

ABC da

Nº 17 - Cr\$

REVISTA-CURSO

ELETRÔNICA

CONHEÇA O FAMOSO CI-555 - O MULTI-APLICÁVEL



PROF. BEDA MARQUES

• TEORIA:

- OS CIRCUITOS INTEGRADOS (4ª PARTE) - Conhecendo o Multi-Applicável 555, na função Monoestável - todos os "truques" ensinados de modo fácil e direto, com um mínimo de "matemáticas" ...!

• INFORMAÇÃO:

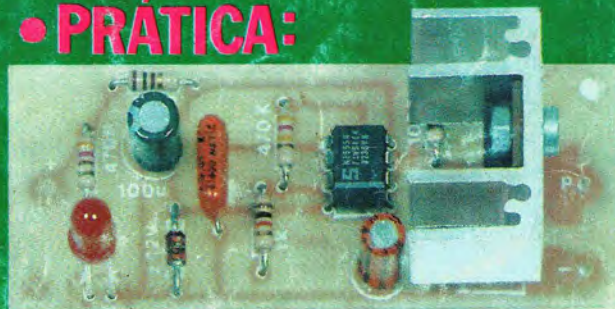
- TRUQUES & DICAS: 2ª Parte do Manual Prático de Utilização das Matrizes de Contatos ("Proto Boards")...
- ARQUIVO TÉCNICO: Integrados Temporizadores Múltiplos (556), pinagens e equivalências...

• E MAIS:

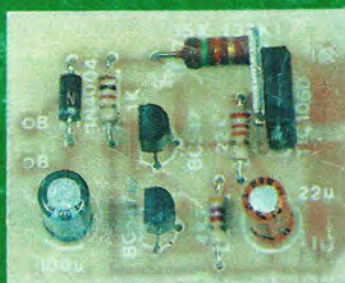
- Esclareça as DÚVIDAS e troque IDÉIAS:
- Explicações de pontos "nebulosos" aos "Alunos" e divulgação de Projetos dos Leitores!



• PRÁTICA:



**PROTETOR
INTERMITENTE
PARA VEÍCULOS**



**ILUMINAÇÃO
TEMPORIZADA
PARA ESCADAS
E CORREDORES**

NÃO SEJA UM "CURIOSO"...

TORNE-SE UM TÉCNICO DE VERDADE!

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

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 correspondên-
cia, em sua casa e nas horas
de folga, em pouco tempo você
faz um dos nossos cursos bá-
sicos ou de aperfeiçoamento.

Faça como milhares de
alunos formados pela
OCCIDENTAL SCHOOLS, que
montaram suas próprias ofici-
nas 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



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

ABC-17

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: _____

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

Com o novo "período letivo", iniciado na Revista/"Aula" nº 16, a parte Teórica do ABC se aprofunda nos detalhes técnicos e práticos dos Integrados Lineares, entrando agora no amplo campo dos Integrados Temporizadores de Precisão, com as explicações centradas no versatíssimo 555 (juntamente com o Amplificador Operacional 741, detalhado nas "Lições" anteriores, o 555 faz a dupla "onipresente" da Eletrônica Prática, já que de 10 circuitos que o Leitor/"Aluno" pegar por aí, uns 5 ou 6 conterão um 741, um 555 e - às vezes - ambos...).

Na verdade, os famosos 555 permite um leque tão largo de aplicações (algumas sequer imaginadas pelos próprios fabricantes e projetistas originais do componente...!) que, "só pra ele", ABC dedicará duas Revistas/"Aulas", absolutamente "imperdíveis" por todo Leitor/"Aluno" que tenha intenções sérias de avançar nos seus conhecimentos básicos...

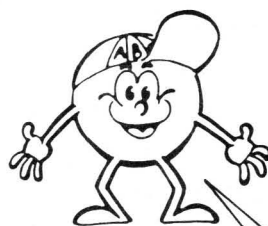
Em sequência às duas "Aulas" sobre o 555, teremos uma abordagem importante quanto aos Integrados Amplificadores de Potência, modernamente super-utilizados em circuitos de áudio (desde aqueles necessários ao acionamento dos fones de ouvido de um simples walkman, até uns "bichos taludos", capaz de despejar dezenas de watts sobre caixas acústicas de sistemas "pesados" de Som...!)

O cronograma (flexível, como sabem os "Alunos", porém ainda assim obedecendo a uma certa ordem lógica no repasse dos conhecimentos...) do nosso "Curso" trará, em seguida, o tão esperado tema dos Integrados DIGITAIS, cujo funcionamento e função serão facilmente entendidos por Vocês, que já fizeram seus sólidos alicerces Teóricos e Práticos ao longo de uma dezena e meia de "Aulas" sobre os componentes discretos, passivos e ativos, e sobre os Integrados Lineares...!

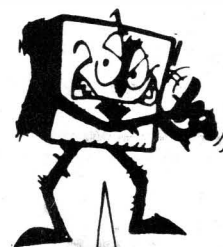
Enfim: sob todos os aspectos, retomamos o andamento da Revista/"Curso", com toda a força, inclusive sintetizando alguns pontos (sem perda da densidade necessária à sua abordagem...) para que, em tempo curto possamos recuperar as "Férias prolongadas" (e compulsórias...) às quais fomos "submetidos"...

Lembramos (porque isso é MUITO IMPORTANTE...) aos "Alunos" que só agora conheceram ABC, da absoluta necessidade de adquirirem os exemplares/"Aulas" anteriores, sem cujo conteúdo a "coisa" ficará mais ou menos como chegar no meio da sessão de um filme de Spielberg (tudo será **muuuu**to interessante - porque o diretor é talentoso... - mas o "cara" não entenderá **nada!**). Fiquem atentos aos Anúncios e Promoções de "re-lançamento" do ABC, aproveitando a oportunidade para conseguirem, ou diretamente, ou pelo Correio, as essenciais "Aulas" da primeira fase!

O EDITOR



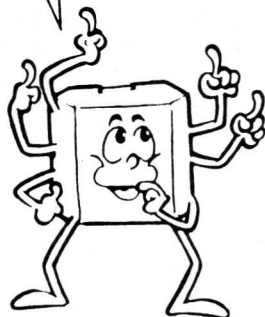
**NÓS, OS BONEQUINHOS DO ABC,
ESTAREMOS AQUI AJUDANDO
VOCÊS A ENTENDER AS LIÇÕES...!**



**... 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 assuma 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 4)
CONHECENDO O 555**

COZINHA

20 - CARTAS

INFORMAÇÕES

**24 - TRUQUES & DICAS
A MATRIZ DE CONTATOS / 2**

35 - ARQUIVO TÉCNICO

ESPECIAL

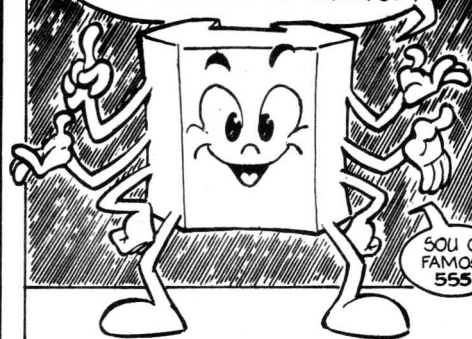
**39 - O "DEDÔMETRO" DO
LEITOR/"ALUNO"...**

PRÁTICA

**43 - ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA
PARA ESCADAS
E CORREDORES**

**49 - PROTETOR INTERMITENTE
PARA VEÍCULOS**

AGORA É EU (COMO DIRIA O LULA),
CAPAZ DE JOGAR EM TODAS AS PO-
SIÇÕES DO TIME! FUNCIONO BEM
TANTO EM CIRCUITOS ANALÓGICOS
QUANTO EM DIGITAIS OU "HÍBRIDOS"!



SOU O
FAMOSO
555!

FUI CRIADO BASICAMENTE PARA
FUNCIONAR COMO TEMPORIZADOR
DE PRECISÃO,
MAS...

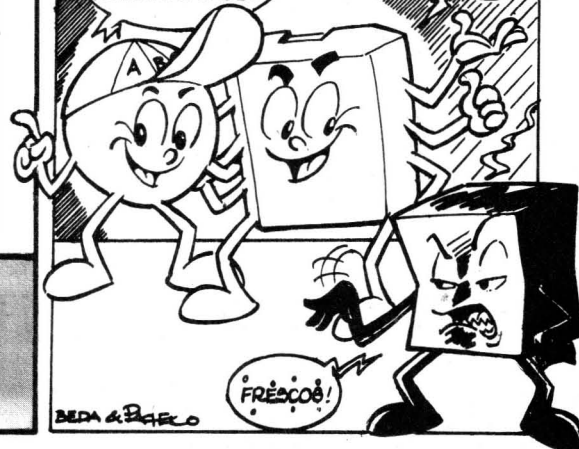


MINHA VERSATILIDADE ME PERMITE
EXECUTAR "UM MONTE" DE FUNÇÕES,
INCLUSIVE A GERAÇÃO DE CLOCKS
DE PRECISÃO!



E NÃO FICO
POR AÍ...!

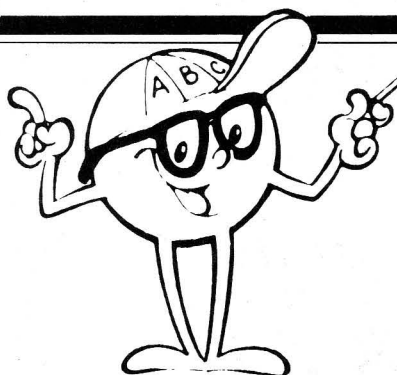
NESTA (E NA PRÓXIMA...
ABC, ESTAREMOS
ESTUDANDO O 555!



FALOU!

FRESCOS!

TEORIA 11



$$V = RI$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

TEORIA

Os Circuitos Integrados 4

CONHECENDO O 555

(NA CONFIGURAÇÃO MONOESTÁVEL)

ESTUDANDO UM DOS MAIS VERSÁTEIS E ÚTEIS CIRCUITOS INTEGRADOS ATUALMENTE À DISPOSIÇÃO DOS "ALUNOS": O 555 (NOMINALMENTE UM "TEMPORIZADOR DE PRECISÃO", MAS - NA REALIDADE - CAPAZ DE INÚMERAS E PRÁTICAS "FAÇANHAS"...). ANÁLISE TEÓRICA E PRÁTICA DO 555 ENQUANTO MONOESTÁVEL - APARÊNCIA, PINAGEM, SÍMBOLO, FUNÇÕES, PARÂMETROS, LIMITES E CIRCUITAGEM APLICATIVA TÍPICA...

ou Livro de Eletrônica Prática... Ele MERECE!

- FIG. 1 - APARÊNCIA E PINAGEM - Por fora, o 555 é "iguálinho" ao 741 estudado na "Aula" anterior: 8 pinos dispostos em DIL (dual in line), ou seja: 4 pernas de cada lado, num invólucro pequenino, retangular... Como sempre acontece nos Integrados que adotam essa "embalagem", para que possamos "encontrar" ou codificar seus pinos, atribuímos-lhes números sequentes, em sentido anti-horário (olhando a peça por cima...), sendo o "pino 1" aquele situado no canto inferior esquerdo do Integrado (sempre olhado por cima...), correspondendo à extremidade da peça marcada por um pequeno chanfro, ponto em relevo, pintado ou em "depressão" (consultem as "Aulas" anteriores, à respeito...). A partir dessa numeração atribuída aos pinos, podemos identificar a função de cada "perna", para adequar o uso do Integrado aos circuitos nos quais deva trabalhar... Observem que a estilização mostrada na fig. 1-B é a mesma normalmente adotada (nas MONTAGENS PRÁTICAS...) nos "chapeados" descritivos, quando as placas de Circuito Impresso são mostradas pelos seus lados não cobreados, com os componentes posicionados (Vocês terão oportunidade de comprovar isso, na Seção PRÁTICA da presente "Aula" do ABC...).

- FIG. 2 - REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA ALTERNATIVA -

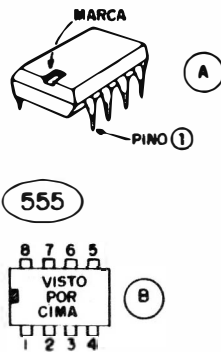
Nas "Aulas" anteriores da presente fase do nosso "Curso", temos falado sobre os Circuitos Integrados, sua principal base classificatória (LINEARES e DIGITAIS...) e já avançando sobre conceitos teóricos/práticos fundamentais e específicos a respeito de determinados componentes, de uso tão "universal" que, por si, merecem "Aulas" exclusivas "só pra eles"... Foi o caso - por exemplo - do Amplificador Operacional 741, vistos com amplos detalhes, na "Aula" anterior (ABC nº 16). O "famoso" 555 é outro importante representante desses Integrados "universais", onipresentes, super-versáteis, de baixo custo e - por isso mesmo - intensamente aplicados...

Embora classificado como membro da "família" LINEAR, na verdade o 555 pode ser considerado como um híbrido, ou seja: aspectos do seu funcionamento permitem sua utilização tanto em funções LINEARES quanto em blocos puramente DIGITAIS (veremos mais sobre isso, em futuro próximo...).

Criado originalmente para funcionar como TEMPORIZADOR DE PRECISÃO (MONOESTÁVEL), o 555 - na prática - pode ser aplicado em várias funções correlatas (algumas pouco aparentes...), seja como ASTÁVEL (veremos isso com detalhes, na próxima "Aula"), como BIESTÁVEL, como "sensor" de níveis, como "conversor" (temperatura/frequência, luz/frequência, tensão/frequência, etc., auxiliados pelos convenientes transdutores...).

Tratando-se de um Integrado super-"Universalizado", o 555 apresenta duas características "não técnicas" altamente desejáveis: pode ser encontrado em qualquer cantinho e a um preço bastante modesto! Aliando-se tais características à ampla gama de Tensões aceitas para a sua alimentação, razoável Potência de Saída (que pode até ser considerada "alta", para um Integrado...), grande simplicidade na circuitagem externa de "apoio" e excelente robustez elétrica, temos um componente realmente fantástico, sob todos os aspectos! Não é "de graça" que o 555 tem "cadeira cativa" em tudo quanto é Revista

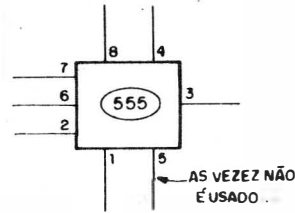
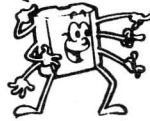
Fig. 1



COMO ACONTECE SEMPRE COM OS INTEGRADOS, A IDENTIFICAÇÃO NUMÉRICA DOS PINOS É O PRIMEIRO PASSO...

Já explicamos isso, mas é bom mencionar novamente, pois trata-se de um “probleminha” simples, que pode “assustar” o iniciante... Quando se desenha um “esquema” de Circuito contendo Integrado(s), nem sempre é conveniente (considerando tanto a “estética” quanto a própria clareza do desenho...) representar-se o dito componente na forma quase “real” estilizada em I-B. Isso porque a representação das conexões dos seus pinos aos outros componentes do arranjo, frequentemente ficará muito “emaranhada”, com muitos “cruzamentos” e sobreposições, o que não só dificultará a interpretação visual, como induzirá a erros (tanto de desenho quanto de “leitura”...). “Passando por cima” desse problema, os desenhistas técnicos “bolaram” um método bastante prático, simples e caro de representar blocos Integrados nos diagramas de circuitos: uma simples “caixa”, eventualmente contendo os caracteres do código identificatório do componente, da qual saem as “linhas” de ligação ou acesso, em posições aparentemente aleatórias (regidas unicamente pelas conveniências do próprio desenho ou lay out do “esquema”...), porém todas elas claramente identificadas com um número, correspondente ao pino do Integrado que representam...! Assim, o Leitor/“Aluno” não deve se espantar ao ver - por exemplo - o 555 representado num “esquema” no jeito mostrado na figura...

DEPENDENDO DAS NECESSIDADES DOS DIAGRAMAS (PARA MAIOR CLAREZA...) A NUMERAÇÃO DAS MINHAS “PERNAS” PODE APARECER “FORA DE ORDEM”...



SE 555
LM555
CA555
µA555
ETC.
ETC.
...

Fig. 2

Outro ponto importante: assim como ocorre com todo e qualquer componente da moderna Eletrônica, o 555 é produzido por **muitos** fabricantes diferentes, no mundo inteiro... Cada um desses fabricantes, costuma inscrever, junto ao código numérico básico do componente (“555”), algumas outras letras ou números, de cunho “pessoal”, mas que **nada representam** (salvo raras exceções - que serão detalhadas quando for o caso), na prática! SE555, LM555, uA555, CA555, são todos códigos do mesmo componente: um “555”, certo...? Voltando ao assunto “representação alternativa do componente”, observem, no diagrama da fig. 2, que existe uma indicação de que o pino 5 do 555 às vezes simplesmente **não é usado**... Não se espantem com isso. Os modernos Integrados, com seu “porrilhão” de funções, acessos, terminais, controles e o “escambau”, muitas vezes têm pinos apenas utilizados em **determinadas** funções... Nos arranjos em que tais pinos **não são** necessários, frequentemente o desenhista do “esquema” sequer indica a existência dos ditos terminais (ou indica-os, porém com a notação “NC”, significando “não conectado”...).

PARÂMETROS E LIMITES

Você já sabem: um Integrado, embora tratado, no dia-a-dia, como se fosse “um componente”, na verdade é um inteiro bloco circuitual, industrialmente desenvolvido por sofisticados métodos “miniaturizantes”, num substrato de material semicondutor (silício, em quase 100% dos casos...). Por ser “um circuito” e não “um simples componente”, é inevitável que um C.I. tenha vários acessos e termi-

nais (e não os meros dois ou três dos componentes discretos e convencionais...). Nesse “monte de pernas”, temos **sempre** os terminais de alimentação (pelo menos 2...), de entrada e de saída (pelo menos **um** de cada) e eventuais pinos de controle, polarização, desacoplamentos, “gatilhos”, compensadores, etc.

O 555 não foge à regra (veremos logo adiante, o “nome/função” de todas as suas “pernas”...). Da mesma forma (como todo e qualquer componente ou Integrado), o 555 apresenta sua inerente série de LIMITES e PARÂMETROS, que **sempre** devem ser respeitados, em qualquer aplicação que lhe dermos, sob pena de termos um Circuito não operante ou - o que é pior - um Integrado “queimado”! Vejamos, portanto, os principais LIMITES do 555:

- TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO -

“De cabo a rabo”, um 555 **standard** pode operar dentro dos limites que vão de 3 a 18V... Entretanto, a parametragem industrial, fornecida pelos próprios fabricantes, “diz” que devemos limitar essa gama entre 5 e 15V, para boa segurança... Assim, na prática, **nunca** energizem um 555 a partir de uma alimentação (pilhas, bateria, fonte, etc.) com **menos** de 5V, nem com **mais** de 15V... Notem que os valores **default** das Tensões de alimentação da imensa maioria dos circuitos eletrônicos modernos são: 5V - 6V - 9V - 12V, **todos** eles rigorosamente **dentro** da faixa que o 555 gosta, portanto...

- CORRENTE MÁXIMA NA SAÍDA -

No seu pino de Saída (detalhes mais adiante), um 555 pode manejar, tanto “entregando” quanto “chupando”, Correntes de

até 200mA (0,2A). Notem que, embora em valores absolutos tal limite possa parecer pequeno, na verdade, comparado com a grande maioria dos Circuitos Integrados, o 555 pode ser considerado “bravo” em termos de Corrente/Potência manejável (a imensa maioria dos Integrados convencionais dificilmente apresenta Saídas capazes de lidar com mais de uma ou duas dezenas de miliampéres...). Observem ainda que tal Corrente é bastante apropriada para o acionamento **direto** de - por exemplo - LEDs, pequenas lâmpadas, relês convencionais, pequenos motores de CC, etc., o que contribui para simplificar muitos dos circuitos aplicativos finais... Entretanto não podemos nos esquecer que (como já explicamos para o 741, na “Aula” passada...), surgindo a necessidade de comandar cargas mais “pesadas”, basta apelarmos para um componente **já estudado** (na verdade, o “pai” de tudo isso...): o TRANSÍSTOR, cuja função primordial - amplificador de Corrente - “casa” direitinho com essas eventuais necessidades... Mais adiante, ainda na presente “Aula”, veremos isso na prática...

- EXCURSÃO DA TENSÃO NA SAÍDA - Os limites superior e inferior da Tensão “encontrável” na Saída de um 555 (que internamente é tracionada por um par de transístores bipolares comuns...) situam-se muito próximos dos próprios extremos da alimentação, sob um diferencial menor do que 1V... Explicando: alimentado - por exemplo - por 12V, um 555 poderá mostrar, na sua Saída, desde Tensão bastante próxima de “zero” (pouco menor que 1V, na realidade), até quase os 12V da alimentação (pouco mais de 11V, na verdade). Na prática, nos cálculos mais elementares e nas considerações aplicativos gerais, dizemos que a Saída do 555 pode “ir” desde “zero” até o valor do positivo da alimentação, o que não está muito longe da realidade...

- CONSUMO INTERNO DE

CORRENTE - Independente daquilo que a carga acoplada à sua Saída “quer” ou “precisa”, a própria circuitagem interna do 555 requer uma certa Corrente para seu funcionamento... Essa Corrente de “plantão”, que o Integrado (ou componente) “usa” para se manter funcional, chamamos de **Corrente Quiescente** e, no 555, limita-se a um máximo de 10mA, aproximadamente. Esse parâmetro é **importante** - por exemplo - ao calcularmos a capacidade de uma fonte (ou mesmo pilhas, bateria, etc.) que deva alimentar mesmo um circuito simples baseado no 555... Suponhamos que o Integrado deva controlar uma carga que, “para ela”, precisa de 100mA. Até aí, tudo bem, já que o 555 pode “trabalhar” até 200mA na sua Saída... Só que, levando em conta também as suas necessidades internas, temos que energizar o sistema com uma fonte capaz de fornecer - no mínimo - 110mA (100mA da carga, mais 10mA do 555), caso contrário “faltará Corrente” para o total das necessidades... Por segurança, geralmente **dobramos** tal parâmetro, na prática... No caso do exemplo, é bom que a alimentação seja capaz de fornecer cerca de 200mA, para que tudo se dê com a devida “folga”...

- PERÍODOS DE TEMPORIZAÇÃO - FREQUÊNCIAS DE OSCILAÇÃO - Conforme veremos adiante (na presente “Aula” e também na próxima...), nas suas funções como MONOESTÁVEL ou como ASTÁVEL, o 555 é ajudado por redes RC (Resistor/Capacitor) simples, externas, de cujos valores dependerão TempORIZações e Frequências... Fatores inerentes à própria construção interna do Integrado determinam que, como TEMPORIZADOR

(MONOESTÁVEL), o 555 possa gerar períodos desde alguns micro-segundos, até horas. Já como OSCILADOR (ASTÁVEL), podemos dele obter Frequências desde frações de Hertz (um ciclo decorrendo por horas...) até cerca de uma centena de KHz...

- FIG. 3 - PINAGEM E FUNÇÕES

A figura mostra uma estilização do componente, com seus pinos numerados, e - a cada um - atribuindo sua função/nome específicos... É **muito importante** que o Leitor/“Aluno” logo “decore” essas referências, sem as quais - no futuro - será impossível projetar circuitos e **lay outs** específicos de Impressos... Quanto às funções, em si, de cada pino, vamos detalhá-las em seguida, abordando também a própria estrutura do 555...

- FIG. 4 - “O QUE TEM LÁ DENTRO” - O QUE OS PINOS

“FAZEM” - No “interior” do 555, conforme o diagrama mostra, existem vários módulos ou blocos, todos eles já estudados nas “Aulas” anteriores do ABC, menos aquele denominado FLIP-FLOP (BIESTÁVEL), que será objeto de abordagem específica e detalhada, quando entrarmos no fascinante campo da Eletrônica Digital (embora logo aí, à frente, já falemos um pouco sobre o assunto...). Além do citado FLIP-FLOP, o 555 contém dois Amplificadores Operacionais, em função comparadora de Tensão, mais um bloco Amplificador de Saída (também estruturado com transístores bipolares), um transístor “solitário” atuando como “chave de descarga” (TR), além de uma rede divisora de Tensão formada por três resistores de 5K “empilhados”... Não vem ao caso, agora, detalhar o que está

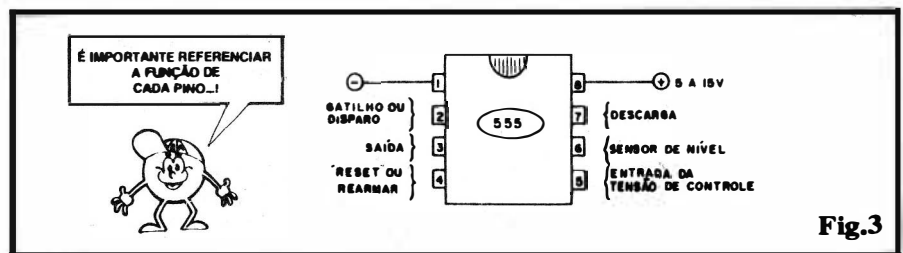


Fig.3

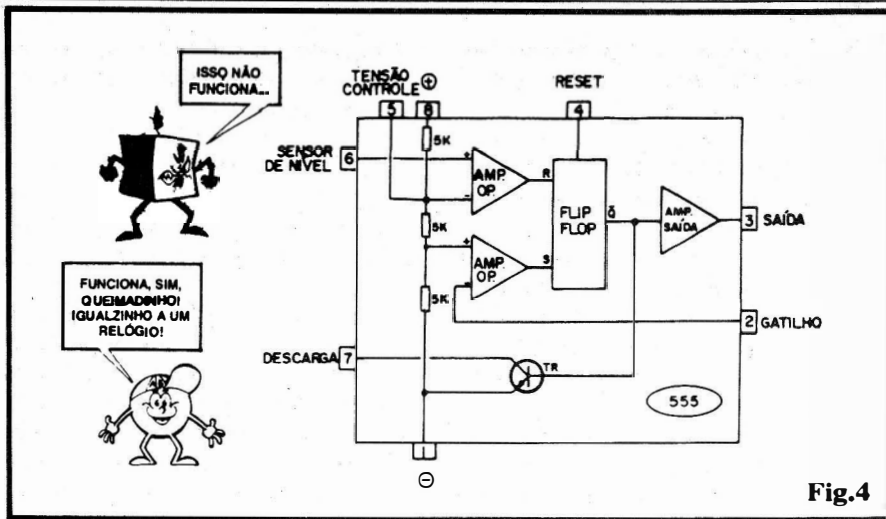


Fig.4

“dentro” de cada um dos blocos mostrados, porém a título de informação é bom saber que - no total - estão dentro do 555 nada menos que 20 a 30 transistores, além de mais de uma dezena de resistores, além de eventuais diodos, tudo isso “construído” pelas técnicas industriais de “Integração” vistas na “Aula” nº 14... Vejamos, agora, as funções dos pinos, pela ordem numérica:

- **Pino 1** - Liga-se af o NEGATIVO da alimentação (“zero” volt).
- **Pino 2** - Entrada do disparo (GATILHO). Na sua função primordial, como MONOESTÁVEL, o 555 requer que tal pino fique normalmente “positivado”. Para que a dita “perna” do 555 “reconheça” um pulso de disparo ou de gatilhamento, deve ocorrer uma breve “negativação” de tal pino, com sua Tensão caindo a um valor igual ou menor do que $1/3$ do $+V$ total... Exemplo: alimentado por 12V, o 555 pedirá uma “queda” para 4V ou menos, no pino 2, para reconhecer um sinal de disparo...
- **Pino 3** - Saída do 555. Através desse terminal acionamos a carga, componente ou circuito comandado pelo 555... Lembrem-se que os limites de Corrente, tanto “fornecidos” quanto “puxados” situam-se em torno de 200mA, e que a Tensão “aparecível” af será entre pouco mais do que “zero” e pouco menos do que “tudo” ($+V$), com referência aos próprios extremos da alimentação...
- **Pino 4** - Pino de rearmar, ou de

reset... Esse terminal de controle mostra importante função em alguns dos arranjos circuitais possíveis com 555. Em condição normal, fica “positivado”, porém um rápido pulso negativo em tal pino de controle pode recolocar o 555 automaticamente na condição de stand by. Maiores informações mais adiante.

- **Pino 5** - Acesso para Tensão externa de controle. Observem, no diagrama da fig. 4, que através desse pino podemos “interferir”, externamente, no divisor de Tensão interno (três resistores de 5K, em totem...), de modo a modificar os valores “vistos” pelas entradas dos dois Comparadores de Tensão internos (Amp.Ops.). Nem sempre esse acesso de controle é utilizado - na prática... Entretanto, em alguns arranjos MONOESTÁVEIS ou ASTÁVEIS, de precisão, podemos utilizar o dito pino 5 para ajuste fino da temporização ou Frequência, respectivamente...
- **Pino 6** - Sensor de Nível... Como seu nome indica, esse pino “sente” o nível de Tensão que, externamente, vai se formando sobre o Capacitor da rede RC (detalhes mais adiante), levando tal informação à Entrada Não Inversora de um dos Amp.Op. comparadores internos. É o principal acesso para determinação da Temporização, na função MONOESTÁVEL...
- **Pino 7** - Descarga do Capacitor da rede RC externa... Quando a Temporização (período) termina, a Saída Q do FLIP-FLOP interno

fica “alta”, polarizando o transistor interno TR, que, saturado, curto-circuito à “terra” (negativo da alimentação) o dito capacitor externo, descarregando-o completamente, e proporcionando as condições de “espera” para o disparo de um novo período. Veremos isso na prática, mais adiante...

- **Pino 8** - Positivo da alimentação. Aplicamos, portanto, nesse pino, os 5 a 15V da fonte de energia do arranjo circuitual baseado no 555. Não se esqueçam do parâmetro Corrente, que determina a capacidade mínima da fonte, pilhas ou bateria, sempre somando o quiescente do 555 mais as necessidades da carga acoplada à Saída do 555...

• • • • •

“DESTRINCHANDO” MONOESTÁVEL, ASTÁVEL, BIESTÁVEL, ETC....

Ao longo da presente série de “Aulas” muitas vezes o Leitor/“Aluno” se deparará com o termo MONOESTÁVEL... Também serão muito mencionadas as funções de ASTÁVEL, e até de BIESTÁVEL. Como tais denominações referem-se a importantes funções aplicativas do próprio 555, e também serão fundamentais nos comportamentos DIGITAIS, a serem vistos em futuras “Aulas”, vamos fazer um “intervalo” na presente “Aula”, para falarmos um pouco sobre o assunto, de modo que Vocês “fiquem por dentro” do que interessa conhecer - no momento - sobre o tema...

- **FIG. 5 - O MONOESTÁVEL (BLOCO FUNCIONAL)** - A saída de um Temporizador com 555 (assim como a de diversos outros blocos funcionais DIGITAIS, que veremos no futuro...), comporta-se “digitalmente”, ou seja: assume, radicalmente, “ESTADOS” de tudo ou nada, em termos de Tensão... Não é possível -sob, por exemplo, uma alimentação de 12V - encontrarmos 5,5V, ou 7,2V, ou 8,6V no pino 3 do dito 555... Sempre teremos “lá”, ou “zero” (quase) ou 12V (quase). A

essas condições extremas e únicas, chamamos, com toda a lógica, de "ESTADOS"... É desse radical semântico que deriva o termo "ESTÁVEL"... Num MONOESTÁVEL, pelo que seu nome claramente indica, mesmo aos mais distraídos, podemos encontrar (em sua Saída), apenas UM ("mono") estado estável, sendo o "outro" estado, nitidamente "provisório", perdurando apenas durante a Temporização, ao fim da qual retorna-se à condição única e estável primeira (MONOESTÁVEL). O diagrama 5-A mostra o assunto com clareza, referindo-se muito estreitamente às condições vistas justamente num bloco MONOESTÁVEL com 555: Na Saída "S", a única condição estável é "baixa", sob Tensão próxima de "zero" volt. Quando a Entrada "E" (a propósito, o pino 2 do 555...) recebe um pulso negativo de gatilhamento, a Saída "S" passa a ESTADO "alto" (condição excepcional ou "provisória"...). Terminado o período da Temporização (ditado pelos valores da rede R-C também estilizada dentro do bloco MONOESTÁVEL, no diagrama...), a Saída "S" retorna ao seu único estado ESTÁVEL (MONOESTÁVEL), que é o "baixo", novamente em "zero" volt, assim ficando até que um

novo comando de gatilhamento seja apresentado à Entrada "E".

- FIG. 5-B - Observem que o termo genérico MONOESTÁVEL refere-se à obrigatoriedade de apenas UMA condição ESTÁVEL na saída do bloco, mas não diz respeito à polaridade ou condição "alto"/"baixo" de tal saída... Assim, um bloco (e existem blocos assim...) que mostre a saída, em "repouso" no estado "alto", e que a partir de um gatilhamento positivo, coloque a dita saída em estado "baixo", pelo período de Temporização (retornando depois à "monoestabilidade alta"...), também é - nitidamente - um MONOESTÁVEL.

- FIG. 6-A - Outra configuração de polaridades e estados, mas que também determina uma nítida função MONOESTÁVEL... Agora a condição estável da Saída "S" é "baixa" (apenas fica "alta" durante a Temporização, e o disparo ou gatilhamento deve ser feito por um pulso positivo...

- FIG. 6-B - Outro conjunto possível de polaridades ou estados, também configurando funcionamento MONOESTÁVEL... A condição estável da Saída "S" agora é "alta", ficando "baixa" apenas no decorrer do período de

Temporização. Observem que no caso, o gatilhamento se dá por um pulso negativo...

• • • • •

De todas as configurações mostradas nas figs. 5 e 6, apenas a primeira delas (5-A) se "parece" com as polaridades e estados realmente obtidos num MONOESTÁVEL com 555. Contudo, todos os arranjos são nítidos MONOESTÁVEIS, já que tal classificação independe das polaridades ou "estados" provisórios ou não dos comandos ou saídas...! Notem que são 4 as possibilidades:

polaridade de gatilhamento	estado da saída durante a Temporização
negativo	"alto"
positivo	"baixo"
positivo	"alto"
negativo	"baixo"

Quando estudarmos propriamente os blocos, Integrados e funções DIGITAIS, veremos todas essas possibilidades, na prática... Em qualquer caso, Vocês devem lembrar-se que o PERÍODO da Temporização ou da condição "excepcional" (não estável) da Saída, dependerá sempre dos valores da

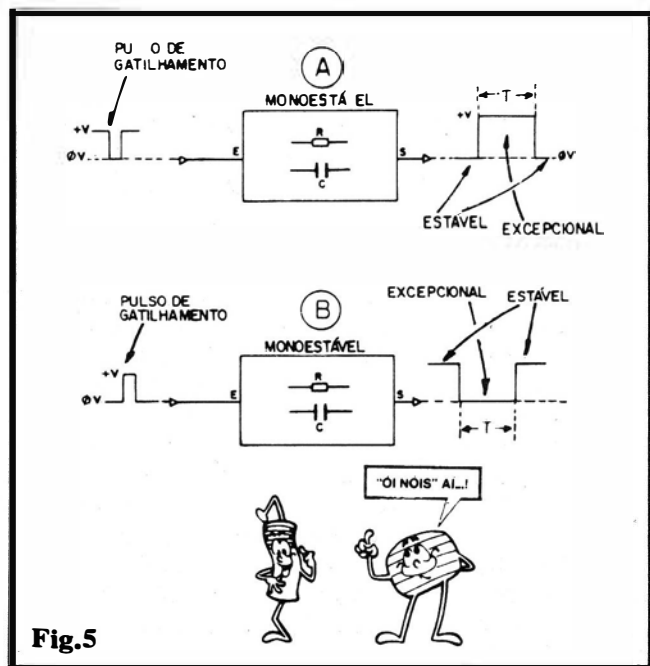


Fig.5

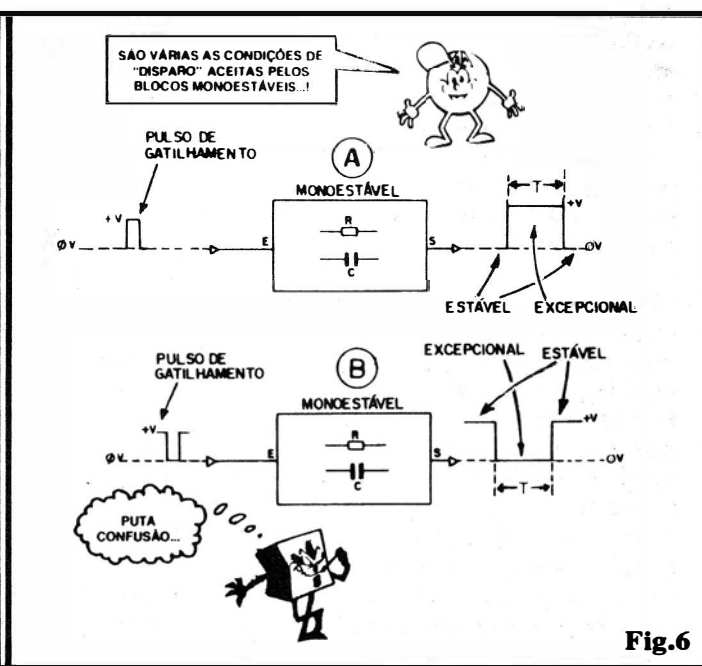


Fig.6

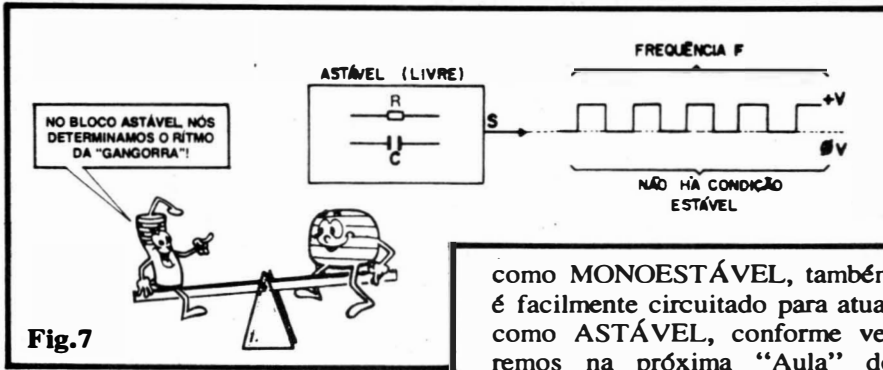


Fig.7

rede RC anexado (insinuada em todas as configurações exemplificadas, vejamos...).

• • • • •

- **FIG. 7 - O ASTÁVEL (BLOCO FUNCIONAL)** - O prefixo "a" do termo ASTÁVEL determina "negação" ou "inversão" (como em "normal - anormal"...). Parece claro, então, que um bloco funcional ASTÁVEL **não tem** condições ESTÁVEIS na sua Saída... O que seria um circuito ou bloco cuja Saída é natural e obrigatoriamente "instável"...? Muito bem! Você aí, no fundo da sala, que respondeu "- um OSCILADOR", ganhou a taça...! Um ASTÁVEL é (ver a forma de onda na Saída "S" do bloco funcional - fig. 7) um arranjo cuja saída alterna ou modifica ou estabelece uma "gangorra" automática nos níveis de Tensão, não apresentando, portanto, condições estáveis ou estados fixos... A Frequência da "astabilidade" (oscilação) é também determinada por uma rede RC (Resistor/Capacitor) que fixa a Constante de Tempo do bloco... Os "Alunos" devem lembrar-se que é fácil obter a oscilação ("Aula" nº 8) partindo de um simples amplificador dotado da conveniente **realimentação** positiva, condicionada pelos componentes determinadores da Constante de Tempo (Resistor/Capacitor). Se interpretarmos a "grosso modo" um MONOESTÁVEL, ele não passa de um **amplificador "radical"** e, portanto, **pode** ser levado a funcionar como oscilador (ASTÁVEL), a partir desses **mesmos requisitos**... Efetivamente, o 555, basicamente um Integrado "desenhado" para trabalhar

como MONOESTÁVEL, também é facilmente circuitado para atuar como ASTÁVEL, conforme veremos na próxima "Aula" do ABC...

- **FIG. 8 - ASTÁVEIS CONTROLADOS** - Embora tais procedimentos também sejam possíveis nas áreas LINEARES (analógicas), permanecendo dentro dos limites DIGITAIS de comportamento (sempre na base do "tudo" ou "nada", estados "possíveis" apenas em "zero" ou "+V" ou "alto"/"baixo"...), não é difícil construir-se ASTÁVEIS "gatilhados" ou controlados... Explicamos: o diagrama 8-A, por exemplo traz as condições de comando (à Entrada "E") e Saída ("S") num bloco ASTÁVEL, que "fica quieto" (embora alimentado) ou seja: não oscila, até que o terminal de controle receba um nível alto... Apenas quando isso ocorrer, e apenas durante tal ocorrência, o circuito oscilará, manifestando sua "astabilidade". O Tempo T_1 , pelo qual o terminal de controle permanece "alto", corresponde ao Tempo T_2 , pelo qual a Saída manifesta os estados alternantes ("alto-baixo-alto-baixo-alto-etc"). Cessada a condição de habilitação (Entrada recebendo

nível "alto"), a oscilação novamente para, voltando a Saída "S" a mostrar um estado fixo, de repouso ou espera...

- **FIG. 8-B** - Observem que também é possível, em muitos casos, obter o comportamento inverso de um bloco, ou seja: **normalmente** (enquanto não se aplica um "nível" de autorização à Entrada "E") o circuito está "astável" (oscilando), e apenas se aquieta quando (e enquanto...) se aplica à Entrada o "estado" de comando ("alto", no caso...). Quando o sinal de comando é removido, na Entrada, novamente o bloco entra em oscilação, voltando a manifestar sua "astabilidade". Observem que em todos os casos, nas figuras 7 e 8, a Frequência (ou número de alternâncias de "estado" por unidade de Tempo) é dependente de uma rede RC... Notem ainda que, embora não especificamente mostradas, são várias as possibilidades de "polaridades" do sinal ou "estado" de comando, bem como de "condição de repouso" da Saída... Podemos construir blocos de ASTÁVEIS controlados cujo sinal de comando seja um nível ou estado "alto" ou "baixo", assim como blocos cuja condição de repouso, na Saída, seja "alta", ou "baixa"... Na próxima "Aula" estudaremos como o 555 pode trabalhar, tanto na condição operacional de ASTÁVEL "LIVRE" (como na fig. 7) quanto na de ASTÁVEL "CONTROLADO" (fig. 8). Aguardem...

