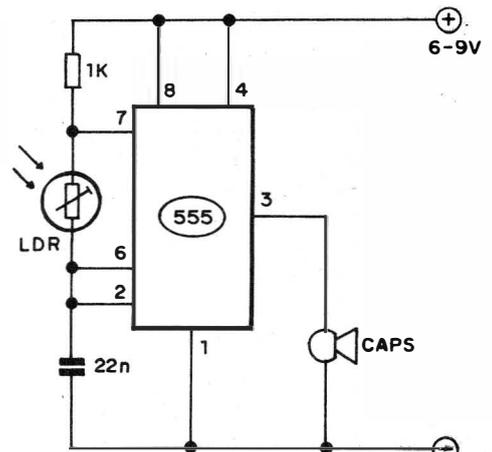
AÍ TEM COISA... ALGUM FABRICANTE DE LEDs PAGOU UMA COMISSÃOZINHA "POR FORA"...

dos" com resistores individuais de 330R... Antes de mais nada, vamos a uma breve verificação da Corrente à "Aula" nº 5 para determinar que tal Corrente situa-se em torno de 12 mA... Sempre que - no decorrer do funcionamento do ASTÁVEL, o pino 3 do 555 encontrar-se "baixo", acenderão os 10 LEDs "de cima", totalizando cerca de 120mA de Corrente, valor perfeitamente compatível com os 200mA máximos que o 555 consegue manejar... Os 10 LEDs "de baixo", nessa condição, não acendem, já que seus **anodos e catodos** estarão **todos** sob o Potencial da linha **negativa** da alimentação (é como Você ligar os dois "polos" de uma lâmpada a um **único** "furo" da tomada de C.A., af na parede do seu quarto... **Nada** acontece...). Na sequência do funcionamento do ASTÁVEL, quando o estado presente no pino 3 se tornar "alto", será a vez de acenderem os 10 LEDs "de baixo" (os 10 "de cima" ficarão apagadinhos, por razões idênticas às já explicadas...). A demanda de Corrente, nessa segunda fase da alternância, será também de aproximadamente 120 mA, perfeitamente "aguentável" pelo 555... Dessa forma, enquanto a alimentação de 6V estiver aplicada, os conjuntos de 10 LEDs se alternarão no acendimento/apagamento, a um ritmo de 3 Hz (cada bloco fica aceso por cerca de 1/3 de segundo, "trocando de função" com o outro bloco no próximo terço de segundo, e assim por diante...). Se os 20 LEDs forem distribuídos num painel, "leiautado" com bom gosto e criatividade, "mil e uma" figuras, imagens, ou funções puramente visuais poderão ser implementadas, sempre lembrando que, "na vida real", não é forçoso que os LEDs fiquem "arrumadinhos" em duas linhas, conforme mostra o diagrama puramente esquemático da fig. 5! Tem, obviamente, "um monte" de disposições e arranjos

COMO VOCÊS VIRAM NA "AULA" Nº 11, O LDR É UM "RESISTOR DEPENDENTE", CUJO VALOR SE ALTERA EM FUNÇÃO DA LUZ QUE O ATINGE!



Fig.6



finais que o Leitor/"Aluno" pode adotar para os LEDs, inclusive em pontos bastante distantes do circuito, ligados a eles através de fios finos, no necessário comprimento... De novo (e sempre...), a imaginação é o único limite!

- FIG. 6 - OSCILADOR DEPENDENTE DA LUZ - Essa é uma montagem que, além de "render" muito, a nível experimental, pode "quebrar a banca" em Feiras de Ciência ou atividades do gênero! Trata-se de um simplíssimo oscilador de áudio (o sinal é "traduzido" para nossos ouvidos, por uma cápsula piezo, conforme exemplificamos na "Lição" Teórica da presente "Aula"...) cuja Frequência é **dependente** da momentânea intensidade da Luz que recai sobre o local (na verdade, sobre um sensor fotoelétrico já estudado, na "Aula" do ABC nº 11). Quanto "mais luz" tivermos no local, mais agudo ficará o som... Por outro lado, quanto mais "escuro" estiver o ambiente, mais grave se manifestará o som. A estrutura básica é de um mero ASTÁVEL, devendo o Leitor/"Aluno" notar a presença "clássica" dos

resistores e do capacitor, conforme já vimos várias vezes nos arranjos com 555... Só que tem uma "coisinha": um dos resistores não é um componente comum, de valor fixo, mas sim um Resistor Dependente da Luz (LDR) que - como sabemos - tem seu valor ôhmico **diminuído** na presença de luz forte, e **aumentado** sob escuridão (guardando uma boa proporcionalidade ou "linearidade", ao longo de diversas condições intermediárias de luminosidade...). Com os valores indicados para os componentes "fixos", no diagrama (1K para o resistor e 22n para o capacitor), dependendo do tipo e da gama de variação resistiva do LDR teremos faixas mais ou menos abrangentes de Frequência, sempre situadas dentro do espectro audível... Se, sob características muito "radicais" do LDR utilizado, a extremidade alta ou baixa da faixa de Frequências, "sair" do espectro aceito pelos nossos ouvidos, a solução lógica e prática será, simplesmente, alterar o valor original do capacitor (22n), dentro de uma faixa que irá - certamente - de 2n2 até 220n, com o que podemos "trazer" a dita faixa para Frequências "percebíveis" auditiva-

mente! O uso do transdutor piezo enfatiza um baixíssimo consumo de energia (adequando o circuito à alimentação por pilhas ou pequena bateria, na faixa que vai de 6 a 9V...). As possibilidades de experimentação, adaptação, modificação, etc., da idéia básica, são **muito** amplas. Uma delas: entubar o LDR (qualquer pequena embalagem cilíndrica, "aberta" num extremo, e feita de material opaco, servirá...), o que proporcionará uma sensibilidade bastante direcional ao foto-sensoreamento... Se, além desse entubamento, utilizarmos uma pequena lente para concentrar a luminosidade ambiente sobre o LDR, teremos outras interessantes características acrescentadas ao módulo... Normalmente, a "dependência" da Frequência com relação à luminosidade será tão "aguda" que, simplesmente apontado o tubo que contém o LDR para superfícies de cores diferentes (ainda que submetidas ao mesmo nível de iluminação ambiente...) já será possível notar, "de orelha", a modificação na Frequência de oscilação do ASTÁVEL (muda, levemente, a tonalidade da "nota musical" emitida pelo circuito...). Numa "Feira de Ciências", por exemplo, se o demonstrador apontar o dispositivo (o LDR, num tubo direcionador, eventualmente dotado de lente...) para um visitante com roupa escura e para outro com roupa clara, ficará notório aos circunstantes, a modificação na tonalidade do "apito", e assim por diante! Vale experimentar (e - como sempre dizemos - tirar o máximo de conclusões a respeito...)!

- FIG. 7 - ALARME DE IMPACTO (SONORO E TEMPORIZADO) - Nesta aplicação, temos o 555 basicamente como MONOESTÁVEL (temporizador "disparável"...), realizando a seguinte idéia: uma pequena cápsula de microfone de cristal (piezo) atua como sensora, **não** na captação de som, pro-

priamente, mas sim "sentindo" a vibração gerada num corpo ou superfície pelo impacto de "algo duro" sobre o dito material (num exemplo simples: o conjunto pode "sentir" quando alguém **bate** a uma porta, usando os nós dos dedos, como é costume...). Detetado o impacto sobre o material, corpo ou superfície monitorados, o circuito imediatamente emitirá um alarme sonoro, através de um **buzzer** (sinalizador sonoro piezoelétrico), persistindo o aviso por aproximadamente 5 segundos, ao fim do que tudo retorna à condição inicial, de "plantão" ou espera, a ser disparado com novo impacto ou "batida" sobre o material monitorado... Alimentado por Tensões entre 6 e 12V (sob Corrente baixa, umas duas ou três dezenas de miliampéres) o circuito admite muitas aplicações práticas, entre elas aquela sugerida no início do presente texto, na qual o dispositivo "traduziria" batidas a uma porta num toque de campainha, ou coisa parecida... O período do MONOESTÁVEL é determinado (veja "Aula" nº 17...) pelos valores do resistor de 1M e capacitor eletrolítico de 4 μ 7, e pode ser amplamente modificado pelo Leitor/"Aluno", usando simplesmente os cálculos elementares da configuração, já ensinados... O "pulo do gato" todo está na utilização do sensível pino de disparo ou "gatilho" do MONOESTÁVEL (2). Este, normalmente receberá uma polarização prévia e cuidadosamente ajustada, **no limiar** ("quase lá, mas sem chegar"...) do dito disparo, proporcionada pelo trim-pot de 470K (basta girar o knob do dito cujo, até atingir o desejado ponto de sensibilidade, conforme detalharemos mais à frente...). Ao mesmo tempo, o tal pino 2 também monitora os sinais elétricos eventualmente gerados por uma cápsula de microfone de cristal, através do capacitor de 10n (que isola o pino para CC, quanto ao percurso do tal sinal...). Se -

conforme foi dito - o pino 2 for cuidadosamente levado ao **limiar** do disparo (um "tiquinho" pra cima do ponto de "negativação" que ocasiona o gatilhamento do MONOESTÁVEL bastará um pequeno pulso elétrico de conveniente polaridade, gerado pelo microfone de cristal, para que (via capacitor de 10n) o 555 "sinta a ordem de começar a Temporização"... Iniciado o Período, o **buzzer** piezo (que nada mais é do que uma "campainha" de estado sólido, de baixo consumo e bom rendimento sonoro...) receberá do pino 3 de saída do Integrado, a energia suficiente para "gritar", assim permanecendo pelos aproximadamente 5 segundos, depois do que emudecerá, ficando tudo na espera de novo disparo... Notem que a sensibilidade geral é propositalmente reduzida, de modo que SONS, mesmo fortes, não possam facilmente ocasionar o disparo... Apenas uma vibração **diretamente** imprimida à cápsula piezo será capaz de gerar suficiente sinal para iniciar a Temporização... Num teste simples e direto, o microfone de cristal poderá ficar sobre uma mesa (encostado ao tampo...). Liga-se a alimentação (4 pilhas pequenas, ou uma bateriazinha de 9V, ou ainda uma fonte de 6-9-12V, sob modestíssimo regime de Corrente...) e, inicialmente, leva-se o ajuste do **trim-pot** a um ponto onde se verifique a presença do som emitido pelo **buzzer**. Em seguida, com lentidão e paciência (temos sempre que esperar 5 segundos, a cada ajuste, para comprovar o efeito...) o ajuste do dito **trim-pot** deverá ser levado em sentido oposto, terminando-se a calibração **exatamente** no ponto em que (5 segundos após...) o som cessa. Essa será a condição de máxima sensibilidade do arranjo... Agora, basta derrubar sobre a mesa (onde repousa a cápsula sensora...) uma moeda, uma caneta, ou qualquer outro objeto, ainda que leve, porém rijo... Assim que se ouvir o

VOU INSTALAR UM DESSES DENTRO DO BONÉ DO "CABECINHA", E DAR UMAS BARTELADAS NAQUELE "BOLHA", PRA VER SE O ALARME TOCA MESMO...

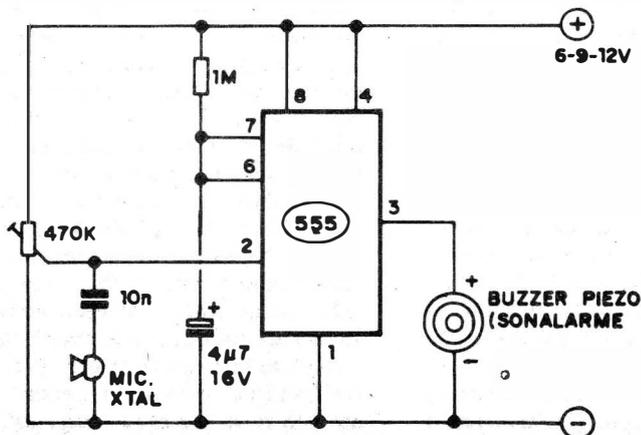
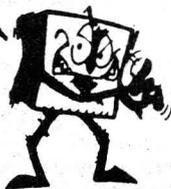


Fig. 7

"tóc" do tal objeto confrontando-se com a mesa, o circuito disparará o alarme, manifestando o som pelos 5 segundos. Com pequenos "esforços" de imaginação, o Leitor/"Aluno" descobrirá ou inventará aplicações práticas para o circuito, desde em simples brinquedos, até em dispositivos de alarme e segurança contra intrusos, etc. Lembrem-se que - conforme já foi dito - é fácil alterar-se o Tempo de disparo do alarme, simplesmente modificando-se o valor do resistor de 1M e/ou do capacitor de 4u7, adequando o período às necessidades ou intenções do montador (os cálculos do MONOESTÁVEL estão lá, nas FÓRMULAS mostradas em ABC nº 17...). Também pode ser experimentada a colocação "elétrica" do conjunto cápsula de microfone/capacitor de 10n entre o pino 2 do Integrado e a linha do positivo da alimentação, deixando como definitiva a conexão que melhor resultado proporcionar... Outras sugestões: quem quiser um alarme "de trincar", poderá usar o módulo básico para controlar um ASTÁVEL com 555 (e não uma mera "buzininha" piezo, como é originalmente sugerido...), este acionando um driver de potência (como nas figs. 3 ou 4...), no caso tudo alimentado por 12V, sob a necessária Corrente (e com os inevitáveis desacoplamentos sugeridos nos citados exemplos 3 e 4...). Como pode ser feito o "casamento" entre os módulos, é questão para Vocês resolverem (fica como "Lição para casa"...), já que, no atual estágio do nosso "Curso", os "Alunos" assíduos já estarão mais do que aptos a "se virarem" muito bem, em problemas assim elementares... Quem não conseguir resolver a questão (ainda que teoricamente...) pode ir tratando de reler, com atenção dobrada, todas as "Aulas" desde o ABC nº 1 (ou então pedir transferência para um Curso de Tricô Por Correspondência...).

- FIG. 8 - ALARME "ANTI-XERETA" (PARA CAIXAS, COFRES, ETC.) - Esse fantástico bichinho de 8 pernas que é o 555, pode centrar circuitos e aplicativos os mais diversos, todos utilíssimos (e - como dissémos - o presente ARQUIVO TÉCNICO só traz uma "amostra" das potencialidades...), simples, baratos e "descomplicados". O circuitinho do diagrama 8 faz o seguinte: montado de forma compacta, alimentado por pilhas ou pequena bateria, pode ser guardado dentro de um cofre ou caixa (única pré-condição: que o tal container seja de material opaco...) cujo conteúdo se

NÓS, FOTO-TRANSISTORES, PODEMOS "VER" A LUZ, TRANSFORMANDO SUAS VARIÇÕES EM SINAIS ELÉTRICOS "RECONHECÍVEIS" PELO 555

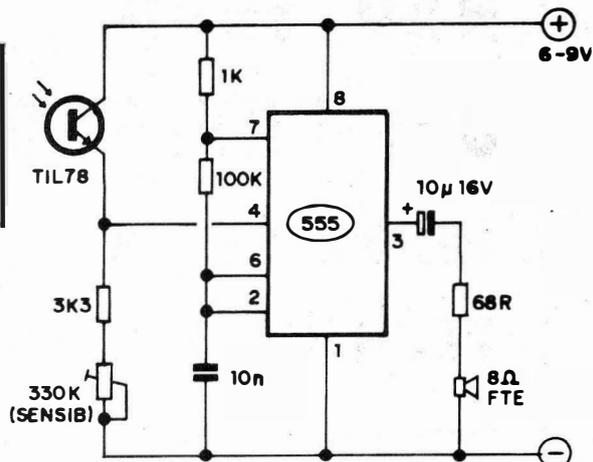


Fig.8

deseje proteger ou preservar contra "xeretas" ou "grampeadores", profissionais ou domésticos... Assim que o "fuçador" (ou "laláu"...), abrir a caixa ou cofre, um forte "apito" se ouvirá, "matando dois coelhos": espanta o "xereta" e avisa os interessados em proteger o conteúdo da caixa ou cofre! O alarme sonoro persistirá enquanto estiver aberta a tampa da caixa ou porta do cofre! Vejamos os detalhes funcionais do circuito: o 555 trabalha em ASTÁVEL, com Frequência dependente dos valores dos resistores de 1K-100K e capacitor de 10n. A "tração" sonora final é feita via alto-falante, com o mesmo "truque" limitador usado nos diagramas das figs. 1 e 2 - revejam... Já sabemos que para o ASTÁVEL funcionar, é necessário que o pino 4 (reset) do 555 esteja devidamente "positivado"... Notem, então, que na estrutura do circuito, o dito pino 4 encontra-se ligado ao emissor de um foto-transistor de fácil aquisição, tipo TIL78 (cujo coletor vai à linha do positivo da alimentação...). Esse ponto encontra-se também ligado à linha do negativo ou "terra", via conjunto série formado por um resistor fixo de 3K3 e um trim-pot de 330K. Este último deve ser ajustado de modo que, "no escuro" (fato detectado pelo foto-transistor...) o pino de controle fique suficientemente "negativo" para inibir o ASTÁVEL (este não oscila, e o alto-falante permanece "mudo"...). Se tal ajuste for feito com precisão, repousando o pino 4 bem no "limiar" da sua condição de disparo ou "autorização", bastará "clarear" um pouco sobre o TIL78 para que o ASTÁVEL entre em ação (o alto-falante "grita"). A calibração, então, é fácil de ser feita: veda-se bem toda a luminosidade sobre o foto-transistor, gira-se o trim-pot até um ponto em

que o "grito" se manifeste e, em seguida, retorna-se o giro do dito cujo, parando exatamente no ponto onde o som emudece... O ajuste não precisará mais ser mexido... Para utilização prática final, basta "enfiar" o conjunto dentro do cofre ou caixa e, obviamente, mantê-lo lá com a alimentação permanentemente ligada. Como o consumo em stand by ("esperando e pronto") é muito baixo, as pilhas ou bateria deverão mostrar boa durabilidade... Para finalizar, lembrem-se que não existem apenas aplicações "sérias" para dispositivos do gênero, uma vez que gostosas brincadeiras também são possíveis, com um pouquinho de imaginação: o circuito pode ser simplesmente embutido numa "inocente" caixa, não muito grande, deixada sobre uma mesa com o aviso: "NÃO ABRA! CONTÉM UM XFOPZ VIVO! Imaginem só o susto do "curioso" ou "curiosa" que, não resistindo à "coceira" de saber "o quê é um Xfopz", abrir sorratamente a caixa e - imediatamente, ouvir o Xfopz "gritar"...

•••••

2ª EDIÇÃO
ATENDENDO A
INUMERAS
SOLICITAÇÕES
REIMPRIMOS
A REVISTA Nº 1
DA ABC DA ELETRÔNICA
(011) 223-2037
Rua General Osório, 155 e 185

NÃO SEJA UM "CURIOSO"...

TORNE-SE UM TÉCNICO DE VERDADE!

Seja qual for a área de sua escolha (Eletrônica, Eletrotécnica ou Informática), a OCCIDENTAL SCHOOLS tem o curso mais adequado à sua formação profissional.

Estudando por correspondência, em sua casa e nas horas de folga, em pouco tempo você faz um dos nossos cursos básicos ou de aperfeiçoamento.

Faça como milhares de alunos formados pela OCCIDENTAL SCHOOLS, que montaram suas próprias oficinas e começaram a ganhar dinheiro mesmo antes de concluírem o curso.

