

ABC da ELETROÔNICA

Nº 17 - Cr\$

REVISTA-CURSO

CONHEÇA O FAMOSO CI - 555 - O MULTI-APLICÁVEL



PROF. BEDA MARQUES

• TEORIA:

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

• INFORMAÇÃO:

- TRUQUES & DICAS: 2^a Parte do Manual Prático de Utilização das Matrizes de Contatos ("Proto Boards")...

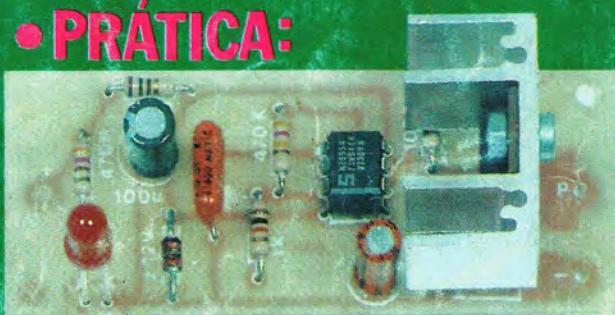
- ARQUIVO TÉCNICO: Integrados Temporizadores Múltiplos (556), pinagens e equivalências...

• E MAIS:

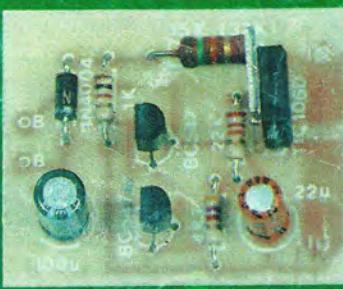
- Esclareça as DÚVIDAS e troque IDÉIAS:
- Explicações de pontos "nebulosos" aos "Alunos" e divulgação de Projetos dos Leitores!



• PRÁTICA:



PROTECTOR
INTERMITENTE
PARA VEÍCULOS



ILUMINAÇÃO
TEMPORIZADA
PARA ESCADAS
E CORREDORES

NÃO SEJA UM "CURIOSO"...

TORNE-SE UM TÉCNICO DE VERDADE!

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

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

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

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



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

C U R S O S:

- 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

EDITOR

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

EDITORARIA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
DINAP

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

**ABC DA
ELETROÔNICA**

(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emak 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 permitem 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...

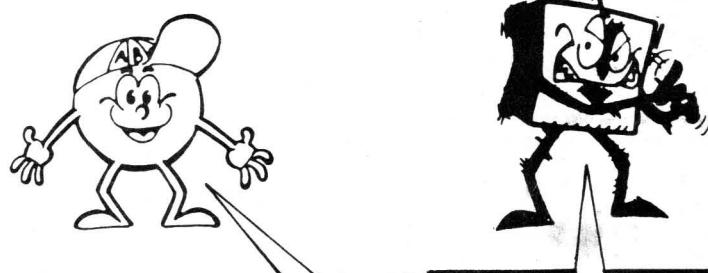
Em sequência às duas "Aulas" sobre o 555, teremos uma abordagem importante quanto aos Integrados Amplificadores de Potência, modernamente super-utilizados em circuitos de áudio (desde aqueles necessários ao acionamento dos fones de ouvido de um simples walkman, até uns "bichos taludos", capaz de despejar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



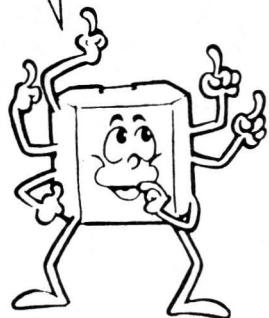
NÓS, OS BONEQUINHOS DO ABC,
ESTAREMOS AQUI AJUDANDO
VOCÊS A ENTENDER AS LIÇÕES...!

... 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 ELETROÔNICA 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 ELETROÔNICA 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



AGORA "E" EU (COMO DIRIA O LULA),
CAPAZ DE JOGAR EM TODAS AS PO-
SICÕES 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...



ÍNDICE - ABC -

PÁGINA

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

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



E NÃO FICO
POR AI...!

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

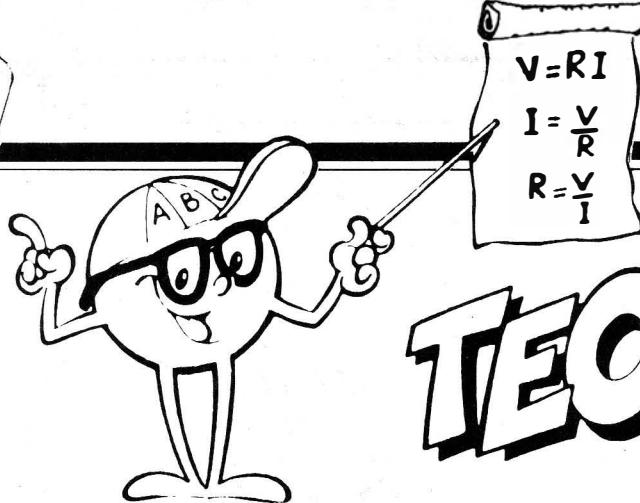
FALOU!



BEDA & BATELO

FRESCOS!

TEORIA 11



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 CIRUITAGEM APPLICATIVA TÍPICA...

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...).

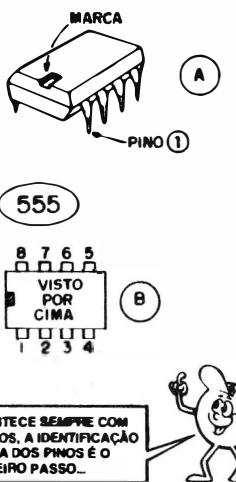
Tratando-se de um Integrado super-"Universalizado", o 555 apresenta duas características "não técnicas" altamente desejáveis: pode ser encontrado em qualquer cantinho e a um preço bastante modesto! Aliando-se tais características à ampla gama de Tensões aceitas para a sua alimentação, razoável Potência 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

ou Livro de Eletrônica Prática... Ele MERECE!

- FIG. 1 - APARÊNCIA E PINAGEM - Por fora, o 555 é "igualzinho" 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 -

Fig.1



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



SE555
LM555
CA555
μA555
ETC.
ETC
...

Fig.2

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 1-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 jeitão mostrado na figura...

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

Vocês já sabem: um Integrado, embora tratado, no dia-a-dia, como se fosse “um componente”, na verdade é um inteiro bloco circuital, 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 milíampéres...). 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 aplicativas 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 "faltarão 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 vemos 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 - atribuído 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 transistors "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

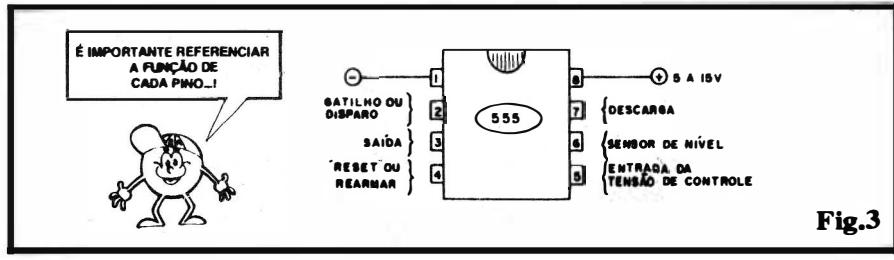


Fig.3

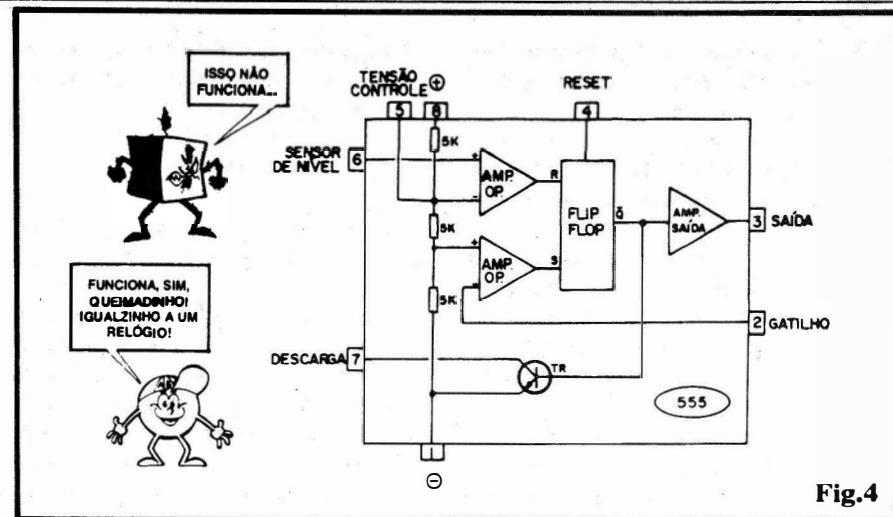


Fig.4

"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 aí 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 "forneçidos" quanto "puxados" situam-se em torno de 200mA, e que a Tensão "aparecível" aí 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 totêm...), 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 (perfodo) termina, a Saída Q do FLIP-FLOP interno

fica "alta", polarizando o transistão interno TR, que, saturado, curto-circuito a "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 circuital 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

TEORIA 11 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS (PARTE 4)

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

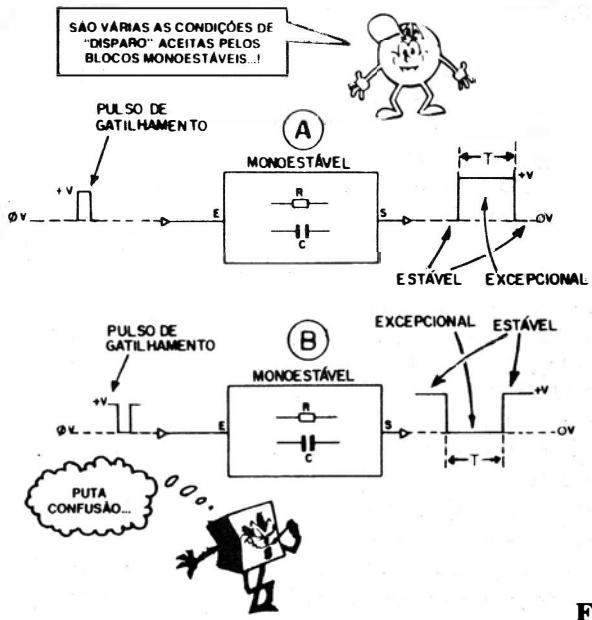
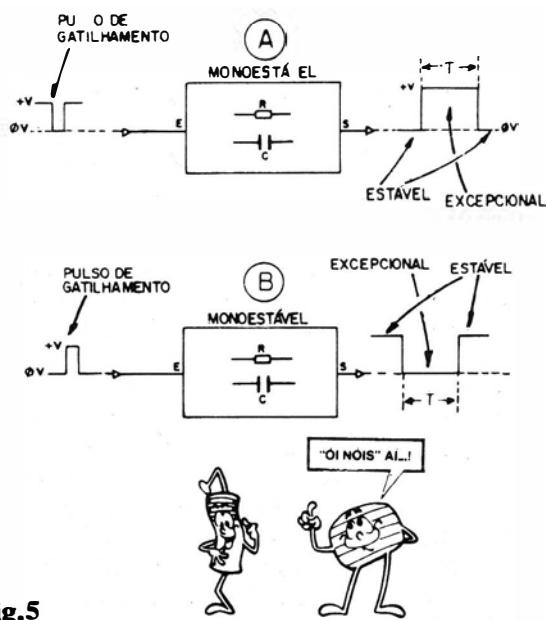
Temporização. Observem que no caso, o gatilhamento se dá por um pulso **negativo**...

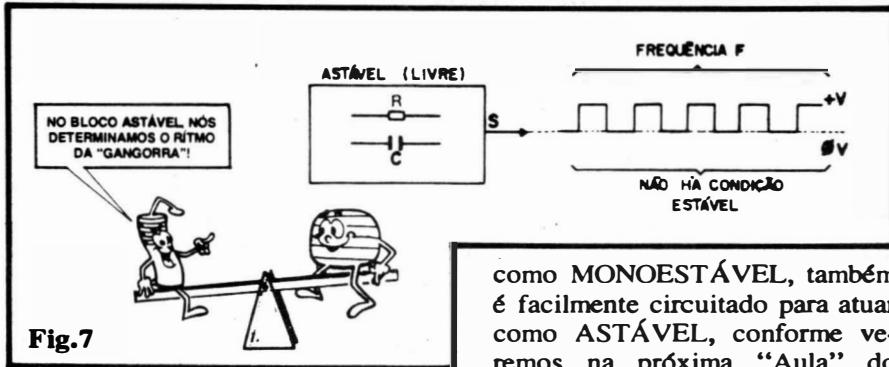


De todas as configurações mostradas nas figs. 5 e 6, apenas a primeira delas (5-A) se "parece" com as polaridades e estados realmente obtidos num MONOESTÁVEL com 555. Contudo, todos os arranjos são nítidos MONOESTÁVEIS, já que tal classificação independe das polaridades ou "estados" provisórios ou não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





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

• • • •

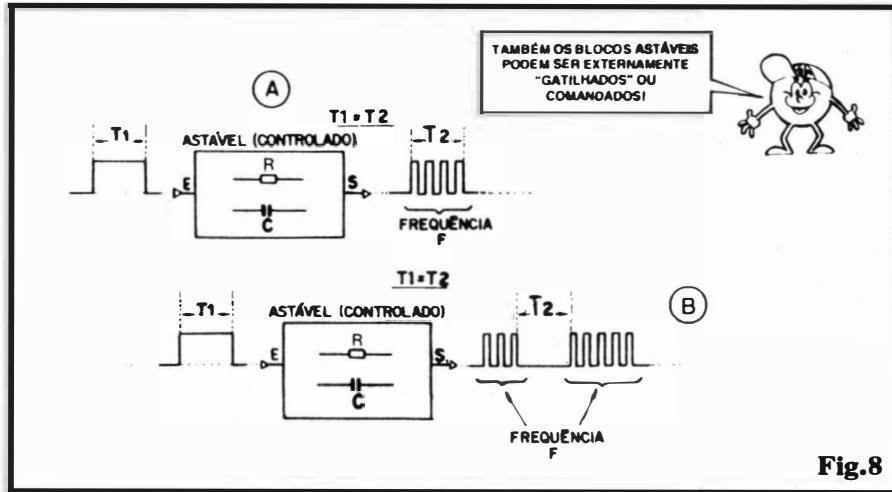
- FIG. 7 - O ASTÁVEL (BLOCO FUNCIONAL) - O prefixo “a” do termo ASTÁVEL determina “negação” ou “inversão” (como em “normal - anormal”...). Parece claro, então, que um bloco funcional ASTÁVEL **não tem** condições ESTÁVEIS na sua Saída... O que seria um circuito ou bloco cuja Saída é natural e obrigatoriamente “instável”...? Muito bem! Você af, 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 (análogicas), 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... Expliquemos: 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 T1, pelo qual o terminal de controle permanece “alto”, corresponde ao Tempo T2, 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 aquietá 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...



TEORIA 11 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS (PARTE 4)

- 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 af 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 af 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,

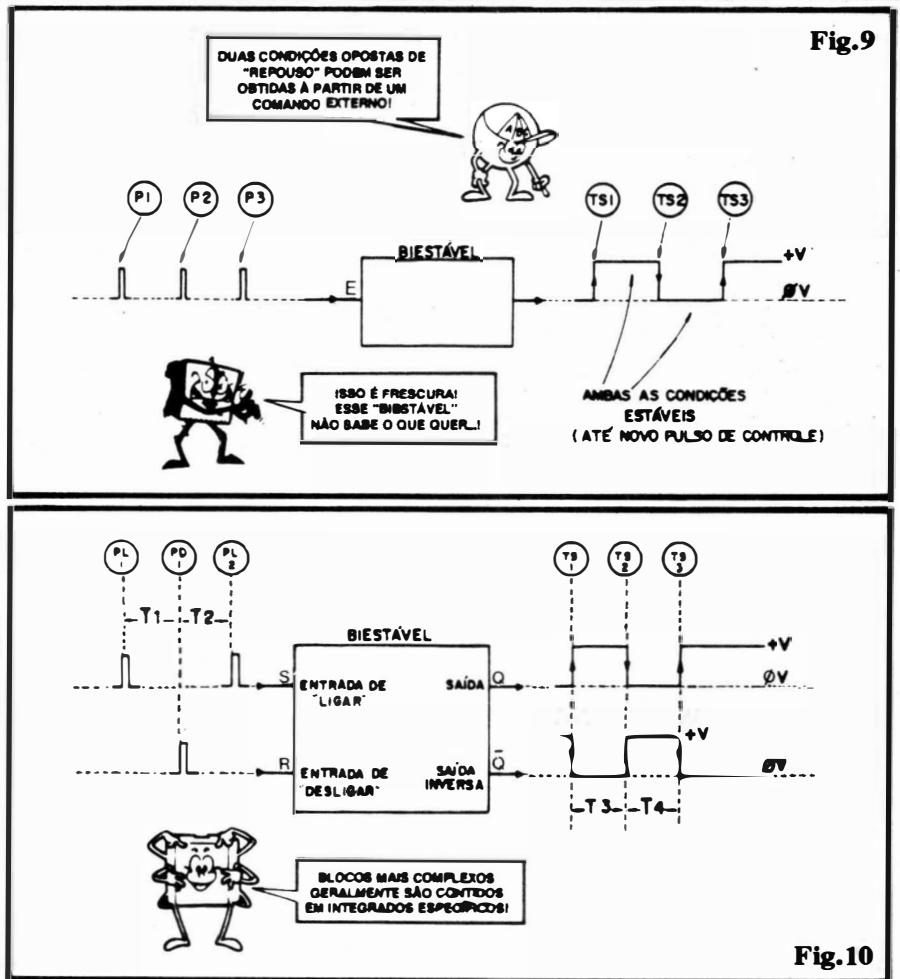


Fig.10

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 milhão...) 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 "lembra", ele sabe "contar ou dividir"! Quase um pequeno "cérebro", não é...? Dentro de um moderno computador, encontraremos "porrilhões" 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

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 BIESTÁVEIS - Os blocos operacionais digitais tipo BIESTÁVEL 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 BIESTÁVEL desse gênero. Observem inicialmente que a Saída "normal" é normalmente codificada como "Q", enquanto que a Saída complementar é chamada de " \bar{Q} "... Esse tracinho aí, em cima do "Q", e o indicador de "não" ou de inverso" (em termos de estado digital...). Isso indica que estando "Q" alto, " \bar{Q} " estará baixo e vice-versa, sendo absolutamente impossível, num bloco desse tipo, que as Saídas Q e \bar{Q} 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 BIESTÁVEL é também muito utilizado nos arranjos digitais (veremos, no futuro...). Existem muitos outros "modelos" de BIESTÁVEIS, 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 circuitual 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 BIESTÁVEL...

• • • •

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 "entradas" dos 555 permita, às vezes, algumas "maluquices" externas, de modo geral a organização circuitual 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

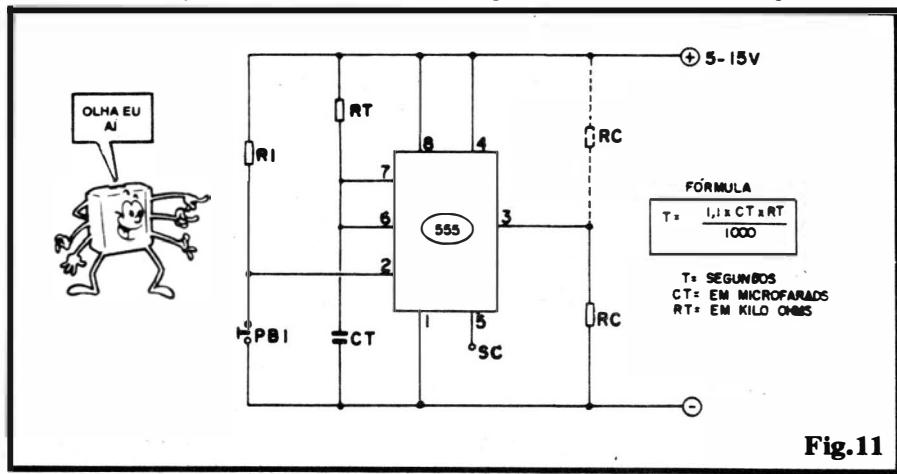


Fig.11

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 (pinos 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 "caendo a zero", e afi 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 "minusculíssimo", desprezível na prática, e para as aplicações parametradas para o 555.

- O Tempo "T" é (pela fórmula dada aí 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 transistors 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). Eventual temos, 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

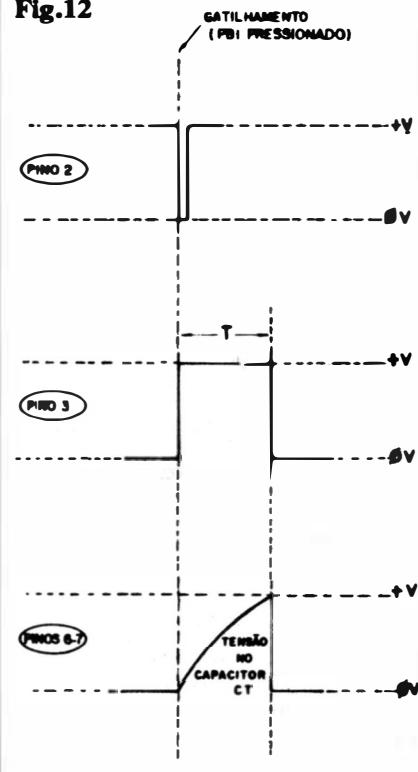
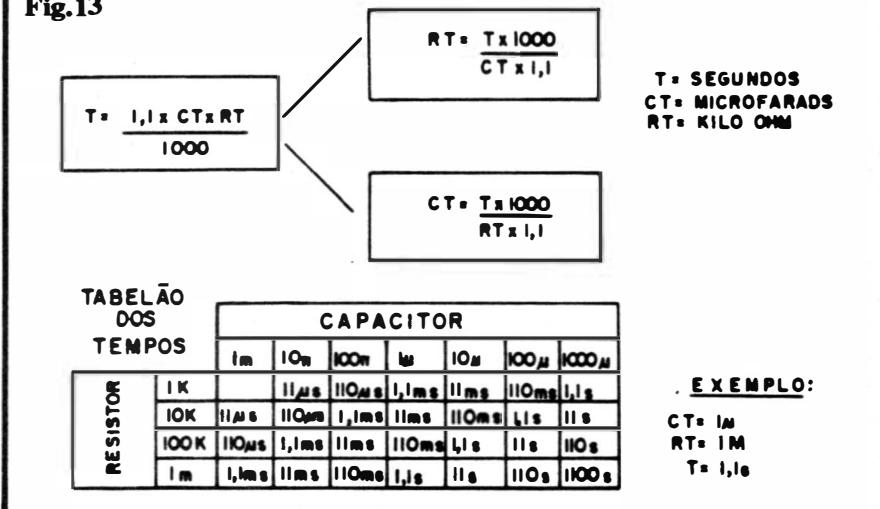


Fig.13



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	

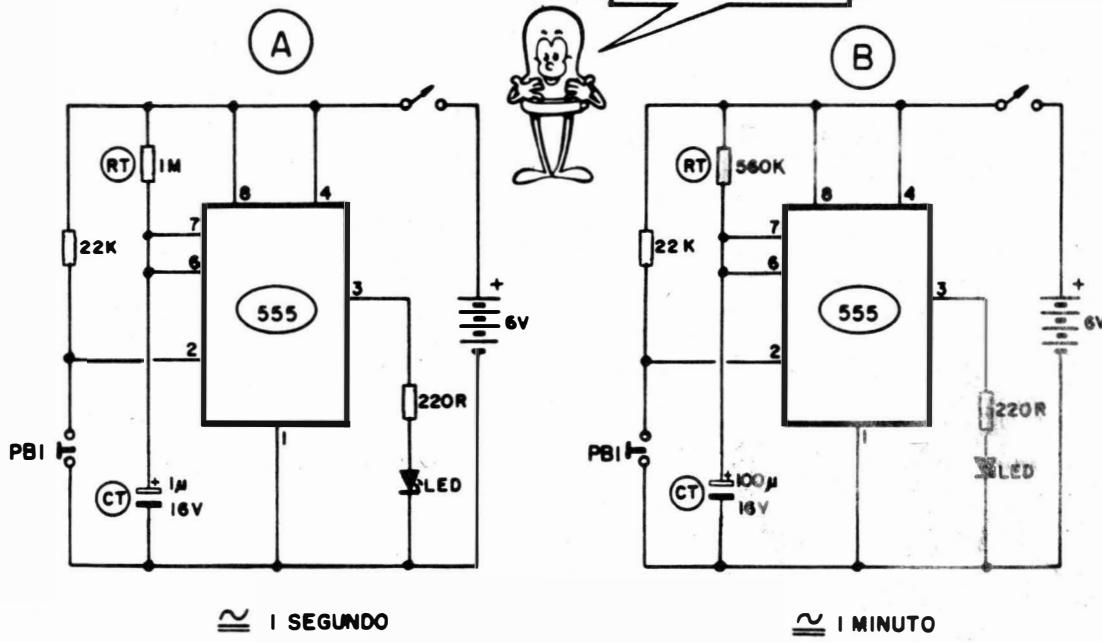
Notem ainda que o 555, em si, é muito preciso e confiável e que qualquer eventual discrepância obtida na prática, principalmente nos Tempos reais obtidos a partir de valores comerciais para CT e

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 circuital 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 “irlá...”). 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”...