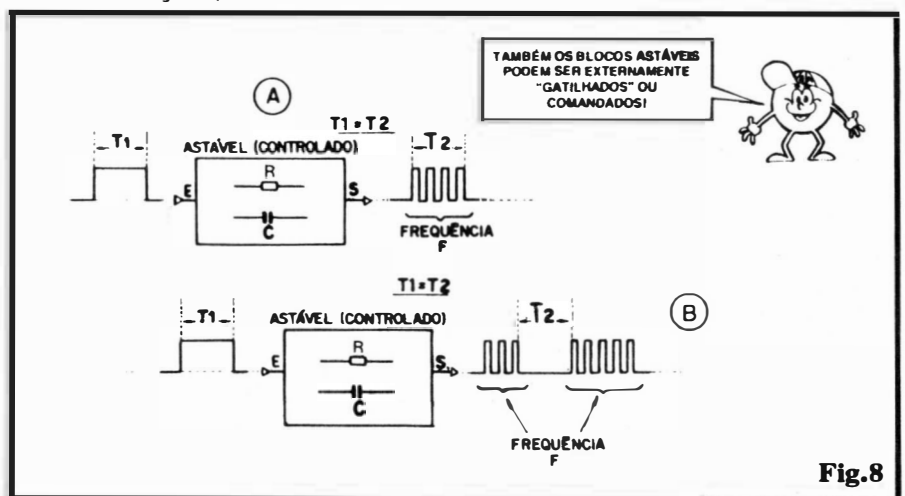
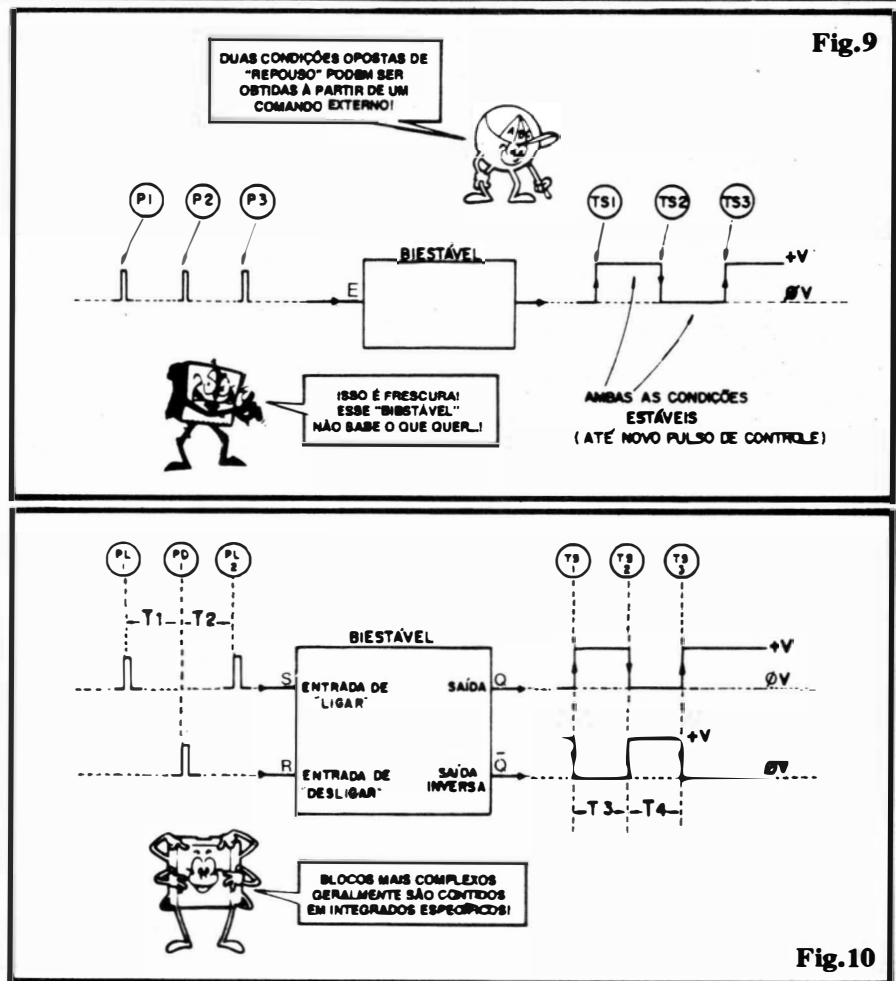


Fig.8

- FIG. 9 - O terceiro (e também importante) grupo quanto à estabilidade ou não é chamado (também com muita propriedade) de **BIESTÁVEL**... Dá para notar, pelo nome, que o significado é: "DUAS (bi) condições ESTÁVEIS"... Numa configuração básica (conforme diagrama...), a Saída "S" pode assumir (e assim ficar, por quanto Tempo seja necessário ou requerido...) um estado "alto" OU um estado "baixo", ocorrendo a **transição** de UMA condição estável para a OUTRA, a partir de um pulso de comando ou de gatilhamento... Para simplificar as explicações, vamos chamar os **pulsos** de comando (aplicados à Entrada "E") de P1, P2, P3, etc., e as **transições** dos estados estáveis na Saída "S" de TS1, TS2, TS3, assim por diante... Quando se "liga" (energiza) um **BIESTÁVEL** simples, sua Saída assume, automaticamente, um estado estável e fixo qualquer, "alto" ou "baixo", dependendo do "hardware" ou estrutura de polaridades internas do circuito... Digamos que a Saída "S", nessa condição, mostra nível "baixo" (próximo de "zero" volt). A dita Saída assim ("baixa") **ficará**, até que seja aplicado à entrada "E" um primeiro pulso de comando, P1. Nesse momento, ocorrerá a transição TS1, com a Saída assumindo condição "alta" (e assim ficando, até que outro pulso de comando seja aplicado em "E"). Não importa quanto Tempo demorar, a Saída "S" **ficará** "alta"... Quando, então, for aplicado um **segundo** pulso de comando, P2, ocorrerá na Saída uma nova transição (TS2), com o estado "caindo" para "baixo", e aí se fixando, por quanto Tempo se queira, de novo até que outro pulso de comando (P3) seja aplicado ao ponto "E" (nova transição, TS3, com a Saída "S" assumindo estado "alto", e aí ficando...). Observem, "Alunos" que duas coisas **muito interessantes e importantes** podem ser deduzidas:

- Um **BIESTÁVEL** pode (e efetivamente funciona...) funcionar como uma célula de **MEMÓRIA**,



ou seja: sua "Saída" "lembra" (e permanece lembrando, enquanto a alimentação estiver aplicada...) do **último** pulso de comando, mantendo uma condição específica e estável por quanto Tempo seja necessário... Ela apenas "esquece" desse dado quando **novo** pulso de comando for aplicado, momento em que o bloco "memorizará" uma **nova** transição (e dela não se esquecerá, até que outro pulso de comando seja recebido...) e assim por diante! Efetivamente, o **BIESTÁVEL** funciona como se fosse um verdadeiro "neurônio" eletrônico, e nessa condição é amplamente (ao milhões...) usado na circuitagem lógica dos computadores, conforme veremos em futuras "Aulas" do nosso "Curso"!

- Um **BIESTÁVEL** pode "fazer contas de dividir", simples...! Isso mesmo! Observem, no diagrama da fig. 9, que os **DOIS** pulsos de comando, P1 e P2, foram "traduzidos", na Saída, por um único

(e largo...) pulso "alto", delimitado pelas transições TS1 e TS2... Levando a idéia adiante, se forem aplicados 16 pulsos de comando, teremos na Saída 8 ocorrências de estados "altos", e assim vai: 50 pulsos na Entrada = 25 na Saída, 120 na Entrada = 60 na Saída, 1024 na Entrada = 512 na Saída... Agora digam: o "quê" é isso, senão uma perfeita **DIVISÃO POR DOIS**...? Efetivamente, o **BIESTÁVEL** é também chamado, nas áreas digitais, de módulo **contador** ou **divisor por 2**... Vejam, então, que além de "lembrar", ele sabe "contar ou dividir"! Quase um pequeno "cérebro", não é...? Dentro de um moderno computador, encontraremos "porrinhões" de módulos exatamente desse tipo, enfiados aos milhões dentro de cada Integrado específico, com o que obtemos **elevada** "capacidade de memória" e também rapidíssima "capacidade de contar" estados digitais! O **BIESTÁVEL** é, portanto, o "pai" E a "mãe" de

Fig.10

tudo o que hoje existe, em termos de computação digital, a própria "raiz" da moderna Informática! Veremos isso em "Aulas" específicas, mais tarde...

- **FIG. 10 - TIPOS MAIS COMPLEXOS DE BISTÁVEIS** - Os blocos operacionais digitais tipo BISTÁVEL também podem ser feitos com duas Entradas (uma usada para "ligar" - SET - a Saída, e outra para "desligar" - RESET - a dita Saída...) e duas Saídas (uma "normal" e uma "inversa" ou complementar...). O diagrama mostra o comportamento de um BISTÁVEL desse gênero. Observem inicialmente que a Saída "normal" é normalmente codificada como "Q", enquanto que a Saída complementar é chamada de "Q̄"... Esse tracinho af, em cima do "Q", e o indicador de "não" ou de "inverso" (em termos de estado digital...). Isso indica que estando "Q" alto, "Q̄" estará baixo e vice-versa, sendo absolutamente impossível, num bloco desse tipo, que as Saídas Q e Q̄ apresentem, **simultaneamente**, estados baixos, ou que ambas, ao mesmo tempo, fiquem altas... Quanto às Entradas, enquanto um pulso no controle "S" (set) ocasiona uma primeira transição (TS1) na Saída, outro pulso, fornecido à Entrada "R" (reset) é capaz de "retornar" a Saída ao seu estado natural ou inicial... Isso significa que, se uma série de pulsos de comando for aplicada **apenas** à Entrada de "Ligar", o único efeito obtido na Saída será a **primeira transição** (TS1), já que um "retorno" da Saída, ou uma **segunda transição** (TS2) **apenas** pode ser obtido quando um pulso for aplicado à Entrada de "Desligar" (R). Esse "modelo" mais complexo de BISTÁVEL é também muito utilizado nos arranjos digitais (veremos, no futuro...). Existem muitos outros "modelos" de BISTÁVEIS, que constituem (como já dissemos), o bloco digital "mãe" de tudo quanto é circuito de computação e correlatos... Notem que um 555 **pode**, sob determinado arranjo circuital externo, atuar com uma Entrada

de "Ligar" (set - pino 2) e uma de "Desligar" (reset - pino 4), porém não há como obtermos as Saídas Complementares ou "inversas", uma vez que existe um único acesso de Saída, no pino 3. De qualquer maneira, é fundamental que desde já, enquanto estamos - pela primeira vez - lidando com um Integrado "híbrido" (um verdadeiro ainokô, com meio sangue Linear e meio sangue Digital...), os "Alunos" comecem a se familiarizar com as "movimentações" lógicas nos blocos MONOESTÁVEIS, ASTÁVEL e BISTÁVEL...

● ● ● ● ●

VOLTANDO AO 555...

Retornando ao estudo específico do 555 - objeto principal da presente "Aula", já podemos dar um salto para a circuitagem típica, "padrão", capaz de fazer o dito Integrado atuar como prático e preciso MONOESTÁVEL (outras configurações serão vistas a partir da próxima "Aula"...).

Embora um inteligente aproveitamento das "entranhas" dos 555 permita, às vezes, algumas "maluquices" externas, de modo geral a organização circuital fica conforme sugerem as próximas figuras...

● ● ● ● ●

- **FIG. 11 - MONOESTÁVEL COM 555 - ARRANJO BÁSICO** - O diagrama mostra o esquema básico para que o 555 atue como

MONOESTÁVEL (temporizador) de precisão. O primeiro requisito é que os pinos 8 e 1 estejam recebendo a conveniente alimentação (sempre entre 5 e 15V). O pino 5 (Entrada da Tensão de Controle externa), na maioria dos casos, não precisa ser usado... O principal pino de comando - 2 - responsável pelo gatilhamento do MONOESTÁVEL, deve ficar, em repouso, **positivado** através de um resistor (R1), cujo valor típico situa-se entre 10K e 100K... Observem, no arranjo, que uma breve pressão sobre o **push-button** PB1 permite aplicar um **pulso negativo** ao pino de disparo, com toda facilidade e simplicidade, com o que será dado início ao período da Temporização. Os pinos 6 e 7 (respectivamente - vejam figs. 3 e 4) responsáveis pelo "sensor de nível" e "descarga do capacitor externo" são juntados, e a eles são ligados os (importantes) componentes externos responsáveis pelo "tamanho" da Temporização, ou seja: o Resistor RT (ao **positivo** da alimentação) e o Capacitor CT (ao **negativo**...). Observem que o pino 4 (reset), de modo a não interferir com o processo da Temporização, deve permanecer em repouso, positivado (ligado à linha do positivo da alimentação). A saída de Temporização é recolhida, então, no pino 3... Lembrando que o "comportamento" dos sinais presentes nos pinos se dá conforme sugere o diagrama 5-A, e dependendo do que "esperamos" acontecer com a carga (RC), esta tanto poderá ser posicionada entre o tal pino 3 e a

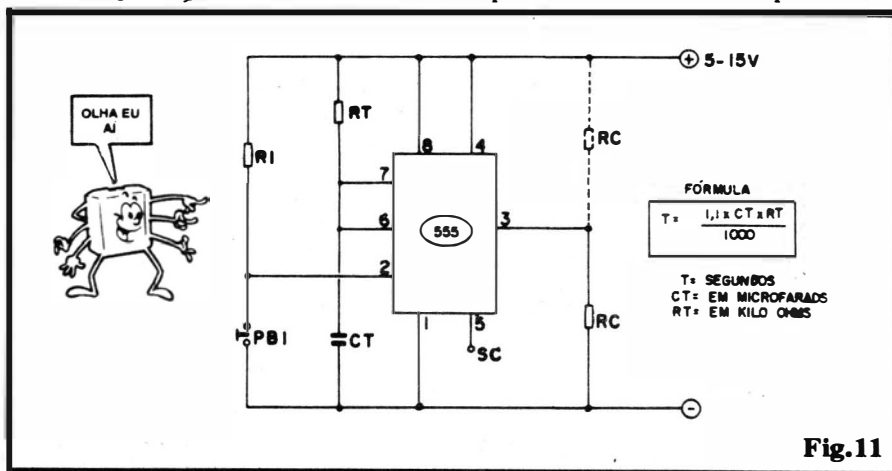


Fig.11

linha de alimentação **negativa** (caso em que a carga será **energizada durante a Temporização**), quanto entre o pino 3 e a linha do positivo da alimentação (carga será **desenergizada durante a Temporização**). A sequência de eventos é:

- Tudo arranjado, estando o pino 2 (disparo) positivado, em repouso, nada acontece. A saída (pino 3) permanece "baixa", praticamente em "zero" volt.
- Premido PB1, a breve "negativação" do pino 2 dá início à Temporização, com a Tensão no pino 3 (Saída) imediatamente subindo, numa transição rápida e completa, até um nível muito próximo da Tensão de alimentação positiva.
- Durante todo o Tempo determinado pelos valores de RT e CT, o pino 3 ficará "alto". Decorrido o período, dá-se uma brusca transição de nível "para baixo", nesse pino, com a Saída "caindo a zero", e aí ficando até novo comando de disparo...

A fórmula através da qual podemos calcular facilmente o período da Temporização, é:

$$T = \frac{1,1 \times CT \times RT}{1.000}$$

Onde: T = Tempo, em segundos
CT = Valor do capacitor, em microfarads
RT = Valor do resistor, em kilo ohms

- **FIG. 12 - DIAGRAMA DE ESTADOS E TENSÕES NOS PINOS DO 555, ENQUANTO MONOESTÁVEL** - Muito elucidativo para que o Leitor/"Aluno" compreenda a dinâmica dos eventos, o diagrama mostra os níveis de Tensão, em função do Tempo, nos principais pinos do 555 durante seu funcionamento como MONOESTÁVEL... Alguns pontos devem ser especialmente notados:

- Mesmo que brevíssimo (pode durar alguns microsegundos...) o pulso negativo de comando no pi-

no 2 determina a **imediata** "subida" da Tensão na Saída - pino 3. O diferencial de Tempo entre a "negativação" do pino 2 e a "positivação" do pino 3 é "minuscultíssimo", desprezível na prática, e para as aplicações parametradas para o 555.

- O Tempo "T" é (pela fórmula dada af atrás...) proporcional aos valores de CT e RT.
- O "retorno" do estado de Saída a "zero", no fim do Tempo "T", também se dá bruscamente, numa transição rapidíssima. Na prática, para as aplicações normais do 555, podemos considerar essa transição como instantânea...
- Enquanto decorre a Temporização (tempo T), acontece uma lenta e gradual "subida" (essa em "curva", não instantânea, como ocorre no pino 3...) da Tensão nos pinos 6-7, justamente devido à carga do capacitor CT via resistor RT.
- Atingido o "momento-limite" da Temporização, o sensor de nível (pino 6) "percebe" esse fato, avisa o circuito lógico/comparador existente no interior do 555, e este comando o transistor interno para que, instantaneamente, descarregue o capacitor CT, com o que a Tensão nos pinos 6-7 (e na placa superior do tal capacitor CT) cai a "zero", bruscamente.
- Terminado o ciclo, tudo retorna a condição inicial, com o conjunto novamente pronto para receber outro gatilhamento ou aviso de disparo...

- **FIG. 13 - CÁLCULOS & TABELAS** - Como ocorre muitas vezes na prática, nem sempre a incógnita do cálculo baseado na fórmula é a grandeza Tempo (previamente conhecidos os valores de CT e RT). Eventualmente, como dados pré-conhecidos ou determinados, o Tempo "T" e o valor do capacitor "CT" e desejaremos saber o valor a ser adotado para o resistor "RT"... Outra possibilidade prática consiste no

Fig.12

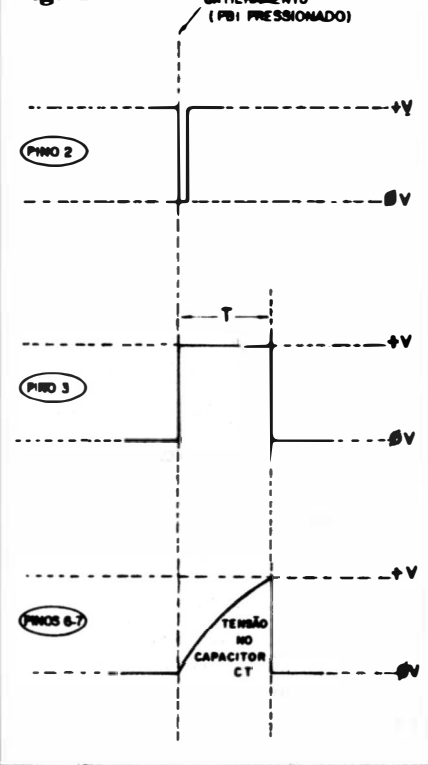
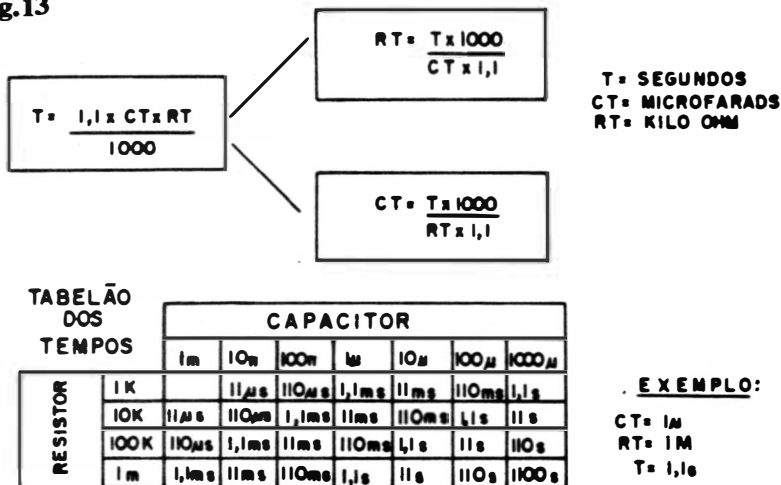


Fig.13



conhecimento prévio dos dados "T" e "RT", sendo o valor de "CT" o dado procurado pela fórmula... Para facilitar o arranjo algébrico necessário a esses eventuais cálculos, re-arrumamos a fórmula básica, nas suas três variáveis, mostrando todos os casos no diagrama inicial da fig. 12. Lembrar que, em qualquer dos arranjos, o Tempo "T" será em **segundos**, o valor de "CT" será em **microfarads** e o de "RT" será em **kilo ohms** (eventualmente será necessária uma simples conversão dos múltiplos ou submúltiplos dessas grandezas, mas nada capaz de fazer o "Aluno" perder prematuramente os cabelos...). Apesar de ser um "Temporizador de Precisão", em **muitas** das aplicações práticas do 555 como MONOESTÁVEL, simplesmente **não necessitamos** de extremo rigor matemático, pouca (ou nenhuma...) diferença fazendo alguns centésimos ou décimos de segundo (ou mesmo alguns **segundos**...). Para tais casos, menos rígidos, torna-se prático utilizar o monograma (Tabela) também contido na fig. 13, que mostra os Tempos obtidos com 27 combinações diferentes de RT e CT... A título de exemplo, pela dita Tabela, temos pelo menos **quatro** combinações que nos permitem obter uma Temporização de praticamente **1 segundo** (1,1 segundo, na verdade "matemática"...):

RT	CT
1M	1u
100K	10u
10K	100u
1K	1.000u

Prosseguindo nos "exercícios de cálculo", vamos simular um caso prático, no qual:

- Pretendemos obter uma Temporização de 30 segundos
- Temos, como CT, um capacitor de 100u
- Queremos obter o valor para RT.

Usando uma das fórmulas da fig. 13, chegamos ao cálculo:

$RT = \frac{30 \times 1000}{100 \times 1,1}$
$RT = \frac{30.000}{110}$
$RT = 272,72 \text{ K}$
Na prática, um resistor de 270K dará certinho...

Para fixar bem a estrutura básica (e simples) dos cálculos, experimentem diversas possibilidades, a partir de valores comerciais de componentes, ou partindo de Tempos "T" desejados e verificando com **quais valores** de RT e CT será possível obtê-los...

- FIG. 14 - CIRCUITOS PRÁTICOS DE TEMPORIZAÇÃO COM 555 - Antes de sugerirmos os iniciais circuitos práticos (que poderão, inclusive, ser implementados experimentalmente pelos Leitores/"Alunos", tantos na MESA DE PROJETOS PARA C.I. - ABC 14, quanto numa autêntica Matriz de Contatos - utilização descrita em ABC 16-17...), é bom determinarmos alguns outros limites importantes do 555, no que diz respeito aos valores **mínimo** e **máximo** para RT e CT... Notem que embora possa ser tentada, eventualmente, uma "ruptura" de tais limites (dependendo da origem e do fabricante, alguns 555 são capazes de manejar valores de RT e CT em faixa mais ampla do que os outros...), para maior segurança no funcionamento (e no resultado prático dos cálculos feitos pelas Fórmulas já dadas...), é conveniente **ficar dentro** dos seguintes extremos:

	mínimo	máximo
RT		1K - 10M
CT		1N - 1000u

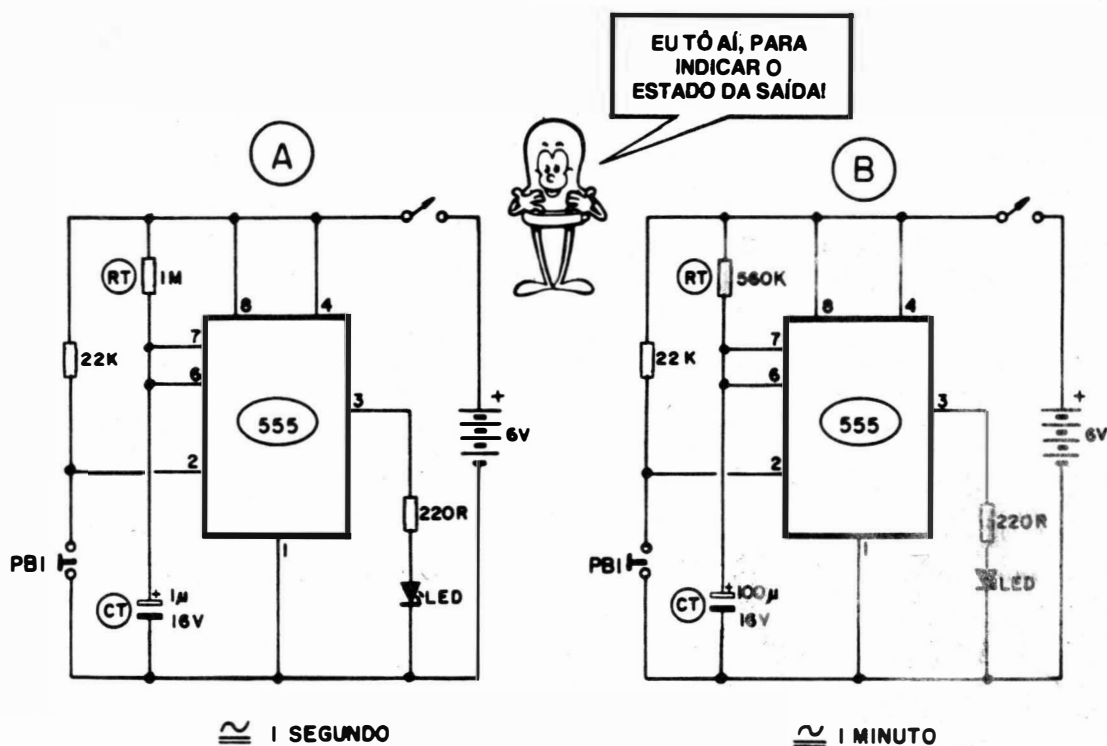
Notem ainda que o 555, em si, é **muito preciso** e confiável e que **qualquer** eventual discrepância obtida na **prática**, principalmente nos Tempos reais obtidos a partir de valores comerciais para CT e

RT, deverá ser imputada às próprias **tolerâncias** desses componentes! Como norma geral o Leitor/"Aluno" deve **sempre** procurar utilizar resistores e capacitores (principalmente nas funções/posições RT e CT do MONOESTÁVEL com 555) da mais alta qualidade, e dotados da **tolerância** mais estreita possível...

- FIG. 14-A - Temporizador prático de 1 segundo - Implementem, experimentalmente, o arranjo circuitual mostrado, para uma verificação "ao vivo" do funcionamento e da precisão do 555. Notem que, para monitorar o estado da Saída (pino 3), recorremos a um simples LED (que só acende quando a dita Saída fica "alta"), cuja Corrente máxima está automaticamente limitada pelo resistor de 220R (na "Aula" nº 5 aprendemos a calcular tal resistor... Quem "já esqueceu" deve "ir lá"...). Observem ainda que a Temporização **real** não é de **exatamente** 1 segundo (mesmo porque o cálculo, com "rigorosos matemáticos", daria "1,1s"...), mas mostra-se tão próximo disso que - na prática - podemos considerá-la "desse tamanho"...

- FIG. 14-B - Outro Temporizador prático, agora de 1 minuto - Realizem provisoriamente o esquema, na MESA DE PROJETOS PARA C.I. ou numa MATRIZ DE CONTATOS, e verifiquem o funcionamento e a precisão... Em ambos os casos (diagramas 14-A e 14-B), em repouso o LED indicador da Saída permanecerá apagado... Premindo-se (ainda que por brevíssimo instante...) o **push-button** PB1 desfechamos o início da Temporização (que pode ser facilmente monitorada pelo acendimento do LED). Decorrido o Tempo, o LED se apaga, ficando o circuito na espera de novo comando... Observem que podem ser adotadas outras Tensões de alimentação, que não os 6V (4 pilhas pequenas) originalmente sugeridos, desde que **dentro** dos limites aceitos pelo 555... Pequenas fontes ou "eliminadores de pilhas" (conversores) com capaci-

Fig.14



dade de Corrente desde uns 100mA, Tensões de 6, 9 ou 12V, servirão perfeitamente. Não se esqueçam de - na eventualidade de modificar a dita Tensão de alimentação, re-calcular o valor do resistor/limitador do LED, de modo a manter as "coisas" dentro dos recomendados limites de segurança... Podem "fuçar" à vontade nos valores originais sugeridos para RT e CT, tanto baseando-se na Tabela (fig. 13), quanto colocando "lá" valores aleatórios, obtidos na sucata de componentes af da bancada do "Aluno", anotando, verificando e interpretando os resultados obtidos...

- FIG. 15 - DOTANDO O MONOESTÁVEL BÁSICO DE UM CONTROLE DE "ABORTAR" - Nos diagramas experimentais das figs. 14-A e 14-B, o pino 4, de reset, mantido "positivado", não interferia com as Temporizações e com o funcionamento normal dos MONOESTÁVEIS... Entretanto (e isso é útil, na prática, quando se adota Temporizações muito longas, em aplicações específicas...), se "positivarmos" o tal pino via resistor (22K, por exemplo) e dotarmos o dito controle de

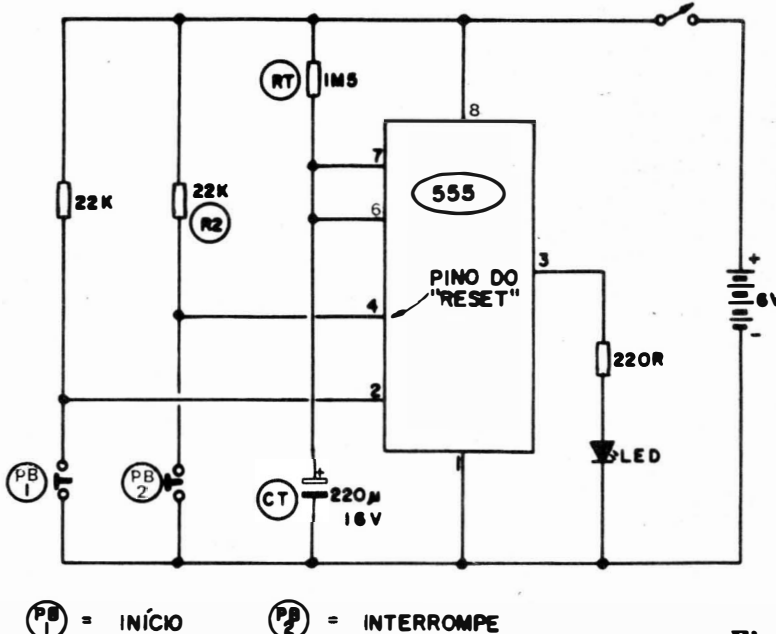


Fig.15

um segundo push-button capaz de momentaneamente "aterrar" o controle de reset, será possível, a qualquer momento, durante o período da Temporização, INTERROMPÊ-LA, fazendo com que a Saída (pino 3) instantaneamente retorne a "zero" e colocando todo o arranjo novamente em "plantão", à espera de novo

comando de início, a ser dado via push-button acoplado ao pino 2...! Desenvolvam o circuito/experiência da fig. 15 e comprovem o funcionamento... A propósito, o valor típico para o resistor "R2" responsável pela polarização positiva do pino 4 de reset, em stand by, situa-se entre 10K e 100K (22K a 33K são os valores mais

aplicados...). Voltando à experiência, inicialmente comprovem e meçam a Temporização obtida com os valores sugeridos, depois verifiquem matematicamente o Tempo, através das fórmulas de cálculo, e finalmente constatem a possibilidade de "abortar" a Temporização, a qualquer momento, via breve pressão em PB2...

- FIG. 16 - DIAGRAMA DE ESTADOS E TENSÕES, NUM TEMPORIZADOR "ABORTÁVEL" - O diagrama mostra as condições nos pinos 2 (gatilho ou disparo), 4 (abortar ou reset) e 3 (Saída do 555, num arranjo como o sugerido na fig. 15. Observem que o Tempo total (T_t) depende unicamente dos valores de C_T e R_T , mas que tal período **pode** ser "encurtado", pelo simples acionamento de PB2 (pulso negativo no pino 4), com o que a Temporização ficará reduzido a um período **real** (T_r) obviamente menor do que " T_t "... A propósito: estando o MONOESTÁVEL em repouso (**stand by**) o pino de reset não tem função... Pode ser premido PB2 (negativando brevemente o pino 4) que **nenhuma** alteração de estado será notada na Saída... Sua atuação tem valor e efetividade **durante** o período de Temporização (T_t)...

- FIG. 17 - RELAÇÃO DA DURAÇÃO DO PULSO DE DISPARO COM O "COMPRIMENTO" DA TEMPORIZAÇÃO - Sempre foi mencionado, no decorrer das presentes explicações técnicas sobre o funcionamento do 555 como Temporizador (MONOESTÁVEL), que o pulso de disparo ou de gatilhamento (que determina o imediato início da Temporização...) é breve, curto, podendo durar até alguns poucos microsegundos... Entretanto, o que acontece se o pulso de gatilhamento for **longo**, **maior** até do que o próprio Tempo " T " determinado pelos valores de R_T e C_T ...? O diagrama de estados mostrado na figura mostra o comportamento do arranjo, nesse caso: simplesmente o Tempo total

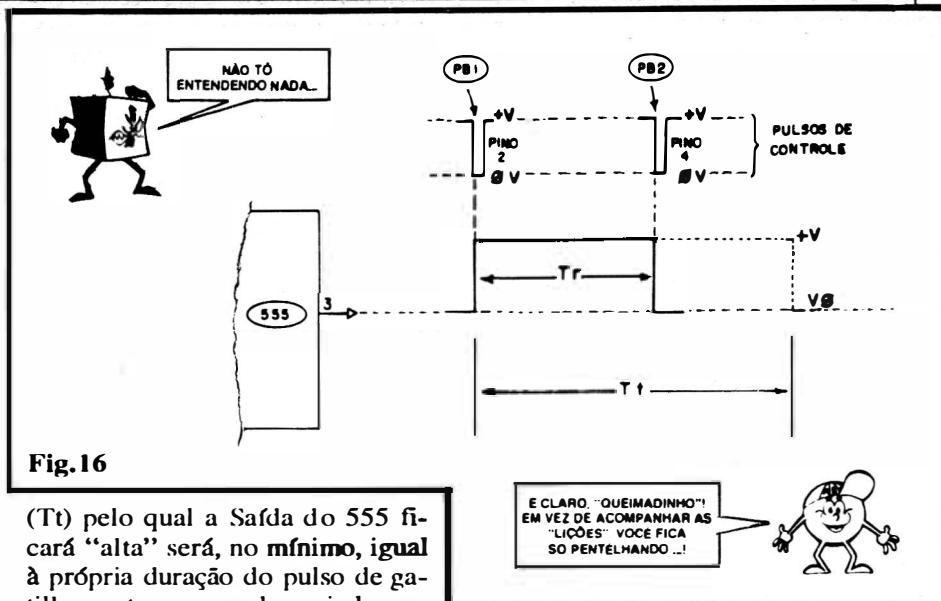


Fig.16

(T_t) pelo qual a Saída do 555 ficará "alta" será, no **mínimo**, **igual** à própria duração do pulso de gatilhamento, passando a depender dos valores de C_T/R_T , que determinariam a Temporização básica " T "... Num exemplo prático, se estruturarmos e calcularmos um MONOESTÁVEL com 555 para um período de - digamos - 10 segundos, sempre que o pulso de disparo for curto, teremos os esperados 10 segundos de estado "alto" na Saída do sistema... Porém se aplicarmos no pino 2 uma "negativação" por Tempo **maior** do que 10 segundos, a Saída (pino 3) também ficará **alta** por Tempo maior do que 10 segundos (no **mínimo**, do mesmo "tamanho" que a duração do próprio pulso de disparo...). É importante considerar essas condições no projeto de circuitos práticos e aplicativos, pois o dimensionamento do pulso de disparo ou gatilhamento **pode** ser necessário, dependendo do caso...

- FIG. 18 - UM "MONTE" DE TEMPORIZAÇÕES DIFERENTES, NUM SÓ MONOESTÁVEL - Até o momento, nos cálculos, exemplos, experiências e verificações mostradas na presente "Aula", foram determinadas Temporizações "fixas", de períodos determinados e imutáveis... Na prática, entretanto, podem ser facilmente implementados MONOESTÁVEIS ajustáveis, ou cujas Temporizações sejam passíveis de modificações, dentro de amplas gamas... Basta lembrar a exata e direta **proporcionalidade**

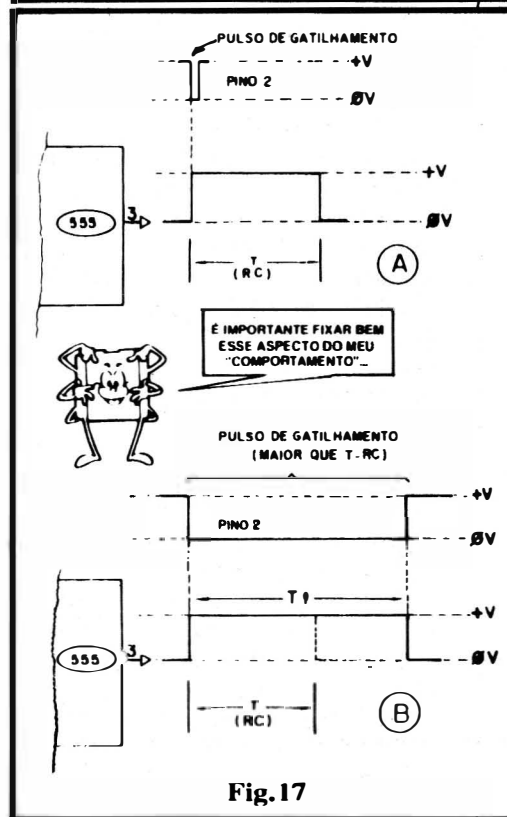
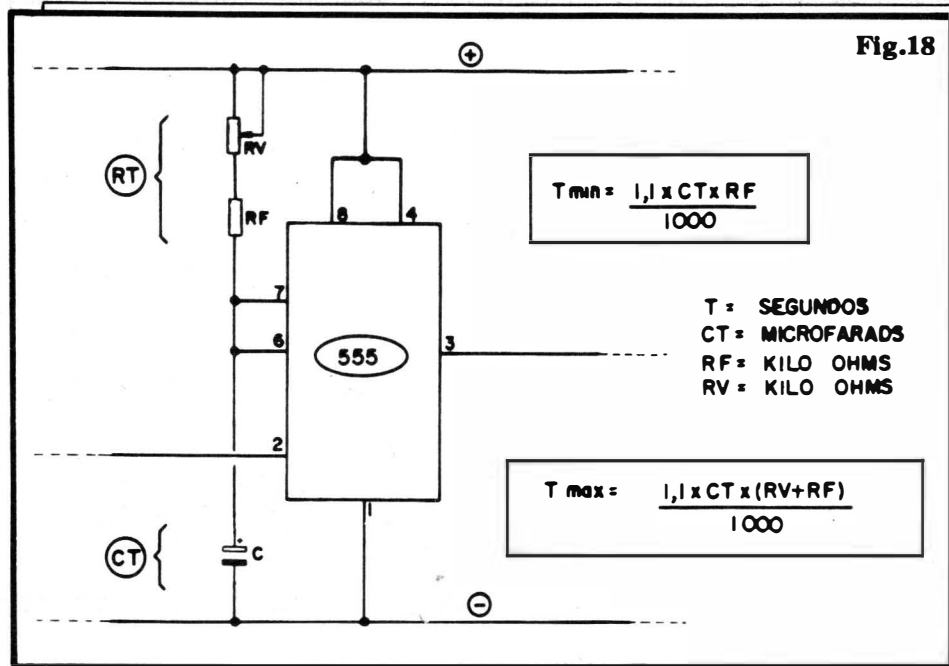


Fig.17

do período " T " com os valores de R_T e C_T , considerando - por exemplo - a possibilidade de usar, em R_T , um resistor variável ou ajustável (potenciômetro ou trim-pot), ou até mesmo conjuntos série formados por resistores fixos e variáveis/ajustáveis! O diagrama mostra como podem ser obtidas, então, diversas diferentes Temporizações, dentro de uma gama que vai de " T_{min} " (tempo mínimo) a " T_{max} " (tempo máxi-



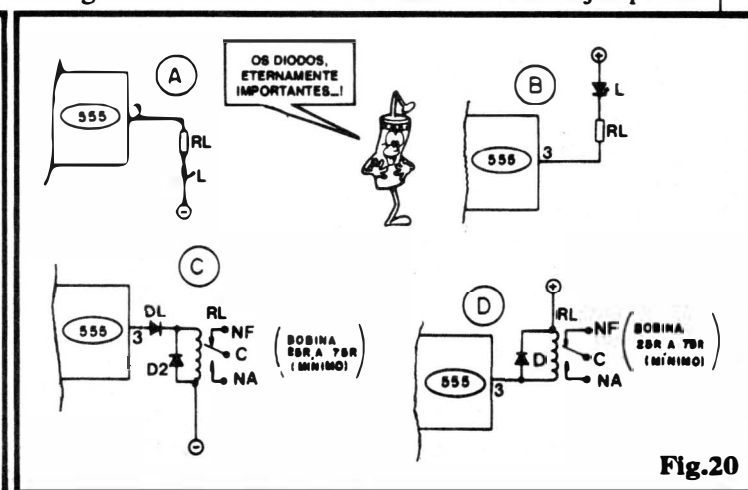
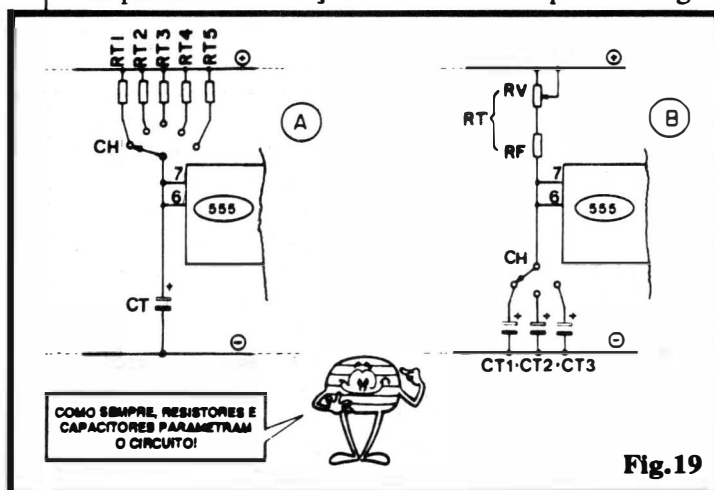
mo), cujas reais grandezas podem ser fácil e matematicamente determinadas pelas fórmulas acessórias mostradas também na figura, onde "RF" é o valor do resistor fixo (em kilo ohms), e "RV" o do resistor variável/ajustável (também em kilo ohms). Com grande facilidade (e um pouquinho de "matemática"...), o Leitor/"Aluno" pode projetar experimentalmente (e comprovar, fazendo o circuito sobre uma MATRIZ DE CONTATOS ou na MESA DE PROJETOS...) um MONOESTÁVEL com 555, dotado de potenciômetro (ou trimpot) "RV", com períodos ajustáveis desde - por exemplo - 1 segundo, até 100 segundos, ou qualquer outra gama...! Tentem! Experimentem! Façam um MO-

NOESTÁVEL diferente(m)...!

- FIG. 19 - OUTRAS POSSIBILIDADES PRÁTICAS PARA TEMPORIZAÇÃO VARIÁVEL OU AJUSTÁVEL - Não é preciso que o Leitor/"Aluno" seja um "Einstein" para perceber, "loguinho", que existem outras maneiras práticas de se promover Temporizações ajustáveis ou variáveis, dentro de certas gamas pré-estabelecidas para "T min" e "T max"...! No arranjo 19-A, por exemplo, podemos determinar nada menos que 5 períodos diferentes, fixos e pré-calculados, simplesmente usando uma chave rotativa capaz de inserir 5 valores diferentes de RT no contexto (RT1 a RT5). Tentem obter os valores para conseguir as seguintes Tem-

porizações: 10-20-30-40-50 segundos... Será um excelente exercício prático! Possibilidades práticas mais complexas são demonstradas no diagrama 19-B... No caso, adotamos um sistema misto que proporciona três escalas diferentes (gamas) de Tempo mínimo e máximo, a partir de uma chave rotativa agora controlando a inserção de 3 valores diferentes para CT (CT1-CT2-CT3), e, simultaneamente, um ajuste "fino", ao longo de cada uma das três escalas, proporcionado pelo potenciômetro (RV) em série com o resistor fixo (RF). Experimentem fazer os cálculos (traduzindo-os em valores comerciais de componentes), para que as três faixas abranjam - por exemplo, em ajustes contínuos, desde cerca de 1 segundo, até 1000 segundos... Dá um pouquinho de trabalho "matemático" e exige algum raciocínio, mas não é nenhum animal heptacéfalo (bicho de sete cabeças...).