Peça informações ainda hoje, pessoalmente à Av. São João, 1588, 2ª sobreloja - São Paulo - SP, pelo telefone (011)222-0061 ou preencha o cupom abaixo, enviando-o pelo Correio para a Caixa Postal 1663 - CEP 01059-970 - S. Paulo - SP



★ ★ ★ ★ ★
ATENÇÃO:
MENSALIDADES FIXAS!
LIGUE JÁ: 222-0061
★ ★ ★ ★ ★

CURSOS:

- Eletrônica Básica
- Áudio
- Rádio
- Televisão P&B/Cores
- Eletrônica, Rádio e TV
- Eletrotécnica Básica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação BASIC
- Programação COBOL
- Análise de Sistemas
- Eletrônica Digital
- Microprocessadores
- Software de Base



OCCIDENTAL SCHOOLS ABC18

Caixa Postal 1663 - CEP 01059-970 - São Paulo - SP

Desejo receber grátis o catálogo ilustrado com informações sobre o curso de:

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

Estado: _____ CEP: _____

NOVA SEÇÃO



"PRA
GANHAR
DINHEIRO"

ESTA É UMA NOVA SEÇÃO. UMA NOVA PARTE DAS "AULAS" DO ABC, QUE SURGIRÁ DAQUI PRA FRENTE, SENÃO EM TODAS AS REVISTAS, PELO MENOS COM GRANDE FREQUÊNCIA... A IDÉIA (SUGERIDA POR ALGUNS DE VOCÊS, LEITORES/ALUNOS, EM CARTAS ENVIADAS AO A.B.C.) É PROPOR CIRCUITOS E APLICAÇÕES ELETRÔNICAS DE BAIXO CUSTO E FÁCIL REALIZAÇÃO PELOS LEITORES/ALUNOS, E QUE TENHAM - DIRETA OU INDIETAMENTE - "APELO" COMERCIAL, OU SEJA: QUE POSSAM SER IMEDIATAMENTE TRANSFORMADAS EM VERDADEIROS "PRODUTOS" A SEREM REALIZADOS EM QUANTIDADE, INFORMALMENTE, E REVENDIDOS PARA TERCEIROS (A "GRANEL", SOB ENCOMENDA, ETC.), COM ÓBVIOS E "PALPÁVEIS" LUCROS! OS MAIS EMPREENDEDORES (E MENOS PREGUIÇOSOS...) ENTRE VOCÊS, PODERÃO ATÉ COMEÇAR UMA "FABRIQUETA" DOMÉSTICA, DE "FUNDO DE QUINTAL", TRABALHANDO POR CONTA PRÓPRIA OU MESMO ASSOCIADO A TERCEIROS! NÃO SE ESQUEÇAM QUE MUITAS DAS IMENSAS CORPORAÇÕES QUE ATUALMENTE DOMINAM O MERCADO MUNDIAL DA ELETRÔNICA APLICADA, COMPONENTES E PRODUTOS FINAIS, NASCERAM EXATAMENTE COMO EMPREENDIMENTOS DE "FUNDO DE QUINTAL", INVENTADOS, GERIDOS E ARDUAMENTE TRABALHADOS, NO INÍCIO, POR JOVENS ESTUDANTES, UNIVERSITÁRIOS OU TÉCNICOS EM COMEÇO DE CARREIRA, INVARIAVELMENTE DOTADOS DE "MUITO CÉREBRO E POUCO DINHEIRO" (IGUALZINHO A VOCÊS TODOS, AÍ, COM RARISSIMAS EXCEÇÕES...).

Aqui, na P.G.D. ("apelido" que usaremos para a Seção "PRA GANHAR DINHEIRO"...) serão, em síntese, mostrados e "mastigados" circuitinhos de fácil realização, custo moderado (de

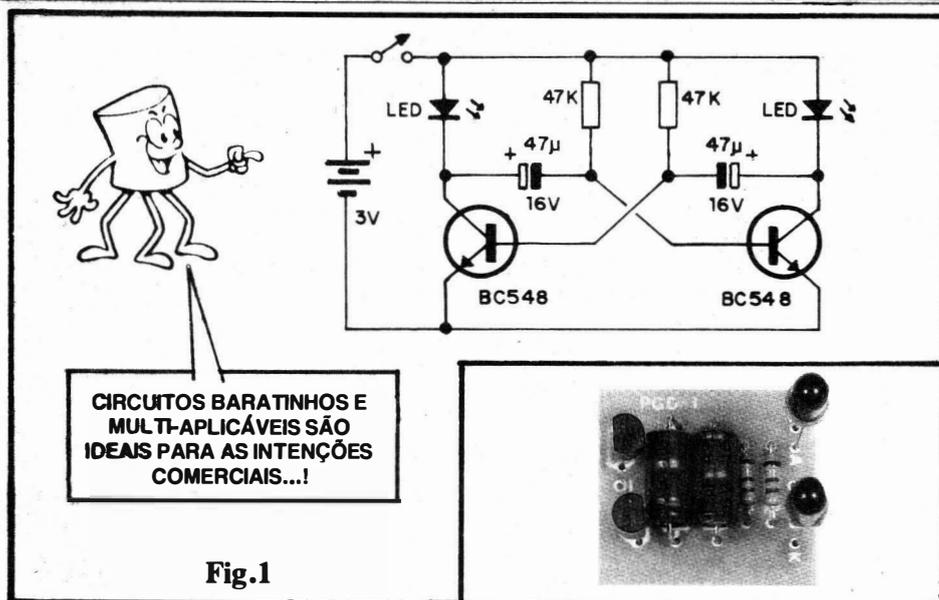
modo a tornar factíveis os eventuais lucros...) e que possam, seguramente, constituir "o próprio produto" ou (como é o caso da montagem proposta nesta Seção "inaugural"...) o "coração eletrônico" de uma boa idéia comercial...

A nossa intenção é que muitos de Vocês "fabriquem", em quantidade, os projetinhos mostrados no P.G.D. e comercializem, diretamente (ou revendendo-os para outros comerciantes, lojas ou fábricas...), prá já começar a "ganhar algum" com Eletrônica... Não existe, certamente, melhor "incentivo" do que este...!

Por mais que todos nós sejamos "amantes" incondicionais da Eletrônica Prática, ainda que o "motor" que nos move seja - principalmente - o IDEALISMO, é claro que ninguém vive de brisa... Todos precisamos ganhar dinheiro (mesmo nós, aqui do BAC, amamos profundamente tudo o que fazemos, somos "tarados" por Eletrônica e escrever/criar Revistas do gênero nos dá orgasmos, entretanto - numa visão realista - VIVEMOS DISSO, e é aqui que ganhamos os trocados para - quando não tem ninguém vendo - cair na gandaia...). O P.G.D. dá o "pontapé inicial" nessa idéia/intenção... O resto é com Vocês!

Como muitas vezes o produto comercial final não recairá, obrigatoriamente, na categoria puramente "eletrônica", também serão dadas "dicas" de como implementar, levar adiante, comercializar e industrializar a idéia, a nível final, tipo "Pequenas Empresas, Grandes Negócios", aquele fantástico de valioso programa da Rede Globo - vejam que vale a pena...

A estrutura básica do P.G.D. será



(salvo disposições em contrário, e que dependerão muito da "reação" de Vocês ao tema...) assim: inicialmente serão fornecidos dados puramente técnicos, esquema do circuito, layout do Circuito Impresso, chapeado da montagem, instruções para conexões externas e identificações de componentes/terminais (mais ou menos como já ocorre na Seção de PRÁTICA das "Aulas" do ABC...). Para que Vocês tenham um parâmetro puramente econômico, sempre que possível também daremos uma idéia de custo real da unidade (em dolar, que o nosso dinheiro é uma merda, e não serve de referência para nada...).

Na segunda parte da Seção, serão "mastigadas" as possibilidades comerciais e industriais aplicativas do projeto, além de oferecidas idéias concretas de como "transformar a coisa em... DINHEIRO"!

Para que nunca ocorram problemas de royalties, patentes, direitos, etc., só mostraremos aqui projetos de "domínio público"... Além disso, os Autores "internos" do ABC (nossos Técnicos, Projetistas, Professores e Redatores...) abrem mão dos seus eventuais direitos industriais/comerciais, exclusivamente sobre os projetos publicados AQUI (no P.G.D.) de modo que Vocês possam, sem medo de tomar um processo pelas costas, levar avante a idéia, a nível comercial...

Querem mais que isso...!? Experimentem pedir aos seus respectivos papais, para ver se eles lhes dão um "boi" desse tamanho... De jeito maneira...! Entretanto, nada impede - muito pelo contrário - que os mais jovens e "desprovidos financeiramente" entre Vocês recorram aos ditos papais na busca de "capital de giro"... Convoquem o "velho" pra sócio do empreendimento que, na maioria das vezes, o argumento fun-

cionará muito bem (a perspectiva de ver um filho empreender alguma coisa, a nível profissional, e obter com isso algum lucro honesto, seduz qualquer pai, por mais "caretão" e "muquirana" que seja...).

● ● ● ● ●

PGD - 01

- FIG. 1 - ESQUEMA DO CIRCUITO - O Leitor/Aluno assíduo, se "puxar" um pouquinho pela memória, reconhecerá, tim-tim por tim-tim, a MONTAGEM PRÁTICA nº 2, publicada originalmente na primeira "Aula" (ABC nº 1), quase dois anos atrás...! É isso mesmo: o diagrama da PGD-01 é o mesmo, trazendo um simplíssimo e muito barato circuito, alimentado por duas pilhazinhas de 1,5V cada (3V, no total), e que, a partir de 2 transistores, dois capacitores e dois resistores, excita diretamente um par de LEDs em "flashes" alternados (quando um acende o outro apaga, e vice-versa, indefinidamente, enquanto a alimentação estiver aplicada...). A diferença básica é que, naquela oportunidade (primeira "Aula" do ABC...), para não "assustar" Vocês - que eram então todos calouros, absolutamente "pagãos" em Eletrônica Teórica e Prática - a montagem foi descrita num sistema bastante elementar, sem soldas, realizada sobre uma barrinha de conectores parafusados tipo "Sindal"... Embora funcionasse perfeitamente, a "coisa" ficava um tanto "trambolhuda" (ótimo para aprender e fazer Vocês "perderem a virgindade" em Eletrônica, mas talvez impraticável para qualquer aplicação mais elaborada...). Já agora, com os Leitores/Alunos chegando ao fantástico campo dos Circuitos Inte-

grados, e já "veteranos" nas técnicas de montagem, trazemos o mesmo circuitinho com sua construção descrita e "leiautada" em circuito impresso... Assim dá pra reduzir substancialmente o tamanho final da montagem, e essa miniaturização é questão fundamental no aproveitamento comercial que descreveremos (vejam, ao final da presente Seção...). Quanto ao seu aspecto Teórico (aqui no P.G.D. não entraremos em detalhes muito "profundos", dando apenas uma rápida visão, em blocos, do funcionamento...), trata-se do "velho" e já estudado MULTIVIBRADOR ASTÁVEL, composto de dois amplificadores simples, cada um centrado em um transistor BC548, com seu terminal de base polarizado por resistor de 47K... Na saída de cada um dos dois amplificadores monotransistorizados, um LED é acionado diretamente pelo coletor do respectivo transistor... Notem que o baixo valor (em volts) da alimentação, permite o acoplamento direto dos LEDs, sem a necessidade de resistores de proteção/limitação (as barreiras de Potencial das junções semicondutoras internas dos transistores "derrubam" cerca de 1V dos 3V originais das pilhas, entregando assim aos LEDs cerca de 2V, parâmetro exatamente dentro dos seus limites de "aceitação", com o que torna-se desnecessária a limitação resistiva em série - vejam "Aulas" anteriores - ABC nº 5-6-7-8, para maiores detalhes Teóricos... O funcionamento oscilante é obtido pelo simples "truque" de "cruzar" os dois mini-amplificadores, ligando a Saída (coletor) de um à Entrada (base) do outro (e vice-versa...) via capacitor de bom valor, eletrolítico de 47µ... A Constante de Tempo dos dois módulos RC (cada um formado por resistor de 47K e capacitor de 47µ) determina o ritmo da gangorra ou o "liga-desliga" alternado dos dois LEDs, à razão aproximada de duas vezes por segundos... Sobre "Constante de Tempo" e essas coisas, consultem a "Aula" nº 2 do ABC...).

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES - Se algum de Vocês, da Turma que acompanha ABC desde a "Aula" nº 1, ainda não souber identificar, "de primeira", os terminais, aparências e símbolos/pinagens do BC548, LEDs e capacitores eletrolíticos axiais, então é melhor pular fora, procurar sua turma, entrar para um Curso de Tricot por Correspondência ou ir jogar videogame (aquele negócio para adulto com cérebro de criança, ou criança com cérebro de geléia...). Entretanto, como sempre tem gente nova

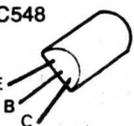
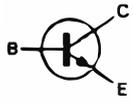
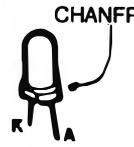
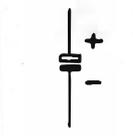
APARÊNCIA	SÍMBOLO
BC548  TRANSISTOR	
CHANFRO  K A	
 REENTRÂNCIA CAP. ELETROLÍTICO	

Fig.2

chegando à "Escola", aí vai um "boi" extra: o BC548, o LED e o capacitor eletrolítico são mostrados em detalhes, incluindo o nome das suas pernas, os símbolos e as identificações de terminais: o transistor tem sua referência "visual" no lado "chato", o LED no pequeno chanfro lateral e o capacitor eletrolítico na reentrância junto a uma das extremidades. Quanto ao resistor, como trata-se de componente não polarizado, seus terminais não têm "nome", podendo ser ligados "daqui pra lá" ou "de lá pra cá", sem problemas... O circuito do PGD-01 é absolutamente simétrico, ou seja: 2 transistores iguais, dois LEDs idênticos, dois eletrolíticos de valor igual e dois resistores também de idêntico valor... Assim, não há a menor possibilidade de "embananamento" quanto à leitura de valores ou códigos! Só o mais completo babaca "conseguiria" errar alguma coisa, segundo o QUEIMADINHO...

- FIG. 3 - LAY OUT DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO - Para as "intenções comerciais" da PGD-01, é fundamental a miniaturização... Assim, o padrão de ilhas e pistas cobreadas foi tão "espremido" quanto possível (além disso - como veremos na próxima figura - optou-se por capacitores do tipo axial, e não radial, de modo a que tudo fique bem "chatinho" sobre a placa, determinando também a menor altura possível para a montagem final...). Recomenda-se o uso de decal-

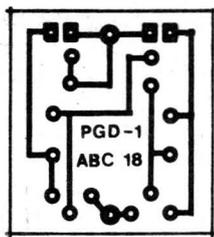


Fig.3

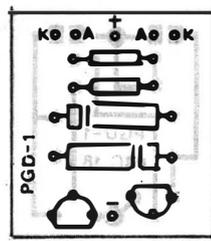
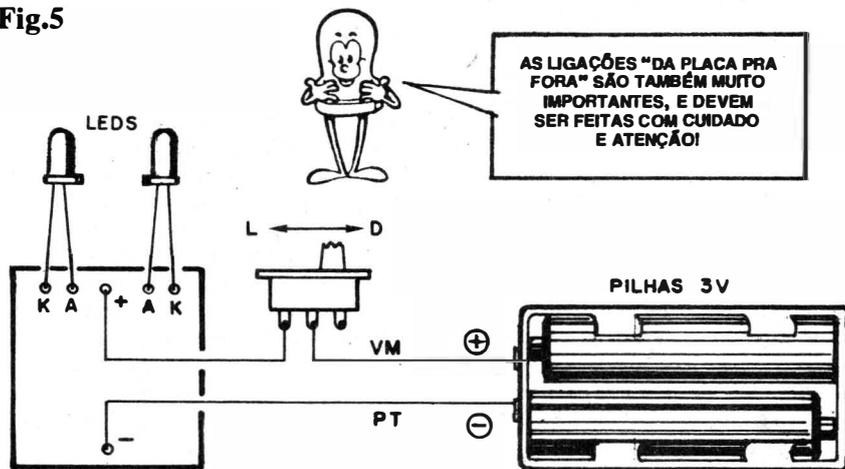


Fig.4

Fig.5



ques apropriados, que permitem realizar o desenho (está em tamanho natural, na figura...) com precisão e elegância (requisitos óbvios para as intenções comerciais que temos...). Se a "coisa" embalar, a nível de produção, será conveniente encomendar a uma oficina especializada, a confecção de uma tela de silk-screen para a produção "em massa" das plaquinhas... No começo, contudo, devido à relativa facilidade do desenho, nada impede que o Leitor/Aluno realize as plaquetas manualmente (mas tratem de ir "pensando grande", em termos de produção, avaliando desde já custos e possibilidades...). Notem ainda que as dimensões da plaquinha são tão modestas que poderão até ser adquiridos retalhos de fenolite cobreado (são muito baratos, nas lojas de "sucatas" eletrônicas...), contribuindo para um consistente barateamento da produção final... Quaisquer "tiras" de fenolite, inaproveitáveis para outras aplicações, servirão, desde que mostrem uma largura de 2,5 cm., mínima...!

- FIG. 4 - CHAPEADO DA MONTAGEM - A plaquinha vista pela sua face sem cobre, com as peças (menos os LEDs) posicionadas... Como todos os valores (por tipo de componente) são idênticos, não há necessidade de mencioná-los no desenho: ao alto vê-se os dois resistores (não polarizados); no centro dos dois capacitores eletrolíticos (atenção às posições das respec-

tivas extremidades marcadas pelas reentrâncias, correspondentes aos terminais positivos...), finalmente, em baixo, temos os dois transistores com inserção referenciada pelas posições dos seus lados "chatos". Não há o que errar e - se for levada a termo uma produção "em massa" - basta realizar uma plaquinha de "amostra", para que qualquer leigo, desde que bem treinado, a copie perfeitamente várias vezes, garantindo uma boa quantidade de montagens por hora de trabalho real... Lembre-se que as soldagens (pelo outro lado da plaquinha) devem ser feitas com ferro leve (máximo 30 watts), de ponta fina, solda também fina, de baixo ponto de fusão, e usando-se todos os preceitos e conselhos já exaustivamente relacionados nas "Lições" Práticas das "Aulas" anteriores do ABC...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Com a plaquinha ainda vista pelo seu lado não cobreado, agora o diagrama detalha as conexões externas: quanto à alimentação, é - obviamente - polarizada, ligada aos pontos (+) e (-), lembrando sempre que o fio vermelho proveniente do suporte de pilhas codifica o positivo, enquanto que o fio preto indica o negativo... A chavinha interruptora geral (uma H-H mini ou micro...) deve ficar intercalada em qualquer ponto do condutor positivo da alimentação. Quanto aos LEDs, têm terminais polarizados, devendo suas "pernas" serem corretamente

identificadas antes de serem ligadas aos respectivos pontos "A" e "K" da plaquinha (ver fig. 2...). Notem que, dependendo das características da aplicação final, pode ser necessário o posicionamento dos LEDs relativamente **longe** da plaquinha... Sem problemas: basta fazer as ligações com o auxílio de cabinho paralelo fino, isolado, no comprimento necessário, porém **sempre** respeitando as polaridades/codificações dos terminais (caso contrário o circuito não funcionará...).

ANÁLISE DE CUSTOS...

Pelos nossos levantamentos, dependendo unicamente de uma boa pesquisa de mercado, consultas, procuras e pechinchas (além da **quantidade** de componentes/peças adquiridos, fator que também influencia **muito** o preço unitário...), e o custo total do bloco relacionado na LISTA DE PEÇAS deverá ficar de um mínimo de US\$ 0,85 até um máximo de US\$ 2,20... Nem precisamos enfatizar que qualquer empreendimento comercial/industrial é totalmente lastreado num perfeito levantamento/acompanhamento de CUSTOS, a partir do que se referencia preços finais para revenda, se parametram os lucros pretendidos, se condiciona o fluxo de produção (em QUANTIDADE/TEMPO...), essas coisas...