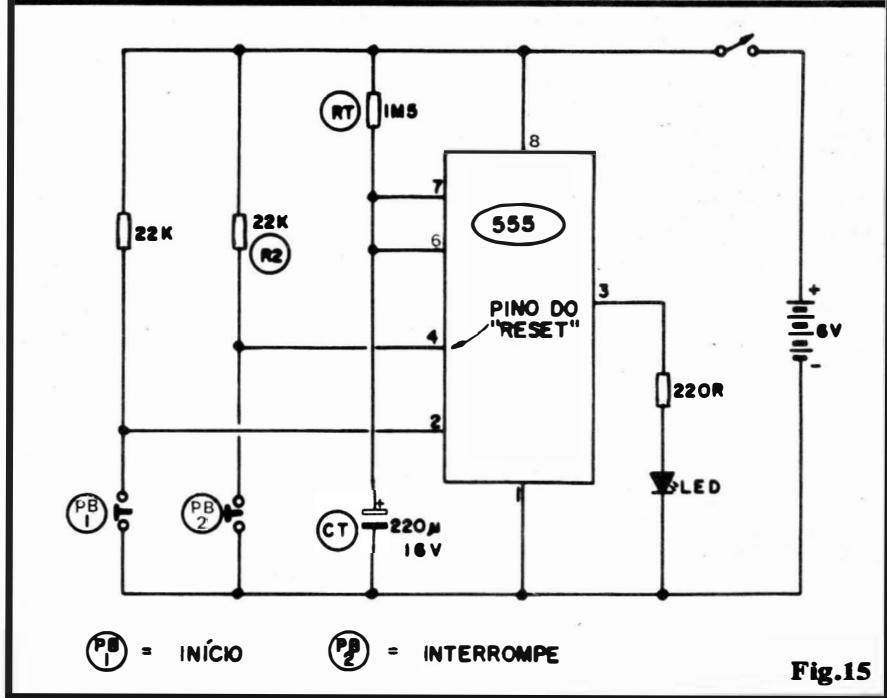
- FIG. 14-B - Outro Temporizador prático, agora de 1 minuto - Realizem provisoriamente o esquema, na MESA DE PROJETOS PARA C.I. ou numa MATRIZ DE CONTATOS, e verifiquem o funcionamento e a precisão... Em ambos os casos (diagramas 14-A e 14-B), em repouso o LED indicador da Saída permanecerá apagado... 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 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



um segundo push-button capaz de momentaneamente "aterrar" o controle de reset, será possível, a qualquer momento, durante o período da Temporização, INTERROMPÉ-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 inicio, 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

Fig.15

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 CT e RT, mas que tal período pode ser “encurtado”, pelo simples acionamento de PB2 (pulso negativo no pino 4), com o que a Temporização ficará reduzida 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 RT e CT...? O diagrama de estados mostrado na figura mostra o comportamento do arranjo, nesse caso: simplesmente o Tempo total

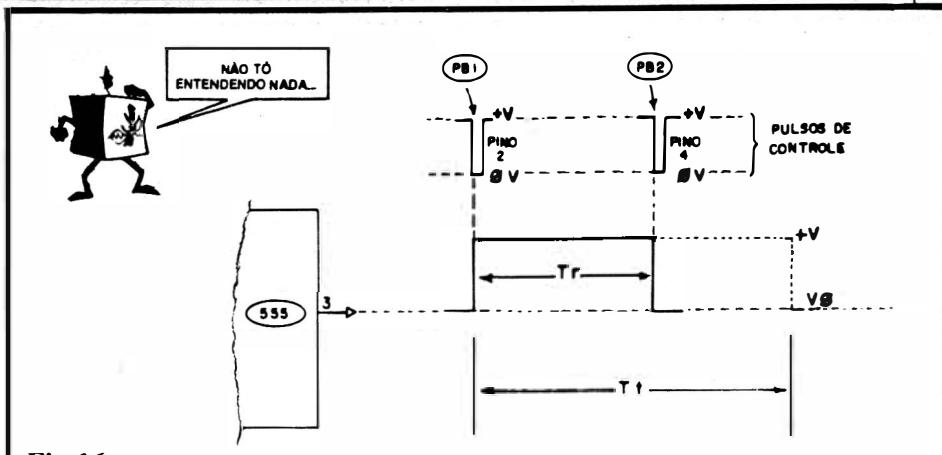


Fig.16

(T_t) pelo qual a Saída do 555 ficará “alta” será, no **mínimo**, igual à própria duração do pulso de gatilhamento, passando a independe dos valores de CT/RT, 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

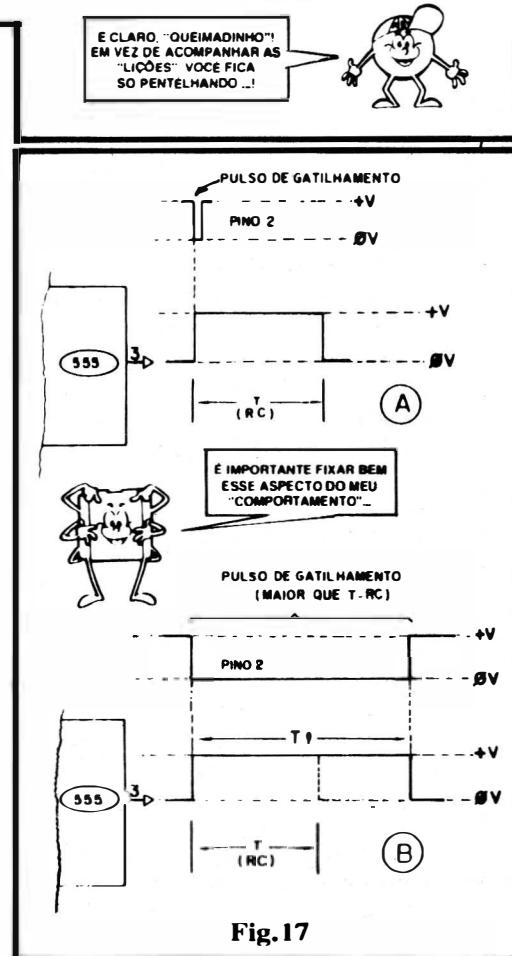
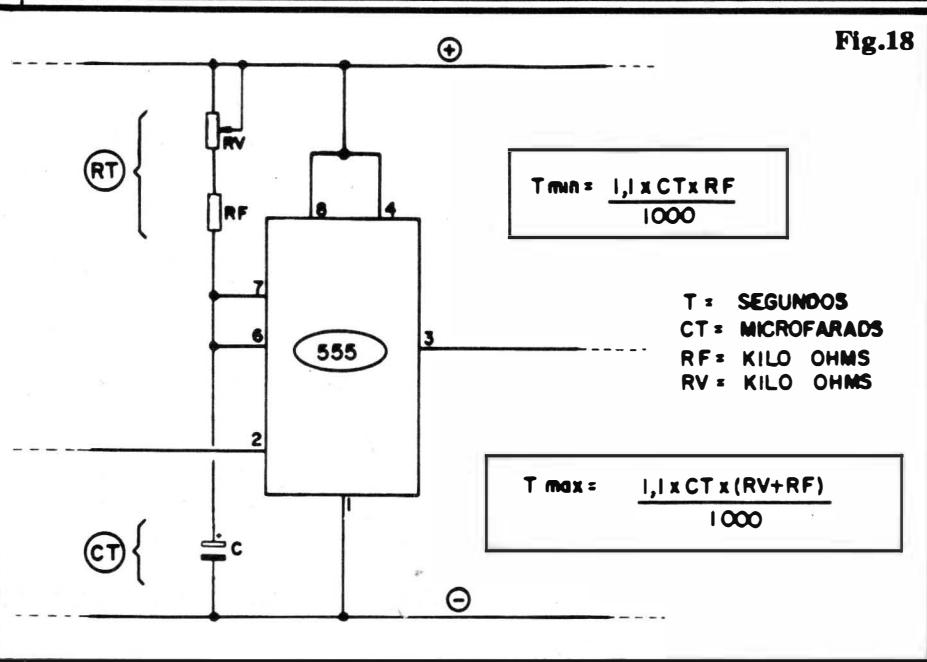


Fig.17

do período “T” com os valores de RT e CT, considerando - por exemplo - a possibilidade de usar, em RT, 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 **máximo**)

TEORIA 11 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS (PARTE 4)

Fig.18



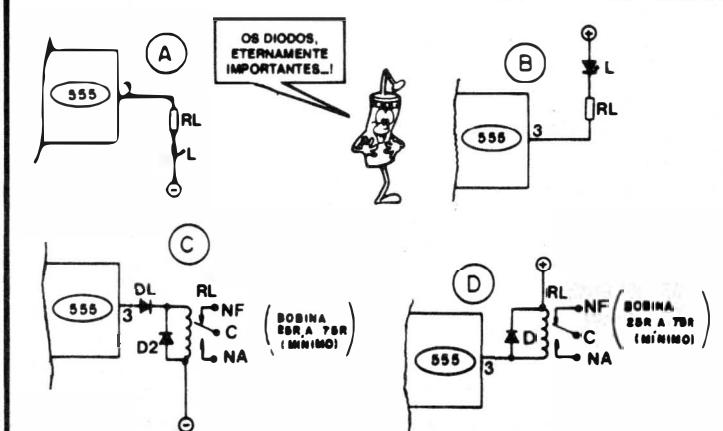
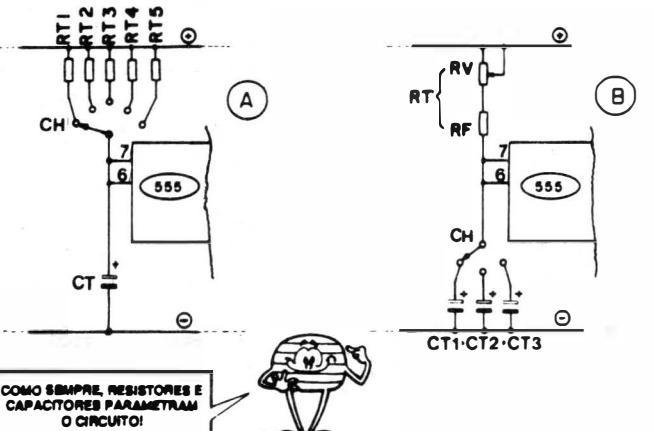
mo), cujas reais grandezas podem ser facil e matematicamente determinadas pelas fórmulas acessórias mostradas também na figura, onde "RF" é o valor do resistor fixo (em kilo ohms), e "RV" o do resistor variável/ajustável (também em kilo ohms). Com grande facilidade (e um pouquinho de "matemática"...!) 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 (gammas) 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 aceso durante a Temporização... No segundo, o LED permanecerá aceso "na espera", apagando durante a Temporização... Já nos diagramas 20-C e 20-D temos a demonstração da possibilidade de acoplar diretamente um relé à Saída do 555 (os contatos de aplicação do relé podem, então, comandar cargas "pesadas", à vontade, conforme vimos na "Aula" nº 4...). No caso 20-C o relé será energizado durante a Temporização (antes, e depois, ficará desenergizado). Já no caso 20-D o relé, normalmente energizado (antes e depois da Temporização), será acionado durante a Temporização... A partir de um inteligente aproveitamento dos contatos NA e NF dos tal relés, várias funções práticas e úteis podem ser conseguidas, com grande facilidade... Alguns detalhes IMPORTANTES:

- Os diodos, D1 e D2 o 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 relés, principalmente quando a Tensão geral de alimentação se aproxima dos limites superiores aceitos pelo Integrado. É bom adotar, como norma, a colocação dos díodos nas posições indicadas. Tipicamente, díodos tipo 1N4001 podem ser aplicados nas indicadas funções/posições...

- Não esquecer que da Resistência (valor ôhmico) das bobinas dos relés dependerá diretamente a Corrente máxima a ser drenada ou "enfiada" 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

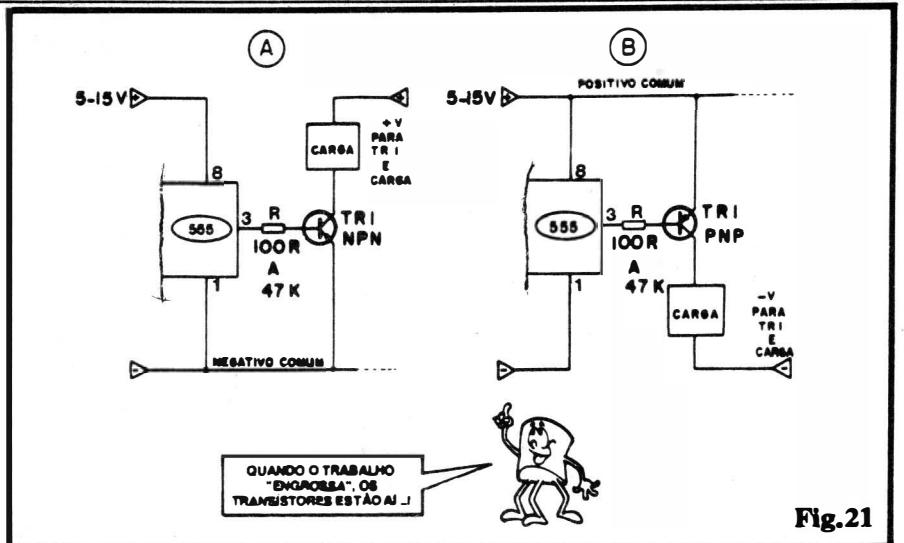


Fig.21

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 relés 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 relé, antes de "enfiá-lo" no pino 3 de um 555, para evitar "frituras" no Integrado!

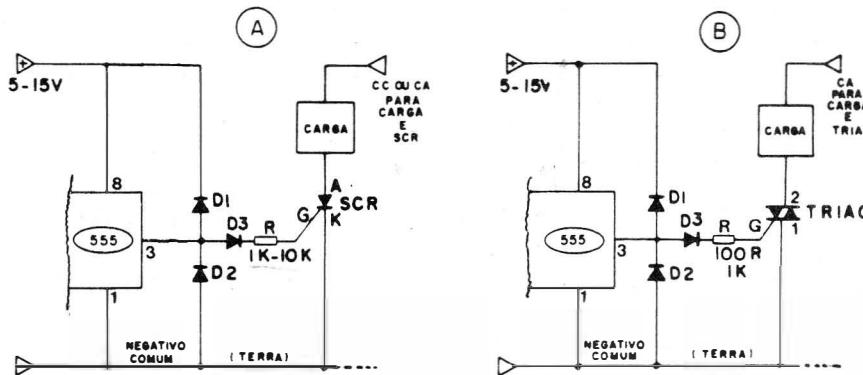
• • • •

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 "intervenção" 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 "engolíveis" pelo pino 3... Sem problemas! Basta meter no caminho um transístor com parâmetros convenientes, e pronto! No caso 21-A, temos a intervenção de um transístor 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 transístor, 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 transístor/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 transístor bipolar PNP, caso em que a carga, normalmente ativada, apenas será desenergizada durante a temporização.

TEORIA 11 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS (PARTE 4)

Fig.22



VOCÊS JÁ VIRAM O
FUNCIONAMENTO DOS
TRÍSTROTORES, NA
"AULA" Nº 10!

zação (período em que uma polarização positiva na base de TR1 "cortará" o transistors...). 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 transistors/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 relés 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 os diagramas/exemplos 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 (lembre 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:

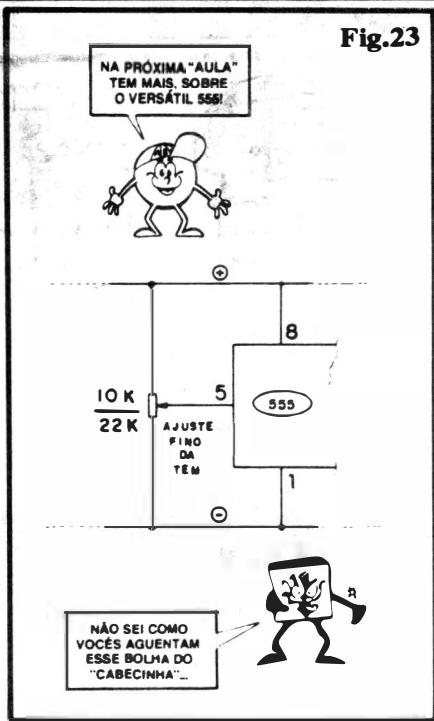
- Em qualquer caso, o valor do resistor R deverá ser calculado em função da "sensibilidade de gate" do transistor utilizado. Normalmente, valores entre 10K e 1K deverão proporcionar bons resultados, também considerando a Tensão presente no pino 3 do 555, que é - em última análise - a mesma da alimentação do MONOESTÁVEL...
- A "trinca" de diodos (D1-D2-D3) entre o pino 3 do 555 e o resistor de polarização de **gate** dos transistores forma fundamental rede de proteção ao Integrador 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 pulsos reversos de Tensão, enquanto que D1-D2 proibem 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 inherentemente 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 aviôzinho 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

REVISTA APRENENDO & 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 Emak 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

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

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

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

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

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

Faça-nos
uma visita e
COMPARE
O melhor ensinamento
e mensalidades ao
seu alcance.



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 atualizações)

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) Exportar a dúvida ou consulta com clareza, atendendo-se aos pontos **já publicados** em APE. Não serão respondidas cartas sobre temas ainda não abordados... (B) Inevitavelmente as cartas só serão respondidas após uma pré-seleção, cujo crivo básico levará em conta os assuntos mais relevantes, que possam interessar ao maior número possível de Leitores/Alunos. (C) As cartas, quando respondidas, estarão também submetidas a uma inevitável "ordem cronológica" (as que chegarem primeiro serão respondidas antes, salvo critério de importância, que prevalecerá sobre a "ordem cronológica"...). (D) 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:

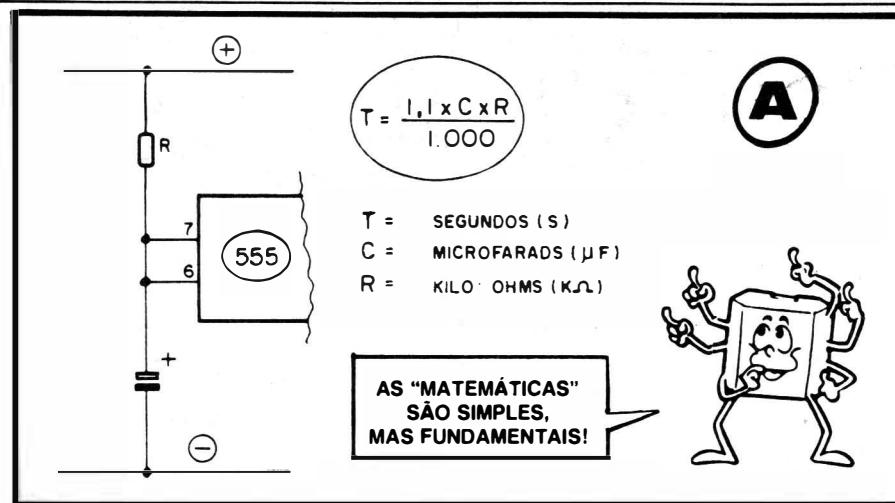
Revista ABC DA ELETRÔNICA
Seção de **CARTAS**
KAPROM - EDITORA, DISTRIBUIDORA
E PROPAGANDA LTDA.
R General Osório, 157
CEP 01213 - São Paulo - SP

*"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, transistores, 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 eletrólíticos, 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 Integradão, do tamanho de um maço de cigarros, contendo "tudinho" - por exemplo, do circuito de um rádio-receptor doméstico, de mesa, alimentado pela rede! Tal hipotético Integradão 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-Integradão custaria umas 100 (cem) vezes o preço de um rádio com estrutura circuital 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 4uF... 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 dissecou 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 obtentíveis 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 eletroquímicos...) 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 (à custa 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 "minusculíssimas" 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, obtêveis 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 eletrô-mecânicas bem definidas, cristais que, sob a ação de potenciais elétricos sofram 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) piezoelectrônico, 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 acatar ampla faixa de Tensões de alimentação, boa "pressão sonora" e grande "muquiranice" em termos de Corrente... A Tabelinha 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...).

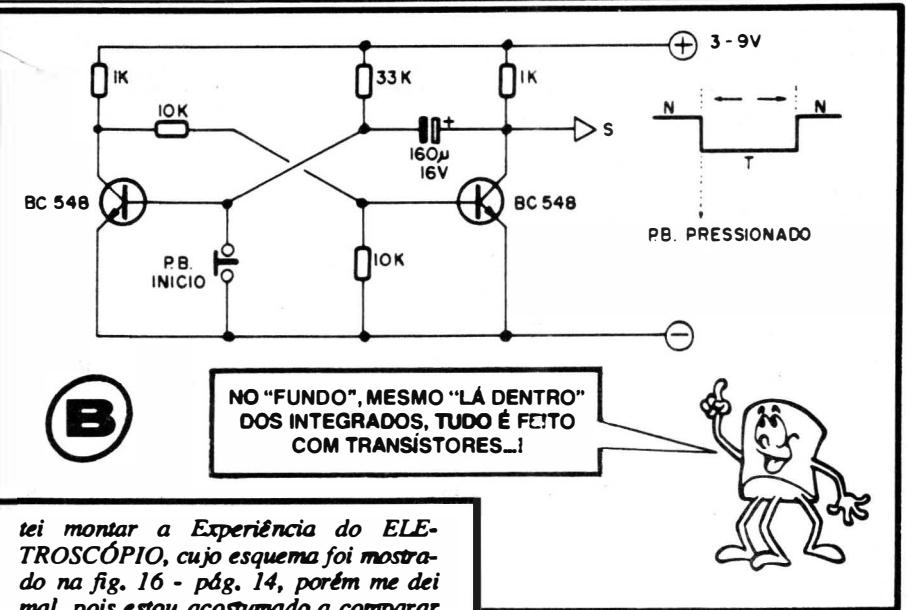
• • • •

"Estou comunicando um erro ocorrido na 10ª "Aula" do ABC, à 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 "cagadinhão"...). 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-



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 transístor 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 transístor 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 Hobbysta, 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 Transístores Bipolares e seus arranjos circuitais básicos, que muito me elucidaram... Gostaria de saber alguma coisa sobre configurações MONOESTÁVEIS (temporizadoras) com transístores... Sei que (Vocês já prometeram...) existem Integrados específicos para tais funções, mas queria saber como resolver esse assunto também com transístores, em aplicações simples..." - Neuman 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 transístores 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 transistors, em função amplificadora simples (cujos fundamentos já foram vistos em "Aulas" específicas anteriores), eventualmente no comando de um relé (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 "colegas 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 Você estavam explicando em termos tão simples e fáceis de entender...), a "Escola" fechou...! 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 APRENENDENDO 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...!