- FIG. 20 - USANDO (NA PRÁTICA) A SAÍDA DO 555 COMO MONOESTÁVEL - Embora tenhamos usado, na intenção pura e simples de monitorar o estado da Saída do 555, nos diagramas/exemplo anteriores, um mero LED (com resistor limitador) para "aproveitar" a dita Saída (pino 3), é claro que, não ultrapassando o limite de 200mA, podemos usar o 555, como MONOESTÁVEL, para diversas aplicações práticas, algumas delas diretas.. Em 20-A e 20-B temos dois arranjos possí-



veis, ainda com simples LEDs indicadores, cada um acompanhado do seu resistor/limitador RL (cujo cálculo, Vocês sabem, está baseado nos limites de Corrente do próprio LED e no valor da Tensão de alimentação adotada...). Observem que no primeiro caso o LED ficará **apagado** com o MONOESTÁVEL em repouso, e **acceso** durante a Temporização... No segundo, o LED permanecerá **acceso** "na espera", **apagando** durante a Temporização... Já nos diagramas 20-C e 20-D temos a demonstração da possibilidade de acoplar diretamente um relê à Saída do 555 (os contatos de aplicação do relê podem, então, comandar cargas "pesadas", à vontade, conforme vimos na "Aula" nº 4...). No caso 20-C o relê será **energizado durante** a Temporização (antes, e depois, ficará desenergizado). Já no caso 20-D o relê, **normalmente energizado** (antes e depois da Temporização), será **acionado durante** a Temporização... A partir de um inteligente aproveitamento dos contatos NA e NF dos tais relês, várias funções práticas e úteis podem ser conseguidas, com grande facilidade... Alguns detalhes IMPORTANTES:

- Os diodos, D1 e D2 do caso 20-C e D no caso 20-D, embora não "obrigatórios", constituem importantes defesas para o 555 contra transientes de Tensão gerados nos instantes de chaveamento da energia à bobina dos relês, principalmente quando a Tensão geral de alimentação se aproxima dos limites superiores aceitos pelo Integrado. É bom adotar, como norma, a colocação dos ditos diodos nas posições indicadas. Tipicamente, diodos tipo 1N4001 podem ser aplicados nas indicadas funções/posições...
- Não esquecer que da Resistência (valor ôhmico) das bobinas dos relês dependerá diretamente a Corrente máxima a ser drenada ou "enfia" na Saída do 555.... Tendo em conta que tal Corrente **não pode** ultrapassar 200mA, não é difícil chegar à conclusão "matemática" (a velha LEI DE OHM

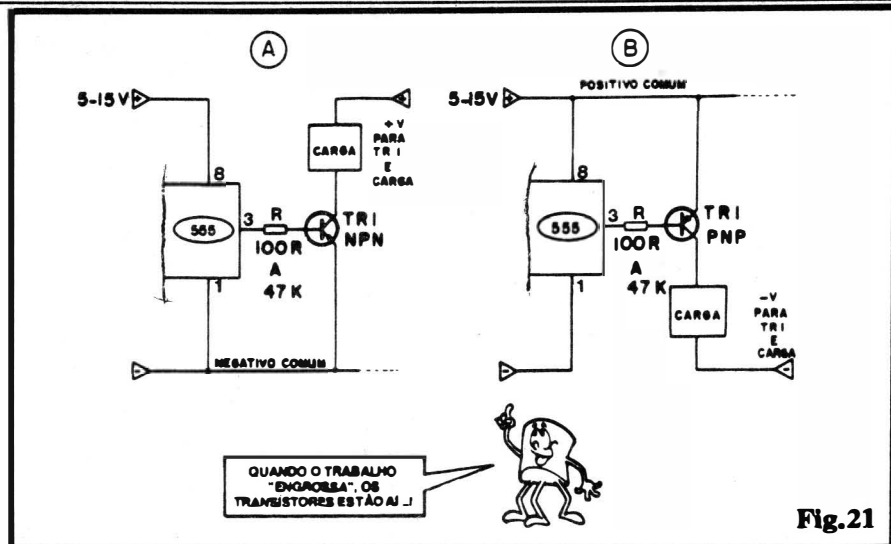


Fig.21

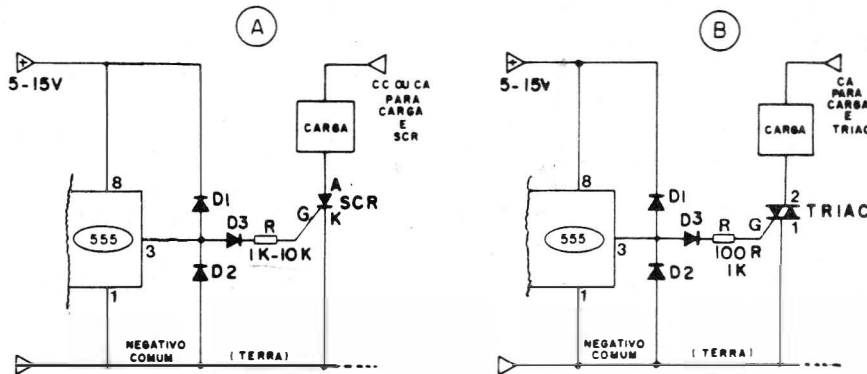
está lá, na 1ª "Aula" do ABC, para não nos deixar mentir...) de que, dentro das Tensões mínima/máxima de alimentação do 555 (5-15V), tais valores ôhmicos devem situar-se em mínimos respectivos de 25R a 75R... Na prática, como a maioria das bobinas de relês capazes de operar sob CC, nessa faixa de Tensão, mostra uma Resistência maior do que tais valores, tudo bem... De qualquer forma, é sempre bom verificar o valor ôhmico da bobina do relê, antes de "enfiá-lo" no pino 3 de um 555, para evitar "frituras" no Integrado!

• • • • •

Nem sempre a saída do 555 (em qualquer função, não só como MONOESTÁVEL...) pode ou deve ser usada diretamente, conforme sugerem os diagramas da fig. 20... É muito comum, em arranjos analógicos ou digitais (veremos muitos deles, no decorrer do nosso "Curso"...), que o 555 simplesmente excite outros componentes ou outros blocos circuitais capazes de manipular bem os sinais tipo "tudo" ou "nada" fornecidos pelo pino 3 (e, eventualmente, até presentes em outros pinos do 555 - veremos isso...). A seguir, daremos algumas posturas elementares da "interveniência" de outros componentes, entre a Saída do 555 e a desejada aplicação... São simples exemplos, mas todos funcionais e práticos (podem ser experimentados pelo Leitor/"Aluno"...).

- FIG. 21 - UM TRANSÍSTOR "AJUDANDO" A SAÍDA DO 555 - Existem, na prática, casos em que a carga final que pretendemos acionar com o MONOESTÁVEL 555 demande Corrente mais "brava" do que os 200mA máximos "fornecíveis" ou "engolfáveis" pelo pino 3... Sem problemas! Basta meter no caminho um transistor com parâmetros convenientes, e pronto! No caso 21-A, temos a intervenção de um transistor bipolar NPN, cujas características de polarização farão com que a carga (no seu circuito de coletor) apenas seja **energizada durante** a Temporização, período em que a base de TR1 fica "positiva" via resistor "R". O valor ôhmico de "R" dependerá da requerida Corrente de base de TR1, a qual, a partir do ganho do dito transistor, possa gerar suficiente Corrente de coletor capaz de plenamente excitar a carga final (revejam O TRANSÍSTOR COMO AMPLIFICADOR - "Aulas" nº 6 e 7...). Observem que, embora obrigatório um percurso comum para a linha do negativo ("terra") da alimentação, nada impede que o conjunto transistor/carga seja alimentado por outra fonte (que não a que alimenta o 555...) oferecendo mesmo Tensão maior do que 15V... Em 21-B temos o aproveitamento de um transistor bipolar PNP, caso em que a carga, normalmente **ativada**, apenas será **desenergizada durante** a tempori-

Fig.22



zação (período em que uma polarização **positiva** na base de TR1 “cortará” o transistor...). Valem, para o caso, as mesmas considerações já feitas quanto ao arranjo 21-A. No caso 21-B, mantendo-se a linha do **positivo** da alimentação como **comum**, nada impede que o conjunto transistor/carga seja energizado por fonte independente, sob Tensão qualquer - mesmo **maior** do que os 15V máximos “aguentados” pelo 555... Em qualquer das possibilidades, a partir de alguns cálculos simples (que já aprendemos em “Aulas” anteriores...), basta adequar TR1 às conveniências da carga, alimentação, etc., para obter fácil e seguro sucesso em configurações do gênero...

- **FIG. 22 - MONOESTÁVEL 555 ACIONANDO CARGAS EM C.A. (110-220V), COM O AUXÍLIO DE SCRs OU TRIACs** - Até o momento, mesmo nos casos da fig. 21 (nos diagramas 20-C e 20-D a condição final é outra, uma vez que os contatos de utilização dos relês podem, perfeitamente - pela sua “independência” e capacidade - controlar cargas “pesadas” sob C.A.), ficou implícito que **tudo** (555 e circuitos anexos para os **drivers** de carga...) trabalhava sob energia em CC... É possível, entretanto, manejar “quase” diretamente cargas bem “bravas”, que trabalhem sob C.A. de 110 ou 220V, com o 555 ajudado por componentes já conhecidos e estudados (rever “Aula” nº 10...): o SCR e/ou o TRIAC! Observem com atenção dos diagramas/exemplo 22-A e 22-B, o primeiro com

SCR e o segundo com TRIAC... No **driver** com SCR, a carga poderá ser energizada tanto com CC quanto com CA. Já com TRIAC, obrigatoriamente a energia final deverá ser em CA (lembrar que um SCR, sob CA, apenas poderá energizar a carga em “meia onda”, já que se trata de uma “chave eletrônica de mão única”...). Considerações IMPORTANTES:

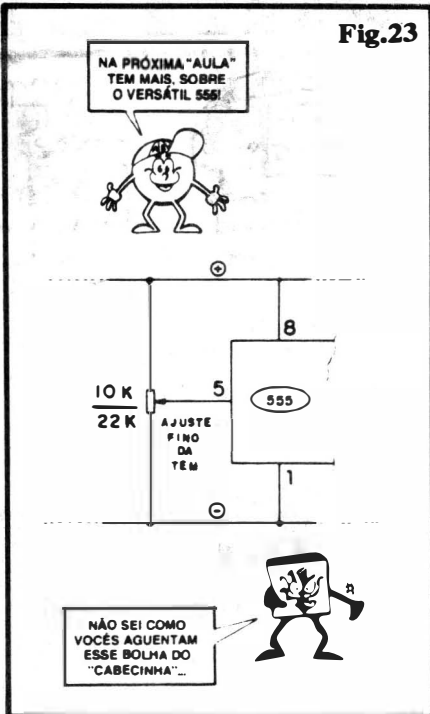
- Em qualquer caso, o valor do resistor R deverá ser calculado em função da “sensibilidade de gate” o tiristor utilizado. Normalmente, valores entre 10K e 1K deverão proporcionar bons resultados, também considerando a Tensão presente no pino 3 do 555, que é - em última análise - a **mesma** da alimentação do MONOESTÁVEL...
- A “trinca” de diodos (D1-D2-D3) entre o pino 3 do 555 e o resistor de polarização de **gate** dos tiristores forma fundamental rede de proteção ao Integrado contra transientes ou “retornos” de Tensão do circuito carga/CA (ou CC) que possam “vazar” via **gate** do SCR ou TRIAC e - eventualmente - excedendo parâmetros ou limites - danificar o “pobre” 555... Em ambos os casos, D3 bloqueia pulso reversos de Tensão, enquanto que D1-D2 proíbem que Tensões **mais altas** do que a usada na alimentação do próprio 555 possam atingir o dito pino 3 (os diodos “desviam” automaticamente, os eventuais excessos, “livrando a cara” do 555...). Notem que cargas finais de **centenas**, ou mesmo **milhares** de Watts poderão, nas configurações exemplificadas, ser confortavelmente controladas pelo

MONOESTÁVEL 555... Quem quiser fazer Experiências pode (até **deve**...), porém **nunca** esquecendo que, lidando com CA (Tensões e Potências elevadas), **todo cuidado é pouco!** ATENÇÃO aos isolamentos, previnam contatos indevidos ou imperfeitos e - principalmente - **jamais** “metam a mão” no circuito, estando a energia CA (110-220V) aplicada ao conjunto! Toda e qualquer manipulação deve - obrigatoriamente - ser feita com a tal energia CA **DESLIGADA**...

• • • • •

Vocês lembram que, lá no início das presentes explicações sobre o 555 como MONOESTÁVEL, dissemos que o pino 5 (Entrada para Tensão de Controle), normalmente não era usado nessa configuração... Isso é um fato, e raramente Vocês verão o 555, na sua função básica do Temporizador, com o tal pino utilizado... Entretanto, é bom “saber” utilizar o dito pino 5, verificando “pra que serve” a dita “perna”... Observando a “radiografia” do 555, na fig. 4, fica claro que o pino 5 nos permite “xeretar” externamente na própria “pilha” de resistores internos de 5K, determinadores das divisões de Tensão que constituem as referências aplicadas às entradas dos Amp.Ops. comparadores... Nos “nós” desse totem resistivo, temos 2/3 e 1/3 da Tensão de alimentação, para utilização como “padrão” interno de comparação de níveis... Assim, uma Tensão aplicada “de fora pra dentro”, via pino 5, interfere nitidamente com tais referências, modificando os “de-

Fig.23



graus" de Tensão que o 555 usa "lá dentro" e alterando proporcionalmente a própria Temporização (ou seja: "deforma", eletricamente, a própria fórmula matemática já

vista...).

.....

- FIG. 23 - USANDO O PINO 5 NO "AJUSTE FINO" DA TEMPORIZAÇÃO - Justamente para compensar deslocamentos muito grandes nas tolerâncias dos componentes da rede RC externa (notadamente em CT, já que capacitores eletrolíticos - necessários nas Temporizações mais longas - são inerentemente peças com tolerâncias "largas"...), podemos recorrer ao pino de acesso para Tensão externa de controle, simplesmente - como sugere o diagrama - ligando-o ao cursor de um potenciômetro ou **trim-pot** (valor típico entre 10K e 22K). Assim, através do cuidadoso ajuste desse resistor variável (em aplicações super-precisas, o tal componente pode até ser um trim-pot multivoltas...) podemos fixar o período da Temporização em medidas de Tempo **exatas**... Um exemplo: na experiência do

diagrama 14-B, o Tempo final de 1 minuto, com absoluta exatidão, não é muito fácil de obter... No entanto, com o auxílio do arranjo mostrado na fig. 23, uma perfeita calibração **pode** ser obtida, de modo que o período, com uma margem de erro agora mínima (em torno de décimos de segundo), seja de exatamente 60 segundos! Experimentem...

.....

Na próxima "Aula", estaremos vendo o 555 como **ASTÁVEL**, em explicações tão "mastigadas" e detalhadas quanto as presentes, sobre a função **MONOESTÁVEL**... Por enquanto, lembramos que quem ficou "fazendo aviãozinho de papel" durante a "Aula", e não pegou bem alguns aspectos, pode sempre recorrer à Seção de **CARTAS**, mandando suas dúvidas para serem respondidas...

.....

COMPLETE SUA COLEÇÃO

• Complete sua coleção.

• Indicar o número com um ☒ X

REVISTA APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA

nº 1	2	3	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		

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

• Mais despesa de correio.....Cr\$
Para cada Revista Cr\$ 14.000.00

• 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



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

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

ESCOLA DA MULHER

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.)

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

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

* Peça informações sobre condições de pagamento e programas.

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 à 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 atualização)

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

ABC17

Farei o pagamento em 5 mensalidades fixas e iguais de Cr\$ 688.800,00 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

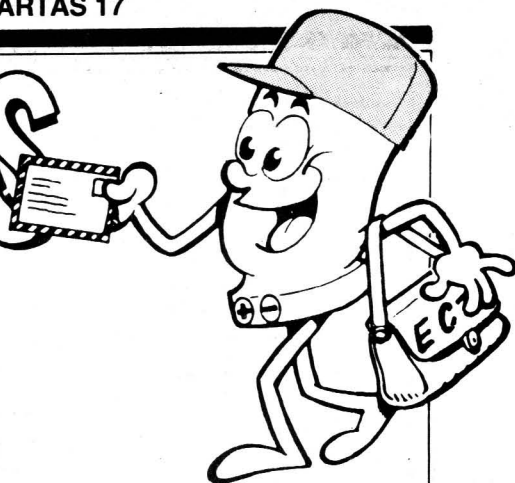
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Assinatura: _____

Preços válidos até 30/07/93. Após esta data, atenderemos pelo preço do dia.

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, atendo-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 critério 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) **NAO** 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:

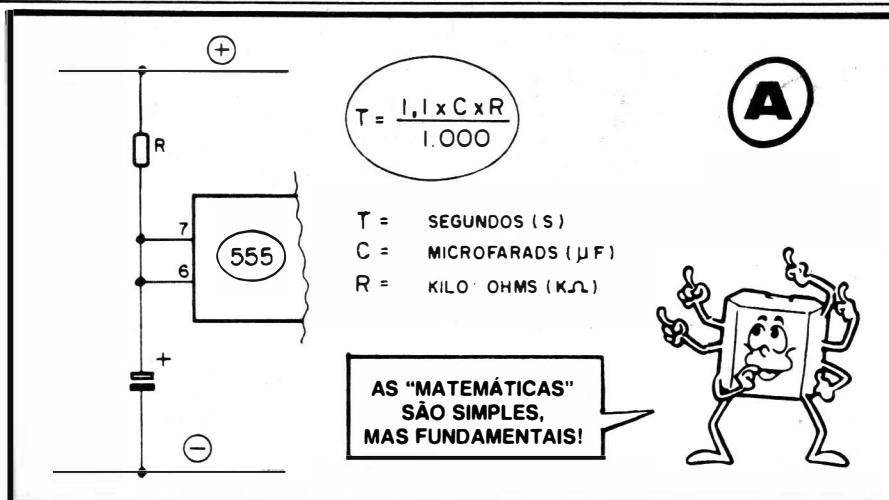
Revista **ABC DA ELETRÔNICA**
Seção de **CARTAS**
KAPROM - EDITORA, DISTRIBUIDORA
E PROPAGANDA LTDA.
R. General Osório, 157
CEP 01213 - São Paulo - SP

"Estou acompanhando (como faço com todas as "Lições" do ABC...) avidamente as "Aulas" sobre os Circuitos Integrados (começando em ABC nº 14...), pois é um assunto que muito me interessa, já que a moderna Eletrônica é totalmente (ou quase...) baseada nesses super-componentes... Pelo que entendi, a partir das primeiras explicações a respeito, os Integrados substituem circuitos inteiros, ou "quase inteiros", em qualquer aplicação prática... Porém, na maioria dos casos, ainda temos que adicionar componentes discretos externos, principalmente capacitores, além de resistores, transístores, etc... Não seria possível (ainda que inevitavelmente isso aumentasse o preço final do componente...) colocar, industrialmente, tudo o que um circuito precisaria usar, no "interior" de Integrados super-específicos, que teriam assim a sua utilização final extremamente simplificada (bastaria conectar as pilhas, os dispositivos de Entrada e Saída, e pronto!)...? Essa "interiorização" de todo o circuito (e não apenas de seu bloco "central"...?) tornaria a Eletrônica prática ainda mais fácil, mais ao

alcance de leigos ou de iniciantes, além de facilitar muito a eventual pesquisa de problemas ou defeitos... Vocês não acham...?" - Neusa T. Nogueira - Rio de Janeiro - RJ

O que Você quer, Neusa, já está sendo exaustivamente pesquisado e tentado (cada vez com resultados mais próximos da meta...) pelos grandes fabricantes e desenvolvedores de chips (o "miolo" eletrônico dos Integrados e - por extensão - nome que também damos aos próprios Integrados, como componentes finais...), porém existem ainda dificuldades "bravas" a serem vencidas! Primeiramente, CAPACITORES são de "embutimento" muito difícil no substrato semicondutor de um Integrado, principalmente por serem unidades que requerem materiais **muito bons condutores** (nas placas do dito CAPACITOR) e também **bastante** isolantes (nos dielétricos...). Isso equivaleria a depositar, por métodos industriais super-sofisticados, tanto metais puros quanto isolantes poderosos (plásticos, por exemplo) na própria estrutura semicondutora de silício que forma a "cama" ou a "casa" onde

um Integrado específico é elaborado! As tecnologias necessárias a tais feitos, embora **existam**, são ainda caras e complexas, tornando inválido o aspecto de **custo**... Além disso, tais Integrados super-completos, teriam que inevitavelmente ser de grande tamanho relativo, principalmente se os circuitos "embutidos" requererem CAPACITORES de grande valor (basta observar o inevitável grande tamanho relativo dos capacitores eletrolíticos, de alta capacidade, frente aos capacitores de menor valor, tipo disco, plate, etc.). E tem mais problemas: INDUTORES (bobinas, transformadores, etc.) também são peças inviáveis para completo "embutimento" em chips com substrato de silício! Basta raciocinar um pouquinho a respeito, para perceber as razões dessa quase que absoluta inviabilidade (que talvez só venha a ser resolvida com o progresso no campo dos super-condutores em temperatura ambiente, assunto tecnológico complexo, e que está ainda na primeira infância do seu desenvolvimento...)! Em tese (repetimos: **em tese**...), é possível, mesmo à luz das **atuais** tecnologias industriais, fazer-se um Integrado, do tamanho de um maço de cigarros, contendo "tudo" - por exemplo, do circuito de um rádio-receptor doméstico, de mesa, alimentado pela rede! Tal hipotético Integrado incluiria a fonte, transformador "abaixador", estágios de manejo da Rádio-Frequência, amplificador de Potência de áudio, etc., e - como conexões externas - precisaria apenas da entrada para a C.A., saída para o alto-falante (e eventuais terminais) para os controles de volume, sintonia, etc... Só que esse Rádio-Integrado custaria umas 100 (cem) vezes o preço de um rádio com estrutura circuitual convencional (mesmo baseada em alguns Integrados mais ou menos específicos, além dos inevitáveis componentes discretos de "apoio"...), de tamanho pouca coisa maior...! Enfim, Você quer **muito**, Neusa, pelo menos por enquanto! Não "desanime", contudo, pois é a partir de "requerimentos tecnológi-



cos" feito esse que Você faz, que a Ciência, a Pesquisa, os Processos Industriais, avançam, realizando em poucos anos façanhas que pareceriam "mágica" a qualquer pessoa, poucas décadas atrás...!

•••••

"Montei experimentalmente (sem solda, numa "mesa de projetos" inspirada naquela que Vocês ensinaram a fazer...) o ALARME SENSOR INTEGRADO DE TOQUE OU PROXIMIDADE, mostrado na 27ª Montagem Prática (14ª "Aula" do ABC). Tudo funcionou "nos conformes", porém eu gostaria de saber como alterar (e calcular...) o período de temporização do alarme, a partir da modificação dos valores do resistor original de 1M e capacitor original de 4μ7... Sei que aumentando o valor de um desses componentes (ou de ambos) posso obter temporizações mais longas, e diminuindo tais valores, também posso "encurtar" a temporização... Queira saber, porém, quais os limites de Tempo, além dos cálculos que possam determinar com boa precisão, esse Tempo..." - Walter Assunção - Ribeirão Preto - SP

Por coincidência, Walter, estamos abordando justamente esse assunto, na presente "Aula" do ABC, que diseca o Integrado 555 na sua função básica, que é a de Temporizador de Precisão... De qualquer modo, para que as coisas fiquem claras para Você, a figura A mostra a estrutura básica da simples rede RC determinadora da temporização com 555, ao lado da formuleta (também básica) destinada ao cálculo do Tempo T... Notar que o tal Tempo resulta, no cálculo, em segundos (s), desde que - na fórmula - os valores de C e de R sejam notados em microfarads (μF) e em kilo ohms, respectivamente. Se Você acompanha (como nos parece...) o ABC desde a sua primeira "Aula", na presente

"altura do campeonato" já deverá transitar com facilidade pelas diversas grandezas e notações de valores na Eletrônica, bem como seus múltiplos e submúltiplos de uso prático... Observe que o capacitor C, dependendo das temporizações pretendidas, pode ter que ser um eletrolítico, caso em que a respectiva polaridade (indicada no diagrama) deve ser respeitada... Quanto aos limites de temporização obtíveis com o arranjo básico, são diretamente dependentes dos próprios valores mínimos e máximos para os componentes da rede RC, que a estrutura interna do 555 "aceita" bem... Na prática, o valor de R pode ficar entre 1K e 20M, enquanto que C poderá ter (em teoria...) qualquer valor, desde uns míseros picofarads, até milhares de microfarads... Tem uma "coisinha", porém: os capacitores (inevitavelmente eletrolíticos...) de valor muito elevado, apresentam uma natural "fuga" parametrada em níveis inaceitáveis para um perfeito funcionamento nas configurações temporizadoras (monoestável) com 555. Assim, se o Tempo a ser obtido requerer - por exemplo - capacitores com mais do que 1000μF, a "coisa" fica complicada... Há uma saída prática, que é simplesmente paralelar vários capacitores buscando a totalização do valor pretendido... No caso, como cada um dos capacitores pode ter valor moderado, o problema da "fuga" fica basicamente resolvido (às custas do "tamanho da coisa", já que para obter - por exemplo - 10.000μF teremos que paralelar 10 capacitores eletrolíticos de 1000μF...). Finalmente, quanto a limites teóricos de Tempo, eles vão, em termos simples, de

"nada" até "tudo", ou seja: desde frações "minusculeíssimas" de segundo, até horas, ou mesmo dias (desde que possam ser obtidos componentes de boa e reconhecida qualidade para a rede RC, o que já vimos não ser muito fácil, se a idéia for temporizar por larguíssimos períodos...). Com componentes standard, obtíveis no varejo de Eletrônica, períodos de até 1 hora podem ser obtidos sob razoável precisão...

•••••

"Gostaria de obter mais dados técnicos (faixa de Tensões de funcionamento, consumo de Corrente, etc.) sobre os buzzers (geradores sonoros piezo-elétricos) que tenho visto em alguns projetos publicados em ABC, APE e outras revistas... Queria saber se existem outros buzzers que não o S-3/30V-1-C e, se possível, suas características e parâmetros..." - Etevaldo Magalhães - Vitória da Conquista - BA

Os buzzers piezo, Etevaldo (será Você parente do ACM...?) são construídos basicamente a partir de uma pastilha de material que apresenta propriedades eletro-mecânicas bem definidas, cristais que, sob a ação de potenciais elétricos sofrem nítidas trações mecânicas, e - no "reverso da medalha" - sob pressões mecânicas desenvolvem potenciais elétricos... Podem, então, funcionar tanto como pequenos "alto-falantes", quanto como microfones, em estado sólido, mostrando sempre alta impedância e baixíssimo requisito de Corrente... Nos buzzers, além dessa pastilha de material (cristal) piezoelétrico, temos embutido um pequeno circuito transistorizado (um ou dois transistores bipolares comuns) do qual o bloco piezo faz parte, seja na função de capacitor, seja na função "pura" de transdutor sonoro final... A organização desses mini-circuitos é feita de modo a acuitar ampla faixa de Tensões de alimentação, boa "pressão sonora" e grande "muquirância" em termos de Corrente... A Tabela a seguir, dá a Você uma boa idéia dos buzzers mais facilmente encontráveis no varejo, e suas principais características:

Note que a relação inclui apenas produtos SONALARME (marca registrada da Digilectron Produtos Eletrônicos Ltda.),

código	tensões (mini-max)	corrente (média)	frequência	tipo de sinal
S/3-30V-1-C	3-30V	10mA	2,8 KHz	contínuo
S/6-30V-0-C	6-30V	3mA	2,8 KHz	contínuo
S/6-30V-0-I	6-30V	4,5mA	2,8 KHz	intermitente
S/4,5-15V-0-B	4,5-15V	12mA	2,8 KHz	bitonal
S/4,5-15V-0-I	4,5-15V	10mA	2,8 KHz	intermitente

mas existem, no mercado, outros códigos equivalentes ou próximos, em seus parâmetros de funcionamento, produzidos por outros fabricantes, nacionais ou não... Observe ainda que dependendo do componente, a partir da simples alimentação por CC, baixa Corrente (o consumo será sempre proporcional à Tensão empregada...), podem ser obtidos, além do som contínuo, mais comum, manifestações **intermitentes** ("bip...bip...bip...") ou mesmo **bitonais** ("di...dá...di...dá"). A pressão sonora, na maioria dos casos, é bastante intensa, principalmente se considerarmos a baixa Potência elétrica dos dispositivos... Esse fenômeno de se ganhar "força acústica", a partir de baixa energia elétrica, se deve ao bom aproveitamento das Frequências de Ressonância das próprias pastilhas piezo (estudaremos melhor o assunto, quando falarmos, em futuras "Aulas", sobre o SOM e o seu "casamento" com a Eletrônica...).

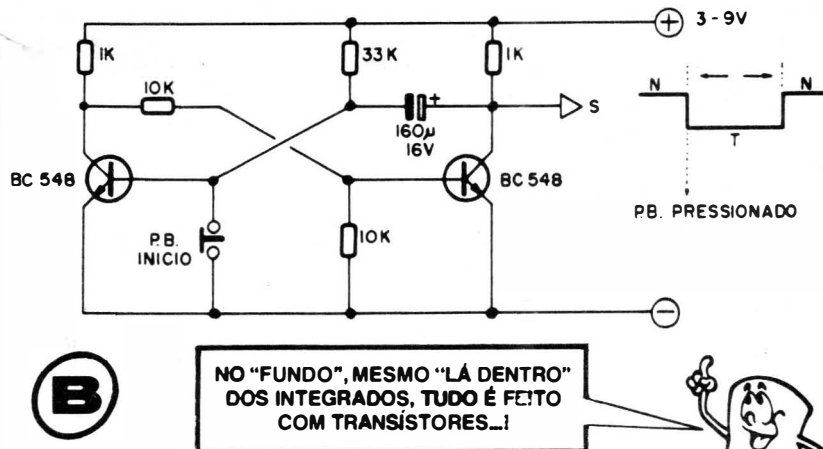
•••••

"Estou comunicando um erro ocorrido na 10ª "Aula" do ABC, da pág. 5, onde o cálculo do valor de "RE" (segunda coluna, parte inferior da página) mostra o resultado de "272,27 ohms" para a divisão de "6" por "0,022", quando o correto seria "272,72 ohms" - Tavares Venturini - Porto Ferreira - SP

"Cê" tem toda a razão, Tavares! Aliás, como todo Leitor/"Aluno" fiel do ABC, Você é do tipo "olho de lince", apegado a detalhes e à verificação de cálculos... Melhor assim, pois em Eletrônica, em alguns casos, a **precisão** dos cálculos é absolutamente fundamental... Entretanto, no cálculo por Você indicado, como estávamos buscando apenas um valor numérico de referência, a partir do qual pudéssemos determinar o **valor comercial** mais próximo (note que, logo após o tal cálculo, indicamos a possibilidade de se usar um resistor de 270R...), o diferencial entre vinte e sete centésimos de ohms, e setenta e dois centésimos de ohms **não tem a menor importância** (o que, entretanto, não invalida a sua percepção do erro, e nem justifica a nossa "cagadinha"...). Pedimos aos colegas de "Turma" do Tavares, que façam a correção nos seus exemplares/"aula", e solicitamos as desculpas à "classe"...

•••••

"Comecei o "Curso" na Revista nº 8, mas já obtive os números anteriores e estou estudando-os com grande prazer... Uma ótima Revista! Na Revista nº 9 ten-



NO "FUNDO", MESMO "LÁ DENTRO" DOS INTEGRADOS, TUDO É FEITO COM TRANSISTORES...!



tei montar a *Experiência do ELETROSCÓPIO*, cujo esquema foi mostrado na fig. 16 - pág. 14, porém me dei mal, pois estou acostumado a comparar sempre o **esquema** com o **chapeado** (e este não foi mostrado, na referida Experiência...). Outra coisa: no dito **esquema**, o transistor BC558 parece que está com suas indicações de **coletor** e **emissor** invertidas (o "C" está junto ao terminal de "setinha", que é o **emissor**...) - Dalcio Gagliardo - São Paulo - SP

Mais um que nos pegou em "escorregão"... Você está certo (e nós, errados...), Dalcio: as letras codificadoras dos terminais do BC558 estão invertidas, sendo que o "lugar" do "C" é junto ao terminal do transistor ligado ao resistor de 220R, enquanto que o "E" deveria estar junto ao terminal ligado à linha do positivo da alimentação... No mais, o dito esquema está correto... Quanto à ausência do **chapeado**, Dalcio, não julgamos que possa constituir sério obstáculo à realização, pelo menos para os Leitores/"Alunos" que acompanharam **todas** as "Aulas"... Talvez o problema que Você tenha enfrentado resulte de ter "chegado tarde" à "Escola" (apenas no nº 8...). Com um pouco de atenção, e com o acompanhamento das "Aulas" anteriores (desde a nº 1...), não haverá o menor "segredo" na transformação de um esquema tão simples num chapeado prático, final...

•••••

"A maneira absolutamente direta e descomplicada com que ABC apresenta os fatos, conceitos e funcionamentos da Eletrônica, me agrada muito, pois estou realmente "pegando" assuntos que antes, em artigos de outras revistas (e mesmo em livros para principiantes...), não tinha conseguido entender plenamente... Apesar dos meus trinta e tantos anos, só agora resolvi dar vazão a essa

minha velha vontade de me aprofundar na Eletrônica Prática, e nos seus fundamentos Teóricos (a nível de Hobbyista, pois não sou e não pretendo ser um profissional da área, embora concorde com Vocês quando dizem que no Mundo moderno, quem não souber nada de Eletrônica é quase um... analfabeto...). Acompanhei e pratiquei, com grande atenção e satisfação, as "Lições" sobre os Transistores Bipolares e seus arranjos circuitais básicos, que muito me elucidaram... Gostaria de saber alguma coisa sobre configurações **MONOESTÁVEIS** (temporizadoras) com transistores... Sei que (Vocês já prometeram...) existem Integrados específicos para tais funções, mas queria saber como resolver esse assunto também com transistores, em aplicações simples..." - Newman Arruda - Niterói - RJ.

Agradecemos pelas palavras elogiosas, Neuman... Gostamos (como todo mundo, com a diferença que não somos hipócritas...) que nos "joguem confetes", e interpretamos tais elogios como uma prova de que nosso trabalho está frutificando e permanece no caminho correto! Agora quanto à sua solicitação: conforme tínhamos "prometido" (aqui as promessas são cumpridas...), justamente na presente "Aula" estamos falando sobre o tal "Integrado Temporizador", o famigerado 555, criado especificamente para tal função (embora bastante versátil também em outras aplicações, conforme veremos...). Entretanto, como Você bem intuiu, também podemos organizar práticos e funcionais **MONOESTÁVEIS** (temporizadores), a partir de transistores bipolares, em arranjos simples e eficientes! A fig. B mostra um esqueminha típico, que Você poderá experimentar... Note a grande

"semelhança" do arranjo com o de um multivibrador ASTÁVEL (oscilador), já visto em "aulas" anteriores sobre o assunto! Na disposição mostrada, contudo, ao ser pressionado o **push-button** P.B., "negativando" momentaneamente a base do BC548 da esquerda, a Saída S (coletor do BC548 da direita...), que em repouso estava sob Tensão "alta" (próxima da de alimentação, que pode situar-se entre 3 e 9 volts), **cai** para um valor próximo de "zero", e assim fica por um Tempo T, proporcional aos valores do capacitor de 100u e resistor de 33K... Não importa que a pressão sobre P.B. dure apenas uma fração de segundo, o estado da Saída se manifestará consistentemente "baixo" por aproximadamente 2,5 segundos... Se Você quiser fazer Experiências, modifique a Temporização alterando o valor do referido capacitor (não convém "mexer" no resistor mencionado, já que faz parte também da polarização de base do primeiro BC548...). Exemplos: com 220u teremos um Tempo T de aproximadamente 5 segundos, com 470u cerca de 10 segundos, com 1000u aproximadamente 20 segundos, e assim por diante... Para "utilizar" a Saída, na prática Você precisará de um terceiro transistor, em função amplificadora simples (cujos fundamentos já foram vistos em "Aulas" específicas anteriores), eventualmente no comando de um relê (através do qual cargas "pesadas" poderão ser controladas...). Faça suas Experiências, aprenda e - se quiser - mande-nos os resultados das suas conclusões, que publicaremos para conhecimento dos "colégas de Turma"...

• • • • •

"Fiquei muito decepcionado quando ABC, que vinha simplesmente arrasando, simplesmente **sumiu** das bancas, depois da saída (já há quase um ano...) da "Aula" nº 15... Justamente quando estava "pegando no breu", entrando no fantástico campo dos Circuitos Integrados (coisa que "embanana" muito "nêgo" metido a sabido por aí, e que Vocês estavam explicando em termos tão simples e fáceis de entender...), a "Escola" fecha...! Um amigo, assinante de ABC (eu comprava na Banca...) me disse que a Editora enviou-lhe uma cartinha explicando a "parada" (e devolvendo, corrigido, o dinheiro correspondente aos exemplares que ele ainda não tinha recebido...). Isso, por um lado, me deixou triste, e por outro agradavelmente surpreendido... Triste porque a justificativa me parece traduzir que ABC "morreu" mesmo (por que será que no Brasil iniciativas desse tipo nunca dão certo...?) e

agradavelmente surpreendido porque não é norma, nesse ninho de corruptos e safados em que somos obrigados a viver (ninguém tem o dinheiro para se transferir para a Austrália...) alguém agir com tal rigorosa ética e respeito...! Entretanto, segundo meu amigo, pelo teor do comunicado que recebeu, havia uma "insinuação" de que - debelado o problema que resultou na interrupção da publicação - ABC retornaria... Isso me deixou uma pontinha de esperança... Estou escrevendo (acompanho também a APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA, que está cada vez melhor, inclusive agora, com os brindes de capa...) para saber se há "boas novas", e se podemos esperar um breve re-lançamento de ABC...? - Clinton V. Norris - Rio de Janeiro - RJ

Alvíssaras, Clinton! Tanto ABC voltou, que aqui está a sua carta, sendo respondida já no segundo exemplar/"aula" da Nova Fase (depois de umas "férias" um pouco mais prolongadas do que deveriam ser...)! Os problemas foram - como Você eufemisticamente citou - "debelados" (na realidade foi uma luta de foice no escuro, dura pra cacete...), e a "Escola" reabriu! Novamente contamos com a fidelidade e o incentivo de Leitores/"Alunos" como Você, para enfrentarmos a sequência desse nosso Curso, que não terá fim nem Diploma, seguindo até o "infinito" (ou até o ponto que as gentis "autoridades" que gerem economicamente essa zorra permitirem...). Quanto ao nosso código de ética, sobrevive por pura teimosia (ou talvez por que não tenhamos aprendido a ser safados feito esse bando que anda por aí...) e como acontece com a maioria dos brasileiros, de vez em quando bate até uma pontinha de "vergonha" de ser honesto e idealista, mas... "vamos que vamos"... Apesar de "babaca", ainda achamos válido aquele velho slogan da época dos "Marimbondos de Fogo": TEM QUE DAR CERTO...!

• • • • •

2ª EDIÇÃO DA REVISTA Nº 1 ABC DA ELETRÔNICA

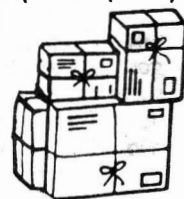
SOLICITE A SUA
Tel. 223-2037

PACOTES ECONÔMICOS (ELETRÔNICOS)

OFERTÃO !!!

Os mais variados tipos de PACOTES !!

Todos com os mais úteis e variados componentes



DIODOS

PACOTE Nº 17

100 Peças. Contendo os mais variados e usuais tipos de Retificadores, Zeners, Sinais, etc.



Cr\$299.000,00

TRANSISTORES

PACOTE Nº 11

100 Peças. Com os mais diversos BC's e BF's - para uso em osciladores - drives - amplificadores, etc.



Cr\$389.000,00

ELETROLÍTICOS

PACOTE Nº 13

50 Peças. Com diversificados e variados tipos de capacidades, voltagens e modelos.



Cr\$199.000,00

RESISTORES

PACOTE Nº 26

300 Peças. Enorme variedade de valores e wattagens - com tipos diversos para o uso diário.



Cr\$109.000,00

CERÂMICOS

PACOTE Nº 12

100 Peças. (Terminal Padrão). Os tipos de capacidades e voltagens são inúmeros e usuais.



Cr\$179.000,00

POTENCIÔMETROS

PACOTE Nº 18

10 Peças. Super-oferta / Imperdível !!! Não perca a chance de adquirir a preço super-oferta nestes mais diversos tipos e modelos de uso geral.



Cr\$349.000,00

CERÂMICOS

PACOTE Nº 120

500 Peças (PRÉ-FORMATADO)

„SUPER-OFFERTA“ !!!

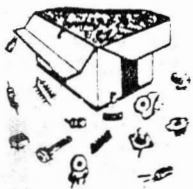
Contém todas as capacidades que você utiliza no dia-a-dia. Adquirir a preço super-oferta nestes mais diversos tipos e modelos de uso geral.

Cr\$269.000,00

PACOTE ELETRÔNICO

PACOTE Nº 10

É o tradicional Pacote, com os mais variados tipos de componentes para o uso no dia-a-dia, tais como: conectores, placas, disjuntores, chaves, pinos, semicondutores.



Cr\$119.000,00

- 1 - Pedido Mínimo Cr\$ 700.000,00
- 2 - Incluir despesas postais Cr\$ 160.000,00
- 3 - Atendimento dos pedidos através:
 - A - (cheque anexo ao pedido) ou
 - B - (Vale Postal Ag. S. Paulo/40009)

LEYSEL LTDA. Av. Ipiranga, 1147 - 6ºA
(esq. Sta Efigênia) - 01039 - SÃO PAULO-SP

Fone: (011) 271-9733

INFORMAÇÕES

TRUQUES
&
DICAS

pelo qual as ligações de terminais são implementadas nos **tie-points**, etc.

Ainda no TRUQUES & DICAS do ABC anterior aprendemos os conceitos básicos da "transferência" de um pequeno esquema ou conjunto de componentes interligados, para a própria Matriz, vimos as posições "reais" que os componentes podem assumir sobre o Experimentador e tomamos conhecimento da (quase) inevitabilidade dos **jumpers** (incluindo suas próprias dimensões e características...).

Finalizamos a "Lição" anterior verificando como aquela faixa central de separação, existente nos módulos de Matrizes de Contatos, proporciona uma "cama" ideal e "certinha" para a colocação dos Integrados, cujas linhas de pinos acomodam-se perfeitamente nas barras verticais de 5 contatos...

Agora, vamos "mais fundo" nos aspectos práticos das montagens implementadas sobre uma Matriz...

•••••

- FIG. 1 - "ENFIANDO" COMPONENTES DE TERMINAIS GRANDES - A grande maioria dos componentes, ativos ou passivos (transístores, Integrados, resistores, capacitores, etc.) podem ter seus terminais diretamente inseridos nos **tie-points** de uma Matriz de Contatos convencional, uma vez que as dimensões, espaçamentos e distribuição dos "furrinhos" já foram cuidadosamente estudadas para tais feitos... Acontece, porém, que alguns componentes e peças, eventualmente apresentam terminais com dimensões e formas impróprias para "enfiação" direto nos **tie-points**... A fig. 1 mostra 5 exemplos dessas peças e componentes, bem como instrui sobre os "truques" simples e diretos que podemos utilizar de modo a permitir a sua ligação à Matriz... Transístores de Potência, SCRs, TRIACs, etc., têm terminais "taludos", que diretamente "não cabem" nos furrinhos dos **tie-points**... A solução lógica é... "afinar" o terminal,

A Matriz de Contatos 2

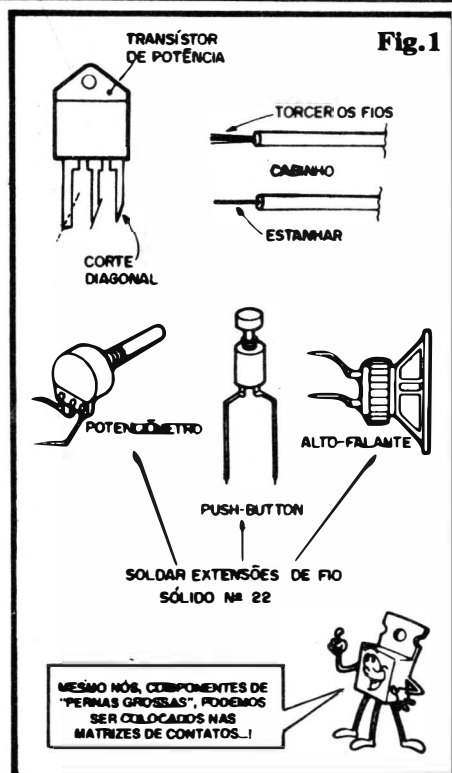
SEQUÊNCIA DA IMPORTANTE "LIÇÃO" PRÁTICA INICIADA NA "AULA" ANTERIOR (ABC nº 16), AGORA TRAZENDO DADOS E INFORMAÇÕES QUE PERMITEM A INSERÇÃO E LIGAÇÃO À MATRIZ DE COMPONENTES COM TERMINAIS "VOLUMOSOS", DETALHES SOBRE AS CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO E EVENTUAL AMPLIAÇÃO DO MÓDULO BÁSICO, ETC. TAMBÉM FALAREMOS, NA PRESENTE "LIÇÃO", SOBRE OS FUNDAMENTAIS LIMITES MECÂNICOS E ELÉTRICOS DAS MATRIZES DE CONTATOS, FINALIZANDO COM UMA PEQUENA E ELUCIDATIVA "AULA PRÁTICA", CONSUBSTANCIADA NO DESENVOLVIMENTO DE UMA MONTAGEM "REAL" DE CIRCUITO, PARA QUE - DEFINITIVAMENTE - O "ALUNO" ENTENDA, E "PERCA O MEDO" DE USAR UM "PROTO BOARD"...

IMPORTANTE: Conforme já foi mencionado no TRUQUES & DICAS da "Aula" anterior, a presente Série é baseada em "Lições" especialmente desenvolvidas pela própria Equipe que faz ABC, para a conceituada Entidade de Ensino INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA, que detém os Direitos sobre a utilização didática do presente material. Assim, a reprodução de grande parte dos dados aqui contidos, foi especial e gentilmente autorizada pelo INC, pelo que agradecemos! Recomendamos aos "Alunos" do ABC uma visita/corrida ao INC, onde serão informados sobre os diversos Cursos Práticos, Avançados e Profissionalizantes de Eletrônica... O endereço é: Av. São João, 253 - CEP 01035 - São Paulo - SP - Telefone (011) 223.4755.

•••••

No T&D anterior aprendemos como identificar, sobre uma Matriz de Contatos **standard**, "o quê está ligado onde", identificando as co-

lunas e as barras interligadas de **tie points** (pontos de ligação). Vimos ainda a construção física da Matriz, sua aparência genérica, o método



simplesmente cortando-o em diagonal (ver figura) de modo a estabelecer uma "ponta" capaz de penetrar nos **tie-points** sem problemas! Transformadores constituem outro caso típico que requer adaptações simples: seus terminais geralmente são estabelecidos na forma de cabinhos múltiplos, difíceis de inserir diretamente nos **tie-points**... A solução: torcer e estanhar com um pouco de solda as pontas dos fios! Isso transformará o terminal num "fio sólido" de fácil inserção na Matriz... Note que esse simples truque também vale para qualquer fio comum, tipo múltiplo (cabinho), que deva ser ligado à Matriz (fios sólidos, desde que com calibre compatível (AWG nº 22), não apresentam problemas de inserção, podendo ser "enfiados"

diretamente...). Existem ainda peças que simplesmente não permitem uma adaptação mais "direta", como os potenciômetros, chaves, **push-buttons**, alto-falantes, etc., todos dotados de terminais curtos, grossos e "não flexíveis"... Em qualquer desses casos, a solução é dotar os terminais de extensões formadas por pedaços (no comprimento conveniente...) de fio sólido nº 22 isolados! Quando a peça externa exigir conexão por cabagem blindada, talvez torne-se necessário o "truque" de transformar os cabos múltiplos em "pontas sólidas", conforme já mostrado, estanhando com solda as extremidade da "malha" e do fio "vivo", antes de tentar a inserção nos **tie-points**...

- FIG. 2 - OS BORNES DE CONEXÃO DO MÓDULO DE MATRIZ DE CONTATOS - Normalmente, os módulos de matriz de contatos, mesmo em seu tamanho (quantidade de **tie-points**...) **standard 550**, são apresentados sobre uma base de alumínio relativamente rígida, às vezes dotada de pés de borracha (para não deslizar sobre a bancada, durante o uso). Não é incomum que tais bases apresentem "folgas" ou "sobras de área", que são destinadas a eventuais e futuras ampliações (podem ser adquiridos mais módulos de 550 **tie-points** para fixação sobre a mesma base, ampliando bastante a área de trabalho e o número de contatos disponíveis...). Mesmo, contudo, que a base seja estreita (apenas dimensionada para um bloco de 550 t.p.), quase sempre será dotada de bornes junto a uma das suas laterais... Normalmente estarão "lá" de dois a quatro bornes, dimen-

sionados como "fêmeas" para pinos "banana"... Geralmente um deles faz contato elétrico com a própria base metálica do módulo, destinando-se à conexão de "Terra" (e negativo da alimentação externamente aplicada...). Os demais são sempre isolados da base metálica, destinando-se às diversas linhas de alimentação... Nos módulos mais comuns são apenas dois os bornes: um **preto**, ligado à "massa" (para ligação do **negativo** da alimentação) e um **vermelho**, isolado (para ligação do **positivo** da alimentação...).

- FIG. 3 - COMO "TRANSFERIR" AS LIGAÇÕES DE ALIMENTAÇÃO, DOS BORNES À MATRIZ... - Observem que os cabos de alimentação, provenientes do exterior, são inicialmente conectados ao próprio borne (na figura vemos um borne para conexões "atarrachadas", mas - como já foi citado - também existem aqueles que recebem as ligações através de pinos "banana"...). Já do borne ao módulo da Matriz, a conexão é feita por um pedaço de fio isolado, sólido, nº 22... É convencional que, num módulo padrão, dotado de apenas duas barras horizontais (H1 e H2, veja a fig. 1 do TRUQUES & DICAS de ABC nº 16...) liguemos o borne **vermelho** (positivo) à linha de **tie-points** horizontal superior (H1), e o borne **preto** (negativo) à linha de contatos horizontais inferior (H2), embora tal disposição não seja - obviamente - **obrigatória**... Apenas que fica mais fácil "seguir" um esquema desenhado de forma tradicional, com tal disposição da alimentação...

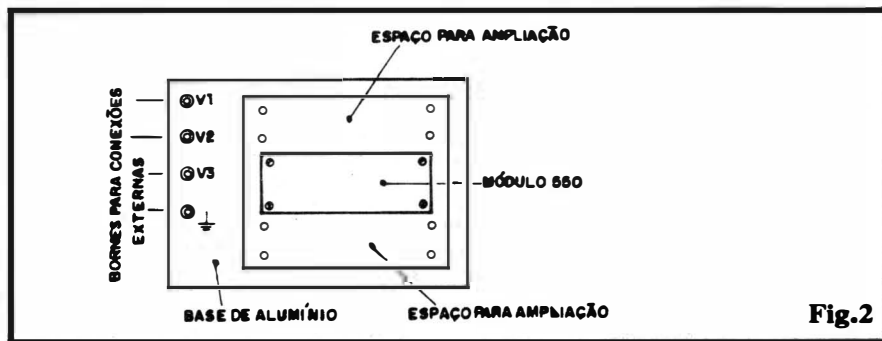


Fig.2

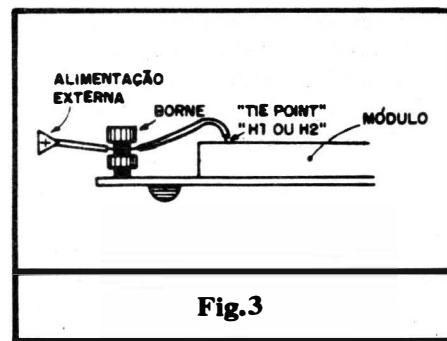


Fig.3

OS LIMITES MECÂNICOS E ELÉTRICOS DAS MATRIZES DE CONTATOS

Como todas as peças, componentes e implementos de Eletrônica, também a Matriz de Contatos apresenta certos limites e parâmetros elétricos, além dos quais não devemos "ir", no sentido de preservar a integridade dos módulos... Além disso, pela sua própria e natural característica de estabelecer contatos de ligação por pressão, através de molas e lâminas mais ou menos sensíveis, as Matrizes de Contatos também têm limites puramente mecânicos, a serem respeitados... São poucas (e óbvias...) as "regras" a serem seguidas, porém o seu eventual descumprimento resultará - com toda certeza - em danos definitivos à Matriz... Assim, vale a pena relacionar tais limites:

A - Fios ou terminais a serem "enfiados" nos **tie-points** devem apresentar calibres entre as bitolas nº 22 e 28 (AWG). Bitolas mais finas do que nº 28 ficarão "bambas", não estabelecendo pleno contato elétrico nem a conveniente rigidez mecânica... Já bitolas mais largas do que nº 22 "forçarão" os contatos de mola dos **tie-points**, que poderão ficar permanentemente "afrouxados"...

B - A extremidade livre de terminais, fios, etc. a serem inseridos nos **tie-points** precisam ter um comprimento mínimo de 5 mm, para perfeita conexão. Pontas "úteis" mais curtas do que isso podem simplesmente "não alcançar" a zona metálica interna do contato no **tie-point**, com o que, nem mecânica, nem eletricamente, a conexão poderá ser promovida! Já pontas muito longas e duras (se a inserção for "forçada"...) podem causar danos à isolagem existente na base do Módulo.

C - A inserção **sempre** deve ser feita na vertical, e suavemente... Se as dimensões, a consistência e a posição do terminal ou fio forem corretas, será muito fácil

tanto "enfiá-lo" quanto retirá-lo do **tie-point**, sem necessidade de "força"...

D - Fios e terminais a serem inseridos devem estar limpos, livres de oxidações e irregularidades. Lembrar sempre que resíduos de solda, cortes irregulares, e mesmo certas excrescências ou defeitos industriais nos terminais, podem danificar permanentemente os contatos de mola dos **tie-points**. Podem ainda gerar o "travamento" irremediável da conexão, com danos tanto à Matriz quanto ao próprio componente inserido...

E - Não se deve guardar a Matriz de Contatos por muito tempo, com um circuito qualquer montado sobre a dita cuja! Isso gerará um "afrouxamento" da pressão normal dos contatos de mola, com nítidos prejuízos nas utilizações futuras... A estrutura metálica dos **tie-points**, contudo, é suficientemente resistente para "aguentar" bem alguns dias de "manutenção" de circuitos montados ("alguns dias" não quer dizer "semanas" ou "meses"...).

F - A estrutura metálica interna dos **tie-points** apresenta banhos de ligas metálicas não oxidáveis e excelentes condutoras, garantindo, em condições normais, perfeitos contatos elétricos... Entretanto, pelas suas dimensões reduzidas e pela sua posição "embutida", são propensas à acumulação de poeira que pode - após algum tempo - prejudicar eletricamente as conexões! O pó acumulado sobre os contatos de mola introduz Resistências elétricas indevidas e prejudiciais... Para prevenir essa possibilidade, basta guardar sempre a Matriz dentro de um saco plástico fechado, quando não em uso, evitando a acumulação de poeira dentro dos **tie-points**!

G - O substrato plástico isolante do módulo é - obviamente - sensível a excesso de calor... **Jamais** efetue soldagens de conexões externas provisórias (como as sugeridas na fig. 1...) muito

próximas à superfície do módulo! Toda operação de soldagem - quando necessária - deve ser feita **longe** da Matriz de Contatos.

H - Pequenas e médias Potências elétricas são confortavelmente manejadas pelas Matrizes de Contatos... As Tensões e Correntes presentes na grande maioria dos Circuitos e aplicações, protótipos e projetos, são bem "aguentados" pelos Módulos... Na prática NÃO submeta quaisquer dos contatos do Módulo a Tensões superiores a 250V, nem a Correntes maiores do que 1A... Uma Potência máxima **segura** situa-se em torno de 50W... Assim, se a Corrente nominal num determinado percurso de circuito implementado sobre a Matriz for de 1A, a Tensão passa a parametrizar-se por um limite de 50V... Já se a Tensão for de 250V, para mantermos a Potência dentro do máximo permitido, a Corrente não poderá ultrapassar 200mA (revejam a "velha" LEI DE OHM, lá na distante ABC nº 1...).

I - Atenção para que não ocorram "curtos" entre terminais, **jumpers** e conexões externas! Isso poderá gerar Correntes excessivas, desenvolver calor incompatível com os limites da Matriz, ocasionando o "derretimento" do substrato plástico! Confira sempre **todas** as ligações **antes** de ligar a alimentação ao circuito prototipado...

J - Bom senso e... "respeito" (isso vale para qualquer peça, componente ou implemento eletrônico...) são suficientes para proporcionar à Matriz de Contatos, uma longa vida útil, prestando inestimáveis serviços de bancada ao "Aluno"... Entretanto, como todas as demais obras do HOMEM, também a Matriz de Contatos é... finita! Um "belo dia" algumas partes mostrarão desgastes, "afrouxamentos", falhas de contato, "curtos", etc. inevitavelmente causados pelo uso intenso... Não é caso para desespero, já que em muitas lojas

podem ser encontradas peças internas de reposição, principalmente barras de **tie-points** (apenas os conjuntos de contatos de pressão, internos...), tanto as longas horizontais (40 pontos) quanto as curtas, verticais (5 pontos). É fácil efetuar-se a substituição dessas barras, desmontando-se o módulo...

• • • • •

É “filosofia” de ABC, sempre que possível, complementar as informações com uma pequena “Aula Prática”... Então, vamos a isso, para que os “Alunos” possam, “ao vivo” utilizar e familiarizar-se com uma Matriz de Contatos! Com o tempo e com a prática, qualquer circuito, por mais complexo e “congestionado” que seja, poderá ser implementado sobre a

Matriz (ressalvando-se apenas casos muito especiais, de circuitos que trabalhem sob **grandes** Potências (acima de 50W) ou elevadíssimas Frequências, muito “pra lá” de 100 MHz, para os quais uma Matriz de Contatos **não** constitui a base ideal de prototipagem ou experimentação...).

- FIG. 4 - O CIRCUITO A SER DESENVOLVIDO SOBRE A MATRIZ - Trata-se, obviamente, de algo bem simples, para não “assustar” os “Alunos” ainda leigos na utilização das Matrizes... Como vemos no bloco inicial da figura, o circuitinho traduz um pequeno oscilador luminoso (“LAMPEJADOR”), baseado em 2 transistores comuns, em configuração já estudada (lá pela “Aula” nº 8, revejam...), capaz de ex-

citar um LED comum em “piscadas” rítmicas e constantes... Note que, para facilitar a identificação sobre a Matriz, adotamos uma codificação não costumeira em ABC, indicando os componentes, além de pelos seus valores e códigos, **também** por notações genéricas tipo “R1, R2...” (para resistores), “TR1, TR2...” (para os transistores), etc. Para “dar uma canja” aos iniciantes, todas as peças do circuito estão devidamente “mastigadas” na figura, em suas aparências, símbolos, identificações de terminais, polaridades e códigos de valores... Aí vai a LISTA DE PEÇAS:

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transistor BC548 ou equivalente
- 1 - Transistor BC558 ou equivalente
- 1 - LED vermelho, 5 mm
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n

DIVERSOS

- - Alimentação: 4 pilhas pequenas (total 6V) no respectivo suporte
- - Fio nº 22, sólido, para **jumpers** e conexões externas

Fig.4

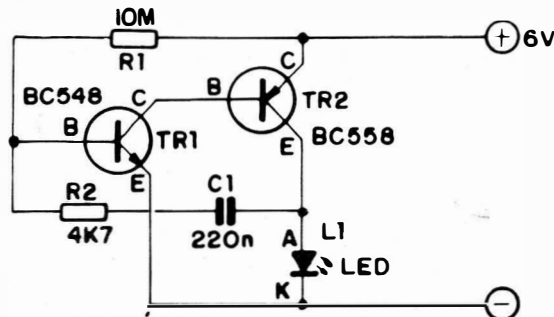
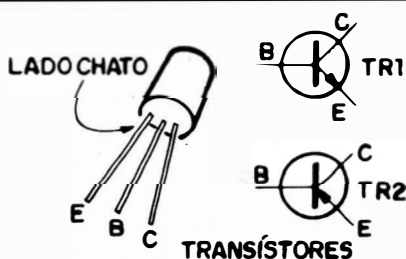
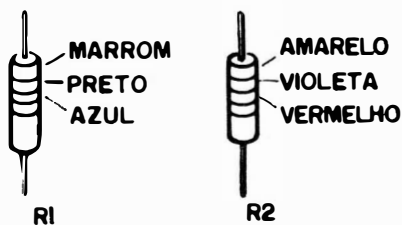


DIAGRAMA ESQUEMÁTICO



COMPONENTES



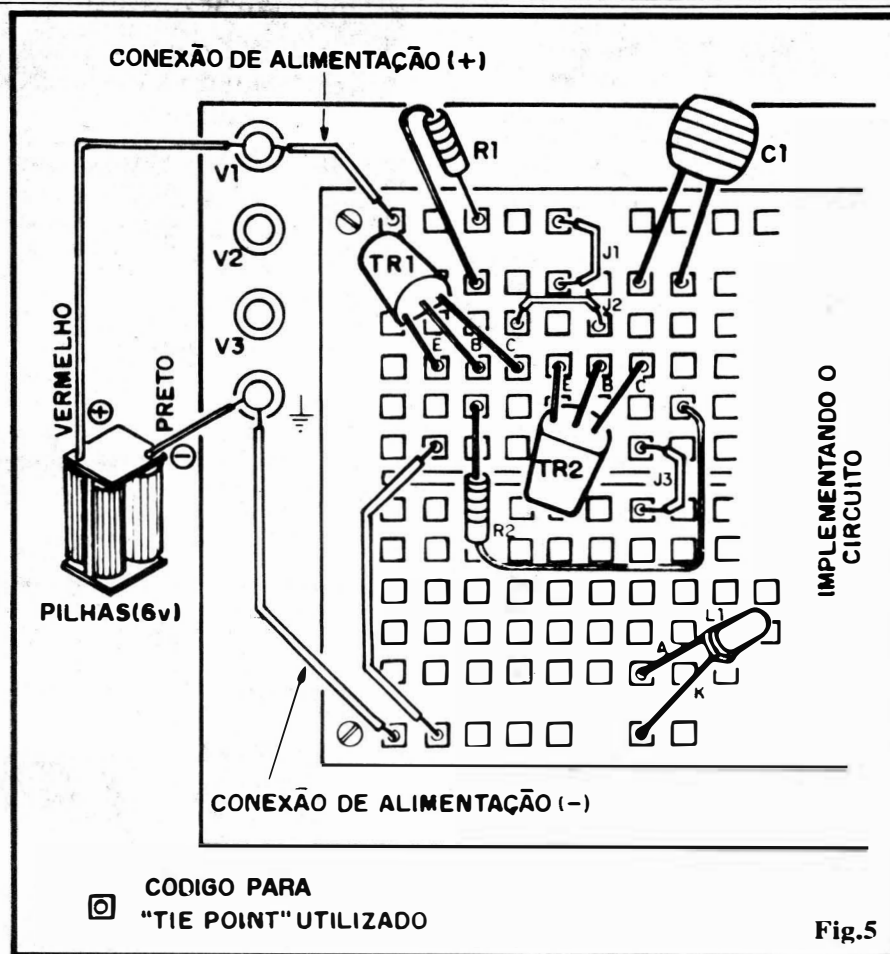
RESISTORES



CAPACITOR C1

- FIG. 5 - IMPLEMENTANDO O CIRCUITO NA MATRIZ DE CONTATOS - Depois de devidamente “reconhecidos” os componentes, verificar se seus terminais estão limpos e regulares (se isso não acontecer, raspe-os com uma lâmina e “retifique-os” com um alicate de bico). A seguir, é só ir “enfiando” as peças na Matriz de Contatos, conforme mostra a figura, que dá todas as “dicas” visuais necessárias... Observar os seguintes pontos:

- Não esquecer os **jumpers** (J1-J2-J3-J4), confeccionando-os previamente em tamanhos convenientes. Evitar **jumpers** muito longos, de modo que a fiação não



fique "sobrando", nem "pendurada", tornando a montagem desleante e confusa...

- Atenção à posição relativa dos terminais dos transistores e LED, bem como à polaridade da alimentação...
- Comparar a figura 5 com a figura 2 do TRUQUES & DICAS da "Aula" anterior (ABC nº 16), usando também como referência o próprio esquema (fig. 4), verificando a "razão" da localização de cada tie-point utilizado...
- A alimentação (pilhas) apenas deve ser ligada depois de todas as conexões, posições, valores, etc. terem sido conferidas, e depois do "Aluno" ter "entendido" seu motivo e localização...
- Embora na fig. 5 transistores, LED, resistores e capacitores estejam em posições meio irregulares, "deitados" e esparramados desleantamente sobre o Módulo, na implementação real tais componentes (e também os jumpers...) devem ficar "certinhos", acomodados verticalmente sobre o

Módulo (ver fig. 7 do T&D anterior...). A aparente "desarrumação" da fig. 5 deve-se unicamente à facilitação visual, para que possam ser identificados os tie-points utilizados, sem problemas...

- Se tudo estiver correto, aplicada a alimentação o LED emitirá lampejos (breves piscadas) a intervalos de aproximadamente 1 segundo...

• • • • •

"DEITANDO E ROLANDO" NO PROTÓTIPO DO CIRCUITO...

Conforme já explicado no T&D anterior, a principal característica (a própria razão de ser...) das Matrizes de Contatos é a extrema facilidade com que se pode realizar experimentações, modificações e testes nos circuitos implementados ou prototipados no Módulo! Algumas sugestões e "caminhos":

- O resistor de 10M é o principal

responsável pelo ritmo das piscadas (Frequência). Pode ser experimentada a sua substituição por outros valores (1M, 2M2, 4N7, etc.). Notar a rapidez com que tais testes e modificações podem ser feitas na Matriz!

- O capacitor de 220n é responsável pela intensidade dos lampejos (e também, em certo grau, pela própria Frequência das piscadas...). Experimentar substituições (na faixa que vai de 100n a 470n), novamente provando a rapidez e simplicidade com que experimentações diversas podem ser feitas numa Matriz de Contatos, sem que isso envolva soldagens, dessoldagens, "aparafusamentos e desaparafusamentos", demoras ou danos aos componentes...!
- Quem quiser modificar o efeito visual do circuito, usando LEDs de outras cores (que não o vermelho indicado na LISTA DE PEÇAS), pode simplesmente remover o LED original e "enfiar" no seu lugar LEDs amarelos, verdes, etc., operação que leva mais do que 1 ou 2 segundos! Tudo rápido, simples, direto e seguro (para o circuito e para os componentes...).
- Terminada a Experiência e obtidos os desejados resultados, todas as peças e jumpers podem ser facilmente removidos, de forma rápida e segura (basta puxá-los verticalmente, sem precisar fazer "esforços...") e guardados para futura utilização em circuitos definitivos ou mesmo para reaproveitamento em novas Experiências na própria Matriz de Contatos...!

• • • • •

AValiação DO APRENDIZADO...

Até agora, tudo fácil, não foi...? Vocês são todos inteligentes e atentos e simplesmente **duvidamos** que algum "Aluno" não tenha "conseguido" realizar com êxito o circuito/Experiência sobre uma Matriz de Contatos convencional... Mas, agora vem a "prova de fogo": "sumam" com a figura 5 e, observando direta e unicamente o ES-

QUEMA (fig. 4) e as informações visuais sobre os componentes (na mesma citada figura...) e tentem montar novamente o circuito sobre a Matriz...

Vale consultar - se for preciso - a fig. 2 do T&D anterior, para recordar as posições relativas dos conjuntos de contatos elétricos internos do Módulo, mas É PROIBIDO OLHAR A FIG. 5 DO PRESENTE TRUQUES & DICAS!

Observem que a montagem experimental do circuito não precisa, obrigatoriamente, ser feita na disposição sugerida na fig. 5, já que admite dezenas de outros arranjos "físicos" sobre a Matriz de Contatos...! Experimentar tais variações e suas possibilidades também constitui exercício bastante válido para se "pegar" a prática necessária à perfeita utilização das Matrizes de Contatos!

Dai pra frente, "o céu é o limite"! Em muito pouco tempo o "Aluno" estará apto a implementar, com rapidez e segurança, circuitos muito mais complexos, com grande número de componentes (Integrados, inclusive...), fazendo uso prolongado e útil da sua Matriz de Contatos, tanto na presente fase de puro aprendizado, quanto na sua futura (assim esperamos...) vida profissional, na área!

Lembrar ainda que embora a Matriz de Contatos seja ótima para a comprovação de circuitos já existentes, em esquema, nas Revistas, Livros, etc., ela é melhor ainda nas fases iniciais de desenvolvimento de circuitos originais, ou seja: quando o "Aluno" se sentir suficientemente confiante para criar, projetar seus próprios circuitos! As muito amplas possibilidades e facilidades de modificação, teste e experimentação fazem com que a atividade de prototipagem vire uma verdadeira "brincadeira", com a Matriz... Vão nessa!

•••••

PARA ANUNCIAR LIGUE
(011) 223-2037



TOTAL ASSISTÊNCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA EM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO EM GERAL



Atendemos todas as
marcas e equipamentos



Apresente este anúncio e receba
um desconto especial



- Peças originais
- Garantia de 6 meses
- Técnicos especializados
- Laboratórios próprios



ICCEL COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS
DE MEDIÇÃO LTDA.

DEPTO COMERCIAL/ASSIST. TÉCNICA
Rua Aurélio, 980 - Lapa
05046 - São Paulo SP
Fones: (011) 871-4755 Fax: (011) 65-2094
Tlx: 11-83050 ICEU BR

CURSO PAL-M PRÁTICA DE CONSERTOS

POR CORRESPONDÊNCIA OU
FREQUÊNCIA, COM APOSTILAS E
FITAS K-7. MÉTODO PROFESSOR
EM SUA CASA.

INÉDITO NO BRASIL!!!!

VOCÊ ACOMPANHA AS LIÇÕES
COM O GRAVADOR, TUDO COM
EXPLICAÇÕES DO PROFESSOR.
AULAS PRÁTICAS, VOCÊ APRENDE
A CONSERTAR MESMO. CONSULTAS
NA ESCOLA COM OS PROFESSORES.

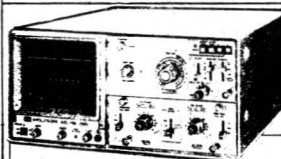
- BÁSICO RÁDIO SOM
- TVPB COMPLETO
- TV EM CORES COMPLETO
- VÍDEO K7 COMPLETO
- APRENDA MONTANDO

"LANÇAMENTO"

INFORME-SE: CX. POSTAL 12207
CEP: 02098-970
SANTANA - SP
OU TEL. (011) 299-4141

LCV INSTRUMENTOS

ATENDEMOS A TODO O BRASIL



SEU
INSTRUMENTO
PODE ESTAR
EM PROMOÇÃO!
DISQUE
DESCONTO

OSCIOSCÓPIO 20MHZ
US\$ 730,00 (COMERCIAL)
GARANTIA DE 1 ANO

PESQUISADOR DE SOM
PS25P

TEMOS TUDO
O QUE VOCÊ
PRECISA PARA
A SUA OFICINA
LIGUE:

(011) 222 0237
(011) 223 6707



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.

PROVADOR RECUPERADOR
DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de
cada canhão do cinescópio em
prova e reativá-lo

GERADOR DE BARRAS
GBS1



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

HM-102BZ



Teste de Continuidade
Escala em dB
Teste em Bateria

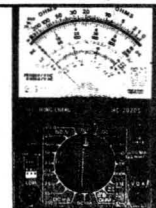
2.5/10/50/250/1000V
± 4% Fundo de escala

10/50/250/1000V
± 5% Fundo de escala

5mA/50/500mA/10A
± 4% Fundo de escala

10MΩ

HC-2020S



Teste de Transistor

0.1/2.5/10/50/250/1000V
20KΩ/VDC
± 3% Fundo de escala

10/50/250/1000V
8KΩ/VAC
± 4% Fundo de escala

50μA/2.5/25/250mA/10A
± 3% Fundo de escala

20MΩ

→ (011) 223 6707 →
→ (011) 222 0237 →

MAIS DE 200 KITS A SUA ESCOLHA.

A MELHOR MANEIRA DE APRENDER ELETRÔNICA: PRATICANDO!

JOGOS ELETRÔNICOS & BRINQUEDOS

- **ROBÔ RESPONDEDOZ (04041-APE)** - Responde o "bip-bip" temporizado ao seu assobio ou falado. Só o módulo. 900.000,00
- **PERLÂMPIO PERPÉTUO (01905-APE)** - Aciona automaticamente no escuro (pilha LED). Baíxíssimo consumo de pilhas. PARA INCIANTES. 380.000,00
- **TIRO AO ALVO ELETRÔNICO (02406-APE)** - Brinquedo avançado. Só o módulo eletrônico (pistola e alvo). PARA INCIANTES. 900.000,00
- **PISTOLA ESPACIAL (04009-APE)** - Efeitos sonoros/visuais realistas comandados por "toques". Só o módulo eletrônico (adaptável a brinquedos já existentes). PARA INCIANTES. 510.000,00
- **GRILLO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (06814-APE)** - "Inseto robô" imitação perfeita do som e do "comportamento" de um grilo real. Adornado automaticamente pela escuridão. É inquebrado, inedito e fascinante! 900.000,00
- **POLTERGEIST "O PROJETO" (07014-APE)** - "Fantasma Eletrônico"? "Alma Penada Movida a Pilha"? Não! É o POLTERGEIST (mistro de "Lâmpada de Aladin" e "Calça de Pandora") Fantástico brinquedo. Inédito! 1.000.000,00
- **MIM-LABIRINTO ELETRÔNICO (07715-APE)** - Jogo divertido e emocionante! Pouquíssimas peças! Mini-montagem. PARA INCIANTES. 210.000,00
- **TELEFONE DE URGÊNCIA (07916-APE)** - Intercomunicador bilateral. Oferece o sinal de chamada. Incrível brinquedo (KIT = 2 unidades/módulos). 1.700.000,00
- **CALEIDOSCÓPIO ELETRÔNICO (08118-APE)** - Incriveis imagens luminosas, coloridas e dinâmicas, em "simetria infinita", em um simples toque de dedo! Fantástico p/feira de Ciências e atividades correlatas! Só o módulo eletrônico. 520.000,00
- **POLETO II (08517-APE)** - Jogo completo o modelo "mê" e 10 LEDs em padrão circular acionado por toque, efeito temporizado, decelamento automático da velocidade, simulação sonora e resultado aleatório! 1.170.000,00
- **RESADONIA ELETRÔNICA (08717-APE)** - Módulo fácil de montar, reproduz "risadas", "soluços", "cacarejos" e outros sons. Um achado p/lo hobbysta brincalhão! Fácil de montar e "modificar". 1.365.000,00
- **SAXOFONIA ELETRÔNICA (09118-APE)** - Mini-instrumento musical (brinquedo "mê"). Som diferente e marcante. Chaveiro opcional. Fácil montagem e "execução"! 1.420.000,00
- **BASTÃO MÁGICO (09418-APE)** - Brinquedo moderníssimo adorado p/que da mão. Efeitos áudio/visuais idênticos aos de produtos comerciais importados! As crianças adoram! 510.000,00
- **ROLETA RUSSA (10720-APE)** - Jogo de até 3 participantes! Emocionantes efeitos áudio/visuais. Fácil de montar, gostoso de jogar. PARA INCIANTES. 1.280.000,00
- **LÂMPADA MÁGICA (10821-APE)** - Incrive! Acende com um fôlego a "apaga com um sopro" (simulado). Fantástico "truque eletrônico", fácil de realizar. PARA INCIANTES. 490.000,00
- **FUZZERAMA PORTÁTIL (12724-APE)** - Tiro-ao-alvo eletrônico "de bolso", com efeitos áudio-visuais e inovadores sensores táteis! Emocionante e "cheio" de manifestações interessantes, apenas encontradas em games muito mais caros! Dedicado ao hobbysta infante e ao amante de jogos eletrônicos portáteis. 1.130.000,00
- **PINTO NA MÃO (12924-APE)** - Mini-montagem ideal p/nciantes. Comportamento idêntico ao "pinto" comercial, que "pita" 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! 640.000,00
- **DADO ELETRÔNICO DE TOQUE (13024-APE)** - Sorteador automático (da 1 a 6) acionado por toque, alimentado pela rede C.A. (sem pilha). Pode ser usado independentemente, ou como "apoio" a inúmeros outros jogos. Fácil montagem. 550.000,00
- **JOGO CACA-NIQUEIS (14226-APE)** - Portátil, imita as famosas máquinas dos cassinos americanos e uruguaios! Indicadores aleatórios por 3 LEDs multicores (inclui efeito sonoro acompanhando as "jogadas"). Gostoso de montar e brincar! 1.070.000,00
- **CACADOR DE DUENDES (15227-APE)** - Um Super-Brinquedo Eletrônico, com "TSCA" e "DUENDE", uma espécie de "tesouro-de-ouvido", sofisticado, onde o "DUENDE" deve ser encontrado pelo "CACADOR" que utiliza a "TSCA" para detectá-lo! Manifestações sonoras e visuais interessantes e realistas (o DUENDE dá "marreladas" e "placa os olhos" luminosos, quando "ouve" a TSCA). Ideal para Hobbystas brincalhões. 1.730.000,00
- **BATALHA ESPACIAL (17725-APE)** - Um display a leds indica a cada lance da batalha, se o disparo dos fasers foi na "moeda". 1.120.000,00
- **PINTO AUTOMÁTICO (17835-APE)** - Pita automaticamente a longos intervalos regulares - controlado por sensíveis interruptores de toque. 1.240.000,00
- **RODOLANDO TRIZ-ZO (18437-APE)** - Para principiantes. Escuta os sons à sua volta e reage piscando seus três olhos luminosos. 740.000,00
- **CASA DE SURPRESA (19028-APE)** - Introduzida em uma caixa e se abre por um "bereta" (esse recebe uma ou duas centenas de vozes "indistintas" nas mãos. Alimentação 9 volts. 2.210.000,00
- **PERILOSO PENTELO (20041-APE)** - Um circuito para "encher o saco" imita, com incrível fidelidade, o "canto" de um

ATENÇÃO!

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

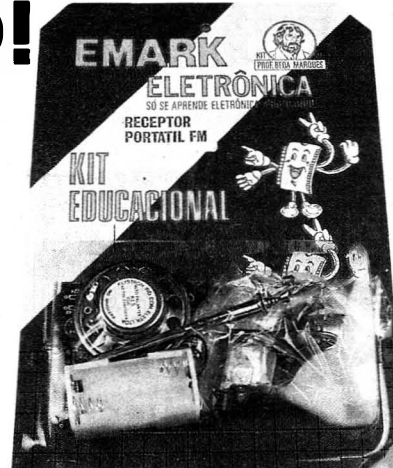
pernilongo noturno, acionado automaticamente pela escuridão (de dia, fica "quietinho"...), ideal para "penteleir" aquele irmão mais velho, "chato" (ele merece...), Aliment. p/pilhas (6V) só consumo írrisório, pode ser "deixado ligado" durante meses - completo. 1.220.000,00

• **TESOURINHO (20043-APE)** - Gostosa brincadeira eletrônica, baseada em rigorosos fatos científicos. Verdadeiro "medidor de tensão", capaz de analisar (e indicar, numa barra de LEDs), o tamanho de palito entre um casal "cotado", - impressionável para animar festas e reuniões! Um "medidor de amor", capaz de incentivar (ou de "derubar", 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. 610.000,00

• **PULSARIA 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/pilha e pilhas. Só o módulo eletrônico. 4.410.000,00

EFEITOS LUMINOSOS (LUZES RÍTMICAS, SEQUENCIAIS OU COMPLEXAS)

- **SIMPLES MULTIPISCA (01204-APE)** - Efeito alternante tipo "porta de Drive In" c/6 LEDs. Ideal PARA INCIANTES. 290.000,00
- **TRI-SEQUENCIAL DE POTÊNCIA, ECONOMICA (03309-APE)** - Três canais, velocidade ajustável, bi-tensão (110-220). Até 600W ou até 1200W p/canal. Acionamento em Onda Completa. 2.210.000,00
- **SEQUENCIAL 4V (04310-APE)** - Efeito luminoso automático e inédito c/5 LEDs especiais ("vai verde volta vermelho")! Ótimo PARA INCIANTES. 770.000,00
- **SENSITIVIDADE DE POTÊNCIA (04410-APE)** - Luz rítmica profissional de alta potência (800W em 110 ou 1600W em 220). Sensibilidade ajustável, acoplável desde a um simples "radinho" até amplif. de mais de 100W. 900.000,00
- **EFEITO MALUQUETE (05812-APE)** - Três cores lumin. sequencialmente geradas no mesmo LED! Bonito, "maluco", diferencial. Montagem simplíssima. Ideal PARA PRINCIPANTES. 380.000,00
- **PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (05912-APE)** - Múltiplas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga da noite), econômico, fácil de instalar. Potência (400W em 110 ou 800W em 220). P/âmpadas incandescentes. 1.130.000,00
- **SUPER-PISCA 10 LEDs (07114-APE)** - Simplesmente de montar e utilizar, aciona até 10 LEDs (incluídos no KIT) simultaneamente. Diversas aplicações em sinalização, modelismo, brinquedos, etc. Especial PARA INCIANTES. 510.000,00
- **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 PRINCIPANTES. 890.000,00
- **PISCA 2 LEDs (PLD2)** - "Flip-flop" alternante, placa elementar para hobbysta INCIANTE! Fácil! 325.000,00
- **EFEITO SUPER-MÁQUINA (0148-ANT)** - São 7 LEDs em efeito "abre-fecho", dinâmico, "hipnótico", super-diferen-



- **NATALUX (KVO7)** - Super-pisca de potência p/âmpadas incandescentes c/velocidade regulável, 500W em 110 ou 1000W em 220 (até 200 lâmpadas de 5W). 1.120.000,00
- **FOGO ELETRÔNICO - EFEITO "TREM-TREM" (09718-APE)** - Efeito visual capaz de controlar 200W em 110 ou 400W em 220, simulando as "ondações" e "tremulações" de uma locomotiva. Vitrines, "lareiras" elétricas, efeitos em teatro ou gravação de vídeo "MIM" aplicações! Montagem muito fácil. 590.000,00
- **LED EFEITO GALÁXIA (10320-APE)** - Fantástico efeito luminoso c/LEDs ("contra-expande") dinâmico e inédito! Display c/13 LEDs. Ideal PARA INCIANTES. 690.000,00
- **SINALIZADOR A LEDS UNIVERSAL (C.A.C.C.) (11622-APE)** - Versatíssimo, pode ser alimentado p/C.A. (110-220) ou por 12 V.C.C. 15 LEDs coloridos a 3 Hz. Avisos, sinalizações, enfeites, chariz p/vitrines, aplicações automotivas, brinquedos, etc. C/simples adaptação, o circuito "vira" fonte de alimentação 12V p/ baliza correntel Fantástico p/hobbystas juramentados. 490.000,00
- **EFEITO ARCO-ÍRIS (15728-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 dinâmica e "hipnótica"! Ideal para principiantes. 1.130.000,00
- **ÁRVORE AUTOMÁTICA (17003-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 de carro! Fantástico "enfeite luminoso" de época. 1.130.000,00
- **OSCULOCÓPIO EXPERIMENTAL (ESTADO SÓLIDO) (18328-APE)** - Fantástica montagem p/hobbysta avançado, c/display matriciado de 64 LEDs! Funciona pelos mesmos princípios de um osciloscópio c/ruído de raios catódicos, mostrando a "imagem" de formas, de ondas, sinais, pulsos, etc. (limitados às frequências de áudio, em baixa resolução visual). Pode ser usado como indicações "sérias" de medição e avaliação, ou como interessante gerador de imagens a partir de saídas de som diversas (Rádio Gravador, Amplificador, etc.). Sucesso "garantido" em Feiras de Ciência! 3.510.000,00
- **TRI-PISCA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL-BAIXO CUSTO) (17291-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, dançarinas, etc. 1.730.000,00
- **PISCA-LED DE POTÊNCIA (20542-APE)** - "Relé" alternante de estado sólido, aciona, sob 3 Hz, nada menos que 30 LEDs! Aliment. p/12 VCC x 1A (aceita também 6 ou 9V). "Mê" e uma "aplicações práticas, em avisos, propaganda, vitrines, decorações, maquetes, brinquedos, etc. Montagem fácil! 770.000,00
- **BARRA-PISCA (21448-APE)** - Elementar e super-fácil multipiscas, ideal p/nciantes! 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. 270.000,00

EFEITOS E HONORÁRIOS GERAÇÃO DE COMPLEXOS

- **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (028/07-APE)** - Sirene nítida e extremamente penetrante, modelo "Polícia", montagem facílima, ideal para PRINCIPANTES. 790.000,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (031/08-APE)** - "MIM" melodias e efeitos, totalmente programáveis, infinitas possibilidades em sons sonoros, ideal para Hobbyists. 1.030.000,00
- **PASSARINHO AUTOMÁTICO (052/11-APE)** - Portátil, imitação do gorgoleio de um pássaro real, para e volta a cantar automaticamente num ritmo extremamente realista "Engana" até os passarinhos de galinha... 1.560.000,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 5313 (068/17-APE)** - Contém uma melodia já memorizada e programada, Facílima montagem e múltiplas aplicações: Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica, Facílima montagem (Aliment. 3V - duas pilhas poa). 1.480.000,00
- **CAIXINHA DE 7 MÚSICAS (174/03-APE)** - Contém 7 melodias já memorizadas e programadas, Facílima montagem e várias aplicações (pela ordem de inserção na memória do Integrado: 1 - Home, Sweet Home, 2 - Oh! Susanna, 3 - Whispering Hope, 4 - Dreaming of Home and Mother, 5 - Oh! My Darling Clementine, 6 - Beautiful Dreamer, 7 - Red River Valley). SOB CONSULTA
- **MÓDULO GERADOR DE SONS COMPLEXOS (096/11-APE)** - Funcionando em conjunto com o "chip" de um chavrelino "sonoro", proporcionando 8 sons ultra-realistas (pistolas, bombas, metralhadoras, "armas espaciais", etc.), acionáveis p/ comandos individuais manuais ou eletrônicos os mais diversos. Adaptável como campainha residencial "diferente", em brinquedos, alarmes, buzinas, etc. "Segredo" de APE, agora revelado! Completo SOB CONSULTA

CONTROLES REMOTOS COMANDO POR SENSOREAMENTO E DETETORES

- **CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (001/01-APE)** - Super-versátil, saída p/relé p/cargas de C.A. ou C.C. (1 canal/inst. - ant.). 1.740.000,00
- **CONTROLE REMOTO SÔNICO (101/03-APE)** - Sintonizado, ideal p/brinquedos, alcance local, cargas de C.A. ou C.C. 1.600.000,00
- **SIMPLES RADIOCONTROLE (015/04-APE)** - Controle remoto monocanal temporizado p/cargas C.A. (800W) com alcance, trabalha acoplado a receptor FM. 1.440.000,00
- **RADIOCONTROLE MONOCANAL (022/06-APE)** - Completo e autônomo, controle remoto tipo "liga-desliga". Alcance 10 a 100m. Fácil ajuste e utilização. 2.250.000,00
- **CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (026/07-APE)** - Tipo liga ou desliga cargas de potência acionada pela voz. Super-sensível, temporizada. 1.160.000,00
- **SÓCO-RADAR INFRA-VERMELHO (035/08-APE)** - Módulo de sensoramento ativo multi-aplicável (residência, comércio, indústria), funciona mesmo no escuro total. 1.970.000,00
- **DETECTOR DE METAIS (047/10-APE)** - Indica presença de metais enterrados/embutidos em paredes, útil/sensível p/ utilidades profissionais ou caça-tesouro. 1.140.000,00
- **CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (054/12-APE)** - Comando sem fio p/ aparelhos/dispositivos com alcance moderado. Direcional, prático, ideal para hobbyistas. Feita de Círculos, etc. 2.950.000,00
- **MÓDULO TERMOMÉTRICO DE PRECISÃO (059/19-APE)** - Termômetro eletrônico preciso/sensível, faixa até 100° Laboratórios, controles industriais, estufas, chuveiros, aquários, etc. Pode ser acoplado a multímetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro p/curto. 990.000,00
- **CHAVE ELÉTRICA-MAGNÉTICA SEM FIO (069/19-APE)** - Acionamento p/ "chave" portátil e personalizada em campo de atuação curto. Abre/fecha porta de residência ou veículo e "mim" outras aplicações. Saída por relé, comanda cargas alta potência. 1.790.000,00
- **CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO (112/21-APE)** - Alcance 2 a 7m, sensível, versátil, 6 a 12V. C/ saída C.A. até 1A (acoplável a relé opcional). Acionamento p/ simples lâmpada de mão. Multi-aplicável, ideal para hobbyistas. 1.790.000,00
- **MÓDULO SENSOR DE IMPACTO MULTI-USE (131/21-APE)** - "Sente" batidas, vibrações, movimentos bruscos, etc., contra sólidos. Múltiplas aplicações. Saída temporizada por relé (cargas de potência). 1.140.000,00
- **CONTADOR-DESCONTADOR DIGITAL DE PASSAGEM (117/22-APE)** - Multi-aplicável p/ pessoas, objetos, carros, etc. Display até "99". Soma o que entra e subtrai o que sai. Dotado de relé, funciona com barreira ótica dupla e sensível, utilização PROFISSIONAL. 3.950.000,00
- **SUPER CONTROLE-REMOTO INFRA-VERMELHO - 9 CANAIS (133/25-APE)** - Módulo completo (transmissor portátil mais receptor, 9 canais sequenciais e progressivos) dotado também de "resetamento" remoto (faz "em aberto", acionando inúmeros tipos de drivers ou interfaciamentos de potência p/ qualquer tipo de carga C.A. ou C.C.). 2.870.000,00
- **CAÇA-TESOURO (DETECTOR DE METAIS) (137/25-APE)** - Sensível e fácil de utilizar, indicação por instrumento (galvanômetro ou V.U.). Múltiplas aplicações "aventureiras" ou sérias. 1.220.000,00
- **CHAVE SECRETA RESISTIVA (152/28-APE)** - Segredo, inviolável e personalizado, na forma de uma "mini-chave" embutida num plugue comum (P2 ou P1). Permite o acionamento de cargas de até 10A (CC) ou até 1200W (CA), através de potente relé de saída. O "segredo" (um simples resistor) pode ser modificado a vontade. Exclusivo, indócil item de segurança. 1.010.000,00
- **SUPER DETECTOR DE METAIS (160/28-APE)** - Módulo mais sensível, totalmente transistorizado (indicação por galvanômetro). 2.940.000,00
- **SENSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/APROXIMAÇÃO (197/41-APE)** - Eficiente, sensível (um único ajuste permite adequar a vários tamanhos de superfícies metálicas sensoras) e com saída potente, por relé (inclui no KIT). Totalmente transistorizado, trabalha sob 12 VCC (apenas 100mA) e pode ser usado em veículos, em alarmes domésticos, em aparelhos comerciais (indústria, instalação facílima - Completo. 950.000,00
- **AUDI-CHAVE MULTI-USE (216/45-APE)** - Interruptor de CC, boa Potência (6 a 12V x 1A) acionável por ruídos ambientais ou pela voz humana, muito versátil e multi-aplicável. Pode comandar fa-

clivando qualquer aparelho, circuito ou dispositivo eletro-eletrônico (que trilhava na faixa de Tensão/Corrente indicada). Com a simples conexão do um relé (opcional, não fornecido no KIT), a Potência de controle poderá ser grandemente aumentada. Ideal para Experimentadores, Hobbyistas "avancados". Módulo eletrônico básico completo. 590.000,00

• **DETECTOR DE CAMPOS ELÉTRICO-MAGNÉTICOS (222/44-APE)** - Sensível à presença de campos oscilantes ou pulsados (pode detectar também campos estáticos, pela rápida movimentação do sensor) / indicação por LED, Aliment. bat. 9V. Parte eletrônica completa (não inclui formas especiais p/ bobina ou suas variações). 1.860.000,00

ALARMES E ITENS DE SEGURANÇA

- **ALARME DE PRESEÇA OU PASSAGEM (007/02-APE)** - "Radar Ótico" sensível, fácil instalação. Aviso por "bip" temporizado. 1.510.000,00
- **ALARME DE PORTA SUPER-ECONOMIA (008/03-APE)** - Proteção simples e eficiente p/ portas, janelas, vitrines, etc. Ideal PARA INCIANTES. 910.000,00
- **GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (013/04-APE)** - Controla e grava chamadas acoplado a um gravador comum. Projeto "segredo". 1.010.000,00
- **ALARME/SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORIZADO (016/05-APE)** - "Radar Capacitivo" sensível, temporizado, c/ saída potente p/cargas até 10A. (1000W em 110 ou 2000W em 220), c/ relé. 1.140.000,00
- **ALARME DE MAÇANETA (029/07-APE)** - Proteção e segurança, acionado p/ toque da mão (mesmo c/ luva). Montagem, ajuste e instalação facílimas. 770.000,00
- **BARREIRA ÓTICA AUTOMÁTICA (036/09-APE)** - clonado p/ "quebra de feixe", opera c/ luz visível. Sensibilidade automática (sem ajustes). Saída temporizada c/ relé p/cargas de potência (até 10A em C.C. ou até 2000W em C.A.). 1.055.000,00
- **LUMINADOR DE EMERGÊNCIA (037/09-APE)** - Automático, estado sólido, acionamento instantâneo em caso de black-out. Bateria automática, alimentação p/ bateria. 550.000,00
- **RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUME TRUQUE) (051/11-APE)** - Controla e detecta movimentos em raio de volume ambiental (sala, passagem, entrada, int. de veículo, etc.). Fácil de montar e instalar. 2.030.000,00
- **MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (055/12-APE)** - Profissional e completa linha c/ calhas de sensoramento (um temporizado p/ entrada e saída). Saídas operacionais de potência p/ qualquer dispositivo existente. Alimentação 112/20 VCA e/ou bateria 12V. Inclui carregador automático interno. Todos sensores/controles/funcões monitorados por LEDs. 4.230.000,00
- **SUPER-SIRENE ALARME (057/12-APE)** - Módulo c/ Potência (até 50W), som "onitulado" e penetrante. Ideal p/ alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Pequeno tamanho e som forte. 690.000,00
- **ESPÃO TELEFÔNICO (061/13-APE)** - Basta ligar o nº do telefone controlado p/ ouvir tudo o que se passa "lá". Temporizado, secreto, p/ diversas aplicações: segurança, espionagem, vigilância, "batalha" eletrônica, etc.). Fácil de acoplar a linha telefônica. 1.400.000,00
- **ALARME OU INTERRUPTOR SENSÍVEL AO TOQUE (065/13-APE)** - Liga cargas de C.A. até 200W em 110 ou 400W em 220. Um toque de dedo! Sensível e multi-aplicável, ideal PARA INCIANTES. 510.000,00
- **MICRO-AMPLIFICADOR ESPÃO (067/14-APE)** - Inclui desenvolvimento, super-sensível, módulo de segurança, espionagem, etc. ou como "televisão acústica". Util também para naturalistas, observadores de pássaros e estudantes de animais. Inclui microfone super-mini. 860.000,00
- **MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (080/16-APE)** - Acoplado a linha telefônica, sua alimentação transmite p/ receptor FM próximo toda conversação. Ideal para espionagem e vigilância. 290.000,00
- **ALARME MACANETA C.A. (092/16-APE)** - Mini-módulo p/ controle de portas e passagens. Utilíssimo p/ segurança localizada. Adiona cargas de C.A. (até 300W) funciona 110/220V. 510.000,00
- **SUPER SENTE-GENTE (098/19-APE)** - "Vigia Eletrônica" p/ monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas. "Radar Ótico" sensível, multi-aplicável em instalação de segurança. 1.300.000,00
- **MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (101/19-APE)** - Pequeno no tamanho, grande no desempenho. Ideal p/ controle de vitrines, passagens, portas, calhas registradoras, etc. Canais N.I. e N.A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem e instalação fáceis. 1.010.000,00
- **ALARME DE TOQUE/APROXIMAÇÃO, TEMPORIZADO (104/26-APE)** - Exclusivamente p/ fechaduras/maçanetas METÁLICAS, instaladas em portas NÃO METÁLICAS. Alarme sonoro forte, instantâneo ou temporizado (a escolha, p/ chaveamento) / controle de sensibilidade. Respeito ao toque um intruso sobre a maçaneta, mesmo que a pessoa esteja usando luvas. 1.240.000,00
- **MÓDULO DE MEMÓRIA P/ LINK TEMPORIZADO DA "MACARE" (148/27-APE)** - Complemento final para a MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (APE nº 12). Permite a memorização da violação da entrada controlada pelo link temporizado, incrementando muito a segurança do sistema original. Fácil de acoplar à "MACARE" e de instalar ("alimenta-se" da própria CENTRAL). 510.000,00
- **CHAVE ÓTICA PERSONALIZADA (150/27-APE)** - Mód. de segurança com "chave" e "fechadura" funcionando por sinal ótico codificado em luz visível. Ideal p/ abertura de portas, ligação de alarmes ou dispositivos, acessos a maquinários ou dispositivos apenas a pessoa autorizada. "Chave" portátil e "fechadura" alimentada por pilha ou fonte, capaz de acionar cargas de CC ou de até 1200W em 10A. 1.740.000,00
- **SUPER-BARRERA DE SEGURANÇA INFRA-VERMELHO (154/28-APE)** - Completo sistema com "central" e módulos optoeletrônicos específicos de longo alcance (barreiras de até dezenas de metros, em condições ideais). Admite ampliação no número de barreiras 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. 1.620.000,00
- **SIRENE DE 3 TONS - Módulo eletrônico "Fum-fum-fum" ao per-potente chavamento p/ 3 sirenes diferentes 510.000,00**
- **RELÉ ELETRÔNICO GRAVAÇÃO TELEFÔNICA (171/37-APE)** - Não usa relé, não precisa de alimentação "própria", pode ser embutida dentro da caixa do mini-gravador. 270.000,00
- **ALARME INDUSTRIAL DE NÃO POTACÃO (176/34-APE)** - Emite um aviso sonoro quando sente a queda na rotação de motores, volantes, polias ou engranagens. Ideal p/ quem opera máquinas tipo "hora" ou "minuto". 1.740.000,00
- **PORTOIRO AUTOMÁTICO (183/37-APE)** - Um verdadeiro mordomo-robô, vigia, cortez. 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. 2.590.000,00
- **ALARME LOCALIZADO CAMERÓRIA (PI SENSORES MAJ) (185/38-APE)** - Ideal p/ controle/vigilância de Postal, etc. Uma vez disparado, permanece nesse estado. Com relé, sirene, incorporada - 6 Volts. 1.120.000,00
- **PODEROSA SIRENE "DI-DÁ" (208/42-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 sirenes de bombeiros, tipo "di-dá-dá"). Tamanho pequeno, podendo ser acoplado nas "costas" do próprio projetor de som (corrente eletromagnética de 2 a 4 ohms, NÃO incluída no KIT). 690.000,00
- **BARREIRA INFRA-VERMELHO PROFISSIONAL (211/43-APE)** - Módulo duplo, formado pelo emissor (BIVEP-E) e pelo receptor (BIVEP-R), estabelecendo uma "barreira invisível" de proteção em passagens, portas, 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) / contatos reversíveis, e "pilotoagem" 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 (forte ou bateria, baixo consumo). Ideal para profissionais instaladores de alarmes, etc. Módulos eletrônicos completos (sem partes óticas, lentes, calhas, etc.). 1.030.000,00

UTILIDADES PARA A CASA

- **CAMPAINHA RESIDENCIAL PASSARINHO (005/02-APE)** - "Diferente", temporizada, reproduz o canto de um passarinho. Fácil de instalar, não usa pilhas! 1.740.000,00
- **LIZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (006/02-APE)** - Interruptor c/ rescalço p/ 400W em 110 ou 800W em 220. Sensível, fácil de montar e instalar. 680.000,00
- **INTERCOMUNICADOR (008/03-APE)** - Com fio p/ residência ou local de trabalho, adaptável como "portão eletrônico". Sensível e claro no som. 1.920.000,00
- **LIZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MINUTERA DE TOQUE) (011/03-APE)** - P/ residências, prédios (escadas, corredores, pátios, etc.). 300W em 110 ou 600W para 220. Fácil instalação ou ampliação. 1.300.000,00
- **MASSAGEADOR ELETRÔNICO - ELETO-ESTIMULADOR MUSCULAR (023/06-APE)** - Totalmente ajustável, especial p/ fisioterapia, dores, cansaço, etc. Uso seguro e fácil (recomenda-se a assistência de um profissional). 1.920.000,00
- **SUPER-TEMPERIZADOR (025/06-APE)** - P/ residência, comércio ou indústria, produção de potência 400W em 110 ou 800W em 220. Temporização localmente ajustável ou ampliação. 1.300.000,00
- **SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (030/07-APE)** - Módulo controlador de temperatura p/ aplicações domésticas, profissionais ou industriais. Preciso, confiável e potente. 900.000,00
- **RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (048/11-APE)** - Modo 24 Hrs., display a LEDs de alta luminosidade. Ajustes Individuais p/ horas e minutos. Super-preciso, totalmente com C.A. e C.MOS convencionais (9). 4.780.000,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL "DIM-OM" (062/13-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. 1.030.000,00
- **MICRO-TEMPORIZADOR PORTÁTIL (069/14-APE)** - Preciso, confiável, "de bolso", ajuste, desde 1 minuto até mais de 2 horas (faixa modifiável). Indicação do fim da temporização por "bip". Inúmeras aplicações práticas. 950.000,00
- **IONIZADOR AMBIENTAL (078/16-APE)** - Gerador de fons negativas alimentado p/ C.A. Comprovadas ações benéficas no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super-simples (sem transformador). 1.080.000,00
- **RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (090/19-APE)** - "Imperdível" fusão entre o tradicional e o moderníssimo! Mostrador analógico/digital c/ circular (12 Hrs.) e display numérico central p/ os minutos. O LED "hora" pisca, dinamizando o funcionamento e a visualização, incluindo um fantástico "ligo-ligue", absolutamente surpreendente num relógio digital! Inclui presente p/ Voz mesmo ou paga algum de quem gosta. 4.230.000,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL CARRETEL (093/18-APE)** - Novíssima e exclusiva, simulando o p/teclado de um carrilhão de 3 síns ("rim, dem, dom..."). Facílima montagem e instalação, ideal p/ hobbyistas avançados. SOB CONSULTA
- **TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA (102/28-APE)** - Duplo 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/ tomada de "rotação" (ligada ou desligada durante o período). 2.500.000,00
- **CAMPAINHA DIGITAL P/ TELEFONE (120/23-APE)** - Aliment. pela própria linha telef. Sinal forte diferenciado, economiza extensões e inclui "piloto luminoso" da chamada p/ identificação de linha. 640.000,00
- **MONITOR DE LINHA TELEFÔNICA (126/23-APE)** - Utilíssimo indicador de "linha sendo utilizada" c/ LED piloto! Facílima montagem e instalação. Proporciona comodidade e proteção contra "espolhagens" e congestionamentos. 380.000,00
- **LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE (132/24-APE)** - Liga/desliga lâmpadas comuns (até 200W em 110 e até 400W em 220) a partir do toque de um dedo sobre pequeno sensor metálico (Pode ser usado como "interruptor de parede" ou como comando "meio de fim" em abajur "MIM" outras aplicações, compacto, fácil de montar e instalar). 510.000,00
- **REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (135/25-APE)** - Prolonga a vida de pilhas comuns "Paga-se" a si próprio em pouquíssimo tempo. 400.000,00
- **DIMMER ESCALONADO DE TOQUE - BAIXO CUSTO (148/27-APE)** - Uma alternativa mais simples ao DIMMER DE TOQUE COM MEMÓRIA (APE nº 21). Ideal p/ controle de abajur ou luminária (também pode ser utilizado 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 - até 400W ou 800W de lâmpadas, respectivamente. 1.170.000,00
- **RELÓGIO DIGITAL-ANALÓGICO DE BAIXO CUSTO (161/28-APE)** - Mostrador d/ dois círculos (112 pontos) de LEDs discretos, em cores diferentes para Horas e Minutos (resolução: 5 minutos). Indicação de Hora e Minutos (a intervalos de 5) por "pilotoagem" (os LEDs) correspondentes! Dotado de botão de "acerto rápido" e "bip-pip" de ajuste de clock interno. Funciona independente da rede C.A. (pode ser alimentado p/ pilhas ou baterias). Indócil, o menor custo em um círculo de relógio digital baseado

- em integrados comum 2.130,00,00
- CAMPAINHA RESIDENCIAL MUSICAL (10831-APE)** - Totalmente inédita, harmoniosa melodia já programada em C.I. especial B com o mesmo com um breve toque no "bollo" campainha 110 ou 220VCA. 2.500,00,00
- CAMPAINHA RESIDENCIAL 07 MELÓDIAS (174-833-APE)** - Contém 7 melodias já memorizadas e programadas. Facilidade montagem várias aplicações (pela ordem de inserção na memória do integrado: 1 - Home, Sweet Home, 2 - Oh! Susanna, 3 - Whispering Hope, 4 - Dreaming of Home and Mother, 5 - Oh! My Darling Clementine, 6 - Beautiful Dreamer, 7 - Red River Valley) SOB CONSULTA
- RODÓ JARDINEIRO (18129-APE)** - Detetor de grau de umidade presente na terra. Um LED acusa quando a planta reclama de ausência de água. Funciona com pilhas ou baterias (6 a 9V) 550,00,00
- TESTA-DOLAR (10841-APE)** - Simples e sensível, portátil, verifica o/grande facilidade a autenticidade das notas "verdinhas". Basta apertar um botão e "passar" o sensor sobre a nota, d'um LED indicando a presença do "fio magnético" autenticador da dita nota! Aliment. p/pilhas (3V) - Completo 1.200,00,00
- SINETA ELETRÔNICA - CAMPAINHA RESIDENCIAL OU TELEFONE (20242-APE)** - Solicitado e moderno substituto para as velhas e chatas campainhas residenciais (também pode funcionar como "sinal de extensão" para chamadas telefônicas). Energia diretamente pela C.A. (ou pela linha telefônica), não usa pilhas ou baterias! Completo 1.350,00,00
- EXCITADOR MUSCULAR (MASSAGEADOR ELETRÔNICO II) (20442-APE)** - Versão atualizada de um best-seller (Massageador 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 eletrônico completa 1.510,00,00

MEDIÇÃO & TESTES (INSTRUMENTOS DE BANCADA)

- MIS-GERADOR DE BARRAS PIVY (00301-APE)** - Práticos, amadores e estudantes (barras horizontais preto & branco). Simplesíssimo de montar e operar 325,00,00
- MICRO TESTE UNIVERSAL P/TRANSISTORES (03308-APE)** - Prototista avançado e estudante. Montagem e utilização simples e segura! 690,00,00
- MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (04610-APE)** - Instrumento obrigatório na bancada do hobbyista. "Testa ludo", simples, eficiente, fácil de montar e usar! 510,00,00
- DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (05041-APE)** - Mini-montagem, Display funcional e completo, feito a partir de 10 transistores. PARA PRINCIPANTES 235,00,00
- MIS-ELIMINADOR DE RUÍZAS (06417-APE)** - Mini-fonte p/bancada, com aplicações gerais (sem fio) na alimentação, pequenos circuitos, projetos, dispositivos ou aparelhos sob corrente nominal (até 50 mA). Salda em 3, 6, 9 ou 12V opcionais. "Pagassa" economia de pilhas! 400,00,00
- TESTA TRANSISTOR NO CIRCUITO (09218-APE)** - Valioso instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito! Ideal para estudantes e técnicos 730,00,00
- SEQUELUMINATOR DE SINUS CAMPAINHADOR L. BANCADA (09518-APE)** - Versátil! Completo instrumento p/ testes e acionamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (ou mesmo RF, modulada). Imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado! 1.300,00,00
- FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (0-12V x 1-2A) (10019-APE)** - P/bancada do estudante ou técnico, Confiável, simples, precisa, excelente regulação e estabilidade. Salda continuamente ajuste em "0" e "12V". Fornece saída de 100mA 2.350,00,00
- PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS (024-ANT)** - Testa rapidez e segurança, indicando o estado p/LEDs. Ideal p/hobbyista avançado 570,00,00
- WATTMETRO PROFSSIONAL (11422-APE)** - Teste dinâmico de potência d'amplificadores. Gira um sinal "silencioso" e mede a wattagem (indicada em barra de LEDs "thargraph") RMS. Ideal PARA PROFISSIONAIS e instaladores 3.380,00,00
- MÓDULO CAPACÍMETRO MULTITESTE (119-APE)** - Transforma seu multíteste num eficiente e confiável CAPACÍMETRO (também pode ser montado como unidade independente, d'energia de um galvanômetro). Multifunção, boa precisão e fácil "leitura". Não pode faltar na bancada do estudante ou amador avançado! 800,00,00
- MICRO-TESTE C.C. (122-APE)** - Utilíssimo p/eletricitistas, instaladores e p/uso doméstico. Ferramenta p/hobbyista que gosta de fazer manutenções no LA! Simples, barato, portátil e confiável (Mini-Montagem, principiantes) 210,00,00
- MÓDULO FREQUENCIETRO P/MULTITESTE (14727-APE)** - Permite utilizar o seu multíteste analógico como prático frequencímetro de áudio (4 faixas, até 100KHz), boa precisão e confiabilidade. Entrada de alta sensibilidade e proteção até 100W. Também pode ser usado como unidade independente (com um opcional miliamperímetro de 0-1mA incorporado). Aliment. p/bat. 9V. Ideal p/estudante ou técnico iniciante 950,00,00
- MÓDULO UNIVERSAL DE MEDIÇÃO DIGITAL (15822-APE)** - Versátil e multi-aplicável módulo DPM d'3 dígitos (display de LEDs, 7 segmentos), alcance básico de 1V, indicação automática de sobrecarga e de polaridade Invertida, entrada de medição super-protetida, alimentação 9VCC (6 a 12). Facilmente adaptável p/funcionar na leitura de tensões, correntes, resistências, potência, frequência, temperatura, etc. Inclui acesso p/chaveamento de ponto decimal. Montagem e ajustes (calibração) fáceis! 3.640,00,00
- TESTADOR P/CRISTAIS OSCILADORES (16229-APE)** - Verifica e indica seguramente o "estado" de cristais osciladores de frequência (fundamental até 30 MHz) d'indicação por LED. Ideal para montadores de aparelhagem p/"PX" e "PY". Portátil, permite o teste do cristal no próprio local de compra 595,00,00
- SUPER-FONTE REGULADA (12V - 5A) (18820-APE)** - Fonte "padrão", regulada, estabilizada, baixíssimo ripple. Ideal p/bancada ou p/alimentação de toca-fitas, PX, monitores de TV. Excelente desempenho e alta potência 4.960,00,00
- MIS-BUJETOR DE SINUS (18136-APE)** - Pequeno, mas eficiente, alimentado por 2 pilhinhas, gera sinais desde a faixa de Áudio, até a casa dos megahertz 730,00,00
- MICRO-PROVADOR DINÂMICO P/TRANSISTORES (21744-APE)** - Simples e efetivo, indica "num piscar de olhos", estado, polaridade e terminal do transistor sob teste! Válido p/transistores comuns e com indicação sonora, chaveamento e utilização super-fáceis. Imprescindível na bancada do iniciante ou estudante. Aliment. pilhas (3V). Módulo eletrônico completo 930,00,00

CARRO E MOTO

- ALARME DE BALANÇO P/CAIRO OU MOTO (02106-APE)** - Sensível, d'aparo temporizado/internamente da buzina (6 ou 12V) c/sensor especial 1.300,00,00
- CARREGADOR PROFSSIONAL DE BATERIA (04109-APE)** - Especial p/bateria e acumuladores automotivos (chumbo/ácido) 12V. Automático, proteção e bateria, monitorado p/LEDs, PROFSSIONAL (não acompanha o trafo) 1.270,00,00
- CONVERSOR 12V PARA 6V (05612-APE)** - Pequeno e fácil de instalar. Fornece 6 ou 9V regulados e estabilizados, alimentação p/12V normal do carro. Corrente 1A 280,00,00
- AMPLIFICADOR ESTEREO (100W) P/AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS - "AMPLIFICAR BEK" (06313-APE)** - Booster de áudio, alta potência, alta fidelidade, baixa distorção. Especial p/uso automotivo. Montagem/instalação fáceis 1.340,00,00
- COMANDO SECRETO MAGNÉTICO P/ALARME DE VEÍCULOS (06413-APE)** - Sistema automático seguro p/acionamento e desarmagem de alarmes (ligar/desligar alarme p/comando especial, sifões, s/interruptores mecânicos. Complemento imprescindível p/quem já tem um alarme 810,00,00
- VOLTIMETRO BARGRAPH P/CAIRO (070515-APE)** - Utilíssimo medidor p/painel. Indicação da tensão p/barra de LEDs em arco. Útil também como unidade autônoma em oficinas auto-elétricas. Montagem/instalação/ utilização fáceis 380,00,00
- ALERTA DE RÉ P/VEÍCULO (071015-APE)** - Eficiente, moderno, seguro! Evita e previne acidentes e prejuízos. Montagem/instalação fáceis 510,00,00
- CONVERSOR 12V AC/110-220 VCA (10520-APE)** - Transforma 12 VCC (bat ela carro) em 110-220 VCA (20 a 40W). Excelente módulo de apoio p/sistemas de emergência ou utilização "na estrada", camping, etc 2.420,00,00
- LUZ DE FREIO (BRAKE LIGHT) SUPERMOLINA - inédito, barra de 5 lâmpadas, em d'elto sequencial convergente. Instalação fáclima no carro (só 2 fios). Super segurança p/Você e seu veículo! MONTADO 2.420,00,00**
- BUZINA SUPER-PASSARO P/CAIRO (11522-APE)** - Diferencial Potente! Um "super-plado" que ninguém tem! (não inclui o transdutor). Apenas o módulo eletrônico 1.000,00,00
- LUZ RÍTMICA 10 LEDS - 12 VOLTS (11622-APE)** - Alto rendimento/sensibilidade. Ideal p/acoplamento à saída de som e auto-rádio e toca-fitas. Montagem/instalação super-fáceis 690,00,00
- CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA P/VEÍCULOS (13825-APE)** - Impede que ladrões liguem o carro, mesmo d'ignição direta! Adonada magneticamente e secretamente, com monitoração por LEDs 1.080,00,00
- CONTA GROS BARGRAPH P/CAIRO (14426-APE)** - Melhor análogo/digital de RPMs do motor p/veículo, d'display em barra de 12 LEDs coloridos! Mostrador elegante, am "arco" (modificável). Montagem, instalação e alibração fáceis. Informação e beleza p/o painel do carro! 1.180,00,00
- MULTI-TESTADOR DIGITAL P/AUTO-ELÉTRICO (14627-APE)** - Prático, simples e efetivo testador de circuitos e componentes no sistema elétrico de veículos 12V, com indicação digital por 3 LEDs. Útil p/profissionais do ramo (aliment. p/ próprio sistema de 12V do veículo) 680,00,00
- DETECTOR DE MASSA PLÁSTICA EM VEÍCULOS (16730-APE)** - Utilíssimo detetor de metais "ao contrário", que indica, via sinal sonoro (modificação do timbre) e presença de massa plástica ou "talhas" na lataria de veículos, mesmo que bem "disfarçadas" por uma boa pintura. Ideal p/quem negocia (ou pretende adquirir) carros usados. Inédito! 920,00,00
- BUZINA MUSICAL (16420-APE)** - Potente buzina musical p/veículos (12V) d'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 (proprietar de som) 1.610,00,00
- BUZINA "FLUXUS" (17524-APE)** - Imita o tradicional assobio que os rapazes usam p/chamar uma "meninada" gata! 10,00,00
- ANTI-ROUBO RESGATE P/CAIRO (19229-APE)** - Imobiliza o carro, possibilitando o resgate, após ter sido levado pelo ladrão. Funcionamento automático 1.740,00,00
- PROTEÇÃO P/CAIRO C/SEGREDOS DIGITAL (19541-APE)** - Fantástico, simples, seguro e eficiente! Mostra apenas 4 telas, 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 sequências. Se o código não for inserido corretamente, ou se o tempo de prazo "estourar", o circuito "trava" imediatamente o sistema de ignição do carro! Montagem, instalação e adaptações fáceis (admitindo aplicações "não automotivas". Salda de Potência por relé (Incluso). Aliment. 12VCC sob baixo consumo intrínseco. Completo 1.350,00,00
- ALARME UNIVERSAL MIS-MAX (19841-APE)** - Aplicável a car-

ros ou motos, sob 6 ou 12V (também pode ser adaptado p/aplicações não automotivas, d'aparo temporizado (15 segundos) e internamente (2 Hz). Módulo eletrônico básico, sem relé e sem sensor (ou dependendo de aplicação desejada tendo de trabalho, etc.). 250,00,00

ALARME AUTOMOTIVO SEM SENSOR (20342-APE) - Poderoso, sensível e sofisticado, d'elay ajustável para entrada e saída do veículo! Salda por relé de Potência. Internamente 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 acionados ou ligados especificamente. Parte eletrônica completa 1.530,00,00

MÓDULO ATENUADOR P/CAIRO (22414-APE) - Simples, sensível e eficiente! Módulo de "luz rítmica" p/uso automotivo (sob 12 VCC). Voltagem de ajuste de sensibilidade, 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 LED's! Módulo eletrônico completo (NÃO inclui as lâmpadas ou LEDs, em virtude das inúmeras configurações possíveis, conforme instruções anexas ao KIT...) 910,00,00

LUZ DE FREIO SUPERMOLINA (22845-APE) - Um KIT desenhado de APE, agora disponível aos leitores/hobbyistas! Brilho, sequência e dinâmica d's 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/o seu carro! Módulo eletrônico completo (incluindo lâmpadas/soquetes). NÃO incluindo caixa, refletores, máscara de acrílico, etc. (Itens de fácil confecção d'instruções detalhadas) 1.950,00,00

AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

- AMPLIFICADOR ESTEREO P/PAUQUAN (01404-APE)** - C/rote, transforma a "energia" num "sistema de som" de baixo custo, boa potência e fidelidade! 1.950,00,00
- MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO P/SONORIZAÇÃO AMBIENTE (06814-APE)** - Especial p/instalações de sonorização ambiente. Permite até 100 pontos de sonorização, excitados piperno receiver, Ideal p/Hotéis, Motéis, Chaleis, Int. Commercials, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência, PROFSSIONAL 1.630,00,00
- SINTETIZADOR DE ESTEREO ESPACIAL (07415-APE)** - Simulador eletrônico de efeito estereo "espacial". Transforma qualquer fonte de sinal mono (rádio, gravador, TV, vídeo, etc.) em convincente "estéreo", d'exceptionais resultados sonoros! 1.740,00,00
- MÓDULO AMPLIFICADOR P/SONORIZAÇÃO FM (KV-11)** - Específico p/acoplamento ao KV-10 (SINT. FM), d'dupla fonte (Inclusiva p/o KV-10), 10W, controla volume e tonalidade. Alta fidelidade (sem o transformador) 2.590,00,00
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA (10620-APE)** - Super compacto, totalmente transistorizado, 7 a 10W. Alta-fidelidade, baixa distorção, boa sensibilidade e excelente resposta. Sem ajustes! Requer fonte. Módulo para fácil realização de sistemas domotivos de som! 520,00,00
- SUPER V.U.I. SEM FIO (11121-APE)** - "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 d'ecelentissimo p/aplicações profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro) 1.580,00,00
- V.U.I. DE LEDS (0520-ANT)** - Bargraph d'10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "ritmista". Super compacto! Alimentação 9-12V 1.440,00,00
- SIMULADOR DE ESTEREO - BAIXO CUSTO (11213-APE)** - "Visão Eletrônica" de um sinal mono p/falso estereo! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alta desempenho, montagem fáclima 610,00,00
- CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA (12423-APE)** - Super-Especial, com integrados específicos BBD, dotada de controles 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/hobbyistas avançados) SOB CONSULTA
- PRÉ-MIXER UNIVERSAL (PROFISSIONAL) (12824-APE)** - Misturador/pré-amplificador de áudio "universal" de alto desempenho! Controles individuais de nível (4 entradas), mais controle "mixtur" e "tonalidade"! Alta fidelidade, alta sensibilidade e compatibilidade d'qualquer equipamentos já utilizados pelo hobbyista! Ideal p/aplicações profissionais e amadoras em áudio, P.A., gravadores, edições, etc. 2.600,00,00
- CONTROLE DE VOLUME DIGITAL (13825-APE)** - "Potenciômetro eletrônico" totalmente digital, d' "degraus" de ajuste, mais "ze-

KITS DO MÊS

- MIS-INTERCOMUNICADOR (24347-APE)** - Pode ser um brinquedo ou uma utilidade, dependendo da sua criatividade! Aliment. por bat. 9V, permite a comunicação bilateral, d'ilo entre dois pontos, a nível "telefônico"! Ideal p/principiantes. Módulo eletrônico completo (sem caixa e cabagem de inter-ligação remota). 1.390,00,00
- MIS-SIRENE DE POLÍCIA (24447-APE)** - Montagem fáclima, efeito sonoro perfeito. Ideal p/brinquedos, avisos, pequenos alarmes de baixa Potência, etc. Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (não inclui caixa) 1.090,00,00
- MOBILIGHT - EXPANSIVEL (24147-APE)** - Efeito luminoso em "sequencial aleatório" de baixa Potência, d'clámpadas de Neon mini (8 pontos). Montagem simplíssima, aliment. por C.A. (110-220V), baixíssimo consumo. Ideal p/módulos luminosos em quartos de crianças. Permite fácil expansão/alteração, pare 16, 24, 32 pontos luminosos, etc. Módulo eletrônico completo, Instruções super claras 780,00,00
- 3 GUITARRAS EM 1 AMPLIFICADOR (24247-APE)** - Pré-misturador-casador 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 ní-

vel! 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 2.470,00,00

DADO AUTOMÁTICO (24047-APE) - Controlado pelo toque de um dedo, com pontuação eletrônica 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 eletrônico completo, não incluindo caixa e materiais externos 820,00,00

MK1 (CAIXINHA DE MÚSICA - UMA MELODIA) (28447-APE) - Nova versão, super simples, sem transformador, aliment. 1,5 ou 3,0V (1 ou 2 pilhinhas), d'álde em alto-falante mini. Contém uma melodia agradável já programada, numa montagem fáclima, permitindo "mix" adaptações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (K55313) 1.820,00,00

MK2 (CAIXINHA DE MÚSICA - 7 MELODIAS) (23947-APE) - Nova versão, montagem extremamente simples, d'aliment. por 1 ou 2 pilhas pec. (salda em cápsula piezo). 7 melodias executadas em sequência ou uma por vez. "Mix" adaptações e aplicações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (K55313) 1.650,00,00

DESCONTO DE 20% ATÉ 07/07/93 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/08/93 (SEM DESCONTO)

- **RAMENHO**, tudo por toque digital! Substitui facilmente qualquer potenciômetro comum. Permite muitas outras aplicações e adaptações. 910.000,00
- **MÓDULO DE DELAY PÁLIDIO (CÂMARA DE REVERBERAÇÃO E ECHO) (108/28-APE)** - Fonte de alimentação interna - Filtros eletrônicos de entrada para atenuar ao máximo a superposição do sinal do clock. SOB CONSULTA
- **SPLIT LIGHT ORÇULAR (104/41-APE)** - Filtro totalmente indutivo, display circular de 10 LEDs, cujo acendimento é proporcional ao nível de intensidade do sinal de áudio. 1.170.000,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR EM PONTE - 35W (208/42-APE)** - 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 da carga) acionando falantes ou conjuntos de falantes entre 2 e 8 ohms! Excelente módulo para bancadas, aplicações gerais e profissionais! Apenas o módulo NÃO inclui falantes, dissipadores, fonte, etc.) 740.000,00

- **MICROTRANS FM (167/28-APE)** - Alcance de até 500 metros, ideal p/principalmente. Funciona com bateria comum de 9 volts. 580.000,00
- **SUPER-TRANSMISSOR FM (207/42-APE)** - Na categoria de "microfone sem fio" para a faixa de FM comercial, mostra excelente alcance (de 200 a 500 metros), levando a voz do operador até um receptor comum de FM, a considerável distância, com toda clareza! Utilizável desde como simples brinquedo, até em situações mais "sérias". Aliment. p/bat. 9V. 900.000,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL MULTIFREQUÊNCIAS (218/44-APE)** - Módulo experimental super-versátil que "cobre" (dependendo de bobinas e capacitores de sintonia providenciados pelo Hobbyista) praticamente todas as faixas comerciais e amadoras de transmissão! Regenerativo e controlado, atinge desde a faixa de OM comercial, até dezenas de Megahertz, podendo excitar diretamente um pequeno alto-falante! Aliment. p/bat. 9V. Baixo ruído, alta fidelidade, "em aberto". O Hobbyista deverá providenciar/experimentar bobinas e cap./variáveis diversos, a seu critério. Ideal p/los "amantes" da recepção experimental, pesquisadores e amadores de rádio, iniciantes. 2.015.000,00

- **INTERRUPTOR CREPUSCULAR PROFSSIONAL (208/17-APE)** - Especial p/eletricistas e instalação predial. Comanda automaticamente o acendimento de lâmpadas ao anoitecer, apaga ao amanhecer. AM 500W em 110 ou até 100W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios). 980.000,00
- **CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (208/19-APE)** - Módulo (1 digit) versátil, multi-aplicável e amplável p/display de qualquer quantidade de dígitos! Montagem e "entretimento" fáceis. Ideal p/mecânicos, jogos, controles numéricos, instrumentos e "mili" outras funções. 830.000,00
- **MINUTERIA PROFSSIONAL "EX-1" (110V) E "EX-2" (220V)** - 300W (110) ou 600W (220). Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simples. PROFSSIONAL - MONTADA. 980.000,00
- **DISSIMULADOR PROFSSIONAL "EX-1" - 110/220V** - AM 300W ou 600W em 220, Universal, bi-tensão, ajuste de "zero" disponível, fácil de instalar. Ideal p/eletricistas PROFSSIONAIS - MONTADO. 980.000,00
- **MÓDULO DE CONTROLE PRELIMINAR DE TEMPO (138/28-APE)** - Aliment. C.A. (110/220) c/min-fonte e ajuste do tempo incorporados. Especifico p/relés de 12VCC (bobina de 330V ou mais). Ideal para temporização de processos e maquinários (Tempos originais aproximados: de 30 segundos a 5 minutos, MODIFICÁVEIS, facilmente). Acionamento reversível do relé controlado (auto turn off ou auto turn on). 770.000,00
- **SUPER-CONTROLADOR DE POTÊNCIA P/ACQUECEDORES - 5 KW (151/27-APE)** - Um "dimmer" "bravíssimo" excelsa 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". 2.015.000,00
- **STARTER ELETÔNICO P/LÂMPADAS FLUORESCENTES (155/28-APE)** - Substitui os starters convencionais, c/inúmeras vantagens (durabilidade maior, não "fica" a lâmpada, aumenta a vida útil desta...), Comanda até 2 lâmpadas de 20 a 80W cada. Utiliza o reator convencional. Fácil instalação. C/ajuste para adequação a lâmpadas envelhecidas. 1.550.000,00
- **NO BREAK PROFSSIONAL P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (153/28-APE)** - Módulo p/serviço pesado em iluminação de Emergência, c/carreg. interno p/bat. de 12V. Dols Ramais de Saída operados automaticamente e instantaneamente por relé (10A ou 100W cada). Todas as funções, ramais e condições (inclusive fusíveis) monitorados por LEDs. Item realmente profissional! 4.390.000,00
- **CAMPANHA LUMINOSA P/TELEFONES (159/29-APE)** - 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". 610.000,00
- **PROTECTOR P/LÂMPADA INCANDESCENTE (165/30-APE)** - Simples e eficiente circuito de proteção "em série", de fácil instalação, torna quase "inquebrável" lâmpadas incandescentes de até 500W (em 110V) ou até 1000W (em 220V). Aumenta muito a vida útil das lâmpadas e acrescenta grande segurança para lo-

TRANSMISSORES E RECEPTORES (R.F.)

- **RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (002/01-APE)** - Pega FM, som da TV, polícia, aviação, comunicações, etc. Escuta em .ilante (ou em fonte, opcional). Sintonia p/trimmer. 1.360.000,00
- **BOOSTER FM-TV (207/25-APE)** - Amplificador de antena sincronizado de alto ganho para sinais fracos e difíceis! 1.120.000,00
- **RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (027/07-APE)** - Ideal p/hobbyistas e INICIANTES. Escuta em falante. Sensibilidade p/estações locais (pode ser acoplada antena externa, para maximização da sensibilidade). Não requer ajustes! 1.430.000,00
- **RECEPTOR PORTÁTIL FM (034/08-APE)** - Completo, c/audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado! 1.870.000,00
- **MINI-ESTACÃO DE RÁDIO AM (039/09-APE)** - Transmissor experimental de AM (O.M.) baixa potência. Permite até mixagem de voz e música. Alcance c/oscilador, fácil montagem e ajuste. Ideal p/INICIANTES. 1.080.000,00
- **MAXI-TRANSMISSOR FM (048/11-APE)** - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil. O melhor no mercado de KITS, atualmente. Em condições ótimas pode alcançar até 2 KM. 1.050.000,00
- **SINTONIZADOR FM (KV-10 - C.C.I.)** - TDA 7000, sensível e sem ajustes complicados. Só precisa de um bom amplificador p/for- mar um superior receiver FM! 940.000,00
- **SINTONIZADOR FM II (123/23-APE)** - Facilidade de montar, instalar e de FM comercial c/excelente rendimento, sensibilidade e fidelidade (junto c/ um bom amplificador, faz um ótimo receiver p/aplicações gerais). 1.170.000,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL (VHF FM II) (182/27-APE)** - Pega FM, som das emissoras de TV (VHF) e faixas de comunicação entre 50 e 150 MHz - Bobina principal intercambiável (p/abrir maior número de faixas e frequências). 2.330.000,00

VÍDEO DOMÉSTICO, AMADOR E PROFSSIONAL

- **MIXER DE ÁUDIO P/VIDEO-EDIÇÃO (143/26-APE)** - Especifico 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! 1.260.000,00

PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFSSIONAIS

- **MÓDULO CONTADOR DIGITAL DISPLAY GIGANTE (042/10-APE)** - Especial p/placares, painéis externos, grandes displays numéricos p/rua ou fachadas, outdoors computadorizados, etc. Alta potência p/segmento. Comando p/circuito lógico e convencional. 2.015.000,00
- **ALTERNADOR PARA FLUORESCENTE 12V (045/10-APE)** - Aciona lâmpadas fluorescentes comuns sob alimentação 12 VCC. Ideal p/veículo, camping, emergência. 770.000,00
- **MINUTERIA PROFSSIONAL - COLETVABITENSÃO 073/15-APE** - Especial p/eletricistas e instaladores profissionais. Comanda até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admite qualquer quantidade de pontos de controle. Única c/acionamento em onda completa! 910.000,00
- **CONTROLE DE VELOCIDADE P/MOTORES C.C. (063/16-APE)** - Acionamento "macio", linear, superior de toque, de 70 a 100% da velocidade motora CC (6 a 12V). Ideal p/controles "maquina-



PROF. BÊDA MARQUES

CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099-970 - SÃO PAULO - SP

CEP 02099-970

ATENÇÃO

APENAS atendidos mediante PAGAMENTO ANTECIPADO. Fatores de VÁLE POSTAL (para AGENCIA CENTRAL) ou CHEQUE NOMINAL EM FAVOR DE EMARK ELETÔNICA COMERCIAL LTDA.

ATENÇÃO

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

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

ATENÇÃO: CHEQUES ou VALES POSTAIS, SEMPRE NOMINAIS A EMARK ELETÔNICA COMERCIAL LTDA. (CONFIRA seu VÁLE ou CHEQUE antes de enviar o presente pedido).

KIT EDUCACIONAL

- [illegible]

- **SUPER-PUZZ/SUSTAINER PIGUITARRA (01705-APE)** - Dispositivo controlável e sustentação da nota, simultaneamente num pedal. 1.000,00
- **ROBOVOZ (VOZ DE ROBO) (01805-APE)** - Intercale entre microfone e amplificador, modula e modifica a voz (fala robótica dos filmes de ficção científica) 960,00
- **AMPLIFICADOR PIGUITARRA - 30 WATTS (032/05-APE)** - Completo, 2/tono, pré e controles, flos potência e sensibilidade (entradas amplíveis) 3.300,00
- **ROBOG ELETROG (060/13-APE)** - Instrumento musical de percussão totalmente eletrônico, acionado p/quele Reprodutor de som de tumbadoras ou bongô (acoplado a qualquer amplificadora de boa potência). Fácil de montar e usar! 810,00
- **TREMOLLO PIGUITARRA (072/15-APE)** - "Pedal de efeito" para tremolo na excitação musical de solos e solos de arpejo. Fácil de montar, fácil de ajustar, agradável de ouvir e utilizar! 1.080,00
- **VIBRATO PIGUITARRA (0217-ANT)** - Efeito regulável e super-água-vel p/solos e acompanhamento 960,00

- **CAPTADOR FIDELITRÔNICA PARA VIOLÕES (125232-APE)** - Módulo de "eletrificação" acoplável a violões comuns, "embutível" no próprio Instrumento (transdutor, sem "Ovalton" de controles de Volume, Graves e Agudos! Aliment. 9V 1270,000,00)
- **UA-UIA AUTOMÁTICO PIGUITARRA (131214-APE)** - Pedal de "efeito" para guitarras, com pedal (1270,000,00)
- **CONTROLO DE GANHOS PARA GUITARRAS (131215-APE)** - Controle de "parte superior" do timbre de comando automático ajustável (velocidade do eletr.). Totalmente medido, excelente sensibilidade e compatibilidade total com qualquer Instrumento, notadamente guitarras. 900,000,00
- **OVER DRIVE PIGUITARRA (131425-APE)** - "Suja" contradistintamente o som, imitando os "velhos amplificadores valvulados". Controle de ganho e over drive ideal! 830,000,00
- **REPETIDOR PARA GUITARRA 2 (FALSO ECO) (18038-APE)** - Simula falso eco, velocidade e profundidade do efeito ajustáveis por potenciômetro. 1.160,000,00
- **CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL PIGUITARRA (22845-APE)** - "Elevante" violões de cordas de aço ou demônios Alto ganho e excelente fidelidade! Montagem super-compacta, especial e exclusiva! Intimidade total! Aliment. 9V. Diodo 1270,000,00 de volume... Permite acoplamento a praticamente qualquer bom amplificador/gravador! Completo... 980,000,00

BELO HORIZONTE
ELETRO-RÁDIO IRMÃOS MALLACO LTDA
Rua Tambores, 580 - Centro
Fone (031) 201 - 7882
Rua Bahia, 279 - Centro
Fone (031) 212-5977

APENAS atendemos mediante PAGAMENTO ANTECIPADO, feito através de VALE POSTAL (para AGENCIA CENTRAL-SP) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

MAIS DESPESA DE CORREIO →	250,000,00
VALOR TOTAL DO PEDIDO →	

ATENÇÃO

ATENÇÃO

[illegible]

ATENÇÃO • LEIA CUIDADOSAMENTE TODAS AS INSTRUÇÕES DE COMPRA

ATENÇÃO • NÃO FAZEMOS ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL!

ATENÇÃO • Endereçamento: o CUPOM ou PEDIDO deve, OBRIGATORIAMENTE, ser enviado a: "Prod. BE DA MARQUES" - Caixa Postal nº 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP.

• **VALE POSTAL** - OBRIGATORIAMENTE a favor de "EMARK ELETRONICA COMERCIAL LTDA", pagável na AGÊNCIA CENTRAL - SP porém ENDEREÇADO à "CAIXA POSTAL 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP.

ATENÇÃO • Confira cuidadosamente seu pedido, tamanho e endereço, antes de postar, a cor respondida e/ou VALE POSTAL ou CHEQUE! NÃO NOS RESPONSABILIZAMOS pelo atendimento, se não forem cumpridas as INSTRUÇÕES!

ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DOS KITS DO PROF. BEDA MARQUES

[illegible]

Se faltar espaço, continue em folha à parte,
MAS ANEXE O PRESENTE CUPOM!
--- DOBRE AQUI ---

ARQUIVO TÉCNICO



INFORMAÇÕES



OS TEMPORIZADORES "MÚLTIPLOS" (MAIS DE UM "555" NUM SÓ INVÓLUCRO) - PARÂMETROS, PINAGENS E "EQUIVALÊNCIAS" COM UM 555 CONVENCIONAL - O 555 C.MOS (C555).

Conforme vimos no ARQUIVO TÉCNICO da "Aula" anterior, quando falamos dos Operacionais Múltiplos (vários "741" ou equivalentes, dentro de um único Integrado - obviamente dotado de **mais** do que os 8 pinos normais de Amp.Op. básico...), também o Temporizador básico 555 é produzido e comercializado na forma de um componente **múltiplo** (mais de um "555" dentro de um único Integrado, também com **mais** do que os 8 pinos "normais"...).

Devido à sua enorme versatilidade e extrema adequação a inúmeras aplicações circuitais, não é incomum que circuitos requeiram, por exemplo, DOIS Integrados 555 (muitas vezes interagindo em suas funções, conforme veremos várias vezes, no futuro...), ou mesmo **mais de dois**... Para simplificar as "coisas" para a gente (nem sempre os fabricantes são os "sádicos" que aparentam, embora às vezes...) alguns fabricantes "enfiam" DOIS "555" num só Integrado de 14 pinos, codificado universalmente (não importa a origem, apenas eventualmente indicado via prefixos ou sufixos em adendo ao código numérico básico...), como 556...

A partir disso, se um circuito - por exemplo - exigir **dois** 555 para a sua elaboração técnica, podemos perfeitamente usar um 556, ganhando espaço e simplificando (na maioria das vezes) o próprio **lay out** do Impresso, essas coisas...

Tem só um "pequeno senão"... Por toda a lógica indus-

trial e comercial, um 556 **devia** custar **menos** do que dois 555, porém nem sempre isso ocorre! É comum que a substituição **não seja** economicamente vantajosa (embora o diferencial não seja assim **tão** bravo...).

Contudo, se as principais intenções estiverem voltadas nitidamente para a compactação e simplificação "física" dos circuitos (ficando o quesito "preço" em segundo plano...), é óbvio que usar um 556 no lugar de dois 555 apresenta "carradas" de lógica e de vantagens operacionais...! Temos ainda que levar em conta outro "pequeno galho": 555 tem em todo lugar (Aqui em São Paulo, dizemos que "**é mais comum que formiga, puxa-saco e corintiano**" - nos outros Estados, Vocês podem substituir o termo "corintiano" pelo designativo da maior torcida local...),

"perigando" encontrar até em quitandas... Já o 556 nem sempre está disponível em toda e qualquer loja...

De qualquer maneira, é válido que Vocês, "Alunos", conheçam desde já essa possibilidade prática de se usar um "555 duplo", na figura do citado 556...

- FIG. 1 - O 556 E SUA PINAGEM... - Num encapsulamento DIL de 14 pinos (7 de cada lado...), a numeração identificatória das "pernas" de um 556 deve ser feita pelo método já explicado: os pinos são numerados (de 1 a 14), em sentido anti-horário (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio analógico convencional), a partir da extremidade marcada com um pequeno chanfro, ponto, ressalto, etc., sempre com a unidade olhada **por cima**... Observando o diagrama com bastante atenção, o Leitor/"Aluno" logo perceberá que "cada lado" do 556 (cada linha de pinos...) corresponde às conexões de um dos "555" internos, com todas as funções normalmente encontradas no temporizador "solitário"... É importante notar, contudo, um simples "probleminha aritmético": cada 555 "normal" tem 8 pinos, portanto, um duplo "555" **deveria** mostrar 16 "pernas"... Acontece que, como a alimentação geral pode - obviamente - ser "compartilhada", não são necessários pinos individuais para a linha do **positivo** e do **negativo** da

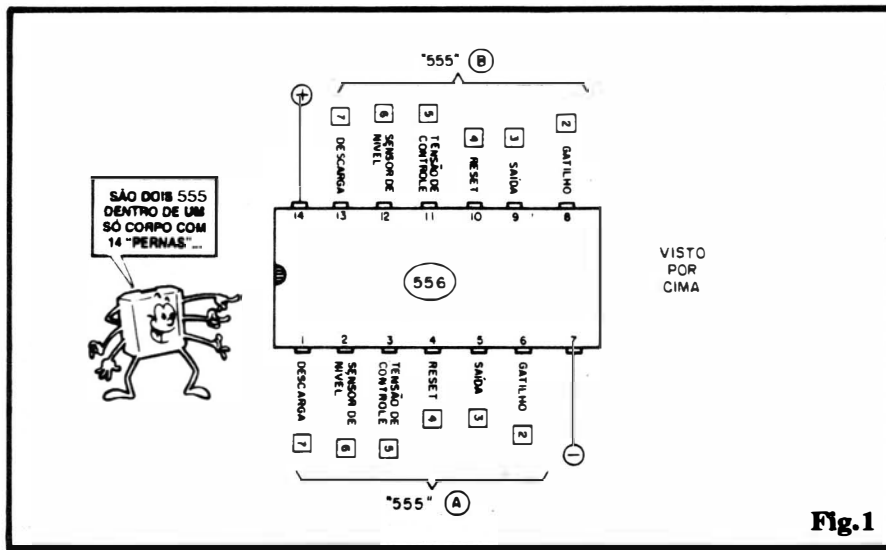


Fig. 1

alimentação de cada um dos dois temporizadores internos! Assim, o **negativo** da energia para os dois "555" está localizado (num 556) no pino 7, enquanto que o **positivo** "geral" encontra-se no pino 14... "Ganham-se, assim, dois pinos, restando os 14 do chip!

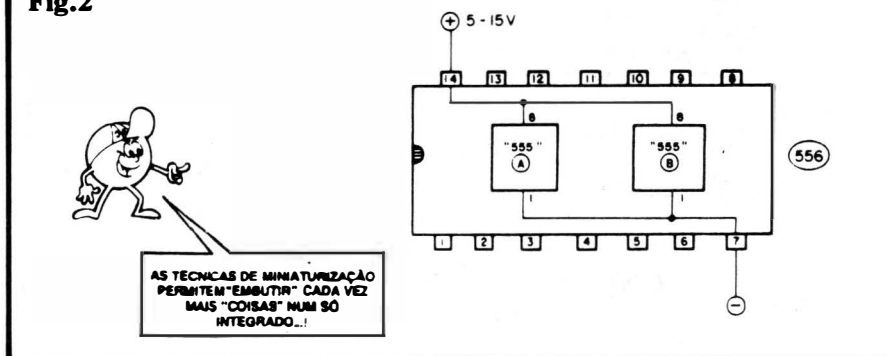
- FIG. 2 - ENTENDENDO MELHOR A ESTRUTURA DE UM 556 - Para que o Leitor/"Aluno" compreenda melhor como é essa história de "alimentação compartilhada", o diagrama mostra a "casca" de um 556, como se contivesse dois 555 "mesmo"... Basta levar em conta que tudo se passa como se os pinos "1" dos dois "555" internos estivessem interligados, externamente acessados via pino 7 da "casca"... O mesmo ocorreria com os dois pinos "8" dos temporizadores individuais internos, interligados e externamente disponíveis através do pino 14 da "casca"... Simples, não é...? Enfim: o conceito é que não se pode alimentar apenas um dos "555" internos, mesmo que não pretendamos usá-lo!

● ● ● ● ●

Quanto aos parâmetros e limites do 556, são todos absolutamente idênticos aos dos 555 "unitários"... A única diferença refere-se à capacidade de drenar ou fornecer ("puxar" ou "dar"...). Corrente nas suas Saldas (o pino 3 do 555 pode drenar ou fornecer até cerca de 200mA, lembrem-se...?), um pouco mais reduzida... Tanto no pino 9 quanto no pino 3 (saldas dos temporizadores A e B, existentes "lá dentro"...), podemos manejar, "entrando" ou "saindo", Correntes de até 150mA, não mais...

Ainda assim (como ocorre com os 555 comuns...) o 556 pode ser considerado (comparado com a maioria dos Integrados...) um dispositivo de boa Potência, podendo acionar diretamente relês, pequenos motores, transdutores eletroacústicos diversos, etc. Naturalmente que sempre podemos "reforçar" as suas Saldas através da intervenção de componentes amplificadores ou chaveadores de Potên-

Fig.2



cia (transfóres, SCRs, TRIACs, etc.), da mesma forma que já explicamos (vejam a "Lição" Teórica, no início da presente "Aula") para o 555 comum.

● ● ● ● ●

555 C.MOS (C555)

Conforme vimos no bloco teórico da presente "Aula", logo no início da dita "Lição", a estrutura interna de um 555, razoavelmente complexa, inclui dois Amplificadores Operacionais (Amp.Op., ou "Op.Amp."...), um FLIP-FLOP (biestável), um amplificador de Saida e um transistor (para descarga do capacitor externo), além de um "totem" (empilhamento, entre as linhas **positiva** e **negativa** de alimentação) formada por três resistores de 5K cada, destinados a mostrar aos Amp.Ops. os necessários níveis de Tensão correspondentes a 2/3 e 1/3 da de alimentação... Toda a estrutura de cada um dos blocos que forma a organização interna de um 555 comum, é baseada em Transistores Bipolares também comuns, eletricamente iguaizinhos aos que estudamos nas "Aulas" nº 6 a 8...

Entretanto, sabemos (ver "Aula" nº 9...) que também podem ser feitos transistores que trabalham numa estrutura interna diferente, chamados de TEC (Transistor de Efeito de Campo), ou "FET" (do inglês, "Field Effect Transistor"). Comparados com os transistores bipolares (feitos de sanduíches semicondutores NPN e PNP...), os FETs mostram impedâncias elevadíssimas, podendo assim trabalhar sob baixíssimas Correntes de

polarização de **gate** (terminal que equivale, em termos de arranjos amplificadores, à **base** de um transistor bipolar - revejam as "Aulas" 6 a 9...), obtidas a partir de resistores de valor **muito** mais elevado do que os presentes nos arranjos básicos com transistores "comuns".

Partindo dessa premissa, é natural que os fabricantes também produzam Integrados com estrutura básica idêntica à do 555 comum (bipolar), porém totalmente organizados a partir de transistores de efeito de campo (no caso, de um tipo especial, chamado de "C.MOS" - veremos mais sobre isso, quando falarmos nos Integrados Digitais, em futuras "Aulas"...), com o que podem ser obtidas certas características bastante apreciáveis, para muitas aplicações! Efetivamente, **existem** Integrados tipo "555", baseados (em todos os seus blocos internos) em transistores C.MOS, normalmente com o código identificatório básico de "C555" (algumas letras ou números, antes ou depois do código básico, designam identificações "de fabricante"...).

- FIG. 3 - A ESTRUTURA INTERNA DE UM "555" C.MOS - Comparem o diagrama da figura com o correspondente à estrutura interna de um 555 comum (lá na "lição" teórica da presente "Aula"...). e vejam que são poucas as diferenças (nenhuma estrutural...): logo à primeira vista, o símbolo do transistor TR1 difere, já que não é mais um NPN bipolar, mas sim um FET, do tipo C.MOS... É importante ainda lembrar que os transistores existentes dentro dos blocos internos (Op.Amps. e FLIP-FLOP...) **também** são do tipo FET, com o que todo o con-

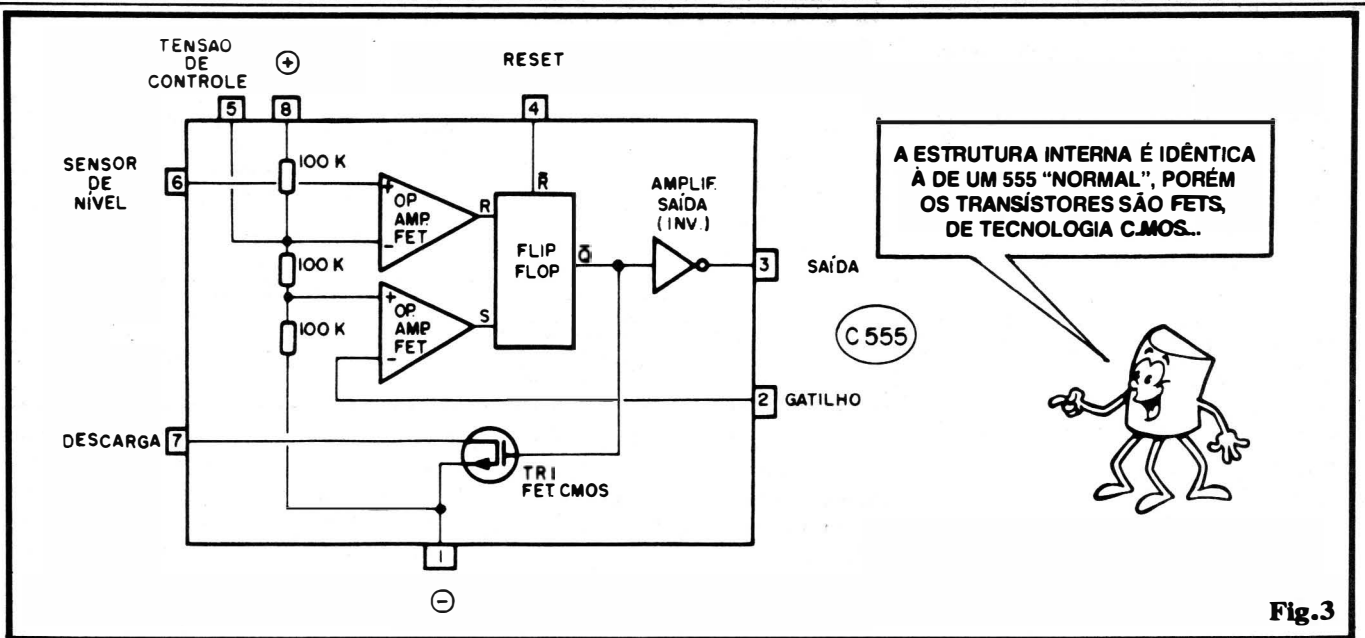


Fig.3

junto apresenta elevadas impedâncias, baixas Correntes de polarização, etc. Nos próprios valores individuais (ôhmicos) dos três resistores do "totem" de polarização das Entradas dos Amp.Ops. já dá para se notar a diferença causada por tais circunstâncias: enquanto que num "555" os resistores/divisores de Tensão são de 5K cada, num "C555" tais resistores são de 100K (20 vezes maiores, em seus valores!). Quanto à pinagem e suas funções, um "C555" é absolutamente idêntico a um simples "555", havendo completa compatibilidade entre os dois "tipos" de Integrado (555 e C555), salvo alguns "pequenos detalhes", que veremos adiante...

• • • • •

Em termos de organização circuital "externa", o C555 é praticamente idêntico ao 555, mas os tais "pequenos detalhes" devem sempre ser considerados:

- A faixa de Tensões de Alimentação (5 a 15V num 555) situa-se entre 3 e 12V. Como na maioria das aplicações, um 555 trabalha sob 6, 9 ou 12V, na prática os parâmetros podem ser considerados plenamente compatíveis...
- A capacidade de manejar Corrente no pino de Saída (3), que num 555 fica em torno de 200mA (tan-

to "puxando" quanto "fornecendo"...), no C555 é menor: máxima de 10mA "puxando" e máximo de 50mA "fornecendo". A título de exemplo comparativo, um 555 comum, trabalhando sob 12V, acionando um relê standard para tal Tensão, normalmente é "obrigado" a entregar cerca de 40mA à bobina do dito relê... Notem que essa Corrente é plenamente compatível com o "poder" de uma Saída de C555, o que, mais uma vez, mostra bom grau de "semelhança" entre os dois "modelos" de Integrado, lembrando que acionar diretamente um relê é - provavelmente - a mais "pesada" função atribuída a um componente do gênero...

- Uma das principais vantagens do C555 sobre o 555 está, justamente, na reduzida Corrente de stand by ou quiescente (aquela consumida pelo próprio componente, em "espera", independente do que sua "carga" esteja "puxando" ou "empurrando"...). Enquanto que num 555 essa Corrente de "consumo obrigatório" situa-se em torno de 10mA (mínimos), podendo chegar até cerca de 20mA (valores que muitas vezes inibem a utilização do 555 em circuitos que devam funcionar por longos períodos, alimentados por pilhas...), num C555 a Corrente quiescente média fica em torno de 100uA, até um máximo de aproximadamente 250uA... Em outras

palavras, um C555, em espera (energizado, mas "não fazendo nada"...), consome cerca de um centésimo de energia requerida por um 555 no mesmo estado! É uma considerável diferença, que proporciona ao 555 C.MOS a condição ideal para trabalhar em circuitos alimentados por pilhas ou pequenas baterias, e que devam ficar "de plantão" por períodos muito longos...

- Outra vantagem do C555, também decorrente das suas elevadas impedâncias internas, principalmente nos seus pinos de comando e polarização, é o "alargamento" que ocorre na gama dos valores resistivos usados na rede RC determinadora da temporização! Explicamos: num 555 convencional, na busca de períodos mais e mais longos de temporização, temos - no que diz respeito ao resistor, um limite superior não muito alto (na prática, embora possamos ir até uns 20M, instabilidades ou imprecisões podem "começar" a ocorrer a partir de 1M...), o que nos obriga, na outra "ponta da gangorra", a usar capacitâncias enormes (forçosamente oferecidas por eletrolíticos ou tântalo...), de vários milhares de uF... Aí, então, caímos na "segunda armadilha", que é a proverbial fuga dos capacitores eletrolíticos, sempre diretamente proporcional aos seus valores... Além desses problemas, capacitores de alto valor são fisi-

camente também **grandes**, o que às vezes invalida tentativas de compactação geral do circuito ou aplicação... Como num C555 os regimes de Corrente necessários às diversas polarizações são baixíssimos (exemplo: a Corrente de "disparo" do pino 2, num 555, é de 1uA, aproximadamente, enquanto que num C555 é de apenas 10pA, "porrilhões" de vezes menor!), podemos lançar mão de resistores de enorme valor (bota Megohms nisso...) na determinação das desejadas Temporações, com o que - no outro lado da "gangorra" - capacitores de valor moderado podem ser utilizados! O Tempo obtido com um 555, a partir de uma rede RC formada por componentes de - digamos - 1M e 1000u, pode ser conseguido, com um C555, a partir de componentes com 100M e 10u (100M podem ser obtidos, na prática, com 10 x 10M, em série...). No caso do exemplo, um eletrolítico de 10u é **muito menor**, **muito mais barato**, e de fuga **muito menor** do que os mesmos dados num de 1000u, configurando vantagens mais do que óbvias... Ganhamos na precisão, no tamanho, no peso e... no custo!

- Outra vantagem também derivada das elevadas impedâncias de pinos de controle no C555 é a sua alta sensibilidade "prática": enquanto num 555, em muitos casos, devemos "pré-amplificar" um sinal de controle através de um transistor acoplado ao pino de gatilho (2), num C555 o gatilhamento pode ser feito **diretamente**, mesmo a partir de transdutores de baixíssima Potência! Isso **também** reduz custo, tamanho, peso, etc. da montagem final, parâmetros que não podem ser desprezados, pelo menos a nível industrial...
- No mais, todo e qualquer arranjo circuitual normalmente utilizado como um 555 pode também ser estruturado com o C555, sem problemas. O C555, inclusive, permite em alguns casos uma razoável simplificação dos "esquemas" externos, principalmente quando em função **ASTÁVEL** (veremos isso, quanto ao 555, na próxima "Aula"...).

Para jogar um pouco de gelo sobre o entusiasmo da Turma, por enquanto, aqui no "quintal do mundo", o C555 é ainda raro e caro, comparado com seu "primo" bipolar 555. A tendência é - felizmente - com o tempo o C555 substituir quase que totalmente o "velho" 555 na esmagadora maioria das aplicações, conforme já ocorre com os Amp.Ops. FET sobre os "antigos" 741 e também com os Integrados Digitais C.MOS "em cima" dos "arqueológicos" TTL (não se espantem com esses nomes e siglas, pois serão todos estudados **aqui**, no devido tempo...).

De qualquer maneira, ainda que - no momento - não muito fácil de obter - o C555 **precisa** ser conhecido pela Turma, daí o tema do presente ARQUIVO TÉCNICO...

• • • • •

PARA ANUNCIAR LIGUE
(011) 223-2037

★ **GRÁTIS!** ★

CATÁLOGO DE ESQUEMAS MANUAIS DE SERVIÇO

Técnicos em Eletrônica e Oficinas do Namo,

Solicitem Inteira e Grátis o seu

**CATÁLOGO DE ESQUEMAS /
MANUAIS DE SERVIÇO**

ESCREVAM PARA:

A L V

Apoio Técnico Eletrônico Ltda.

Caixa Postal 79306

São João de Meriti - RJ

CEP 25515-000

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
- Filas Virgens para Video e Som
- Kits diversos, etc...

CONHEÇA OS PLANOS DE
FINANCIAMENTO DA FEKTEL

CURSO GRÁTIS
Como fazer uma Placa de Circuito Im-
presso aos sábados 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



FEKTEL

Centro Eletrônico Ltda.

Rua Barão de Duprat, 310 - Sto. Amaro
São Paulo - (a 300m do Lgo. 13 de Maio)
CEP 04743 - Tel. 246.1162

O "DEDÔMETRO" do Leitor/"Aluno..."

COM BOA DOSE DE CRIATIVIDADE, O LEITOR/"ALUNO" NELSON P. SILVA "BOLOU" UM INSTRUMENTINHO DE TESTE E VERIFICAÇÕES, MUITO ÚTIL E PRÁTICO (NA CATEGORIA DOS "PROVADORES DE CONTINUIDADE"), COM UMA IMPORTANTE E "CONFORTÁVEL" CARACTERÍSTICA: NÃO USA NENHUM TIPO DE CABOS OU FIOS EXTERNOS! ISSO MESMO: O OPERADOR USA, LITERALMENTE, O DEDO, PARA EFETUAR OS TESTES, COM GRANDE RAPIDEZ E SIMPLICIDADE! TUDO "ENFIADO" NUM TUBINHO METÁLICO (10,0 X 3,5 CM.), DO QUAL APENAS SOBRESSAEM UMA MINI-PONTA DE PROVA E UM LED INDICADOR...! O CONTAINER PODE SER FACILMENTE "APROVEITADO" DE EMBALAGENS VAZIAS DE MEDICAMENTOS OU COSMÉTICOS, A MONTAGEM É MUITO FÁCIL (DE BAIXÍSSIMO CUSTO...) E A UTILIZAÇÃO É DIRETA, SIMPLES E CONFIÁVEL...! DUAS PILHINHAS (3V) ALIMENTAM O "DEDÔMETRO" DO NELSON... CONFIRMAM:

Leitores/"Alunos" do ABC não ficam "marcando"... Rapidamente aproveitam (e bem...) o que aprenderam nas "Lições", e aplicam os conceitos Teóricos e Práticos em "coisas" e dispositivos que inventam para seu uso! Além disso (como acontece em qualquer boa Turma...), gostam de compartilhar com os colegas de "classe", suas invenções e descobertas! Foi assim que o Nelson P. Silva, de Juiz de Fora - MG (ele diz, em sua carta, que "não tem topete despenteado" e que - ao contrário do que possamos presumir - "sabe muito bem o que quer, e para onde pretende ir, no seu futuro...") criou o "DEDÔMETRO" (um título mais adequado seria "DEDOSCÓPIO", porém achamos que vale o "nome original" dado pelo próprio inventor...).

Baseado numa simples estrutura super-amplificadora, vista nas "Lições" do ABC que abordaram o TRANSÍSTOR BIPOLAR, elaborou um sensível provador de continuidade com indicação final através de um LED, cuja principal inovação é a mais completa ausência daquela "incômoda" cabagem de

prova e teste, externa (que costuma - como Vocês sabem - ficar "enroscando" nas coisas, sobre a bancada, às vezes causando acidentes muito chatos...). Utilizando um container obrigatoriamente metálico (e livre de revestimentos isolantes...), o circuitinho forma um conjunto único e monolítico, que o operador segura numa das mãos... Uma pontinha de prova incorporada é usada como um dos contatos de teste, enquanto que o dedo indicador da outra mão do operador executa a simples função de "ponta de prova" adicional!

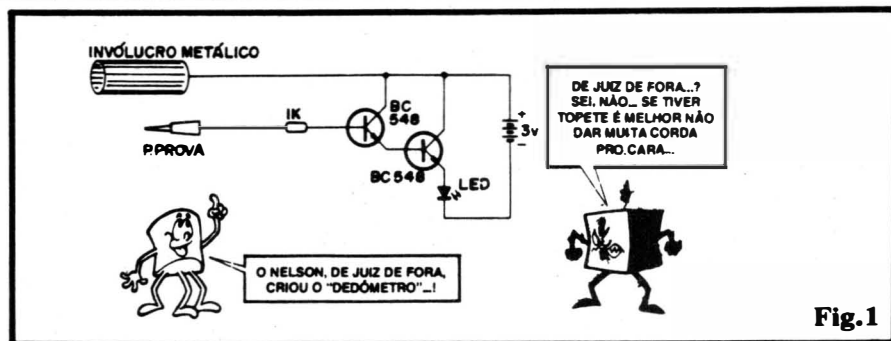
Com lucidez e criatividade, o Nelson percebeu que podia, "numa tacada só", eliminar os dois cabos de prova normalmente utilizados em instrumentos de teste desse tipo! Um dos cabos foi eliminado pela própria ergonomia do aparelho, uma vez que a pontinha de prova é "grudada" no tubo metálico que contém o circuito; o "outro" cabo é simplesmente substituído pelo próprio percurso resistivo interposto pelo corpo do operador, com o que um dedo da sua mão se "transforma" na "outra" ponta de prova! A alimentação, em apenas 3V, mais o irrisório fluxo de Corrente entre os

contatos de prova (na casa de alguns microampéres...) torna o dispositivo plenamente puro (apesar do corpo do operador fazer parte do circuito...). É lógico que para absoluta garantia de segurança... JAMAIS o "DEDÔMETRO" deverá ser usado sobre componentes, peças, dispositivos, fiações ou circuitos que estejam energizados durante o teste (e MUITO MENOS ligados à rede C.A. de 110 ou 220 volts!). Entretanto, vale lembrar que, estando inserido na categoria de PROVADOR DE CONTINUIDADE, mesmo que não houvesse a interposição do corpo do operador, o dispositivo NUNCA poderia ser usado, sob confiabilidade, num componente ou circuito energizado ou alimentado! Dessa forma, a recomendação de segurança (ainda que IMPORTANTE...) é redundante...

O "DEDÔMETRO" mostrará, na bancada, extrema validade e praticidade, na verificação de cabos, chaves, contatos, componentes diversos (capacitores, diodos, transístores bipolares, etc.), integridade de pistas de Circuitos Impressos, etc. O custo deve ficar "lá em baixo" e a durabilidade das duas pilhas pequenas que energizam o circuito deverá ser muito boa, dada a reduzida demanda de Corrente (menos de uma dezena de miliampéres, e apenas quando o LED indicador se iluminar, já que em stand by o dreno é de praticamente "zero"...).

Mas "chega de papo" e vamos à descrição da montagem do "DEDÔMETRO", a partir das (excelentes) figuras que o próprio autor nos mandou... O Laboratório do ABC comprovou o funcionamento, e nossos desenhistas se limitaram a dar "forma final" às boas ilustrações que o Nelson enviou.

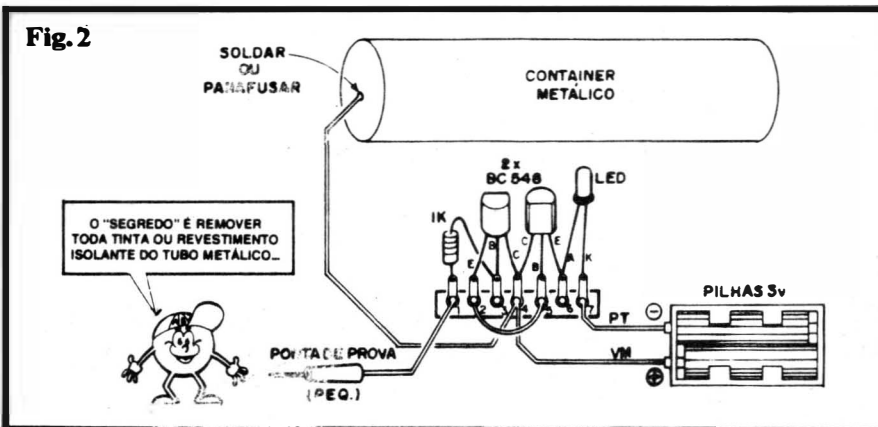
- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - Nada mais do que um par de transistores bipolares (BC548, ou quaisquer dos seus equivalentes, já que os parâmetros não são críticos...) arranjados em **Darlington** (com o que seus fatores de amplificação de Corrente se multiplicam, gerando um **ganho final enorme...**). A saída do amplificador é manifestada no **emissor** do segundo BC548, ao qual foi acoplado - de forma direta - um LED na função indicadora... Observem que (em dúvida, revejam a "Lição" sobre os LEDs, lá na distante "Aula" nº 5 do ABC...) em virtude da baixa Tensão geral de alimentação (3V), mais a natural "queda" promovida pelas "barreiras" semicondutoras internas aos transistores, não há necessidade de se "enfileirar" um resistor limitador ao LED... A Corrente de polarização do Darlington (sem a qual o LED não acenderá...) é fornecida à **base** do primeiro BC548 através do resistor de 1K (este, sim, com função limitadora, de segurança...), e apenas se manifestará quando o invólucro metálico (eletricamente ligado ao **positivo** da alimentação) e a ponta de prova (ligada ao referido resistor/limitador) fizeram efetivo contato elétrico (mesmo que entre eles exista uma Impedância ou Resistência na casa das centenas de quilo-ohms...). Quando o operador segura (com uma das mãos...) a parte externa do **container** metálico, o seu (do operador) corpo se torna uma verdadeira **extensão** condutora, capaz de levar o **positivo** da alimentação, via ponta de um dedo da "outra mão", até o componente sob teste, com o que se "fecha" (se houver continuidade...) o circuito, ocorrendo então o acendimento do LED indicador! Assim, devido ao elevado ganho às altas impedâncias envolvidas, o "DEDÔMETRO" deve ser considerado como um Provador de Continuidade do tipo **SENSÍVEL**... Isso quer dizer que, para "ele", um circuito "aberto" é reconhecido como **circuito aberto** e um circuito "fechado" é reconhe-



cido como **circuito fechado**... Porém, mesmo que entre os pontos de teste (ponta de prova e dedo do operador...) haja um valor ôhmico de várias dezenas de milhares de ohms, a interpretação do circuitinho será de "circuito fechado"... É bom sempre levar em conta tal grau de sensibilidade, na própria interpretação ou "diagnóstico" dos testes e indicações feitas pelo "DEDÔMETRO"... Na prática, essa especial característica do circuito **nada** interfere nas avaliações simples que se esperam de um PROVADOR DE CONTINUIDADE, nem invalida sua aplicação, muito pelo contrário...

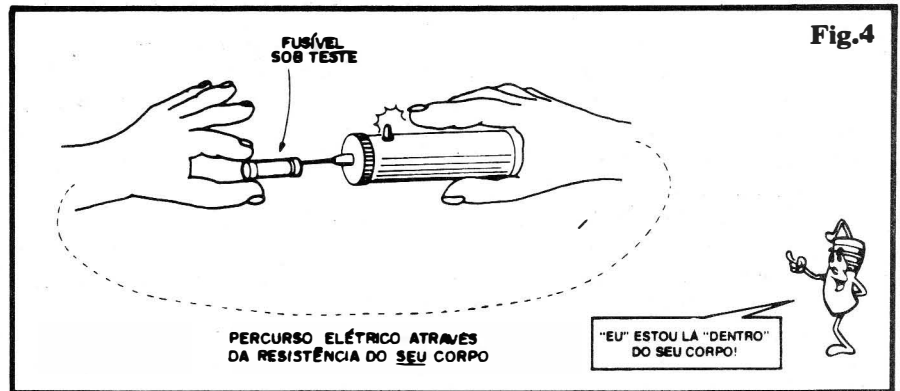
- **FIG. 2 - O "CHAPEADO" DA MONTAGEM (EM PONTE DE TERMINAIS)** - Voltando a uma técnica de montagem já exaustivamente praticada pelos Leitores/"Alunos" nas nossas primeiras "Aulas" (fato plenamente justificável pelo reduzidíssimo número de peças no circuito...) o Autor optou pela incorporação sobre ponte de terminais, método super-direto, e que requer apenas um pouquinho de atenção para não "trocar as bolas" na hora de identificar em qual segmento da

ponte vai cada terminal de cada componente... O "truque" (já explicado no início do nosso "Curso"...), é simples: numerar, à lápis, os segmentos da barra de terminais (no caso, de 1 a 7...) para que cada ponto de ligação tenha um "nome", referenciando mais facilmente "o quê está ligado onde"... Observar com cuidado as posições dos dois transistores (um com o lado "redondo" voltado para o observador, e o outro com o lado "chato" virado para tal posição...) e do LED, já que são componentes **polarizados**, cujos terminais **não podem** ser invertidos... Atenção também à polaridade da alimentação, lembrando que o fio **vermelho** do suporte de pilhas corresponde ao **positivo** (+), e o fio preto ao **negativo** (-). Observar ainda os números dos segmentos correspondentes às ligações à pequena ponta de prova incorporada e ao **container** metálico (que envolverá todo o circuito, depois de pronto...). Pela "quaquilonésima" vez, diremos: **CONFIRMAR TUDINHO**, antes de se darem por satisfeitos, e colocarem as duas pequenas pilhas no suporte! Se o circuito estiver "nos conformes", estando a ponta de prova apartada do container, o



LED indicador deverá permanecer apagado... Já encostando-se um dedo de uma mão na parte metálica da ponta de prova, e um dedo da outra mão no invólucro metálico, o LED deve acender, firmemente...

- **FIG. 3 - ENTUBANDO O "DEDÔMETRO"** - O título do presente parágrafo ficou um tanto "sacana", mas é isso mesmo: o "DEDÔMETRO" deve ser corretamente entubado, para que a montagem cumpra corretamente suas funções... A figura mostra como fica o acabamento do aparelhinho, devendo a ponta de prova pequena ser colada no centro de uma das extremidades da caixinha cilíndrica (de preferência no meio da tampa, se for uma embalagem de medicamentos ou cosméticos, reaproveitada...), enquanto que o LED indicador poderá sobressair de um furinho lateral, próximo à mesma extremidade do container onde se aloja a dita ponta de prova. Circuito e pilhas devem ser cuidadosamente enfiados no tubo, dobrando-se (se preciso for...) os componentes e seus terminais, de modo a compactar ao máximo o conjunto, "fazendo caber" no diâmetro do container... **CUIDADO** em tal operação, para que terminais de componentes não façam, entre si, contatos indevidos (se tiverem sido protegidos com pedacinhos de espaguete plástico, na sua colocação e soldagem, essa prevenção fica bem mais fácil...). Outra coisa **IMPORTANTE**,

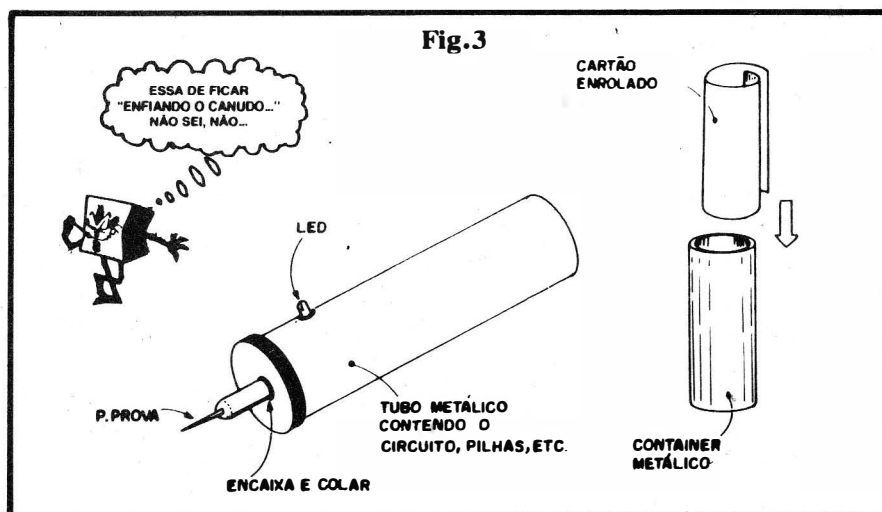


também detalhada na figura: é obrigatório isolar eletricamente o interior do tubo metálico **antes** de se enfiar circuito e pilhas... Isso é fácil de ser feito, introduzindo-se previamente um pedaço de cartolina, enrolada, no interior do container, de modo a "revestir" suas paredes internas... Já quanto à face externa do tubo (conforme recomenda o CABECINHA, na figura anterior...), ocorre o contrário: se estiver originalmente isolada (eletricamente...) por pintura ou rótulos de papel ou plástico, tais revestimentos devem ser previamente removidos (lixa fina, palha de aço e thinner, ajudarão...). Notar ainda (fig. 2) que a conexão elétrica do corpo metálico do tubo com o segmento 4 da

ponte de terminais deve ser bem feita, com soldagem ou parafuso/porca (dependendo do metal do tubo, a solda não "pega", exigindo outras formas de conexão elétrica...).

- **FIG. 4 - EXPERIMENTANDO O "DEDÔMETRO"**... - Já deve ter ficado claro o "jeito" de utilizar o "DEDÔMETRO", mas a figura detalha uma das suas possibilidades mais elementares, a partir da qual o Leitor/"Aluno" poderá inferir o funcionamento. No caso, o operador está efetuando o teste de continuidade (para ver se está "queimado" ou não...) de um fusível convencional, de vidro... Segurando um dos casquetes metálicos do dito fusível com os dedos indicador e polegar da mão esquerda, basta segurar o corpo do "DEDÔMETRO" com a mão direita, encostando a pontinha de prova incorporada ao outro casquete metálico do dito fusível... O acendimento do LED indicará um fusível íntegro, enquanto que, se o LED não acender, o fusível estará "queimado" (aberto)...

- **FIG. 5 - OUTROS DETALHES COM O "DEDÔMETRO"** - Sempre lembrando que a função básica de um provador de continuidade é "ver" se a eletricidade, em forma Contínua, "está passando ou não" por um condutor,



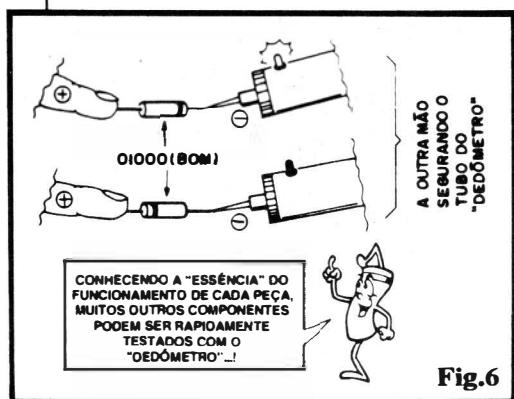


Fig.6

componente, contato, etc., basta ao Leitor/"Aluno" um mínimo de raciocínio para idealizar um grande número de testes práticos e efetivos... Um BOM capacitor, por exemplo, NÃO DEVE permitir a passagem da Corrente Contínua (se isso acontecer, ele estará "em curto", inutilizado...). Assim, no teste ilustrado, o LED não deve acender, para que se comprove o bom estado do capacitor! Agora tem uma "coisinha": a sensibilidade do "DEDÔMETRO" é - como já foi dito - grande e se as demais impedâncias de um eventual circuito ao qual o capacitor testado esteja incorporado relativamente (para o "DEDÔMETRO"...), baixas, o LED **acenderá**, falseando a interpretação... Para se eliminar essa dúvida, basta desconectar uma das "pernas" do capacitor (se ele estiver numa placa de Impresso, por exemplo...), provisoriamente, para o Teste... Mais uma coisa: não esquecer que os contatos de prova do "DEDÔMETRO" são nitidamente **polarizados** (e isso deve ser levado em conta, em muitos dos testes, conforme veremos a seguir...): a mini-ponta de prova é **negativa** e o dedo do operador é **positivo** (quem for mais radical pode até pintar o dedo de **vermelho**, para codificar a polaridade...).

- **FIG. 6 - TESTANDO JUNÇÕES SEMICONDUTORAS** - Como sabe o Leitor/"Aluno" que acompanha o ABC desde as primeiras "Aulas", junções semicondutoras PN estabelecem (quando "boas") um caminho de "mão única" para a Corrente... A partir desse conhecimento, é simples e prática a

análise - por exemplo - de diodos comuns ou de transístores bipolares, com o "DEDÔMETRO"...! Vejamos um exemplo típico: um diodo BOM, nas duas condições ilustradas na figura, deverá respectivamente resultar no **acendimento** do LED (primeiro caso) e no **não acendimento** do dito cujo (segundo caso...)! Qualquer outra indicação no LED, indicará diodo "aberto", em "curto", invertido, etc.! Da mesma forma, as junções **base/emissor** e **base/coletor** de qualquer transístor bipolar (PNP ou NPN) poderão ser efetivamente verificadas quanto à sua integridade (o raciocínio e a interpretação serão idênticas e quem "não se lembrar" da estrutura interna dos transístores bipolares, quanto às suas junções PN, deve re-consultar a "Aula" nº 6 do ABC...).

RECOMENDAÇÕES...

Segundo o Nelson, o diâmetro interno mínimo do tubo metálico (para que tudo - principalmente o suporte com as pilhas - possa ser enfiado confortavelmente...) deve situar-se em torno de 3,5 cm. Um comprimento total entre 11 e 12 cm. também será necessário para perfeita acomodação do conteúdo... Se for usada uma embalagem vazia, com tampa, a "coisa" ficará bem elegante (conforme sugerem as ilustrações...), além do que a substituição das pilhas também ficará facilitada (basta remover a tampa, "puxar" o conteúdo, acessar o suporte de pilhas e substituir as ditas cujas...).

Pra finalizar, uma re-recomendação, do Nelson e nossa: nunca usem o "DEDÔMETRO" sobre componentes, fios, contatos, etc., que estejam energizados (alimentados...) por CC ou CA... Isso, além de falsear os resultados, pode ser danoso aos componentes do próprio "DEDÔMETRO", além de (no caso de pontos de prova integrando circuitagem ligada à C.A., 110 ou 220 volts) **EXTREMAMENTE PERIGOSO AO OPERADOR!** É certo que "cada um sabe onde enfia o próprio dedo", porém há certos "lugares" onde **NUNCA** se deve tentar tal "enfiamento"!

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

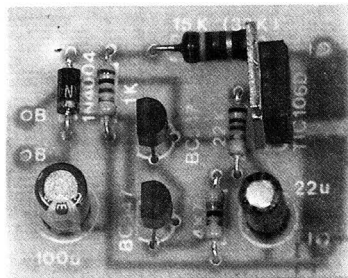
Endereço

Cidade CEP

Curso

PRÁTICA 32

COMO SEMPRE "TIRANDO DO PAPEL" OS CONCEITOS TEÓRICOS APRENDIDOS NAS "LIÇÕES" MOSTRADAS NA PRESENTE "AULA" (E TAMBÉM EM ANTERIORES), A SEÇÃO PRÁTICA TRAZ AGORA DUAS UTILÍSSIMAS MONTAGENS, UMA PARA USO DOMÉSTICO E OUTRA COM FINALIDADES "AUTOMOTIVAS": A PRIMEIRA (MP 32) É A ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES (ITEC), UM DISPOSITIVO DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO MUITO SIMPLES, CAPAZ DE GERAR SENSÍVEL ECONOMIA NA "CONTA DE LUZ" DE QUALQUER RESIDÊNCIA (MAIS AINDA SE INSTALADO EM GRANDE NÚMERO, EM IMÓVEIS DE "USO COLETIVO", COMO PRÉDIOS DE APARTAMENTOS, GRANDES INSTALAÇÕES COMERCIAIS OU INDUSTRIAIS, ETC...), PODENDO COMANDAR INDIVIDUALMENTE LÂMPADAS DE ATÉ 100W (EM 110V) OU ATÉ 200W (EM 220V) E PERMITINDO ATÉ PRESERVAR (O QUE NÃO É COMUM EM DISPOSITIVOS DO GÊNERO...) A INSTALAÇÃO E FUNÇÃO DO INTERRUPTOR ORIGINAL DA LÂMPADA CONTROLADA! A SEGUNDA CONSTITUI EXCELENTE MÓDULO DE PROTEÇÃO CONTRA ROUBO PARA VEÍCULOS (COM SISTEMA ELÉTRICO DE 12V E IGNIÇÃO POR BOBINA/PLATINADO...), SIMULANDO UM "DEFEITO" INTERMITENTE (O CARRO FUNCIONA POR ALGUNS "SEGUNDOS" E "NÃO FUNCIONA" POR OUTRO TANTO...) CAPAZ DE FAZER DESISTIR O MAIS RESISTENTE DOS LADRÕES, PERMITINDO ASSIM A RÁPIDA RECUPERAÇÃO DO VEÍCULO (QUE, CERTAMENTE, SERÁ ABANDONADO POUCAS DEZENAS DE METROS ALÉM DO LOCAL DO FURTO...). O PROTETOR INTERMITENTE PARA VEÍCULOS (MP-33 - PIV) É, COMO TUDO O QUE "APARECE" POR AQUI, FÁCILÍMO DE MONTAR E DE INSTALAR! ENFIM: DUAS OPORTUNIDADES FANTÁSTICAS DO "ALUNO" SOLIDIFICAR SEUS CONHECIMENTOS TEÓRICOS, APLICANDO-OS EM "COISAS ÚTEIS" E VALIOSAS, AO MESMO TEMPO EM QUE EXERCE, "AO VIVO", O QUE APRENDEU...!



(32ª MONTAGEM PRÁTICA)

ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES

- FIG. 1 - "ESQUEMA" DO CIRCUITO - O ITEC usa, na sua concepção circuitual, conceitos teóricos e práticos já estudados, em "Aulas" anteriores do ABC (notadamente as de nº 6, 7 e 10 - além de importantes aspectos básicos vistos lá na distante 2ª "Aula"...). Em qualquer caso, tanto na própria interpretação (leitura) do diagrama, quanto o seu "atendimento" teórico, é fundamental que o "Aluno" tenha acompanhado todas as "Lições" já publicadas da nossa "Revista/Curso", caso contrário encontrará inevitáveis dificuldades para bem compreender a atual montagem... Reafirmamos que um "esquema" nada mais é do que a representação simbólica (através de ícones de fácil memorização...) de todas as peças e componentes de um circuito, incluindo nessa representação as próprias interligações entre tais componentes (sem que as peças estejam "ligadas" entre si, não há "circuito", lembrem-se...?). Enfim: um diagrama esquemático é como um "mapa" do circuito, que nos permite visualizá-lo - no seu todo - em forma simbólica, e também nos proporciona "acompanhar" detalhes funcionais, etapa por etapa, componente por componente, ligação por ligação, quando do estudo teórico do "como funciona"... Além dessa visão ampla, um "esquema" também traz importantes informações técnicas adicionais: "nomes", códigos, polaridades, parâmetros e limites das peças e das aplicações... Por tudo isso, enfatizamos: é IMPORTANTE que o Leitor/"Aluno", no atual estágio do nosso "Curso", tenha completo domínio e desenvoltura na "leitura" dos "esquemas"... Quem ainda não se julga bem "à

PRÁTICA

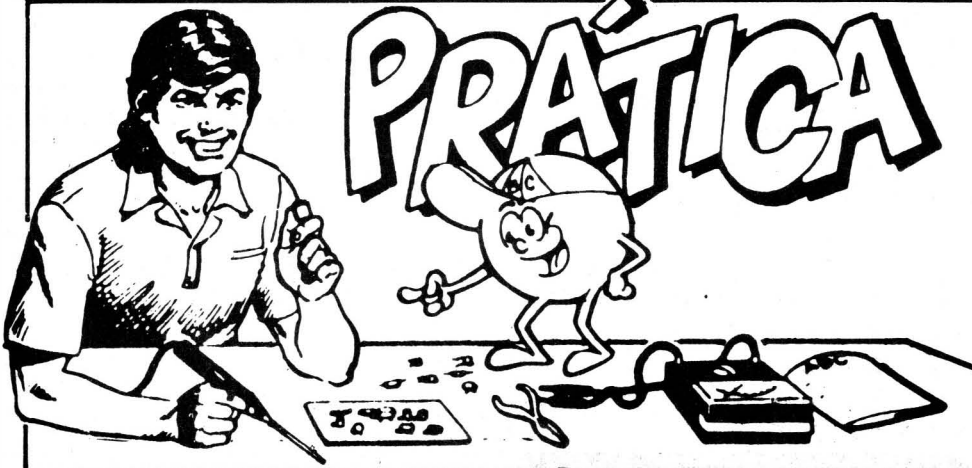
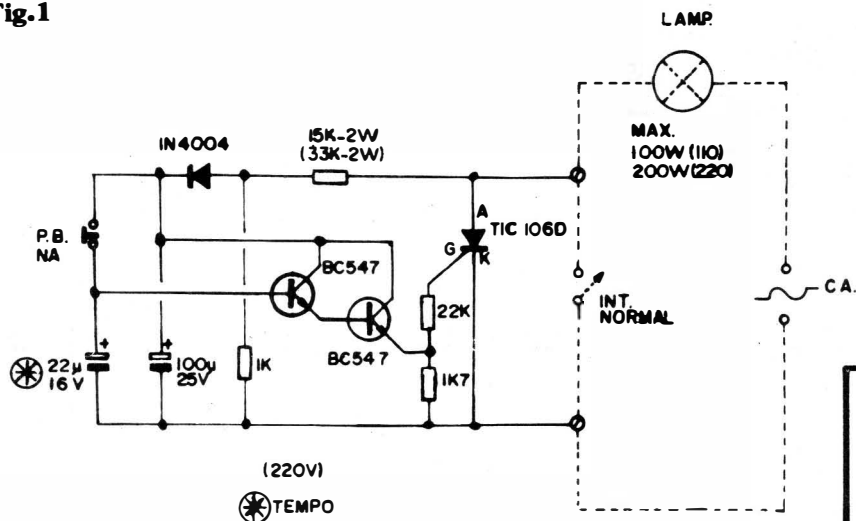


Fig.1



UMA MONTAGEM FÁCIL E UTIL,
MAS CUIDADO NA
INSTALAÇÃO JUNTO À
REDE C.A...!

vontade" para interpretar um diagrama (certamente por só agora estar chegando à "Escola"...), deve obter, ler, praticar e acompanhar com a máxima atenção às "Aulas" anteriores (1 a 16) do ABC, solicitando - se for o caso - os respectivos exemplares através do Cupom específico, que pode ser encontrado em outro ponto da presente Revista/"Curso"...

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Os "Alunos" de "primeira hora" já estão "carequinhas" de saber interpretar individualmente os componentes, identificar seus terminais, polaridades, códigos, valores, parâmetros, etc... Entretanto, aqui no ABC sempre "damos uma canja" aos novatos quanto a tais aspectos práticos fundamentais... Assim, a figura mostra, em aparências, pinagens e símbolos, as principais peças do circuito, ou seja: aquelas cujas "pernas" têm nome, função, polaridades, etc. muito específicas, não podendo ser ligadas ao circuito de forma diferente da indicada, sob pena de não funcionamento do todo, e de dano à própria peça... Outros importantes detalhes visuais serão dados no decorrer da presente "Lição" Prática, principalmente no "chapeado" (mais à frente...) complementando as informações agora mostradas. Fiquem atentos!

- FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFI-

CO - A figura mostra, em tamanho natural (basta "carbonar", diretamente, sobre o lado cobreado de uma placa de fenolite "virgem", nas convenientes dimensões...) o arranjo de ilhas e pistas formando o substrato impresso das ligações do circuito... O padrão não é completo, e mesmo os "Alunos" mais "tortinhos", conseguirão levar a confecção da placa a bom termo, sem problemas, desde que sigam os preceitos básicos já estudados em "Aulas" anteriores, bem como os conselhos exaustivamente dados a respeito, em todas as "Lições" práticas... Observem, a propósito, as trilhas largas junto a uma das laterais menores da placa... Tais pistas destinam-se à passagem de substancial Corrente/Tensão (Potência relativamente alta, portanto...), devendo assim serem do tipo "reforçado"... Os demais percursos são todos de baixíssima Potência, exigindo assim pistas de largura convencional... De qualquer maneira, como a montagem deverá trabalhar em contato elétrico direto com a rede CA local (110 ou 220V), lembramos que os cuidados com o impresso devem ser redobrados, verificando-se muito bem a ausência de "curtos" ou contatos imperfeitos, antes de se usar em definitivo a plaquinha (qualquer "vacilada" pode "gerar fumaça"...)...

- FIG. 4 - O "CHAPEADO" DA MONTAGEM - É aqui (para usar

APARÊNCIA	SÍMBOLO
<p>SCR TIC 1060</p>	
<p>TRANSISTOR BC547</p>	
<p>DIODO IN4004</p>	
<p>CAPACITORES ELETRÓLITICOS</p>	

Fig.2

uma linguagem "nova"...), que "a porca torce o rabo"... Se a presente etapa não for bem realizada, todo o projeto ficará prejudicado! Portanto, máxima atenção e todo o cuidado... A figura mostra a plaquinha pela sua face não cobrada, praticamente todas as peças do circuito devidamente posicionadas (só o push-button não é visto diretamente, mas sê-lo-á mais adiante...), identificadas por

LISTA DE PEÇAS

- 1 - SCR (Retificador Controlado de Silício) TIC106D (tiristor para até 400V x 5A)
- 2 - Transistores BC547 ou equival. (em todos os parâmetros muito semelhante ao BC548/BC549, porém com um V_{ceo} de 45V...)
- 1 - Diodo 1N4004 ou equival.
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 1/4W
- 1 - Resistor 15K x 2W (atenção à "WATTAGEM") - p/rede de 110V
- 1 - Resistor 33K x 2W (atenção à "WATTAGEM") - p/rede de 220V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Push-button (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto (N.A.)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,0 x 3,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- - Fita isolante (necessária na instalação final do ITEC)

seus códigos, polaridades e outras indicações visuais importantes... Notem, especialmente, as seguintes peças:

- SCR TIC106D, com sua lapela metálica voltada para o interior da placa, faceando o resistor de 22K.
- Transistor BC547, ambos com seus lados "chatos" voltados para a posição ocupada pelo capacitor de 100u...
- Diodo 1N4004, com sua faixa indicadora de **catodo** na extremidade que "aponta" também para o capacitor de 100u.
- Capacitores eletrolíticos de 100u e 22u, ambos com suas polaridades de terminais nitidamente marcadas (em dúvida, re-consultem a fig. 2, aí atrás...).

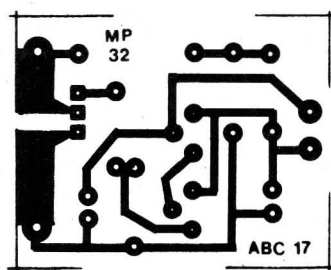


Fig.3

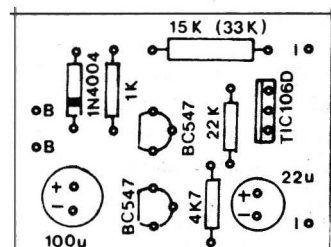


Fig.4

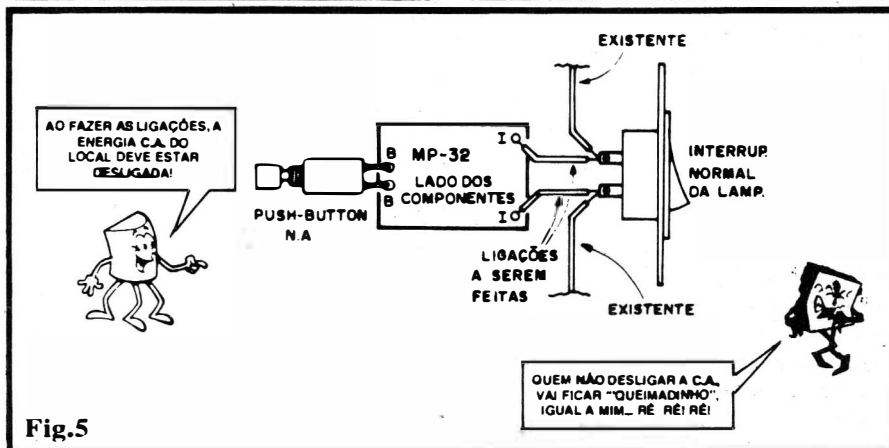


Fig.5

- Cuidado ainda para não trocar posições/valores dos resistores comuns, não esquecendo também que o resistor "maior" (fisicamente e no parâmetro dissipação...) deve ter um valor de 15K se a rede C.A. local for de 110V, e de 33K se a rede for de 220V. Em ambos os casos, tal resistor deverá apresentar uma dissipação de 2W (daí seu tamanho um pouquinho mais "taludo" do que o apresentado pelos resistores "comuns", de 1/4W...).

Nas soldagens, obedecer às regras e conselhos intensamente mencionados nas "Aulas" do ABC: limpeza, rapidez e cuidado... Ao final, após verificar **todas** as posições, valores, códigos e polaridades (observando também a qualidade de todos os pontos de solda...), as "sobras" dos terminais podem ser cortadas pelo lado cobreado da placa.

- **FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - INSTALAÇÃO BÁSICA** - Como são poucas (e simples) as ligações externas, aproveitamos a ilustração para já dar uma idéia também da instalação elétrica final da ITEC... No-

tem que na figura a plaquinha ainda é vista pelo lado não cobreado (como na figura anterior...), enfatizando-se a presença do **push-button** NA (cujos terminais vão ligados aos pontos B-B - detalhes na próxima figura...) e pequenos pedaços de fio de bom calibre (a Corrente neles é considerável...) saindo dos pontos I-I da placa. Observem que a única interligação da ITEC com o sistema elétrico do local é feita justamente por esses dois fios (aos pontos I-I da placa), que devem ser levados aos terminais do interruptor normal da lâmpada que se pretende controlar (os fios que já lá estiverem não devem ser "mexidos", continuando ligados exatamente como estavam antes).

● ● ● ● ●

EXPLICAÇÕES GERAIS

Aqui valem algumas explicações mais detalhadas sobre o funcionamento e função da ITEC... Pela própria destinação arquitetural, corredores e escadas são, em qualquer imóvel, ambientes de uso transitório e coletivo, ou seja: **todo mundo usa muitas vezes**, e por

pouco tempo (em cada utilização...). Justamente por não serem ambientes "de ficar" (ninguém come, recebe amigos, vê televisão ou faz cocô num corredor ou uma escada, salvo uma ou outra pessoa do alto escalão, que qualquer dia nomearemos com detalhes...), dificilmente tais lugares são dotados de janelas que proporcionem iluminação natural... Assim, mesmo durante o dia, escadas e corredores quase sempre têm que ser iluminados por lâmpadas estrategicamente colocadas...

Para que sejam efetivas na sua função, tais lâmpadas ou devem ficar ligadas durante todo o tempo (um "baita" consumo de energia...) ou devem ser acionadas pelo usuário, no instante em que transita pelo local... Acontece que **ninguém lembra** de desligar a lâmpada, **depois** que utilizou a tal passagem, e assim, na prática, tanto faz como tanto fez: a iluminação acaba ficando acionada o tempo todo!

Com a instalação do ITEC, a "coisa" muda de figura: em vez de acionar um interruptor "permanente" (fica ligado, ou fica desligado...), o usuário ao chegar à tal escada ou corredor apenas pressiona um botão, fazendo com que a lâmpada imediatamente acenda, e assim permaneça por - digamos - **1 minuto** (tempo mais do que suficiente para qualquer um transitar por uma escada ou corredor de comprimento "normal"...). Ao fim desse tempo, o ITEC automaticamente desliga a lâmpada, recolocando-se na condição de "espera" para um novo comando, assim que outra (ou a mesma...) pessoa precisar transitar pela dita passagem...

Estatísticas rigorosas provam que o simples uso de um dispositivo do gênero, reduz os "quilowatts/hora" consumidos nessa instalação específica, em 80 a 90 por cento! Agora imaginem: se numa simples residência, quando muito dotada de **uma** escada e **um** corredor, isso já configura palpável economia na "conta" de energia elétrica, ao fim do mês, num prédio de apartamentos ou num imóvel de uso comercial ou industrial (com a inevitável "porrada" de escadas e corredores...) o diferencial de custo

energético representará um bom valor, suficiente para "pagar", a cada mês, vários circuitos iguais aos do ITEC...!

Ao implementarmos o circuito básico do ITEC, levamos em conta que às vezes (para atividades de limpeza, por exemplo...) o local (escadas, corredores...) deve ter sua iluminação ligada por longos períodos. Assim, **preservamos** o interruptor normal da iluminação, que continuará ativo e funcional! O circuitinho, então, é instalado no mesmo "espelho" do dito interruptor normal, mostrando externamente apenas o "botão" do interruptor de pressão, conforme veremos logo adiante...

Nada impede, contudo, que o interruptor normal seja completamente eliminado (se esse for o desejo e intenção do instalador...). Também é fácil com o ITEC, estabelecer comando múltiplo, ou seja: aplicar um controle - por exemplo - no pé da escada (ou numa ponta do corredor) e outro no topo da dita cuja (ou na outra ponta do corredor), de modo a facilitar o uso à pessoa, qualquer que seja o sentido do seu trânsito pelo local: basta paralelar quantos **push-buttons** se queira, ligando-os todos aos pontos B-B da placa, com o que qualquer desses pontos de comando poderá acionar a temporização automática da lâmpada controlada!

• • • • •

- FIG. 6 - DETALHES PRÁTICOS DA INSTALAÇÃO FINAL - Para facilitar a parte puramente "mecânica" da instalação final do

ITEC (embora outros **lay outs** sejam possíveis...) sugerimos que o Leitor/"Aluno" guie-se pelos diagramas da fig. 6:

- 6-A - A ligação elétrica/fixação mecânica do **push-button** à placa, deve ser feita conforme mostrado, primeiro soldando aos furos B-B dois "toquinhos" de fio nú e rígido, para, em seguida, conetar a tais fios os terminais do interruptor de pressão, de forma que este fique com seu "corpo" em disposição paralela à placa (os terminais do **push-button** devem, obviamente, ser soldados ao pequenos pedaços de fio, mantendo estes tão curtos quanto possível...).
- 6-B - Com o sistema de ligação/fixação mostrado em 6-A, a placa do circuito (pequena e leve...) poderá, na instalação final, ser "sustentada" pelo próprio **push-button**, sem o menor problema! A figura mostra um perfil do conjunto, com o "pescoço" do **push-button** preso, (pela porca e rosca "residentes" no componente...) ao espelho do interruptor anexo, ficando a plaquinha da MP-32 (ITEC) suspensa e sustentada por tal conexão mecânica... Não esquecer das (não mostradas...) conexões entre os pontos I-I da placa e os terminais do interruptor anexo, conforme ilustra a fig. 5...
- 6-C - Como fica "a coisa pela frente"... Basta fazer um furo na placa plástica do espelho normal do interruptor já instalado, procurando para isso qualquer área livre (próxima a um dos cantos do espelho, como parece óbvio...),

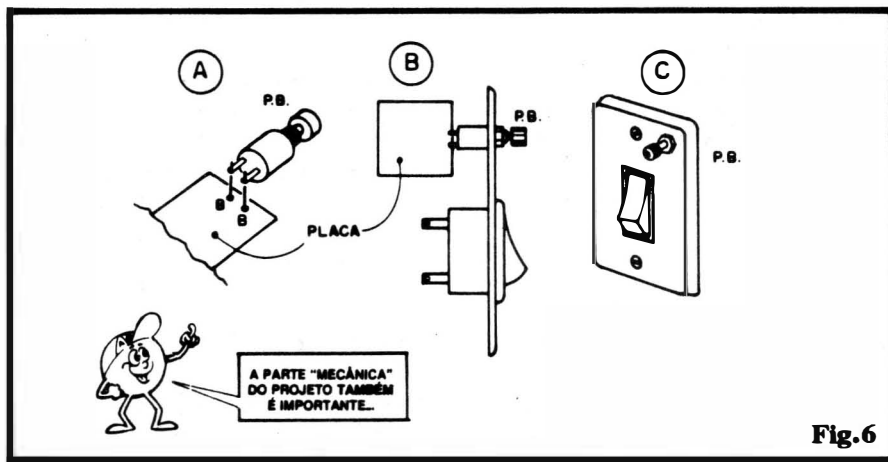


Fig.6

rosqueando af o “pescoço” do **push-button** (ver fig. 6-B). Com tal configuração, inclusive, fica quase que “automático” ao usuário apertar o botão do interruptor de pressão, e não o acionador do interruptor normal, já que a “cabeça” do **push-button** ficará mais “saliente” (a mão “chega nela primeiro”...). O interruptor normal, assim, apenas será acionado se essa for a intenção nítida do usuário (nos casos já explicados, de se manifestar a necessidade de se manter o local iluminado por mais tempo, para limpeza, etc.).

• • • • •

ADVERTÊNCIA IMPORTANTE!

Durante toda a fase da instalação final do ITEC (figs. 5 e 6...), é **absolutamente obrigatório** que o setor da instalação elétrica local esteja **desenergizado**, por razões de segurança! O procedimento certo (e necessário...) é **DESLIGAR A CHAVE GERAL** da energia, ao promover a mostrada instalação, voltando a ligar a C.A. apenas depois de tudo devidamente efetivado. Convém ainda, para maior segurança futura da própria instalação, que o lado cobreado da placa de Circuito Impresso seja totalmente recoberto por fita isolante, tomando-se também o cuidado de **não permitir** o contato de nenhum terminal ou parte metálica presente no lado dos componentes, com qualquer outro ponto condutor da própria “caixa” do interruptor!

CUIDADOS com a instalação e com eventuais contatos espúrios são **fundamentais** para a perfeita segurança da instalação e dos usuários! Não queremos nenhum “Aluno” nosso “torrado”, nem que alguém “torre” ao usar um dispositivo aqui mostrado, e construído/instalado por “Aluno” do ABC...

• • • • •

- **FIG. 7 - O CIRCUITO - COMO FUNCIONA** - Na análise teórica do funcionamento do circuito, o Leitor/“Aluno” deve observar, em conjunto, o diagrama da fig. 7 e o da fig. 1 (respectivamente

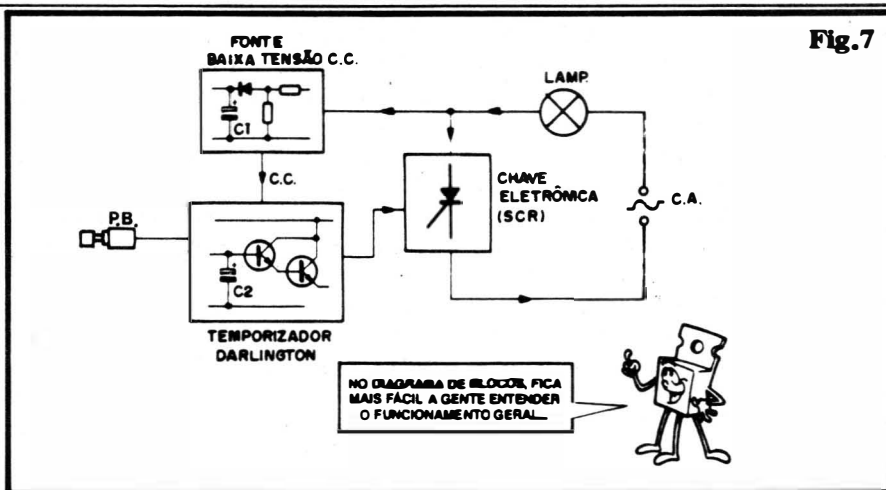


Fig. 7

“em bloco” e “esquema total”...). Analisando “do fim pro começo” (fig. 7), temos que o controle direto da lâmpada é feito pelo SCR (tiristor - Retificador Controlado de Silício de “mão única” - ver “Aula” nº 10). Este encontra-se simplesmente em paralelo com o interruptor original da dita lâmpada, podendo, assim, agir “em lugar dele” (tudo se passa como se tivéssemos uma segunda chave, paralela com a primeira, original...). Nessa configuração, o SCR está intercalado entre a carga (lâmpada) e a fonte de energia (C.A. domiciliar), de modo que, quando o tiristor estiver **ligado**, a lâmpada poderá receber energia, porém quando o SCR estiver “cortado”, a lâmpada não acende, já que fica impossibilitada de receber a necessária Corrente... Como sabemos, um SCR, para entrar em “condução” plena, precisa receber a conveniente polarização **positiva** no seu terminal de controle (**gate** - G). No circuito do ITEC, em “espera”, o TIC106D é mantido com seu **gate** “negativado” via conjunto de resistores/série de 22K e 4K7 (ver “esquema”). Outro bloco importante do circuito é formado pelo arranjo de fonte, fornecendo baixa Tensão CC para o circuito de controle... Tal fonte é elaborada a partir do resistor de boa dissipação (15K x 2W para 110V ou 33K para 220V) que “segura o rojão” em termos de Corrente... Seriado com o resistor de 1K, estabelece um convencional **divisor de Tensão**, de modo a promover, na junção de ambos, o surgimento

de uma “voltagem” suficiente baixa (menos de 10V) que, após retificação pelo diodo 1N4004 (ver “Aula” nº 3) e filtragem/armazenamento pelo capacitor de largo valor (100u), transforma-se numa C.C. baixa e razoavelmente estável, destinada à energização do estágio mais delicado do circuito... Essa baixa Tensão aciona um simples amplificador transistorizado **Darlington** formado por dois BC547 “empoleirados”, de modo a multiplicar seus **ganhos** (fatores de amplificação) unitários... O **emissor** desse bloco **Darlington** está direcionado justamente à junção dos resistores que mantém o **gate** do SCR provisoriamente “negativado”, de modo que, quando o amplificador transistorizado saturar, levará suficiente polarização positiva ao tiristor para que este dispare... Para que o bloco **Darlington** sature, contudo, é preciso que o terminal de **base** do arranjo (correspondente à base do primeiro BC547, da esquerda...) receba polarização **positiva** (o **Darlington** nada mais é do que um “super-transistor” NPN), ainda que sob baixíssimo nível de Corrente, dado o elevado ganho do conjunto transistorizado... Essa polarização é obtida da carga depositada sobre o capacitor eletrolítico de 22u, **cada vez** que o **push-button** N.A. é premido! Quando isso acontece, o dito capacitor rapidamente assume energia armazenada suficiente para manter o **Darlington** saturado durante cerca de 1 minuto, tempo em que o **emissor** do bloco manterá o **gate** do SCR polarizado

(tiristor conduzindo = lâmpada acesa...). Ao fim do dito minuto, exaurida a carga no capacitor de 22u, a Tensão em seus terminais cai a níveis insuficientes para manter a conveniente Corrente de base ao Darlington, com o que o conjunto amplificador "corta", negando ao TIC106D a polarização de *gate* que antes o mantinha conduzindo... Todo o processo é, assim, automático, ficando o conjunto, no fim da temporização, novamente pronto para o acionamento (sempre via breve pressão sobre o *push-button*).

CONSIDERAÇÕES E MODIFICAÇÕES...

Conforme sabem os "Alunos" assíduos, um SCR é uma "chave eletrônica de mão única", ou seja: um diodo controlado, que pode ser ligado ou desligado a partir da polarização do seu *gate*... Sendo um diodo, contudo, ao operar em C.A. (como é o caso...), menos "ligado", apenas permitirá a passagem livre dos semi-ciclos cuja polaridade "bater" com a "sua"...

Dessa maneira, a lâmpada controlada, estando o TIC106D ligado, trabalhará com luminosidade inferior à normal... Observando os limites máximos de "wattagem" estipulados para a dita lâmpada (100W em 110V ou 200W em 220V), podemos facilmente *compensar* essa queda de luminosidade, calculando uma potência superior à esperada, para a tal lâmpada... Assim, uma lâmpada original de 100W (110V) pode, perfeitamente, ser substituída por uma de 150W... Em 220V, uma lâmpada de 200W poderá ser trocada por uma de 300W, sem problemas... Mantenham essa aproximada proporção, no caso de lâmpadas originais de "wattagens" mais baixas...

No caso, apenas quanto a lâmpada controlada for acionada via interruptor original, é que a luminosidade será plena... Sob o comando do ITEC, a luminosidade sofrerá uma pequena atenuação (que absolutamente não invalida o papel e a utilidade do circuito...), o que - aliás - contribui ainda mais para gerar substancial *economia* (é

o que *queremos*, não...?).

Lembramos ainda que os limites de Potência sugeridos não se referem obrigatoriamente a *uma única lâmpada*. Nada impede que, sob 110V, por exemplo, duas lâmpadas de 60W cada sejam simultaneamente controladas (desde que na instalação original ambas fossem comandadas pelo mesmo interruptor normal...). Chamamos também a atenção para a possibilidade de se "paralelar" vários *push-buttons* (todos obviamente ligados aos pontos B-B da placa do ITEC...) de modo a estabelecer múltiplos pontos de controle temporizado à iluminação do local...

Não esquecer (isso é IMPORTANTE) de condicionar o valor do resistor de "derrubada" (dissipação = 2W) à Tensão da rede local, com 15K para 110V ou 33K para 220V...

Finalizando, o tempo indicado no presente artigo, de um minuto, não é rigorosamente preciso, mesmo porque a tolerância dos capacitores eletrolíticos (e do próprio ganho real dos transístores utilizados) é muito larga... Entretanto, tratando-se de uma aplicação onde a *precisão* não é requisito fundamental, tudo bem... De qualquer maneira, quem quiser modificar a temporização poderá fazê-lo muito facilmente: basta alterar o valor original do capacitor de 22u x 16V, na gama que vai de 10u até 100u, com o que Tempos desde cerca de uma dezena de segundo até vários minutos, podem ser obtidos. Certamente que o tamanho (comprimento) do corredor ou escada determinará o Tempo ideal... Quem quiser levar "as coisas" sob rigores matemáticos e estatísticos, pode considerar que uma pessoa, em passo normal, chão plano, caminha cerca de 80 metros em 1 minuto (metade disso, numa escada). Como é muito difícil encontrar-se um corredor com mais de 80 metros, ou uma escada com mais de 40, achamos que 1 minuto constitui intervalo mais do que suficiente... Quem for do tipo "tartaruga" ou "lesma", contudo, pode ampliar a temporização, pela modificação simples descrita...

MAIS LUZ...?

Os limites de Potência para as lâmpadas controladas, mencionados ao longo da presente "Aula" prática, referem-se ao uso do SCR "nu", *sem dissipador*... Quem precisar de *mais luz*, poderá - sem problemas - até *dobrar* os citados parâmetros (comandando até 200/300W de lâmpadas em 110V ou até 400/600W em 220V), simplesmente anexando um dissipador, não muito grande, ao TIC106D... Em tal caso, notem que o circuito ficará inevitavelmente *maior*, o que poderá gerar algumas dificuldades na instalação do dito cujo dentro de uma caixa normal de instalação elétrica, principalmente no método eletro/mecânico descrito à fig. 6-B... Não esquecer que, se o tal dissipador não for isolado da lâmina metálica do SCR (via placa de mica e buchas plásticas), sua área metálica fará parte do circuito, e assim deverão ser tomados cuidados para que as aletas não encostem em nenhum outro ponto metálico, seja do próprio circuito, seja da fiação local, seja da caixa que envolve o conjunto...

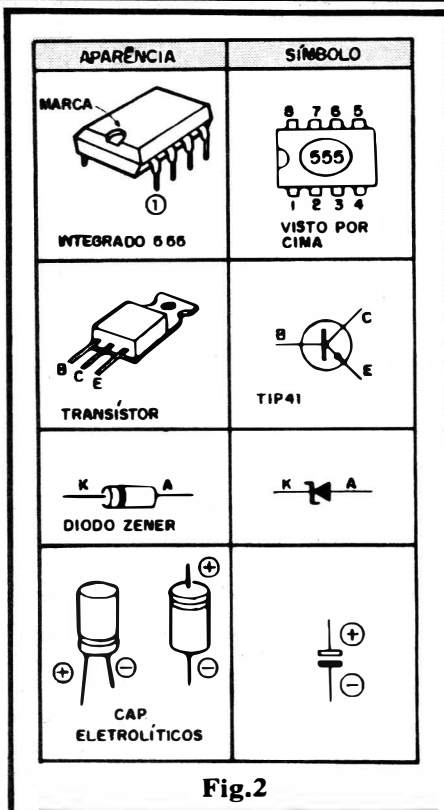
2ª EDIÇÃO

ATENDENDO A
INUMERAS
SOLICITAÇÕES
REIMPRIMIMOS
A REVISTA Nº 1
DA ABC DA ELETRÔNICA



(011) 223-2037

Rua General Osório, 155 e 185



“ler” corretamente seus valores, através dos respectivos códigos... Quem já esqueceu deve consultar as “Aulas” nº 1 e 2 do ABC e depois, como castigo pela “cabeça frouxa”, deve ficar duas horas no canto da sala, rosto voltado para a parede, murmurando o seguinte mantra: “- Sou besmo um cabeça de magre, sou besmo um cabeça de magre...”

• • • • •

- **FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - Conforme dá pra ver da figura, o arranjo de pistas e ilhas é simples, “descongestionado”, fácil de reproduzir e confeccionar. Como o desenho está em escala 1:1 (tamanho natural), bastará transferir-lo diretamente sobre a face cobreada do fenolite virgem, com carbono, efetuando depois a traçagem (com tinta ou decalques ácido-resistentes...), corrosão, limpeza e furação, pelos métodos já várias vezes descritos nas “Aulas” anteriores do ABC... Como sempre, recomendamos uma rigorosa conferência final do traçado, na busca de lapsos, “curos”, etc., que devem ser corrigidos **antes** de

LISTA DE PEÇAS	
<ul style="list-style-type: none"> • 1 - Circuito Integrado 555 • 1 - Transístor TIP41C (alta Potência) • 1 - LED “pisca-pisca” MCL5151P (vermelho, redondo, 5 mm) • 1 - Diodo Zener para 12V x 1W (1N4742, BZV85C12, etc) • 1 - Resistor 150R x 1/4W • 1 - Resistor 470R x 1/4W • 1 - Resistor 100R x 1/4W • 1 - Resistor 1K x 1/4W • 1 - Resistor 470K x 1/4W • 1 - Capacitor (poliéster) 10n • 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V • 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V • 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,3 x 3,0 cm.) • 1 - Dissipador (pequeno) para o TIP41C 	<ul style="list-style-type: none"> • - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- 1 - Interruptor simples, mini, de qualquer tipo que seja fácil de “esconder” (VER TEXTO)
- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Qualquer **container** padronizado, em plástico ou metal, com dimensões compatíveis, servirá...
- 1 - Barra de conectores para-fusíveis tipo “Sindal” para as ligações do circuito ao sistema elétrico do carro (VER TEXTO)
- 1 - Soquete para eventual instalação remota do LED monitor (no painel do veículo, por exemplo) - VER TEXTO

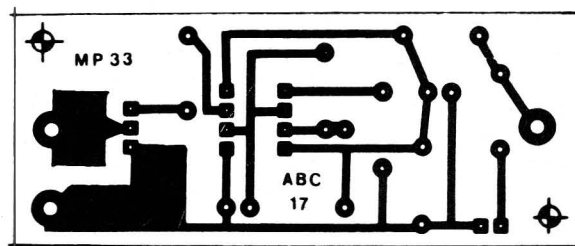


Fig.3

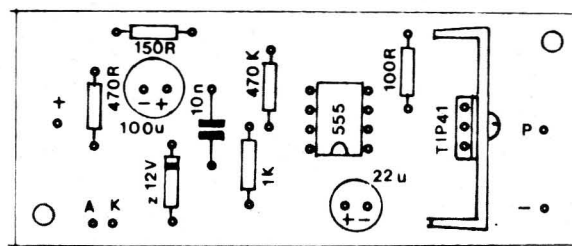


Fig.4

se iniciar as soldagens... Notem os Leitores/“Alunos”, que alguns dos percursos (canto inferior esquerdo da placa, na figura...) são formados por pistas consideravelmente largas, devendo-se tal configuração à necessidade de se dimensionar tais trajetos para fortes Correntes (as mesmas que circulariam, normalmente, por um platinado de sistema de ignição convencional de veículos...). As demais pistas são modestas, já

que as Potências envolvidas nesses estágios do circuito (em torno do Integrado) são mínimas...

- **FIG. 4 - “CHAPEADO” DA MONTAGEM** - Agora vista pelo seu lado **não cobreado**, a placa do Impresso mostra todas as peças principais já em suas posições definitivas... Atenção aos seguintes itens:

- Integrado 555 com sua extremidade marcada voltada para a po-

cartas" para todo o processo... Se ele "não fechar" (sem Corrente no **primário** da bobina de ignição) ou "não abrir" (ficando Corrente permanente e estável sobre o dito **primário**...), não ocorrerão os necessários pulsos capazes de - aproveitando o fenômeno da indução eletro-magnética - surgir no secundário enormemente multiplicados em "voltagem"... O distribuidor não terá "o quê" distribuir, as "velas não acenderão" e... o motor não funcionará...

Pois bem... O PIV determina uma chave eletrônica consubstanciada no transistor TIP41C, que "abre e fecha" a intervalos regulares (cerca de 10 segundos), e que fica ligada em paralelo com o platinado... Enquanto a tal "chave eletrônica" permanecer "aberta" tudo bem: o platinado está livre para exercer a sua plena função... Quando, porém, a "chave eletrônica" em paralelo "fecha", o platinado fica "curto-circuitado", perdendo completamente o poder de gerar os pulsos sobre o **primário** da bobina (nada de ignição, nada de funcionamento do motor...).

Assim, com o PIV intercalado no sistema, e autorizado através de uma pequeninha chave "secreta" (ver fig. 5) o motor fica "intermitente", ou seja: pode ser acionado durante cerca de 10 segundos mas, se o for, nos próximos 10 segundos ficará inabilitado, e assim indefinidamente, enquanto o interruptor do PIV estiver ligado (e essa "chavinha" escondida e secreta está em local apenas conhecido do dono do veículo...)! Esse "comportamento" do carro é mais do que suficiente para que o ladrão abandone o veículo, imediatamente, já que absolutamente não lhe interessa "puxar" um carro que "anda e para, anda e para", além do que esse "efeito canguru" obviamente chama a atenção (a última coisa que um "caranguejeiro" quer, no exercício da sua "nobre profissão"...). Com toda a certeza, o carro roubado será abandonado poucas dezenas de metros além do local do furto, onde o proprietário poderá recuperá-lo, sem problemas...

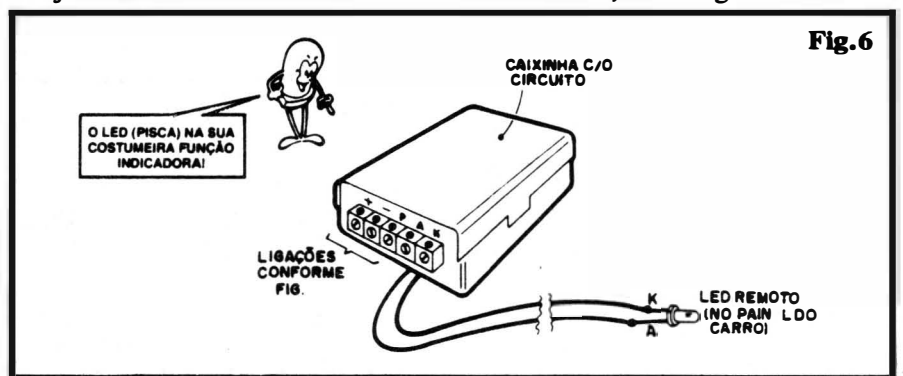
É só não esquecer de acionar a chavinha secreta do PIV ao de-

xar o veículo. Retornando ao carro, o dono deve - obviamente - desligar a tal chavinha, para que o motor possa funcionar normalmente... Para que tudo fique bem nítido, um LED piloto, "pisca-pisca", monitora o estado "ligado" do PIV... Com tal LED instalado - por exemplo - no painel do veículo, será fácil notar que o PIV está (ou não) acionado! Existe ainda um "efeito psicológico" adicional: o tal LED, piscando no painel, já constitui poderoso agente inibidor à ação dos ladrões, que sempre procuram "fugir" de veículos que possam apresentar defesas eletrônicas mais complexas, ao roubo...

- FIG. 6 - SUGESTÃO PARA A CAIXA DO PIV - Quem for do tipo "caprichoso" poderá acondicionar o circuito numa caixinha, nos moldes sugeridos na figura... O **container** poderá ser dotado, numa das laterais, de uma pequena barra de conectores parafusáveis ("Sindal") através da qual serão feitas as ligações indicadas na fig. 5... Convém codificar nitidamente todos os terminais de acesso, para que não surjam problemas na hora de efetivar as conexões... Notem ainda que, além dos contatos obrigatórios (+) (-) (P), essa barra pode conter as conexões (A) (K), destinadas à ligação remota do LED piloto, feita através de um cabinho paralelo (dois fios) fino, no comprimento necessário e conveniente... Com o auxílio estético e mecânico de um pequeno soquete, o tal LED pode ser elegantemente fixado no painel do carro, em posição evidente, seja para quem encontra-se no interior do carro, seja para quem esteja fora dele... Por razões de se-

gurança, a caixinha com o circuito deve ficar bem protegida, de preferência escondida atrás do painel, ou sob alguma peça grande no próprio compartimento do motor... A conexão entre a saída (P) do PIV e o terminal de platinado da bobina (asterisco 3, na fig. 5) deve ser bem "disfarçada", evitando que um ladrão mais esperto a veja e a desfaça imediatamente, no caso de abrir o capô do veículo... Quanto à chavinha "secreta" do PIV, seu próprio nome já indica: deve ficar bem escondidinha (sob o banco, dentro do porta-luvas, no vão do apoio de braço interno da porta, sob o painel, em baixo do tapete, etc.). Como a Corrente nesse interruptor é mínima, o componente pode ser minúsculo, o que facilitará bastante o seu "escondimento"... Observem (fig. 5) que o PIV "puxa" a sua alimentação via chavinha secreta, ao acesso (+), diretamente dos 12V presentes na linha do positivo, proveniente da bateria do veículo, antes do comando exercido pela chave de ignição... Contudo, o consumo do circuito em si, inferior a 50mA, pode ser considerado irrisório, frente à capacidade normal de uma bateria de veículo, com o que o usuário não precisa se preocupar com uma eventual "descarga" em virtude da presença do PIV (o circuito pode funcionar ininterruptamente por vários dias, com a mesma energia necessária ao acendimento de um farol por alguns minutos!).

- FIG. 7 - O CIRCUITO - COMO FUNCIONA - Conforme vimos lá no começo da presente Revista/"Aula", o Integrado 555 foi



“inventado” justamente para promover, de maneira fácil e direta, ~~temporizações~~ de precisão, determinadas de maneira muito simples pelos valores de Resistores e Capacitores acoplados... Também sabemos (revejam a “Aula” nº 8) que uma oscilação nada mais é do que uma temporização cíclica, na qual a Constante de Tempo atua tanto no ciclo de “carga” quanto no de “descarga”, a partir de um elo de realimentação simples. Pois bem... No circuito do PIV, o 555 trabalha não como MONOESTÁVEL (temporizador) mas como ASTÁVEL (oscilador), justamente com o artifício de promover a tal realimentação, com o auxílio dos componentes responsáveis pela Constante de Tempo (Resistor R e Capacitor C, no bloco do Astável Lento - fig. 7). Por quê astável “lento”? Devido aos valores elevados do Resistor e Capacitor, o ritmo das Temporizações de carga e descarga demora vários segundos para se completar, ficando a Saída do sistema (pino 3 do 555) cerca de 10 segundos “alto” e cerca de 10 segundos “baixo” (respectivamente próximo dos 12V e do “zero” volt), repetida e indefinidamente, enquanto a alimentação estiver aplicada! Na próxima “Aula” (ABC nº 18) estudaremos com mais detalhes, justamente as aplicações do 555 como ASTÁVEL (aguardem...). Vimos que o 555 precisa de uma Tensão de alimentação entre 5 e 15V... Como o sistema elétrico dos veículos opera, nominalmente, em 12V, temos uma condição ideal de alimentação direta. Porém num carro, devido às características próprias do sistema de carga da bateria, podem ocorrer “picos” momentâneos (transientes) ou mesmo condições semi-permanentes, de Tensão mais elevada (chegando, às vezes, até a 17 ou 18V). Para que tais “picos” não possam arruinar o 555, um conjunto protetor, formado pelo resistor de

150R, diodo zener de 12V e capacitor eletrolítico de 100u (ver esquema, na fig. 1) se encarrega de normalizar a alimentação, apresentado ao 555 sempre os esperados e desejados 12V. Ainda por um momento - nos referindo ao esquema (fig. 1), observem que o monitor do circuito, LED MCL5151P, é alimentado pela Tensão não regulada, proveniente diretamente da linha positiva do sistema elétrico do veículo, sob a proteção única do resistor/limitador de 470R... Retornando ao 555, vimos que seu sinal de saída alterna estados altos (12V) e baixos (zero volt), à razão aproximada de 10 segundos em cada fase. Esses sinais são usados diretamente (com a intermediação do resistor de 100R) para a excitação do terminal de base de um transistor de boa Potência (TIP41C), cujo circuito coletor/emissor determina o chaveamento final que bota (ou não...) em “curto” o platinado do carro... Assim, quando a saída do 555 estiver “baixa” ou desligada (D), o TIP41C estará cortado, não influenciando no funcionamento normal do platinado... Já quando o pino 3 do 555 “subir”, indo a praticamente 12V positivos, o TIP41C ficará totalmente saturado (condução plena entre coletor/emissor), curto-circuitando o platinado, condição que não permite o funcionamento do sistema de ignição do veículo! Essa alternância de estados e condições se repete, sempre com 10 segundos de “autorização” seguidos de 10 segundos de “proibição”, indefinidamente, gerando a intermitência básica do PIV, no controle do motor do veículo. Enfim: tudo se passa como se tivéssemos em paralelo com o platinado, um interruptor (CH.E, na fig. 7), e

que tal interruptor fosse mantido “fechado” por 10 segundos (o motor não funciona) e “aberto” por outros 10 segundos (o motor pode funcionar), assim por diante...! Para finalizar a análise técnica do circuito, notem que como o TIP41C é um dispositivo capaz de operar sob Tensões e Correntes bem mais “bravas” do que aquelas aceitas pelo 555, na verdade o dito transistor recebe do bloco de controle, apenas a sua polarização de base, já que seu coletor trabalha livremente, acoplado ao positivo real do sistema elétrico do carro, via primário (enrolamento de baixa Tensão) da bobina de ignição... Assim, para efeito de uma análise apenas do circuito do PIV, consideramos o TIP41C como trabalhando em “coletor aberto” (observem bem o esquema na fig. 1, comprovem o fato, e guardem essa expressão - “coletor aberto” - sobre a qual, em futuras “Aulas”, podemos voltar a falar...).

Quem quiser variar o “tamanho” dos intervalos, nos quais o platinado fica “livre” e “travado”, poderá fazê-lo simplesmente mudando o valor do capacitor original de 22u no circuito do PIV... A razão aproximada de Tempo situa-se em torno de 0,5 segundo por microfarad (não considerando aqui nenhum rigor matemático, mesmo porque - como já foi dito - a tolerância dos eletrolíticos costuma ser bastante “folgada”...), portanto, se o Leitor/“Aluno” quiser intervalos em torno de 20 e poucos segundos, poderá usar um capacitor de 47u... Já para intervalos de 5 segundos, um capacitor de 10u poderá gerá-los, com boa aproximação, assim por diante...

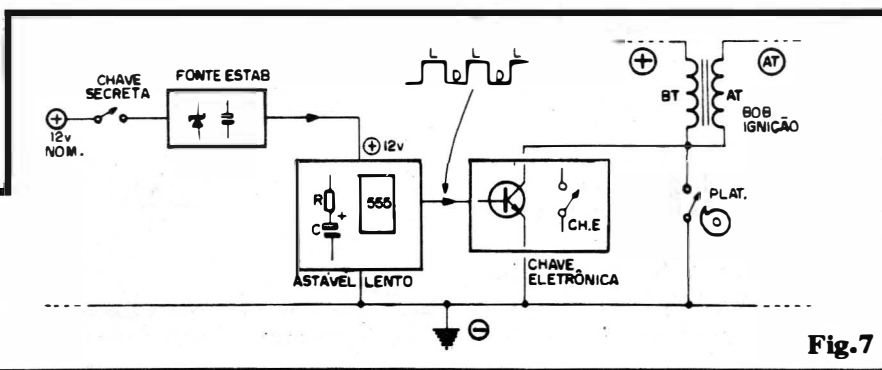


Fig. 7



TOCOS OS COMPONENTES E MÓDULOS JÁ FORAM ESTUDADOS... É SÓ RECORDAR PRA ENTENDER!

CATÁLOGO EMARK

CIRCUITOS INTEGRADOS

TIPOS	PREÇO	TIPOS	PREÇO	TIPOS	PREÇO	TIPOS	PREÇO
AN217	75.000,00	CD4044	60.000,00	HA1319	120.000,00	MM5290	165.000,00
AN240	75.000,00	CD4046	74.000,00	HA1386	S/Consulta	OL056	165.000,00
AN304	75.000,00	CD4047	86.000,00	HA1387	S/Consulta	RC4558	50.000,00
AN7130	114.000,00	CD4048	59.000,00	HA1398	162.000,00	RC4560	79.000,00
BA313	75.000,00	CD4051	59.000,00	L201	406.000,00	S686	S/Consulta
BA514	75.000,00	CD4053	59.000,00	MX042	240.000,00	SAB0800	S/Consulta
CA1310	66.000,00	CD4060	63.000,00	MX086	240.000,00	SAF1038	285.000,00
CA3064	120.000,00	CD4066	40.000,00	LA4430	120.000,00	SAS560	220.000,00
CA3065	145.000,00	CD4068	40.000,00	LF355	75.000,00	SAS570	220.000,00
CA3068	S/Consulta	CD4069	40.000,00	LM308	S/Consulta	SAS610	440.000,00
CA3069	88.000,00	CD4070	40.000,00	LM311	127.000,00	SAS6710	S/Consulta
CA3130	S/Consulta	CD4071	40.000,00	LM317	75.000,00	SN7400	50.000,00
CA3140	150.000,00	CD4072	40.000,00	LM324	37.000,00	SN7402	50.000,00
CA3161	295.000,00	CD4073	40.000,00	LM339	37.000,00	SN7405	50.000,00
CA3162	S/Consulta	CD4076	40.000,00	LM380	130.000,00	SN7407	59.000,00
CA3188	120.000,00	CD4078	40.000,00	LM555CN	40.000,00	SN7408	34.000,00
CD4000	37.000,00	CD4081	40.000,00	LM555C	83.000,00	SN7410	59.000,00
CD4001	37.000,00	CD4082	40.000,00	LM558	60.000,00	SN7412	59.000,00
CD4002	37.000,00	CD4083	50.000,00	LM567	60.000,00	SN7415	S/Consulta
CD4006	50.000,00	CD4084	50.000,00	LM709	110.000,00	SN7420	59.000,00
CD4007	S/Consulta	CD4085	50.000,00	LM723	59.000,00	SN7422	59.000,00
CD4008	50.000,00	CD4086	50.000,00	LM733	S/Consulta	SN7430	50.000,00
CD4011	37.000,00	CD4118	83.000,00	LM741	40.000,00	SN7432	50.000,00
CD4012	37.000,00	CD4511	83.000,00	LM747	75.000,00	SN7433	50.000,00
CD4013	39.000,00	CD4512	83.000,00	LM748CN	75.000,00	SN7437	S/Consulta
CD4018	39.000,00	CD4516	83.000,00	LM748HC	130.000,00	SN7453	60.000,00
CD4017	50.000,00	CD4568	83.000,00	LM758	75.000,00	SN7473	60.000,00
CD4019	44.000,00	CD40106	50.000,00	LM300	145.000,00	SN7474	60.000,00
CD4020	70.000,00	CD40180	59.000,00	LM3014	440.000,00	SN7478	S/Consulta
CD4022	77.000,00	CD40181	59.000,00	LM3015	440.000,00	SN7480	60.000,00
CD4023	39.000,00	CD40183	59.000,00	LM3050	180.000,00	SN7485	60.000,00
CD4024	60.000,00	CD40193	75.000,00	MS1515	370.000,00	SN7489	60.000,00
CD4025	50.000,00	CD45026	253.000,00	MS2232	330.000,00	SN7493	60.000,00
CD4028	118.000,00	DM5475	120.000,00	MC1455	50.000,00	SN7498	60.000,00
CD4027	59.000,00	FLH541	406.000,00	MC1458	40.000,00	SN74107	S/Consulta
CD4029	59.000,00	FZJ111	570.000,00	MC1488	50.000,00	SN29784	120.000,00
CD4032	74.000,00	HA1125	103.000,00	MC1489	50.000,00	SN74108	60.000,00
CD4040	74.000,00	HA1186	103.000,00	MS840	440.000,00	SN74122	60.000,00
		HA1386	S/Consulta	MDP1403	165.000,00	SN74123	60.000,00

SN74LS132	55.000,00	TDA2541	S/Consulta
SN74LS136	55.000,00	TDA2577	390.000,00
SN74LS138	55.000,00	TDA2579	390.000,00
SN74LS139	55.000,00	TDA2811	162.000,00
SN74LS151	55.000,00	TDA2791	120.000,00
SN74LS157	55.000,00	TDA3047	S/Consulta
SN74LS184	55.000,00	TDA3541	164.000,00
SN74LS185	55.000,00	TDA3561	725.000,00
SN74LS170	55.000,00	TDA3651	S/Consulta
SN74LS175	55.000,00	TDA3810	S/Consulta
SN74LS183	66.000,00	TDA4427	220.000,00
SN74LS194	66.000,00	TDA4503	220.000,00
SN74LS221	66.000,00	TDA7000	120.000,00
SN74LS244	66.000,00	TDA7026	263.000,00
SN74LS245	66.000,00	TEA5580	163.000,00
SN74LS258	66.000,00	TL111	75.000,00
SN74LS273	66.000,00	TL062	75.000,00
SN74LS279	66.000,00	UAA170	S/Consulta
SN74LS293	66.000,00	UAA180	520.000,00
SN74LS295	66.000,00	ULN2002	120.000,00
SN74LS299	S/Consulta	ULN2003	120.000,00
SN74LS322	66.000,00	ULN2004	120.000,00
SN74LS365	66.000,00	ULN2111	120.000,00
SN74LS367	66.000,00	UMB031	330.000,00
SN74LS368	66.000,00	UPC1023	75.000,00
SN74LS373	66.000,00	UPC1181	S/Consulta
SN74LS375	66.000,00	MM3102	S/Consulta
SN74LS377	S/Consulta	MM3207	S/Consulta
SN74LS378	66.000,00	MM3005	S/Consulta
SN74LS386	S/Consulta	MM3101	S/Consulta
SN74LS393	66.000,00	KS3813	340.000,00
SN76115	130.000,00	KSS381	S/Consulta
SN76150	114.000,00	UA7805	55.000,00
SN76152	103.000,00	UA7812	55.000,00
TA7229	285.000,00	UA7815	55.000,00
TBA120	98.000,00	UA7824	55.000,00
TBA520	220.000,00	UA7905	55.000,00
TBA810	S/Consulta	UA7908	55.000,00
TBA820	137.000,00	UA7912	55.000,00
TBA950	330.000,00	UA7915	55.000,00
TBA1441	373.000,00	UA7916	55.000,00
TDA1010	145.000,00	UA7924	55.000,00
TDA1011	120.000,00		
TDA1012	120.000,00		
TDA1020	120.000,00		
TDA1022	S/Consulta		
TDA1083	145.000,00		
TDA1170	270.000,00		
TDA1510	380.000,00		
TDA1515	380.000,00		
TDA1520	380.000,00		
TDA1524	260.000,00		
TDA2002	120.000,00		
TDA2525	S/Consulta		
TDA2540	S/Consulta		



RELE METALTEX

MC2RC1 6VCC 390.000,00
 MC2RC2 12VCC 390.000,00
 G1RC1 6VCC (EQUIL. LINHA ZF) 253.000,00
 G1RC 9VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00
 G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00
 G1RC1 6VCC C/PLACA (IDEM) . 253.000,00
 G1RC 9VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00
 G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00

DESMAGNETIZADOR PARA CABEÇOTE DE ÁUDIO - Retira em alguns segundos de operação todos os resíduos de fluxos magnéticos existentes no cabeçote 190.000,00

TERMÔMETRO DIGITAL CLÍNICO
 - com sinal sonoro

FURADEIRA ELÉTRICA MINIDRIL

Funciona com 12V C.C. . . .
 Broca avulsa - cod. FE-02 . . .

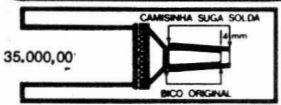


LIMPADOR AUTOMÁTICO
 - PARA VIDEO . . . 750.000,00
 - PARA TOCA-FITAS 190.000,00

TRANSFORMADOR PINTA VERMELHA
 Preço 110.000,00

TIRISTORES (SCR'S E TRIAC'S)

TIC108A	75.000,00
TIC108B	80.000,00
TIC108C	85.000,00
TIC108D	85.000,00
TIC108E	S/Consulta
TIC116A	110.000,00
TIC116B	120.000,00
TIC116D	124.000,00
TIC126A	120.000,00
TIC126B	120.000,00
TIC126D	130.000,00
TIC206A	110.000,00
TIC206B	115.000,00
TIC206D	123.000,00
TIC216A	110.000,00
TIC216B	120.000,00
TIC216D	130.000,00
TIC226A	110.000,00
TIC226B	120.000,00
TIC226D	130.000,00
TIC236A	150.000,00
TIC236B	160.000,00
TIC236D	164.000,00
TIC263M	S/Consulta



CAMISINHA SUGA SODA
 35.000,00
 O TEMPO DE VIDA ÚTIL DA CAMISINHA SUGA SODA É MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO É MUITO SIMPLES.
 BASTA VESTIR O BICO DO SUGADOR DE SODA (MESMO USADO) DE QUALQUER MARCA COM A CAMISINHA SUGA SODA DEIXANDO-A COM O MÍNIMO DE 4 MM PARA FORA, PROTEGENDO ASSIM O BICO DO SEU APARELHO.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

3 Volts - 400mA	520.000,00
4,5 Volts - 400mA	520.000,00
6 Volts - 400mA	520.000,00
7,5 Volts - 400mA	520.000,00
9 Volts - 400mA	520.000,00
9 VDC/16VDC - 100mA (para Master System) . . .	1.140.000,00
10,5 Volts - 800 mA (paraPhanton) . . .	760.000,00
12 Volts - 800mA (para TV P/B)	760.000,00
12 Volts - 1,5 Amp (para TV colorido) . . .	1.430.000,00
12 Volts - 1,5 Amp (para toca-fitas) . . .	760.000,00



TRANSFORMADORES

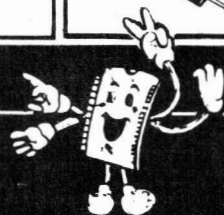
TENSÃO	CORRENTE
4,5 + 4,5	500mA . 290.000,00
6 + 6	300mA . 260.000,00
6 + 6	500mA . 290.000,00
6 + 6	1 Amp . 580.000,00
7,5 + 7,5	500mA . 290.000,00
7,5 + 7,5	1Amp . 580.000,00
9 + 9	300mA . 260.000,00
9 + 9	500mA . 290.000,00
9 + 9	1 Amp . 580.000,00
12 + 12	500mA . 290.000,00
12 + 12	1 Amp . 690.000,00
12 + 12	2 Amp.1.000.000,00
Solda p/ transistor 3/8"	250.000,00



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!

TRANSISTORES			
TIPOS	PREÇO		
AC187	130.000,00	BC207	S/Consulta
AC188	130.000,00	BC211	37.000,00
B108	11.000,00	BC238	8.500,00
BC107	37.000,00	BC239	8.500,00
BC108	44.000,00	BC307	8.500,00
BC109	44.000,00	BC308	8.500,00
BC140	79.000,00	BC327	8.500,00
BC141	79.000,00	BC337	8.500,00
BC160	79.000,00	BC338	8.500,00
BC161	79.000,00	BC380	8.500,00
BC167	S/Consulta	BC546	8.500,00
BC177	37.000,00	BC547	8.500,00
BC178	37.000,00	BC548	8.500,00
BC179	37.000,00	BC549	8.500,00
BC182	37.000,00	BC549C	8.500,00
BC204	37.000,00	BC550	8.500,00
		BC556	8.500,00
		BC557	8.500,00
		BC558	8.500,00
		BC559	8.500,00
		BC560	8.500,00
		BC639	28.000,00
		BC840	28.000,00
		BD135	38.000,00
		BD136	38.000,00
		BD137	38.000,00
		BD138	38.000,00
		BD139	38.000,00
		BD140	38.000,00
		BD233	38.000,00
		BD235	38.000,00
		BD236	38.000,00
		BD237	38.000,00
		BD238	38.000,00
		BD246	38.000,00
		BD329	38.000,00
		BD330	38.000,00
		BD435	45.000,00
		BD436	45.000,00
		BD437	45.000,00
		BD438	45.000,00
		BD440	45.000,00
		BF177	60.000,00
		BF178	60.000,00
		BF180	42.000,00
		BF182	42.000,00
		BF184	42.000,00
		BF185	42.000,00
		BF198	42.000,00
		BF199	42.000,00
		BF200	53.000,00
		BF241	25.000,00
		BF245	26.000,00
		BF254	12.000,00
		BF255	12.000,00
		BF370	12.000,00
		BF410	12.000,00
		BF422	17.000,00
		BF423	17.000,00
		BF451	17.000,00
		BF457	37.000,00
		BF480	11.000,00
		BF483	11.000,00
		BF484	11.000,00
		BF485	11.000,00
		BF486	11.000,00
		BF488	11.000,00
		BF980	50.000,00
		BSF980	37.000,00
		BSF981	37.000,00
		BU208	S/Consulta
		BU406	75.000,00
		BU407	81.000,00
		BUW84	125.000,00
		BUY89	S/Consulta
		BUY71	S/Consulta
		ETX52	S/Consulta
		FI9012	37.000,00
		FI9013	S/Consulta
		MJE340	66.000,00
		MJE380	66.000,00
		MJE800	66.000,00
		MJE2955	81.000,00
		MJE3055	88.000,00
		MPSA42	28.000,00
		MJE3371	81.000,00
		MPF102	32.000,00
		MPF112	S/Consulta
		MPU181	32.000,00
		OC70	S/Consulta
		OC72	S/Consulta
		PA8014	S/Consulta
		PA8015	9.000,00
		PA8016	9.000,00
		PC107	9.000,00
		PD201	9.000,00
		PD382	9.000,00
		PD1002	37.000,00
		PE107	9.000,00
		PE108	9.000,00
		PE1007	12.000,00
		RED512	S/Consulta
		RED513	S/Consulta
		RECA2008	S/Consulta
		40M31	48.000,00
		TP29	51.000,00
		TP29C	51.000,00
		TP30	51.000,00
		TP30C	51.000,00
		TP31	51.000,00
		TP31A	51.000,00
		TP31C	51.000,00
		TP32A	51.000,00
		TP32B	51.000,00
		TP32C	52.000,00
		TP34A	125.000,00
		TP34C	125.000,00
		TP35A	200.000,00
		TP41C	56.000,00
		TP42A	56.000,00
		TP42B	56.000,00
		TP42C	56.000,00
		TP48	75.000,00
		TP50	120.000,00
		TP54	200.000,00
		TP120	70.000,00
		TP122	70.000,00
		TP125	91.000,00
		TP126	91.000,00
		TP127	91.000,00
		TP141	273.000,00
		TP142	273.000,00
		TP2955	123.000,00
		TP3055	130.000,00
		2N2218	143.000,00
		2N2219	42.000,00
		2N2222	32.000,00
		2N2846	200.000,00
		2N2906	42.000,00
		2N2907	37.000,00
		2N3059	66.000,00
		2N3055	110.000,00
		2N3771	285.000,00
		2N3772	285.000,00
		2N3868	120.000,00
		2N4400	25.000,00
		2N4402	25.000,00
		2N5080	33.000,00
		2N5082	33.000,00
		2N5084	33.000,00
		2A213	33.000,00
		2A243	33.000,00
		2A284	33.000,00
		2SA940	22.000,00
		2SA1083	745.000,00
		2SA1084	S/Consulta
		2SA1086	410.000,00
		2SA1207	42.000,00
		2SA1220	42.000,00
		2SB646	81.000,00
		2SB642	68.000,00
		2SB677	410.000,00
		2SC817	410.000,00
		2SC380	20.000,00
		2SC710	42.000,00
		2SC930	20.000,00
		2SC1674	20.000,00
		2SC2308	22.000,00
		2SC2440	22.000,00
		2SC2542	81.000,00
		2SD647	120.000,00
		2SD906	120.000,00
		2SD921	120.000,00
		2SD923	S/Consulta
		2SD929	163.000,00
		2SD1047	204.000,00

DECALC
CARACTERES TRANSFERTÍVEIS

ref.	a	b	quant.	(PISTAS)
CI.09	1.00mm 032"	4.00mm 157"	27	
CI.10	1.40mm 055"	4.00mm 157"	28	
CI.10-4	0.70mm 027"	3.40mm 118"	33	
CI.11	2.00mm 079"	5.00mm 197"	20	
CI.12	2.50mm 098"	5.50mm 220"	19	
CI.13	3.50mm 138"	6.50mm 260"	18	
CI.14	5.00mm 197"	8.00mm 314"	12	
CI.16-1	1.90mm 075"	0.38mm 015"	299	
CI.17-1	2.54mm 100"	0.38mm 015"	276	
CI.18-2	2.90mm 114"	0.76mm 030"	276	
CI.19-2	3.18mm 125"	0.76mm 030"	276	
CI.20-2	3.96mm 156"	0.76mm 030"	276	
CI.21-2	4.80mm 189"	1.50mm 059"	276	
CI.22-2	5.00mm 187"	1.90mm 071"	276	

317 172 254 082 762
CI.07-1

203 203 254 051 762
CI.08-1

158 254 098 762
CI.05-1

130 254 124 762
CI.04-1

CADA FOLHA MEDE 12 X 21 cm 190.000,00

SUPORTE PARA PILHAS
p/2 pilhas pequenas 49.000,00
p/4 pilhas pequenas 68.000,00
p/6 pilhas pequenas 98.000,00
"clip" p/bateria de 9 volts 49.000,00

BORNES PARA PINO BANANA
(400) 49.000,00
(401) 87.000,00

PINO BANANA
(P11) 27.000,00

SOLDA
Carrete 1/2 Kg
-azul- lga 60% Sn -40% Pb 726.000,00
TUBINHO DE SOLDA
com +/- 4 metros. Biloia 1mm
Lga Sn63/37 110.000,00

SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS
08 pinos 17.000,00
14 pinos 23.000,00
16 pinos 23.000,00

POTENCIÔMETRO

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (SIMPLES)
100R 1K 4K7 47K 330K 2M2
220R 1K6 10K 100K 470K 3M3
270R 2K2 15K 150K 1M 4M7
470R 3K3 22K 220K 1M5 10M

Cada 115.000,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (MINIATURA)
470R / 4K7 / 22K / 47K / 100K / 470K / 1M
Cada 115.000,00

POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (DUPLO)
47K + 47K / 100K + 100K
Cada 220.000,00

POTENCIÔMETRO SIMPLES COM CHAVE DUPLA
4K7 / 10K / 22K / 47K / 100K / 220K / 470K / 1M
Cada 220.000,00

POTENCIÔMETRO SIMPLES DESLIZANTE DE PLÁSTICO (40 mm)
220R / 1K / 2K2 / 4K7 / 100K / 470K
Cada 115.000,00

POTENCIÔMETRO DE FIO
20R / 30R / 500R / 5K / 10K
Cada 316.000,00

BARRA DE TERMINAIS
(tipo "Weston" ou "Sindal")
12 segmentos (barra inteira) 273.000,00

CAPACITORES DISCO CERÂMICOS

(VALORES EM pF)
1,5 - 3,3 - 4,7 - 5,8 - 10 - 22 - 33 - 47 - 50 -
82 - 100 - 180 - CADA 8.000,00

PLACA DE FENOLITE (VIRGEM) COBREDO
10 x 10 (tamanho) - faces simples - S/Consulta

FUSÍVEIS
(vidro-tubular)
1 ampér - 1,5A, 2A, 2,5A, 3A, 5A, 6A, 7A, 10A, 15A (250 Volts) 8.500,00

CÁPSULA DE CRISTAL
SATZZZZ - microlone de cristal com capa (eletro-acústica) . . . 135.000,00
SAG 1010 - microlone de cristal sem capa (eletro-acústica) . . .

GARRAS JACARÉ
Garras Jacaré (especificar vermelho/preto)
- média, com isolamento 35.000,00
- grande, com isolamento 60.000,00

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 37.000,00

PACOTE/AULA Nº 17

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/Aluno!

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 JUNTAMENTE 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) . . . Preço Sob Consulta
- P/A-2 (conteúdo em ABC 2) . . . Cr\$ 1.725.000,00
- P/A-3 (conteúdo em ABC 3) . . . Cr\$ 1.440.000,00
- P/A-4 (conteúdo em ABC 4) . . . Cr\$ 2.625.000,00

- P/A-5A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 5) . . . Cr\$ 120.000,00
- P/A-5B - (JOGO DO QUADRADO LUMINOSO - ver ABC 5) . . . Cr\$ 650.000,00
- P/A-5C - (ALARME P/PORTAS E JANELAS - ver ABC 5) . . . Cr\$ 720.000,00
- P/A-6A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 6) . . . Cr\$ 165.000,00
- P/A-6B - (VAGALUME AUTOMÁTICO - ver ABC 6) . . . Cr\$ 233.000,00
- P/A-6C - (TESTADOR UNIVERSAL DE TRANSISTORES - ver ABC 6) . . . Cr\$ 728.000,00
- P/A-7A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 7) . . . Cr\$ 345.000,00
- P/A-7B (BARRERA ÓTICA DE SEGURANÇA - ver ABC 7) . . . Cr\$ 840.000,00
- P/A-7C - (JOGO DA "MÃO BOA" - ver ABC 7) . . . Cr\$ 570.000,00
- P/A-8A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 8) . . . Cr\$ 1.200.000,00
- P/A-8B - (BICHINHO ESCUTADOR - ver ABC 8) . . . Cr\$ 688.000,00
- P/A-8C - (EFEITO CARRO DE BOMBEIROS - ver ABC 8) . . . Cr\$ 735.000,00
- P/A-9A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9) . . . Cr\$ 525.000,00
- P/A-9B - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9) . . . Cr\$ 480.000,00
- P/A-9C - (MICROFONE "FEITO EM CASA" - ver ABC 9) . . . Cr\$ 852.000,00
- P/A-9D - (ALARME DE BALANÇO/VIBRAÇÃO P/ CARRO E MOTO - ver ABC 9) . . . Cr\$ 660.000,00
- P/A-10A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10) . . . Cr\$ 210.000,00
- P/A-10B - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10) . . . Cr\$ 465.000,00
- P/A-10C - (INTERRUPTOR CREPUSCULAR SUPER-SIMPLES - ver ABC 10) . . . Cr\$ 555.000,00
- P/A-10D - (VOLTÍMETRO DE BANCADA DE BAIXO CUSTO - ver ABC 10) . . . Cr\$ 503.000,00
- P/A-11A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 11) . . . Cr\$ 1.215.000,00
- P/A-11B - (TERMO MONITOR - ver ABC 11) . . . Cr\$ 570.000,00
- P/A-11C - (LUZ RÍTMICA PARA CARRO - ver ABC 11) . . . Cr\$ 698.000,00
- P/A-12A - (MP-23 - METRALHADORA ELETRÔNICA - ver ABC 12) . . . Cr\$ 630.000,00
- P/A-12B - (DETECTOR DE MENTIRAS - ver ABC 12) . . . Cr\$ 480.000,00
- P/A-13A - (CONTROLADOR DE TENSÃO - ver ABC 13) . . . Cr\$ 420.000,00
- P/A-13B - (AMPLIFICADOR/REFORÇADOR DE ÁUDIO - ver ABC 13) . . . 660.000,00
- P/A-14A - (ALARME SENSOR INTEGRADO, DE TOQUE OU PROXIMIDADE - ver ABC 14) Cr\$ 525.000,00
- P/A-14-B - (MESA DE PROJETOS - TRUQUES & DICAS) . . . Cr\$ 1.545.000,00
- P/A-15-A (OHMÍMETRO MULTI-FAIXAS SEM GALVANÔMETRO - ver ABC 15) . . . 750.000,00
- P/A-15-B (EFEITO "GIRA-LEDS" - ver ABC 15) . . . 900.000,00
- P/A-16-A - (TERMOSTATO DE PRECISÃO - ver ABC 16) . . . 1.575.000,00
- P/A-16-B (BARRERA INVISÍVEL DE SEGURANÇA - ver ABC 16) . . . 1.425.000,00
- P/A-17-A (ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES - ver ABC 17) 625.000,00
- P/A-17-B (PROTECTOR INTERMITENTE P/VEÍCULOS - ver ABC 17) . . . 570.000,00

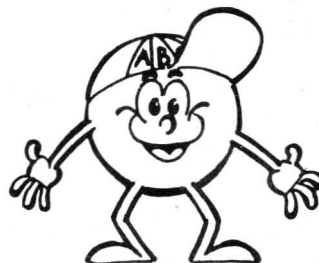
- AVISO IMPORTANTE: NÃO adquira nada "no escuro"! A relação dos componentes, peças e implementos constantes de CADA PACOTE/AULA, pode ser encontrada APENAS no respectivo exemplar do ABC (citada junto ao item). Se VOCÊ não possui os Exemplares "Aula" anteriores, SOLICITE-OS ANTES (há um CUPOM com instruções, 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 17-A (ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA P/ESCADAS E CORREDORES)

- 1 - SCR (Retificador Controlado de Silício) TIC106D (tiristor para até 400V x 5A)
- 2 - Transistores BC547 ou equival., (em todos os parâmetros muito semelhante ao BC548/BC549, porém com um V_{ceo} de 45V...)
- 1 - Diodo 1N4004 ou equival.,
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 1/4W
- 1 - Resistor 15K x 2W (atenção à "WATTAGEM" - p/rede de 110V)
- 1 - Resistor 33K x 2W (atenção à "WATTAGEM" - p/rede de 220V)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - **Push-button** (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto (N.A.)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,0 x 3,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

PACOTE/AULA 17-B (PROTECTOR INTERMITENTE P/VEÍCULOS)

- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transistor TIP41C (alta Potência)
- 1 - LED "placa-placa" MCL5151P (vermelho, redondo, 5 mm)
- 1 - Diodo Zener para 12V x 1W (1N4742, BZV85C12, etc)
- 1 - Resistor 150R x 1/4W
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,3 x 3,0 cm.)
- 1 - Dissipador (pequeno) para o TIP41C
- - Fio e solda para as ligações



MAIS Cr\$ 250.000,00 PARA DESPESA DE CORREIO

Nome _____

Endereço _____

CEP _____

Cidade _____

Estado _____

ABC (REVISTA-CURSO)

da **ELETRÔNICA**

• **PRÁTICA**
 - Como, Qual, Para quê!
 - Placa para Inter-
 - face de Vídeo
 - Processamento Altern-
 - tivo de Vídeo

• **TEORIA**
 - A Lei de OHM, sem Frescura...
 - Os Resistores, já! Tudo...
 - Faça as Experimentos...

• **SEÇÕES:**
 - Catálogos
 - Feira de Projetos
 - Treinamentos & Dicas
 - Testes e Montagens
 - Arquivo Técnico
 - Tudo de Eletrônica de Computadores

Kapapim uma linha de

ABC (REVISTA-CURSO)

da

ELETRÔNICA

Estudo, Fácil, Fácil, os Capacitores e suas Aplicações!
Experimentos Simples, que Mostram a Total Funcionalidade!

Monte (ou não) um capacitor e veja Simples e Fácil a Aplicação e a Realização!

Kapcon

ABC da **ELETRÔNICA**

(REVISTA-CURSO)

***PRÁTICA:**
MONTAGEM DE AMPLIFICADORES
DE POTÊNCIA PARA ALIMENTAR
SISTEMAS DE ÁUDIO E VÍDEO

***TEORIA:**
A. FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE
ALTERNADA - APRESENTAÇÃO
B. TRANSFORMADORES
C. DIODOS SEMI-CONDUZTORES
D. AMPLIFICADORES EM CLASSE A
E. AMPLIFICADORES EM CLASSE B
F. AMPLIFICADORES EM CLASSE AB



Kapcon **L. mac.**

ABC (REVISTA-CURSO)

da

ELETRONICA

TEORIA:

- ELETROELETTRICITÀ: ESPERIMENTI, PRA... ENTENDENDO I NOSTRI PAESI, PAESI...
- FANTASTICHE ESPERIENZE, CHE VOCE... E SULLA COMPRENSIONE DELL'ENERGIA...
- VUOI COME UN ESPERTO RAGAZZO... CON LA COMPRENSIONE ATTUALE...
- INTENDI L'ELETTRICITÀ, IL PRIN... DI RAGGIUNGERE IL NOSTRO PAESE...

PRATICA:

- VUOI IMPARARE IL CAL... INTERCONNESSIONE ELETTRICA...
- PARLANDO DI ELETTRICITÀ...

SECONDE:

- VUOI IMPARARE IL CAL... INTERCONNESSIONE ELETTRICA...
- PARLANDO DI ELETTRICITÀ...

Kaplan

ABC (REVISTA-CURSO)

da

ELETRÔNICA

PRÁTICA:
DEZES "MONTAGENS PRÁTICAS"
PARA FAZER EM CASA
COM O AUXÍLIO DE UM CURSO
COMPLETO DE 100 PÁGINAS E 2
FOLHAS DE

TEORIA:
- DE LEIS, COMO E PORQUE FUN-
TIONAM OS CÍRCULOS ELEC-
TRÔNICOS BÁSICOS
- PARA QUALQUER AP-
LICAÇÃO DE LEI
- EXPERIÊNCIAS "FEITA" O POU-
CO DIFÍCIL, MAS CERTA




• SEÇÕES:

ABC (REVISTA-CURSO) (CADERNO 001)

da ELETÔNICA

1

10 MANEIRAS DE SE PARAR
 ONTE QUE É RETO, LINDO E PODE
 FAZER PEREGRINAÇÃO

FAÇA O SEU PRÓPRIO CIRCUITO
 ELETÔNICO COM O ABC DA ELETÔNICA

1. O QUE É ELETÔNICA E O QUE ENTRA
 NESTA MATÉRIA? 2. O QUE É UM
 CIRCUITO ELETÔNICO? 3. O QUE É
 UM COMPONENTE ELETÔNICO? 4. O
 QUE É UM CIRCUITO INTEGRADO
 E O QUE É UM MICROPROCESSOR?




SECS

1

Kaprom

1

ABC

(REVISTA-CURSO)

Nº 10

1980

da

ELETRÔNICA

1. O PROPOSITO DE SEU CURSO É:

1.1. ABRIR UM ATELIER DE REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

1.2. ABRIR UM LABORATÓRIO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

1.3. ABRIR UM LABORATÓRIO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

1.4. ABRIR UM LABORATÓRIO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

2. TRANSMISSÃO DE PASTEL:

2.1. TRANSMISSÃO DE PASTEL

2.2. TRANSMISSÃO DE PASTEL

2.3. TRANSMISSÃO DE PASTEL

2.4. TRANSMISSÃO DE PASTEL



3. TRANSMISSÃO DE PASTEL:

3.1. TRANSMISSÃO DE PASTEL

3.2. TRANSMISSÃO DE PASTEL

3.3. TRANSMISSÃO DE PASTEL

3.4. TRANSMISSÃO DE PASTEL



4. TRANSMISSÃO DE PASTEL:

4.1. TRANSMISSÃO DE PASTEL

4.2. TRANSMISSÃO DE PASTEL

4.3. TRANSMISSÃO DE PASTEL

4.4. TRANSMISSÃO DE PASTEL

ABC (REVISTA-CURSO)

da ELETRÔNICA

• TEORIA •

1. TRANSISTORES E DIODOS
2. O CÍRCULO DE CARACTERÍSTICAS
3. O DIPOLO DE TRANSISTORES
4. O DIPOLO DE DIODOS
5. O DIPOLO DE TRANSISTORES E DIODOS

• PRÁTICA •

1. O CÍRCULO DE CARACTERÍSTICAS
2. O DIPOLO DE TRANSISTORES
3. O DIPOLO DE DIODOS
4. O DIPOLO DE TRANSISTORES E DIODOS

• SEQUES •

1. O CÍRCULO DE CARACTERÍSTICAS
2. O DIPOLO DE TRANSISTORES
3. O DIPOLO DE DIODOS
4. O DIPOLO DE TRANSISTORES E DIODOS

[illegible]

REVISTA DE
ABC (REVISTA-CURSO)

GRATIS
da
ELETRÔNICA





REVISÃO

APRESENTAMOS A REVISTA DE ELETRÔNICA, COM SEUS TRABALHOS, DESTINADA AOS AMATEUROS E TÉCNICOS DE ELETRÔNICA, PARA QUE POSSAM APLICAR SEUS CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS EM TRABALHOS PRÁTICOS, COMO: REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS, ETC.

CONTÉÚDO

COMO SE TRABALHA COM O EQUIPAMENTO DE ELETRÔNICA, COMO: REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS, ETC.

INFORMAÇÕES

PARA O TRABALHO DE ELETRÔNICA, COMO: REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS, ETC.



INFORMAÇÕES

TRABALHO E REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE ELETRÔNICA, COMO: REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS, ETC.

CONTÉÚDO

COMO SE TRABALHA COM O EQUIPAMENTO DE ELETRÔNICA, COMO: REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS, ETC.

INFORMAÇÕES

PARA O TRABALHO DE ELETRÔNICA, COMO: REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS, ETC.

REDAZIONE
10120 ROMA - VIA MONTENAPOLEONE, 10
TELEFONO 06/47801

ABC da ELETTRONICA

IL MICROCALC

Il microcalcolo è la tecnica che permette di eseguire calcoli complessi in modo semplice e veloce. È la base di tutti i sistemi di automazione e di elaborazione dei dati.

PRATICA

Il microcalcolo si applica in tutti i campi della scienza e della tecnica. È utilizzato per la simulazione di sistemi, per l'analisi dei dati, per la progettazione di circuiti, ecc.

IL MICRO

Il microprocessore è il cuore di tutti i sistemi di automazione. È un chip integrato che esegue le operazioni di calcolo e di controllo.

PRATICA

Il microprocessore si applica in tutti i campi della scienza e della tecnica. È utilizzato per la simulazione di sistemi, per l'analisi dei dati, per la progettazione di circuiti, ecc.



IL MICRO

Il microprocessore è il cuore di tutti i sistemi di automazione. È un chip integrato che esegue le operazioni di calcolo e di controllo.

PRATICA

Il microprocessore si applica in tutti i campi della scienza e della tecnica. È utilizzato per la simulazione di sistemi, per l'analisi dei dati, per la progettazione di circuiti, ecc.

IL MICRO

Il microprocessore è il cuore di tutti i sistemi di automazione. È un chip integrato che esegue le operazioni di calcolo e di controllo.

PRATICA

Il microprocessore si applica in tutti i campi della scienza e della tecnica. È utilizzato per la simulazione di sistemi, per l'analisi dei dati, per la progettazione di circuiti, ecc.



ABC

da

ELETRÔNICA

(REVISTA-CURSO)

SEMANAL

TEORIA

1. O que é um transistor?

2. Como funciona um transistor?

3. Quais os tipos de transistores?

4. Como identificar um transistor?

5. Como montar um transistor?

PRÁTICA

1. Construa um transistor.

2. Teste o transistor.

3. Monte um circuito com transistor.

4. Teste o circuito.

5. Monte um circuito com transistor.

DE BRABO

1. Construa um transistor.

2. Teste o transistor.

3. Monte um circuito com transistor.

4. Teste o circuito.

5. Monte um circuito com transistor.

[illegible][illegible]

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - AUDIO - 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.



• PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:

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

• FORMAÇÃO PROFISSIONAL 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 PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROF!SSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC

CÓDIGO

ABC 17

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