Batalhando um pouco, é possível produzir-se o núcleo do PGD-01 pelo seu custo mínimo, em torno de oitenta e cinco centavos de dólar... Aplicando-se em cima disso uma margem "típica" de empresário brasileiro (para o resto do mundo isso é um flagrante exagero, mas por aqui as Leis de Mercado simplesmente **não funcionam**...), na casa dos 100%, para produzir um lucro palpável, cada unidade, pronta, deverá ser vendida (ou ter a sua fatia de preço final do produto assim parametrada...) por algo em torno de US\$ 1,70... Dessa forma, a cada 100 unidades produzidas e vendidas, o lucro ficará em torno de US\$ 85,00, "graninha" que é autêntica "merréca" para primeiro mundo, mas considerável aqui nesse nosso "País"...

Olhando a "coisa" por outro ângulo, se a fabriqueta improvisada pelo Leitor/Aluno conseguir produzir (e vender...) umas 200 peças finais por mês, poderá auferir um lucro, quase que totalmente líquido (já que a mão de obra é simples, podendo ser fornecida pelo próprio "empresário", nas suas horas vagas...) em torno de 170 dólares, valor suficiente para - por exemplo - pagar a mensalidade de uma Escola regular que o Leitor frequente, ou adquirir um bom

multímetro, ou ainda comprar excelentes livros técnicos, ou ainda - para quem tem uma visão realmente "de empresário", reinvestir no próprio negócio, custeando (com o referido lucro...) nada menos que outras duzentas unidades para a produção do próximo mês (que assim, sairá por "custo zero", já que os recursos de "giro" sairão dos próprios resultados anteriores da "empresa"... Parece uma visão minimalista da coisa, mas é EXATAMENTE ASSIM que um negócio de futuro pode começar: planejamento, cálculo, não dar "passos maiores do que as pernas" (mas também não pecar por falta de agressividade ou por excesso de medo em correr riscos calculados...) e cuidar para que o "negócio" se "auto-alimente" de recursos financeiros, no mais breve tempo possível! Outro requisito **importante** para se iniciar (e manter vivo) um empreendimento, é a... HONESTIDADE e GARANTIA! Quem quer que compre um "produto" da sua fabriqueta, tem que ter a certeza de que a "coisa" funcionará mesmo, e que poderá - eventualmente - recorrer à "assistência técnica", em caso de falha ou defeito no "produto"! Não é assim que a média do empresário brasileiro pensa, mas alguém tem que começar a mudar essa pôrra!

•••••

O CAMINHO DO PRODUTO - COMO "DAR VAZÃO" À SUA PRODUÇÃO...

O PGD-01 não é mais do que um "piscador" alternado de LEDs... Entretanto, com um pouquinho de esforço intelectual e criatividade (felizmente "disso" - **criatividade** - o brasileiro não é pobre...), além de um certo espírito empreendedor, existem "mil" possibilidades, diretas e indiretas, de colocação comercial/industrial do produto! Vejamos algumas idéias e sugestões:

- Tente colocar o produto final em Lojas ou Papelarias, que normalmente vendam material escolar para os jovens da sua cidade/região... Se o dono da loja for convencido a deixar uma "amostra" do "piscador" funcionando na vitrine, chamará muito a atenção da moçada, com uma propaganda enfatizando a sua aplicação em trabalhos para Feira de Ciências, maquetes, essas coisas que proliferam nas escolas e atividades correlatas... Para "testar o mercado", e convencer definitivamente o dono da Loja, experimente propor um sistema de **consignação**, ou seja: Você deixa "tantos" circuitinhos montados, prontos e funcionais, na Loja e,

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Transistores BC548 ou equivalentes (sempre idênticos entre si, se equivalentes...)
- 2 - LEDs, qualquer cor, formato ou tamanho, podendo ser idênticos ou não, a critério do montador ou das necessidades "visuais" do produto final...
- 2 - Resistores 47K x 1/4W
- 2 - Capacitores (eletrolíticos), com terminais AXIAIS, 47u x 16V
- 1 - Suporte para duas pilhas pequenas
- 1 - Interruptor simples, pequeno (chave H-H mini ou micro, por exemplo...)
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso específica para a montagem (2,8 x 2,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

de tempos em tempos, "passa lá" para auditar a venda real, recebendo então o valor pré-combinado pelas peças **realmente** vendidas! Se a "coisa pegar", a partir daí combine com o lojista o pagamento "no ato" (ou com um pequeno prazo, coisa que comerciante "adora"...), de maneira a manter o fluxo, e proporcionar lucros para todas as partes envolvidas! Boa conversa, entusiasmo, vontade de trabalhar, é tudo o que o Leitor/Aluno precisa para - de uma hora para outra - "virar um pequeno empresário"...

- Se Você estuda em Escola regular, tente obter a autorização da Direção da dita Escola, para afixar um cartaz de propaganda do seu produto, no "quadro de avisos", no "jornal mural"... Com isso Você poderá tentar tanto a venda direta aos colegas de Escola, quanto "forçar" a barra para os produtos que Você colocou (ver idéia anterior...) na Loja que costumeiramente é frequentada pelos seus colegas, para compra de material escolar...! Tente também um "convênio" com o Professor de Artes e Atividades, na possibilidade dele "recomendar" o seu produto para a confecção de maquetes, trabalhos escolares diversos, etc. Acene com a possibilidade de um "comissionamento" (coisa plenamente honesta e justificável, sob todos os aspectos...), uma vez que Professor, nessa "josta" em que vivemos, ganha pouquíssimo, e qualquer pequeno "adendo" será obviamente bem-vindo...

- Pense em produzir, Você mesmo, ou em associação com alguém "do ramo" (ou ainda fornecer para confecções que trabalhem originalmente com tais produtos...), bonés, mochilas escolares

ou camisetas eletronicamente "incrementados" com os LEDs piscantes (detalhes na próxima figura...). Repare como o empreendimento pode, com facilidade, ter suas fronteiras expandidas para "além da pura Eletrônica"... Se a idéia for a de uma indústria totalmente "verticalizada", por quê não convidar a mamãe, ou uma irmã, a efetuar a parte de costura dos exemplos relacionados na figura, literalmente "dando sociedade" e "rachando" os lucros...!? A colocação final dos bonés, mochilas ou camisetas poderá ser feita nos mesmos moldes já propostos para o produto "nú" (em Lojas onde normalmente a moçada do "pedaço" comprem suas roupas "transadas", essas coisas, ou através de venda direta, anunciada na Escola ou nos círculos frequentados pela Turma...). Na impede, ainda, que Você proponha a idéia e faça um "convênio" - como já foi dito - com pequenas indústrias da sua região/cidade/bairro, que já operem na produção em pequena ou média escala de bonés, mochilas, camisetas, etc. Muitos pequenos industriais de confecção ficarão entusiasmados com as possibilidades comerciais dessa "nova idéia", capaz de aumentar suas vendas (arrastando junto, nesse "crescimento", a sua fábrica iniciante de módulos eletrônicos...!)

- FIG. 6 - IDÉIAS E SUGESTÕES PARA APROVEITAMENTOS EM PRODUTOS FINAIS "NÃO ELETRÔNICOS"... - Em 6-A temos um boné, comum, no qual podem ser pintados ou bordados dois "zóios" grandes, na "pupila" dos quais podem ser instalados os LEDs (as fixações podem ser feitas através de ilhóses no diâme-

tro conveniente...), ficando a plaquinha e as pilhas acondicionadas numa espécie de "bolso" interno no topo do boné! Com alguns pequenos truques de produção e acomodação, a chavinha interruptora poderá até ficar numa das laterais do boné, protegendo-se a cabeça do usuário, por dentro, através de um retângulo de tecido grosso colado ou costurado... Se você produzir, artesanalmente, um boné desses, e levá-lo a uma fábrica de bonés, a sua apresentação ficará grandemente reforçada... Daí pra frente, tudo é uma questão de... negociar bem com o fabricante, propor preços, prazos, quantidades, garantias, etc. Tem grandes chances de "dar certo" uma associação do gênero...! Em 6-B vemos a mesma idéia transportada para uma mochila escolar comum, de tecido ou de plástico, eventualmente com uma figura externa, pintada ou bordada, de um "carango", em cujos "faróis" os LEDs podem ser fixados pelo citado sistema de ilhóses... O "ambiente" mais amplo, interno, de uma mochila, facilitará a incorporação de um "bolso" lateral contendo o circuitinho e as pilhas, sobressaindo externamente o "botão" da chavinha interruptora... Novamente, se Você "produzir" artesanalmente uma mochila dessas, como "amostra", e levá-la a um pequeno fabricante de mochilas convencionais, as suas chances de "convencimento" ficarão aumentadas... Pode "dar negócio"... Em 6-C a mesma idéia foi transposta para uma camisa ou camiseta, com os LEDs fixados via ilhóses nas posições dos mamilos (se for camiseta feminina, os LEDs servirão para chamar a atenção dos rapazes para pontos costumeiramente muito "olhados" - pelo menos por quem gosta...). Outra possibilidade

é incorporar os LEDs a um desenho qualquer (um bichinho, um automóvel, etc.) pintado ou bordado num bolso da camisa/camiseta (essa idéia reduz o comprimento da fiação necessária... Em qualquer dos casos, contudo, os condutores aos LEDs deverão ser bem fininhos e flexíveis, costurados internamente ao pano da camiseta, e eventualmente protegendo-se o usuário com o forro de tecido, costurado ou colado sobre o percurso da dita fiação...). Circuitinho e pilhas, nessas propostas, poderão ficar instalados dentro de um bolso aparentemente "normal" da camisa, eventualmente lá fixados provisoriamente por pedaços de "velcro" ou qualquer outro sistema prático... Se alguém aí da sua casa tem habilidades na costura, Vocês, juntos, poderão produzir totalmente camisetas desse tipo para colocação direta nas Lojas, ou para "amostrar" a idéia e suas possibilidades a uma terceira pessoa, pequeno ou médio industrial da confecção de roupas... Pense nisso...

●●●●●

CONSIDERAÇÕES...

Tudo, enfim, se resume em: trabalho, dedicação, planejamento, honestidade (e um pouco de ousadia...!) Conhecimentos eletrônicos o Leitor/Aluno já os tem, adquiridos aqui mesmo (para grande orgulho nosso...) no ABC... O resto é... resto!

No começo, a "coisa" pode ser feita de modo totalmente informal, "alternativo", na base da negociação direta, "toma lá, dá cá"... Com o tempo, com o negócio crescendo, recomenda-se formalizar o empreendimento, constituindo uma firmazinha "de verdade", com os devidos registros e essas coisas, que é pra alimentar aqueles gulosos, ineficientes, desperdiçadores, mentirosos e injustos (e porque não dizer: LARÁPIOS...) órgão que (entre imensas outras...) "gerem" a cidade, o estado e o País, com os devidos impostos... Mas não se preocupe: logo, logo, Você verá à sua volta o resultado dos tributos que pagou, na forma de efetivas benfeitorias sociais, saneamentos, Escolas, Hospitais, casa própria para todo trabalhador, felicidade geral, John Lennon e Elvis, juntos, vivos, tocando num show gratuito no Maracanã, Governo austero e honesto, que não precise ser "empichado" e outras coisinhas às quais estamos acostumadíssimos...! P.Q.P...

●●●●●

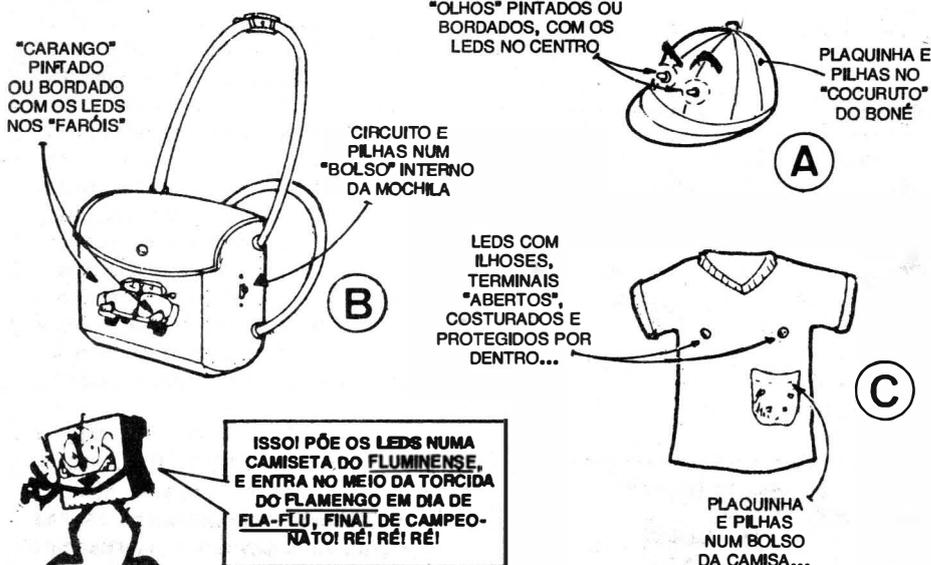
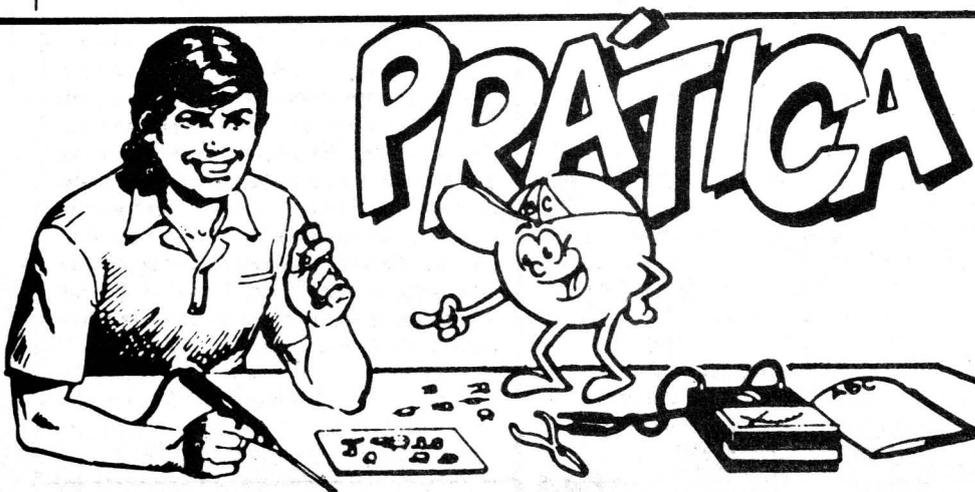
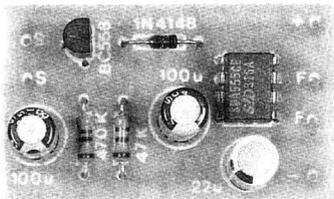


Fig.6

PRÁTICA 34

MAIS UMA VEZ PROVANDO A ENORME VERSATILIDADE E O IMENSO POTENCIAL PRÁTICO/APLICATIVO DO CIRCUITO INTEGRADO 555 (ESTUDADO AO LONGO DAS DUAS ÚLTIMAS "AULAS" DO ABC...), A SEÇÃO "PRÁTICA" TRAZ, AGORA, UMA MONTAGEM QUE - ALÉM DE PROPORCIONAR IMPORTANTE APRENDIZADO AO "ALUNO" - MOSTRA UTILIDADE E VALOR IMEDIATOS! TRATA-SE DE UM SENSÍVEL, EFICIENTE, SEGURO E CONFIÁVEL (ALÉM DE PEQUENO E BARATO...) **ALARME TEMPORIZADO PARA PORTAS, JANELAS E PASSAGENS, MAGNETICAMENTE ACIONADO (NÃO HÁ NECESSIDADE, NO MÓDULO BÁSICO, DE NENHUM SENSOR QUE FUNCIONE A "CONTATO FÍSICO", GARANTINDO AMPLA DURABILIDADE AO SISTEMA...), COM GERADOR SONORO EMBUTIDO, PROPORCIONANDO UM FORTE "APITO", COM DURAÇÃO (MODIFICÁVEL) DE APROXIMADAMENTE 15 SEGUNDOS A CADA DISPARO (A PARTIR DE UMA TENTATIVA DE ABERTURA OU VIOLAÇÃO DA PORTA OU JANELA CONTROLADA...), E DO TIPO "IRREVOGÁVEL" (DE NADA ADIANTA AO INTRUSO FECHAR RAPIDAMENTE A PORTA OU JANELA, TENTANDO "EMUDECER" O ALARME, POIS O DITO CUJO CONTINUARÁ SOANDO PELOS 15 SEGUNDOS, "SEM PERDÃO"...). ACEITANDO BASICAMENTE SENSORES DO TIPO "NORMALMENTE FECHADO" (QUE SÃO OS MAIS COMUNS, BARATOS, FÁCEIS DE INSTALAR EM DIVERSAS CONFIGURAÇÕES...), PODE AINDA (SOB SIMPLÍSSIMAS ADAPTAÇÕES EXPLICADAS AO FINAL DA PRESENTE MATÉRIA) SER MODIFICADO PARA FUNCIONAR COM SENSORES "NORMALMENTE ABERTOS", OU ATÉ PARA ACEITAR SIMULTANEAMENTE DOIS LINKS SENSORES, SENDO UM DO TIPO "NORMALMENTE FECHADO" E UM "NORMALMENTE ABERTO"... BAIXO CONSUMO (ALIMENTADO A PILHAS, NA SUA VERSÃO BÁSICA...) E ABSOLUTA FACILIDADE NA OBTENÇÃO DAS PEÇAS, NA MONTAGEM E NA INSTALAÇÃO! VALE MONTAR, PARA APRENDER E... USAR!**



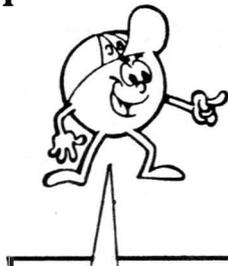
(34ª MONTAGEM PRÁTICA)

ALARME TEMPORIZADO PARA PORTAS E JANELAS

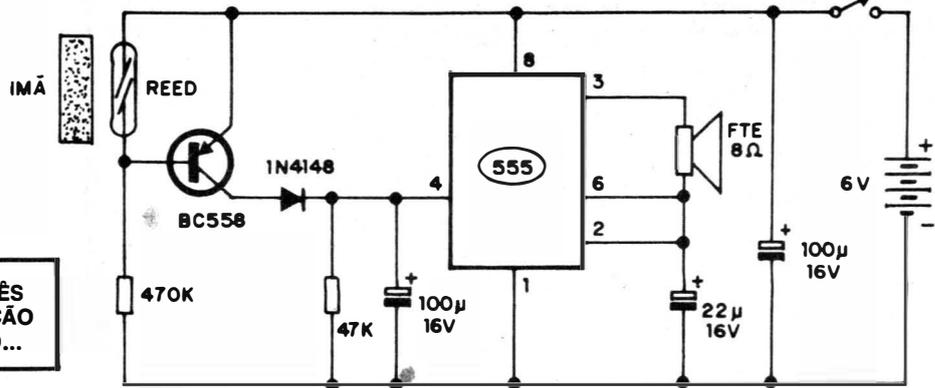
- FIG. 1 - "ESQUEMA" DO CIRCUITO - Já com 1 ano e meio de "Aulas", o Leitor/"Aluno" do ABC tem que saber "ler", interpretar, com facilidade, um diagrama esquemático... Aos eventuais novatos, que só agora estejam "entrando na Escola", lembramos que é obrigatória a leitura e o acompanhamento de todas as 17 "Aulas" anteriores do ABC, para perfeita compreensão das abordagens feitas na presente "Lição" (tanto em seus aspectos Teóricos, quanto nos Práticos e Construcionais...). Entretanto, para manter a "coisa" em nível permanentemente didático, continuamos a mostrar, em cada Montagem Prática, todos os principais componentes com detalhamento visual (APARÊNCIA, SÍMBOLO, PINAGEM, etc.), de modo que ninguém possa "escorregar" por falta de informação... No que diz respeito ao diagrama do circuito do ALARME TEMPORIZADO, pedimos aos Leitores/"Alunos" notar um fato (para o qual já chamamos a atenção, em "Lições" anteriores...): embora o Integrado 555, lá representado, tenha na verdade 8 pinos, como dois deles simplesmente não são usados ou ligados, no arranjo, tais "pernas desprezadas" não estão indicadas no desenho (pinos 5 e 7). Quando chegarmos (mais adiante) à análise do layout do Circuito Impresso específico para a montagem, verificaremos que, embora existam os furos e as ilhas destinadas à recepção desses pinos "ignorados", elas não têm conexão elétrica (não haverá pistas ou trilhas cobreadas ligando tais ilhas ao restante do circuito... No mais, tudo é uma questão de atenção e memória, já que o Leitor/"Aluno", em oportunidades anteriores, já teve contato prático com todos os componentes utilizados... Qualquer dúvida que tenha "sobrado", será automaticamente dirimida junto às próximas figuras, onde os componentes são visualmente "mastigados"...