• • • •

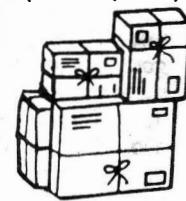
**2ª EDIÇÃO
DA REVISTA
Nº 1
ABC DA ELETROÔNICA**

**SOLICITE A SUA
Tel. 223-2037**

PACOTES ECONÔMICOS (ELETRÔNICOS)

OFERTÃO !!!

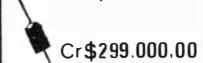
Os mais variados tipos de PACOTES ! !



Todos com os mais úteis e variados componentes

DIODOS

PACOTE Nº 17
100 Peças. Contendo os mais variados e usuais tipos de Retificadores, Zeners, Silícones, etc.



Cr\$ 299.000,00

TRANSISTORES

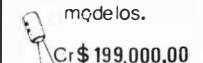
PACOTE Nº 11
100 Peças. Com os mais diversos BC's e BF's - para uso em osciladores - drives - amplificadores, etc.



Cr\$ 389.000,00

ELETROLÍTICOS

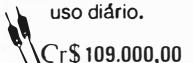
PACOTE Nº 13
50 Peças. Com diversificados e variados tipos de capacidades, voltagens e módulos.



Cr\$ 199.000,00

RESISTORES

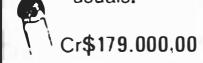
PACOTE Nº 26
300 Peças. Enorme variedade de valores e wattagens - com tipos diversos para o uso diário.



Cr\$ 109.000,00

CERÂMICOS

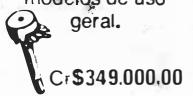
PACOTE Nº 12
100 Peças. (Terminal Padrão). Os tipos de capacidades e voltagens são inúmeros e usuais.



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)

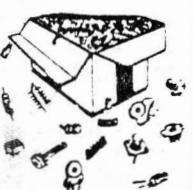
U P E R - O F E R T A !!!

Contém todas as capacidades que você utiliza no dia-a-dia. Adquira quantos Pacotes desejar e use no dia-a-dia. Mas não perca, este estoque é limitado.

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, tiras cerâmicas, 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 ariego ao pedido) ou

B - (Vale Postal Ag. S.Paulo/40009)

Fone: (011) 271-8733

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

INFORMAÇÕES

TRUQUES & DICAS



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", CONSUSTANCIADA 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! Recomenda-se aos "Alunos" do ABC uma visita/canálito 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.

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...

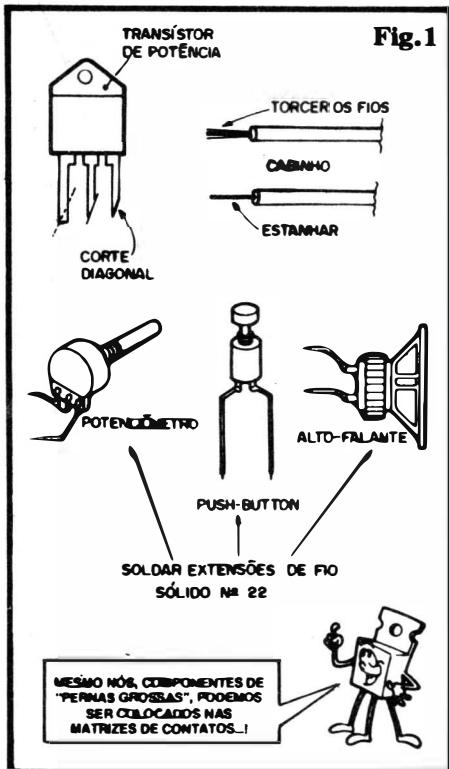
Agora, vamos "mais fundo" nos aspectos práticos das montagens implementadas sobre uma Matriz...

• • • •

- FIG. 1 - "ENFIANDO" COMPONENTES DE TERMINAIS GRANDES - A grande maioria dos componentes, ativos ou passivos (transistores, 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 "furinhos" já foram cuidadosamente estudadas para tais feitos... Acontece, porém, que alguns componentes e peças, eventualmente apresentam terminais com dimensões e formas impróprias para "enfiamento" 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... Transistores de Potência, SCRs, TRIACs, etc., têm terminais "taludos", que diretamente "não cabem" nos furinhos dos tie-points... A solução lógica é... "afinar" o terminal,

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



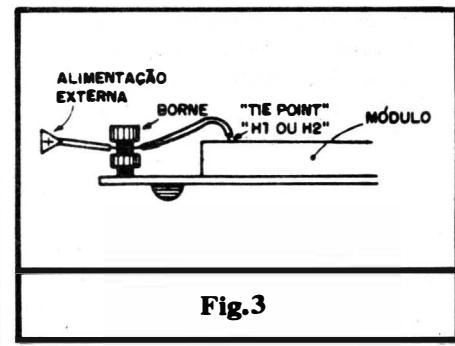
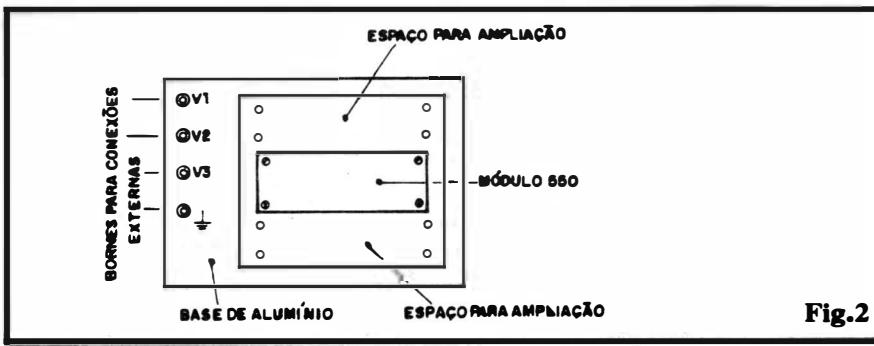
simplesmente cortando-o em diagonal (ver figura) de modo a estabelecer uma “ponta” capaz de penetrar nos **tie-points** sem problemas! Transformadores constituem outro caso típico que requer adaptações simples: seus terminais geralmente são estabelecidos na forma de cabinhos múltiplos, difíceis de inserir 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... Notem 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 extremidades 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 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, vejam 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 inferiores (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...



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 isoliação 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 parametrar-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, **jumper**s 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 banca 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", faihas 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-

Fig.4

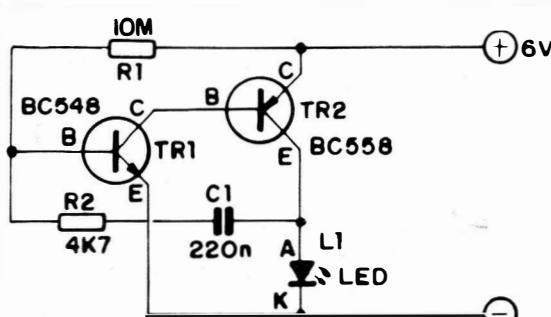
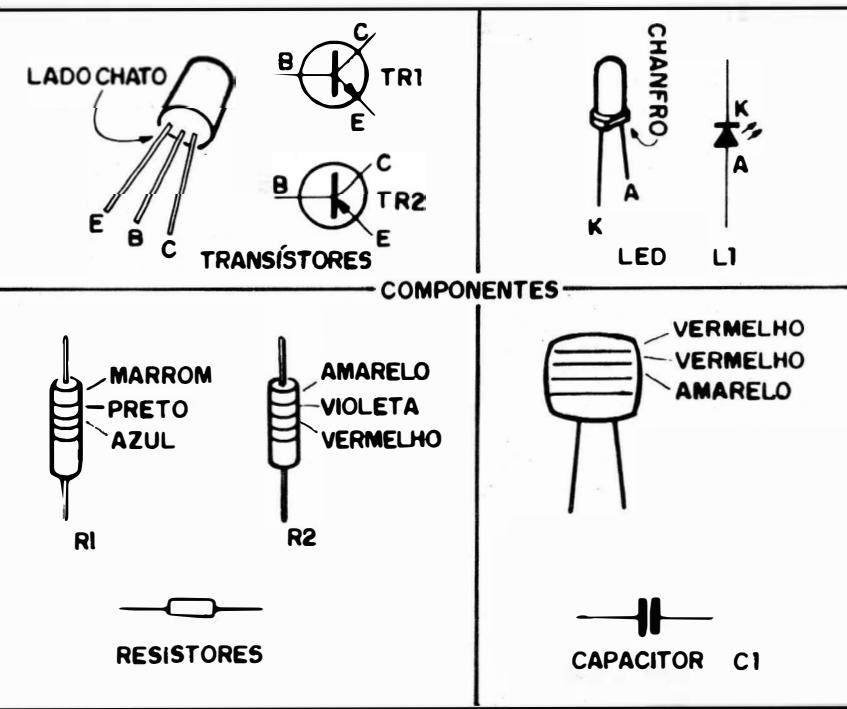


DIAGRAMA ESQUEMÁTICO



citar um LED comum em “pisca-das” rítmicas e constantes... Notem 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

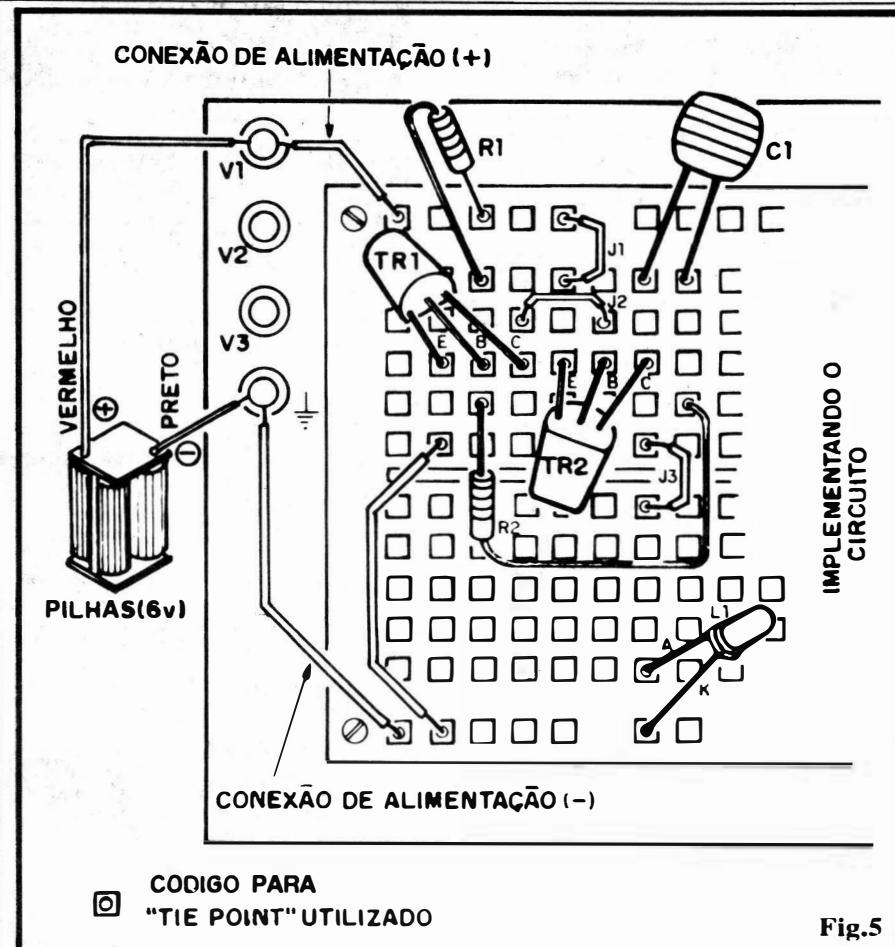
- 1 - Transistor BC548 ou equivalente
- 1 - Transistor BC558 ou equivalente
- 1 - LED vermelho, 5 mm
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n

DIVERSOS

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

- FIG. 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



IMPLEMENTANDO O CIRCUITO

Fig.5

fique “sobrando”, nem “pendurada”, tornando a montagem deselegante 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 deselegantemente 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 “desarraumação” 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-

INFORMAÇÕES - TRUQUES & DICAS

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!

Daf 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 MEDAÇÃO 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



ICEL COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS DE MEDAÇÃO LTDA.

DEPTO COMERCIAL/ASSIST. TÉCNICA
Rua Aurélia, 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
OUTEL. (011) 299-4141

LCV INSTRUMENTOS ATENDEMOS A TODO O BRASIL



SEU
INSTRUMENTO
PODE ESTAR
EM PROMOÇÃO!
DISQUE
DESCONTO
PESQUISADOR DE SOM
PS2SP

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



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

GERADOR DE BARRAS
GB51



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

HM-102BZ

HC-2020S



Teste de Continuidade
Escala em dB
Teste em Bateria

Teste de Transistor

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

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

10/50/250/1000V
± 5% Fundo de escala

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

5mA/50/500mA/10A
± 4% Fundo de escala

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

10MΩ

20MΩ

→ (011) 223-6703 →
→ (011) 222-0237 →

KIT MAIS DE 200 KITS A SUA ESCOLHA.

A MELHOR MANEIRA DE APRENDER ELETRÔNICA: PRATICANDO!

JOGOS ELETRÔNICOS & BRINQUEDOS

- ROBÔ RESPONDENDOR (004/01-APE) - Responde c/bip-bip" temporizado ao seu assobio ou tafat Só o módulo . 900,00,00
- PERÍODO PERPETUO (019/05-APE) - Ationa automaticamente no escuro (placa LED). Baixíssimo consumo de pilhas. PARA INICIANTES 380,00,00
- TIRO AO ALVO ELETRÔNICO (024/06-APE) - Brinquedo avançado, Só o módulo eletrônico ("pistola" e "alvo"), PARA INICIANTES 900,00,00
- PISTOLA ESPACIAL (040/09-APE) - Efeitos sonoros/visuais repletos comandados p/gatilho de "toque". Só o módulo eletrônico (adaptável a brinquedos já existentes). PARA INICIANTES 510,00,00
- GRILLO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (068/14-APE) - "Inseto robô" chamação perfeita do sono e do "comportamento" de um griló real! Adionado automaticamente pela escuridão! É inquédo avançado, inédito e fascinante! 900,00,00
- POLTERGEIST "O PROJETO" (077/14-APE) - "Fantasma Eletrônico"? "Alma Penada Movida a Pilha"? Não é! O POLTERGEIST (mista de "Lâmpada de Aladim" c/ Caixa de Pandora")! Fanfástico brinquedo, inédito! 1.000,00,00
- MINI-LABRINTO ELETRÔNICO (078/15-APE) - Joguinho gostoso e emocionante! Pouquíssimas peças Mini-montagem. PARA INICIANTES 210,00,00
- TELEFONE DE BRINQUEDO (078/15-APE) - Intercomunicador bilateral c/fio e sinal de chamada. Inclui vel brinquedo (KIT = 2 unidades/módulos) 1.700,00,00
- CALDEIRÃO ELETRÔNICO (081/16-APE) - Inclui vel imagens luminosas, coloridas e dinâmicas, em "simeira infinita", a um simples toque de dedo! Fantástico p/feira de Ciências e atividades correlatas! Só o módulo eletrônico 520,00,00
- RODALETE II (085/17-APE) - Jogo completo e emocionante! c/ 10 LEDs em padrão circular acondionado p/loquear, c/efeito temporiz., decalamento automático da velocidade, simulação sonora e resultado aleatório! 1.170,00,00
- RESIDÂNCIA ELETRÔNICA (087/17-APE) - Módulo fácil de montar, reproduz "risadas", "sugados", "caca-relos" e outros sons. Um achaço p/ hobbyista brincalhão! Fácil de montar e "modificar"! 1.365,00,00
- BANDOLIMINA ELETRÔNICA (091/18-APE) - Mini-Instrumento musical (brinquedo "sério"). Som diferente e marcante c/vibrato opcional. Fácil montagem e "execução"! 1.420,00,00
- BASTÃO MÁGICO (094/18-APE) - Brinquedo moderníssimo acondionado p/loquear da mão. Efeitos audiovisuais idênticos aos de produtos comerciais importados! As crianças adoram! 510,00,00
- ROLETA RUSSA (107/20-APE) - Jogo c/3 participantes c/emoções efeitos áudio/visual. Fácil de montar, gostoso de jogar. PARA INICIANTES 1.280,00,00
- LÂMPADA MÁGICA (109/21-APE) - Acondionado com um fósforo a "apagar com um sorriso" (simulado). Fanfástico "truque eletrônico", fácil de realizar. PARAPLANTEIS 490,00,00
- FLIPERAMA PORTÁTIL (127/24-APE) - Tiro-a-céu-livre eletrônico "de bolso", com efeitos áudio-visuais e inovadores sensores tácteis! Emocionante e "chão" de manifestações interessantes, apenas encontradas em games! muito mais caros! Dedicado ao hobbyista iniciante e ao amante de jogos eletrônicos portáteis. 1.130,00,00
- PINTO-NA MÃO (129/24-APE) - Mini-montagem ideal p/iniciantes. Comportamento idêntico ao "pinto" comercial, que "pula" automaticamente, se ser colocado na palma da mão. Alimentado por bateria (substituível), sensível ao toque, bom volume sonoro. Um fantástico "brinquedo tecnológico" de montagem muito simplificada! 640,00,00
- DADO ELETRÔNICO DE TOQUE (130/24-APE) - Sorteador automático (de 1 a 6) acondionado p/loquear, alimentado pela rede C.A. (sem pilha). Pode ser usado independentemente, ou como "apolo" a inúmeros outros jogos. Fácil montagem 550,00,00
- JOGO CACAHUÊS (142/26-APE) - Portátil, imita as famosas máquinas dos cassinos americanos e uruguaios! Indicadores aleatórios por 3 LEDA multicolors (incluso efeito sonoro acompanhando as "jogadas"). Gostoso de montar e brincar! 1.070,00,00
- CACADOR DE DUENDES (145/27-APE) - Um Super-Brinquedo Eletrônico, com "ISCA" e "DUENDE", uma espécie de "esconde-esconde", sofisticado, onde o "DUENDE" deve ser encontrado pelo "CACADOR" que utiliza a "ISCA" para detetar! Manifestações sonoras a visual interessantes e realistas (os DUENDE dão "merreladas" e "piscam os olhos" luminosos, quando "ouve" a ISCA), ideal para Hobbyistas brincalhões 1.730,00,00
- BATALHA ESPACIAL (177/05-APE) - Um display a leds indica a cada lance de batalha, se o disparo dos lasers foi na "mosca" 1.20,00,00
- PINTO AUTOMÁTICO (178/35-APE) - Pta automaticamente a longos intervalos regulares - controlado por sensíveis interruptores de toque 1.240,00,00
- REINFORCER TRIZERO (184/07-APE) - Para principiantes. Escuta os sons à sua volta e reage piscando seus três lâmpadas luminosas 740,00,00
- CABO DE SURPRESA (180/08-APE) - Introduzido em uma calça a ser aberta por um "zíper" (esse recebe uma ou duas centenas de volta (indefinitivas) nas mãos. Alimentação 9 vols. 2.210,00,00
- PERIGOSO PENTEAL (208/41-APE) - Um circuitinho para "encher o saco" limita, afunilar fidelidade, o "acerto" de um

ATENÇÃO!

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

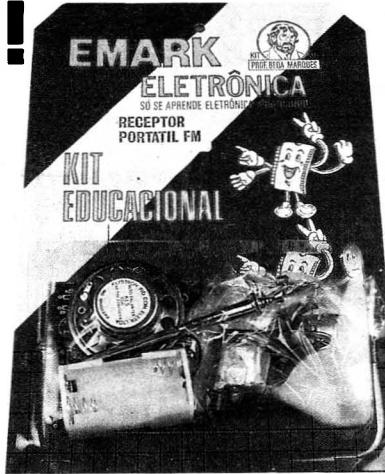
pernilongo noturno, acondionado automaticamente pela escuridão (de dia, fica "quietinho"....). Ideal para "pentear" aquele irmãozinho velho, "chatão" (ele mesmo...). Aliment. p/pilhas (6V) sob consumo irrisório, pode ser "desligado ligado" durante meses - completo 1.220,00,00

• TESMÓMETRO (204/43-APE) - Gostoso brinquedo eletrônico, baseada em rigorosos testes científicos, verdadeiro "medidor de tesão", capaz de analisar (e indicar, numa barra de LEDs), o tamanho da paixão entre um casal "cobaia"... Impressionante para animar festas e reuniões! Um "medidor de amor", capaz de incentivar (ou "desincentivar", se for falso...) qualquer relacionamento homem/mulher (ou homem/homem, mulher/mulher, qualquer outra combinação ou amparelhamento, conforme ditam as novas modas...). Módulo eletrônico completo 610,00,00

• PULSAÇÃO DE SUPER-HERÓI (219/44-APE) - Super-brinquedo p/ a garotada! A um simples toque de deus! dispensa uma sequência luminescente, colorida e "aleatória", de bonylo eterno, simulando os dispositivos de "comunicação" dos super-heróis japoneses da TV (4 LEDs em manifestação dinâmica!). Aliment. p/bateria ou pilhas. Só o módulo eletrônico 4.10,00,00

EFEITOS LUMINOSOS
(LUZES RÍTMICAS, SEQUENCIAIS OU COMPLEXAS)

- SIMPLES MULTIPISCA (012/04-APE) - Efeito alternante tipo "porta de Drive In" c/ 6 LEDs. Ideal PARA INICIANTES 290,00,00
- TRI-SEQUENCIAL DE POTÊNCIA ECONÔMICA (038/08-APE) - Três canais, velocidade ajustável, bi-tensão (110-220), Até 600W ou até 1200W picam. Acondionamento em Onda Completa. PROFISSIONAL 2.210,00,00
- SEQUENCIAL 4V (043/10-APE) - Efeito luminoso automático e inédito c/ 5 LEDs especiais ("val verde, volta vermelho")! Olho PARA INICIANTES 770,00,00
- SENSA-RÍTMICA DE POTÊNCIA II (044/10-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 mafé de 100W 900,00,00
- EFEITO MALUQUETE (058/12-APE) - Três cores lumi. sequencialmente geradas no mesmo LEDI Bonito, "maluco", diferente! Montagem simplissima, ideal PARA PRINCIPIAUTENSIS 380,00,00
- PISCAS DE POTÊNCIA NOTURNAS AUTOMÁTICAS (059/12-APE) - Muitas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga c/dia), económico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 ou 800W em 220). P/lâmpadas Incandescentes 1.130,00,00
- SUPER-PISCA 10 LEDS (071/14-APE) - Simplissimo de montar e utilizar, acondionado até 10 LEDs (incluídos no KIT) simultaneamente. Diversas aplicações em sinalização, modelismo, brinquedos, etc. Especial PARA INICIANTES 510,00,00
- LUZ FANTASMA (089/17-APE) - Efeito luminoso "diferente" acondionando lâmpadas incandescentes comuns (200W em 110 ou 400W em 220) c/ resultados "fantasmagóricos" aplicáveis em festas, vitrines, teatro, etc. Mini-montagem PARA PRINCIPIAUTENSIS 890,00,00
- PISCA 2 LEDS (FL02) - "Flip-flop" alternante, placa elementar para hobbyista INICIANTE! Fácil montagem 325,00,00
- EFEITO SUPER-MÁQUINA (014/8-ANT) - Siso 7 LEDs em efeito "obre-feche", dinâmico, "hipnótico", super-diferen-