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Mantendo o "costume" (um belo dia essa "folga" acaba...), o diagrama mostra as peças mais importantes (tipicamente

Fig.1



UM "ESQUEMA" COMO VOCÊS SABEM É UMA REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA DE UM CIRCUITO...



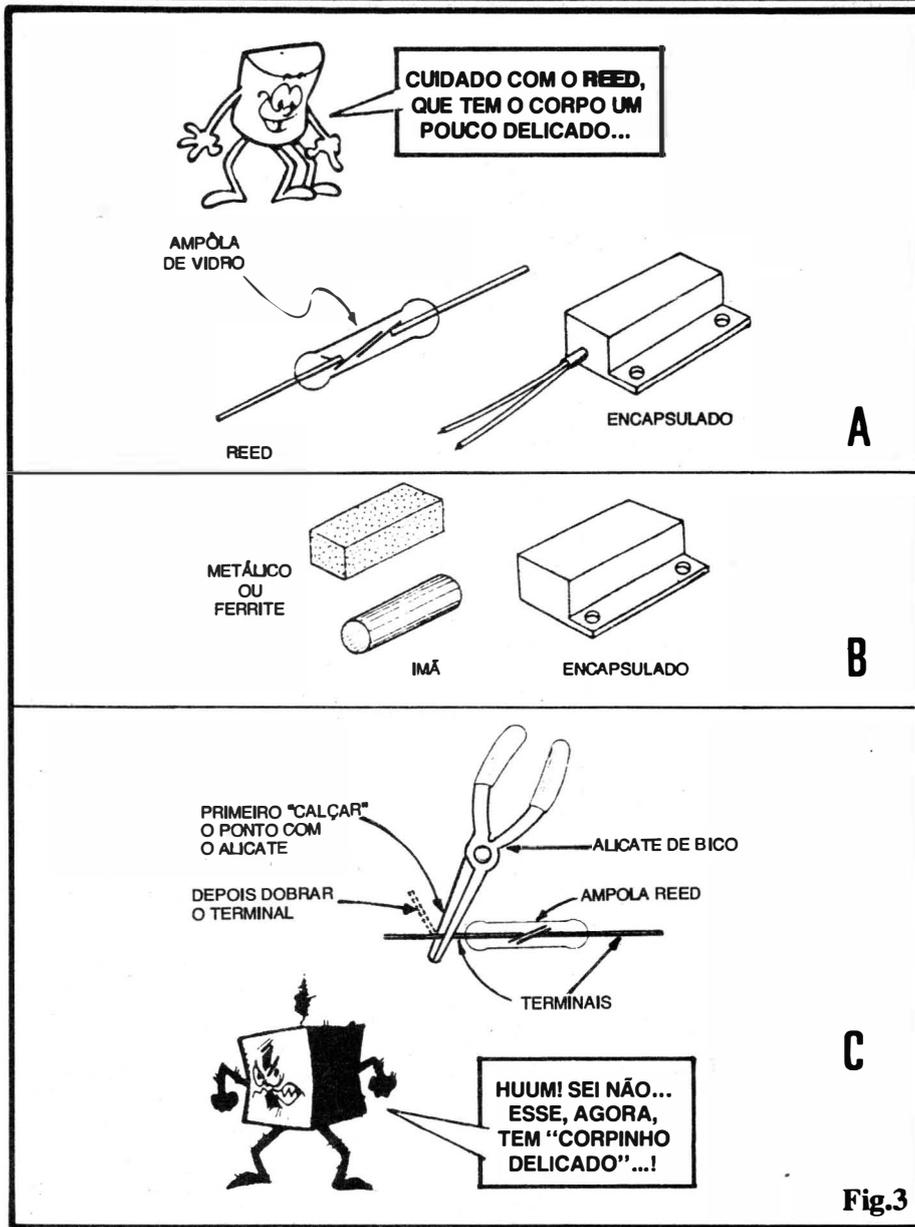
os componentes **polarizados**, que têm posição certa e única para serem ligados ao circuito...) da montagem, em suas aparências, pinagens e símbolos... Lembrar que todos os componentes mostrados **devem** ter suas "pernas", pinos e terminais previamente identificados e conhecidos, **antes** de se promover sua inserção na placa do Impresso, e - principalmente - antes de se fazer qualquer soldagem... Lembramos, pela "enésima" vez, que é muito difícil reaproveitar corretamente uma peça que foi inadvertidamente soldada "errada" na placa, depois removida, reinsertada de re-soldada... Esse procedimento de "tentar salvar" a peça, quase sempre leva a danos por sobreaquecimento no componente, terminais quebrados ou "engrossados" pela solda (e que por isso não mais "entram" nos respectivos furos...), além de complicações contra a notória fragilidade da película cobreada das ilhas e pistas (que costumam "descolar" se submetidas a excessivas soldagens e dessoldagens...). Voltando aos componentes, verifiquem que a referência visual para "numerar" corretamente as "pernas" do 555 é a marquilha numa das extremidades da peça; o transistor tem seus terminais classificados usando-se como referência o lado "chato" do componente (com o dito lado "para lá", e as "pernas para baixo", a ordem dos pinos esquerda para direita - é E-B-C); o diodo tem seu terminal de **catodo** (K) indicado pela presença da faixa ou anel em cor contrastante, junto à respectiva extremidade (o terminal do "outro lado", obviamente, será ao de **anodo** A...); finalmente, quanto aos capacitores eletrolíticos (são três, no circuito...) podem ser obtidos em dois "modelos" (quanto à disposição externa dos seus terminais...), ou sejam: radial e axial... Ambas as disposições de pinos são mostradas, com as indicações de **polaridade**, importantes...

- FIG. 3 - O INTERRUPTOR MAGÉTICO (REED) E O RESPECTIVO IMÃ - O sensor magnético usado no circuito do ALARME TEMPORIZADO, é basicamente construído a partir de uma ampola de vidro, cilíndrica, muito pequena, contendo internamente um par de lâminas metálicas, muito finas e leves, e que, quando magnetizadas a partir de um campo externamente imposto, atraem-se mutuamente, estabelecendo contato elétrico firme... Removendo-se o campo magnético que externamente excitava as tais lâminas, estas novamente se separam, desfazendo o contato... Observem aí um pequeno "paradoxo", facilmente explicável: o Leitor/"Aluno" atento já terá notado que embora tenhamos mencionado o funcionamento do circuito a partir de sensores **NORMALMENTE FECHADOS**, o Interruptor Magnético (REED) é, na verdade, do tipo **NORMALMENTE ABERTO**, já que suas lâminas apenas "fecham" na presença de campo magnético, estando normalmente, separadas ou "abertas"... Acontece que, para a perfeita excitação da entrada do circuito, em situação "normal" ou de "espera", as ditas lâminas internas do REED **ficam, sim, fechadas!** Isso é providenciado pela presença próxima de um pequeno imã, "parceiro" inevitável de interruptores magnéticos do gênero... Dessa forma, **para o circuito**, o interruptor magnético é interpretado como **NORMALMENTE FECHADO**, ocorrendo a "anormal abertura" apenas quando o imã "parceiro" for afastado do dito REED (através de um simplíssimo artifício mecânico, esse afastamento apenas se dará quando um intruso tentar abrir a porta ou janela controlada, conforme veremos **mais** adiante...). Nos três sub-itens seguintes, mostramos **detalhes importantes** para a aquisição e "manuseio" prático do Interruptor magnético:

APARÊNCIA	SÍMBOLO PINAGEM
INTEGRADO 555 	VISTO POR CIMA
TRANSISTOR 	
DIODO 	
CAP. ELETROLÍTICO	

Fig.2

- 3-A - O REED, em sí, pode ser obtido "nú" ou encapsulado... Na sua forma "nua", o Leitor/"Aluno" obterá apenas a dita ampola de vidro, dotada de terminais axiais... Já na forma encapsulada, a ampola vem "guardada" num pequeno **container** plástico, este apresentando fios externos para conexão elétrica, e também furações específicas para fixação do conjunto. Não é preciso ser nenhum "Einstein" para perceber que a versão encapsulada é **mais**



- 3-C - Se for optado pelo uso do REED "nu" é muito importante notar certos probleminhas (todos podendo ser sobrepassados, com cuidados simples...): existe grande fragilidade na junção dos terminais metálicos com as extremidades da ampola de vidro... Assim, sob nenhuma hipótese os terminais podem ser dobrados muito rentes ao "corpo" da peça (sempre realizar as eventuais dobras pelo menos a 0,5 cm. de distância do vidro...). E tem mais: mesmo promovendo eventual dobra longe do vidro, a torção mecânica efetuada sobre o terminal poderá trincar a ampola de vidro (bye bye REED, pois o ar externo, com umidade e sujeira, penetrará no componente, arruinando as qualidades elétricas superficiais das lâminas...). Para evitar isso, é importante calçar o terminal, entre o ponto da dobra e a extremidade da ampola, antes de torcer o dito terminal à posição desejada... Isso deve ser feito com um alicate de bico (fino e longo), conforme indica a figura... Finalizando os conselhos, lembrar que os coeficientes de dilatação térmica do vidro e do metal (terminal) são radicalmente diferentes, e assim, se ocorrer super-aquecimento, picos de soldagem excessivamente demoradas, também podem surgir trincas no vidro... A solução óbvia é: soldagem rápida! Todos esses pequenos "galhos" inexistem nas versões encapsuladas do REED, que mostram os terminais na forma de "rabichos" (fios isolados flexíveis), bloqueando mecânica e termicamente, o "caminho" à ampola, que fica assim bem "defendida", no interior da sua "casa" plástica...



- FIG. 4 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha de Circuito Impresso especialmente desenhada para acomodar e interligar os componentes, visando boa compactação, não apresenta qualquer dificuldades na sua confecção, uma vez que o padrão de ilhas e pistas é "descomplicado" e "descongestionado"... A figura nossa o lado cobreado da placa, em tamanho natural (escala 1:1), podendo ser diretamente copiado ("carbonado") sobre um fenolite virgem, após o que o Leitor/"Aluno" deverá efetuar a necessária traçagem (com tinta própria, ácido-resistente, ou com decalques específicos...), a corrosão (com a solução de perclorato de ferro), lavagem intensa com água corrente (para remoção de qualquer resíduo de ácido, após a corrosão), remoção da proteção ácido-resistente

robusta, menos frágil, de manuseio e instalação mais fáceis e seguros... Entretanto, tem um item importante a considerar: a versão "nua" é mais barata! Ambos os tipos são plenamente utilizáveis na aplicação do ALARME TEMPORIZADO, contudo a escolha fica por conta do bolso de cada um...

- 3-B - O "companheiro" natural do REED é um pequeno imã permanente, gerador do campo magnético capaz de atuar sobre as lâminas do interruptor... É perfeitamente possível utilizar-se quaisquer imãs de reduzidas dimensões, dando-se preferência aos que mostrarem forma alongada (mais ou menos semelhante à do próprio REED...). Esses pequenos imãs podem ser obtidos em metal ou em ferrite, geralmente no mesmo fornecedor onde o Leitor/"Aluno" comprar o seu REED... Uma solução de "improvisado"

(mas funcional) é usar-se um imã aproveitado de um pequeno alto-falante ou motor que tenha sido "estraçalhado" (pelo bem da Ciência...) pelo Leitor/"Aluno". Embora este imã, geralmente, apresente forma cilíndrica e não alongada, terá suficiente campo magnético para atuar sobre as lâminas do REED, na necessária proximidade determinada pela instalação do sistema (veremos mais adiante). A alternativa "sofisticada" é a utilização de um imã também encapsulado, embutido num container plástico muito semelhante ao usado para "agasalhar" o REED. Novamente, aqui, existem vantagens e desvantagens em cada uma das versões a encapsulada é mais fácil de instalar (já tem furos de fixação) e de "casar", mecânica e magneticamente com o respectivo REED, porém a versão "pelada" do imã é - naturalmente - mais barata... Vocês são quem sabem...

Fig.3

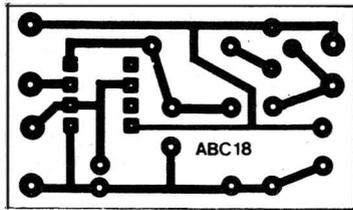


Fig.4

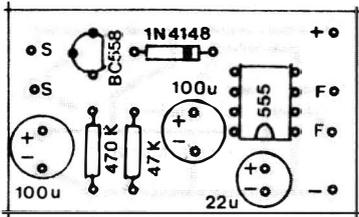


Fig.5

(com removedor ou palha de aço fina), furação das ilhas (usando um perfurador manual ou uma *mini-drill*) e limpeza final (com lixa ou palha de aço). A plaquinha deve, então, ser conferida com o máximo de atenção, na busca de "curtos" ou falhas, que podem (e **devem...**) ser corrigidos antes de se começar a inserção e soldagem de componentes... Outro conselho (que é bom lembrar sempre...): depois de confeccionada e limpa, as áreas cobreadas da plaquinha não mais devem ser tocadas com os dedos, até o exato momento das soldagens... As gorduras, ácidos, sais e outras "mumunhas" naturalmente contidas na transpiração humana atacam o cobre com incrível rapidez e facilidade, gerando oxidações ou camadas de impurezas capazes de obstar as perfeitas soldagens! Então, nada de deixar as impressões digitais lá, no cobre...

- FIG. 5 - O "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Para os "Alunos" recém-"chegantes", explicamos que, aqui no ABC, chamamos de CHAPEADO à representação estilizada do lado não cobreado da placa, já com todas as peças principais posicionadas, todas identificadas pelos seus códigos, polaridades e eventuais parâmetros importantes... Trata-se, portanto, de um importantíssimo "guia visual" a ser seguido pelo montador na correta inserção das peças sobre o fenolite anteriormente preparado... O montador "avançado", "macaco velho" pode "ir direto", mas ao iniciante recomendamos estabelecer, a cada passo, uma comparação com as informações contidas no "esquema" (fig. 1), na "explicação visual" dos componentes (fig. 2), e mesmo no **lay out** da face cobreada (fig. 4), para que possa ser bem entendida cada conexão e posicionamento... Obviamente que as peças a

exigir maior cuidado são aquelas que apresentam terminais polarizados, feito o Integrado, o transistor, o diodo e os capacitores eletrolíticos... Todas as informações e detalhamentos estão lá, na fig. 5... Quanto aos dois únicos resistores, atenção! Como os valores são muito "parecidos" (em termos da codificação de cores estudada na primeira Revista/"Aula" do ABC - revejam, se preciso for...), é necessária atenção para não se "trocar de posição" as duas peças (caso em que o funcionamento do circuito ficaria totalmente "bagunçado"...). Depois de totalmente inseridas na placa, as peças podem ter seus terminais soldados (pelo lado cobreado, oposto ao mostrado na figura...), sempre com os cuidados exaustivamente recomendados: a película cobreada na placa e os próprios terminais dos componentes devem estar **bem** limpos, a soldagem deve ser feita de forma rápida, sem excessos (mas também sem "faltas"...), resultando pontos brilhantes e lisos (pontos de solda enrugados e foscos constituem um sério indício de **más conexões**, elétrica e mecanicamente falando...). Finalizadas as soldagens, tudo deve ser re-conferido, incluindo-se nessa verificação não só as posições, valores, códigos e polaridades das peças, como também as condições dos pontos de solda, notadamente a imprescindível **ausência** de corrimentos ("pontes" indevidas de solda entre ilhas e pistas adjacentes, ocasionadas geralmente pelo excesso de solda e de tempo na operação...). Se tudo estiver comprovadamente "nos conformes", podem então ser "amputadas" as sobras dos pinos e terminais, pelo lado cobreado... Outro ponto a considerar na fig. 5: além das peças, o Leitor/"Aluno" vê, no "chapeado", algumas ilhas/furos em posição periférica (junto às bordas da placa), codificadas com letras e si-

LISTA DE PEÇAS

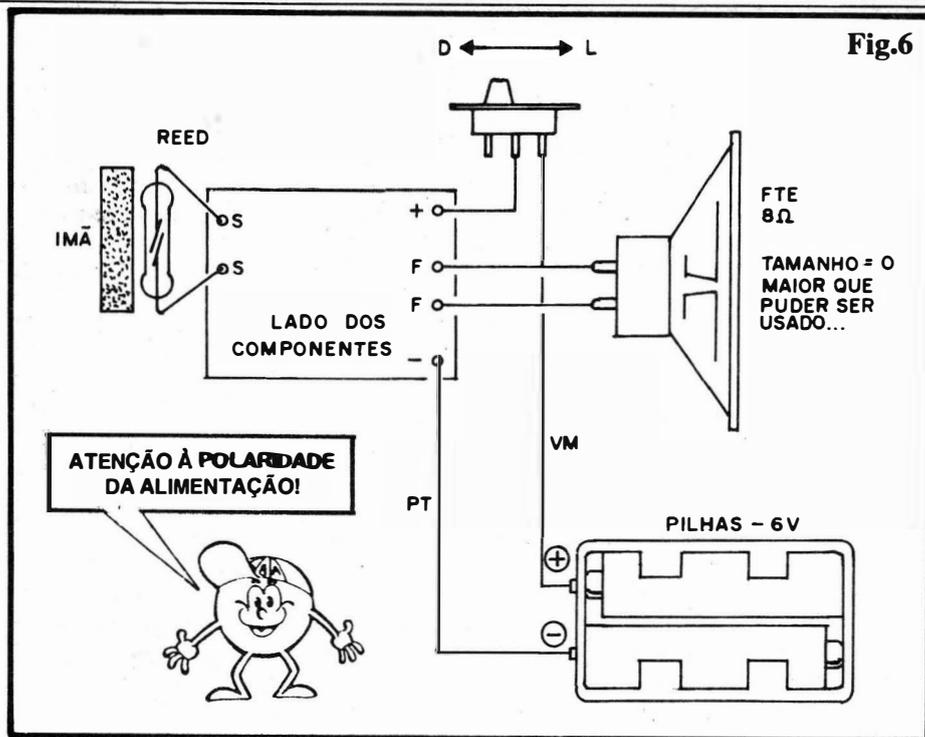
- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transistor BC558 ou equivalente (qualquer PNP, silício, baixa Potência, baixa Frequência, alto ganho...)
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 100u x 16V
- 1 - Alto-falante (8 ohms) pequeno, tipicamente 2 1/4" (VER TEXTO)
- 1 - Conjunto REED (Interruptor Magnético)/IMÁ, "nús" ou encapsulados (VER TEXTO)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,4 x 2,5 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou qualquer outro modelo)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Se a instalação pretendida for do tipo "completa e compacta", uma caixa padronizada de modestas dimensões poderá ser utilizada (basta "caber" o alto-falante e as pilhas no suporte, já que o circuito em si é uma "caquinha"...). Outros tipos de instalação/distribuição poderão exigir caixas secundárias em tamanhos convenientes (principalmente se escolhido o uso de alto-falante de maiores dimensões - VER TEXTO)
- - Parafusos, porcas, adesivo forte de epoxy, etc., para fixações diversas (tanto na própria montagem, quanto na instalação final...).

nais... Destinam-se, no caso, às ligações externas à placa (detalhadas na próxima figura), quais sejam: Interruptor Magnético (S-S), alto-falante (F-F) e alimentação (+ e -). Vejamos, para isso, a próxima figura...

- FIG. 6 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - De novo a placa do Circuito Impresso é mostrada pelo lado não cobreado (como acontece na fig. anterior...), porém agora a ênfase se dá nas ligações "da placa para fora"



- FIG. 7 - SUGESTÕES PARA O "ENCAIXAMENTO" DO CIRCUITO, EM CONTAINER DE PEQUENAS DIMENSÕES - Caixas plásticas padronizadas, próprias para abrigar circuitos (em diversos volumes e formas...) são fáceis de encontrar nas Lojas de componentes... Seguramente o Leitor/"Aluno" encontrará uma na qual "caiba" a placa, o alto-falante, o suporte com as pilhas, etc. Num arranjo básico (válido para caixa pequena), as "coisas" poderão ser acomodadas conforme mostra a figura... Observem, principalmente, as localizações e posicionamentos do suporte com as pilhas (em posição horizontal, no fundo do container), do pequeno alto-falante (colado à tampa da caixa, na qual devem ser feitos furinhos para a devida "saída" do som...), da plaquinha do circuito (presa com parafuso e porca, ou mesmo com adesivo de epoxy, à parte interna das "costas" da caixa...) e do REED (Interruptor Magnético), fixado junto à lateral interna da caixa, na posição indicada, de modo que entre o dito REED e o exterior apenas se interponha a espessura da própria lateral do container, permitindo uma eficiente ação do campo magnético externamente aplicado pelo imã, na instalação final (detalhes mais à frente). Observem que, se for usado um REED encapsulado, ele não precisa, forçosamente, ser fixado no interior da caixa... Nesse caso, o Interruptor Magnético pode ficar em posição externa, fixado por parafusos e porcas, apenas com seus dois fiozinhos ("rabi-

(razão pela qual as peças sobre a dita placa não são mais mostradas, para não "embananar" o visual...). As conexões são poucas e simples, mas ainda assim merecem muita atenção e cuidado por parte do montador... Vejamos alguns pontos importantes:

- O REED (Interruptor Magnético) deve ser ligado aos pontos S-S. Embora a figura insinue o dito REED ligado diretamente à placa (lembrar dos cuidados durante o "entortamento" dos terminais, conforme fig. 3-C...), este também pode (dependendo do arranjo mecânico final e do tipo de "encaixamento" que vá ser dado ao conjunto) ser ligado por fios, no necessário comprimento, de modo que a peça possa mais confortavelmente ser posicionada e fixada...
- O Alto-Falante é ligado aos pontos F-F, através de pedaços de fio no conveniente comprimento. Na parte final da presente "Lição" PRÁTICA, veremos da possibilidade de se instalar remotamente, um ou mais alto-falantes... Mesmo af, as ligações serão sempre feitas aos pontos F-F, conforme explicações lá fornecidas...
- Ligações da alimentação, providas do suporte de pilhas, aos pontos "+" e "-" onde, respectivamente, devem ser conectados os fios vermelho (positivo) e preto (negativo) do dito suporte... Observem que o interruptor geral do circuito (chave H-H mini) deve ser intercalado no percurso positivo (fio vermelho).

Em qualquer caso ou condição, deve sempre ser observados o axioma: FIOS NO COMPRIMENTO SUFICIENTE, SEM "SOBRAS" DESNECESSÁRIAS... Uma montagem com aqueles "baita fiozões" pendurados por todo lado, além de feia, é mais sujeita a problemas e defeitos do que uma construção "enxuta", concisa... Lembrar que a qualidade dos pontos de solda também deve ser verificada nas conexões externas, assim como o foi nas ligações dos componentes sobre a placa...

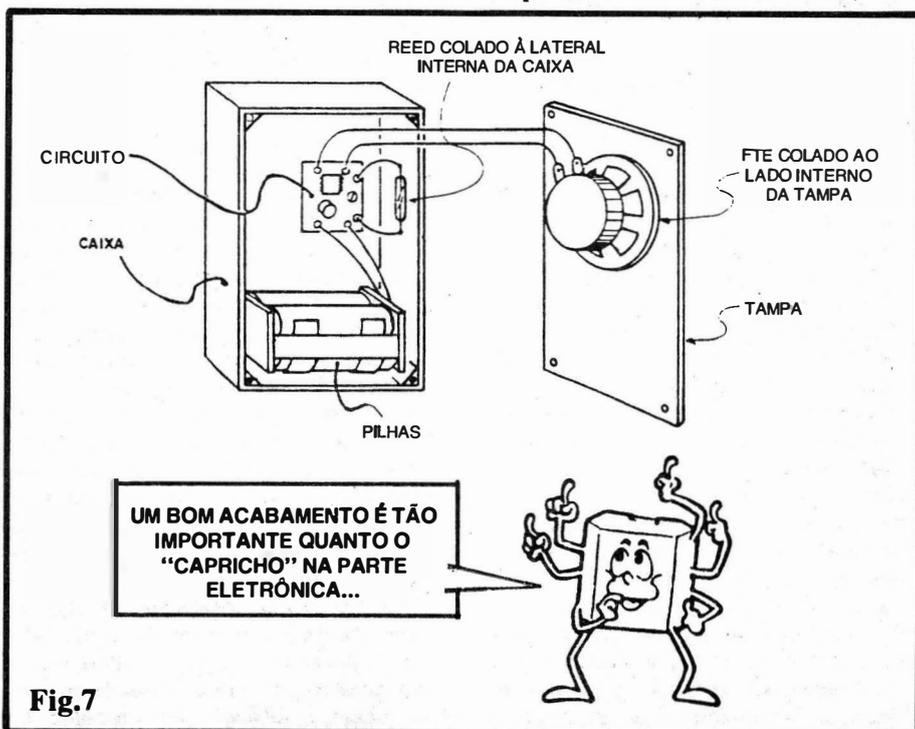


Fig.7

chos”) direcionados para o interior da caixa (passando por um furinho estrategicamente feito...), com destino aos respectivos pontos de conexão na placa... Depois de tudo “encaixado”, pode ser feito um teste básico de funcionamento, de acordo com a sequência:

- Colocam-se as pilhas no suporte e fecha-se a caixa. O Interruptor geral pode estar posicionado na parte frontal da caixa, sob o pequeno alto-falante, ou ainda numa das laterais, à escolha...
- Liga-se o interruptor, mantendo o imã (“parceiro” do REED) longe do conjunto... O som do alarme deve surgir imediatamente, forte e nítido...
- Por fora da caixa, respeitando a posição internamente ocupada pelo REED, aproxima-se o imã, até “encostar”, mantendo-o nessa posição durante pelo menos 15 segundos... Decorrido esse tempo, o som deve dar um estranho “salto”, e, em seguida, “emudecer”...
- Enquanto o imã estiver “lá”, confrontando proximamente o REED (ainda que o primeiro esteja fora da caixa, e o segundo dentro...), o som não deverá se manifestar... Bastará, contudo, um leve afastamento do imã, para que novamente o som surja, forte... Mesmo com a imediata reaproximação do imã, o som do alarme persistirá pelos 15 segundos (aproximadamente), para só então cessar (se o imã for mantido em posição afastada, por **mais** do que 15 segundos, o alarme continuará a soar, sempre emudecendo **depois** de decorridos 15 segundos da reaproximação do dito imã do respectivo REED sensor do campo magnético...).
- Se tudo ocorreu conforme descrito, o ALARME TEMPORIZADO estará perfeito, pronto para instalação definitiva!

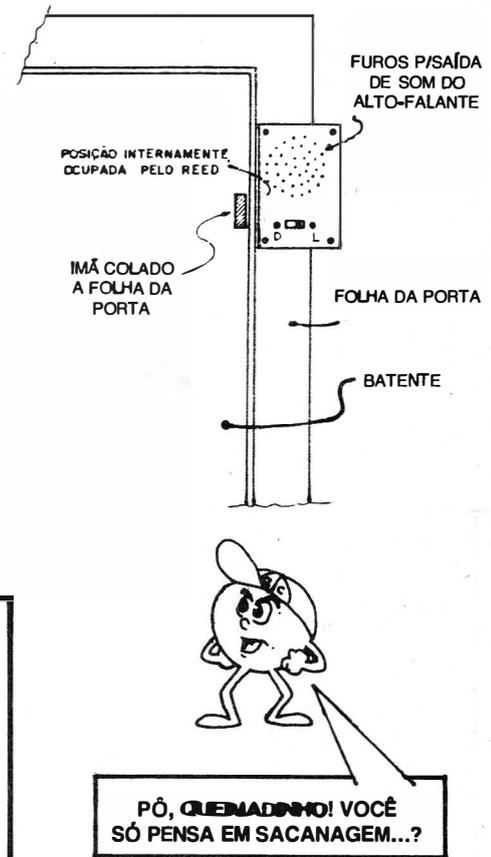
- **FIG. 8 - A INSTALAÇÃO BÁSICA**
- Se o circuito foi “encaixado” conforme a sugestão dada na fig. 7, a instalação final (no caso do exemplo para a proteção de uma porta comum...) poderá ser feita de acordo com o diagrama: a caixa (contendo circuito, pilhas, falante, REED, etc.) deve ser presa ao batente da porta, usando-se eventualmente braçadeiras ou suportes em “L”, mais parafusos apropriados. A face em cujo interior encontra-se o REED deve ficar perfeitamente alinhada com a quina do batente, junto à fresta determinada pela folha da porta, quando fechada... Em posição exatamente “confrontante” com aquela ocupada pelo REED, porém na folha da porta, o pequeno imã deve ser fixa-



Fig.8

do (com adesivo, se o dito imã estiver “nú”, ou com pequenos parafusos, se for do tipo encapsulado - ver fig. 3-B). O que se pretende é que, com a porta **fechada**, imã e REED repousem em posições muito próximas uma da outra, de modo que o campo magnético possa exercer a sua ação “fechadora” sobre as lâminas internas do sensor... Com tal arranjo, a mais leve abertura da porta afastará o imã do REED a distância suficiente para que o efeito magnético se “perca”, ocasionando o imediato disparo do ALARME! Notem que a sugestão apenas exemplifica o modo mais óbvio e fácil de se instalar o conjunto, já que existem **outras** possibilidades (como a colocação do sistema no topo da porta, e não na sua lateral, e aí por diante...). A instalação numa janelá exigirá uma pequena dose de raciocínio e “criatividade”, já que a “mecânica da coisa” dependerá muito do **tipo** de abertura da dita janela (basculante, de correr, com folhas pivotadas em dobradiças, tipo “guilhotina”, etc.). Em qualquer caso, a norma básica é: a caixa do circuito deve ser fixada à parte “imóvel” do conjunto, enquanto que o imã (sempre confrontando o REED, na condição de “repouso”...) fica agregado à parte “móvel”... A menos que o caro Leitor/“Aluno” seja do tipo incapaz de responder rapidamente à indagação “- **Pra que lado é a frente?**”, não será difícil encontrar-se um posicionamento ideal para o sistema, qualquer que seja o tipo de janela...

- **FIG. 9 - EXPANDINDO O SISTEMA DO ALARME** - Até agora, demos as configurações **básicas**, tanto para o “encaixamento” quanto para a própria instalação do conjunto. O



ALARME TEMPORIZADO, contudo, admite muitas variações ou “expansões” no sistema, algumas das quais exemplificadas a seguir:

- 9-A - Se for conveniente (ou requerido...), o alto-falante **não precisa** estar “encaixado” com o restante do circuito! Ele pode, perfeitamente, ficar numa pequena caixa acústica remotamente instalada, ligada à caixa principal do circuito através de um par de fios finos! Isso implica em algumas possibilidades: a caixa “mãe”, agora “livre” da obrigação de conter o alto-falante, pode ter suas dimensões finais bastante reduzidas, com o que a parte imediatamente visível do sistema será ainda mais fácil de esconder ou instalar! Já o alto-falante, agora “lá longe”, pode ser de qualquer tamanho, acondicionado num sonofletor conveniente... Um alto-falante grande proporcionará, inclusive, um rendimento sonoro **superior** (a impressão “auditiva” que se tem é de que “a Potência aumentou”...).
- 9-B - Mesmo **dois** alto-falantes, ligados em **série**, e fixados em dois pontos remotos distintos, poderão ser acionados pelo circuito! Localizações a 10 ou 20 metros do circuito “mãe” são possíveis, sem perda da eficiência

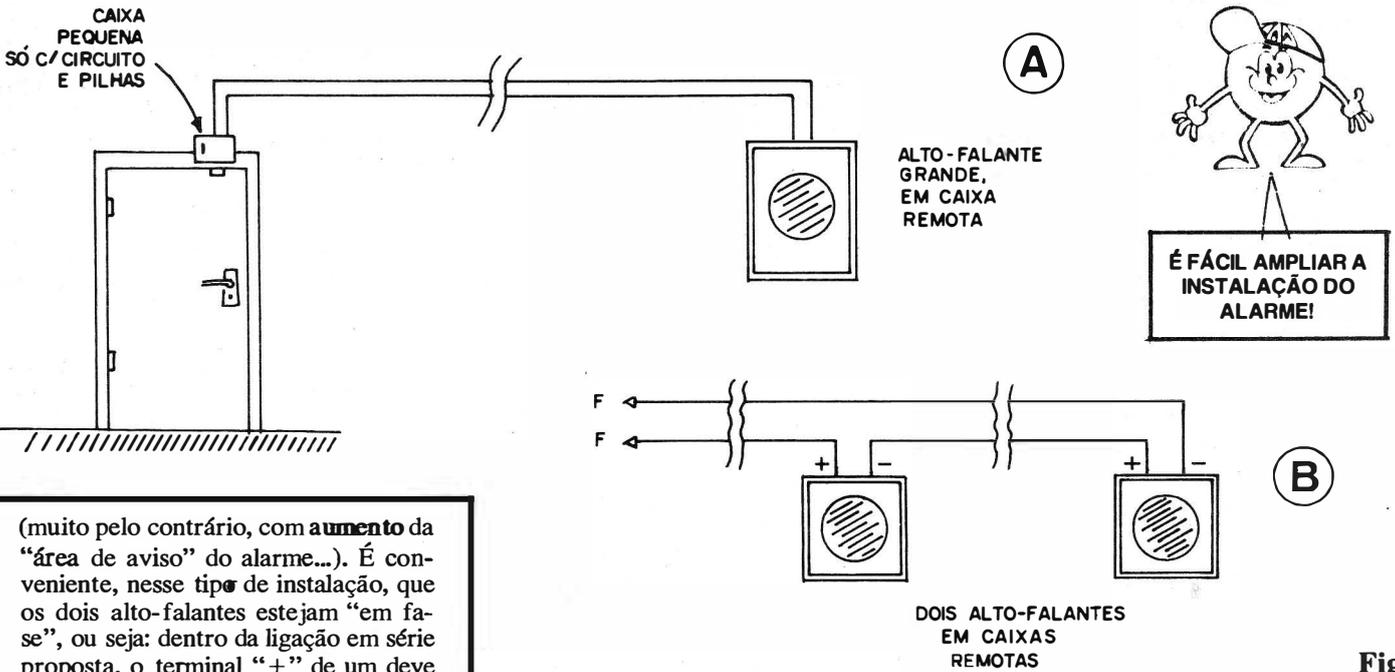


Fig.9

(muito pelo contrário, com aumento da "área de aviso" do alarme...). É conveniente, nesse tipo de instalação, que os dois alto-falantes estejam "em fase", ou seja: dentro da ligação em série proposta, o terminal "+" de um deve ser ligado ao "-" do outro, conforme indica o diagrama... Notem que os sinais "+" e "-" geralmente marcados junto aos terminais dos alto-falantes, não se referem a nenhum tipo de "polaridade", mas sim à sua fase, ou seja: a determinação do sentido de movimentação do cone flexível a partir do sentido no qual, momentaneamente, a Corrente transita pela bobina interna do componente (rever "Aula" nº 4).

As eventuais adaptações não se restringem às propostas nos diagramas (tem mais "variações", logo depois do item "O CIRCUITO - COMO FUNCIONA"...). Existe ainda a possibilidade de se alimentar o circuito a partir de pequenas fontes (conversores) ligados à C.A. local, sem falar na colocação remota não do(s) alto-falante(s), mas sim do próprio conjunto REED/imã (com o primeiro ligado ao circuito "mãe" através de um par de fios finos... E tem mais: com o funcionamento do sensor no método NORMALMENTE FECHADO, nada impede que vários REEDs (cada um "emparelhado" ao respectivo imã...) sejam acoplados a um único circuito "mãe"! Basta que o link (elo) elétrico dos diversos REEDs forme um conjunto em série, com as respectivas extremidades retornando aos pontos S-S da placa (ver fig. 6).