- te" 660,00,00
- NATALUX (KV07) - Super-pisca de potência p/lâmpadas incandescentes c/velocidade regulável. 500W em 110 ou 1000W em 220 (até 200 lâmpadas de 5W) 1.120,00,00
- FOGO ELETRÔNICO - EFEITO "TREME-TREME" (097/19-APE) - Efeito visual capaz de controlar 200W em 110 ou 400W em 220, simulando as "ondulações" e "tremulações" de um foguerão vitrines, "lareiras" elétricas, eletr. em teatro ou gravação de vídeo "MIL" aplicáveis! Montagem muito fácil 390,00,00
- LED EFEITO GALAXIA (103/20-APE) - Fanfástico efeito luminoso c/LEDs "contra/expande"! dinâmico e inédito Display c/13 LEDs. Ideal PARA INICIANTES 690,00,00
- SINALIZADOR A LEDS UNIVERSAL (C.A.C.C.) (118/22-APE) - Versatíssimo, pode ser alimentado p/C.A. (110-220) ou por 12 V.C.C. 5 LEDs coloridos a 1Hz. Avistos, sinalizações, enfeites, charme p/vitrines, aplicações automotivas, brinquedos, etc. C/simples adaptação, o circuito "vira" fonte de alimentação 12V p/ bateria, corrente! Fantástico p/hobbyistas juramentados! 490,00,00
- EFEITO ARCO-IRIS (157/26-APE) - Efeito multicolor em arco c/duro 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 1.130,00,00
- ÁRVORE AUTOMÁTICA (170/31-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 vdro traseiro cercarol Fantástico "enfeite luminoso" de época! 1.130,00,00
- OSCILÓSCOPIO EXPERIMENTAL (ESTADO SÓLIDO) (183/28-APE) - Fanfástico montagem p/Hobbyista avançado, c/display metralhado de 64 LEDs! Funciona pelos mesmos princípios de um osciloscópio óptico de raloscatópicos, mostrando a "imagem" de formas, de onda, sinais, pulsos, etc. (iluminados às freqüências de áudio, em baixa resolução visual). Pode ser usado como interações "sírfis" 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! 3.510,00,00
- TRI-PISCA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL BAIXO CUSTO) (172/51-APE) - 3 canais digitalmente casados, com freqüências ajustáveis e proporcionais, 400W (em 110) ou 800W (em 220) de lâmpadas incandescentes por canal. Ideal para efeitos de fechada, vitrines, decorações, dançarinas, etc. 1.730,00,00
- PISCAS-LED DE POTÊNCIA (205/42-APE) - Relé alternante de estudo sólido!, acond. sob 3 Hz, nada menos que 30 LEDS! Aliment. p/12 VCC x 1A (aceita também 6 ou 9V). "Mil e uma" aplicações práticas, em avisos, propaganda, vitrines, decorações, maquetes, brinquedos, etc. Montagem facilíssima 770,00,00
- BARRA-PISCA (214/43-APE) - Elementar e super-fácil multi-placa, ideal p/principiantes! 5 LEDs em linha, alimentados por 12 VCC (o que facilita a utilização também em veículos) numa platininha mini, de montagem super-fácil, utilizando-se vários modelos, formando figuras, letras, números, etc. Completo 270,00,00

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

EFETOS SONOROS & GERADORES COMPLEXOS

- **MICRO-SINT. DE MÚSICA (028/07-APE)** - Som suave o extremamente parecido "pórfida". Montagem facilíssima. Ideal PARA PRINCIPANTES 790,000,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFETOS (051/08-APE)** - "MIL" melodias e efeitos, totalmente programáveis. Infinhas possibilidades em sons sonoríscas. Ideal para Hobbyists 1.030,000,00
- **PASSARINHO AUTOMÁTICO (052/11-APE)** - Perfeita imitação do gorgolejo de um pássaro real Cantá, pára e volta a cantar automaticamente num efeito extremamente realista "Engana" até os passarinhos da galeria! 1.560,000,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 5513 (065/17-APE)** - Contém uma melodia já memorizada e programada. Facilíssima montagem e múltiplas aplicações. Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica. Facilíssima montagem. Aliment. 3V - duas pilhas peg. 1.480,000,00
- **CAIXINHA DE 7 MÚSICAS (174-A33-APE)** - Contém 7 melodias já memorizadas e programadas. Facilíssima montagem c/várias aplicações (pega 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 (196/41-APE)** - Funcionando em conjunto com o "chip" de um chavilhão "sono-ro", proporcionando 8 sons ultra-realistas (pistolas, bombas, metralhadoras, "armas espaciais", etc.), acionáveis p/comandos individuais ou eletrônicos os mais diversos. Adaptável como campainha residencial "diferente", em brinquedos, alarmes, buzinas, etc. "Segredo" de APE, agora revelados! Compreto SOB CONSULTA

CONTROLES REMOTOS COMANDO POR SENSOREAMENTO E DETECTORES

- **CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (001/01-APE)** - Super-versátil, saída p/rele p/cargas de C.A. ou C.C. (1 canal/instantâneo) 1.740,000,00
- **CONTROLE REMOTO SÔNICO (010/03-APE)** - Sintonizado, ideal p/brinquedos, alcance local, cargas de C.A. ou C.C. 1.360,000,00
- **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 (022/05-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
- **MICRO-RADAR INFRA-VERMELHO (035/08-APE)** - Módulo de sensoramento ativo multi-multiplicável (residencial, comércio, industrial). Funciona mesmo no escuro total! 1.3'0,000,00
- **DETECTOR DE METAIS (047/10-APE)** - Indica presença de metais enterrados/entulhos em paredes. Util/sensível p/utilizações profissionais ou caça-tesouro! 1.140,000,00
- **CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (054/12-APE)** - Comando sem fio/p/paredeis/obstáculos com alcance moderado. Dire-clonal, prático, ideal para hobbyistas. Feira de Ciências, etc. 2.950,000,00
- **MÓDULO TERMOMÉTRICO DE PRECISÃO (059/13-APE)** - Termômetro eletrônico preciso/sensível, falso at 100°. Laboratórios, controles industriais, estufas, chocadeiras, aquários, etc. Pode ser adaptado a multímetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro próprio! 990,000,00
- **CHAVE ELETRO-MAGNETICA SEM FIO (108/21-APE)** - Acionamento p/chave portátil e personalizada em campo de atuação curto. Abre/fecha porta de residência/ ou veículo e "MIL" outras aplicações. Saída por relé, comanda cargas alta potência 1.790,000,00
- **CONTROLE REMOTO FOTO-ACTIONADO (112/21-APE)** - Alcance 2 a 7m, sensível, versátil, 6 a 12V. C/safda C.C. at 1A (acoplável a relé opcional). Acionamento p/simplem lanterna de mão. Multi-aplicável. Ideal PARA PRINCIPANTES 1.790,000,00
- **MÓDULO SENSOR DE IMPACTO MULTIFUSO (113/21-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 subtra o que sai. Dotado de re-set, 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, módulo receptor, 9 canais sequenciais e progressivos) dotado também de "reseteamento" remoto. Safdas "em aberto", aceitando inúmeros tipos de drivers ou interfaçamentos 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, c/indicação no instrumento (galvanômetro ou V.U.). MIL aplicações "aventureiras" ou sérias 1.220,000,00
- **CHAVE SECRETA RÉSISTIVA (152/28-APE)** - Segredo "inviolável" e personalizado, na forma de uma "mini-chave" embulhada num plugue comum (P2 ou P1). Permite o acionamento de cargas de até 10A (CC) ou até 1200W (CA), através de polente relé de saída. O "segredo" (um simples resistor) pode ser modificado a vontade. Exclusivo e inédito! Item de segurança! 1.010,000,00
- **SUPER DETECTOR DE METAIS (180/36-APE)** - Modelo mais sensível, totalmente transistorizado (indicação por galvanômetro) 2.940,000,00
- **SENSSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/APPROXIMAÇÃO (197/41-APE)** - Eficiente, sensível (um único ajuste permite adequar a vários tamanhos de superfícies metálicas sensoras) e com safda potente, por relé (incluso no KIT). Totalmente transistorizado, trabalha sob 12 VCC (apenas 100mA!) e pode ser usado em veículos, em alarmes domésticos, em aparelhos comerciais ou industriais, instalação facilíssima. Completo 950,000,00
- **AUDIO-CHAVE MULTIFUSO (216/43-APE)** - Interruptor Je CC, boa Potência (6 a 12V x 1A) acionável por ruídos ambientais ou pela voz humana, muito versátil e multi-aplicável. Pode comandar fa-

cliente qualquer aparelho, circuito ou dispositivo eletró-eletroônico (que trabalhe na faixa de Tensão/Corrente indicada)! Com a simples conexão do um relé (opcional, não fornecido no KIT), a Potência do controle portaria ser grandemente aumentada! Ideal para I experimentadores, hobbyistas "avanhados". Módulo eletrônico básico completo 590,000,00

• **DETECTOR DE CAMPOS ELETRO-MAGNÉTICOS (222/44-APE)** - Sensível à presença de campos oscilantes ou pulsados (pode detectar também campos estáticos, pela rápida movimentação do sensor) c/indicação por LED. Aliment. bal. 9V. Parte eletrônica completa (não inclui formas especiais p/abóbina ou suas variações) 1.860,000,00

ALARMS E ITENS DE SEGURANÇA

- **ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (007/02-APE)** - "Radar Ótico" sensível, fácil instalação. Avisa por "bip" temporizado 1.510,000,00
- **ALARME DE PORTA SUPER-ECONÔMICO (008/03-APE)** - Proteção simples e eficiente p/portas, janelas, vitrines, etc. Ideal PARA PRINCIPANTES 910,000,00
- **GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS S (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/safda potente p/cargas até 10A. (100W em 110 ou 200V em 220, c/rele) 1.140,000,00
- **ALARME DE MACANETA (029/07-APE)** - Proteção e segurança, acionado p/quebra da mão (mesmo c/luva). Montagem, ajuste e instalação facilíssima 770,000,00
- **BARRIERA ÓTICA AUTOMÁTICA (036/09-APE)** - clonado p/quebra de feixe*, opera c/luv visível. Sensibilidade automática (sem ajustes). Saída temporizada c/rele p/cargas de potência (até 10A em C.C. ou até 2000W em C.A.) 1.055,000,00
- **ILUMINADOR DE EMERGÊNCIA (037/09-APE)** - Autom., ilco, estetido sólido, acionamento instantâneo em caso de black out. Re-set automático, alimentação p/bateria 550,000,00
- **RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLTMETRICO) (051/11-APE)** - Controle e detela movimentos em raio-volte 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 completissima c/3 canais de sensoramento (um temporizado p/entrada e saída). Safdas operacionais de potência/p/qualquer dispositivo existente. Alimentação 11/20V CCA ou bateria 12V. Inclui carregador automático interno. Todos sensores/controles/funções monitorados por LED's 4.230,000,00
- **SUPER-SIRENE/ALARME (057/12-APE)** - Módulo c/Potência (até 50W), som "ondulado" e penetrante. Ideal p/alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Pequeno tamanho e sonoridade 690,000,00
- **ESPIÃO 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, "babá" 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, c/um toque de dedo! Sensível e multi-aplicável, Ideal PARA PRINCIPANTES 510,000,00
- **MICRO-AMPLIFICADOR ESPIÃO (067/14-APE)** - Incrível desempenho, super-sensível, amplifício ganho P/uscula secreta" c/uso ou conto "telescópio acústico". Util também para naturais, observadores do pássaro 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 prático todo conversação. Ideal para espiões e vigilância 290,000,00
- **ALARME MAGNÉTICO C.A. (082/16-APE)** - Mini-módulo p/control de portas e passagens. Utilíssimo p/segurança localizada. Adiona cargas de C.A. (até 300W) funclona 110/20V 510,000,00
- **SUPER SENTE-GENTE (098/19-APE)** - Vigia Eletrônico. Monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas "radar Ótico" sensível, multi-aplicável em instalação de segurança 1.300,000,00
- **MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (080/16-APE)** - Acoplado a linha telefônica, sua alimentação transmite p/receptor FM prático todo conversação. Ideal para espiões e vigilância 290,000,00
- **ALARME MACNÉTICO C.A. (082/16-APE)** - Mini-módulo p/control de portas e passagens. Utilíssimo p/segurança localizada. Adiona cargas de C.A. (até 300W) funclona 110/20V 510,000,00
- **SUPER SENTE-GENTE (098/19-APE)** - Vigia Eletrônico. Monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas "radar Ótico" sensível, multi-aplicável em instalação de segurança 1.300,000,00
- **MINI-CENTRAL DE ALARME COMERCIAL (101/19-APE)** - Pequena no tamanho, grande no desempenho. Ideal p/control de vitrines, passagens, portas, calhas registradoras, etc. Canais N.J. e N.A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem e instalação fáceis 1.010,000,00
- **ALARME DE TOQUE/PRÓXIMIDADE, TEMPORIZADO, (MACACETA) (140/26-APE)** - Exclusivamente p/fechaduras/macacetas METÁLICAS. Instaladas em portas NÃO METÁLICAS. Alarme sonoro forte, instantâneo ou temporizado (à escolha, p/chaveamento) c/controle de sensibilidade. Reage ao toque de um intruso sobre a macaceta, mesmo que a pessoa esteja usando luvas! 240,000,00
- **MÓDULO DE MEMÓRIA PLURIM 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 confrontada pelo intruso temporizado. Incrementando muito a fáil 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)** - Módulo o 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 CA de até 1200W ou 10A 1.510,000,00
- **SUPER-CHAVE DE SEGURANÇA INFRA-VERMELHO (154/28-APE)** - Completo sistema com "central" e módulos optoeletrônicos específicos de longo alcance (barreiras de alto dezenas de metros, em condições ideais). Admite ampliação no número de barreiras e trabalha com bateria acessória de no break (incluso carreg. automático p/bateria). Saída temporizada (4 min.) e potente siren. Intermittente. Incorporada. Fácil instalação, adaptação e modificação! 6.120,000,00
- **SIRENE DE 3 TONS - Módulo eletrônico (sem transdutor) super-potente c/chaveamento p/3 sirenes diferentes. 510,000,00**
- **RELE ELETRÔNICO P/GRAVURA TELEFÔNICA (17..37-APE)** - Não usa relé, não precisa de alimentação "própria", pode ser embutido dentro da caixa do mini-gravador 270,000,00
- **ALARME INDUSTRIAL DE NÃO ROTAÇÃO (178/34-APE)** - Um aviso de que a rotação de motores, volantes, polvil e engrangens, Ideal p/queim opera c/magnético do tipo "Non Stop" 1.760,000,00
- **PORTERIA ELETRÔNICA (183/37-APE)** - Um verdadeiro motor-motor-robô, vigia, contér. Quando algum visitante noturno tocar a campainha, liga automática e temporizada a luz de entrada da residência. Não há alteração na instalação elétrica. 110 ou 220 volts.
- **ALARME LOCALIZADO CÂMERA P/ SENSORES MAJ (165/38-APE)** - Ideal p/control/vigilância de Postais, etc. Uma vez disparado, permanece nesse estado. Com reset, siren. Incorporada a 6 Volts 1.120,000,00
- **PODEROSA SIRENE "DA-DÁ" (206/42-APE)** - Trabalhando sob 12 VCC (4A), ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de vibratas, etc. Libera cerca de 20W de intensa e diferente sonoridade modulada em doze tons periódicos (como sirenes de bombeiros, tipo "da-dá"). Tamanho pequeno, podendo ser acoplado na "costa" do próprio projetor de som (corneta eletrônica magnética de 2 a 4 ohms, NÃO Incluida no KIT) 690,000,00
- **ALARME LOCALIZADO CÂMERA P/ SENSORES MAJ (165/38-APE)** - Ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de vibratas, etc. Libera cerca de 20W de intensa e diferente sonoridade modulada em doze tons periódicos (como sirenes de bombeiros, tipo "da-dá"). Tamanho pequeno, podendo ser acoplado na "costa" do próprio projetor de som (corneta eletrônica magnética de 2 a 4 ohms, NÃO Incluida no KIT) 690,000,00
- **PODEROSA SIRENE "DA-DÁ" (206/42-APE)** - Trabalhando sob 12 VCC (4A), ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de vibratas, etc. Libera cerca de 20W de intensa e diferente sonoridade modulada em doze tons periódicos (como sirenes de bombeiros, tipo "da-dá"). Tamanho pequeno, podendo ser acoplado na "costa" do próprio projetor de som (corneta eletrônica magnética de 2 a 4 ohms, NÃO Incluida no KIT) 690,000,00
- **BARREIRA INFRA-VERMELHO PROFISSIONAL (211/43-APE)** - Módulo duplo, formado pelo emissor (BVEP-E) e pelo receptor (BVEP-H), estabelecendo uma "barreira invisível" de proteção em passagens, portas, locais cujo acesso ou "penetração" devem ser controlados, monitorados ou fiscalizados! Excelente alcance (dependendo da parte ótica, não fornecida com o KIT), saída com relé (capacidade das contatos = 2A) c/contatos reversíveis, e "pilotagem" 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. 11VCC (forte ou baixa, baixo consumo). Ideal para profissionais instaladores de alarmes, etc. Módulos eletrônicos completos (sem partes ópticas, lentes, calcas, etc.) 1.030,000,00

UTILIDADES PARA A CASA

- **CAMPAINHA RESIDENCIAL PASSARINHO (050/02-APE)** - "Diferente", temporizada, reproduz o canto de um passarinho Fácil de instalar, não usa pilhas! 1.740,000,00
- **LUZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (068/02-APE)** - Interruptor crepuscular p/400W em 110 ou 800W em 220. Sensível, fácil de instalar e instalar 680,000,00
- **INTERFONICADOR (009/03-APE)** - Com fio p/presidente ou local de trabalho, adaptável como "portefólio eletrônico". Sensível e claro no som 1.920,000,00
- **LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MINUTERIA DE TOQUE) (011/03-APE)** - p/residências, prédios/escadas, corredores, páthos, etc. 300W em 110 ou 600W para 220. Fácil instalação ou ampliação 1.300,000,00
- **MASSAGEADOR ELETRÔNICO - ELETRO-STIMULADOR 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-TIMER REGULÁVEL (025/06-APE)** - p/residência, comércio e indústria, práticas, práticas, confiável 1.300,000,00
- **SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (030/07-APE)** - Módulo controlador de temperatura (aplicações domésticas, práticas, industriais ou industriais). Preciso, confiável e potente 900,000,00
- **RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (048/11-APE)** - Modo 24 hs, display a LEDs de alta luminosidade. Ajustes individuais p/horas e minutos. Super-preciso, totalmente com C.I.s CMOS convencionais (9) 4.780,000,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL "DIM-DIM" (062/13-APE)** - Gera 2 notas harmônicas e sequentes, a partir de um "tô" da campainha. Interessante também p/sistemas de aviso ou chamada p/P.A. Fácil instalação 1.030,000,00
- **MICRO-TEMPORIZADOR PORTÁTIL (069/14-APE)** - p/relé, confiável, "fácil". Ajust. desde 1 minuto até mais de 2 horas (fácil modificável). Indicação p/fim da temporização por "bip", inúmeras aplicações práticas! 950,000,00
- **IONIZADOR AMBIENTAL (078/16-APE)** - Gerador de ions negativos alimentado p/C.A. Comprovadas ações benéficas no relaxamento físcico/emocional das pessoas. Montagem super-simplificada (sem transformador) 1.080,000,00
- **RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (090/18-APE)** - "Inoperável" fusão entre o tradicional e o moderníssimo! Mostrador analógico/digital circular (12 HS) c/display numérico central p/minutos. O LED "hora" piscá, dinamizando o funcionamento e a visualização. Incluindo um fantástico "tique-taque", absolutamente surpreendente num relógio digital! Incrível presente p/voz mesmo ou para alguém que gosta 4.230,000,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL CARILHÃO (093/18-APE)** - Novíssima e exclusiva, simulando o perfeição um carilhão de 3 sinos ("dim, dim, dom..."). Facilíssima montagem e instalação. Ideal p/photobrasas avançados! SOB CONSULTA
- **TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA (102/21-APE)** - Duplo temporizador p/aplicação de longo período (até 24 HS) programação independente p/momento de "ligar" e "desligar". Saída de potência (até 1200W em C.A. ou até 10A) c/tomatada "de roversa" (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 tensões e inclui "piloto luminoso" da chama p/identificação de linha 640,000,00
- **MONITOR DE LINHA TELEFÔNICA (126/23-APE)** - Utilíssimo indicador de "linha sendo utilizada" c/LED piloto Facilíssima montagem e instalação. Proporciona comodidade e proteção contra "espiões" e constrangimentos 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 "melo de fio" em abajur! "MIL" outras aplicações, compacto, fácil de montar e instalar 510,000,00
- **RELOJADOR DE PIJUAS 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 (149/27-APE)** - Uma alternativa mais simples ao DIMMER DE TOQUE COM MEMÓRIA (APE nº 21), ideal p/control de abajur ou luminária (também pode ser adaptado para luzes ambientais). Funciona por toque, em "degraus" escalonados de luminosidade. Diferente e avançado (porém de fácil montagem, ajuste e instalação) - 110 ou 220 VCA - p/atl 400W ou 800W de lâmpadas, respectivamente 1.170,000,00
- **RELÓGIO DIGITAL-ANALÓGICO DE BAIXO CUSTO (161/28-APE)** - Mostrador c/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 "piscagem" do(s) correspondente(s). Dotado de botão de "acerto rápido" e "tempo" p/ajuste de clock interno. Funciona Independente da rede C.A. (pode ser alimentado p/pilhas ou baterias). Inédito, o menor custo em um círculo de relógio digital baseado

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

- em integrados comuns 2.130,00,00
- CAMPANHA RESIDENCIAL MUSICAL (10043-APE)** - Totalmente inédita, o hamônico melodia já programada em C.I. especial Bom mesmo com um breve toque no "bolão" campainha 110 ou 220V 2.500,00,00
 - CAMPANHA RESIDENCIAL C/7 MELODIAS (174-BAS-APE)** - Contém 7 melodias já memorizadas e programadas. Facilmente montagem c/árias 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
 - ROBO JARDINEIRO (191-93-APE)** - Detetor de grau de umidade presente na terra. Um LED acusa quando a planta reclama da ausência de Água. Funciona com pilhas ou baterias (6 a 9V) 550,00,00
 - TESTA-DOLAR (19841-APE)** - Simples e sensível, portátil, verifica c/grande facilidade a autenticidade das notas "verdinhas". Basta apertar um botão e "passar" o sensor sobre a nota, d'um LED Indicando a presença do "fio magnético" autenticador da di- ta nota Aliment. p/pilhas (3V). Completo 1.200,00,00
 - SMETA ELÉTRONICA - PICAMPANHA RESIDENCIAL OU TELEFONE (20242-APE)** - Sofisticado e moderno substituto para as velhas e chatas campainhas residenciais (também pode funcionar como "sinal de extensão" para chamadas telefônicas). Energiza diretamente pelo C.A. (ou pela linha telefônica). Usa pilhas ou baterias! Completa 1.350,00,00
 - EXCITADOR MUSCULAR (MASSAGEADOR ELÉTRONICO) (20442-APE)** - Versão atualizada de um bed-seller (Massageador Elétrônico), valoso auxiliar em sessões de fisioterapia, tratamento de dores musculares por contusão ou cansaço (ATENÇÃO: apenas deve ser usado sob supervisão profissional de um fisioterapeuta ou pessoa qualificada). Pulsos totalmente controláveis, para adequar a qualquer necessidade particular de tratamento ou uso! Super-seguro (é usado de acordo com as normas, recomendações e cuidados), super-portátil, aliment. p/bateria pequena de 9V! NÃO inclui os eletrônicos de aplicação, correias de fixação, etc. (Itens facilmente realizáveis pelo próprio montador). Parte eletrônica completa 1.510,00,00