- FIG. 10 - O CIRCUITO - COMO FUNCIONA - Como sempre acontece ao final das "Lições" Práticas aqui do ABC, o diagrama de blocos facilita o entendimento teórico do funcionamento do circuito, a partir de expli-

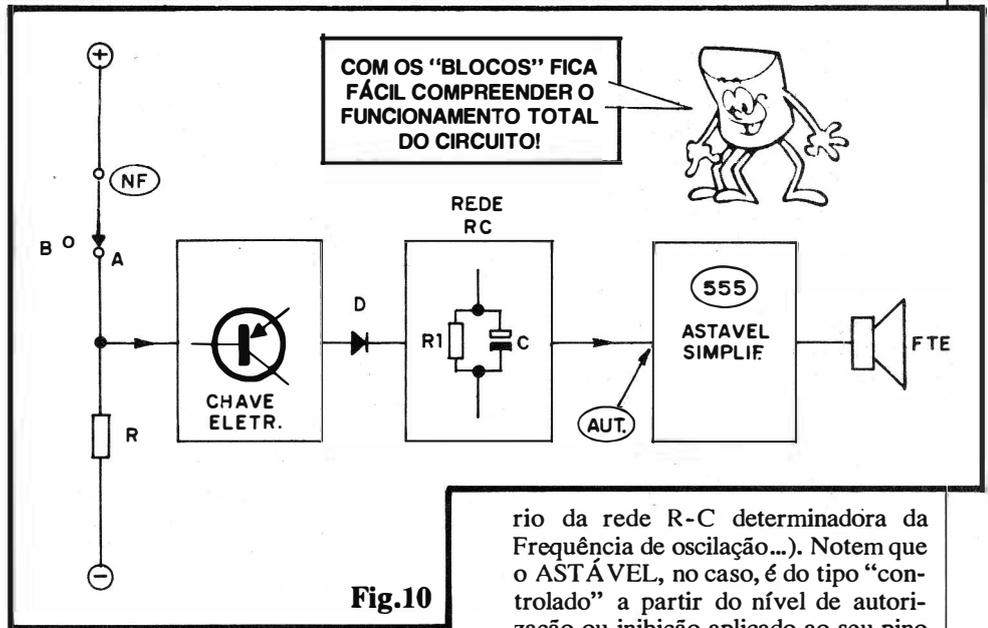


Fig.10

cações diretas, cujos fundamentos o Leitor/"Aluno" irá encontrar ou na presente "Aula", ou nas anteriores... Sugerimos que, no acompanhamento das explicações, sejam observados simultaneamente o "esquema" (fig. 1) e o diagrama de blocos (fig. 10). O Integrado 555 está no "coração" do último bloco, formando o ASTÁVEL "simplificado", cuja configuração vimos exemplificada no decorrer da "Lição" Teórica da presente "Aula" (lá no começo da Revista...). Buscamos esse arranjo visando, unicamente, economia, já que se trata de um potente oscilador de áudio a partir de um mínimo de componentes (o próprio alto-falante "faz o papel" do resistor obrigató-

rio da rede R-C determinadora da Frequência de oscilação...). Notem que o ASTÁVEL, no caso, é do tipo "controlado" a partir do nível de autorização ou inibição aplicado ao seu pino 4... O primeiro bloco (esquerda, no diagrama da fig. 10) é formado por uma simples "chave eletrônica", centrada num único transistor PNP que, portanto, precisa de polarização negativa na sua base, para "ligar"... Essa polarização, em condições ótimas, seria facilmente fornecida via resistor R (470K, no esquema - fig. 1). Acontece que, enquanto o REED (Interruptor Magnético) encontrar-se fechado, pela proximidade do "companheiro" imã, tudo se passará como se a chave A-B estivesse na posição A (fechada), com o que a forte "positivação" da base do transistor/chave o mantém "desligado", não havendo assim percurso "livre" para a Corrente entre seus emi-

sor e coletor (vejam o esquema - fig. 1). Quando, porém, o ímã é afastado do REED, este se comporta como se a chave A-B fosse levada à posição B (desligada)... Nesse momento, a polarização oferecida ao transistor pelo resistor R é mais do que suficiente para "ligá-lo", com o que, através do diodo isolador D, o conjunto R1-C recebe energia. O capacitor C é, então, carregado, ficando sua placa "superior" suficientemente positiva para, via pino 4 do 555, autorizar o ASTÁVEL (que então "berra", através do alto-falante...). Notem, agora, que mesmo cessando a condição que mantém o transistor "ligado", o diodo D não permite que a carga depositada em C se esgote por outro caminho que não o representado por R1... Pelos valores de R1 e de C, apenas depois de aproximadamente 15 segundos é que a carga terá caído a nível insuficiente para manter o ASTÁVEL autorizado... Quando tal nível é atingido, na descarga de C, então o 555 deixa de oscilar, emudecendo o "grito" emitido pelo alto-falante...! Todo o sistema, toda a configuração do circuito, foram estudados buscando: quantidade mínima de componentes e também mínima energia necessária em stand by (espera), além de - quando disparado - um som de razoável intensidade (Potência)! É certo que muitos outros módulos ou conjuntos de blocos circuitais poderiam perfazer as mesmas funções realizadas pelo projeto em questão, porém dificilmente guardando tão boas características dentro dos citados quesitos de máxima economia e simplicidade, aliadas a funcionamento "forte" e seguro...! É importante que o Leitor/"Aluno" tenha em mente que é SEMPRE possível realizar as mesmas

funções ou objetivos, a partir de outros arranjos circuitais eletrônicos! A real escolha ou "caminho" para um projeto repousam, contudo, no cumprimento de "objetivos" ou "intenções" específicos, aos quais procuramos atender no desenvolvimento do sistema... E os "objetivos" dos projetos práticos do ABC são sempre capitaneados pelo tema: BARATO, FÁCIL e... VÁLIDO (como aplicação e como aprendizado...). Acreditamos estar mantendo no alto essas "bandeiras"...

•••••

Já alcançamos o estágio - cremos - em que o Leitor/"Aluno" pode, perfeitamente, começar a se "aventurar" em modificar os projetos básicos aqui mostrados, eventualmente recalculando seus parâmetros e características, e até alterando suas condições de funcionamento, de modo a adequá-los às suas necessidades ou intenções mais específicas...

Vocês todos, "Alunos" de primeira hora, que acompanham o ABC desde sua primeira "Aula", já podem - perfeitamente - "voar sem o instrutor", sem medo de cair! Os cálculos básicos, as estruturas circuitais típicas, as funções, características e parâmetros dos principais componentes e "famílias" já são conhecidos por todos... Vão em frente! Não tenham medo de cometer um ou outro erro (também assim se aprende...). A título de incentivo, damos a seguir, dois diagramas de "alterações" capazes de transformar o circuito básico do ALARME TEMPORIZADO em versões capazes de, respectivamente, trabalhar com sensores NORMALMENTE ABERTOS (11-A) ou de atuar simultaneamente ou optivamente com

sensores NORMALMENTE FECHADOS e NORMALMENTE ABERTOS (11-B). Levando em conta as simples e funcionais modificações (e seus resultados...) Vocês verão como é fácil - na maioria dos casos, "bolinar" os circuitos, levando-os a executar mais funções (ou "outras" funções...) do que as originalmente previstas no projeto! Esse é um exercício básico para quem pretende, agora e no futuro, criar os seus próprios circuitos aplicativos!

- 11-A - Alterando o circuito para usar sensores NORMALMENTE ABERTOS - A função básica do transistor, na entrada de sensoramento do circuito (ver fig. 1) não é mais do que "simples inversora", de modo a podermos usar o REED na condição de NORMALMENTE FECHADO para comandar as ações de disparo (assim que "abre"...). Entretanto, existem também sensores tipo NORMALMENTE ABERTOS, que apenas (e momentaneamente...) se FECHAM quando da tentativa de intrusão (abertura "não autorizada" da porta ou janela controlada...). Se o Leitor/"Aluno" dispuser de sensores desse tipo, ou for obrigado a usá-los, devido a circunstâncias específicas de aplicação ou instalação, nada mais fácil! Mantendo praticamente intacta a parte do ASTÁVEL e da rede RC do circuito, basta remover o transistor, o seu resistor de polarização de base e também o diodo isolador, estabelecendo os contatos para o sensor (ou conjunto de sensores...) entre o pino 4 do 555 e a linha do positivo da alimentação! Ao mais breve "fechamento" dos pontos NA do diagrama, o alarme disparará, e assim ficará, por pelo menos 15 segundos (mesmo que imediatamente

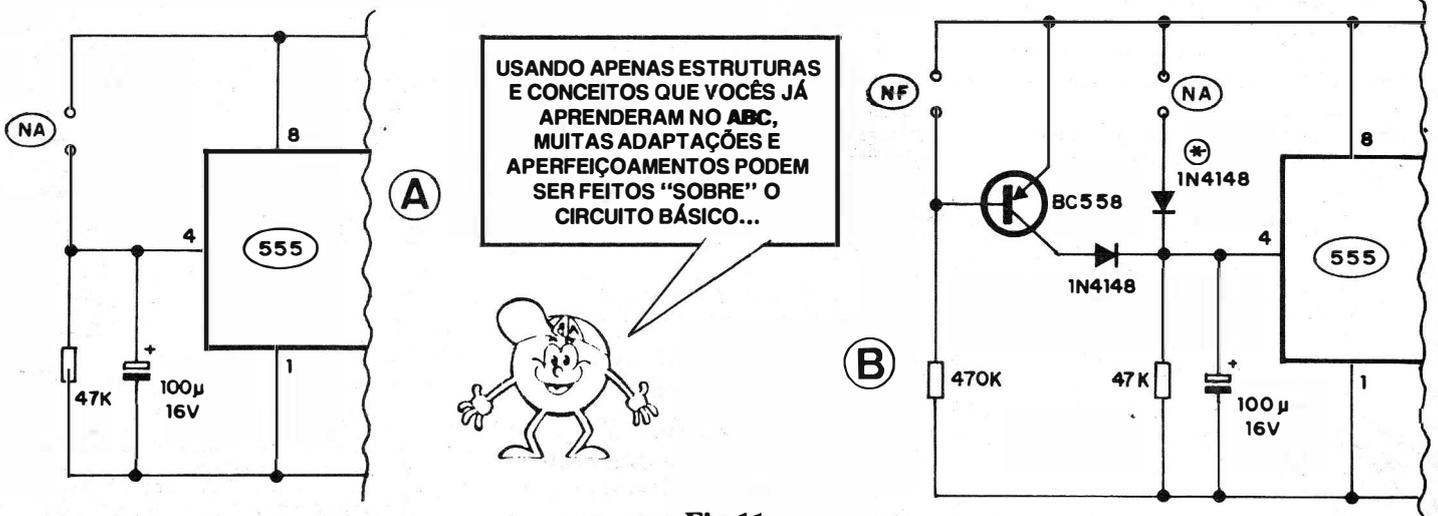


Fig.11

PRÁTICA 34 - ALARME

após, a entrada sensora seja novamente "aberta"...). Um lembrete: se for desejado o uso de mais de um sensor, no sistema proposto em 11-A, estes deverão estar eletricamente **em paralelo**, todos ligados aos pontos marcados com NA... Dessa maneira, qualquer deles que momentaneamente seja "fechado", acionará o **ASTÁVEL** pelo período determinado através dos valores do resistor de 47K e capacitor de 100u...

- **11-B** - Utilizando **links NORMALMENTE FECHADOS e NORMALMENTE ABERTOS, SIMULTANEAMENTE**, com o mesmo circuito "mãe" - com o mero auxílio de um único diodo isolador extra (1N4148, marcado com um asterisco, no diagrama...), é possível "somar" as atuações do circuito básico (fig. 1) com o diagrama da fig. 11-A, obtendo a possibilidade de se acoplar dois **links** de diferentes tipos aos circuito principal! Aos pontos NF serão acoplados os (quantos se queira) sensores NF, dispostos eletricamente **em série**, enquanto que, aos contatos NA será acoplado o **link** formado unicamente por sensores Normalmente Abertos (**em paralelo**, todos...). Nesse arranjo, de funcionamento super-sofisticado (com o que o Leitor/"Aluno" terá um sistema de alarme bastante próximo de complexas Centrais de Proteção, **muito** mais caras...), qualquer sensor NF que "abrir" ou qualquer NA que "fechar", ainda que por breve instante, acionará o disparo, mantendo a temporização de 15 segundos (**mesmo** - em qualquer caso - que seja imediatamente "revertida" a condição local que determinou tal disparo...). Diversas portas, janelas e passagens podem, então, ser simultaneamente controladas, num sistema sofisticado e completo capaz de proteger amplas instalações! É só por a cabeça pra funcionar, e analisar as possibilidades (dá até para "ganhar uns trocados" montando e instalando para terceiros, completos sistemas de proteção contra "invasões"!

.....

**PARA ANUNCIAR LIGUE
(011) 223-2037**

SUCATÃO

Compra e Venda - Atacado e Varejo

Compro quaisquer quantidades de material de:

- eletricidade - eletrotécnica - eletrônica - informática - telecomunicações radiocomunicações (PX e PY)

Vendo no atacado e varejo:

- Partes e Peças eletromecânicas em geral
- Peças e componentes eletrônicos passivos e ativos
- Equipamentos e aparelhos de teste e medição

Consultar:

P.L. Brasil
Rua. Gen. Osório, 155
CEP 01213 - Sta Ifigênia - S. Paulo
Fones: (011) 221-4779 e 223-1153
Fax (011) 222-3145

RESERVE DESDE JÁ SUA PRÓXIMA REVISTA COM SEU JORNALEIRO



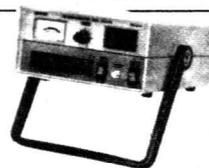
APRENDENDO & PRATICANDO
eletrônica

IMPORTANTE:
OS PREÇOS DAS REVISTAS ANTERIORES OU ATRASADAS É IGUAL AO PREÇO DA ÚLTIMA REVISTA EM BANCA

**223-6707
222-0237**

Ligue Já!

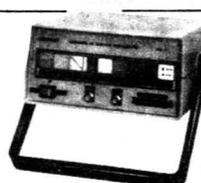
PESQUISADOR DE SOM PS25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um: rádio AM, FM. Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.

18.000,00

GERADOR DE BARRAS GB51



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo

20.500,00



PROMOÇÃO

CARACTERÍSTICAS
Teste de Continuidade
Escala em dB
Teste em Bateria

RESISTÊNCIA
2 5/10/50/250/1000V
cc
± 4% Fundo de escala
10/50/250/1000V
ca
± 5% Fundo de escala

5mA/50/500mA/10A
± 4% Fundo de escala

10MΩ RESISTÊNCIA



Alicete Digital
3 1/2 dígitos
CAICC: 750 V/1 000 V
CA: 1900 A - 250 - Peak hold
Opcional: medidor de fiação

10.500,00



Digital
3 1/2 dígitos - Auto range
CAICC: 750 V/1 000 V
CA: 10 A - 20 MΩ

5.700,00



Micrete Analóg.
CAICC: 750 V/75 V
CA: 300 A - 200 KΩ

6.900,00



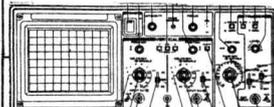
Digital
3 3/4 dígitos - Barra gráfica
Auto range, Data hold
Modo relativo - Frequência: 1M Hz
Capacitância - Função "STORE" e
"RECALL" - CAICC: 750 V/1 000 V
CAICC: 20 A - 40 MΩ
Garantia - 3 anos

16.800,00



Digital
3 1/2 dígitos - Hfe de transistor
CAICC: 750 V/1 000 V
CC: 10 A - 200 MΩ

4.800,00

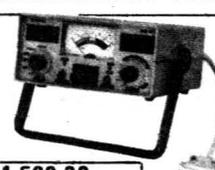


OSCILOSCOPIO

20 MHz, DUPLA TRACQ, 2 CANAIS
GARANTIA DE 1 ANO e ASSISTENCIA PERMANENTE.
MOD 3 502
E! VOZZ ACHAR PREÇO MENOR NOS CORRIDORES

US\$690,00 DOLAR COMERCIAL

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



21.500,00

Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 KV.

SEU EQUIPAMENTO PODE ESTAR EM PRIMEIRA



LIGUE DESCONTADO (011) 223 6707

LCV INSTRUMENTOS
R SANTA EFIGENIA 295 SL 205
CEP 01207010 SAO PAULO SP

CATÁLOGO EMARK

CIRCUITOS INTEGRADOS

TIPOS	PREÇO	CD4044 110,00	HA1319 219,00	MM5290 300,00	SN74128 100,00	SN74LS132 100,00	TDA2541 S/Consulta
AN217 136,00	CD4046 135,00	HA1366 S/Consulta	HA1397 S/Consulta	OL056 300,00	SN74132 100,00	SN74LS136 100,00	TDA2577 710,00
AN240 136,00	CD4047 120,00	HA1397 S/Consulta	HA1397 S/Consulta	RC4558 90,00	SN74136 100,00	SN74LS138 S/Consulta	TDA2579 710,00
AN304 136,00	CD4049 S/Consulta	HA1398 295,00	LI201 742,00	RC4580 143,00	SN74151 100,00	SN74LS139 100,00	TDA2611 294,00
AN7130 208,00	CD4051 120,00	IX0042 437,00	LM308 S/Consulta	S566 S/Consulta	SN74153 100,00	SN74LS151 100,00	TDA2791 218,00
BA313 136,00	CD4053 120,00	IX0096 437,00	LM308 S/Consulta	SAB0600 S/Consulta	SN74157 100,00	SN74LS157 100,00	TDA3047 S/Consulta
BA514 136,00	CD4060 115,00	LA4430 219,00	LM311 230,00	SAF1039 518,00	SN74LS164 100,00	SN74LS165 100,00	TDA3541 298,00
CA1310 S/Consulta	CD4066 73,00	LF355 136,00	LM317 136,00	SAS560 400,00	SN74LS170 100,00	SN74LS175 100,00	TDA3561 1.320,00
CA3064 220,00	CD4068 73,00	LM324 67,00	LM324 67,00	SAS570 400,00	SN74LS193 120,00	SN74LS193 120,00	TDA3651 S/Consulta
CA3065 265,00	CD4069 73,00	LM339 67,00	LM339 67,00	SAS610 800,00	SN74LS194 120,00	SN74LS221 120,00	TDA3810 S/Consulta
CA3088 S/Consulta	CD4070 73,00	LM380 270,00	LM380 270,00	SAS6710 S/Consulta	SN74LS244 120,00	SN74LS244 120,00	TDA4427 400,00
CA3089 S/Consulta	CD4071 73,00	LM555CN 73,00	LM555CN 73,00	SN7400 90,00	SN74LS245 120,00	SN74LS258 120,00	TDA4503 400,00
CA3100 S/Consulta	CD4072 73,00	LM555HC 150,00	LM555HC 150,00	SN7401 90,00	SN74LS273 120,00	SN74LS273 120,00	TDA7000 270,00
CA3140 273,00	CD4073 73,00	LM556 110,00	LM556 110,00	SN7402 90,00	SN74LS279 120,00	SN74LS293 120,00	TDA7052 480,00
CA3161 537,00	CD4076 73,00	LM567 110,00	LM567 110,00	SN7405 90,00	SN74LS295 120,00	SN74LS295 120,00	TEA5580 297,00
CA3162 S/Consulta	CD4078 S/Consulta	LM709 202,00	LM709 202,00	SN7406 62,00	SN74LS299 S/Consulta	SN74LS322 120,00	TIL111 136,00
CA3189 220,00	CD4081 73,00	LM723 108,00	LM723 108,00	SN7408 62,00	SN74LS322 120,00	SN74LS322 120,00	TL082 136,00
CD4000 68,00	CD4082 73,00	LM733 S/Consulta	LM733 S/Consulta	SN7410 107,00	SN74LS365 120,00	SN74LS365 120,00	UAA170 S/Consulta
CD4001 68,00	CD4093 90,00	LM741 73,00	LM741 73,00	SN7412 107,00	SN74LS367 120,00	SN74LS367 120,00	UAA180 948,00
CD4002 68,00	CD4094 S/Consulta	LM747 S/Consulta	LM747 S/Consulta	SN7415 S/Consulta	SN74LS368 120,00	SN74LS368 120,00	ULN2002 219,00
CD4006 90,00	CD4095 90,00	LM748CN 136,00	LM748CN 136,00	SN7416 107,00	SN74LS373 120,00	SN74LS373 120,00	ULN2003 219,00
CD4007 S/Consulta	CD4096 90,00	LM748HC 236,00	LM748HC 236,00	SN7417 107,00	SN74LS375 120,00	SN74LS375 120,00	ULN2004 219,00
CD4008 90,00	CD4116 150,00	LM758 136,00	LM758 136,00	SN7422 107,00	SN74LS378 120,00	SN74LS378 120,00	ULN2111 219,00
CD4011 67,00	CD4511 150,00	LM3900 263,00	LM3900 263,00	SN7430 90,00	SN74LS386 S/Consulta	SN74LS386 S/Consulta	UM8031 600,00
CD4012 67,00	CD4512 150,00	LM3914 802,00	LM3914 802,00	SN7432 90,00	SN74LS386 S/Consulta	SN74LS386 S/Consulta	UPC1023 136,00
CD4013 70,00	CD4518 150,00	LM3915 802,00	LM3915 802,00	SN7438 90,00	SN74LS393 S/Consulta	SN74LS393 S/Consulta	UPC1181 S/Consulta
CD4016 70,00	CD4566 150,00	LM3915 802,00	LM3915 802,00	SN7447 S/Consulta	SN74LS400 73,00	SN74LS400 73,00	UPC1181 S/Consulta
CD4017 110,00	CD40106 90,00	MC1455 90,00	MC1455 90,00	SN7448 90,00	SN74LS02 73,00	SN74LS02 73,00	MIN3102 S/Consulta
CD4019 80,00	CD40160 107,00	MC1458 73,00	MC1458 73,00	SN7476 S/Consulta	SN74LS03 73,00	SN74LS03 73,00	MIN3207 S/Consulta
CD4020 127,00	CD40161 107,00	MC1488 90,00	MC1488 90,00	SN7477 S/Consulta	SN74LS05 73,00	SN74LS05 73,00	MIN3005 S/Consulta
CD4022 140,00	CD40163 107,00	MC1489 90,00	MC1489 90,00	SN7478 S/Consulta	SN74LS08 73,00	SN74LS08 73,00	MIN3101 S/Consulta
CD4023 70,00	CD40193 136,00	MDP1403 300,00	MDP1403 300,00	SN7479 567,00	SN74LS09 S/Consulta	SN74LS09 S/Consulta	KS5313 620,00
CD4024 110,00	CD45026 460,00	SN7485 110,00	SN7485 110,00	SN7489 110,00	SN74LS10 73,00	SN74LS10 73,00	KS5381 100,00
CD4025 90,00	DM5475 219,00	SN7490 567,00	SN7490 567,00	SN7496 110,00	SN74LS12 73,00	SN74LS12 73,00	UA7805 100,00
CD4026 215,00	FLH541 742,00	SN7493 110,00	SN7493 110,00	SN7496 110,00	SN74LS13 73,00	SN74LS13 73,00	UA7812 100,00
CD4027 106,00	FZJ111 1.040,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS21 73,00	SN74LS21 73,00	UA7815 100,00
CD4029 106,00	HA1125 190,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS27 73,00	SN74LS27 73,00	UA7824 100,00
CD4032 135,00	HA1196 190,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS28 73,00	SN74LS28 73,00	UA7905 100,00
CD4040 135,00	HA1396 S/Consulta	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS30 73,00	SN74LS30 73,00	UA7908 100,00
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS38 73,00	SN74LS38 73,00	UA7912 100,00
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS40 73,00	SN74LS40 73,00	UA7915 100,00
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS42 73,00	SN74LS42 73,00	UA7918 100,00
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS74 73,00	SN74LS74 73,00	UA7924 100,00
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS76 S/Consulta	SN74LS76 S/Consulta	
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS85 104,00	SN74LS85 104,00	
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS86 104,00	SN74LS86 104,00	
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS90 S/Consulta	SN74LS90 S/Consulta	
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS93 S/Consulta	SN74LS93 S/Consulta	
		SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN7496 110,00	SN74LS123 S/Consulta	SN74LS123 S/Consulta	

RELE METALTEX

MC2RC1 6VCC	1.500,00
MC2RC2 12VCC	1.500,00
G1RC1 6VCC (EQUIL. LINHA ZF)	400,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	400,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	400,00
G1RC1 6VCC C/PLACA (IDEM)	400,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	400,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	400,00

DESMAGNETIZADOR PARA CABEÇOTE DE ÁUDIO - Retira em alguns segundos a operação todos os resíduos de fluxos magnéticos existentes no cabeçote 345,00

TERMÔMETRO DIGITAL CLÍNICO - com sinal sonoro S/Consulta

FURADEIRA ELÉTRICA MINIDRIL
Funciona com 12V C.C. S/Consulta
Broca avulsa - cod. FE-02 S/Consulta

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

3 Volts - 400mA	945,00
4,5 Volts - 400mA	945,00
6 Volts - 400mA	945,00
7,5 Volts - 400mA	945,00
9 Volts - 400mA	945,00
9 VDC/16VDC - 100mA (para Master System)	2.080,00
10,5 Volts - 800 mA (para Phanton)	1.390,00
12 Volts - 800mA (para TV P/B)	1.390,00
12 Volts - 1,5 Amp (para TV colorido)	2.600,00
12 Volts - 1,5 Amp (para toca-fitas)	1.390,00

LIMPADOR AUTOMÁTICO
- PARA VIDEO 1.360,00
- PARA TOCA-FITAS 350,00

TRANSFORMADOR PINTA VERMELHA
Preço 200,00

TRANSFORMADORES

TENSÃO	CORRENTE	PREÇO
4,5 + 4,5	500mA	526,00
6 + 6	300mA	470,00
6 + 6	500mA	526,00
6 + 6	1 Amp	1.050,00
7,5 + 7,5	500mA	526,00
7,5 + 7,5	1Amp	1.050,00
9 + 9	300mA	470,00
9 + 9	500mA	526,00
9 + 9	1 Amp	1.050,00
12 + 12	500mA	526,00
12 + 12	1 Amp	1.255,00
12 + 12	2 Amp	1.820,00

Salda p/ transistor 3/8" 460,00

TIRISTORES (SCRs e TRIACS)

TIC106A	136,00
TIC108B	145,00
TIC106C	154,00
TIC108D	154,00
TIC108E	S/Consulta
TIC116A	202,00
TIC116B	216,00
TIC116D	236,00
TIC126A	216,00
TIC126B	216,00
TIC126C	236,00
TIC206A	224,00
TIC206B	210,00
TIC206D	220,00
TIC216A	200,00
TIC216B	215,00
TIC216D	236,00
TIC226A	200,00
TIC226B	215,00
TIC226D	236,00
TIC236A	270,00
TIC236B	297,00
TIC236D	298,00
TIC263M	S/Consulta

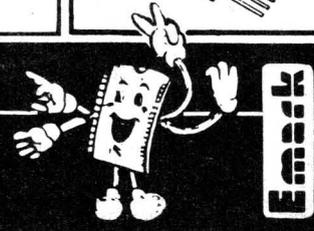


CAMISINHA SUGA SOLDA
63,00

BICO ORIGINAL

O TEMPO DE VIDA ÚTIL DA CAMISINHA SUGA SOLDA É MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO É MUITO SIMPLES. BASTA VIBRIR O BICO DO SUGADOR DE SOLDA (MESMO USADO) DE QUALQUER MARCA COM A CAMISINHA SUGA SOLDA DEIXANDO-A COM O MÍNIMO DE 4MM PARA FORA PROTEGENDO ASSIM O BICO DO SEU APARELHO.

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua General Osório, 155 e 185 - CEP 01213 - São Paulo - SP
Fones: (011) 223-1153 e 221-4779



COMPROVEM NOSSOS PREÇOS!

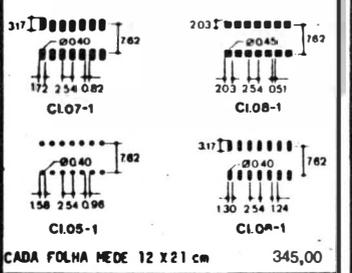
TIPOS	PREÇO	BC207 . . . S/Consulta	BC557 . . . 16,00
AC187 . . .	243,00	BC211 . . . 67,00	BC558 . . . 16,00
AC188 . . .	243,00	BC238 . . . 16,00	BC559 . . . 16,00
B108 . . .	20,00	BC239 . . . 16,00	BC560 . . . 16,00
BC107 . . .	67,00	BC307 . . . 16,00	BC639 . . . 51,00
BC108 . . .	67,00	BC308 . . . 16,00	BC640 . . . 51,00
BC109 . . .	145,00	BC327 . . . 16,00	BD135 . . . 67,00
BC140 . . .	145,00	BC328 . . . 16,00	BD136 . . . 67,00
BC141 . . .	145,00	BC337 . . . 16,00	BD137 . . . 67,00
BC160 . . .	145,00	BC338 . . . 16,00	BD138 . . . 67,00
BC161 . . .	145,00	BC360 . . . 16,00	BD139 . . . 67,00
BC167 . . . S/Consulta		BC548 . . . 16,00	BD140 . . . 67,00
BC177 . . .	67,00	BC547 . . . 16,00	BD233 . . . 67,00
BC178 . . .	67,00	BC549 . . . 16,00	BD235 . . . 67,00
BC179 . . .	67,00	BC549C . . . 16,00	BD236 . . . 67,00
BC182 . . .	67,00	BC550 . . . 16,00	BD237 . . . 67,00
BC204 . . .	67,00	BC556 . . . 16,00	BD238 . . . 67,00

BF200 . . .	97,00	BSR60 . . .	67,00
BF241 . . .	46,00	BSR61 . . .	67,00
BF245 . . .	121,00	BU208 . . . S/Consulta	
BF254 . . .	21,00	BU406 . . .	135,00
BF255 . . .	21,00	BU407 . . .	148,00
BF370 . . .	21,00	BUW84 . . .	227,00
BF410 . . .	21,00	BUY69 . . . S/Consulta	
BF422 . . .	31,00	BUY71 . . . S/Consulta	
BF423 . . .	31,00	ETX52 . . . S/Consulta	
BF451 . . .	31,00	FH9012 . . .	67,00
BF457 . . .	67,00	FH9013 . . . S/Consulta	
BF480 . . .	20,00	MUE340 . . .	120,00
BF483 . . .	20,00	MUE350 . . .	120,00
BF494 . . .	20,00	MUE800 . . .	120,00
BF495 . . .	20,00	MUE2865 . . .	148,00
BF496 . . .	20,00	MUE3055 . . .	160,00
BF498 . . .	20,00	MPSA42 . . .	51,00
BF980 . . .	90,00	MUE3371 . . .	148,00
BSR60 . . .	67,00		
BSR61 . . .	67,00		
BU208 . . . S/Consulta			
BU406 . . .	135,00		
BU407 . . .	148,00		
BUW84 . . .	227,00		
BUY69 . . . S/Consulta			
BUY71 . . . S/Consulta			
ETX52 . . . S/Consulta			
FH9012 . . .	67,00		
FH9013 . . . S/Consulta			
MUE340 . . .	120,00		
MUE350 . . .	120,00		
MUE800 . . .	120,00		
MUE2865 . . .	148,00		
MUE3055 . . .	160,00		
MPSA42 . . .	51,00		
MUE3371 . . .	148,00		

MPP102 . . .	58,00	TP48 . . .	135,00
MPP112 . . . S/Consulta		TP50 . . .	219,00
MPU151 . . .	58,00	TP54 . . .	364,00
OC70 . . . S/Consulta		TP120 . . .	127,00
OC72 . . . S/Consulta		TP122 . . .	127,00
PA8014 . . . S/Consulta		TP125 . . .	166,00
PA8015 . . .	16,00	TP126 . . .	166,00
PB6015 . . .	16,00	TP127 . . .	166,00
PC107 . . .	16,00	TP141 . . .	497,00
PD201 . . .	16,00	TP142 . . .	497,00
PD362 . . .	16,00	TP265 . . .	224,00
PD1002 . . .	67,00	TP3055 . . .	290,00
FE107 . . .	16,00	2N218 . . .	260,00
FE108 . . .	16,00	2N219 . . .	77,00
FE1007 . . .	21,00	2N222 . . .	58,00
FED512 . . . S/Consulta		2N246 . . .	850,00
FED513 . . . S/Consulta		2N295 . . .	77,00
REA2008 . . . S/Consulta		2N297 . . .	67,00
40M31 . . .	88,00	2N3053 . . .	120,00
TIP29 . . .	93,00	2N3055 . . .	200,00
TIP29C . . .	93,00	2N3771 . . .	520,00
TIP30 . . .	93,00	2N3772 . . .	520,00
TIP30C . . .	93,00	2N3866 . . .	219,00
TIP31 . . .	93,00	2N4400 . . .	46,00
TIP31A . . .	93,00	2N4402 . . .	46,00
TIP31C . . .	93,00	2N5060 . . .	60,00
TIP32A . . .	93,00	2N5062 . . .	60,00
TIP32B . . .	93,00	2N5064 . . .	60,00
TIP32C . . .	94,00	2A213 . . .	60,00
TIP34A . . .	228,00	2A243 . . .	60,00
TIP34C . . .	228,00	2A264 . . .	60,00
TIP35A . . .	365,00	2SA940 . . .	40,00
TIP41C . . .	100,00	2SA1093 . . .	1.350,00
TIP42A . . .	100,00	2SA1094 . . . S/Consulta	
TIP42B . . .	100,00	2SA1098 . . .	745,00
TIP42C . . .	100,00	2SA1207 . . .	77,00

2SA1220 . . .	77,00
2SB546 . . .	147,00
2SB642 . . .	120,00
2SB757 . . .	747,00
2SB817 . . .	747,00
2SC380 . . .	37,00
2SC710 . . .	76,00
2SC930 . . .	36,00
2SC1674 . . .	36,00
2SC2909 . . .	40,00
2SC2440 . . .	40,00
2SC2542 . . .	147,00
2SD847 . . .	219,00
2SD908 . . .	219,00
2SD821 . . .	219,00
2SD923 . . . S/Consulta	
2SD929 . . .	297,00
2SD1047 . . .	370,00

DECALC			
CARACTERES TRANSFERTÍVEIS			
ref.	a	b	quant. (PISTAS)
Cl.08	1.00mm .039"	4.00mm .157"	27
Cl.10	1.40mm .055"	4.00mm .157"	25
Cl.10-4	0.70mm .027"	3.60mm .118"	33
Cl.11	2.00mm .079"	5.00mm .197"	20
Cl.12	2.50mm .098"	5.50mm .220"	19
Cl.13	3.50mm .138"	6.50mm .260"	16
Cl.14	5.00mm .197"	8.00mm .314"	12
Cl.16-1	1.90mm .075"	0.38mm .015"	299
Cl.17-1	2.54mm .100"	0.38mm .015"	276
Cl.18-2	2.90mm .114"	0.76mm .030"	276
Cl.19-2	3.18mm .125"	0.76mm .030"	276
Cl.20-2	3.96mm .156"	0.76mm .030"	276
Cl.21-2	4.80mm .189"	1.50mm .059"	276
Cl.22-2	5.00mm .197"	1.90mm .071"	276



SUPORTE PARA PILHAS	
p/2 pilhas pequenas	95,00
p/4 pilhas pequenas	145,00
p/6 pilhas pequenas	210,00
"clip" p/bateria de 9 volts	90,00

BORNES PARA PINO BANANA	
(400)	90,00
(401)	158,00

PINO BANANA (P11) 46,00

SOLDA	
Carretel 1/2 Kg	
-azul- Liga 60% Sn - 40% Pb	1.320,00
TUBINHO DE SOLDA com +/- 4 metros. Bitola 1mm	
Liga Sn63/37	200,00

SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS	
08 pinos	31,00
14 pinos	42,00
16 pinos	42,00

POTENCIÔMETRO	
POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (SIMPLES)	
100R 1K 4K7 47K 330K 2M2	
220R 1K5 10K 100K 470K 3M3	
270R 2K2 15K 150K 1M 4M7	
470R 3K3 22K 220K 1M5 10M	
Cada	210,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (MINIATURA)	
470R / 4K7 / 22K / 47K / 100K / 470K /	
Cada	210,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (DUPLO)	
47K + 47K / 100K + 100K	
Cada	400,00

POTENCIÔMETRO SIMPLES COM CHAVE DUPLA	
4K7 / 10K / 22K / 47K / 100K / 220K / 470K / 1M	
Cada	400,00

POTENCIÔMETRO SIMPLES DESLIZANTE DE PLÁSTICO (40 mm)	
220R / 1K / 2K2 / 4K7 / 100K / 470K	
Cada	210,00

POTENCIÔMETRO DE FIO	
20R / 30R / 500R / 5K / 10K	
Cada	575,00

BARRA DE TERMINAIS	
(tipo "Weston" ou "Sindal")	
12 segmentos (barra inteira)	497,00

CAPACITORES DISCO CERÂMICOS	
(VALORES EM pF)	
1,5 - 3,3 - 4,7 - 5,8 - 10 - 22 - 33 - 47 - 50 - 82 - 100 - 180 -	CADA 11,00

220pF	11,00
330pF	11,00
470pF	11,00
1KpF	11,00
1,8KpF	11,00
2,7KpF	11,00
4,7KpF	11,00
10KpF	11,00
22KpF	11,00
100KpF	11,00

CAPACITORES ELETROLÍTICOS	
---------------------------	--

1 x 100	9,00
2,2 x 25	10,00
2,2 x 63	10,00
2,2 x 100	11,00
4,7 x 25	10,00
4,7 x 40	10,00
4,7 x 250	12,00
10 x 16	10,00
10 x 25	10,00
10 x 100	12,00
22 x 25	10,00
22 x 40	11,00
22 x 100	12,00
33 x 25	10,00
47 x 25	15,00
47 x 63	25,00
100 x 25	20,00
100 x 63	38,00
220 x 25	27,00
220 x 63	60,00
470 x 25	40,00
470 x 63	70,00
1000 x 25	80,00
2200 x 25	95,00
4700 x 25	220,00

PLACA DE FENOLITE (VIRGEM) COBREADO	
10 x 10 (tamanho) - face simples . . . S/Consulta	

FUSÍVEIS	
(vidro-tubular)	
1 ampér - 1,5A, 2A, 2,5A, 3A, 5A, 6A, 7A, 10A, 15A (250 Volts)	16,00

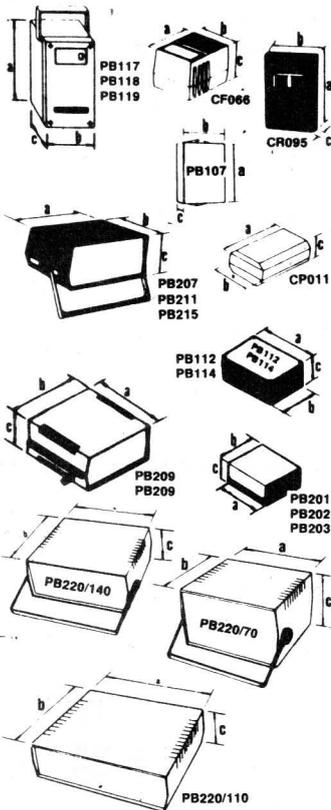
CÁPSULA DE CRISTAL	
SAT2222 - microfone de cristal com capa (eletro-acústica)	245,00
SAG 1010 - microfone de cristal sem capa (eletro-acústica)	

GARRAS JACARÉ	
Garras Jacaré (especificar vermelho/prelo) - média, com isolamento	46,00
- grande, com isolamento	63,00

TRIM-POTS	
(vt) - Vertical	
100R - 330R - 1K - 2K2 - 3K3 - 4K7 - 10K - 15K - 22K - 33K - 47K - 100K - 150K - 470K - 1M - 1M5 - 2M2 - 3M3 - 4M7	
(hz) - Horizontal	
220R - 470R - 10K - 47K - 100K - 220K - 470K - 1M - 2M2	
CADA	67,00

VOCÊS DA CAPITAL OU INTERIOR

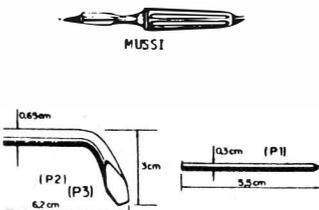
CAIXAS PLÁSTICAS PADRONIZADAS



CÓD.	TAMANHO			PREÇOS
	a	b	c	
PB107	100	70	40mm	182,00
PB112	123	85	52mm	345,00
PB114	147	97	55mm	400,00
PB117	122	83	60mm	637,00
PB118	148	98	65mm	710,00
PB119	190	111,5	65,5mm	800,00
PB201	85	70	40mm	182,00
PB202	97	70	50mm	224,00
PB203	97	86	43mm	245,00
PB207	140	130	40mm	730,00
PB209	178	178	82(Prata)	1.057,00
PB209	178	178	82(Preta)	850,00
PB211	130	130	65mm	830,00
PB215	130	130	90mm	883,00
PB220/70	23	19	7cm	1.620,00
PB220/110	23	19	10cm	2.095,00
PB220/140	23	19	14cm	2.405,00
CP011	85	50	30mm	155,00
CF015	---	---	---	148,00
CF066	60	45	40	90,00
CR095	90	60	20	168,00

FERRO DE SOLDAR

INDICAR 110V OU 220V



Ferro de soldar 24W - Ener. 770,00
 Ferro de soldar 28W - Ener
 de Bolso 1.000,00
 Ferro de soldar 35W - Ener. 930,00
 Ferro de soldar 30W - Mussi (220V) . . . 650,00
 Ferro de soldar 50W - Mussi 700,00

Ponta de Ferro de Soldar

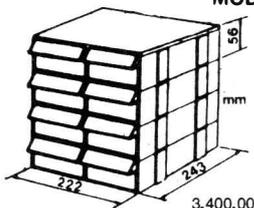
(P1) Ponta 30W - Mussi 219,00
 (P2) Ponta Curva 50W - Mussi 310,00
 (P3) Ponta Reta 50W - Mussi 310,00