MEDIDA & TESTES (INSTRUMENTOS DE BANCADA)

- GERADOR DE BARRAS PITV (003-01-APE)** - P/técnicos, amadores e estudantes (barras horizontais preto & branco). Simplíssimo de montar e operar 325,00,00
- MICRO TESTE UNIVERSAL PTRANSISTORES (03308-APE)** - P/hobbyista avançado estudante. Montagem e utilização simples e segura 690,00,00
- MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (046/10-APE)** - Instrumento obrigatório na bancada do hobbyista. "Testa tudo", simples, eficiente, fácil de montar e usar! 510,00,00
- DISPLAY NÚMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (05011-APE)** - Mit+montagem, Display funcional e completo, feito a partir de LLS comuns. PARA PRATICANDO! 325,00,00
- MICRO-ELIMINADOR DE PILHAS (084/17-APE)** - Mini-fonte p/bancada ou aplicações gerais (sem trato) na alimentação, pequenos circuitos, projetos, dispositivos ou aparelhos sob corrente nominal (até 50 mA). Saída em 3, 6, 9 ou 12V opacionais. "Paga-se" p/economia de pilhas! 400,00,00
- TESTA TRANSISTOR NO CIRCUITO (092/2-B-APE)** - Valioso Instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito! Ideal p/testadores e técnicos 730,00,00
- SEGUINOR/INJETOR DE SINAIS/CAMPIONADOR L. BANCADA (095/16-APE)** - Versátil/completo instrumento p/testes e acompanhamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (ou mesmo RF, modulada), imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado! 1.300,00,00
- FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (0-12V A 1-2A) (100/19-APE)** - P/bancada do estudante ou técnico. Confiável, simples, precisa, excelente regulação e estabilidade. Saída continuamente ajustável entre "0" e "12V". Forneceida c/trato de 1A 2.360,00,00
- PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS (024-ANT)** - Testa c/rapidz e segurança, indicando o estudo p/LEDs. Ideal p/hobbyista avançado 570,00,00
- WATTMETRO PROFISSIONAL (114/22-APE)** - Teste dinâmico de potência clássicos. Gera um sinal "silêncio" e manda a wattagem (indicada em barra de LEDs "bargraf") RMS. Ideal PROFISSIONAL e Instaladores 3.380,00,00
- MÓDULO CAPACÍMETRO MULTITESTE (119-APE)** - Transforma seu multímetro num eficiente e confiável CAPACÍMETRO (também pode ser montado como unidade independente, c/aneccação de um galvanômetro). Multifunção, p/precisão e fácil "teitura". Não pode faltar na bancada do estudante ou amador avançado! 800,00,00
- MICRO-TESTE C.C. (122-APE)** - Utilíssimo p/eletricistas, instaladores e p/uso doméstico. Ferramenta p/hobbyista que gosta de fazer manutenções no lar. Simples, barato, portátil e confiável (Mini-Montagem p/inclentes) 210,00,00
- MÓDULO FREQUÊNCIMETRO MULTITESTE (147/27-APE)** - Permite utilizar o seu multímetro analógico como prático frequêncimetro de áudio (4 faixas, até 100KHz), boa precisão e confiabilidade. Entrada de alta sensibilidade e protegida até 100V. Também pode ser usado como unidade independente (com um opcional milíamperemetro de 0-1mA incorporado). Aliment. p/bat. 9V. Ideal p/testador ou técnico. Inclui 860,00,00
- MÓDULO UNIVERSAL DE MEDAÇÃO DIGITAL (158/2-B-APE)** - Versátil e multi-aplicável módulo DPM (9 dígitos (display de LEDs, 7 segmentos), alcance básico de 1V, indicação automática de sobrecarga e de polaridade invertida, entrada de medição super-protégida, alimentação 9VCC (6 a 12). Facilmente adaptável p/funcionar na leitura de tensões, correntes, resistâncias, potência, frequência, temperatura, etc. Inclui aceso p/checkboxamento de ponto decimal. Montagem e ajustes (celular) facilíssimos! 3.640,00,00
- TESTADOR PRACTICAS OSCILADORES (162/29-APE)** - Verifica e indica seguramente o "estado" de cristais osciladores de frequência (fundamental até 30 MHz) c/indicação por LED. Ideal para montadores de aparelhagem p/PX e PY". Portátil, permite o teste do cristal no próprio local de compra 585,00,00
- SUPER-FONTE REGULADA (12V - 5A) (168/30-APE)** - Fonte "pequada", regulada, estabilizada, baixíssimo risco! Ideal p/bancada ou p/instalação de toca-fitas, PX, monitores de TV. Excelente desempenho e alta potência 4.960,00,00
- MINI-INJETOR DE SINAIS (181/36-APE)** - Pequeno, mas eficiente, alimentado por 2 pilhinhias, gera sinalz desde a falta de Áudio, até a casa dos megahertz 730,00,00
- MICRO-PROVADOR DINÂMICO PTRANSISTORES (21744-APE)** - Simples e efetivo. Indica "num piscar de olhos", estado, polaridade e terminais do transistor sob teste! Válido p/transistores bipolares, e com indicação sonora, chaveamento e utilização super-fáceis. Imprescindível na bancada do iniciante ou estudante. Aliment. pilhas (3V). Módulo eletrônico completo 930,00,00

CARRO E MOTO

- ALARME DE BALANÇO PICARRO OU MOTD (021/08-APE)** - Sensível, c/disparo temporizado/interritente da buzina (8 ou 12V) c/sensor especial 1.300,00,00
- CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (041/09-APE)** - Especial p/bateria acumuladoras automotivas (chumbo/círculo) 12V. Automático, c/proteção a bateria, monitorado p/LCDs. Profissional (não acompanha o trato) 1.270,00,00
- CONVERSOR 12V PARA 6-9V (056/12-APE)** - Pequeno e fácil de instalar. Fornece 6 ou 9V regulados e estabilizados, alimentação p/12V normal do carro. Corrente 1A 290,00,00
- AMPLIFICADOR ESTÉREO (100W) PIATTO-RÁDIOS E TOCA-FITAS - "AMPLIFICAR BEK" (055/13-APE)** - Booster de áudio, alta potência, alta fidelidade, baixa distorção. Especial p/usos automotivos. Montagem/instalação facilíssima 1.340,00,00
- COMANDO SEGRETO MAGNÉTICO PALAVRAR DE VEICULOS (064/13-APE)** - Sistema automático seguro p/acionamento exterior de alarmes já instalados. Igual/desliga alarme p/comando especial, sifões, interruptores mecânicos. Complemento imprescindível p/queim 810,00,00
- VOLTMÍTRO BARGRAPH PICARRO (075/15-APE)** - Utilíssimo medidor p/painel. Indicação da tensão p/barra de LEDs em arco. Util também como unidade automática em oficinas auto-elettricas. Montagem/instalação facilíssima 380,00,00
- ALERTA DE RÉ P/VEICULOS (076/15-APE)** - Eficiente, moderno, seguro! Evita e previne acidentes e prejuízos. Montagem/instalação facilíssima 510,00,00
- CONVERSOR 12V/10-220 VCA (105/20-APE)** - Transforma 12V (bat da 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) SUPERMÁGINA (078/21-APE)** - Inédito, barra de 5 lâmpadas, em delta, sequencial convergente. Instalação facilíssima no carro (só 2 fios). Super segurança p/Voc e seu veículo. MONTADO
- BUZINA SUPER-PASSARO PICARRO (115/22-APE)** - Diferente Potentel Um "super-plado" que ninguém tem! (não inclui o transdutor). Apenas o módulo eletrônico 1.000,00,00
- LUZ RITMICA 10 LEDS - 12 VOLTS (118/22-APE)** - Alto rendimento/sensibilidade. Ideal p/acoplamento à saída de som e autorádio e toca-fitas. Montagem/instalação super-fácil 690,00,00
- CHAVE DE IGNÇÃO SEGRETA P/VEICULOS (138/25-APE)** - Impede que ladres ilguem o carro, mesmo c/ligação direta! Adiciona magneticamente e secretamente, com monitoração por LEDs 1.080,00,00
- CONTA GIROS BARGRAPH PICARRO (144/26-APE)** - Monitor análogo/digital de RPMs do motor p/veículos, c/display em barra de 12 LEDS coloridos! Mostrador elegante, am "arco" (modificação). Montagem, instalação e aliberação fáceis. Informação e beira p/painel do carro 1.180,00,00
- MULTI-TESTADOR DIGITAL P/AUTO-ELÉTRICO (147/27-APE)** - Prático, simples e efetivo testador de circuitos e componentes no sistema elétrico de veículos (12V), com indicação digital por 3 LEDs. Util p/profissionais do ramo (aliment. Pelo próprio sistema de 12V do veículo) 610,00,00
- DETECTOR DE MASSA PLÁSTICA EM VEICULOS (167/20-APE)** - Utíssimo detector de metais "ao contrário", que indica, via sinal sonoro (modificação do timbre) e presença de massa plástica ou "laihas" na lateral de veículos, mesmo que bem "deslascadas" por uma boa plitura. Ideal p/queim negocia (ou pretende adquirir) carros usados. Inédito! 920,00,00
- BUZINA MUSICAL (164/20-APE)** - Potente buzina musical p/veículos (12V) c/50W de pico (35W RMS), contendo melodia harmônica e completa, já programada em integrado específico. Pode ser usada como bateria simples ou como "sinal de chamada" em caminhões de entrega (de pás, teleoperador, por exemplo), conforme já exigem algumas das legislações Municipais. O KIT não inclui o transmisor (projeto de som) 1.810,00,00
- BUZINA "TRU-TRU" (175/04-APE)** - Imite o tradicional assobio que os rapazes usam p/chamar uma "frimunda gata" 10,00,00,00
- ANTIRROUBO RESGATE PICARRO II (192/29-APE)** - Imobiliza o carro, possibilitando o resgate, após ter sido levado pelo ladrão. Funcionamento automático 1.790,00,00
- PROTEÇÃO PICARRO CASEGREGO DIGITAL (195/41-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) admindo elevar número de combinações e sequências. Se o código não for inserido corretamente, é só o tempo de prazo "estourar", o circuito "trava" imediatamente o sistema de ignição do carro! Montagem, instalação e adaptações facilíssimas (admitindo aplicações "não automotivas". Saída de Potência por relé (Incluso). Aliment. 12VCC sob baixo consumo intrínseco - Completo 1.950,00,00
- ALARME UNIVERSAL MINI-MAX (198/41-APE)** - Aplicável a car-

ro ou moto, sob 8 ou 12V (também pode ser adaptado p/veículos não automotivos), c/disparo temporizado (5 segundos) e intermitente (2 Hz). Módulo eletrônico básico, sem relé e sem sensor (que dependerá da aplicação desejada Tensão de trabalho, etc.) 250,00,00

- ALARME AUTOMOTIVO BEM SENSOR (028/42-APE)** - Pedreiro, sensível a sofisticação, c/visão atulstiva para entrada e saída do veículo! Saída por relé de P/Tônica, intermitente e temporizada (o forte é a instalação SUPER-FÁCIL, uma vez que NÃO HÁ SENSORES a serem aplicados ou ligados especialmente...!). Parte eletrônica completa 1.530,00,00
- MÓDULO 4 LÂMPADAS PICARRO (224/45-APE)** - Simples, sensível e eficiente módulo de "luz fática" p/usos automotivos (p/12 VCC). Dotado de ajuste de sensibilidade, p/ampla gama de volume de som. Boa Potência de saída, permitindo o comando de até 25 lâmpadas de 12V x 40mA ou de até 240 LEDs. Módulo eletrônico, completo (não inclui as lâmpadas ou LEDs) 910,00,00

- LUZ DE FREIO SUPER-MÁGINA (224/45-APE)** - Um KIT cheio de ape, agora disponível aos leitores/hobbyistas/Brinquedos-Lights sequencial e dinâmica c/5 pontas de luz em efeito convergente, comandado pelo pedal de freio de qualquer veículo (12 VCC) Instalação super-fácil (apenas 2 fios! Um fio de segurança para Você e de beleza p/o seu carro! Módulo eletrônico completo (inclusive lâmpadas/suportes), NÃO incluindo caixa, resistores, máscara de acrílico, etc. Itens de fácil confecção c/instruções detalhadas) 1.950,00,00

AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

- AMPLIFICADOR ESTÉREO PAWALKMAN (014/04-APE)** - Chort, transforma s/volumes num "sistema de batô custo-baixa potência e fidelidade" 1.950,00,00
- MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO SONORIZAÇÃO AMBIENTE (068/45-APE)** - Especial p/instalações de sonorização ambiente. Permite até 100 pontos de sonorização, excitados p/pequeno receptor. Ideal p/hotéis, Motéis, Chalés, Inst. Comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência. PROFISSIONAL 1.630,00,00
- SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPAÇIAL (074/15-APE)** - Simulador eletrônico de efeito estéreo "espacial". Transforme qualquer fonte de sinal mono (rádio, gravador, TV, vídeo, etc) em convincente "estéreo", c/excepcionais resultados sonoros! 1.740,00,00
- MÓDULO AMPLIFICADOR PISINTONIZADO FM (KV-11)** - Especifico p/acompanhamento ao KV-10 (SINT. FM), dupla fonte (inclusive p/o KV-10). 10W, controle volume e tonalidade. Alta fidelidade (sem o transformador) 2.590,00,00
- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA (106/20-APE)** - Super compacto, totalmente transistorizado, 7 a 10W. Alta-fidelidade, baixa distorção, boa sensibilidade e excepcional resposta. Sem ajustes! Requer fonte. Módulo para fácil realização de sistemas domésticos de som! 520,00,00,00
- SUPER V.U. SEM FIO (111/21-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 centenas de watts. Pode ser transformado opcionalmente, em desibelímetro p/ápalas profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro) 1.590,00,00
- V.L. DE LEDS (0520-ANT)** - Bargraph c/10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "ritmico". Super compacto. Alimentação 9-12V 1.440,00,00
- SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (121/23-APE)** - "vídeo Eletrônica" de um sinal mono p/falso estéreo! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alta desempenho, montagem facilíssima 610,00,00,00
- CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELECTRONICA (124/22-APE)** - Super-Espacial, 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
- P.MX-MIXER UNIVERSAL PROFISSIONAL (126/24-APE)** - Misturador/pref-ampificador de áudio "universal" de alto desempenho! Controles individuais de nível (4 entradas), mís controle "master" e "tonalidade"! Alta fidelidade, alta sensibilidade e compatibilidade c/qualquer equipamento já utilizado pelo hobbyista! Ideal p/aplicações profissionais e amadoras em áudio, P.A., gravações, edições, etc. 2.600,00,00,00
- CONTROLE DE VOLUME DIGITAL (138/25-APE)** - "Potencímetro eletrônico" totalmente digital, c/6 "degraus" de ajuste, mais "ze-

KITS DO MÊS

- MINI-INTERCOMUNICADOR (243/47-APE)** - Pode ser um brinquedo ou uma utilidade, dependendo da sua criatividade! All-in-one, p/bat. 9V, permite a comunicação bilateral, c/10 entre dois pontos, a nível "telefônico"! Ideal p/iniciantes. Módulo eletrônico completo (sem caixa e cabos) de interligação remota... 1.390,00,00
 - MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (244/47-APE)** - Montagem facilíssima, efeito sonoro perfeito, ideal p/briquedos, avisos, pequenos alarmes de baixa Potência, etc. Aliment. por C.A. (110-220V), baixíssimo consumo. Ideal p/mobiles luminosos em quartos de crianças. Permite fácil expansibilidade, para 16, 24, 32 pontos luminosos, etc. Módulo eletrônico completo. Instalação super fácil 1.090,00,00
 - MORBLIGHT - EXPANSÍVEL (241/47-APE)** - Efeito luminoso em "sequencial aleatório" de baixa Potência, c/lâmpadas de Neon mini (8 pontos). Montagem simplíssima, aliment. por C.A. (110-220V), baixíssimo consumo. Ideal p/mobiles luminosos em quartos de crianças. Permite fácil expansibilidade, para 16, 24, 32 pontos luminosos, etc. Módulo eletrônico completo. Instalação super fácil 780,00,00
 - 3 GUITARRAS EM 1 AMPLIFICADOR (242/47-APE)** - Pré-misturador/casador especial p/músicos, permite ligar duas guitarras e um contra-baixo num só amplificador, alem "roubo" metade de Potência, e sem "descasamentos"! Controles individuais de nf-
- vell Completeíssimo, Incluindo fonte interna p/C.A. (110-220V), ideal p/pequenas bandas com pouco "tutu"! Não inclui caixa, knobs e material de acabamento externo 2.470,00,00,00
- DADO AUTOMÁTICO (240/47-APE)** - Controlado pelo toque de um dedo, com pulsação aleatória na mesma configuração de um dado cúbico convencional! Automático, temporizado, com auto-shut-off. Imune a "falcatrás" e tendencamentos! Aliment. por bat. 9V (baixíssimo consumo). Módulo/dados completo, não incluindo caixa e materiais externos 820,00,00,00
 - MK1 (CAIXINHA DE MÚSICA - UMA MELODIA) (058/47-APE)** - Nova versão, super simples, sem transformador, aliment. 1,5 ou 3,0V (1 ou 2 pilhinhias), c/safe em alto-falante mini. Contém uma melodia agradável já programada, numa montagem facilíssima, permitindo "mil" adaptações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (K55313) 1.820,00,00,00
 - MK2 (CAIXINHA DE MÚSICA - 7 MELODIAS) (239/47-APE)** - Nova versão, montagem extremamente simples, c/aliment. por 1 ou 2 pilhas pcc, (saída em capsula plástico), 7 melodias executadas em sequência ou uma por vez. "MIL" adaptações e aplicações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (K55381) 1.650,00,00,00

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

ramento", tudo por laque digital! Substitui facilmente qualquer potencímetro comum. Permite muitas outras aplicações e adotações! 910,000,00

- MÓDULO DE DELAY P/ ÁUDIO (CÂMARA DE REVERBERAÇÃO E FOO) (18040-APE)** - Oferece a possibilidade de alimentação interna. Filtros eletrônicos de entrada platemam ao máximo a superposição do sinal do clock SOB CONSULTA
- SP11 D LIGHT CIRCULAR (18041-APE)** - Fletro totalmente infinito, display circular de 10 LEDs, cujo acendimento sequencial se dá em velocidade proporcional à intensidade do sinal de áudio, acoplado, dotado de controle de sensibilidade. Diferente e super bonito, completo 740,000,00

- MICROTRANS FM (187/26-APE)** - Alcance de até 500 metros, ideal p/principiante. Funciona com bateria comum de 9 volts 580,000,00
- SUPER-TRANSMISOR FM (207/42-APE)** - Na categoria de "microfone sem fio" para a feira de FM comercial, mostra excelente alcance (de 200 a 500 metros!), levando a voz do operador até um receptor comum de FM, a consideráveis distâncias, com todo clareza utilizável desde como simples brinquedo, até em situações mais "serias". Aliment. p/bat. 9V 900,000,00
- RECEPTOR EXPERIMENTAL MULTI-FAXIAS (218/44-APE)** - Módulo experimental super-versátil que "cobra" (dependendo de bobinas e capacitores de sintonia providenciados pelo Hobbyista) praticamente todas as faixas comerciais e amadoras de transmissão Regenerativa c/controle, atinge desde a faixa de OM comercial, até dezenas de Megahertz, podendo excitar diretamente um pequeno alto-falante Aliment. p/pilhas ou bat. (6-9V). Módulo básico, "em aberto". O Hobbyista deverá providenciar/experimentar bobinas e caps./varíaveis diversos, a seu critério, ideal pós "amantes" da recepção experimental, pesquisadores e amadores de rádio, iniciantes 2.015,000,00

- rios, etc. Permite incorporação de tacômetro opcional, indicações incluídas. MIL aplicações 830,000,00
- INTERATOR CREDULÍGUA PROFISSIONAL (208/17-APE)** - Especial p/eletroclipes e instalação predial. Comanda automático acionamento de lâmpadas ao anotarcer, apaga ao amanhecer. Até 500W em 110 ou até 100W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios) 980,000,00
- CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (208/18-APE)** - Módulo 1 dígito versátil, multi-aplicável e ampliável p/eletrônico c/qualquer quantidade de dígitos. Montagem e "enfileiramento" facilitados. Ideal p/maquinários, jogos, controles numéricos, instrumentos e "mil" outras funções 830,000,00
- MINUTERIA PROFISSIONAL "EX-1" (110V) E "EX-2" (220V)** - 300W (110) ou 600W (220), Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simplificada. PROFISSIONAL - MONTADA 980,000,00
- DIMMER PROFISSIONAL DEK - 110/220V - AM 300W** e 800W em 220, Universal, b-tensão, ajuste de zero" disponível, fácil de instalar. Ideal p/eletroclipes. PROFISSIONAL - MONTADO 980,000,00
- MÓDULO DE CONTROLE P/FLÉLÉ INDUSTRIAL DE TEMPO (138/26-APE)** - Aliment. C.A. (110/220) c/min-frente e ajuste do tempo incorporados. Especifico p/fléleis de 12VCC (bobina de 330R 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 (sólo tum off ou auto tum on) 770,000,00
- SUPER-CONTROLADORA DE POTÊNCIA P/AQUECEDORES - 5 KW (151/27-APE)** - Um dimmer "brilhíssimo" para 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 potencímetro comum (entre 0,5% e 99,5% da potência nominal total). Ideal p/fornos, aquecedores, estufas e outras aplicações domésticas, comerciais e industriais! Substitui com vantagem os "velhos" reostatos ou chaves "passadas" 2.015,000,00

TRANSMISSORES & RECEPTORES (R.F.)

- RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (002/01-APE)** - Pega FM, som da TV, polícias, avisões, comunicações, etc. Escuta em ultraforte (ou em fonte, opcional). Sintonia p/rimmer 1.360,000,00
- BOOSTER FM-TV (020/05-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/estrações locais (pode ser acoplada antena externa, para maximização da sensibilidade). Não requer ajustes 1.430,000,00
- RECEPTOR PORTÁTIL FM (034/06-APE)** - Completo, c/audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado! 1.870,000,00
- MINI-ESTAÇÃO DE RÁDIO AM (038/09-APE)** - Transmissor experimental de AM (O.M.) baixa potência. Permite até mistagem de voz e música. Alcance doméstico, fácil montagem e ajuste. Ideal p/INICIANTES 1.080,000,00
- MAXI-TRANSMISSOR FM (049/11-APE)** - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil. O melhor no mercado de KITS, atualmente. Em condições ótimas pode alcançar até 2 KMs 1.050,000,00
- SINTONIZADOR FM (KV-10 - C.I.C.I. TDA 7000)**, sensível e sem ajustes complicados. Só precisa de um bom amplificador p/forçar um superior receptor FM! 940,000,00
- SINTONIZADOR FM II (123/23-APE)** - Facílimo de montar, instalar e de FM comercial c/ excelente rendimento, sensibilidade e fidelidade (junto c/ um bom amplificador, faz um ótimo receptor p/aplicações gerais) 1.170,000,00
- RECEPTOR EXPERIMENTAL (VHF FM II) (182/37-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 PROFISSIONAL

- MIXER DE ÁUDIO P/VIDEO-EDIÇÃO (149/28-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 uso profissional em video-edição), Aliment. p/bat. 9V. Baixo ruído, alta fidelidade. Pode ser usado também c/Camcorder! 1.260,000,00

PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFISSIONAIS

- MÓDULO CONTADOR DIGITAL P/DISPLAY GIGANTE (042/10-APE)** - Especial p/placas, painéis externos, grandes displays numéricos p/área ou lachadas, cut-offs computadorizados, etc. Alta potência p/segmento. Comanda p/circuito lógico e convencional 2.015,000,00
- ALTERNADOR PARA FLUORESCENTES 12V (045/10-APE)** - Aciona lâmpadas fluorescentes comuns só alimentação 12 VCC. Ideal p/veículos, camping, emergência 770,000,00
- MINUTERIA PROFISSIONAL - COLETIVA/BITENSAC (073/15-APE)** - Especial p/eletroclipes e instaladores profissionais. Comanda até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admitir qualquer quantidade de pontos de controle. Único c/acionamento em ON/OFF 910,000,00
- CONTROLE DE VELOCIDADE MOTORES C.G. (083/16-APE)** - Acionamento "macio", linear, separa o torque, de "0" a 100% da velocidade motora CC (6 a 12V). Ideal p/controles maquinaria

- rios, etc. Permite incorporação de tacômetro opcional, indicações incluídas. MIL aplicações 830,000,00
- INTERATOR CREDULÍGUA PROFISSIONAL (085/17-APE)** - Especial p/eletroclipes e instalação predial. Comanda automático acionamento de lâmpadas ao anotarcer, apaga ao amanhecer. Até 500W em 110 ou até 100W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios) 980,000,00
- CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (085/18-APE)** - Módulo 1 dígito versátil, multi-aplicável e ampliável p/eletrônico c/qualquer quantidade de dígitos. Montagem e "enfileiramento" facilitados. Ideal p/maquinários, jogos, controles numéricos, instrumentos e "mil" outras funções 830,000,00
- MINUTERIA "EX-1" (110V) E "EX-2" (220V)** - 300W (110) ou 600W (220), Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simplificada. PROFISSIONAL - MONTADA 980,000,00
- MÓDULO DE CONTROLE P/FLÉLÉ INDUSTRIAL DE TEMPO (138/26-APE)** - Aliment. C.A. (110/220) c/min-frente e ajuste do tempo incorporados. Especifico p/fléleis de 12VCC (bobina de 330R 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 (sólo tum off ou auto tum on) 770,000,00
- SUPER-CONTROLADORA DE POTÊNCIA P/AQUECEDORES - 5 KW (151/27-APE)** - Um dimmer "brilhíssimo" para 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 potencímetro comum (entre 0,5% e 99,5% da potência nominal total). Ideal p/fornos, aquecedores, estufas e outras aplicações domésticas, comerciais e industriais! Substitui com vantagem os "velhos" reostatos ou chaves "passadas" 2.015,000,00
- STARTER ELETROMÔNICO P/LÂMPADAS FLUORESCENTES (155/26-APE)** - Substitui os starters convencionais, c/númeras vantagens (durabilidade maior, não "fica" a lâmpada, aumenta a vida útil destas...). 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 PROFISSIONAL ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (153/28-APE)** - Módulo p/serviço pesado em iluminação de Emergência, c/carreg. Interno p/bat. de 12V. Dols Ramais de 50W operados automatica e instantaneamente por relé (10A ou 100W cada). Todas as junções, ramais e condições (inclusive fusíveis) monitorados por LEDs. Item realmente profissional 610,000,00
- CAMPAINHA LUMINOSA P/TELEFONES (158/29-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" 4.390,000,00
- PROTETOR P/LÂMPADA INCANDESCENTE (165/30-APE)** - Simples e eficiente circuito de proteção "em série", de facílima instalação, torna quase "inqueimável" 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-

(ver instruções para Vale ou Cheque no verso)

Caixa Selada

ATENÇÃO

APENAS SERAREMOS MEDIANTE PAGAMENTO ANTICIPADO, FICHA DE ENTRADA DE VALE P/POSTAL, ou CHEQUE NO CHEQUE CENTER, ou CREDULÍGUA CENTER, ou CREDULÍGUA PROFISSIONAL, EM NOME DA EMPRESA MARQUES ELETROCOMÉRCIO LTDA.

CEP 02099-070

Remetente:
Endereço:
Cidade:
Estado:
Bairro:

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA



PROF. BÉDA MARQUES
CAIXA POSTAL N° 59112 - CEP 00069-970 - SAO PAULO - SP

ATENÇÃO: CHEQUES OU VALES POSTAIS, SEMPRE NOMINAIS E ENVIADOS COM A CORRESPONDÊNCIA. CONFIRA SEU VALE OU CHEQUE E ENVIE-NOS A MELHOR DATA POSSÍVEL.



KIT EDUCACIONAL

MULTI RUPTOR PROFISSIONAL P/ESCADAS E CORREDORES

- **MULTI RUPTOR PROFISSIONAL PESCADAS E CORREDORES** (179/205-APE) - Liga ou desliga uma ou um conjunto de lâmpadas, Incandescente ou fluorescente em inversor/bloco de comando, Potência (200W em 110V e 400W = 220V), 1,099,000,00
 - **MINUTERIA PROFISSIONAL EK (16205-APE)** - 300v, ... , 111V ou 600W em 220V, Tempo 40 a 120 seg. Instalação simples. Fornecido em KIT para instalar. ... , 110,00,00
 - **LAMPEJADOR DE POTÊNCIA - PAINEL DE EMERGÊNCIA (19340-APE)** - Módulo profissional (12V) para controle de lampiões alternados de 10w (velocidade de emergência, polícia, ambulância, bombeiros, etc.), 80W p/p saída (160W isolado), saída Corrente de 6,6A, Frequência de 3Hz. Simples, potente, eficiente e de fácil instalação. ... , 1,690,000,00
 - **POTENCIÔMETRO TEMPORIZADOR (19141-APE)** - Preciso temporizador ajustável (1 a 100 segundos) num mini-circuito que "cabe atrás" do próprio potenziômetro do auxiliar. Dotado de auto-turn-off (desligamento automático do próprio circuito, ao final da temporização), alimentado p/12 VCC, interface de potência por relé (não incluído no KIT) de alta capacidade, ideal para controle de maquinários e aparelhos diversos. ... , 860,00,00
 - **TESTA CABO/PLUGUE (DIGITAL) (21243-APE)** - Utilíssimo p/ quem lida com instalações de som, palco, estúdio, sonorizações ambientais, etc. Diagnóstico de forma rápida, segura e cara, defeitos ("curtos", "abertos", inversões, etc.) na cabagem coaxial de sinais de áudio de baixo ou alto nível Indicação por bargraph de LEDs, aliment. 6V CC [pilhas]. Módulo eletrônico completo, porém não acompanhado das conjuntos de juntas que dependerão dos modelos a serem costumeiramente testados pelo usuário). ... , 1.030,00,00
 - **ANALISADOR DE CONTATOS (21343-APE)** - Um provador super-especializado, ideal para eletricistas e técnicos industriais, capaz de detectar baixíssimos valores de Resistência de contato (a serem evitados nas instalações de alta Potência/alta Corrente). Preciso, portátil, fácil de usar. Indicação por buzzers (opcionalmente por LED), Aliment. 9VCC (bal.), Comprimento , 910,00,00
 - **MÓDULO INDUSTRIAL P/TEMPORIZAÇÃO SEQUENCIAL OU EM "ANEL" (22044-APE)** - Especial para processos industriais, versátil, ampliável e multi-configurável p/comando de operações, eventos ou processos, em sequência ou em "anel fechado". Aliment. 12 VCC (baixa Corrente), cláusula de Potência por relé (contatos de 10A). Acessos totais p/controle da "encadeamento" de quantos módulos se quiser (em fila ou em fechado). Ley control "industrial" p/alta manutenção e utilização. Módulo completo, com funções detalhadas de uso e adaptação. ... , 1.000,00,00

DAMER PROFESSIONAL (PANSTALARORIS) (225/45-APF) - Atenuador Progressivo, iluminação ambiente (lâmpadas incandescentes), com regulagem de intensidade e proteção contra quedas de energia.

- descentes), baixa-tenso. (110-220V) e potência de até 300W/600W, instalação baixa-fio. C/ fios, ajuste de luminosidade de "zero" portinhó-pot, desligamento completo no próprio controle da ateriação! Controle por fio (não recomendado para catápadão) e com eletrônico e direto. Avel. Bala profissional. Comprido: 150x100,00mm.
• ON-OFF POH TOQUE, EM POTÊNCIA (5-15V X 1A) 27245-APC: Módulo que permite atuarizar, por toque de um dedo (luz/leds) de qualquer aparelho/dispositivo/vídeo/câmera que originalmente trateba som ou 1a ou VCC e até 1A... Instalação é acoplamento facilíssimo. Luminoso luminoso "on/off" no catálogo do próprio aparelho controlador! Sensível e versátil. Modulo eletrônico completo 440,00,00

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

- **SUPER-FUZZ/SUSTAINER PIGUITARRA (017/05-APB)** - Distorção controlável e sustentação da nota, sinalizâncias num suporte-elétrico 910,00,00
 - **ROBOVOX (VOZ DE ROBÔ 01) (018/05-APB)** - Intervalada entre micrófonos e amplificador, modula e modifica a voz (fogos roôs dos filmes de ficção científica) 960,00,00
 - **AMPLIFICADOR PIGUITARRA - 30 WATTS (032/08-APB)** - Completo, c/fone, pré e controles. Boa potência e sensibilidade (entradas amplificáveis) 3.300,00,00
 - **BONGÓ ELETRÔNICO (060/13-APB)** - Instrumento musical de percussão totalmente eletrônico, acionado por fio que reproduz o som de lumadoras ou bongô (acoplado a qualquer amplificador de boa potência). Fácil de montar e usar! 810,00,00
 - **TREMOLÓ PIGUITARRA (072/15-APB)** - "Pedal de estúdio" grande beleza na execução musical de solos ou acordes Sintapses de montar, fácil de ajustar, agradável de ouvir e utilizar! 1.060,00,00
 - **VIBRATORI PIGUITARRA (0217-AMNT)** - Efeitos reguláveis e super- agradável p/ solos e acompanhamentos 960,00,00

- **CAPTADOR ELÉTRONICO PARA VIOLÕES (125/25-APE)** - Módulo de "etiquetilização" amplificadora, comuns "sentíbulos" no próprio Instrumento. (Transforma num "Ovaline") Controles de Volume, Gravios e Aqueles! Alimentado via 9V, 20.000,00
- **UÁ-UÁ AUTOMÁTICO P/ GUITARRA (131/24-APE)** - Pedal de "Hello pumkito's", "soni pruf" (não é necessário de se conectar a "parte embaixo"), dotado de comando automático de ajustável velocidade do eletrônico, totalmente editável, excelente sensibilidade e compatibilidade total com qualquer instrumento, notadamente guitarras. 90.000,00
- **OVER DRIVE P/ GUITARRA (134/25-APE)** - "Suja" contraonda

mento o som, incluindo os "velhos amplificadores valvulados"	
Controle de gane, over drive, ideal p/metalores e solstis	830,000,00
REPETIDOR PARA GUITARRA 2 (FALSO ECO) (1688-APC)	
Simula falso eco, veiculando a profundidade do efeito austáveis por potenciómetro	1.160,000,00
CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL P/VIOLÃO (2245-APC)	
"Eletrônica" violões e/cordas de aço ou demiforte Alto ganho e excelente Ideallitar! Montagem super-compacta, especial p/embuir no próprio instrumento! Aliment. bat, 9V. Dotado de controle de volume... Permite acoplamento a praticamente qualquer bom amplificador/gravador! Completo	980,000,00

REVENDA - MINAS GERAIS

BELO HORIZONTE
ELETRO-RÁDIO IRMÃOS MALLACO LTDA.
Avd Tamandaré, 580 - Centro
Fone (031) 201-7882
Avda Bahia, 279 - Centro
Fone (031) 212-5977

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

ATENÇÃO

MENTO ANTICIPADO, mediante PAUCA, VALE POSTAL (para AGENCIA CEN-
TRAL SP), ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser
NOMINAL, a EMARK ELETRÔNICA
COMERCIAL LTDA.

VALOR TOTAL DO PEDIÇO

250.000,-

AUGUST

OS KITS DOS PROJETOS DE APE São EXCLUSIVOS DA EMARK ELETROÔNICA INCLUÍM TODO O MATERIAL INDICADO NO ITEM "US- TA DE PEÇAS". (NEMOS O "ELETRO" EM "OPCIONAL/ADVERSOS"). COMPONENTES PRE-TESTADOS, DE PRIMEIRA LINHA! **NÃO ACCOMPANHAM TODOS OS KITS.** SAVO INDICAÇÃO EXPLICATIVA EM CONTRARIO, OS SEGUINDES ITENS **NÃO ACCOMPANHAM OS KITS**. INSTRUÇÕES DEDAHADAS DE MONTAGEM, AJUSTE E UTILIZAÇÃO! PARASOLAS, PORCAS, CARGAS, MATERIAIS PARA ACABAMENTO OU MARCAÇÃO EXTERNA DAS PARTES E COMPLEMENTOS "EXTRA CIRCUITO". OS KITS SÃO TOTAMENTES GARANTIDOS. A garantia, porventura, não abrange os componentes da placa por ERROS DE MONTAGEM, USO DE FERRAMENTAS INDEVIDAS OU NÃO OBSERVAÇÃO RIGOROSA DAS INSTRUÇÕES que acompanham cada KIT. A EMARK ELETROÔNICA também NÃO SE RESPONSABILIZA POR MODIFICAÇÕES OU EXPERIENCIAS FEITAS nos circuitos dos KITS, POR CONTA E A RISCO DO CLIENTE MONTADOR. **IMPORANTE:** Dados técnicos e características mais detalhadas dos KITS da Serie APE/Prof BEDA MARQUES podem ser obtidos através das Revistas ou nos respectivos projetos (foram originalmente publicados) COMPLETE SUA COLEÇÃO para ler o conjunto COMPLETO de informações!

ATENÇÃO • LEIA CUIDADOSAMENTE TODAS AS INSTRUÇÕES DE COMPRAS
ATENÇÃO • PARA PEDIDOS DE KITS, UTILIZE UNICAMENTE O CUPOM DO PREÇO
ATENÇÃO • **NÃO FAZEMOS ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL!**

ATENÇÃO • CUIDADO: Sempre NOMEIE A ENERGIA ELÉTRONICA COMO HABITACO LIDA. Confira CUIDADAMENTE seu VALE POSTAL ou CHEQUE, CUMPREMOS O PAGAMENTO ANTES de postar e cor- respondência e/ou VALE POSTAL ou CHEQUE! **NAO NOS RESPONSABILIZAMOS** pelo atri- dimento, se não tiverem cumpridas as INSTRUÇÕES!

Se faltar espaço, continue em folha à parte.
MAS ANEXE O PRESENTE CUPOM!

ARQUIVO TÉCNICO



INFORMAÇÕES

OS TEMPORIZADORES "MÚLTIPLOS" (MAIS DE UM "555" NUM SÓ INVÓLCRUM) - 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 aparecem, 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 desigutivo da maior torcida local...),

"perigando" encontrar até em quitanas... 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

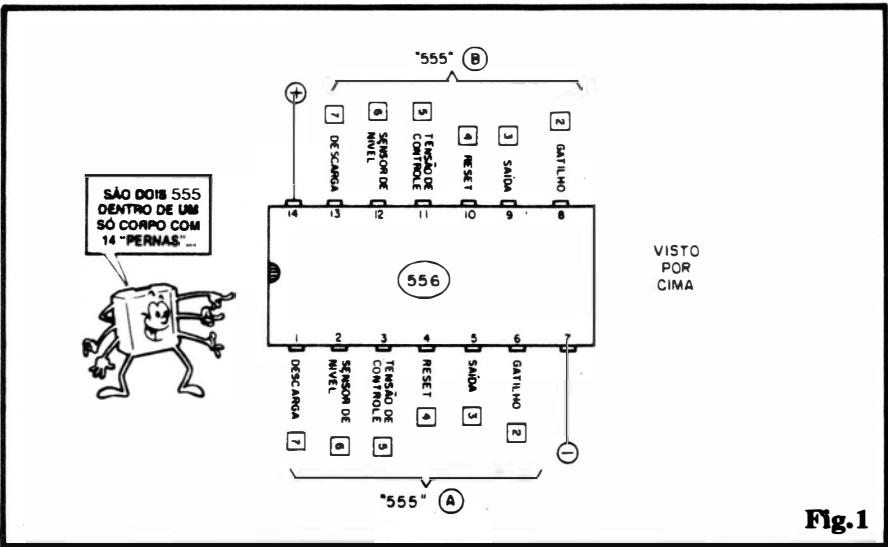


Fig.1

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!

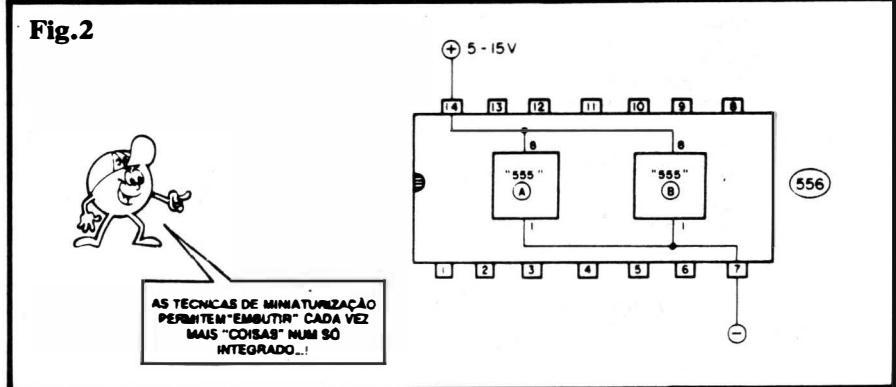
- FIG. 2 - ENTENDENDO MELHOR A ESTRUTURA DE UM 556 - Para que o Leitor/"Aluno" compreenda melhor como é essa história de "alimentação compartilhada", o diagrama mostra a "casca" de um 556, como se contivesse dois 555 "mesmo"... Basta levar em conta que tudo se passa como se os pinos "1" dos dois "555" 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 Saídas (o pino 3 do 555 pode drenar ou fornecer até cerca de 200mA, lembram-se...?), um pouco mais reduzida... Tanto no pino 9 quanto no pino 3 (saídas dos temporizadores A e B, existentes "lá dentro"...), podemos manejá-los, "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 relés, pequenos motores, transdutores eletroacústicos diversos, etc. Naturalmente que sempre podemos "reforçar" as suas Saídas através da interveniência de componentes amplificadores ou chaveadores de Potência.

Fig.2



cia (transístores, SCR, 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 Saída e um transístor (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 Transístores 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 transístores que trabalham numa estrutura interna diferente, chamados de TEC (Transistor de Efeito de Campo), ou "FET" (do inglês, "Field Effect Transistor"). Comparados com os transístores bipolares (feitos de sanduches 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 transístor bipolar - vejam as "Aulas" 6 a 9...), obtidas a partir de resistores de valor **muito** mais elevado do que os presentes nos arranjos básicos com transístores "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 transístores 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 transístores 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 transístor TR1 difere, já que não é mais um NPN bipolar, mas sim um FET, do tipo C.MOS... É importante ainda lembrar que os transístores existentes dentro dos blocos internos (Op.Amps. e FLIP-FLOP...) também são do tipo FET, com o que todo o con-

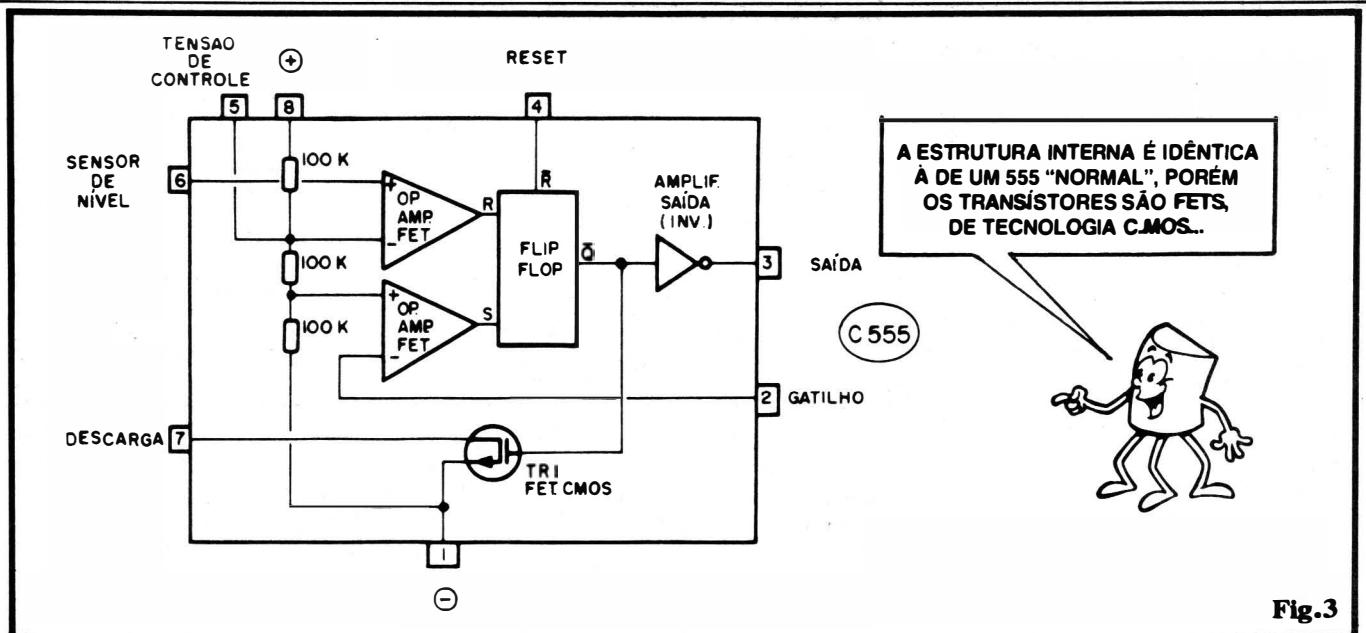


Fig.3

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 manejear 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 relé standard para tal Tensão, normalmente é “obrigado” a entregar cerca de 40mA à bobina do dito relé... 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 relé** 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 (aquele 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! Expliquemos: 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 eletroquímicos, 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 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 Temporizações, 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 transístor 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 "arcaícos" 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 Ramo,
Solicitem Inteiramente Grátis o seu
**CATÁLOGO DE ESQUEMAS /
MANUAIS DE SERVIÇO**

ESCREVAM PARA:

ALV

Apóio 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
- Fitas Virgens para Video e Som
- Kits diversos, etc...

CONHEÇA OS PLANOS DE
FINANCIAMENTO DA FEKITEL

CURSO GRÁTIS
Como fazer uma Placa de Circuito Im-
presso, aos sábados das 9:00 às 12:00 hs.
(este CURSO é ministrado em 1 dia a semana)

DESCONTO ESPECIAL PARA
ESTUDANTES DE ELETRÔNICA
E OFICINAS

- REVENDEDOR DE KITS EMARK



FEKITEL

Centro Eletrônico Ltda.

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

ESPECIAL

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... CONFIRAM:

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 podemos 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 TRANSISTOR 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 írisório 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, fiação 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, transistores 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 milíampéres, 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 (eleticamente ligado ao positivo da alimentação) e a ponta de prova (ligada ao referido resistor/limitador) fizerem 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-

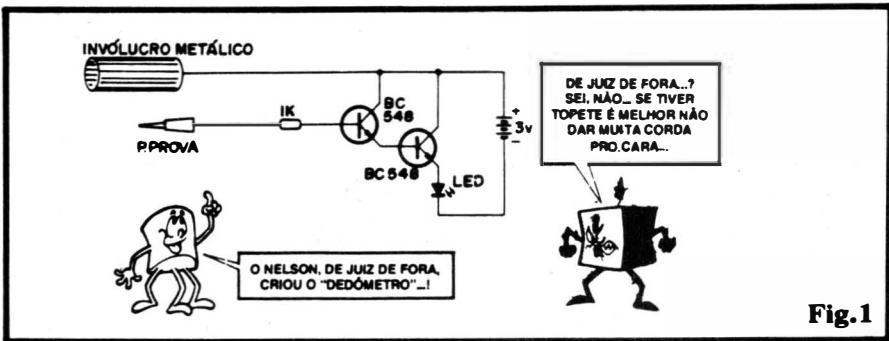


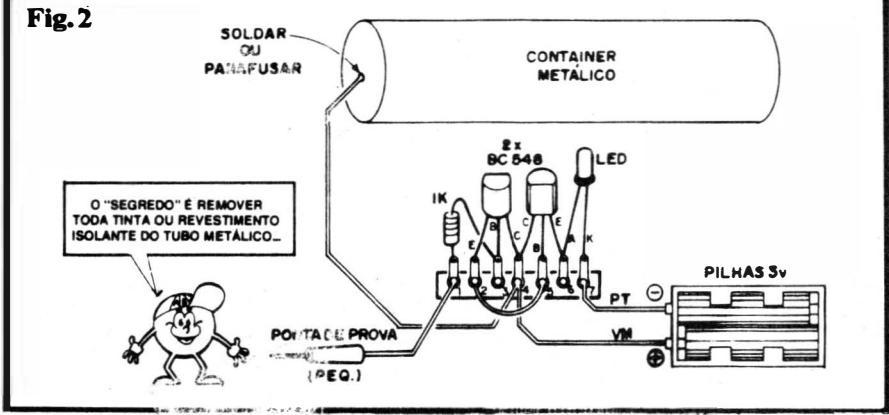
Fig.1

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 "cicuito 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

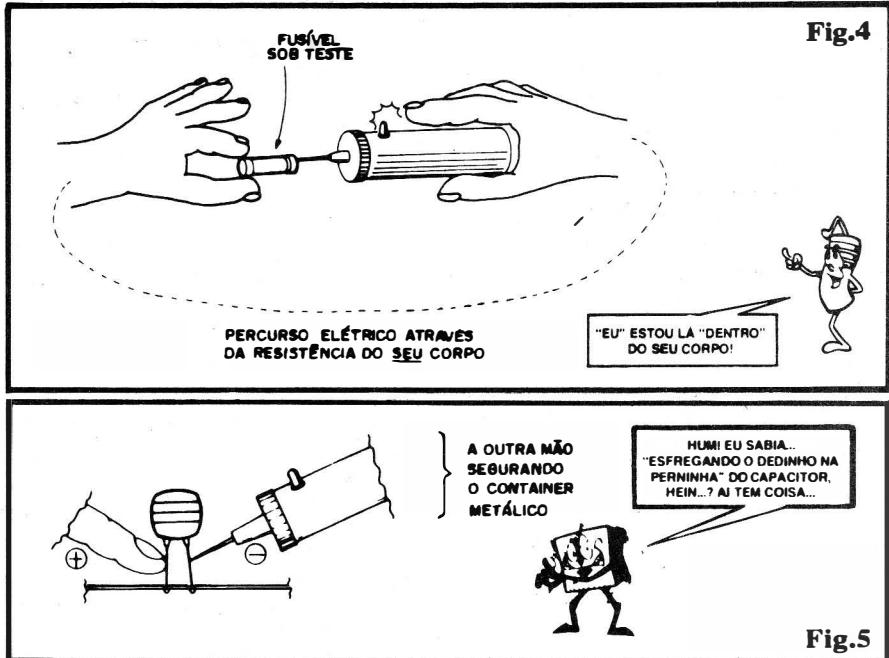
ponte vai cada terminal de cada componente... O "truque" (já explicado no início do nosso "Curso"...) é simples: numerar, à lápis, os segmentos da barra de terminais (no caso, de 1 a 7...) para que cada ponto de ligação tenha um "nome", referenciando mais facilmente "o quê está ligado onde"... Observar 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 "quaquilhonésima" vez, diremos: CONFIRAM 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

Fig.2



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 espagueti plástico, na sua colocação e soldagem, essa prevenção fica bem mais fácil...). Outra coisa IMPORTANTE,

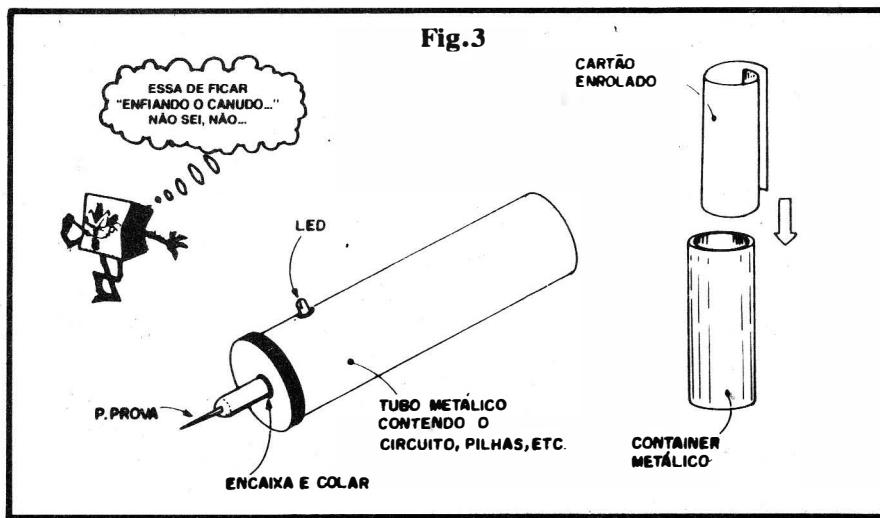


também detalhada na figura: é obrigatório isolar eletricamente o interior do tubo metálico **antes** de se enfiar circuito e pilhas... Isso é fácil de ser feito, introduzindo-se previamente um pedaço de cartolina, enrolada, no interior do **container**, de modo a "revestir" suas paredes internas... Já 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 (lixiva 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,



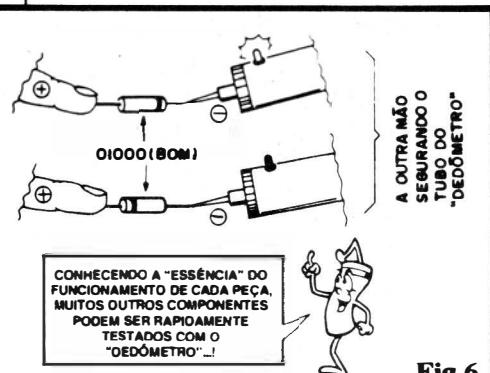


Fig.6

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 dubiedade, 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 transistores 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 transistor 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 transistores 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 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 enfiar o próprio dedo", porém há certos "lugares" onde NUNCA se deve tentar tal "enfiamento"!



**ARGOS
IPDTÉL**

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

EIS OS CURSOS :

ELETROÔNICA INDUSTRIAL

ELETROÔNICA DIGITAL

TV EM PRETO E BRANCO

**MICROPROCESSADORES E
MINICOMPUTADORES**

TV A CORES

**PROJETO DE CIRCUITOS
ELETROÔNICOS**

PRÁTICAS DIGITAIS

Preencha e envie o cupom abaixo

ARGOS IPDTÉL
R. Clermense Alvares, 247 São Paulo SP
Caixa Postal 11916 CEP 05090 Fone 261 2305

Nome _____
Endereço _____
Cidade _____ CEP _____
Curso _____

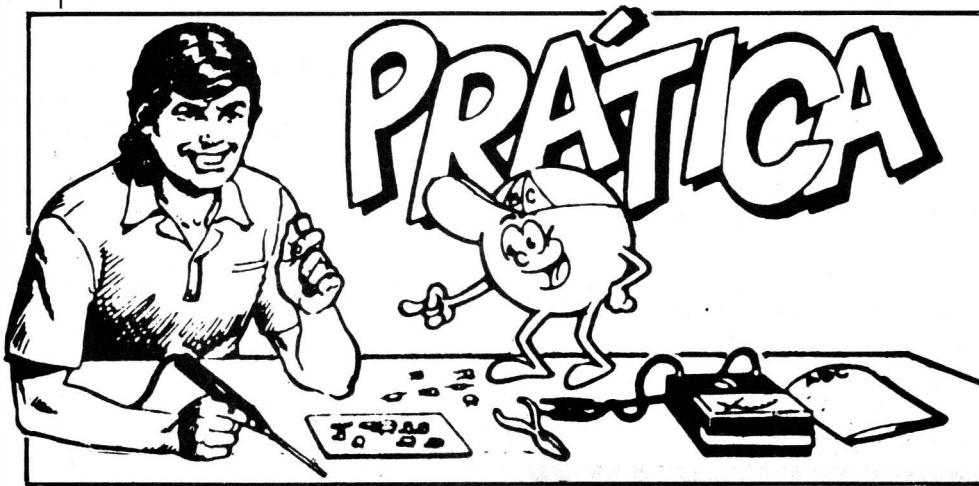
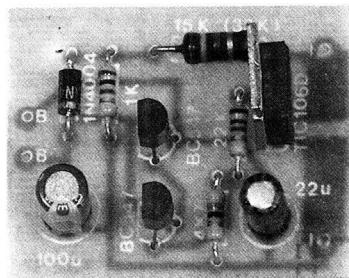
PRÁTICA 32

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 INDUSTRIAS, 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 LADRÓES, 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, FACÍLIMO 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...!

(32^a MONTAGEM PRÁTICA)

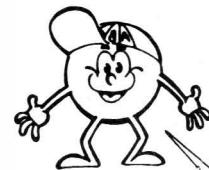
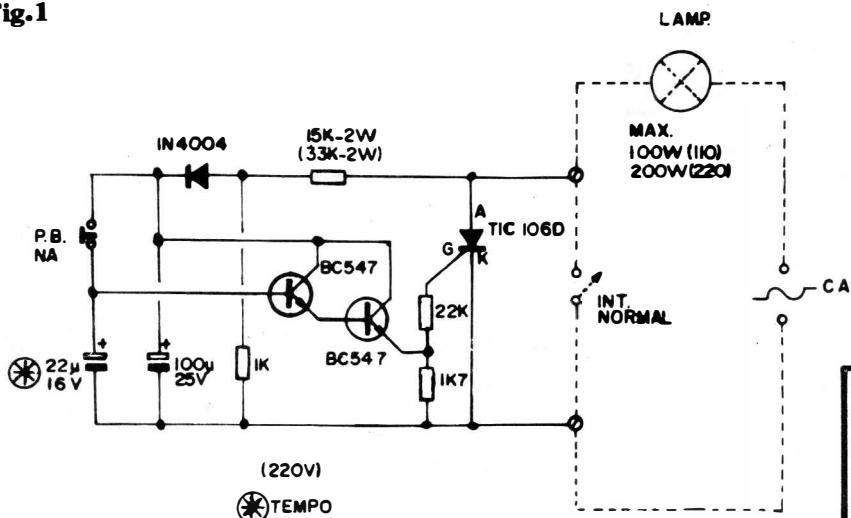
ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES

- 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 2^a "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 32 - ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES

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

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 cobreada, praticamente todas as peças do circuito devidamente posicionadas (só o push-button não é visto diretamente, mas sé-lo-á mais adiante...), identificadas por

PRÁTICA 32 - ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES

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 **cátodo** na extremidade de 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, af atrás...).

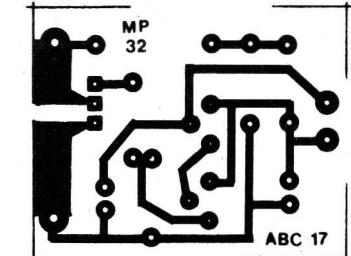


Fig.3

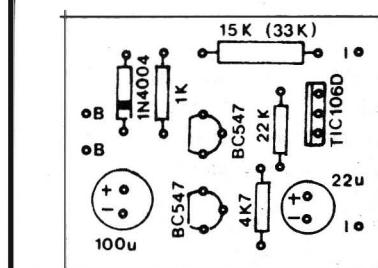


Fig.4

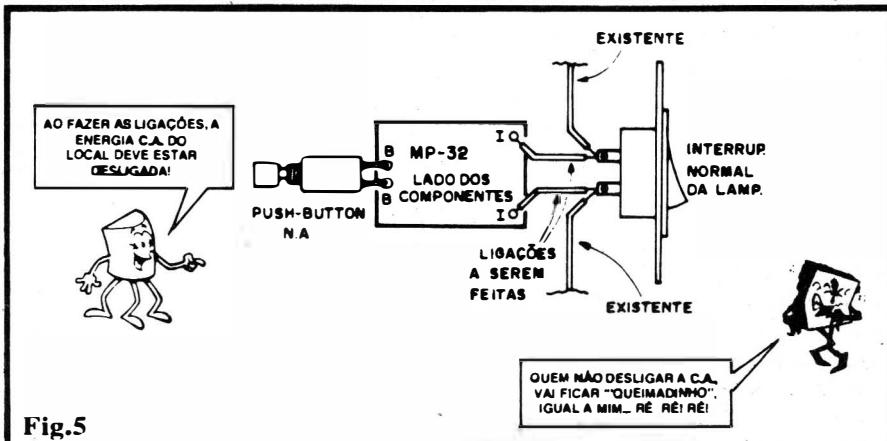


Fig.5

- Cuidado ainda para não trocar posições/valores dos resistores comuns, não esquecendo também que o resistor "maior" (fisicamente e no parâmetro dissipaçāo...) 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 no-moaremos 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 açãoada 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 “toquinhas” de fio nu e rígido, para, em seguida, conectar a tais fios os terminais do interruptor de pressão, de forma que este fique com seu “corpo” em posição 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...),

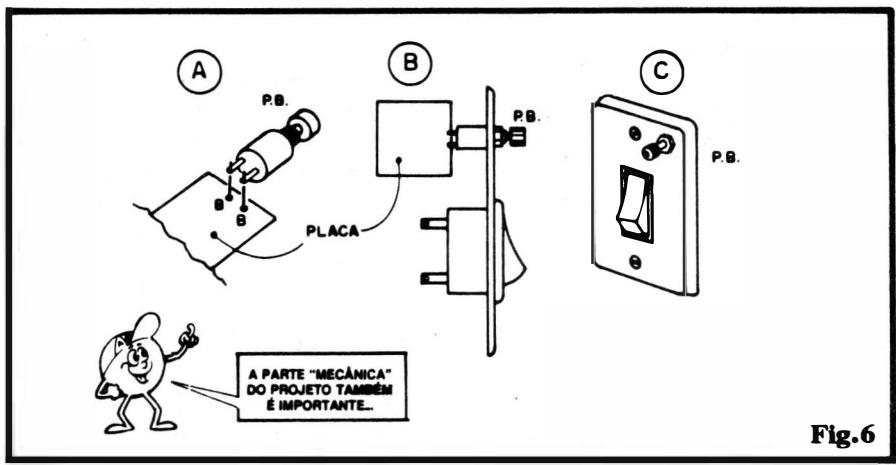


Fig.6

PRÁTICA 32 - ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES

rosqueando afi 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 isolação 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/installado 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

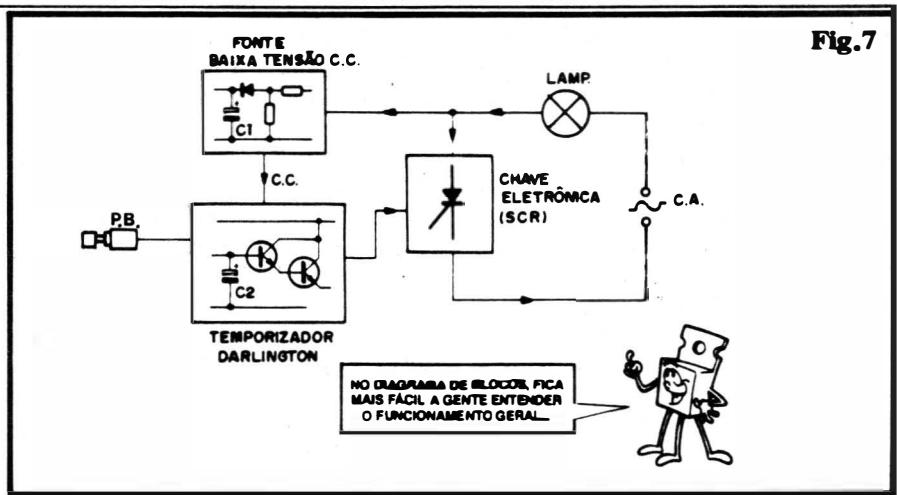


Fig.7

"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, paralelada 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 mantêm 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

(tirístор 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 mantiña 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 à 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 transistores 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 "nú", **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...

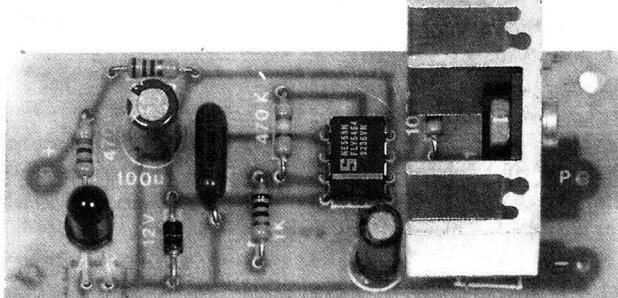
2^a EDIÇÃO

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



(011) 223-2037
Rua General Osório, 155 e 185

PRÁTICA 33



(33º MONTAGEM PRÁTICA)

PROTECTOR INTERMITENTE PARA VEÍCULOS

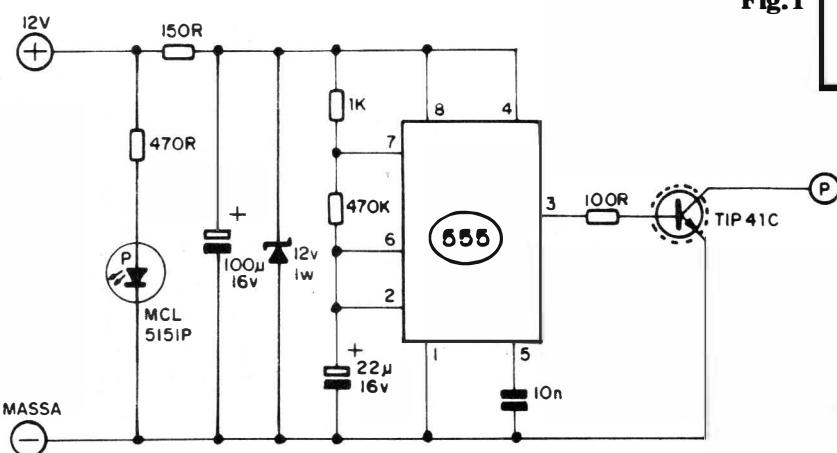
FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Aplicando na prática o que vimos em teoria aqui mesmo, na presente "Aula" do ABC, o circuito do PIV (MP-33) tem no seu "coração" um... 555. Conforme já foi explicado ao longo das "Aulas" mais recentes, o Leitor/"Aluno" notará que a representação do Integrado, na forma de um simples box com terminais numerados, mostra a dita numeração de pinos de modo aparentemente "bagunçado" (os números parecem todos fora de ordem, aleatoriamente colocados...), porém essa aparente "desordem" na verdade se traduz em grande facilidade "visual" para interpretação e leitura do esquema, descomplicando o desenho (quem quiser recordar - ou aprender - as posições "reais" dos pinos do 555, terá que recor-

rer à próxima figura...). Os demais componentes e ligações também são de simples interpretação pelos "Alunos" que acompanham o ABC desde suas primeiras "Aulas"... Aquele "LED esquisito", cujo símbolo básico vemos envolto num pequeno círculo, contendo uma letra "P", nada mais é do que o - já conhecido - LED "pisca-pisca", componente com o qual o Leitor já travou relações em anteriores montagens práticas e experimentais... Finalmente lembramos que aquele círculo tracejado em torno do símbolo básico do transístor TIP41C indica a aplicação de um dissipador, obrigatória, para proteção do dito componente... O resto é... "resto", e quem não conseguir "ler", levando-se em conta as 17 "Aulas" do ABC que já acompanhou, tem que "mudar de ramo", eventualmente abando-

nando suas aspirações eletrônicas e inscrevendo-se num Curso por Correspondência para Confecção de Pipas ou coisa assim... Finalizando o presente tópico, conforme o "Aluno" já deve ter visto anteriormente, em várias oportunidades, não há bloco de alimentação no circuito, isso porque - como se tratava de uma aplicação automotiva, os necessários 12 VCC já estão "prontos" no próprio circuito elétrico do carro onde o PIV vá ser instalado... Mais detalhes sobre o circuito, veremos no decorrer da presente "Lição", principalmente no último item (O CIRCUITO - COMO FUNCIONA).

FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DO CIRCUITO - Como é costume aqui na Seção PRÁTICA, a ilustração "mastiga" aparências, pinagens, polaridades e símbolos das principais peças, ou seja: aqueles que têm posição única e certa para ligação ao circuito (qualquer delas que for ligada invertida, obstará o funcionamento do PIV, além de sofrer danos...). Observem bem o "jeitão" do Integrado 555 e a forma como sua pinagem é "numerada", o transístor de Potência, o diodo zener e os capacitores eletrolíticos. Quando da demonstração do "chapeado" (vista real, estilizada, dos componentes sobre a placa...) o Leitor/"Aluno" terá a oportunidade de confrontar os aspectos individuais desses componentes, conferindo posições, terminais, etc... Quanto aos demais componentes (resistores e capacitores comuns) o único "segredo" é

Fig. 1



PRÁTICA 33 - PROTETOR INTERMITENTE PARA VÉICULOS

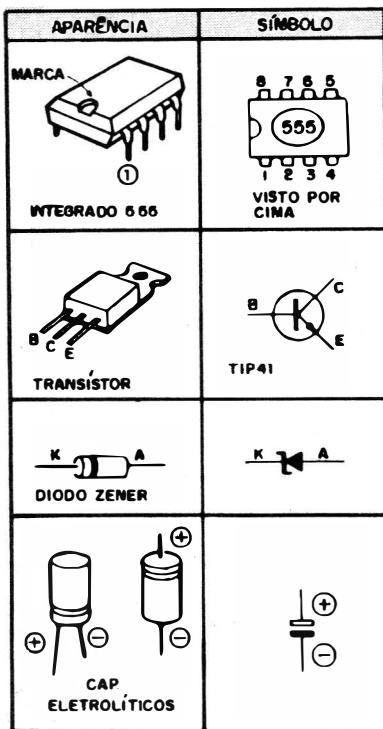


Fig.2

"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 transferí-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		
● 1 - Circuito Integrado 555	● - Fio e solda para as ligações	
● 1 - Transistor TIP41C (alta Potência)	DIVERSOS/OPCIONAIS	
● 1 - LED "pisca-pisca" MCL5151P (vermelho, redondo, 5 mm)	● 1 - Interruptor simples, mini, de qualquer tipo que seja fácil de "esconder" (VER TEXTO)	
● 1 - Diodo Zener para 12V x 1W (1N4742, BZV85C12, etc)	● 1 - Caixa para abrigar o circuito. Qualquer container padronizado, em plástico ou metal, com dimensões compatíveis, servirá...	
● 1 - Resistor 150R x 1/4W	● 1 - Barra de conectores para-fusáveis tipo "Sindal" para as ligações do circuito ao sistema elétrico do carro (VER TEXTO)	
● 1 - Resistor 470R x 1/4W	● 1 - Soquete para eventual instalação remota do LED monitor (no painel do veículo, por exemplo) - VER TEXTO	
● 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		

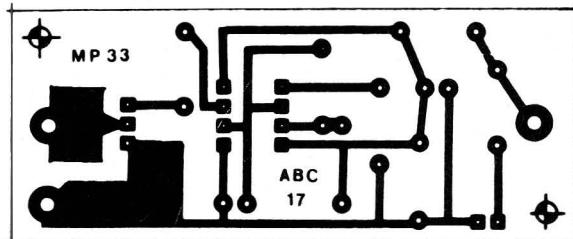


Fig.3

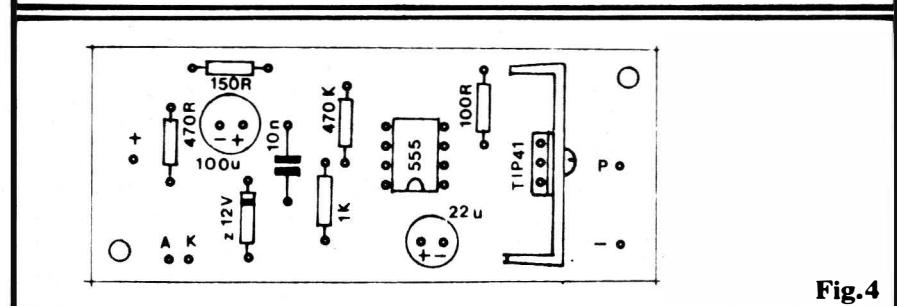


Fig.4

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...

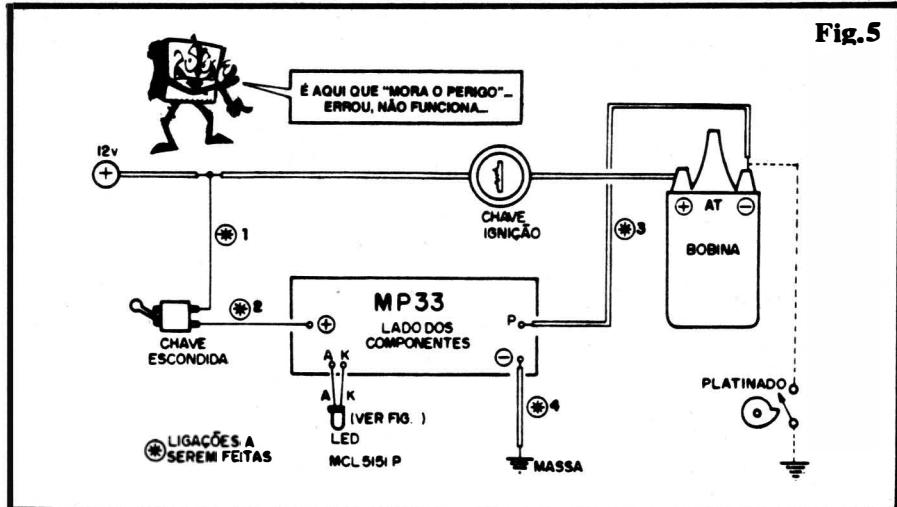
- FIG. 4 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - Agora vista pelo seu lado **não cobreado**, a placa do Impresso mostra todas as peças principais já em suas posições definitivas... Atenção aos seguintes itens:
- Integrado 555 com sua extremaidade marcada voltada para a po-

- sição ocupada pelo capacitor de 22u.
- Transistor TIP41C com sua lapela metálica voltada para a borda da placa (em direção ao ponto de acesso externo "P"...).
 - Diodo zener com sua extremidade de catodo (marcada pelo anel ou faixa contrastante...) voltada para a posição do capacitor de 100u.
 - Polaridades (indicadas) dos dois capacitores eletrolíticos...
 - Valores dos Resistores em função das suas posições...

Observem ainda como deve ser feita a fixação do pequeno dissipador de alumínio à lapela metálica do TIP41C, usando-se parafuso e porca... Durante as soldagens todos os cuidados exaustivamente recomendados devem ser respeitados... Após o término dessa etapa, tudo deve ser conferido com extrema atenção, incluindo-se nessa verificação a análise da qualidade de todos os pontos de solda (pelo lado cobreado da placa), que não devem apresentar corrimientos, excessos, faltas, soldas rugosas ou foscas, etc... Os "macacos velhos" já sabem disso, mas aos iniciantes recomendamos: usar ferro de soldar leve (máximo 30W) e solda fina, de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou melhor...), procurando não demorar mais do que uns 5 segundos na soldagem de cada ponto, para não danificar componentes e pelúcias cobreadas por sobreaquecimento.

- FIG. 5 - LIGAÇÕES EXTERNAS À PLACA E INSTALAÇÃO BÁSICA - Na figura temos, num só diagrama, o detalhamento visual das conexões externas à placa e como o PIV deve ser instalado junto ao sistema elétrico do veículo... Detalhando, inicialmente, as conexões diretas à placa:

- Ponto (+) - Vai ao positivo da alimentação geral - 12 VCC, provenientes da bateria do veículo, antes da "posição elétrica" assumida pela chave de ignição. dessa maneira, a atuação do PIV independe da tal chave estar ligada ou não, prevenindo eventuais



fallhas na segurança se por acaso o "lalau" optar por uma chamada "ligação direta"...

- Ponto (-) - Vai ao positivo do sistema elétrico do carro, ou seja, deve ser conectado ao chassis ou "massa" do veículo.
- Pontos (A) e (K) - Vão aos respectivos terminais do LED piloto, "pisca-pisca", tipo MCL5151P. Notem que o tal LED, dependendo do tipo de instalação final implementada, tanto pode ficar ligado diretamente à própria placa (conforme figura) quanto remotamente posicionado, ligado à placa através de um par de fios finos (polarizados) no comprimento necessário...
- Ponto (P) - Vai ao lado "vivo" do platônio do veículo, ou seja, aquele em que, eletricamente, a "chave" do platônio está ligada ao próprio primário (-) da bobina de ignição do carro.

Notem que o diagrama enfatiza com um asterisco dentro de um pequeno círculo todas as ligações a serem promovidas para instalação do PIV... A cabagem que não está marcada com asteriscos é original, existente no sistema elétrico do carro, e que não precisará ser mexida...



EXPLICAÇÕES BÁSICAS QUANTO À AÇÃO DO PIV...

O sistema de ignição convencional de veículos automotores funciona mais ou menos assim: um

poderoso transformador elevador de Tensão (a "bobina" de ignição) tem a Corrente no seu primário (baixa Tensão, 12 VCC) chaveada rapidamente por um interruptor (platônio) mecanicamente controlado e acoplado ao próprio eixo de giro do motor. Assim, conforme o motor gira, o platônio "abre e fecha" em sincronismo, pulsando a Corrente no primário da bobina/transformador de ignição...

Conforme vimos na "Aula" nº 4 (OS EFEITOS MAGNÉTICOS DA CORRENTE), através da conveniente "relação de espiras", desenvolvem-se por indução, no secundário da tal bobina, pulsos de elevada Tensão (vários milhares de Volts), encaminhados em seguida às "velas" dentro dos cilindros do motor... Nessas "velas", a alta Tensão gera "faiscas" capazes de deflagrar a mistura ar/combustível injetada nos cilindros (através de sucção mecanicamente proporcionada também pelo próprio giro do motor...). A explosão desse decorrente, "expulsa" o pistão que - no interior do dito cilindro - encontrava-se mecanicamente próximo da tal "vela"... O rápido (e forte) movimento linear do pistão é transformado, através da árvore de bielas, em movimento circular que, em síntese, traduz a finalidade do motor: fazer girar as rodas (o resto são detalhes, mais apropriados para quem gosta de manter as mãos sujas de graxa - com todo o respeito aos mecânicos...).

Enfim, o "nó" elétrico do sistema é o... platônio! Essa mera "chavinha" eletro-mecânica "dá as

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 consubstancial no transístor 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...

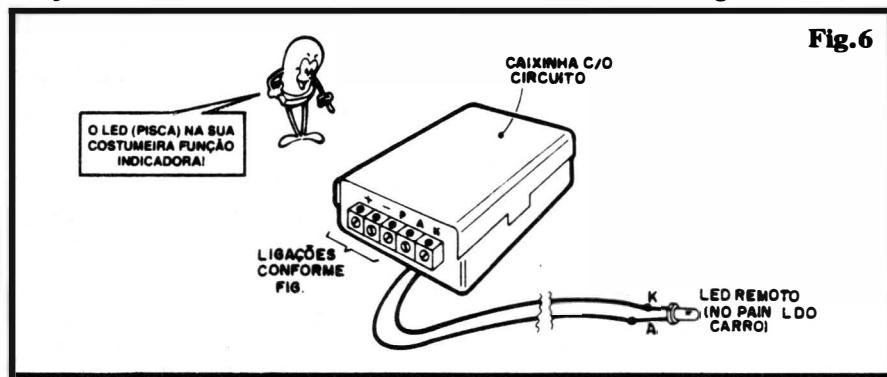
É só não esquecer de acionar a chavinha secreta do PIV ao dei-

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 conetores 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 escondida (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



PRÁTICA 33 - PROTETOR INTERMITENTE PARA VEÍCULOS

"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 MONOSTÁVEL (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 interveniência do resistor de 100R) para a excitação do terminal de base de um transistors de alta 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 influindo 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, consideraremos 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...

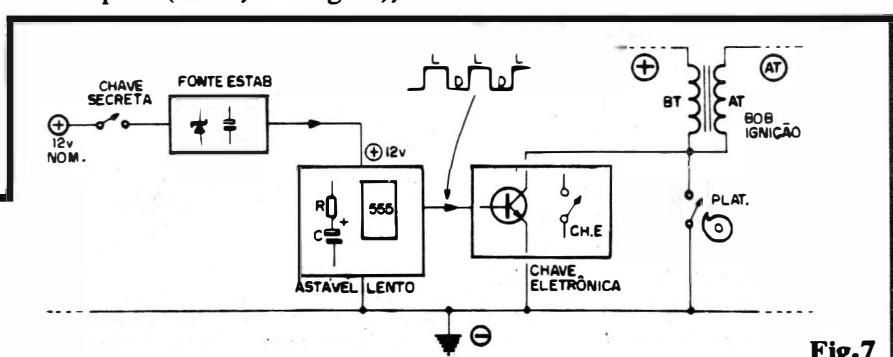
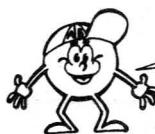


Fig.7



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

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

CATÁLOGO EMARK

CIRCUITOS INTEGRADOS

TIPOS	PREÇO	CD4044	60.000,00	HA1319	120.000,00	MM5290	. 165.000,00	SN74128	. 60.000,00	SN74LS132	. 55.000,00	TDA2641	. S/Consulta
AN217	. 75.000,00	CD4046	. 74.000,00	HA1366	. S/Consulta	OL056	. 165.000,00	SN74132	. 60.000,00	SN74LS135	. 55.000,00	TDA2577	. 390.000,00
AN240	. 75.000,00	CD4047	. 86.000,00	HA1387	. S/Consulta	RC4558	. 50.000,00	SN74136	. 60.000,00	SN74LS138	. 55.000,00	TDA2579	. 390.000,00
AN304	. 75.000,00	CD4049	. 59.000,00	HA1398	. 162.000,00	RC4560	. 79.000,00	SN74151	. 60.000,00	SN74LS139	. 55.000,00	TDA2611	. 162.000,00
AN7130	. 114.000,00	CD4051	. 59.000,00	LC201	. 406.000,00	S566	. S/Consulta	SN74153	. 60.000,00	SN74LS151	. 55.000,00	TDA2791	. 120.000,00
BA313	. 75.000,00	CD4053	. 59.000,00	IX0042	. 240.000,00	SAB0800	. S/Consulta	SN74157	. 60.000,00	SN74LS157	. 55.000,00	TDA3047	. S/Consulta
BA514	. 75.000,00	CD4060	. 63.000,00	IX0068	. 240.000,00	SAF1039	. 285.000,00	SN74165	. 60.000,00	SN74LS164	. 55.000,00	TDA3541	. 164.000,00
CA1310	. 66.000,00	CD4068	. 40.000,00	LA4430	. 120.000,00	SAS580	. 220.000,00	SN74165	. 60.000,00	SN74LS165	. 55.000,00	TDA3561	. 725.000,00
CA3084	. 120.000,00	CD4086	. 40.000,00	LF355	. 75.000,00	SAS570	. 220.000,00	SN74170	. 55.000,00	SN74LS170	. 55.000,00	TDA3561	. S/Consulta
CA3085	. 145.000,00	CD4089	. 40.000,00	LM308	. S/Consulta	SAS610	. 440.000,00	SN74175	. 60.000,00	SN74LS175	. 55.000,00	TDA3810	. S/Consulta
CA3088	. S/Consulta	CD4070	. 40.000,00	LM311	. 127.000,00	SAS670	. S/Consulta	SN74176	. 60.000,00	SN74LS193	. 66.000,00	TDA4427	. 220.000,00
CA3089	. 88.000,00	CD4071	. 40.000,00	LM317	. 75.000,00	SN7400	. 50.000,00	SN74179	. 60.000,00	SN74LS194	. 66.000,00	TDA4503	. 220.000,00
CA3130	. S/Consulta	CD4072	. 40.000,00	LM224	. 37.000,00	SN7402	. 50.000,00	SN74283	. 60.000,00	SN74LS221	. 66.000,00	TDA7000	. 120.000,00
CA3140	. 150.000,00	CD4073	. 40.000,00	LM330	. 37.000,00	SN7405	. 50.000,00	SN74284	. 60.000,00	SN74LS224	. 66.000,00	TDA7032	. 263.000,00
CA3161	. 295.000,00	CD4076	. 40.000,00	LM380	. 130.000,00	SN7407	. 59.000,00	SN74285	. 60.000,00	SN74LS258	. 66.000,00	TEA5680	. 163.000,00
CA3162	. S/Consulta	CD4078	. 40.000,00	LM4556CN	. 40.000,00	SN7408	. 34.000,00	SN74297	. 60.000,00	SN74LS259	. 66.000,00	TL111	. 75.000,00
CA3188	. 120.000,00	CD4081	. 40.000,00	LM5559IC	. 83.000,00	SN7410	. 59.000,00	SN74302	. 50.000,00	SN74LS273	. 66.000,00	TL082	. 75.000,00
CD4000	. 37.000,00	CD4082	. 40.000,00	LM558	. 60.000,00	SN7412	. 59.000,00	SN74310	. 50.000,00	SN74LS367	. 66.000,00	UAA170	. S/Consulta
CD4001	. 37.000,00	CD4083	. 50.000,00	LM567	. 60.000,00	SN7415	. S/Consulta	SN74312	. 50.000,00	SN74LS368	. 66.000,00	UAA180	. 520.000,00
CD4002	. 37.000,00	CD4084	. 50.000,00	LM708	. 110.000,00	SN7420	. 59.000,00	SN74322	. 60.000,00	SN74LS373	. 66.000,00	ULAZ002	. 120.000,00
CD4006	. 50.000,00	CD4095	. 50.000,00	LM723	. 59.000,00	SN7422	. 59.000,00	SN74327	. 60.000,00	SN74LS377	. 66.000,00	ULAZ003	. 120.000,00
CD4007	. S/Consulta	CD4096	. 50.000,00	LM733	. S/Consulta	SN7430	. 50.000,00	SN7433	. 60.000,00	SN74LS378	. 66.000,00	MN3207	. S/Consulta
CD4008	. 50.000,00	CD4118	. 83.000,00	LM741	. 40.000,00	SN7432	. 50.000,00	SN74313	. 60.000,00	SN74LS386	. 66.000,00	MN3205	. S/Consulta
CD4011	. 37.000,00	CD4511	. 83.000,00	LM747	. 75.000,00	SN7438	. 50.000,00	SN74316	. 60.000,00	SN74LS387	. 66.000,00	MN3101	. S/Consulta
CD4012	. 37.000,00	CD4512	. 83.000,00	LM748IC	. 75.000,00	SN7447	. S/Consulta	SN74322	. 60.000,00	SN74LS388	. 66.000,00	KSB113	. 340.000,00
CD4013	. 39.000,00	CD4518	. 83.000,00	LM748IC	. 130.000,00	SN7453	. 60.000,00	SN74326	. 60.000,00	SN74LS389	. 66.000,00	KSS381	. S/Consulta
CD4016	. 39.000,00	CD4608	. 83.000,00	LM758	. 75.000,00	SN7473	. 60.000,00	SN74327	. 60.000,00	SN74LS390	. 114.000,00	UA7805	. 55.000,00
CD4017	. 50.000,00	CD40108	. 50.000,00	LM800	. 145.000,00	SN7474	. 60.000,00	TA7068	. 103.000,00	TA7229	. 285.000,00	UA7812	. 55.000,00
CD4019	. 44.000,00	CD40160	. 59.000,00	LM3914	. 440.000,00	SN7478	. S/Consulta	TBA120	. 98.000,00	TBA810	. S/Consulta	UA7815	. 55.000,00
CD4020	. 70.000,00	CD40161	. 59.000,00	LM3915	. 440.000,00	SN7480	. 60.000,00	SN74S08	. S/Consulta	TBA520	. 220.000,00	UA7824	. 55.000,00
CD4022	. 77.000,00	CD40163	. 59.000,00	LM6580	. 180.000,00	SN7486	. 60.000,00	SN74S08	. S/Consulta	TBA820	. 137.000,00	UA7905	. 55.000,00
CD4023	. 39.000,00	CD40193	. 75.000,00	M51515	. 370.000,00	SN7490	. 60.000,00	SN74S10	. 40.000,00	TBA950	. 330.000,00	UA7912	. 55.000,00
CD4024	. 60.000,00	CD4025	. 253.000,00	M56232	. 330.000,00	SN7493	. 60.000,00	SN74S12	. 40.000,00	TBA1441	. 373.000,00	UA7916	. 55.000,00
CD4025	. 50.000,00	DM5475	. 120.000,00	MC1455	. 50.000,00	SN7498	. 60.000,00	SN74S13	. 40.000,00	TBA1011	. 120.000,00	UA7924	. 55.000,00
CD4026	. 118.000,00	FLH541	. 406.000,00	MC1456	. 40.000,00	SN74107	. S/Consulta	SN74S27	. 40.000,00	TDA1012	. 120.000,00		
CD4027	. 59.000,00	FZJ111	. 570.000,00	MC1468	. 50.000,00	SN29784	. 120.000,00	SN74S28	. 40.000,00	TDA1020	. 120.000,00		
CD4029	. 59.000,00	HA1125	. 103.000,00	MC1488	. 50.000,00	SN74109	. 60.000,00	SN74S30	. 40.000,00	TDA1022	. S/Consulta		
CD4032	. 74.000,00	HA1196	. 103.000,00	M5840	. 440.000,00	SN74122	. 60.000,00	SN74S38	. 40.000,00	TDA1063	. 145.000,00		
CD4040	. 74.000,00	HA1366	. S/Consulta	MDP1403	. 165.000,00	SN74123	. 60.000,00	SN74S42	. 40.000,00	TDA1170	. 270.000,00		

RELE METALTEX

MC2RC1 6VCC 390.000,00
 MC2RC2 12VCC 390.000,00
 G1RC1 8VCC (EQUIV. LINHA ZF) 253.000,00
 G1RC 9VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00
 G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00
 G1RC1 8V GC C/PLACA (IDEM) . . . 253.000,00
 G1RC 9VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00
 G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM) . . . 253.000,00
CAMISINHA SUGA SOLDA
 • NÃO QUEIMA NEM ENTRA EM CONTACTO COM O FERRO DE SOLDA
 • NÃO HABILITA A SUCESSO A ALTA DURABILIDADE
 • NÃO HABILITA DE TROCAR A PONTA SEMIATIVA
 • CAMISINHA SUGA SOLDA
 • BICO ORIGINAL
 • O TEMPO DE VIDA UTIL. DA CAMISINHA SUGA SOLDA E MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO É MUITO SIMPLES
 • MUITA VESTIR O BICO DO SUGADOR DE SOLDA (MESMO USADO) DE QUALQUER MARCA COM A CAMISINHA SUGA SOLDA DEIXANDO-A COM O MINIMO DE 4 MM PARA FORA.
 • PROTEGENDO ASSIM O BICO DO SEU APARELHO.

TERMÔMETRO DIGITAL CLÍNICO - com sinal sonoro

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

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 1.140.000,00
 (para Master System) 1.140.000,00
 10,5 Volts - 800mA 760.000,00
 (para Phanton) 760.000,00
 12 Volts - 800mA 760.000,00
 (para TV P/B) 760.000,00
 12 Volts - 1,5 Amp 1.430.000,00
 (para TV colorido) 1.430.000,00
 12 Volts - 1,5 Amp 760.000,00
 (para toca-fitas) 760.000,00



LIMPADOR AUTOMÁTICO

- PARA VIDEO 750.000,00
 - PARA TOCA-FITAS 190.000,00

TRANSFORMADORES

TENSÃO CORRENTE
 4,5 + 4,5 500mA . 290.000,00
 6 + 6 300mA . 260.000,00
 6 + 6 500mA . 280.000,00
 6 + 6 1 Amp . 580.000,00
 7,5 + 7,5 500mA . 290.000,00
 7,5 + 7,5 1 Amp . 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 . 280.000,00
 12 + 12 1 Amp . 690.000,00
 12 + 12 2 Amp 1.000.000,00
 Saída p/ transistor 3/8" 250.000,00



TIRISTORES (SCRs E TRIACS)

TIC106A 75.000,00

TIC106B 80.000,00

TIC106C 85.000,00

TIC106D 85.000,00

TIC106E S/Consulta

TIC116A 110.000,00

TIC116B 120.000,00

TIC116D 124.000,00

TIC126A 120.000,00

TIC126B 130.000,00

TIC206A 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

TIC236M S/Consulta

PACOTE/AULA N° 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/A- luno!

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

CAIXA POSTAL nº 59112
CEP 02099 - SÃO PAULO - SP

ATENÇÃO:

- Os "PACOTES/AULA" **apenas** podem ser solicitados através do presente CUPOM/PEDIDO! Não serão atendidas outras formas de solicitação ou pagamento! Confira o preenchimento do Cupom **antes** de postar sua Correspondência!
- NÃO operamos pelo Reembolso Postal.
- Os Cupons devem, obrigatoriamente, ser acompanhados de UMA das FORMAS DE PAGAMENTO a seguir detalhadas:

A) - **CHEQUE**, nominal à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA., pagável na praça de São Paulo - SP.
B) - **VALE POSTAL** - adquirido na Agência do Correio, tendo como destinatário a EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA., pagável na "Agência Central" - SP

- Aconselhamos que o eventual CHEQUE seja enviado JUNTO COM O CUPOM/PEDIDO, através de correspondência REGISTRADA.
- No caso de pagamento com VALE POSTAL, mandar o CUPOM/PEDIDO em ~~anexos~~ **redundância à parte** (os Correios não permitem a inclusão de mensagens dentro dos Vales Postais). Nossa 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

Nome _____	Endereço _____	Cidade _____	Estado _____
→ MAIS Cr\$ 250.000,00 PARA DESPESA DE CORREIO			

- 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 (citado 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

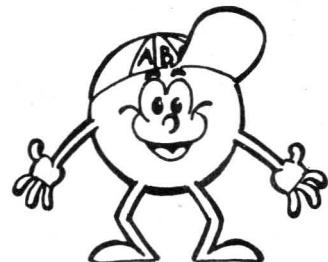
(ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA P/ESCADAS E CORREDORES)

- 1 - SCR (Retificador Controlado de Silício) TIC106D (trifásico 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

(PROTEOTOR INTERMITENTE P/VEÍCULOS)

- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transistor TIP41C (alta Potência)
- 1 - LED "piscas-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



CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETRO-ELETRÔNICA

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

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado 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, Consultores, 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 ELETRO-ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL 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 maior rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01059-970 - SÃO PAULO

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