RESISTORES

Temos os valores comerciais, nas wattagens abaixo mencionadas (não esqueça de, na sua encomenda ou pedido, mencionar tanto o VALOR (em ohms) quanto a dissipação (em WATTS) - Preços por unidade:

1/8 watt 4,50
 5 watts 47,00
 10 watts 73,00

GAVETEIROS PLÁSTICOS MODULARES



Gaveteiro completo com 8 gavetas 3.400,00

DIODOS

DIODOS ZENER

3V6 - 3V9 - 4V7 - 5V1 - 5V6 - 6V2 - 7V5 - 8V2 - 9V1 - 10V - 12V - 15V e 20 Volts por 1/2 watts . . . cada 11,00
 9V1 - 10V - 11V - 12V - 30V e 33V por 1Watts . . . cada 22,00

DIODOS RETIFICADORES

1N60 25,00
 1N4148 7,00
 1N4004 7,00
 1N4007 7,00
 BB 809(varicap) 65,00
 DB3 (Diac) 36,00
 SK 1/08 S/Consulta
 SKB 2/02 365,00
 SKB 2/08 400,00
 SKE 1/01 31,00
 SK3 1/02 S/Consulta
 SKE 1/04 51,00
 SKE 1/08 S/Consulta
 SKE4F 1/01 70,00
 SKE4F 1/02 80,00
 SKE4F 2/01 167,00
 SKE4F 2/02 189,00
 SKE4F 2/04 S/Consulta

OPTO-ELETRÔNICA

LED vermelho - redondo - 5mm 18,00
 LED verde - redondo - 5mm 18,00
 LED amarelo - redondo - 5mm 18,00
 LED vermelho - redondo - 3mm 18,00
 LED verde - redondo - 3mm 18,00
 LED amarelo - redondo - 3mm 18,00
 LED vermelho - retangular 23,50
 LED verde - retangular 23,50
 LED amarelo - retangular 23,50
 LED vermelho - duplo retangular - 14mm - 4 terminais 60,00
 LED bicolor - 5mm - 3 terminais 54,00
 LED pisca-pisca - vermelho - 5mm (3,7 a 7 volts) 170,00

CAPACITORES DE POLIESTER

(valores em nF)

1n - 1n2 - 1n5 - 1n8 - 2n2 - 2n7 - 3n3 - 3n9 - 4n7 - 5n6 - 6n8 - 8n2 - 10n - 12n - 15n - 18n - 22n - 27n - 33n - 39n - 47n - 56n - 68n

CADA 20,00

100n 30,00
 120n 30,00
 150n 30,00
 180n 36,00
 220n 36,00
 270n 36,00
 330n 36,00
 470n 51,00
 680n 51,00
 1 microF 110,00
 2,2 microF 155,00
 3,3 microF 182,00

FONE DE OUVIDO

(Tipo Egofsta c/P-1) 180,00

AMPOLA REED

- (EE1) Ampola reed não encapsulada . . . 55,00
- (EE2) Ampola reed encapsulada e
- (EE3) - Imã encapsulado . (o par) 200,00

VENTILADCR 110V (POUCO USO)



S/Consulta

Ótimo p/refrigeração de amplificadores de potência, computadores etc. Alta potência grande fluxo de ar.

CABO SIMPLES



- de 1 a 2 metros
- bitola 2 x 22

67,00

PRODUTOS CETEISA

	SS-20	Sugador de solda bico c/rosca	910,00
	SS-15	Sugador de solda bico grosso (3mm)	680,00
	SBG10	Sugador de solda bico grosso (3mm)	910,00
	IS-2	Injetor de sinais	1.030,00
	SP-1	Suporte p/placa circuito impresso	730,00
	SF-50A	Suporte p/ferro de soldar	530,00
	NP-6C	Caneta p/circuito impresso Nipo Pen	710,00
	BNI-6	Tinta p/caneta de CI +20,1	200,00
	CI-7	Caneta p/circuito impresso ponta porosa	330,00
	PP-3A	Percloroeto de ferro 250g	280,00
	CK-10	Perfurador Placa 1mm	1.370,00
	CK-3	Kits p/conf. circ. impresso (laboratório completo p/confeção de placas de circuitos impresso, contém: cortador de placa, caneta p/traçagem, percloroeto de ferro, vasilhame p/corrosão, perfurador de placa, suporte para placa, placa de fenolite virgem, ins)	3.500,00
	CK-3	Kits p/conf. circuito impresso (idêntico ao CK-1, menos embalagem de madeira, p/porte de placa)	2.860,00
	CCI-30	Cortador de placa	860,00
	ECI-16	Extrator de circ. integrad	700,00
	PD-16	Ponta desoldadora	635,00
	ACI-12	Alicate de Corte	465,00

DESCONTO DE 20% ATÉ 07/09/93 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/10/93 (SEM DESCONTO)

JÁ PODEM ADQUIRIR SEUS

(Kit montado - ACRÉSCIMO DE 30%)

PRODUTOS EM KITS-LASER

Ignição eletrônica - IG10	3.973,00
Amplif. MONO 30W - PL1030	1.600,00
Amplif. STÉREO 30W - PL2030	2.800,00
Amplif. MONO 50W - PL1050	1.876,00
Amplif. STÉREO 50W - PL2050	3.354,00
Amplif. MONO 90W - PL5090	3.354,00
Pré universal STÉREO**	1.138,00
Pré tonal com graves & agudos	
STÉREO	3.055,00
Pré-mixer p/guitarras com graves & agudos	
MONO	2.550,00
Luz Sequencial de 4 canais	3.973,00
Luz rítmica 1 canal	2.280,00
Luz rítmica 3 canais	4.063,00
Provador de transístor PTL-10	893,00
Provador de transístor PTL-20	3.775,00
Provador de bateria/alternador	1.075,00
Dimmer 1000 watts	1.540,00
Sintonizador de FM s/áudio SFM1	2.200,00
Sintonizador de FM c/áudio SFMA2	3.650,00

PRONTOLABOR

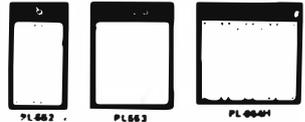
PRONTOLABOR SEM FONTE

PL-551	Dimensões da base 80x165 / Capacidade Dip 14 pino é 12 / Tie-points 550 / Bornes 2
PL-552	Dimensões da base 116x199/ Capacidade Dip 14 pino é 12 /Tie-points 1100 / Bornes 3
PL-553	Dimensões da base 162x199/ Capacidade Dip 14 pino é 18 /Tie-points 1650/Bornes 4

PL-554H Dimensões da base 212x200/ Capacidade Dip 14 pino é 18 /Tie-points 2200/Bornes 4

PRONTOLABOR COM FONTE

PL-553K Com fonte simétrica regulada de ±15Vcc, e uma de 5Vcc, é construído em aço bicromatizado, tamanho da base 165x212



PREÇOS SOB CONSULTA

AMPLIFICADOR PROFSSIONAL

150 WATTS

KITS

200 W RMS!

400W

CARACTERÍSTICAS: IMPEDÂNCIA ENTRADA 100 K

POTÊNCIA: 150W RMS 4 Ω MINÍMA IMPEDÂNCIA SAÍDA 4 Ω

POTÊNCIA: 100W RMS 8 Ω DISTORÇÃO MENOR QUE 0,28%

SENSIBILIDADE: 0 dB = 775mV CONSUMO 3,40A em 4 Ω

● Inclui no circuito o material completo da Fonte de Alimentação, menos o transformador.

KIT 9.145,00

- fonte simétrica
 - protetor térmico contra curto
 - potência de 200W RMS
 - distorção abaixo dos 0,1%
 - entrada diferencial por CI
 - sensibilidade 0 dB para máxima potência (0,775 V)
 - faixa de resposta 20 Hz a 45.000 Hz (+3 dB)
 - impedância de entrada 27 K.
- Kit 6.180,00

CARACTERÍSTICAS:

- fonte simétrica
 - protetor térmico
 - potência de 400W RMS em 2 Ω
 - distorção abaixo dos 0,1%
 - dupla entrada diferencial por FET
 - sensibilidade 1V
 - faixa de resposta 20 Hz a 45.000 Hz (+3 dB)
 - impedância de entrada 27 K
 - impedância de saída 16 e 2 Ω
- Kit 16.910,00



OU

CHEQUE NOMINAL A EMARK

VALE POSTAL SOMENTE PARA AGÊNCIA CENTRAL CASO CONTRÁRIO SERÁ DEVOLVIDO

Remetente:
 Endereço:
 Cidade:
 Estado:
 Bairro:
 CEP:

CEP 01213-001

EMARK

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
 Rua General Osório, 185 (esquina com a Santa Efigênia) - CEP 01213 - SP

Fone: (011) 221 4779 - 223 1153

COLAR SELO

PACOTE/AULA Nº 18

PEÇA HOJE MESMO SEUS
"PACOTES/AULA"!

"ABC DA ELETRÔNICA" E "EMARK" OFERECEM (VOCÊ PODE ADQUIRIR, CONFORTAVELMENTE, PELO CORREIO...). OS "PACOTES/AULA", CONJUNTOS COMPLETOS DE COMPONENTES E IMPLEMENTOS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO, EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS PRÁTICAS!

Cada "PACOTE/AULA" refere-se a TODAS as montagens, sejam experimentais, comprobatórias, práticas ou definitivas, mostradas na Revista "ABC" do MESMO NÚMERO ("ABC" nº 1 = "PACOTE/AULA" nº 1, e assim por diante...). Eventuais "redundâncias" ou repetições de componentes (dentro de cada Revista/Aula) são previamente "enxugadas", para reduzir o material (e o custo...) ao mínimo necessário para o perfeito acompanhamento do Leitor/A-luno!

Preencha o CUPOM/PEDIDO com atenção, enviando-o OBRIGATORIAMENTE À:

CAIXA POSTAL nº 59112
CEP 02099 - SÃO PAULO - SP

ATENÇÃO:

- Os "PACOTES/AULA" apenas podem ser solicitados através do presente CUPOM/PEDIDO! Não serão atendidas outras formas de solicitação ou pagamento! Confira o preenchimento do Cupom antes de postar sua Correspondência!

- NÃO operamos pelo Reembolso Postal.

- Os Cupons devem, obrigatoriamente, ser acompanhados de UMA das FORMAS DE PAGAMENTO a seguir detalhadas:

A) - **CHEQUE**, nominal à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA., pagável na praça de São Paulo - SP.

B) - **VALE POSTAL** - adquirido na Agência do Correio, tendo como destinatário a EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA., pagável na "Agência Central" - SP

- Aconselhamos que o eventual CHEQUE seja enviado JUNTO COM O CUPOM/PEDIDO, através de correspondência REGISTRADA.

- No caso de pagamento com VALE POSTAL, mandar o CUPOM/PEDIDO em correspondência à parte (os Correios não permitem a inclusão de mensagens dentro dos Vales Postais). Nosso sistema computadorizado de atendimento "casará" imediatamente seu PEDIDO ao seu VALE.

"PACOTE AULA" ABC DA ELETRÔNICA

- P/A-1 (conteúdo em ABC 1)	Cr\$ 1.400,00
- P/A-2 (conteúdo em ABC 2)	Cr\$ 3.020,00
- P/A-3 (conteúdo em ABC 3)	Cr\$ 2.520,00
- P/A-4 (conteúdo em ABC 4)	Cr\$ 4.590,00

- P/A-5A - (conteúdo em ABC 5)	Cr\$ 210,00
- P/A-5B - (conteúdo em ABC 5)	Cr\$ 1.137,00
- P/A-5C - (conteúdo em ABC 5)	Cr\$ 1.260,00
- P/A-6A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 6)	Cr\$ 290,00
- P/A-6B - (VAGALUME AUTOMÁTICO - ver ABC 6)	Cr\$ 410,00
- P/A-6C - (TESTADOR UNIVERSAL DE TRANSISTORES - ver ABC 6)	Cr\$ 1.274,00
- P/A-7A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 7)	Cr\$ 600,00
- P/A-7B (BARREIRA ÓTICA DE SEGURANÇA - ver ABC 7)	Cr\$ 1.470,00
- P/A-7C - (JOGO DA "MÃO BOA" - ver ABC 7)	Cr\$ 997,00
- P/A-8A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 8)	Cr\$ 2.100,00
- P/A-8B - (BICHINHO ESCUTADOR - ver ABC 8)	Cr\$ 1.170,00
- P/A-8C - (EFEITO CARRO DE BOMBEIROS - ver ABC 8)	Cr\$ 1.286,00
- P/A-9A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9)	Cr\$ 918,00
- P/A-9B - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9)	Cr\$ 840,00
- P/A-9C - (MICROFONE "FEITO EM CASA" - ver ABC 9)	Cr\$ 1.141,00
- P/A-9D - (ALARME DE BALANÇO/VIBRAÇÃO P/ CARRO E MOTO - ver ABC 9)	Cr\$ 1.155,00
- P/A-10A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10)	Cr\$ 367,00
- P/A-10B - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10)	Cr\$ 813,00
- P/A-10C - (INTERRUPTOR CREPUSCULAR SUPER-SIMPLES - ver ABC 10)	Cr\$ 971,00
- P/A-10D - (VOLTÍMETRO DE BANCADA DE BAIXO CUSTO - ver ABC 10)	Cr\$ 880,00
- P/A 11A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 11)	Cr\$ 2.126,00
- P/A 11B - (TERMO MONITOR - ver ABC 11)	Cr\$ 997,00
- P/A 11C - (LUZ RÍTMICA PARA CARRO - ver ABC 11)	Cr\$ 1.571,00
- P/A 12A - (MP-23 - METRALHADORA ELETRÔNICA - ver ABC 12)	Cr\$ 1.100,00
- P/A 12B - (DETECTOR DE MENTIRAS - ver ABC 12)	Cr\$ 840,00
- P/A 13A - (CONTROLADOR DE TENSÃO - ver ABC 13)	Cr\$ 735,00
- P/A 13B - (AMPLIFICADOR/REFORÇADOR DE ÁUDIO - ver ABC 13)	Cr\$ 1.155,00
- P/A 14-A - (ALARME SENSOR INTEGRADO, DE TOQUE OU PROXIMIDADE - ver ABC 14)	Cr\$ 918,00
- P/A 14-B - (MESA DE PROJETOS - TRUQUES & DICAS)	Cr\$ 2.700,00
- P/A 15-A (OHMÍMETRO MULTI-FAIXAS SEM GALVANÔMETRO - ver ABC 15)	Cr\$ 1.310,00
- P/A 15-B (EFEITO "GIRA-LEDS" - ver ABC 15)	Cr\$ 1.575,00
- P/A 16-A - (TERMOSTATO DE PRECISÃO - ver ABC 16)	Cr\$ 2.756,00
- P/A 16-B (BARREIRA INVISÍVEL DE SEGURANÇA - ver ABC 16)	Cr\$ 2.493,00
- P/A 17-A (ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES - ver ABC 17)	Cr\$ 1.093,00
- P/A 17-B (PROTECTOR INTERMITENTE P/VEÍCULOS - ver ABC 17)	Cr\$ 997,00

"PACOTES/AULA" DO MÊS

- P/A 18 - (ALARME TEMPORIZADO P/PORTAS E JANELAS - ver LISTA DE PEÇAS na "Lição PRÁTICA" de ABC nº 18 Cr\$ 1.350,00
PGD-01 - PISCA ALTERNADO (2 LEDS) - ver LISTA DE PEÇAS na Seção PGD de ABC nº 18 Cr\$ 550,00

- **AVISO IMPORTANTE:** NÃO adquira nada "no escuro"! A relação dos componentes, peças e implementos constantes de CADA PACOTE/AULA, pode ser encontrada APENAS no respectivo exemplar do ABC (citada junto ao item). Se VOCÊ não possui os Exemplares/"Aula" anteriores, SOLICITE-OS ANTES (há um CUPOM com Instruções, em outra parte da presente Revista, especificamente, para isso...). Todos os PACOTE/AULA incluem os itens relacionados nas "LISTAS DE PEÇAS" (seja de EXPERIÊNCIAS, seja de MONTAGENS PRÁTICAS), porém **NÃO INCLUEM** o material eventualmente relacionado sob o título "DIVERSOS/OPCIONAIS" daquelas "LISTAS". Eventualmente, componentes e peças podem ser enviados sob **equivalências diretas** (sem nenhum tipo de "prejuízo" técnico para as Montagens ou Experiências.

PACOTE/AULA 18

ALARME TEMPORIZADO P/PORTAS E JANELAS

- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transistor BC558 ou equivalente (qualquer PNP, silício, baixa Potência, baixa Frequência, alto ganho...)
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 100u x 16V
- 1 - Alto-falante (8 ohms) pequeno, tipicamente 2 1/4" (VER TEXTO)
- 1 - Conjunto REED (Interruptor Magnético)/IMÃ, "nús" ou encapsulados (VER TEXTO)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,4 x 2,5 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou qualquer outro modelo)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

PGD-01 PISCA ALTERNADO (2 LEDS)

- 2 - Transistores BC548 ou equivalentes (sempre idênticos entre si, se equivalentes...)
- 2 - LEDS, qualquer cor, formato ou tamanho, podendo ser idênticos ou não, a critério do montador ou das necessidades "visuais" do produto final...
- 2 - Resistores 47K x 1/4W
- 2 - Capacitores (eletrolíticos), com terminais AXIAIS, 47u x 16V
- 1 - Suporte para duas pilhas pequenas
- 1 - Interruptor simples, pequeno (chave H-H mini ou micro, por exemplo...)
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso específica para a montagem (2,8 x 2,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

MAIS CR\$ 350,00 PARA DESPESA DE CORREIO

ABC 19

NOME _____

ENDEREÇO _____

CEP _____

CIDADE _____

ESTADO _____

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

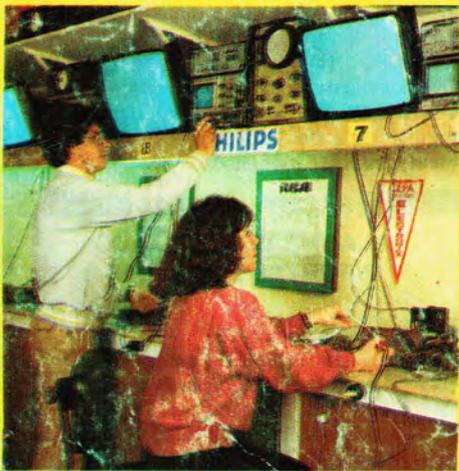
Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizagem com total SUCESSO na ELETRO-ELETRÔNICA. Todo Tecnólogo do INC tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA, ou sua FÁBRICA DE PLACAS DE C.I., ou sua MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS, até sua CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA, etc. As chances de ter sua própria

Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.

Nos Treinamentos como nos SEMINÁRIOS do O.P.A.I. você conhecerá os Alunos Formados no INC e CEPA International, seus depoimentos e testemunhos de grande SUCESSO.

Essa mesma chance você tem hoje.

CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.



• PROFSSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:

Seja um Gabaritado PROFSSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFSSIONALIZANTES ganhando a grande oportunidade de fazer TREINAMENTOS no CEPA International, e em importantes EMPRESAS E INDUSTRIAIS no Brasil.

• FORMAÇÃO PROFSSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

• ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:

Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) REMESSAS EXTRAS exclusivas, com entregas de KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS como seu 1º Mul-

tímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa MEGABRAS, mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFSSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFSSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC

CÓDIGO

ABC 18

Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER (Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____ Idade: _____ Telefone: _____

LIGUE AGORA

(011)

223-4755

OU VISITE-NOS
DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS
DAS
8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 896

CEP: 01059-970 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados