APRENDENDO & PRATICANDO

eletrônica

Nº 71 - R$ 4,40

PROF. BEDA MARQUES

AULA 36

ABC DA ELETRÔNICA



TEORIA: O SOM E A ELETRÔNICA PARTE 9 (PAG.39)

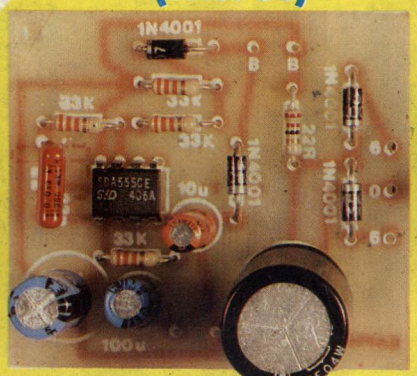
TÉCNICOS • ESTUDANTES • PARA HOBBYSTAS

TRANSFORME SEU MICRO EM UM COMPLETO INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO (REGISTRA NA TELA ATÉ 500 LEITURAS) (LANÇAMENTO ICEL) (PAG. 10)

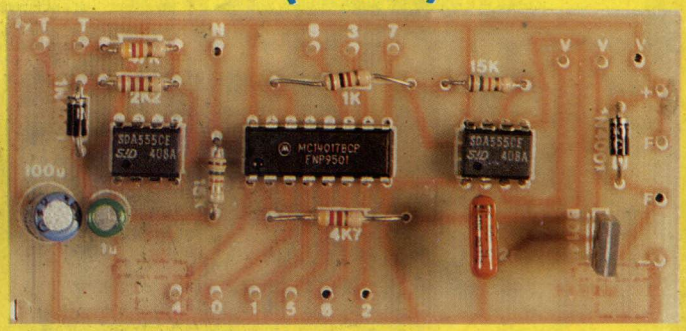


PRÁTICA: METRALHA SÔNICA (PAG.45)

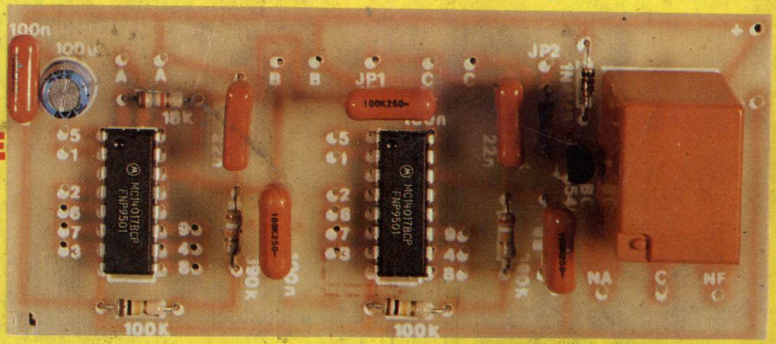
CAMPAINHA FIM-FOM (PAG. 58)



METRÔNOMO C/ TEMPO FORTE (PAG. 30)

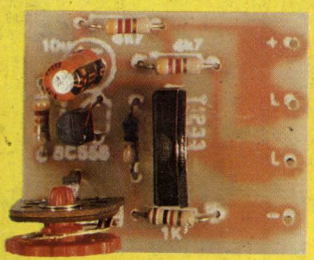


SEGREDO DIGITAL PROGRAMÁVEL (PAG. 04)





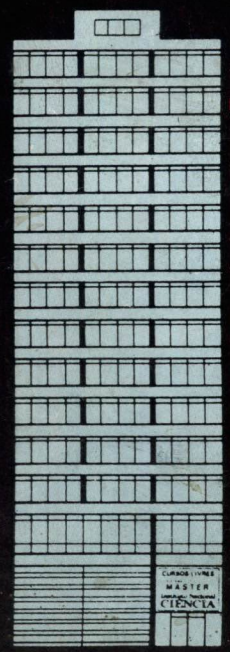
STROBO POTENTE E BARATA (PAG. 12)



LAMPEJADOR DE EMERGÊNCIA P/ VEÍCULOS (PAG. 69)

ESCOLA DE ELETRÔNICA (PAG. 56)

Instituto Nacional CIÊNCIA



Edifício de 14 andares dedicados exclusivamente ao Ensino.

Asdrúbal, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém..... R$ 5,72

ABC DO PC INFORMÁTICA PRÁTICA

CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO (HARDWARE) - Parte 1 (PAG. 22)

ÍNDICE

2 — TABELÃO APE

4 — SEGREDO DIGITAL PROGRAMÁVEL

10 — SEÇÃO LANÇAMENTO

12 — CORREIO TÉCNICO

16 — (CIRCUITO MINI-MAX) STROBO POTENTE E BARATA

22 — ABC DO PC

30 — METRÔNOMO C/ TEMPO FORTE

39 — ABC DA ELETRÔNICA TEORIA: O SOM E A ELETRÔNICA (PARTE 9)

45 — ABC DA ELETRÔNICA PRÁTICA: METRALHA SÔNICA

56 — SEÇÃO ESCOLA

58 — CAMPAINHA FIM-FOM

64 — (ESPECIAL INICIANTE) JOGO DA MUDANÇA

69 — LAMPEJADOR DE EMERGÊNCIA P/ VEÍCULOS

EDITORIAL

Uma edição realmente transbordando *de informações práticas e teóricas, além das* imperdíveis *montagens, todas fáceis e baratas (nenhum componente impossível de ser encontrado no varejo, nem peças que possam ser consideradas* figurinhas carimbadas...)! ***APE*** *atinge os meados de 1995 literalmente* esquentando o Inverno *da turma...!*

Às vésperas de comemorar o seu ***sexto ano*** *de publicação,* ***APE*** *consolida-se como a mais importante publicação de divulgação técnico-prática de eletrônica do Brasil e (pelo menos segundo avaliações de fiéis leitores/hobbystas que temos, espalhados por todo o Cone Sul do continente...) da própria América do Sul...! Sabemos que uma das principais razões desse sucesso é a...* linguagem *em que os textos e descrições são vazados, sempre indo direto ao ponto, sem rebuscamentos, sem intenções de manter uma artificial aura de academicismo!*

Longe, longe, algum leitor novato, um tanto espantado *(e carregando -* maus *- vícios trazidos do acompanhamento de* outras *revistas do gênero, publicadas no Brasil...) emite uma crítica justamente contra essa descontração na linguagem que nossos redatores utilizam, alegando que abusamos muito de gírias, de neologismos (e até de certas* liberdades *gramaticais, semânticas e de estilo...)* "que não ficam bem numa publicação séria...". *Embora sejamos todos, aqui em* ***APE****, rigorosamente* sensíveis *às críticas, sugestões e direcionamentos propostos pelos leitores/hobbystas, esse é o tipo de avaliação cujos reclamos simplesmente nos entra por uma orelha, e* sai pela mesma *(nem passa pelo cérebro, o que seria necessário para* sair pela outra...)*! Isto porque, se estamos* errados, *também estariam quase 90.000 leitores (estimativas levantadas com seriedade, indicam que cada exemplar de* ***APE*** *é - na verdade - lido por 3 pessoas, em média...!)/hobbystas, incluindo consistente número de professores, técnicos avançados e engenheiros, que - há mais de meia década - adotaram* ***APE*** *como verdadeira* cartilha de idéias, *como uma verdadeira* droga benéfica, *destinada a manter* acesa *a mente para a criatividade tão necessária a todo e qualquer ramo do conhecimento humano!*

Então, ***é isso aí****: somos, e seremos, como* sempre fomos, *e toda eventual modificação que surgir na Revista, será sempre estabelecida como* ***um passo à frente*** *(jamais* falsos avanços *que - na verdade - se traduzem em...* ficar parado, *ou* andar pra trás...*), rigidamente parametrado pelos reais interesses do nosso universo/leitor e pela nossa eterna alma de hobbysta!*

Aprendam e pratiquem com a presente ***APE*** *(um* prato cheio *para quem tem* fome *do assunto...), uma publicação tão abrangente no seu espírito, que mesmo quem já* sabe tudo de eletrônica, *continua como fiel seguidor, considerando a Revista como a mais autêntica e completa* fonte *de idéias e inspirações práticas, para o seu dia-a-dia profissional...!*

O EDITOR

Kaprom

EDITORA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
Norberto Plácido da Silva
João Pacheco (Quadrinhos)

Editoração Eletrônica
Lúcia Helena Corrêa Pedrozo

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA
Telefone: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

Fotolitos de capa
DELIN (011) 605-7515

Fotos de capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA

Distribuição Nacional com Exclusividade
DINAP

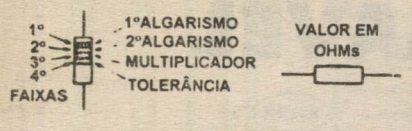
APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

Kaprom Editora, Distr. Propag. Ltda.
Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo -SP

TELEFONE: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

TABELÃO A.P.E.

RESISTORES



CÓDIGO

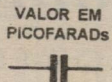
COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x10	1%
vermelho	2	x100	2%
laranja	3	x1000	3%
amarelo	4	x10000	4%
verde	5	x100000	–
azul	6	x1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x0,1	5%
prata	–	x0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100Ω	22KΩ	1MΩ
5%	10%	1%

CAPACITORES DISCO





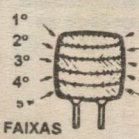
TOLERÂNCIA

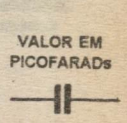
ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B=0,10pF	F=1%	M=20%
C=0,25pF	G=2%	P=+100%-0%
D=0,50pF	H=3%	S=+50%-20%
F=1pF	J=5%	Z=+80%-20%
G=2pF	K=10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n)	10%
223 M	22 KpF (22nF)	20%
101J	100pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CAPACITORES POLIESTER





CÓDIGO

COR	1½ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x10	–	
vermelho	2	x100	–	250V
laranja	3	x1000	–	–
amarelo	4	x10000	–	400V
verde	5	x100000	–	–
azul	6	x1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

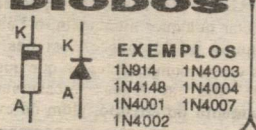
TRIACs



SCRs



DIODOS



LEDs

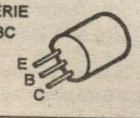


DIACs

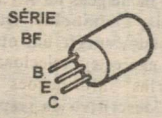


TRANSISTORES BIPOLARES

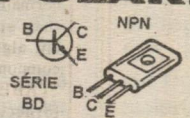
EXEMPLOS NPN	PNP	SÉRIE
BC 546	BC 556	BC
BC 547	BC 557	
BC 548	BC558	
BC 549	BC 559	



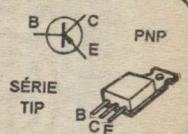
EXEMPLO
BF 494 (NPN)



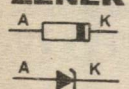
EXEMPLOS NPN	PNP
BD 135	BD 136
BD 137	BD 138
BD 139	BD 140



EXEMPLOS NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 49	



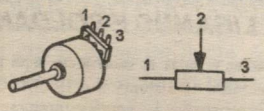
DIODO ZENER



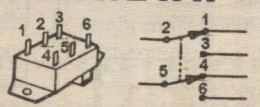
CAPACITOR VARIÁVEL



POTENCIÔMETRO



CHAVE H-H



MIC. ELETRETO

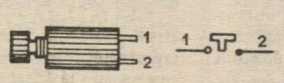


FOTO TRANSÍSTOR

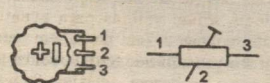


EXEMPLO
TIL 78

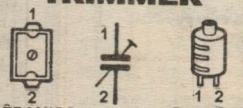
PUSH-BUTTON



TRIM-POT



TRIMMER



CERÂMICO PLÁSTICO

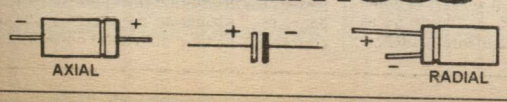
PILHAS



TRANSISTORES

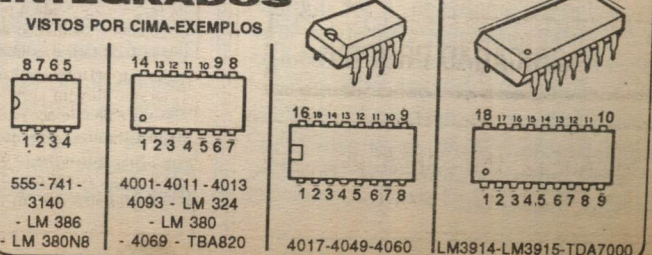


CAPACITORES ELETROLÍTICOS



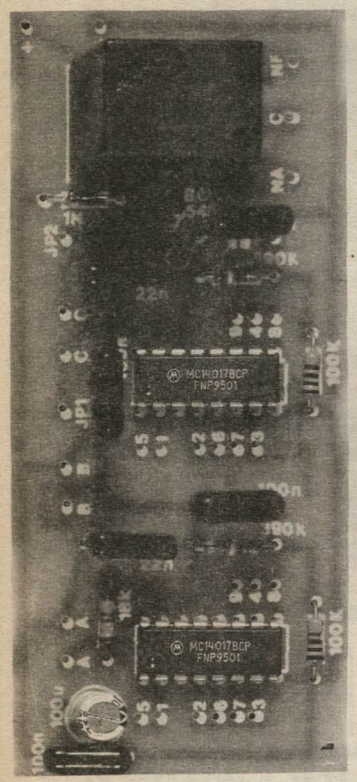
CIRCUITOS INTEGRADOS

VISTOS POR CIMA-EXEMPLOS



MONTAGEM 377

SEGREDO DIGITAL PROGRAMÁVEL



UMA CHAVE DE POTÊNCIA, COM CONTATOS DE SAÍDA CONTROLADOS POR RELÊ, CAPAZ DE CONTROLAR (LIGAR-DESLIGAR) CARGAS DE ATÉ 1000 W (EM C.C. - CORRENTE ATÉ 10A, OU EM C.A. - 110 OU 220 V), E CUJO STATUS É DETERMINADO PELA DIGITAÇÃO DE UM CÓDIGO SECRETO APLICADO A UM PEQUENO PAINEL COM TRÊS BOTÕES (INTERRUPTORES NORMALMENTE ABERTOS, PUSH-BUTTONS...)! APESAR DE CONTER APENAS 3 BOTÕES (AO CONTRÁRIO DA MAIORIA DOS TECLADOS NUMÉRICOS DE DIGITAÇÃO, QUE COSTUMAM TER 10 OU MAIS CHAVES...) O MÉTODO DE INSERÇÃO DO CÓDIGO PERMITE UM ELEVADO NÚMERO DE COMBINAÇÕES (PROGRAMÁVEIS PELO USUÁRIO, GARANTINDO O ABSOLUTO SEGREDO DO CÓDIGO ESCOLHIDO...) E UM CONSIDERÁVEL GRAU DE SEGURANÇA! COM ALIMENTAÇÃO EM 12 VCC (CORRENTE BASTANTE MODERADA, PODENDO SER ENERGIZADO POR BATERIA OU FONTE COM CAPACIDADE PARA 250 mA...), O MÓDULO SE PRESTARÁ AO COMANDO PERSONALIZADO E CODIFICADO DE QUALQUER APARELHO ELETRO-ELETRÔNICO, INCLUSIVE EM VEÍCULOS...! AS APLICAÇÕES SÃO INÚMERAS E O CIRCUITO É SURPREENDENTEMENTE SIMPLES, USANDO POUCOS (E COMUNS...) COMPONENTES - COMO É VÍCIO AQUI EM APE...! ACOMPANHEM COM ATENÇÃO A DESCRIÇÃO TÉCNICA E PRÁTICA DO PROJETO, E OBTENHAM A CERTEZA DE QUE A MONTAGEM REALMENTE SERÁ DE GRANDE UTILIDADE EM MUITAS APLICAÇÕES (E A UM CUSTO FINAL INCRIVELMENTE BAIXO, FACE A SOFISTICAÇÃO DAS FUNÇÕES E RESULTADOS...)!

OS SEGREDOS DIGITAIS E SUAS VARIAÇÕES PRÁTICAS...

Muitas são as aplicações, atualmente, que - por razões óbvias de segurança - praticamente obrigam ao uso de um código personalizado, a ser digitado num teclado numérico, alfabético, alfanumérico ou com símbolos... Esse código, naturalmente, será de conhecimento apenas da(s) pessoa(s) autorizada(s), inibindo completamente o acesso de intrusos ao uso de determinados aparelhos, funções, serviços, locais, etc.

Só para dar alguns exemplos, assim funcionam atualmente os caixas automáticos de bancos, com cabines distribuídas nas principais cidades, e onde o usuário, portador de um cartão personalizado, deve inserir o dito *card* numa fenda da máquina e - em seguida - digitar num teclado o seu código pessoal, sem o que nenhuma operação poderá ser realizada... Também em modernos prédios de apartamentos, e mesmo em hotéis mais sofisticados, as pessoas apenas terão acesso às suas residências ou aposentos se digitarem corretamente um código *secreto* e individual em teclados ou botoeiras estrategicamente instalados junto às portas e passagens principais... O mesmo se dá em firmas, escritórios, locais onde se guarde mercadorias valiosas ou coisa assim...

E tem mais aplicações do gênero: alarmes anti-roubo, em residências e - principalmente - em veículos, também são modernamente comandados (ligados/desligados) através da digitação de códigos especiais e pessoais... Atualmente, até simples aparelhos de TV ou video-cassette, também costumam incluir códigos programáveis pelo usuário, sem cuja inserção determinados canais ou estações não podem ser recebidos (negócio inventado para

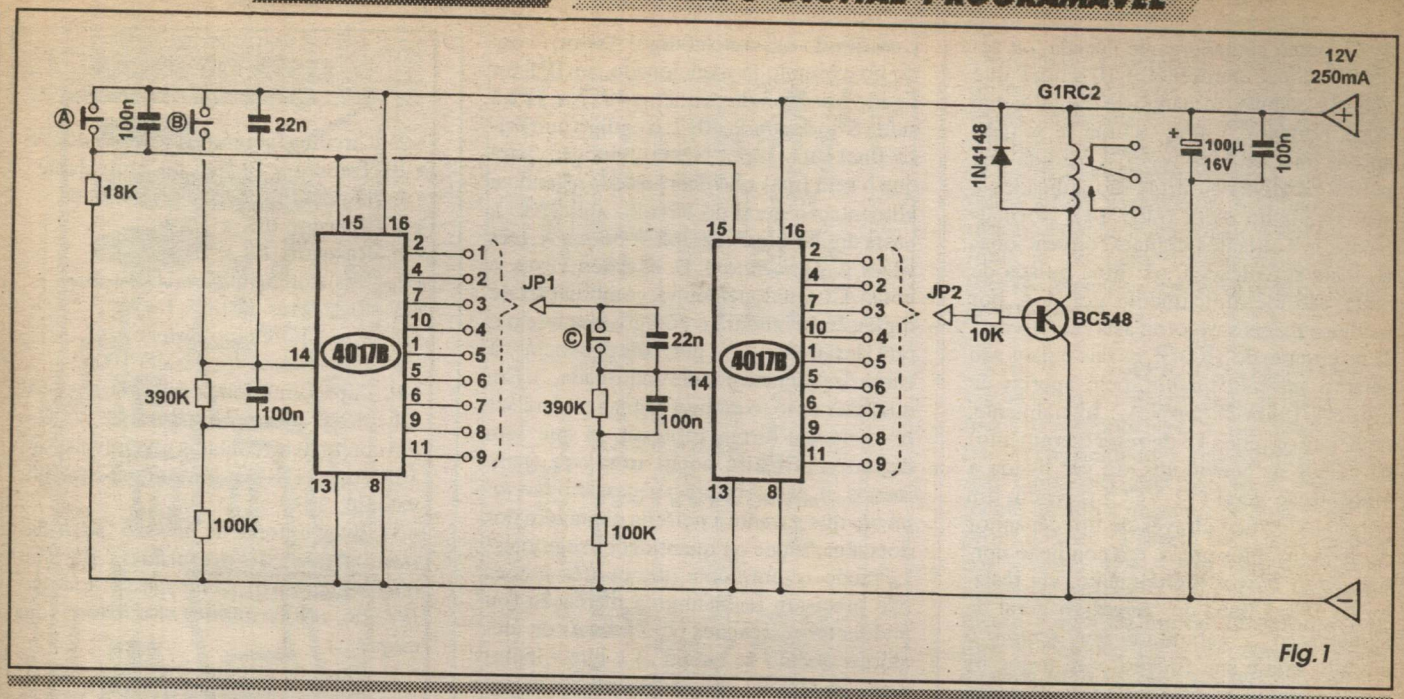


Fig. 1

que as crianças não possam, sorrateiramente, ficar assistindo aqueles filmes de *sacanagem* transmitidos nas noites de sexta-feira pelos canais de menor audiência...).

Circuitos específicos para tais funções de controle por códigos ou segredos a serem inseridos por pessoas autorizadas, são invariavelmente de concepção digital e... muito complexa, quase sempre estruturados em torno de componenrtes muito específicos e dedicados, impossíveis de serem encontrados no varejo de peças eletrônicas ou - quando encontrados - custando *os olhos da cara*...!

Existem, contudo, algumas soluções alternativas (já mostramos algumas, aqui mesmo em **APE**...) e inteligentes - na sua simplicidade - capazes de tornar possível a elaboração de sistemas práticos, com boa margem de segurança, contendo códigos que podem (dentro de certas margens...) ser programados ou determinados pelo próprio usuário, envolvendo um elevado número de combinações possíveis (dificultando, assim, que algum intruso acabe encontrando o código por mera *tentativa e erro*...)! O projeto do **SEGREDO DIGITAL PROGRAMÁVEL (SEDIP)**, agora mostrado, é um legítimo representante dessa categoria de projetos... No seu painelzinho de digitação, apenas três *botões de apertar* estão presentes (e podem ficar sem *nenhuma* inscrição ou marcação, para dificultar ainda mais as tentativas de *romper o código* feitas por pessoas não autorizada...)! O primeiro dos três botões (e que nem precisa ficar, *fisicamente*, em *primeiro* lugar no painel...) atua como *resetador* e como comando de *desligar* para a carga controlada... Já em conjunto com as outras duas teclas de digitação, pode compor um código "numérico" qualquer, entre **111** e **199**, sem cuja inserção por parte do operador, a carga controlada simplesmente *não liga*!

Agora, alguns mais atentos entre vocês, dirão: - "Mas como com apenas três botões, códigos numéricos até **199** podem ser programados/digitados...?". É simples (e essa simplicidade serve também para *mais ainda complicar a vida* de um eventual *espertinho* que tente adivinhar o código...): os *algarismos* do código *não se referem* aos caracteres eventualmente inscritos sobre os botões, mas sim ao ***número de vezes*** que cada um dos botões (pela ordem apenas conhecida do usuário...) deve ser premido para que a carga controlada seja acionada! Vamos da um exemplo prático, pra ficar mais fácil de entender: se for programado (ensinaremos isso mais adiante...) o código **135**, isso quer dizer que o *primeiro* botão deve ser premido **uma** vez, o *segundo* **três** vêzes, e o terceiro **cinco** vêzes...! Como não há a menor possibilidade de um eventual xereta saber disso, nem sequer de conhecer a *ordem* pela qual os três botões devem ser utilizados, e muito menos saber *quantas* vezes (entre 1 e 9) cada botão deve ser premido, na verdade, as combinações possíveis chegam a um número assustadoramente alto, garantindo excelente margem de segurança ao sistema!

O código numérico pode ser facilmente modificado ou determinado pelo usuário, através de um par de *jumpers* na placa de circuito impresso do **SEDIP**, sempre lembrando que o *primeiro* botão inclui a função de *resetar* todo o sistema, e também de *desligar* a carga controlada (se esta tiver sido previamente *ligada* pela *correta* digitação do respectivo código secreto...). A alimentação geral do circuito, em 12 VCC (corrente baixa, podendo ser fornecida por bateria ou fonte...), ao ser aplicada, automaticamente se encarrega também de *resetar* todo o sistema, garantindo que *sempre* a carga controlada se mostrará *desligada* inicialmente. A saída, conforme já mencionado, atua pelos contatos reversíveis de um relê de alta capacidade, com o que cargas de até 10 A em C.C, ou em C.A. (o que, por exemplo, permite o manejo de aparelhos, circuitos ou dispositivos que *gastem* até 1000 W, sob C.A. de 110 V...!), um parâmetro de potência final mais do que suficiente para a maioria das aplicações, por mais *pesadas* que sejam...!

Finalizando as explicações, lembramos que os requisitos de tensão na alimentação do **SEDIP**, ficando em 12 VCC, tornam o circuito bastante apropriado para aplicações em veículos, carros, motos e caminhões (cujos sistemas elétricos, por padrão, trabalham em tal *voltagem*...), podendo o caro leitor/hobbysta inferir um *monte* de utilizações práticas, úteis e inteligentes, em tais condições...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Dois integrados C.MOS 4017 são utilizados como codificadores/decodificadores, no *miolo* lógico do circuito que é - na verdade - muito simples e de funcionamento fácil de compreender...! Basta ter em mente que os

4017, como contadores de década, ou sequenciadores, apresentam 10 saídas que vão se *elevando* (tornando-se digitalmente *altas*, portanto...) uma a uma (e sempre apenas uma *de cada vez*..), à medida que pulsos **positivos** ou *altos* são aplicados à sua entrada de *clock* (pino **14**). Normalmente, nos circuitos digitais convencionais, mais sofisticados, os ditos pulsos de *clock* são eletrônicamente gerados, por módulos monoestáveis ou astáveis ativos... Já no circuito do **SEDIP**, os tais pulsos são gerados *mecanicamente*, pelo apertar de um botão (*push-button* N.A.). Inicialmente, notar que os pinos **15** de *reset* (zeramento) de ambos os contadores, ao ser ligada a alimentação geral (12 VCC) recebem um pulso automático através de um capacitor de 100n (os ditos pinos, em condição normal, estão *baixos* digitalmente, via resistor de 18K à linha do **negativo** geral da alimentação...), garantindo que *sempre* o circuito inicie sua função com todos os módulos devidamente *resetados*... Por essa mesma estrutura, o *push-button* **A** ao ser premido uma vez, *zera* todo o sistema, ou mesmo *desliga* a carga final controlada, conforme veremos mais adiante... Cada um dos dois 4017 tem seu pino de *clock* (**14**) comandado por um *push-button*, este cercado por uma rede RC de polarização, filtragem e *amortecimento*, prevenindo interferências gerados pelo *bouncing* (repique) mecânico dos interruptores, com o que, a cada vez que um dos *push-buttons* é premido, apenas *um* pulso **positivo** é realmente aplicado às respectivas entradas de *clock*... Notar que o par de contadores é estruturado em cadeia, com as saídas do *primeiro* 4017 tornadas disponíveis para a excitação da entrada do *segundo*, e com as saídas deste disponibilizadas para excitação direta de um transístor BC548 (via resistor de **base**, no valor de 10K...), o qual - por sua vez - quando *ligado* - energiza a bobina de um relê aplicado ao seu **coletor** (os contatos de potência do dito relê, então utilizados para acionar a carga de potência a ser controlada...). Dessa forma, dois ***jumpers* de programação** (**JP1** e **JP2**) devem ser estabelecidos pelo próprio montador/usuário, de modo a compor os dois dígitos numéricos, correspondentes ao *segundo* e ao *terceiro* algarismos do código secreto (já que o *primeiro* algarismo é sempre **1**, correspondendo ao único toque a ser dado no *push-button* **A**, de modo a garantir o zeramento do sistema, no início de cada processo...). Observar, então, que as saídas dos 4017 encontram-se numeradas de **1** a **9**, devendo os *jumpers* de programação serem (a critério do montador) ligados a qualquer delas (**JP1** a uma das saídas do 4017 da esquerda, e **JP2** a uma das saídas do 4017 da direita...), completando assim o escolhido e secreto código! Assim, ficando no exemplo já mencionado, se **JP1** for ligado à saída **3** do primeiro 4017, e **JP2** à saída **5** do segundo 4017, o código numérico final será **135**... Nessa condição, para que o relê final seja energizado (estando a alimentação geral do circuito aplicada...), basta digitar **uma** vez o *push-button* A, **três** vêzes o *push-button* B, e **cinco** vêzes o botão C! Qualquer outra combinação de digitação invalidará o código, mantendo o relê desativado (e - por consequência - a carga de potência por ele controlada...). Em qualquer caso, o código apenas poderá ser *re-aceito* de forma **integral**, já que sem digitar o primeiro botão **uma** vez (pelo menos...), não ocorrerá o necessário *reseteamento* que garante a perfeita contagem dos dois algarismos ou quantidades seguintes! Levando-se em conta que os três botões não precisam ter nenhuma marcação (ou podem ter marcações tão *malucas* ou aleatórias quanto se queira...) e que - inclusive - podem ser colocados em ordem *não aparente* (por exemplo: o botão A no meio, o B na direita e o C na esquerda, ou ainda em disposição triangular, com o que nem haverá *primeiro* ou *último* botão...!), as posibilidades de que alguém possa adivinhar que tipo de digitação deve ser feita, em qual botão, em qual ordem e em qual quantidade de toques, aproximam-se de *zero* , com o que a margem de segurança do sistema é - provavelmente - *muito mais elevada* do que a oferecida por uma botoeira convencional, com 10 botões previamente numerados de 0 a 9 (tipo teclado de telefone...)! E nótem, com isso tudo baseado num circuito extremamente simples, sem nenhuma .desnecessária sofisticação *interior*...! A alimentação geral (compatível com as necessidades da bobina do relê escolhido...) fica em convencionais 12 VCC, filtrados e desacoplados pelos capacitores de 100u e 100n, e numa demanda de corrente muito baixa em *stand by* (poucos microampéres...), elevando-se a ainda baixos 40 ou 50 mA, com o relê acionado! Assim, bateria, conjuntos de pilhas ou fontezinhas modestas (as mais *fracotas* liberam 250 mA, muito mais do que o suficiente para o circuito...), podem ser confortavel e economicamente utilizadas na energização do arranjo...! Já os contatos de utilização do relê indicado, com capacidade para até 10 A, ou até 1000 W, em C.C. ou em C.A., trabalham de forma totalmente independente, podendo manejar cargas realmente *bravas*...

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Circuito Integrados C.MOS 4017B
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 18K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 2 - Resistores 390K x 1/4W
- 2 - Capacitores (poliéster) 22n
- 4 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100µ x 16V
- 1 - Relê com bobina para 12 VCC e um conjunto de contatos reversíveis para 10A (tipo G1RC2 - *Metaltex* - ou equivalente...)
- 3 - Interruptores de pressão (*push-buttons*) N.A., de preferência do tipo *telefônico* (botão *quadrado* ou *retangular*, de acionamento *macio* ou com *clique*...)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (10,2 x 4,5 cm.)
- 1 - Pedaço de barra de conectores parafusáveis tipo *Sindal*, com 3 segmentos, para as ligações de saída de potência (contatos de aplicação do relê) do **SEDIP**
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - ALIMENTAÇÃO - Para o fornecimento dos 12 VCC poderão ser usados conjuntos de pilhas, baeteria automotiva ou mini-fonte (12 VCC x 250 mA).
- - ACONDICIONAMENTO - Tratando-se de projeto multi-aplicável, o circuito do **SEDIP** tanto pode ser agasalhado num *container* independente, cujas dimensões são *flexíveis*, dependendo da caixa incluir ou não a fonte de alimentação, fixar-se ou não o próprio painel de digitação à própria caixa, etc., quanto ser mantido *em aberto*, eventualmente adaptado ao dispositivo ou instalação cujo funcionamento deva controlar...
- - PAINEL DE DIGITAÇÃO - São também muitas as possibilidades mecânicas e práticas, inclusive de *lay out*, para o painel contendo os três *push-buttons* de digitação do código secreto. Dimensões e formas dependerão do tipo de *cabeça* dos botões dos interruptores, e do tipo de arrumação ou ordem escolhida pelo montador para os ditos botões...

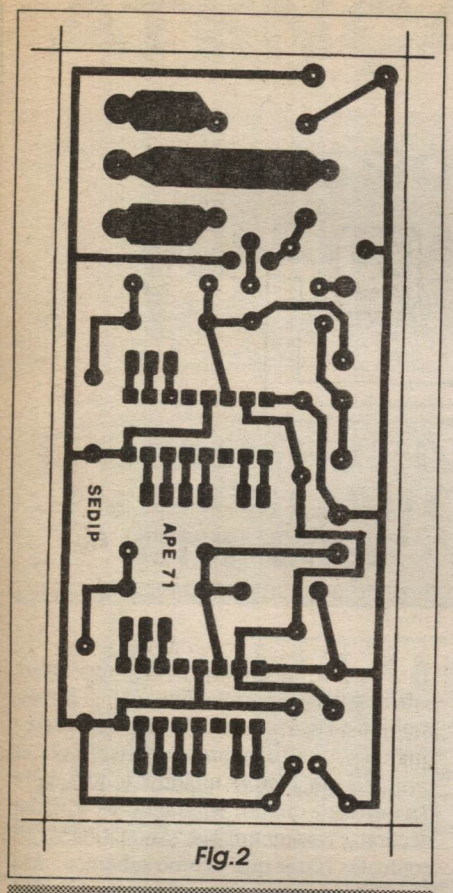


Fig.2

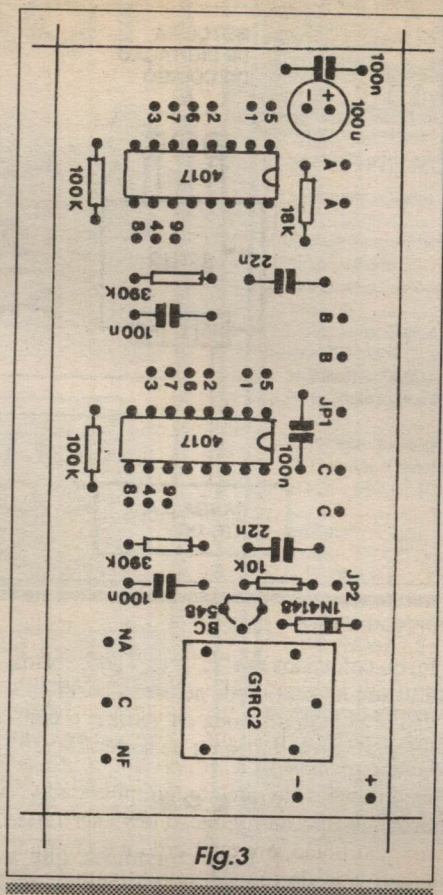


Fig.3

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Não muito pequenino, porém de facílima realização, o impresso é visto na figura pela sua face cobreada, em escala 1:1, com as áreas em negro representado as partes que devem restar metalizadas após a corrosão, e em branco as áreas nas quais a solução de percloreto deve remover a película metálica... Copiar (com carbono), traçar (com decalques ácido-resistentes), corroer, limpar, furar e limpar de novo, são as fases convencionais da confecção, conforme sabem os leitores/hobbystas tarimbados... Os novatos terão que buscar em já distantes edições anteriores de **APE** e do **ABCDE** as instruções específicas para a confecção (nada difícil, garantimos...). O importante mesmo é conferir tudo muito direitinho, ao final, já que nesse tipo de montagem, o sucesso depende *grandemente* da perfeição do impresso...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado não cobreado da placa, com todos os componentes (menos os três *push-butons*) posicionados, merece uma análise mais cuidadosa nesta montagem, principalmente devido à presença de duas *áreas de programação* (a serem efetivadas através dos *jumpers* ***JP1*** e **JP2**, conforme veremos mais adiante...), com o que - aparentemente - *sobram* muitas ilhas/furos sem ligação (isso faz parte do contexto lógico do circuito...). De qualquer modo, os cuidados de sempre com a orientação dos componentes polarizados (no caso os integrados, o transístor, o diodo e o capacitor eletrolítico...), devem ser tomados... Atenção, também, na correta leitura dos valores dos resistores e capacitores comuns (não polarizados...), para que nenhum seja colocado em lugar errado na placa... O relê também tem posição única e certa para ligação, porém como seus terminais assumem uma disposição especial, simplesmente não há como inserí-los erroneamente no impresso (será necessário alargar um pouco os furos correspondentes aos seus terminais - em comparação com os destinados à acomodação das *pernas* dos demais componentes - porque os pinos do relê são mais *taludos*...). Depois de inseridos e soldados todos os componentes, uma verificação final cuidadosa deve ser feita, conferindo-se cada peça, posição, valor, código, polaridade, etc., com o gabarito da figura... Se tudo estiver rigorosamente em ordem (inclusive a qualidade dos pontos de solda, pela face cobreada...), os excessos de terminais, pinos e *pernas* podem ser cortados, deixando a placa preparada para suas poucas conexões externas, e para a programação do desejado código...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - PROGRAMAÇÃO DO CÓDIGO- Ainda vista pela face não cobreada, agora o diagrama traz apenas as ilhas/furos codificadas, destinadas às ligações externas e à programação do código secreto... A alimentação, polarizada, deve ser aplicada aos pontos (+) e (-), de preferência usando a *velha* convenção de fio **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**... A saída de aplicação (contatos de potência) deve ser feita com conectores

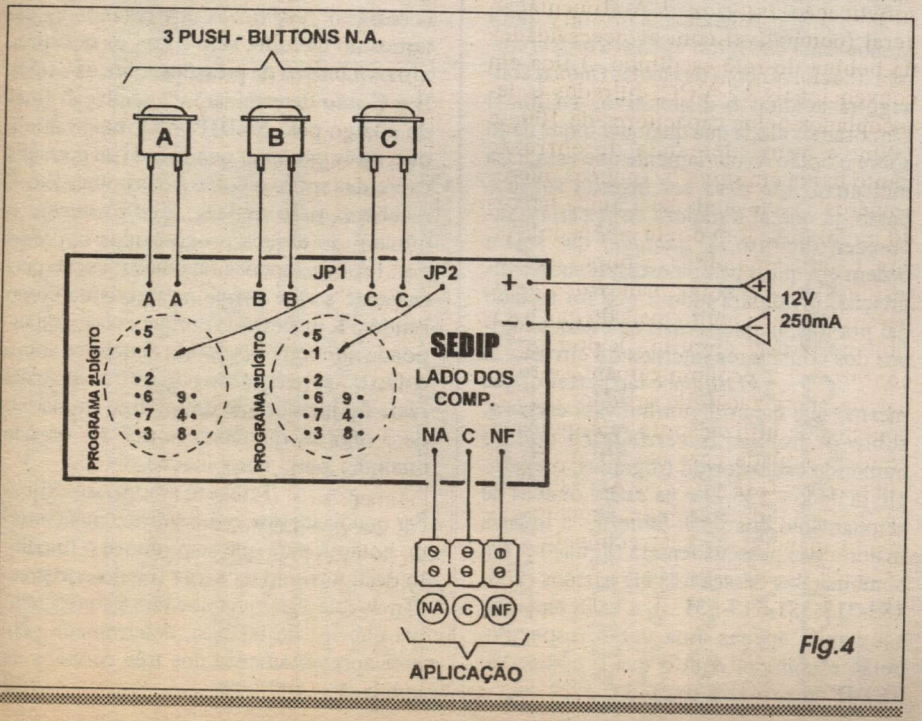


Fig.4

tipo *Sindal* ou equivalentes, ligados aos pontos **NA** (normalmente aberto), **C** (comum) e **NF** (normalmente fechado) da placa. Os três *push-buttons* têm, pela ordem (A-B-C) seus terminais ligados aos pontos **A-A**, **B-B** e **C-C** do impresso (não esquecer de identificar bem os interruptores e os conectores de aplicação, para que não haja dúvidas depois, na hora da instalação e utilização...). O item mais importante, contudo, nas ligações mostradas, refere-se à programação do código, no que diz respeito ao *segundo* e *terceiro* dígito ou algarismo do código... Observar cuidadosamente a área de programação para o *segundo* dígito a cujo *um* dos pontos deve ser levado o *jumper* **JP1**... Fazer o mesmo com a área de programação referente ao *terceiro* dígito escolhendo e ligando a *um* de seus pontos numerados, o *jumper* **JP2**... Lembrar que os números escolhidos nas duas áreas, comporão com o algarimso inicial **1** o número do código final... Se (conforme já exemplificamos duas vezes ao longo do presente artigo...), for escolhido o ponto número **3** na área do segundo dígito, e o ponto número **5** na área do terceiro dígito, então o código definitivo será... **135**... Obviamente que qualquer outra combinação poderá ser facilmente escolhida e implementada, indo numericamente de **111** a **199**... O importante é *não esquecer* a combinação final, caso contrário o circuito terá que ser aberto para identificação *visual* do código, numa eventual *emergência* posterior...

- FIG. 5 - DIAGRAMA BÁSICO DE INSTALAÇÃO/UTILIZAÇÃO - As características lógicas e elétricas dos três contatos disponíveis (e reversíveis) do relê interno do **SEDIP** permitem - na verdade - inúmeras variações aplicativas práticas e funcionais (inclusive com a carga ***desligando*** ao ser inserido o correto código, numa ação reversa com relação às funções básicas do chaveamento...). No arranjo mais óbvio e convencional, contudo, o esquema mostrado deverá ser seguido, caso em que um carga para C.A. (110 ou 220 volts, até 1 KW...) será **ligada** quando o correto código numérico for digitado no tecladinho do **SEDIP**... Para o desligamento da carga, bastará **um** toque sobre o *push-button* A... Voltamos a lembrar que a ordem *real* da disposição dos três botões de digitação **não precisa** ser a mais lógica e aparente (A-B-C, da esquerda para a direita...). Para complicar-se mais as coisas para um eventual *xereta* ou intruso, as posições poderão ser C-B-A, ou A-C-B, B-A-C, B-C-A, C-A-B... Inclusive o arranjo físico dos botões não precisa ficar *em linha*, podendo os três *push-buttons* serem dispostos nos vértices de um imaginário triângulo, ou colocados em "L", etc. Tudo, enfim, é valido no sentido de acrescentar dificuldades a quem pretenda *encontrar* o código, usando de lógica ou de sorte...!

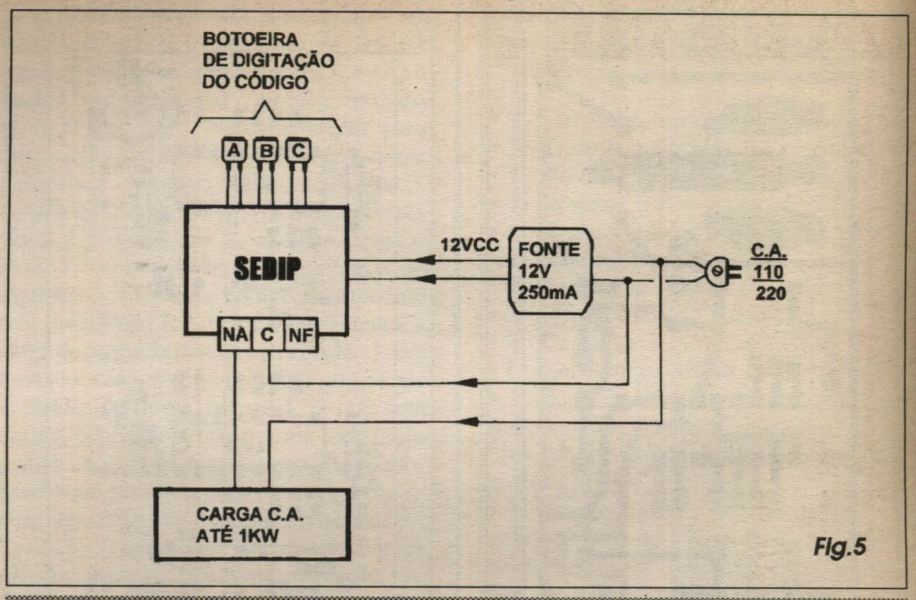


Fig.5

●●●●●

É bom considerar que a maioria das pessoas, pela primeira vez *apresentadas* ao sistema do **SEDIP**, *mesmo* avisadas de que o teclado precisa ser digitado de *acordo com um código*, jamais imaginará que o segredo está, não só na *ordem* em que os botões devem ser acionados, mas também na *quantidade* ou número de digitações a serem feitas em cada botão...!

A tendência natural é que a pessoa tente encontrar apenas a *ordem* correta de acionamento das teclas (*nunca* conseguirá acionar o dispositivo, assim...)! Lembramos ainda que qualquer toque dado sobre o botão A (obviamente que essa letra indicativa *não deve* ser inscrita sobre o botão, já que aí a moleza começaria a favorecer o intruso...), *qualquer* que seja a ordem em que a pessoa está tentando a digitação, invalidará tudo o que foi teclado daí pra trás, já que *zerará* os estados lógicos dos contadores internos do circuito...!

O *truque* é tão perfeito, que mesmo que o caro leitor/hobysta **escreva**, sobre os botões, o ***verdadeiro*** código numérico estabelecido (digamos, o exemplo já dado - **135**...) e na ***exata* ordem** de acionamento dos *push-buttons*, a imensa maioria das pessoas tentará digitações em combinações desses três algarismos (**135-153-315-351-513-531**...), a cada tentativa acionando apenas uma vez o respectivo botão escolhido, com o que o código do **SEDIP** *jamais* será rompido...!

Apenas **você**, caro leitor, saberá aplicar a correta digitação...! E mesmo que o faça *sob os olhos* de uma pessoa qualquer, muito improvavelmente ela se lembrará de *contar* quantos toques você dá em cada botão, limitando-se a tentar decorar a *ordem* em que são acionados os controles (fator que - como sabemos - não é suficiente para o rompimento do código...)!

Um comentário final: o *primeiro* algarismo do código numérico, na verdade não é necessariamente o... **1**, uma vez que *qualquer* que seja a quantidade de toques dados sobre o respectivo *primeiro* botão (*push-button* A, identificado nos diagramas...), promoverá o necessário *zeramento* dos contadores internos do circuito, sem o que os dois próximos *números* de pressões sobre os botões B e C *não* determinarão a aceitação final do código pelo **SEDIP**...! O importante é que, **após** *qualquer* quantidade de pressões exercidas sobre o botão A, os botões B e C recebam, **pela ordem**, *rigorosamente* o número de toques programados no código...! Assim, apenas fazemos menção permanente a esse *primeiro* algarismo como sendo o **1**, justamente porque essa é a quantidade *mínima* obrigatória de toques sobre o dito botão, e também porque é muito mais fácil de memorizar um código numérico de 3 dígitos, que comece por **1**, do que qualquer outra combinação...

Também é bom não esquecer que basta **um** toque sobre o mencionado botão A para que se promova o imediato desligamento da carga (ou desenergização do relê, qualquer que seja a consequência elétrica de tal fato, determinada pelo *real* aproveitamento dos três contatos de aplicação...). ■

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas aos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço, editorial. Escrevam para:

"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

Embora considerando mínimas as esperanças de resposta, já que o silêncio foi o que obtive em consultas anteriores (a última das quais em 29/08/94, confirmada em 05/12/94, sem atendimento até o presente momento...), gostaria de comunicar que a minha montagem do ***APARELHO DE SURDEZ (ASUR)****, publicado em* ***APE 66****, não deu o esperado resultado... Realizei duas montagens, sendo que na primeira tentei miniaturizar ainda mais o* lay out... *Entretanto, nenhuma das duas funcionou...! Peço que me ajudem no sentido de descobrir* onde *ou* em que *eu poderia ter cometido alguma falha... Peço encarecidamente que não atirem ao lixo a presente cartinha (o que deve ter acontecido com as anteriores...) pois pretendo ajudar - com a montagem do* ***ASUR*** *- uma pessoa surda...! Fico no aguardo, enquanto mando minhas cordiais saudações... - José Ubiratan Bezerra - Fortaleza - CE*

Primeiro algumas explicações, Bira: pela data de hoje (dia em que você está lendo, na sua **APE** a presente resposta...) deve dar pra você sentir o *tamanho* da **inevitável** demora na resposta de uma carta enviada para a Revista (são, no mínimo, *alguns mêses*...). E não é só esse o problema do qual não se pode fugir: das centenas de cartas recebidas todo mês, apenas algumas (tipicamente de 3 a 6, dependendo da extensão dos assuntos tratados...) **podem**, efetivamente ser respondidas aqui pelo **CORREIO TÉCNICO**...! É uma situação que, embora *chata*, não apresenta uma saída prática (pelo menos no momento, já que está sendo estudada a criação de um BBS, para comunicação direta - incluindo respostas a consultas genéricas - com os leitores/hobbystas, *micreiros* ou não...): muitos dos leitores que escrevem, infelizmente ficam - mesmo - *sem resposta*, e os que tem a felicidade de serem atendidos, inevitavelmente devem esperar um bom tempo... Suas cartas anteriores não foram respondidas por uma série de motivos: ou não foram pré-selecionadas pela equipe que faz a avaliação inicial da correspondência recebida (naturalmente que para cada remetente, a *sua* carta é sempre a *mais importante de todas*, mas nem sempre essa mesma avaliação é feita pela pessoa encarregada da recepção e seleção, aqui na KAPROM - EDITORA...), ou, por uma questão de cronograma: chegaram *depois* de outras cartas já terem sido selecionadas para resposta nos números de **APE** dos mêses mais próximos à data do envio...! Muito bem... Agora que já nos justificamos (você, como leitor/hobbysta *juramentado*, já devia estar *careca* de saber desses problemas, e também devia compreender os motivos e razões apresentados...), vamos à resposta da sua última carta (selecionada porque abrangeu assunto abordado *também* por alguns outros leitores, que encontraram problema semelhante, senão...). Para solucionar o problema de funcionamento do **ASUR (APE 66)**, considere as alterações propostas nas figuras **A** e **B**... Na primeira (**FIG. A** -observar região indicada pela seta...) veja a alteração no esquema básico do circuito (referente à **FIG. 1 - PÁG. 19 - APE 66**), com o *trim-pot* que controla o ganho tomando sua realimentação *não* diretamente da saída para fone, mas sim do pino de saída do 741 (**6**).

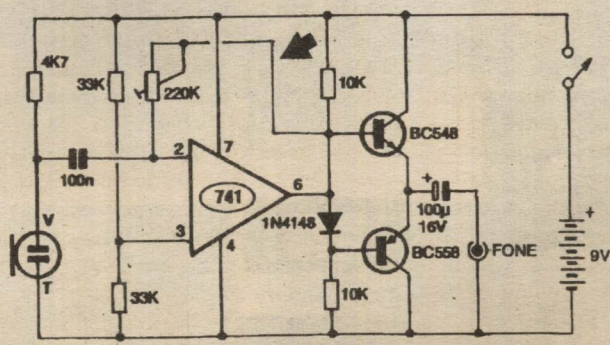


FIG. 1
PÁG. 19
APE 66

A

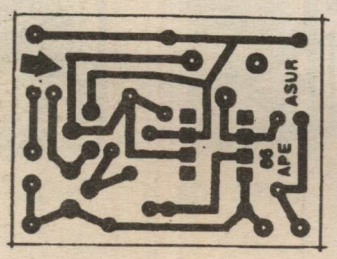


FIG. 2
PÁG. 20
APE 66

B

Observar que tal modificação exigirá também uma pequena alteração no *lay out* do circuito impresso específico (**FIG. B** - região indicada pela seta) que, por ser pequena, permitirá o aproveitamento da plaquinha que você já confeccionou, sem problemas (é uma *raspadinha* aqui, e um pequeno *jumper* ali, ambas as operações podendo ser feitas totalmente pelo lado *de baixo* da placa, face cobreada...), sendo que a retificação ora publicada refere-se à **FIG. 2 - PÁG. 20 - APE 66**... Lembramos que o diagrama original do *chapeado* da montagem do **ASUR** (**FIG. 4 - PÁG. 20 - APE 66**) permanece **inalterado**, com aproveitamento total dos componentes já soldados (e que nem precisarão ser removidos da placa, para a alteração ora sugerida...).Com as modificações mostradas, o circuito deverá atuar conforme descrito no artigo original... Fazemos votos que realmente tudo saia conforme você espera, e que a tal pessoa surda possa - efetivamente - ser ajudada pela utilização do projeto (já que era essa a nossa principal intenção, quando publicamos o **ASUR**...). Ah! Só para lembrar, jogar cartas *no lixo* realmente não é o nosso estilo, caro Bira...! Esteja absolutamente seguro que nosso respeito para com os leitores/hobbystas (mesmo os mais *ranzinzas* e pouco compreensivos...) é total...! Mesmo as cartas *não respondidas* (infelizmente, a maioria...) são *todas* cadastradas no nosso sistema computadorizado, garantindo - no mínimo - a identificação do remetente como um companheiro assíduo da Revista...! Não fique bravinho com a gente...! Um abraço, e disponha do **CORREIO**, quando precisar (mas *dentro* das limitações expostas no início da presente resposta, está claro...?).

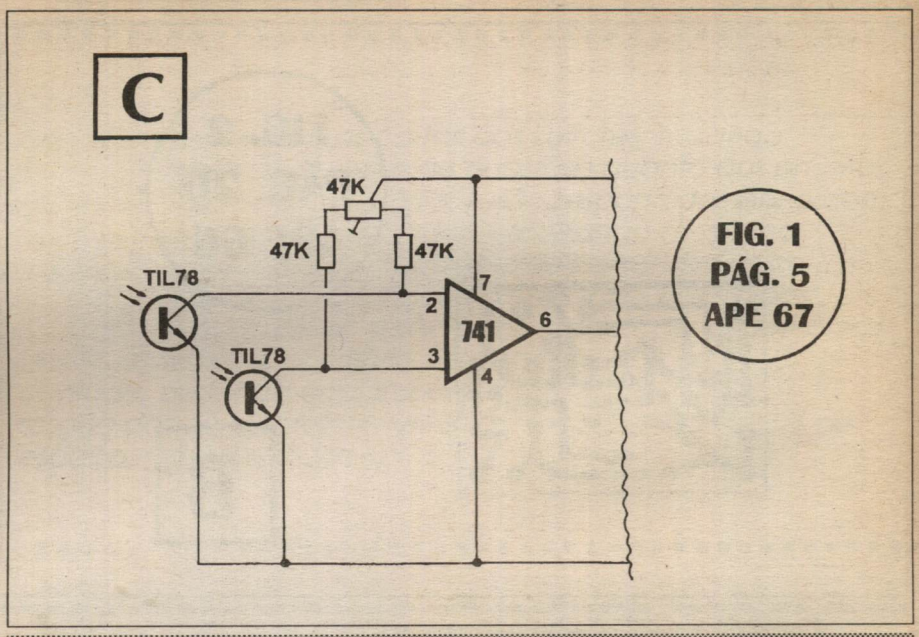
Sou ardoroso, fanático apreciador de ***APE*** *e possuo toda a coleção, sem faltar um único exemplar... Igual a muitos dos colegas leitores, praticamente tudo o que hoje sei sobre eletrônica prática (e também uma boa dose de teoria...), aprendi com vocês, pelo que serei eternamente agradecido... Estou gostando muito da seção que surgiu no último ano de publicação, tratando especificamente de computadores (****ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA****), sempre no estilo inconfundível da Revista, trazendo assuntos aparentemente complexos numa linguagem clara, direta, sem frescuras, ao alcance do entendimento de qualquer interessado...! Mas confesso que me bateu um certo medo de que, com a evolução do tema INFORMÁTICA,* ***APE*** *acabe (como já tenho visto em outras publicações do gênero, nacionais e estrangeiras...) virando uma revista só para* micreiro, *terminando por* esquecer *da gente, os verdadeiros e eternos* ***hobbystas de eletrônica pura****, nós que adoramos as montagens de circuitinhos úteis, práticos, diferentes, inventivos, nascidos nessa verdadeira* maternidade de idéias *que é a nossa publicação preferida! Assim, ao mesmo tempo em que quero dar a vocês os meus parabéns pelo excelente conteúdo geral da Revista (*incluindo - *como disse - a seção de INFORMÁTICA...), peço que nunca abandonem o espírito de atendimento ao verdadeiro hobbystas de eletrônica (ainda que acompanhando - como é inevitável - os novos tempos da tecnologia...). A propósito: que tal* separar *a ótima seção* ***ABC DO PC****, transformando-a numa Revista específica, só sobre INFORMÁTICA, mas obviamente mantendo* ***APE*** exatamente *do jeitinho que sempre foi...? - Ricardo P. Gomes - Campo Grande - MS*

Pode *ficar frio*, Ricardo, que **APE** não perderá o espírito e a *filosofia* de ser uma Revista basicamente dirigida para o **hobbysta de eletrônica**, geral, prática e abrangente...! Entretanto, como você mesmo bem notou e concordou, não se pode fugir - atualmente - da enorme importância que a INFORMÁTICA tem assumido no dia-a-dia de todas as pessoas, em todos os sentidos (inclusive, é claro, dentro da própria evolução do hobby eletrônico...). Foi por essa única razão (porque estamos sempre atentos às reais necessidades e *vontades* do nosso universo/leitor...) que a Seção **ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA** foi imaginada, nasceu, cresceu e prosperou...! Tanto que tem leitores que nos escrevem pedindo (meio *ao contrário* com relação ao seu... *medo*...) que inflemos a seção, mesmo em detrimento das matérias tradicionais, montagens de circuitos genéricos e *cursinho* do **ABCDE**...! Esteja certo de que compartilhamos totalmente das suas idéias, inclusive no que diz respeito à eventual *emancipação* do **ABC DO PC**, na forma de uma Revista independente e específica...! Isso **está**, certamente, nos nossos planos, já há alguns mêses... Entretanto, fatores que fogem ao controle ou vontade direta da Equipe de criação, técnicos, redatores e colaboradores diretos, têm postergado um pouco a concretização dessa idéia (*pra variar*, note que somos absolutamente sinceros com vocês, leitores, *mesmo* em assuntos quanto aos quais uma Editora ou uma Revista *normais* preferem *esconder* ou não comentar...). Reafirmamos, contudo: em nenhuma hipótese *traìremos* o companheirismo e a absoluta fidelidade que vocês nos dedicam, assim como também não o faríamos com os leitores *micreiros* que se interessam mais fortemente pelo assunto INFORMÁTICA, já devidamente *conquistados* pelo **ABC DO PC**... Só motivos de força absolutamente *maior* poderiam desviar nossas rotas e - nesse caso - preferiríamos honrosamente... *afundar com o navio*, do que deixar vocês se debatendo sozinhos, na água...! É uma questão de idealismo, mesmo, acreditem ou não os mais céticos entre vocês...! A propósito, a turma aqui gostou muito do termo ***maternidade*** **de idéias** que você usou... Aliás, no momento, tem dois projetistas em *trabalhos de parto* aqui, com o *obstetra-mor* (mestre Bêda Marques...) gritando nas orelhas deles: "- *Relaxa... respira fundo... faz força... relaxa... respira fundo... faz força...*".

Achei interessantíssima a idéia da ***PIPOQUEIRA MALUCA E ZOIÚDA****, mostrada em* ***APE 67****...! Fazendo uma inventário na minha sucata e no meu estoque de peças*

e componentes, encontrei praticamente tudo o que é necessário para a montagem, menos os dois LDRs (os que eu tinha já foram aplicados em projetos que realizei anteriormente, também publicados em **APE**...). *Como a situação de* grana *não está muito folgada para mim (estudante, fazendo cursinho, já viu, né...?). Tenho alguns foto transístores (aqueles que parecem pequenos LEDs redondos de 3 mm, em encapsulamento branco transparente, e que devem ser TIL78...) e gostaria de saber se eles não podem ser usados no circuito, em substituição so LDRs, ainda que precisando fazer algumas pequenas alterações (não se for muito complicado, pois não tenho prática para* leiautar *a placa de impresso de novo, além de ser muito preguiçoso quanto a esses trabalhos...). Mando um abraço para todos de* **APE**, *e também para os colegas leitores/hobbystas... - Ivo C. Barros - Ribeirão Preto - SP.*

Você, Ivo, é o típico leitor/hobbysta que acompanha **APE**, lutando com os mesmos problemas que o restante da turma enfrenta...! Conhecemos muito bem a vida, o dia-a-dia dos nossos amigos, mesmo porque todos aqui já foram (e todos ainda o são...) apaixonados (e financeiramente desprovidos...) hobbystas, juntando os *trocadinhos* para poder comprar as peças e realizar as montagens... Você pode fazer uma experiência de substituição dos LDRs originalmente indicados na montagem da **PIPOMAZ**, por foto-transístores tipo TIL78 ou equivalentes, seguindo as modificações mostradas no esqueminha da **FIG. C** (que se refere à **FIG. 1 - PÁG. 5 - APE 67**). Observar que além do cuidado de ligar corretamente os dois foto-transístores (uma vez que eles são *polarizados*, e os LDRs originais *não*...), terão que ser modificados os valores dos dois resistores fixos anexos (dos originais, 10K, para 47K...) e também do *trim-pot* de ajuste do *equilíbrio* (do original, 10K, também para 47K...). As alterações não exigirão nenhuma mudança no *lay out* da placa de circuito impresso do circuito (originalmente na **FIG. 2 - PÁG. 6 - APE 67**), e até mesmo o *chapeado* (original na **FIG. 3 - PÁG. 6 - APE 67**) poderá ser seguida à risca, considerando apenas a modificação dos valores dos três componentes indicados na **FIG. C**... Por uma questão de impedâncias e níveis, pode ser que o arranjo não fique tão sensível quanto o era o módulo original, com LDRs, mas acreditamos que deve ser possível adequar os ajustes (incluindo o de *sensibilidade*, via *trim-pot* de 220K original...) e as condições de luminosidade ambiente, de modo a proporcionar o correto funcionamento da **PIPOQUEIRA**



MALUCA E ZOIÚDA... Se você tiver, aí no seu estoque, um integrado CA3140 (amplificador operacional com entrada FET, porém equivalente pino a pino e em funcionamento geral, ao 741...), experimente utilizá-lo no lugar do 741 original, o que poderá ajudar em termos de ganho e estabilidade geral do circuito, a partir das modificações propostas... Se der qualquer *galho*, ou se as coisas não andarem conforme previsto, escreva-nos novamente, descrevendo suas experimentações e modificações, para tentarmos um novo caminho, tecnicamente viável, e economicamente aceitável para o seu *bolso furado*...

●●●●●

Sou leitor de **APE** *desde o número* **60** *e tenho gostado muito das montagens e projetos (antes eu acompanhava outra revista do gênero, mas que desvirtuou muito, por isso deixei de acompanhar...). Recentemente, um amigo trouxe do Paraguai um chaveiro que* responde *a um assovio da pessoa (assoviando de volta...) e imaginei se não seria possível uma montagem eletrônica com funcionamento parecido, mesmo que fique um pouco maior, já que o dito chaveirinho* (estuprei *o dito cujo para descobrir...) usa um* chip *único e específico, que obviamente não pode ser encontrado por aqui, nas lojas... Fica como sugestão para projeto a ser publicado num dos próximos números de* **APE**... *Maurílio Campos - Belo Horizonte - MG.*

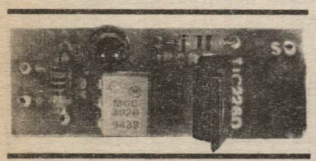
No já *arqueológico* número **2** de **APE**, publicado *trocentos anos* atrás, você encontra o projeto do **ROBÔ RESPONDEDOR**, capaz de fazer exatamente o que o tal chaveirinho faz, Maurílio...! Logicamente que - como você previu - o tamanho da montagem fica maior do que a placa do chaveiro, coisa muito específica, com *chip* dedicado e *design* industrial visando grande miniaturização, essas tranqueirinhas que os taiwaneses produzem aos *porrilhões* só pra brasileiro bobo ir comprar no Paraguai (é o *famoso MERCOSUL*, caso você não tenha percebido...). Para adquirir o dito número **2** de **APE**, utilize o cupom específico para solicitação de exemplares atrasados (está por aí, em outra parte da presente Revista...), ou entre em contato direto com a Editora KAPROM, pelo telefone indicado no Expediente (primeira página de **APE**...). Seja benvindo à turma, e obrigado pela escolha, optando por **APE** em substituição à *outra* revista (*desvirtuou*, hein...!?). ■



MONTAGEM

378

(CIRCUITO MINI-MAX) STROBO POTENTE E BARATA



BEM DENTRO DA FILOSOFIA DOS PROJETOS CLASSIFICADOS COMO MINI-MAX (MÍNIMO DE PEÇAS, COMPLEXIDADE E CUSTO, PARA UM MÁXIMO DE VALIDADE, DESEMPENHO, POTÊNCIA...), A MONTAGEM DA ***STROBO POTENTE E BARATA*** *(SPOB) BASEIA-SE EM APENAS CINCO COMPONENTES, ACONDICIONADOS NUMA MINÚSCULA PLAQUETA, DE ALGUNS CENTÍMETROS QUADRADOS E, AINDA ASSIM, PODENDO CONTROLAR FACILMENTE UMA OU MAIS LÂMPADAS INCANDESCENTES, TOTALIZANDO UM MÁXIMO DE 400W SOB 110 VCA, OU 800W SOB 220 VCA! O PEQUENINO (E POTENTE...) CIRCUITO DA SPOB É CAPAZ DE FAZER LAMPEJAR (PISCAR) A(S) LÂMPADA(S) CONTROLADA(S) SOB UM REGIME FIXO DE APROXIMADAMENTE 3 Hz E REQUER, PARA SÍ PRÓPRIO, ALIMENTAÇÃO C.C. DENTRO DE GAMA BASTANTE FLEXÍVEL (NA VERDADE QUALQUER TENSÃO IGUAL OU MAIOR DO QUE 6,7 VCC...!), E SOB CORRENTE IRRISÓRIA (MENOS DO QUE 50 mA...!), COM O QUE PODE SER ALIMENTADO POR PILHAS, BATERIA, PEQUENAS FONTES, ETC., SEM O MENOR PROBLEMA...! ALÉM DA SUA NATURAL SIMPLICIDADE E FACILIDADE NA MONTAGEM, O CIRCUITO É DE INSTALAÇÃO EXTREMAMENTE ÓBVIA E DIRETA, PODENDO SER ACOPLADO COM GRANDE NATURALIDADE A LÂMPADAS EVENTUALMENTE JÁ INSTALADAS NO LOCAL (O QUE FACILITA E VERSATILIZA MUITO SUAS APLICAÇÕES PRÁTICAS...)! ANTES DE MONTAR, LEIAM COM ATENÇÃO TODO O PRESENTE ARTIGO, OBSERVEM AS ILUSTRAÇÕES E ACOMPANHEM O TEXTO, VERIFICANDO ENTÃO SE NÃO TEMOS RAZÃO EM ADJETIVAR TÃO FAVORAVELMENTE ESSE FANTÁSTICO MINI-CIRCUITO!*

UM LAMPEJADOR (STROBO) DE POTÊNCIA, COM MENOS DE MEIA DÚZIA DE COMPONENTES...!

Os leitores/hobbysta assíduos já conhecem muito bem o *espírito* dos CIRCUITOS **MINI-MAX** que, de vez em quando, são mostrados com todos os detalhes práticos de montagem, aqui em **APE**... Em síntese, a idéia é: obter o **má-ximo** a partir do **mínimo**...! A **SPOB** é, sem dúvida, representante legítimo dessa categoria especial de projetos, primeiro pela sua extrema simplicidade (5 componentes, nada mais...!) e segundo pela sua efetiva potência e absoluta praticidade no uso...!

Destina-se, o circuito, a controlar uma ou mais lâmpadas incandescentes comuns, totalizando *wattagens* de até 400W (em 110 VCA), ou de até 800W (em 220 VCA), fazendo-as piscar sob uma frequência fixa de aproximadamente 3 Hz (três fortes lampejos a cada segundo...), com todas as possíveis aplicações que o caro leitor/hobbysta já deve ter imaginado...! Sendo um circuito totalmente em estado sólido, sem relês, sem partes móveis, sua durabilidade pode ser estimada como *muito longa* (desde que - obviamente - usado dentro dos parâmetros aqui descritos...). Um dos pontos fortes do circuito é ainda a sua extrema simplicidade de instalação, já que - além da alimentação (falaremos sobre isso mais adiante...) - requer apenas duas ligações aos terminais de interruptor de uma eventual lâmpada *já instalada*, facilitando enormemente as coisas...! Nada impede, porém, que arranjos específicos e independentes de lâmpadas a serem controladas sejam elaborados (daremos sugestões e detalhes práticos...).

Os requisitos de alimentação do *circuitico* são tão modestos quanto o seu tamanho e a sua restrita quantidade de componentes: precisa de não mais do que uns 50 mA, sob C.C., em tensão *qualquer*, igual ou superior a 6,7 volts... Assim, pilhas, bateria, fontezinhas, etc, podem confortavelmente energizar o dispositivo, sob um custo operacional extremamente baixo...! Um único e barato componente do circuito (um resistor...) deve ter seu valor adequado à tensão de alimentação C.C., fator de fácil determinação através de um cálculo simples que explicaremos... Mais uma coisinha: o circuito básico poderá operar no controle de lâmpadas normalmente alimentadas pela C.A. local, de 110 ou 220 volts, porém também com a adequação do código de *um* dos componentes (acoplador óptico), conforme detalhes dados igualmente no decorrer da presente matéria...!

Extremamente barato e versátil, além de facílimo de montar, instalar e usar (nenhum tipo de ajuste ou calibração), o circuito da **SPOB** é um verdadeiro *achado* para múltiplas aplicações práticas que o caro leitor/hobbysta não terá a menor dificuldade em *descobrir*...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - A extrema simplificação do circuito se deve ao melhor aproveitamento das características e parametros de três componentes ativos arranjados num conjunto pouco ortodoxo - porém funcional: no centro do circuito temos um acoplador óptico do tipo MOC3010 (para 110 VCA) ou MOC3020 (para 220 VCA), que internamente apresenta, entre seus terminais **1** e **2**, um LED infra-vermelho (**anodo** ao pino **1** e **catodo** ao pino **2**...). Este LED interno, quando energizado, aciona um foto-DIAC (tam-

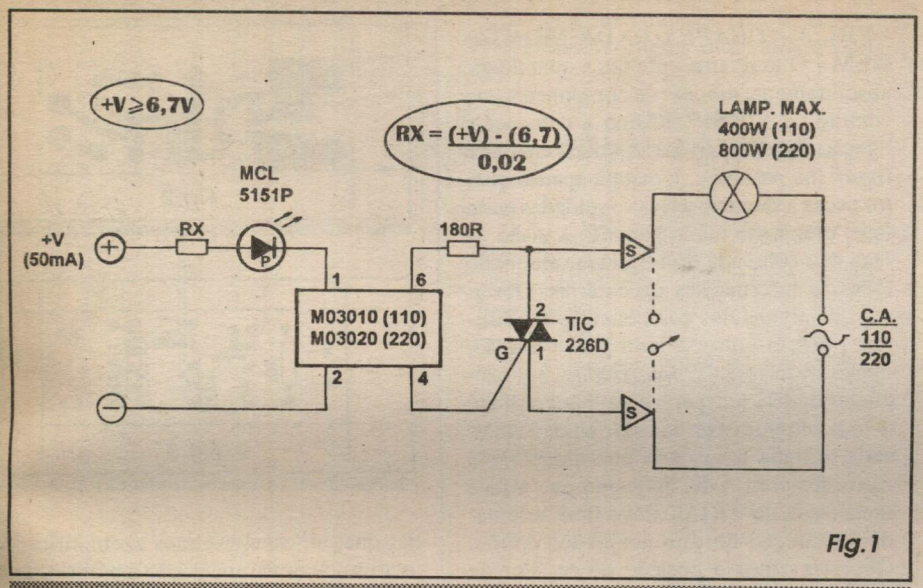


Fig. 1

bém interno), cujos terminais sobressaem nos pinos **6** e **4** do componente... Este, o MOC30X0, apresenta-se em encapsulamento DIL convencional, de 6 *pernas*, parecendo um pequeno integrado (um pouco menor do que um 741 ou um 555, devido ao número reduzido de pinos, apenas 3 de cada lado do componente...). O DIAC interno, no circuito da **SPOB**, é usado para chavear a polarização do terminal de *gate* (**G**) de um tiristor de potência, para C.A., o TRIAC TIC226D que, por sua vez, é capaz de controlar (sem a necessidade de dissipadores, no caso...) potências de até 400W em 110 VCA, ou até 800W em 220 VCA. Um resistor de 180R estabelece o correto valor de polarização/limitação para o DIAC interno ao MOC... Para que o dito DIAC interno (um foto-DIAC, conforme já mencionado...) possa permitir a passagem de suficente polarização para o TRIAC externo, o LED infra-vermelho disposto entre os pinos **1** e **2** do MOC deve *acender* ou ser energizado de modo a emitir a sua radiação luminosa... Optamos então por um engenhoso sistema de acionamento intermitente do dito LED interno (*truque* já utilizado em outras montagens anteriormente mostradas em **APE**...), simplesmente *seriando* o dito cujo com um LED externo, do tipo pisca-pisca (MCL5151P), incluindo na *fila* um resistor limitador, **Rx**, cujo valor deverá ser calculado em função da real tensão C.C. de alimentação dessa parte do circuito. É bom lembrar que, pelos parâmetros do MCL5151P e do LED interno ao MOC, a tensão C.C. de alimentação não deve ser inferior a 6,7 V... Entretanto, *qualquer* valor igual ou superior a tal limite poderá ser aplicado, calculando-se **Rx** pela fórmula mostrada junto ao diagrama, na qual o valor do resistor é diretamente obtido em *ohms*, **+V** é o valor (em volts) da tensão C.C. disponível, e **6,7** e **0,02** são constantes... Tensões padronizadas em C.C., como 9 ou 12 volts, se prestarão perfeitamente (ou qualquer outra, dentro do indicado limite mínimo, conforme já explicado...), desde que fornecidas sob um regime de corrente de uns 50 mA (coisa pouca, já que a demanda dos dois LEDs *seriados* é baixa...). Lembrar que a frequência de *piscagem* do MCL5151P é fixa, em torno de 3 Hz, e que assim inevitavelmente será *esse* o andamento do efeito, no que diz respeito à saída de potência... Falando em *saída de potência*, na verdade os terminais **S-S** do **SPOB** atuam como os polos de um interruptor normal, controlando a(s) lâmpada(s) incandescentes a serem controladas... Dessa forma, conforme sugere o próprio diagrama, se o dispositivo for usado para controlar uma lâmpada já instalada no local, basta ligar os ditos pontos **S-S** aos próprios terminais originais do interruptor que normalmente *liga-desliga* a tal lâmpada...!

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - As dimensões da plaquinha são tão restritas que mesmo uma tirinha, uma sobra qualquer de fenolite cobreado, aí jogada pela *sucata* do caro leitor/hobbysta, servirá...! Em último caso, retalhos de fenolite são vendidos a preço irrisório, nos *pacotões de ofertas* de muitas lojas... O diagrama mostra a face cobreada da plaquinha, com as áreas em negro representando as partes que restam metalizadas após a corrosão (e que devem, portanto, ser previamente protegidas com decalques ácido-resistentes...), tudo em tamanho natural (escala 1:1). Mesmo quem nunca antes *criou a coragem* de realizar uma plaquinha, não encontrará dificuldades em confeccionar o impresso da **SPOB**, na sua incrível simplicidade! Basta seguir as orientaçãoes já dadas em artigos específicos anteriores, aqui mesmo em **APE** (e no **ABCDE**), além de observar as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, onde importantes orientações e subsídios práticos são permanentemente dados para o bom aproveitamento dessa técnica de construção e montagem dos circuitos... Apesar da simplicidade e pequeno tamanho, a conferência final na placa é... obrigatória, lembrem-se (corrigindo-se eventuais defeitinhos encontrados, *antes* de começar a inserir e soldar os componentes...).

LISTA DE PEÇAS

- 1 - TRIAC TIC226D (8 A x 400 V)
- 1 - Acoplador óptico com foto-DIAC, tipo MOC3010 (só para rede de 110 VCA)
- 1 - Acoplador óptico com foto-DIAC, tipo MOC3020 (só para rede de 220 VCA)
- 1 - LED *pisca*, tipo MCL5151P (vermelho, redondo, 5 mm)
- 1 - Resistor 180R x 1/4W
- 1 - Resistor (**Rx**) com valor calculado em função da tensão C.C. de alimentação do circuitinho (VER TEXTO, FÓRMULAS E DIAGRAMAS)
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (4,1 x 1,5 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H, mini ou micro)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - ALIMENTAÇÃO - Conforme explicado, em qualquer tensão C.C. a partir de 6,7 V podendo ficar nos típicos valores de 9 ou 12 volts (sob 50 mA). Pilhas, bateria, fontezinhas ligadas à C.A., etc., poderão ser utilizadas sem problemas (lembrar da adequação obrigatória do valor de **Rx**).
- 1 - Caixa para abrigar a montagem (VER SUGESTÃO AO FINAL), com dimensões que dependerão do *container* incluir (ou não...) as eventuais pilhas, bateria ou fonte, internamente... No varejo especializado existem diversos modelos de caixas padronizadas plásticas bastante apropriadas para a função...

LINHA GERAL DE COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E COMÉRCIO

DISTRIBUIDOR: DATA-EX
TRIMPOT PRECISÃO-LEDS
- DISPLAYS

DISTRIBUIMOS PARA TODO TERRITÓRIO NACIONAL

UNIX COMERCIAL ELETRÔNICA

FONES: (011) 221-8038
222-5518 · 222-1033
TEL/FAX:(011)222-5559

Rua dos Gusmões, 353 - 5º and. conj.56 - Santa Efigênia - São Paulo-SP - CEP 01212-000

DA REVISTA PARA A PLACA EM 10 MINUTOS.

Faça placas de circuito impresso com qualidade industrial. Com nosso curso, você recebe todo material fotoquimíco.
Método fotográfico.
Suporte a usuários de computador.
Método consagrado nos EUA.
Protótipos ou Produção.
Indepêndencia total, baixo custo.

Com fita de vídeo

TECNO-TRACE
(011) 405-1169

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O diagrama enfatiza a quantidade absolutamente *mínima* de componentes no circuito da **SPOB**...! Como a colocação/ligação do LED *pisca* é abordada em outra figura (na próxima...), restam apenas *quatro* peças a serem inseridas e soldadas nesta fase, usando-se como gabarito a visão da face não cobreada do impresso, incluindo todas as informações necessárias. Observar que alguns dos componentes apresentam posição única e certa para inserção/ligação (são as peças *polarizadas*...): o acoplador óptico, que parece um integradinho de 6 *pernas*, deve ter sua extremidade marcada voltada para os pontos periféricos marcados com **A-K**, enquanto que a face metalizada do TRIAC deve ficar orientada na direção do dito acoplador óptico. Observar ainda a posição do resistor de 180R (não polarizado) e de **Rx** (também não polarizado). Não esquecer das adequações do código do acoplador óptico (em função da tensão presente na rede C.A. local) e do valor de **Rx** (em função da real tensão de alimentação C.C. utilizada...). Conferir bem as posições, códigos e valores (bem como a qualidade dos pontos de solda, pela *outra* face da plaquinha...), antes de dar-se por satisfeito e finalmente cortar as sobras dos terminais, pela face cobreada do impresso...

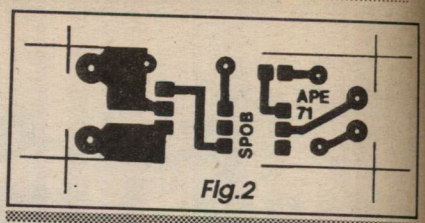


Fig.2

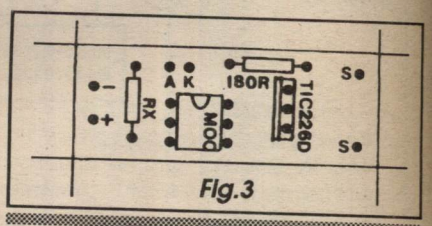


Fig.3

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA / SUGESTÃO PARA INSTALAÇÃO FINAL - A face da placa mostrada na figura ainda é a *não cobreada*, mas agora com as indicações visuais das conexões externas (da placa *para fora*...). Observar as ligações aos terminais do LED *pisca-pisca* (os terminais são polarizados, e não podem ser ligados invertidos...) aos respectivos pontos **A** e **K** da plaquinha, verificar as conexões entre as saídas de potência, pontos **S-S** e o circuito da lâmpada/C.A./interruptor e, finalmente, notar as ligações da alimentação (também polarizadas), incluindo a presença de um pequeno interruptor geral do circuito... Notar que, no caso, estamos exemplificando o arranjo com alimentação a partir de uma bateriazinha de 9 V, condição em que o valor de **Rx** poderá ser fixado em 100R (ou 120R...), parâmetros comerciais mais próximos do encontrado matematicamente com a fórmula já dada... Aos principiantes, que eventualmente ainda encontrem dificuldades na identificação de terminais e valores de componentes, recomendamos consultar o **TABELÃO APE** (encartado em toda edição, sempre junto às já citadas **INSTRUÇÕES GERAIS**...).

TESTES E VERIFICAÇÕES...

Ainda antes de conectar o circuitinho ao setor de potência (lâmpada controlada e ramal de C.A., via pontos **S-S**...), é possível efetuar-se um teste inicial do setor de baixa tensão, simplesmente aplicando-se a alimentação C.C. (no caso do exemplo, 9 volts) e ligando-se o interruptor geral... Se tudo estiver correto, *nesse lado* do circuito, o LED *pisca* deverá lampejar nitidamente, à razão de três vezes por segundo, aproximadamente... Se o MCL5151P *não piscar*, verificar se não ocorreu inversão dos seus terminais, ou inversão da polaridade de alimentação C.C., ou se ainda **Rx** não está com valor erroneamente elevado...

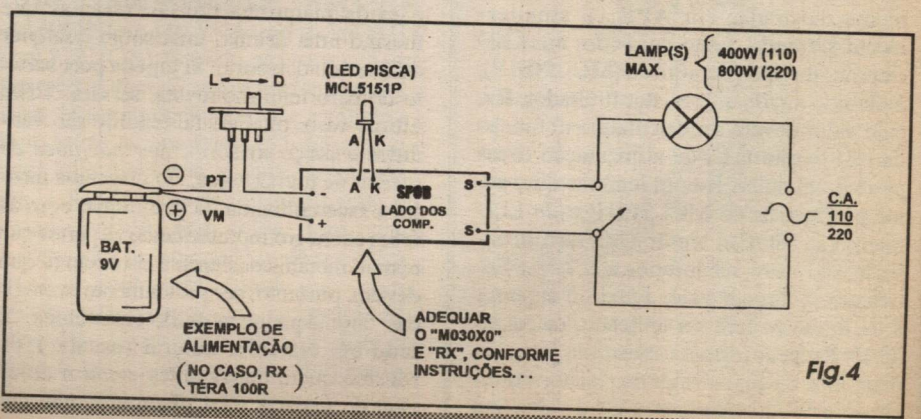


Fig.4

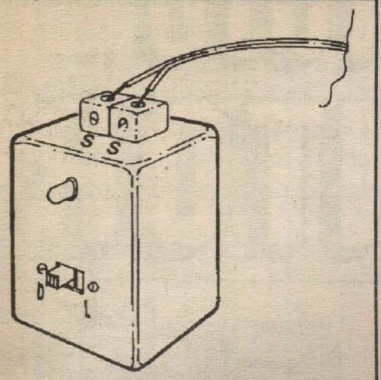


Fig.5

Verificada essa parte do funcionamento, o circuito poderá então ser acoplado ao setor de potência, simplesmente conectando-se seus pontos **S-S** aos terminais do interruptor que normalmente controla a lâmpada a ser comandada... **ATENÇÃO: não esquecer de DESLIGAR a energia C.A. do local/ramal ao efetuar tais conexões, prevenindo *choques* e acidentes que podem ser até *fatais*, sob determinadas circunstâncias!** *Respeito* às tensões e potências elevadas é uma atitude de inteligência e uma questão de segurança e... *sobrevivência*...! Assegurando-se que o acoplador óptico do circuito está com seu código adequado à tensão da rede C.A. local, e que os parâmetros da(s) lâmpada(s) controlada(s) estão dentro dos indicados limites, é só ligar a alimentação C.C. da **SPOB** e observar o acionamento do pisca-pisca de potência, na mesma *velocidade* de 3 Hz determinada pela frequência básica do LED *pisca*...!

- FIG. 5 - SUGESTÃO PARA CAIXA DO CIRCUITINHO... - São muitas as possibilidades práticas e estéticas para o encapsulamento do circuito... A figura mostra *uma* das soluções, que nos parece simples e funcional, ficando a plaquinha dentro de um *container* plástico padronizado (que poderá conter as pilhas ou bateria, e até a eventual fontezinha de alimentação ligada à C.A. local...), sobressaindo frontalmente apenas o LED *pisca* e o interruptorzinho da alimentação C.C.. No topo, nos fundos ou numa das laterais da caixinha, poderão ficar os contatos **S-S**, eventualmente na forma de um par de conectores parafusáveis tipo *Sindal*, conforme sugere a figura, tornando bastante prática a ligação com a lâmpada e C.A. Enfatizamos que parte do circuito operará sob tensões, correntes e potências elevadas (do TRIAC para os pontos **S-S**, notadamente...) e que assim as ligações, tanto internas quanto externas à caixa, demandam rigorosos cuidados com as isolações, prevenindo contatos indevidos e perigosos...

●●●●●

CONSIDERAÇÕES...

Uma das idéias aplicativas básicas, já sugeridas pelo próprio nome atribuído à montagem, é como estroboscópica para decoração ambiental em bailinhos da turma, para dar aquele *visual* ao lugar... Notar que, como os terminais **S-S** podem ser ligados diretamente aos polos de um interruptor de lâmpada *já existente* no local, não haverá necessidade de instalações extras, nem de modificações nas luzes instaladas no ambiente...! Isso facilita muito a criação de iluminações especiais em festinhas e eventos, sem que a mamãe fique *louca da vida* (terminou a festa, basta desconectar os pontos **S-S** dos terminais do interruptor da iluminação local, que tudo voltará ao normal...) com a *bagunça* que o caro leitor e seus amigos/amigas inevitavelmente fariam no local... ATENÇÃO: lembramos que, nesse tipo de instalação básica e direta, o interuptor original da lâmpada deve ser deixado na sua posição *desligado*, para que o circuito da **SPOB** possa assumir o comando da iluminação...

Nada impede que conjuntos independentes, com lâmpadas especialmente instaladas para serem comandadas pela **SPOB**, sejam implementados, se assim for considerado conveniente ou prático para as finalidades desejadas... Com o pequeno tamanho e baixo custo geral da montagem, *várias* unidades poderão ser construídas e utilizadas em conjunto, inclusive *coletivamente* alimentadas por (num exemplo...) uma única fontezinha comercial - 9 ou 12 volts ... Devido à muito baixa demanda de corrente, uma fonte comercial para - digamos - 500mA, poderá acionar simultaneamente nada menos que **10** unidades da **SPOB**...! Levando ainda em consideração a excelente *wattagem* controlada por unidade, temos - por exemplo - que até 40 lâmpadas de 100 W (em 110 V), ou até 80 de 100 W (em 220 V) poderiam ser controladas por um conjunto conforme descrito, num efeito realmente ótimo e intenso, em termos visuais...! E tudo a um custo *muito* baixo!

O leitor/hobbysta saberá ainda aproveitar bem a idéia básica em outras aplicações, como sinalização de portas de saída de veículos, iluminação dinâmica de vitrines ou letreiros publicitários, e por aí vai... Dá até para ganhar uma *graninha* nada desprezível, construíndo e instalando sistemas baseados na **SPOB**, para terceiros... Pensem nessa possibilidade! ■

KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO

A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR NÃO INVISTA MAIS DE 2 SALÁRIOS M. PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O kit é uma empresa completa. Você faz estampas em cores em camisetas, imprime adesivos, bola de bexiga, brindes. painéis eletrônicos e circuitos impressos.
O curso em vídeo e apostila mostra tudo sobre silk. Ideal também para lojas (imprime cartão de visita, envelopes sacolas).

Envie este cupon e receba gratis amostras impressas com o kit.

PROSERGRAF - Caixa Postal, 488
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP
Fone:(0182) 47-1210 - Fax:(0182) 471291

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

APE71

KIT PARA FABRICAÇÃO DE CARIMBOS COM CURSO EM VÍDEO

FAÇA CARIMBOS EM 1 HORA. INVISTA APENAS R$ 360,00 PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O KIT É UMA EMPRESA COMPLETA. VOCÊ FAZ CARIMBOS PARA ESCRITÓRIOS, ESCOLAS E BRINQUEDOS OCUPANDO UM PEQUENO ESPAÇO. O CURSO EM VÍDEO E APOSTILA MOSTRAM COMO FAZER CARIMBOS INCLUSIVE DE DESENHOS E FOTOS. IDEAL TAMBÉM PARA COMPLEMENTAR OUTROS NEGÓCIOS.

Envie este cupom e receba grátis amostras impressas com o Kit.

SUPGRAFC - Caixa Postal, 477
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP
Fone:(0182)47-1210-Fax:(0182)47-1291

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

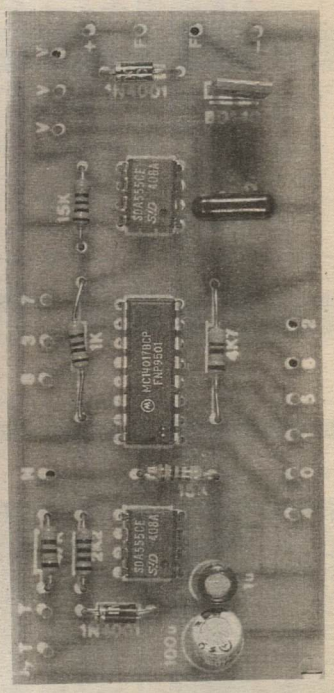
APE71

MONTAGEM

379

METRÔNOMO C/ TEMPO FORTE

FINALMENTE UM EQUIPAMENTO REALMENTE PROFISSIONAL, ESPECÍFICO PARA PROFESSORES E ESTUDANTES (SÉRIOS...) DE MÚSICA! EMITE SINAL SONORO (BIP) DE BALIZAMENTO DO RÍTMO DA EXECUÇÃO DAS MELODIAS OU ESTUDOS, COM ALTA PRECISÃO E CONSTÂNCIA, PORÉM APRESENTANDO FACILIDADES, SOFISTICAÇÕES E CONTROLES QUE NENHUM OUTRO METRÔNOMO ELETRÔNICO JÁ MOSTRADO POR AQUI TEM...! PRIMEIRO SUA FAIXA DE ANDAMENTOS É REALMENTE MUITO GRANDE, AJUSTÁVEL POR POTENCIÔMETRO ESPECÍFICO DESDE MENOS DE 1 TEMPO POR SEGUNDO, ATÉ MAIS DE 15 TEMPOS POR SEGUNDO (ABRANGENDO COM SEGURANÇA ABSOLUTAMENTE TODA A GAMA DE ANDAMENTOS UTILIZADOS EM MÚSICA ANTIGA, MODERNA OU ATUAL...)! SEGUNDO, É DOTADO DE CONTROLE ESPECÍFICO DE VOLUME, QUE TAMBÉM ATUA EM AMPLA FAIXA, PERMITINDO ADEQUAR A AUDIBILIDADE DOS BIPs (SINAIS DE TEMPO) A QUALQUER TIPO DE AMBIENTE, NECESSIDADE OU GOSTO PESSOAL...! TERCEIRO (E AÍ VEM O MAIS IMPORTANTE...!), **O METRÔNOMO C/ TEMPO FORTE** (METEF) APRESENTA UM CONTROLE EXTRA E EXCLUSIVO, ATRAVÉS DO QUAL É POSSÍVEL DEMARCAR NO COMPASSO, O TEMPO FORTE, SINALIZANDO COM PRECISÃO UMA DIVISÃO BINÁRIA, TERNÁRIA, QUATERNÁRIA, EM COMPASSOS SIMPLES OU DOBRADOS! NA VERDADE, O **METEF** PODE ENFATIZAR, DENTRO DE COMPASSOS COM QUALQUER NÚMERO DE TEMPOS (DE 1 A 8...), QUALQUER DAS BATIDAS, AO SIMPLES GIRO DE UMA CHAVE DE ESCOLHA...! O TEMPO FORTE É SIMBOLIZADO POR UM BIP MAIS GRAVE DO QUE O EMITIDO PARA OS TEMPOS NORMAIS DO COMPASSO, COM O QUE NÃO RESTARÁ A MENOR DÚVIDA AO MÚSICO, CANTOR, ESTUDANTE OU PROFESSOR, NÃO SÓ QUANTO A VELOCIDADE DE EXECUÇÃO, COMO TAMBÉM DA CORRETA MARCAÇÃO OU FECHAMENTO DE CADA COMPASSO...! COMO DIZÍAMOS NO INÍCIO, COISA DE PROFISSIONAL, MESMO! APESAR DE TODA ESSA SOFISTICAÇÃO (QUEM NÃO FOR MÚSICO OU ESTUDANTE - A SÉRIO - DE MÚSICA, TALVEZ NEM COMPREENDA A ENORME VALIDADE DE UM MARCADOR DE TEMPO DESSA CATEGORIA...) O CIRCUITO É MUITO SIMPLES, BASEADO EM TRÊS INTEGRADOS (DE APENAS DOIS TIPOS...) COMUNS E BARATOS, E A MONTAGEM EM SÍ É TAMBÉM MUITO FÁCIL...! QUEM FOR DO RAMO MUSICAL, SIMPLESMENTE NÃO PODE PERDER ESTA OPORTUNIDADE DE REALIZAR UM DISPOSITIVO EXTREMAMENTE ÚTIL, SOFISTICADO E VÁLIDO...!



A MÚSICA PRA BOI DORMIR *OU PRA* CHACOALHAR OS OSSOS...

Como sabem os leitores/hobbystas que levam música realmente *a sério*, são três os principais parâmetros indicados na notação (*escrita*) de uma melodia: as **notas** (sons de frequências específicas distribuídas numa escala convencional...) a serem executadas, o **andamento** (a velocidade com que a melodia deve ser executada...) e a **divisão** (convencionalmente demarcada em *compassos*, que podem ser *binários, ternários, quaternários*, etc., respectivamente com um *tempo forte* a cada dois, um *tempo forte* a cada três, um *tempo forte* a cada quatro, e por aí vai, inclusive com algumas divisões *quebradas* ou *compostas*, menos usuais, mas também válidas...).

Ao se estudar (treinar ou ensaiar...) a execução de uma melodia, ou mesmo meramente aprender a *seguir* as notações de andamento e divisão, o aluno/músico vale-se de movimentos feitos com as mãos, juntamente com o solfejo (emissão vocal das notas lidas...). Já quando, com o progresso das aulas, consegue ler a partitura e executar a melodia diretamente no instrumento, como as mãos (obviamente...) estão ocupadas, toma como referência de tempo ou andamento o *tiquetaque* de um *estranho* (pra quem não é do ramo...) dispositivo, chamado de METRÔNOMO, e cuja *cara* e *miolo* praticamente *nada* mudaram ao longo dos últimos... *séculos*! É uma coisinha meio desengonçada, de forma externa piramidal, contendo um mecanismo de relógio (daqueles de *dar corda* mesmo, *arqueológicos*...) que aciona uma vareta vertical (uma espécie de pêndulo *ao contrário*...), esta contendo um pequeno peso deslocável, através do qual pode-se fazer a dita vareta oscilar mais devagar ou mais rápido, num *tóc-tóc* monótono, determinador do andamento da música...

Durante *muitas centenas de anos*, o METRÔNOMO foi assim, e não saiu disso...! Até hoje, em muitos conservatórios tradicionalistas por aí, pode-se ver sobre o piano uma piramidezinha esquisita dessas... Felizmente, de algum tempo para cá, a nossa boa conhecida, a ELETRÔNICA veio aliar-se à música de forma cada vez mais estreita e intensa, não só na possibilidade de fabricação de instrumentos musicais totalmente eletrônicos, mas também nesses implementos práticos para o estudo, o treino e o ensaio, *a sério*, beneficiando professores e estudantes com modelos tecnológicos e sofisticados de DIAPASÃO (referencial tonal para a afinação dos instrumentos tradicionais...) e METRÔNOMO totalmente eletrônicos... **APE** já mostrou, em oportunidades anteriores, alguns projetos nessas *direções*, mas nada que se compare ao excelente **METRÔNOMO C/ TEMPO FORTE (METEF)**, uma real sofisticação que, em alguns casos, pode até substituir de modo simplificado o próprio músico ritmista (baterista ou percursionista...) num grupo ou conjunto de instrumentistas, durante um ensaio, estudo ou treino...!

Dotado de três controles, e de uma emissão sonora bastante característica (através de claros *bips* de duas tonalidades distintas...), o **METEF** permite ser ajustado para praticamente *qualquer* andamento ou divisão usados em música, desde a mais inzoneira *música pra boi dormir*, até a mais rápida *pauleira para chacoalhar os ossos*, desde a mais sutil e lenta música clássica, até o mais agitado e rápido dos *heavy metal*...!

Volume da manifestação, e *velocidade* básica do andamento, podem ser ajustados confortavelmente, em faixas *muito* amplas e completas, e - o mais importante - a *divisão* pode ser enfatizada em qualquer dos tempos do compasso...! Vamos dar alguns exemplos onomatopaicos, para que os leitores/hobbystas/músicos possam compreender melhor: chamemos as duas tonalidades emitidas pelo **METEF** de... *"tic"* (para a marcação geral do tempo ou andamento...) e de ... *"tóc"* (para o *tempo forte*, ou acentuação da divisão do compasso...). Assim teremos (independente da velocidade ajustada):

compasso

marcação

binário
*tic-**tóc**-tic-**tóc**-tic-**tóc**...*
ternário
*tic-tic-**tóc**-tic-tic-**tóc**-tic-tic-**tóc**...*
quaternário
*tic-tic-tic-**tóc**-tic-tic-tic-**tóc**...*

E por aí vai, sempre com a nítida marcação da **divisão** do compasso, através da ênfase no seu tempo forte! Um acréscimo extremamente válido e vantajoso com relação ao mero *tóc-tóc-tóc-tóc-tóc*..., monótono, de um metrônomo convencional (mesmo eletrônico...)! Uma chave rotativa acoplada a um *knob* e um *dial* muito claro e objetivo, permite o fácil ajuste da divisão, inclusive com marcações pouco usuais, como compassos de 5 tempos, ou de 9 tempos (divisões não convencionais na música ocidental, mas que alguns experimentalistas ou vanguardistas chegam - ou chegaram - a experimentar...).

Conforme já foi dito, quem não tiver pelo menos noções básicas de música e de sua notação/execução, provavelmente não terá compreendido nada do que aqui foi explicado... Não se preocupem, os *leigos* ou *pagãos* em música...! O **METEF**, seguramente, *não é milho para os seus bicos*...! Já para quem *sabe do que estamos falando*, o **METEF** é um verdadeiro *achado*, uma montagem que **vale a pena ser realizada**...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Apesar do sofisticado desempenho, o circuito vale-se apenas das potencialidade de dois integrados muito comuns, já mais do que conhecidos pelos caros leitores/hobbystas, utilizando com lógica e inteligência suas características e controles...! O 555 da direita trabalha como astável (oscilador), cuja frequência básica situa-se em dois *degraus*, um acima de 2 KHz, e outro abaixo de 1 KHz (a ocorrência de cada uma dessas frequências será explicada adiante...), em vista dos valores dos resistores de 15K e 1K, mais o capacitor de 22n... Esse integrado, portanto, é o responsável pela tonalidade dos *tics* e *tócs* do **METEF**... O mencionado astável trabalha *gatilhado* (autorizado, inibido, autorizado, inibido...) por outro oscilador, também centrado num 555 (esquerda do *esquema*...), operando em faixa ajustável de frequências consideravelmente mais baixas (aproximadamente entre 1 Hz e 15 Hz...), basicamente determinadas pelos resistores de 47K e 2K2, mais o potenciômetro de 1M (através de cujo ajuste podemos determinar toda a faixa de andamentos...) e o capacitor de 1u... A presença do diodo 1N4001 num dos ramos resistivos da rede de realimentação do oscilador (que tem uma organização um pouco diferente da ortodoxa com o 555, notem...) faz com que os pulsos ativos gerados (**positivos** ou *altos*) sejam muito estreitos, determinando com isso toda a *brevidade* dos *tics* e *tócs* criados pelo astável de frequência mais alta, já mencionado... O *fenômeno* da divisão programável do andamento é proporcionado pela presença de um integrado C.MOS (contador de década) 4017, cuja entrada de *clock* (pino **14**) também recebe os pulsos gerados pelo astável lento... Conforme sabe o hobbysta *juramentado*, as 10 saídas do 4017 tornam-se *altas*, em sequência, a cada pulso aplicado à entrada de *clock*... A *segunda* (quanto à ordem interna de sequenciamento...) saída do 4017 é conectada ao pino (**5**) de controle de frequência do 555 gerador dos *tics* e *tócs*, através de um resistor de 4K7, obtendo-se assim as duas tonalidades características e específicas, na dependência do dito pino **2** do 4017 estar *alto* ou *baixo* no momento... As outras 9 saídas do 4017, através de uma chave rotativa de 1 polo x 10 posições (a última dessas posições não é utilizada...) acionam seletivamente (dependendo da posição assumida pela mencionada chave...) o pino de *reset* (**15**) do contador, proporcionando o *zeramento* da contagem a cada conjunto de dois, três, quatro, etc., pulsos recebidos, demarcando com igual referência, o *tempo forte* (*tóc*...) emitido pelo astável de frequência mais alta...! Para que os sinais finalmente gerados possam tornar-se plenamente audíveis (e com *volume* ajustável...), o pino de saída (**3**) do astável citado é *carregado* pelo próprio valor resistivo de um potenciômetro de 1K, usado simultaneamente para condicionar o sinal e modificar a polarização de **base** de um transístor de média potência, BD140, através de cujo **emissor** um alto-falante

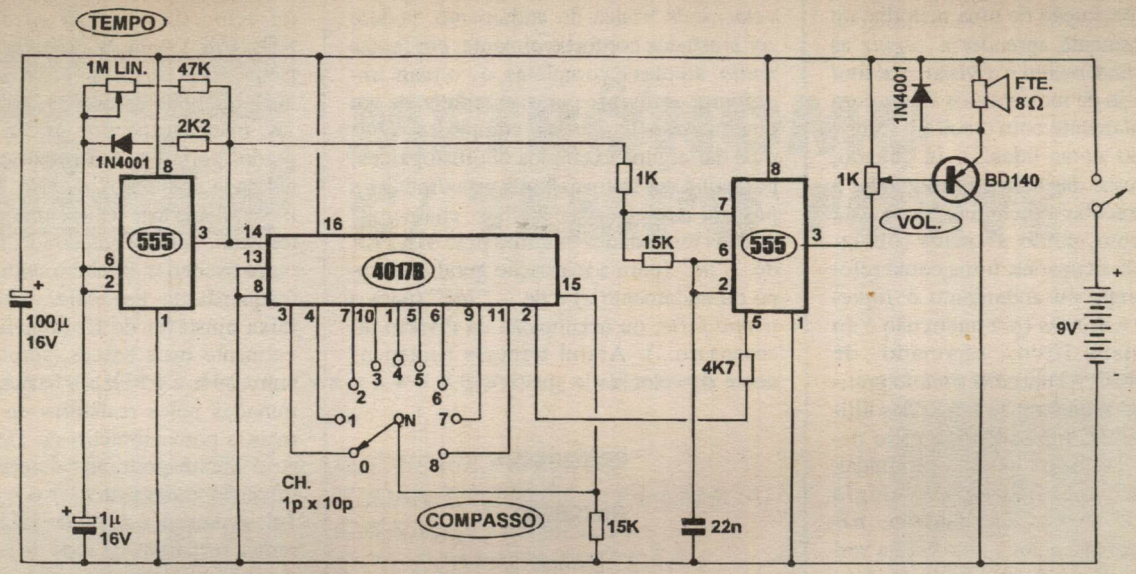


Fig.1

traduz os sinais elétricos em distintos... sons, sob a proteção oferecida pelo diodo 1N4001 em *anti-paralelo* (que *engole* os transientes de tensão, evitando danos ao transístor pelos *chutes de voltagem* gerados na bobina do falante, nos instantes de comutação...). A alimentação (sob regime de corrente surpreendentemente baixo, considerada a boa intensidade do som emitido, mesmo com volume ajustado no máximo...) fica em 9 VCC (bateria, 6 pilhas pequenas, ou fontezinha ligada à C.A.), com desacoplamento por capacitor eletrolítico de 100u...

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Diagrama (em tamanho natural, para facilitar a cópia direta...) do padrão cobreado de ilhas e pistas do impresso para o **METEF**. Os três integrados *absorvem* todas as funções ativas do circuito, simplificando enormemente a montagem e reduzindo a quantidade geral de componentes, consequentemente eximindo o impresso de desnecessários congestionamentos ou complexidades... De qualquer modo, recomendamos a utilização de decalques ácido-resistentes apropriados na traçagem, para maior elegância, profissionalismo, e menor chance de defeitos... Não esquecer de, ao final da confecção, conferir tudo muito bem, verificando com especial atenção as regiões próximas aos conjuntos de ilhazinhas (pequenas e *quase grudadinhas* umas nas outras...) referentes aos pinos dos integrados, onde é mais comum ocorrer problemas de *curtos* ou imperfeições no cobreado. Se necessária alguma correção, esta será fácil de realizar enquanto as peças ainda não tiveram seus terminais enfiados e soldados... Mais *dicas* e informações a respeito do bom uso de circuitos impressos, o leitor/hobbystas encontra no encarte **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (em outra parte da presente **APE**...).

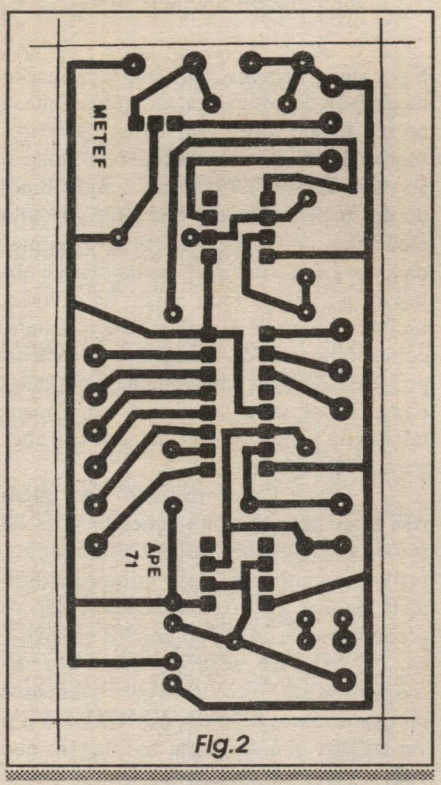


Fig.2

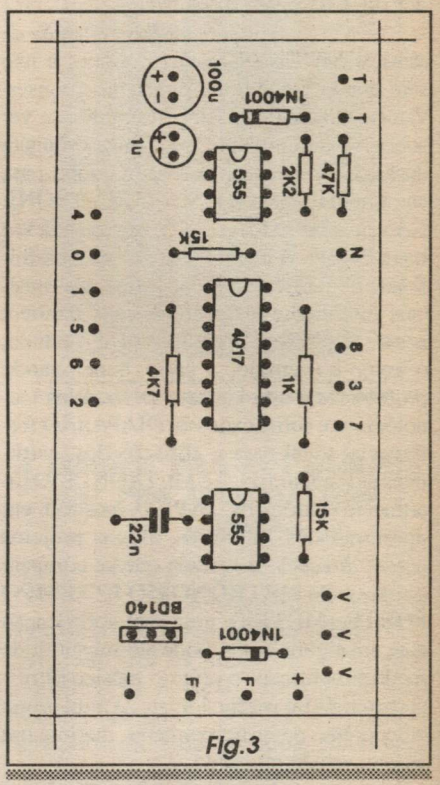


Fig.3

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - A figura mostra a face não cobreada do impresso, com todos os principais componentes (peças que vão, diretamente, *sobre* a placa...) posicionados, codificados, identificados em seus valores e polaridades... É só seguir tudo, ponto a ponto, com calma e atenção (pressa *não tá com nada* em montagens eletrônicas...), conferindo cada código, valor e polaridade,

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4017B
- 2 - Circuitos integrados 555
- 1 - Transístor BD140 (PNP, áudio, média potência) ou equivalente
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 1 - Resistor 1K x 14W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 2 - Resistores 15K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro (logarítmico) 1K
- 1 - Potenciômetro (linear) 1M
- 1 - Capacitor (poliéster) 22n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Chave rotativa de 1 polo x 10 posições
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 1 - Alto-falante, pequeno ou mini, impedância 8 ohms
- 1 - Suporte para 6 pilhas pequenas (VER OPÇÕES PARA A ALIMENTAÇÃO)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (8,9 x 4,3 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Qualquer *container* plástico padronizado, com dimensões mínimas em torno de 12,0x 8,0 x 4,0 cm., servirá (as dimensões reais e finais dependerão bastante do tipo de alimentação - bateria, pilhas ou fonte - e do tamanho do alto-falante obtido ou escolhido...).
- 2 - *Knobs* (simples ou com indicador) para os potenciômetros.
- 1 - *Knob* indicador (tipo *bico de papagaio* ou equivalente) para a chave rotativa.
- 4 - Pés de borracha (para estabilizar o conjunto...).
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, etc., para fixações diversas.
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*) para marcação do painel frontal, controles, *dials*, etc.

a cada inserção/soldagem... Os componentes polarizados requerem orientação única e certa sobre a placa, caso dos três integrados (todos com suas extremidades marcadas voltadas para a borda mais estreita da placa que contém os dois capacitores eletrolíticos...), dos diodos (terminais

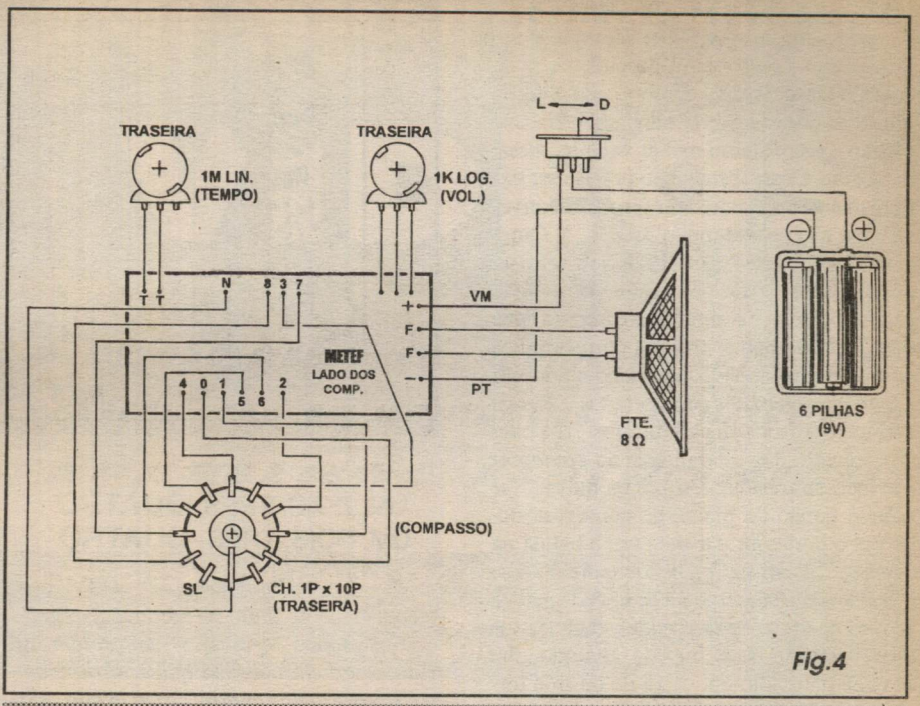


Fig.4

de **catodo** anunciados pela extremidade marcada com uma faixinha ou anel em cor contrastante...), do transístor, cuja face metalizada deve ficar voltada para a posição ocupada pelo capacitor de 22n, e dos capacitores eletrolíticos (polaridades dos terminais "+" e "-" indicadas nos componentes e nas respectivas estilizações do *chapeado*...). Observar ainda, com rigor, os valores dos resistores comuns (o **TABELÃO APE**, em outra parte da presente Revista, poderá auxiliar aos mais esquecidinhos e aos novatos, quanto à leitura dos valores pelos respectivos códigos de cores...). Notar que, por razões de *lay out* do traçado cobreado, dois dos resistores (1K e 4K7) são posicionados em ilhas/furos um pouco mais distantes entre sí do que o gabarito normal para resistores de 1/4W... Sem problemas: basta fazer a dobra ou *cotovelo* nos seus terminais, um pouco mais longe dos respectivos *corpos* do que é convencional... Terminadas as inserções e soldagens, tudo deve ser reconferido com atenção, cortando-se finalmente as *sobras* dos terminais e *pernas* de componentes, pela face cobreada...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Agora com a utilização efetiva das diversas ilhas/furos em posições periféricas (junto às bordas do impresso), codificadas e também mostradas no diagrama anterior, temos a placa ainda vista pelo seu lado não cobreado, enfatizando-se as conexões externas (também *muito* importantes, na presente montagem...). O alto-falante tem seus dois terminais ligados aos pontos **F-F**. Os potenciômetros de *Volume* (1K) e *Tempo* (1M) são ligados, respectivamente, aos pontos **V-V-V** e **T-T**, notando-se que ambos os controles são vistos pela *traseira*, na figura, e que o potenciômetro de 1M (*Tempo*) pode ficar com um dos seus terminais *sem ligação*... A alimentação deve ser aplicada aos pontos (+) e (-), respectivamente através dos fios **vermelho** e **preto** provenientes do suporte das pilhas, com a inserção do interruptor geral (chavinha H-H) no cabinho do **positivo (vermelho)**. A parte mais delicada (mas cujo sucesso depende *unicamente* de atenção e cuidado...) das conexões externas à placa, refere-se às ligações aos terminais da chave rotativa (que também é vista, na figura, *pela traseira*...): o ponto **N** da placa vai ao terminal *Neutro* da dita chave, ou seja, o *comum*, que faz contato progressivo com todos os outros terminais, a medida que o eixo da dita chave é manualmente girado pelo operador... Os pontos numerados de **0** a **8** da placa, são ligados - pela ordem - aos nove primeiros contatos da chave (o último terminal desta - **SL** - fica sem ligação...), em sentido anti-horário (sempre considerando a vista pela traseira, da chave...). Convém que toda a cabagem externa seja mantida curta, em comprimentos apenas suficientes para confortavelmente permitir a acomodação do conjunto na caixa escolhida... Como não são poucos os fios, se forem deixados muito longos, causarão embaraços (no sentido real e no virtual...) sérios, tanto na instalação, quanto no eventual acompanhamento de cada ligação, para o caso de tornar-se necessária alguma manutenção ou correção...

- FIG. 5 - SUGESTÃO PARA O ACABAMENTO EXTERNO DO *METEF*... - Normalmente um METRÔNOMO é um dispositivo de uso semi-portátil, ou seja: deve poder ser levado, confortavelmente, de um local para outro, porém fica - em uso efetivo - sobre algum móvel, estante, mesa, piano, etc. Dessa forma, não precisa ser extremamente miniaturizado (embora convenha que não resulte muito grande...). Outra coisa: os controles do **METEF** devem ser posicionados de forma clara e confortável para o operador, e o alto-falante interno deve ficar atrás do painel frontal, com furinhos ou frestas posicionados de modo a permitir a livre passagem dos sons gerados... Pés de borracha (colados ou parafusados...) na base do conjunto, dão estabilidade ao *container* e evitam arranhaduras sobre os móveis (se *ralar* o tampo do piano, no conservatório, *periga* o professor dar-lhe com a batuta na cabeça...). Com os requisitos enumerados, o acabamento sugerido na figura nos parece ao mesmo tempo agradável, elegante, prático e funcional. Nada impede, contudo, que se enfie o circuito em caixa de ou-tros formatos ou tamanhos... Inclusive - para os radicais tradicionalistas - o conjunto pode ser acomodado num *container* piramidal, *imitando* ou lembrando os ortodoxos METRÔNOMOS de pêndulo, à corda...!

●●●●●

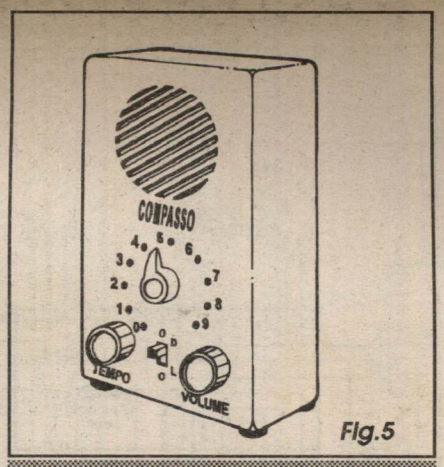


Fig.5

UM, DOIS, TRÊS, **QUATRO** - UM, DOIS, TRÊS, **QUATRO**...

Para quem não sabe, é com o enunciado do título do presente parágrafo que os alunos de música *cantarolam* um andamento com divisão *quaternária* (*compasso quatro por quatro*, como dizem os da velha guarda...), ao mesmo tempo em que gesticulam com a mão, parecendo estar *abençoando* quem estiver à frente...! Pra quem não é do ramo, pode parecer (e parece mesmo...) um pouco esquisito, dando a impressão de um ritual de exorcismo ou coisa assim... Mas os músicos, professores e alunos, sabem que não é nada disso, tratando-se de importante conceito a ser assimilado por todo aquele que pretende tornar-se um instrumentista *mesmo*, dotado de técnica, habilidade e sensibilidade suficientes para ser chamado de... Músico!

Agora, com o **METEF**, as coisas ficaram obviamente mais fáceis, mais elegantes e mais... tecnológicas...! Liga-se a alimentação e, com a chave rotativa mantida no seu extremo de giro anti-horário, ponto **"zero"** (ouve-se apenas um *tic-tic-tic* contínuo, *sem* ênfases ou tempos fortes...), ajusta-se o *volume* e o *tempo* da manifestação, para as conveniências do músico, do local e da melodia a ser estudada... Em seguida, de acordo com a divisão (compassos da partitura...), *chaveia-se* o controle rotativo para o tempo forte na desejada contagem... Pronto! Se for uma valsinha, o inconfundível *tic-tic-**tóc**, tic-tic-**tóc**, tic-tic-**tóc*** dará o andamento e a divisão com extrema precisão, ao longo de todo o ensaio ou treino, fazendo com que o músico *comece* e *termine* a execução da melodia *exatamente* na mesma velocidade (coisa que *parece fácil* a um leigo, mas que dá sérias dores de cabeça - e alguns puxões de orelha aplicados pelo mestre - aos músicos iniciantes...). ■

PROGRAMAS PARA IBM PC

JOGOS

□DISCO 01 DD - FORD SIMULATOR II Super simulador de carros, com marcha, freio e ruído

□ DISCO 02 DD - MONOPOLY Banco Imobiliário e HEROS HEART tip.arcade,M Bom!

□ DISCO 03 DD - ANIMATED MEMORY GAME Teste de memória; MARIO BROS VGA Tipo Super Mario e EATIT T/Pacman.Muit/Bons!

□ DISCO 04 DD - EBC Livro p/Colorir e CAVES Tip/Arcade com labirintos e monstros.P/Crianças

□ DISCO 05 DD - MCRAYON Livro p/ Colorir e AGENTTipo Arcade c/labirintos, monstros.MBs!

□ DISCO 06 DD - CAPCOMIC Tipo Arcade; KLONDK23Jogo de cartas(paciência) e PINBAL Jogo com diversas máquinas fliperama.M Bons!

□ DISCO 03 HD - 2100 Super Jogo de Xadres; DUKE NUKEM Best Seller de 92, Tipo Arcade; QUATRIS Jogo Tipo Tetris e AMARILLO Jogo Poker profissional, com 7 modalidades. M Bons!

□ DISCO 04 HD - JILL Tipo Arcade Best Seller de 92; CRUSHER Tipo Pacman; EGATREK2 Jogo de Estratégia; PH JogoPoker. Muito Bons!

□DISCO 12 HD - MONSTER BASH Tip/ Arcade com muitas aventuras e emoções. Ótimo jogo!

□ DISCO 17 HD - BLACKB12 Jogo com bolas SUPER CAULDRON Jogo de ação.Tipo Arcade CREEPERS Tipo Arcade. Todos muito Bons!.

□ DISCO 19 HD - AQUA MAN Jogo de lógica BARON BALDRIC Tipo Arcade; BOB20 Tipo Arcanoide; CARMENT Jogo de transporte/tempo.

□ DISCO 20 HD - ONE MUST FALL Tipo Street-Fighter; DARK AGES Jogo de Ação; GALACTIX Aventura galactica; ACTION16 Jogo de Ação.

□ DISCO 21 HD - ORION ODYSSEY Aventura Galactica; POWER CHESS Jogo de Xadex com exelentes gráficos; SUPERFLY Jogo de Estratégia

□ DISCO 22 HD - DUKE NUKEM II Jogo best seller, tipo Arcade, com vários níveis. Ótimo jogo!

□ DISCO 23 HD - CATACOMB ABYSS Um dos melhores jogos RPG. Com exelentes gráficos 3D.

□ DISCO 24 HD - BODY BLOWS Melhor que Street-Fighter II; GATE Um bom jogo tipo Arcade.

□ DISCO 25 HD - ANIMAL QUEST Jogo com ecossistema; LEMMINGS XMAS Famoso jogo natalino; PAGANITZU Aventura/pirâmides astecas

PROGRAMAS MUSICAIS

□ DISCO 06 HD - (P/SOUND BLASTER) BLASTER MASTER Gerador de Arquivos .VOC; MUSICAN Compoem, executa, imprime partitu/ musicais e MUSIC Edita, toca e impri/ partituras

□ DISCO 07 HD-(P/PC-SPEAKER) MODYPLAY Toca música ,MOD/gráficos GIF/display; VOICE Executa Sound Blaster .VOC no speaker e MODEDIT Editor musical .MOD com 4 canais.

□ DISCO 14 HD - MOD 22 músicas p/ serem executadas na Sound Blaster e PC-speaker, requer MODYPLAY(DISCO 07 HD). Muito Bom!

PROGRAMAS EDUCACIONAIS

□ DISCO 08 HD - INFO2000 Curso de informática; DOSREF Manual de referência do MS-DOS e DBATUT Curso de DBASE IV.

□DISCO 09 HD - ANCABEÇA Atlas de Anatomia da cabeça. Exelentes gráficos com Zoom raio-x.MMASTERcurso melhorar memória

□ DISCO 10 HD - CPTUTOR Curso de C++; SA Curso de MS-DOS; COMTUT44 Curso introdução a Informática PC-DOS e FASTYPE Ensina digitar com velocidade, no teclado.

PROGRAMAS CAD

□ DISCO 08 DD - NORTHCAD CAD em 3D; TURBDRAW CAD p/Arquitetos, Mecânicos e para desenhos de circuitos eletrônicos. Imp.Laser/Matr

PROGRAMAS DE ELETRÔNICA

□ DISCO 10 DD - MANUAL PHILIPS de diodos trigger, optoacopladores, amplificadores híbridos e transistores. LOADPOLE cálcula antenas dip.

□ DISCO 11 DD - PCBREEZE Desenha placa de circuito impresso c/ autoroteam/interativo.Imp. na Epson. HARRIS catálogo 2000 componentes

□ DISCO 12 DD - EEDRAW CAD p/ desenho circuitos eletrônicos SCHEMAT FILER CAD p/ desenho circuitos eletrônicos em modo gráfico.

Preços dos Programas:Pedido mínimo R$20.00

Disco DD = R$ 6.00 - Disco HD = R$ 8.00

Para efetuar o pedido dos programa basta relacionar a quantidade de cada disco e multiplicar pelo seu valor. Exemplo: Disco 01DD, Disco 11DD, Disco 03HD e Disco 04HD. Assim temos 2 disco DD e 2 disco HD, os quais custarão (2 X 6.00) + (2 X 8.00)=R$ 28.00. O pagamento deverá ser efetuado antecipado, através de VALE POSTAL OU EM CHEQUE NOMINAL À LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA. Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia - CEP 01213-001 - São Paulo - SP - Fone:(011) 222-4466 Fax:(011) 223-2037. Atenção, enviar a relação dos códigos dos disquetes solicitados.

O SOM E A ELETRÔNICA
(parte 9)

NA PRESENTE AULA, A CONTINUAÇÃO DA ANTOLOGIA DE CIRCUITOS PRÁTICOS GERADORES DE SOM, NA FORMA DE UMA COLETÂNEA OBJETIVA E PROGRESSIVA...! JUNTAMENTE COM OS CIRCUITOS/EXEMPLOS MOSTRADOS NA AULA ANTERIOR (EM APE 70), ESSA COLEÇÃO DE ESQUEMAS E EXPLICAÇÕES BÁSICAS SOBRE OS FUNCIONAMENTOS DAS CONFIGURAÇÕES MAIS UTILIZADAS CONSTITUI UM VERDADEIRO MANUAL PRÁTICO PARA CONSULTAS, A SER GUARDADO COM CARINHO PELO LEITOR/ALUNO, DE MODO QUE, NO FUTURO, POSSA SERVIR DE BASE PARA ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS MAIS AVANÇADAS...!

A coletânea de circuitos práticos (geradores de áudio diversos...) iniciada na *aula* anterior, traz agora várias configurações baseadas no aproveitamento (sempre bastante conveniente...) de *gates* de integrados digitais da *família* C.MOS, incluindo possibilidades progressivas de acoplar *boosters* de potência às saídas dos ditos arranjos, de modo a obter-se *wattagens* cada vez mais *bravas*, adequando o uso dos blocos a aplicações as mais diversas...

Ainda na presente *lição*, temos importantes explicações práticas sobre as possibilidades de se exercer variação no ajuste da frequência de funcionamentos dos circuitos, seja de forma manual, seja automaticamente, inclusive através de fatores *ambientais* (como a luminosidade local...).

Assim como foi feito na primeira parte da coletânea, os circuitos básicos são apresentados apenas em *esquema*, incluindo breves - porém suficientes - informações técnicas que permitam ao leitor/*aluno*, eventualmente, *voar com suas próprias asas*, se assim o desejar (*recomendamos*, enfaticamente, que Vocês realizem experiências, modificações, verificações, etc., com os circuitos mostrados, pois - certamente - assim aprenderão muito mais a respeito, reforçando o conhecimento *intuitivo*, tão válido e importante quanto o mero conhecimento teórico, conforme sempre dizemos...). Todos os diagramas são de fácil implementação, seja experimental, seja definitiva, em *proto-boards* ou em circuitos impressos cujos *lay outs* poderão ser criados e desenvolvidos pelos próprios leitores/*alunos*, sem grandes problemas ou dificuldades...!

●●●●●

- **FIG. 1** - Uma maneira muito prática, fácil e eficiente de gerar sons eletronicamente, é utilizando-se astáveis (osciladores) baseados em *gates* contidos em integrados da *família* digital C.MOS, especificamente os da série **40XX**... Um arranjo *clássico*, fácil, direto, muito utilizado na prática, está na figura, totalmente estruturado com *gates simples inversores*... Conforme o caro leitor/*aluno* já viu em *aula* anterior, específica sobre os integrados digitais C.MOS, *gates simples inversores* podem ser facilmente obtidos, mesmo se a configuração dos blocos internos do integrado incluirem módulos com funções mais complexas (na categoria *gate*...) e dotados de vários entradas... Desde que tenham função **NÃO** (simbolizada por aquela *bolinha* junto ao terminal de saída do *gate*...), basta unir as suas eventuais várias entradas, para que o conjunto passe a atuar como um bloco *sim-*

ples inversor, podendo então ser aplicado na idéia circuital básica mostrada (observar o diagrama anexo, junto ao esquema...). No arranjo, os *gates* **G1** e **G2** formam o astável, cuja frequência de funcionamento depende unicamente dos valores de R1 e C1... Já os *gates* **G3** e **G4** atuam como *buffers* (reforçadores/isoladores), mantendo suas funções inversoras, mas agindo em contrafase, uma vez que recebem seus sinais de entrada de pontos do astável onde a manifestação pulsada apresenta *polaridades* opostas. O sinal em contrafase, presente nas saídas dos *gates* **G3** e **G4** são, então, aplicados diretamente ao transdutor eletro-acústico, no caso uma simples cápsula piezo (até um microfone de cristal, convencional, servirá, funcionando *ao contrário*, como mini-falante piezoelétrico...). Embora o som gerado não seja muito forte (dadas as limitações naturais de potência dos integrados digitais C.MOS...), é nítido e firme, podendo ser aplicado (também graças ao muito reduzido consumo de corrente do arranjo...) na sonorização de brinquedos, utilizado em pequenos provadores de continuidade *auditivos* e outras funções... O consumo muito baixo, o pequeno tamanho geral (poucos componentes...) e a alimentação em faixa ampla de C.C. (5 a 15V, como é típico na indicada *família* de integrados...) são adequados para eventuais intenções de portabilidade e miniaturização, já que o circuito pode ser alimentado por conjuntos de pilhas pequenas, ou por bateriazinha de 9V (garantindo grande durabilidade para tais fontes de energia...).

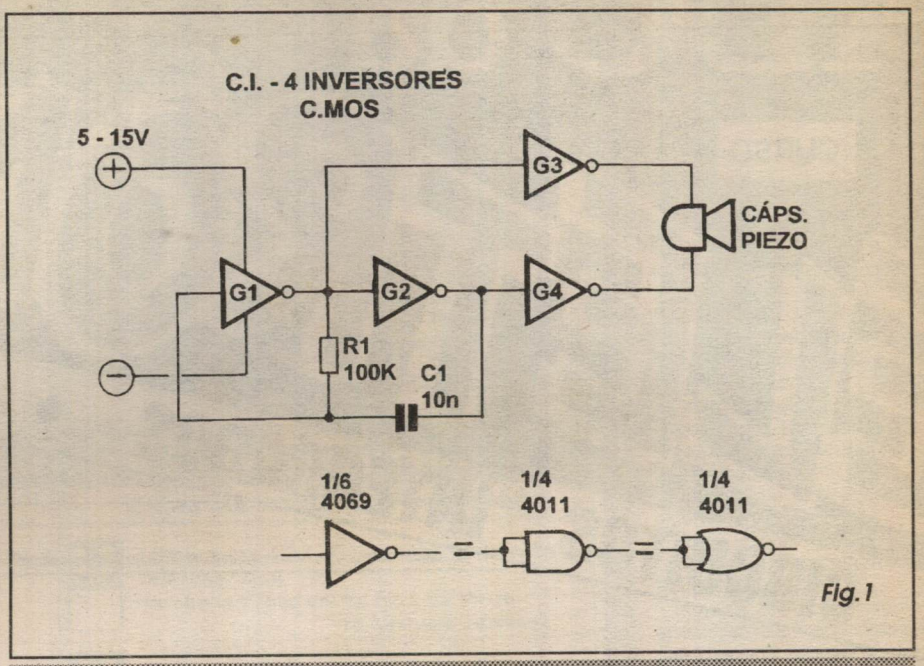


Fig.1

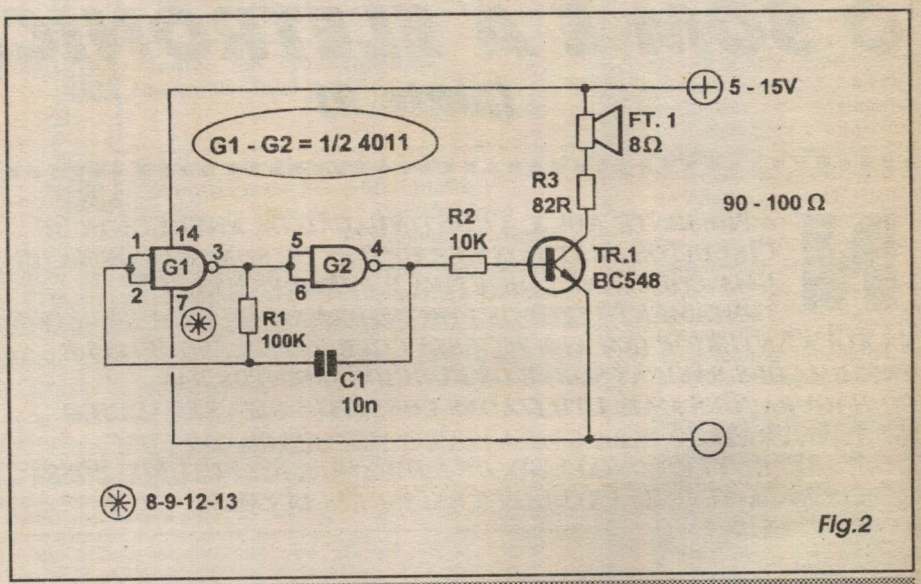


Fig.2

- FIG. 2 - Em alguns casos e aplicações, o nível sonoro final do arranjo anteriormente mostrado pode ser julgado insuficiente... É possível, ainda com grande simplicidade e facilidade, recorrer-se então ao circuito da FIG. 2, no qual a saída do astável com *gates* C.MOS digitais é *reforçada*, graças à amplificação proporcionada pelo transístor TR1. R2 estabelece a conveniente polarização de **base** para TR1, a partir dos sinais fornecidos pela saída do astável... R3 funciona como limitador de corrente de **coletor** para TR1, já que tem seu valor *somado* à própria impedância (muito baixa...) do transdutor FT1, protegendo assim tanto o transístor como o próprio transdutor contra excessos... Aproveitamos para lembrar aos leitores/*alunos* que as entradas não utilizadas de qualquer bloco digital C.MOS, obrigatoriamente devem ser conectadas a uma polarização fixa qualquer, normalmente a linha do **positivo** ou do **negativo** da alimentação geral...No caso do exemplo, com o astável estruturado em torno de dois *gates* de um integrado 4011, optamos por ligar os pinos 8-9-12-13 (entradas *sobrantes* dos *gates* não utilizados do integrado...) à linha de *terra* ou **negativo** geral da alimentação... Sem tal providência, a grande sensibilidade das entradas *livres* à cargas estáticas poderia captar interferências, instabilizando o funcionamento do circuito, e até podendo causar danos ao integrado. R1 e C1 determinam, através de seus valores, a frequência de funcionamento do oscilador (sempre - conforme já explicado - *inversamente proporcional* aos valores dos componentes da rede RC...). O transístor reforçador, no caso, admite uma infinidade de equivalências e a intensidade sonora final (nitidamente maior do que a apresentada pela idéia circuital anterior...) situa-se na casa da fração de watt (proporcional à real tensão de alimentação aplicada...).

- FIG. 3 - Partindo do mesmo arranjo básico mostrado no item anterior, e com uma alteração muito simples, é possível transformar o gerador num oscilador externamente controlado, podendo então ser *gatilhado* ou modulado por um nível digital ou mesmo tensão proporcional aplicado ao terminal **E**... Para que o oscilador funcione, a entrada de controle **E** precisa receber nível digital *alto* ou seja, forte pola-

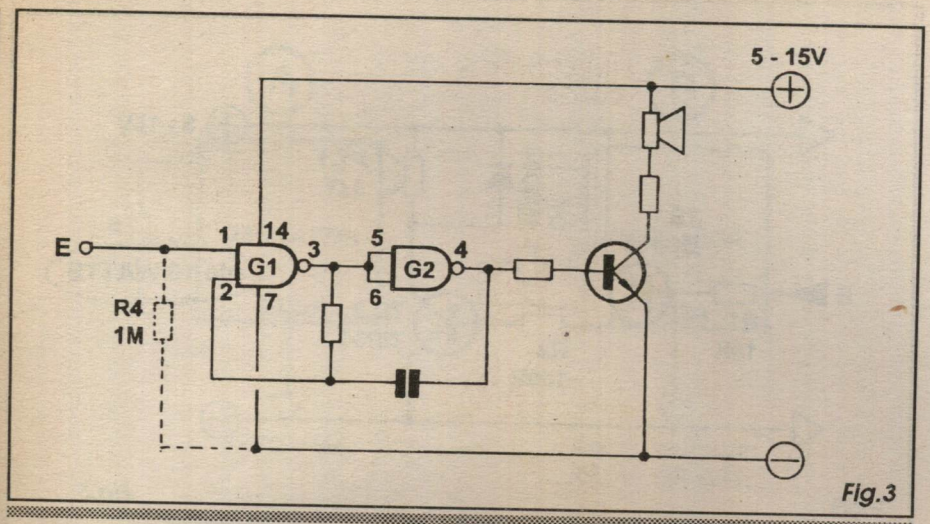


Fig.3

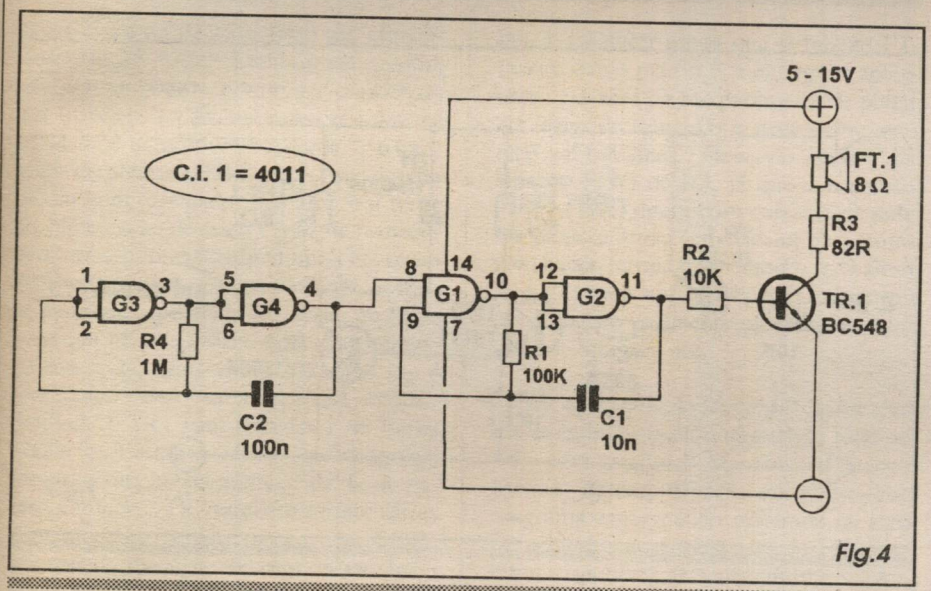


Fig.4

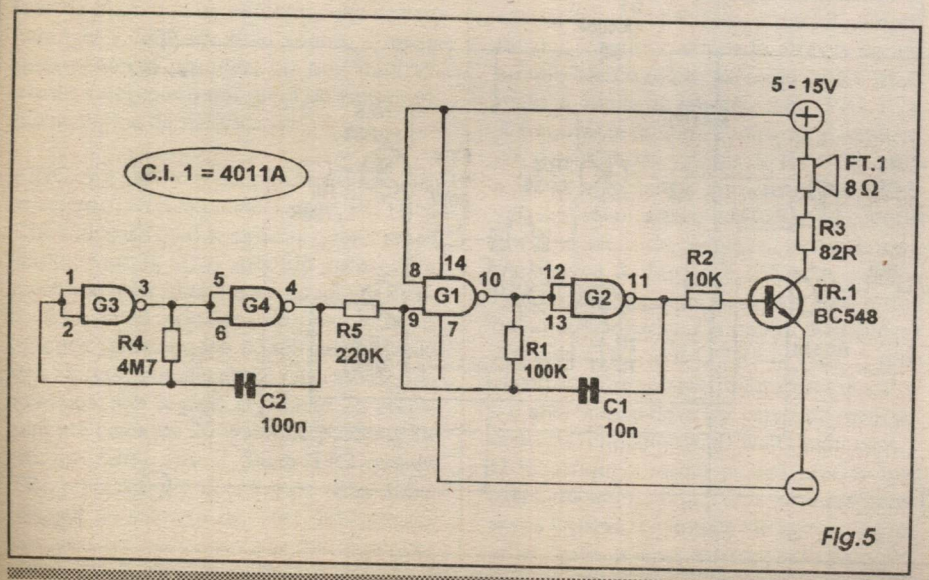


Fig.5

rização **positiva**, em tensão próxima a da própria alimentação geral do circuito (entre 5 e 15V, conforme exige o C.MOS...). O resistor de pré-polarização R4 deve ser utilizado quando a entrada **E** tiver que ser deixada *flutuando* (ainda que durante breves momentos, durante o funcionamento normal do arranjo...). Já quando tal entrada for diretamente acoplada à saída de outro bloco digital C.MOS, normalmente torna-se desnecessária a presença de R4... O sinal *autorizador* aplicado à entrada **E** pode ser fornecido por um divisor de tensão, através de chaves ou interruptores, ou - como já foi citado - pela saída de outro *gate* ou bloco digital C.MOS (revejam as *aulas* específicas sobre essa *família* digital...).

- FIG. 4 - Com um pouquinho de lógica e raciocínio, baseando-se totalmente em conceitos e configurações *já estudadas* no **ABCDE**, não é difícil partir para arranjos mais sofisticados, aproveitando (no caso do exemplo...) todos os 4 *gates* contidos num integrado 4011... A realização determina um gerador de som complexo, muito interessante. Observar que a estrutura formada por **G1**, **G2**, R1, R2, R3, C1, TR1 e FT1 é a mesma já mostrada nas FIGs. 2-3... Agora, porém, usamos também os dois *gates* sobrantes, montando um segundo astável (com **G3, G4**, R4 e C2), este oscilando (observar os valores mais elevados na rede RC...) em frequência bem mais baixa, e *modulando* radicalmente o funcionamento do astável considerado *principal*, através da sua entrada de *autorização* ou *gatilhamento* (rever FIG. 3...). Com os valores sugeridos para R1-C1 e R4-C2 é possível obter um som básico naturalmente agudo, interrompido ciclicamente (*bipado...*) a uma frequência fixa mais baixa (*biip...biip...biip...*). O arranjo é bastante conveniente para utilização em alarmes, avisos, etc., sempre que um som deva *chamar a atenção* dos circunstantes (um som interrompido ciclicamente é bem mais *chamativo* do que um tom contínuo...). Em eventuais experimentações, lembrar que R1-C1 determinam a frequência básica do tom gerado, enquanto que R4-C2 determinam a frequência de *interrupção* desse tom básico (o rítmo do *biip...biip...*).

- FIG. 5 - Ainda dentro das possibilidade práticas de *modulação*, o arranjo mostra uma interessante variação do circuito anterior... Com pequenas alterações nas ligações das entradas do *gate* **G1** e a inclusão do resistor R5 (o valor sugerido, de 220K, é relativamente crítico, não devendo ser muito alterado em eventuais experimentações...), o som final gerado sai

do *biip...biip...* e resulta num interessante *dii...dáá...dii...dáá...*, parecido com o emitido pelas sirenes de polícias européias, ou de algumas ambulâncias utilizadas mesmo no Brasil... Nessa configuração, o oscilador de frequência mais baixa (**G3**, **G4**, R4 e C2...), ao invés de interromper e autorizar, radicalmente, de forma cíclica, o funcionamento do astável principal (**G1**, **G2**, R1, C1...), simplesmente *desloca*, num rítmo fixo, a frequência de operação do dito astável principal, isso porque os níveis *alto, baixo, alto, baixo* aplicados via resistor de 220K interferem com a própria constante de tempo originalmenter oferecida por R1-C1... Para darmos *nomes* aos sons gerados pelos arranjos mostrados nas FIGs. 4 e 5, podemos dizer que no primeiro caso o tom é PULSADO e no segundo, ONDULANTE... Pelas mesmas razões já explicadas no item anterior, o arranjo ora mostrado se presta muito bem a pequenos alarmes, sinais de aviso, etc., e pode ser largamente experimentado pelo leitor/*aluno*...

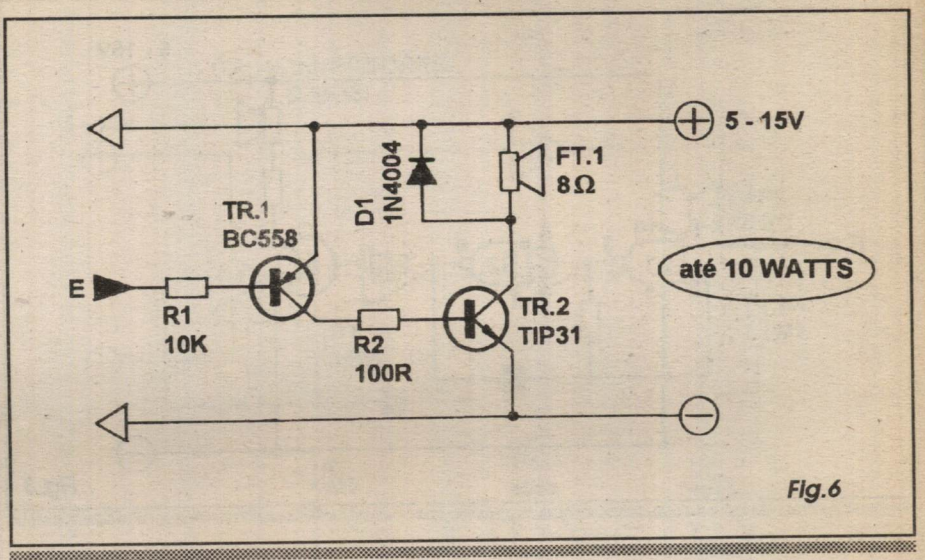


Fig.6

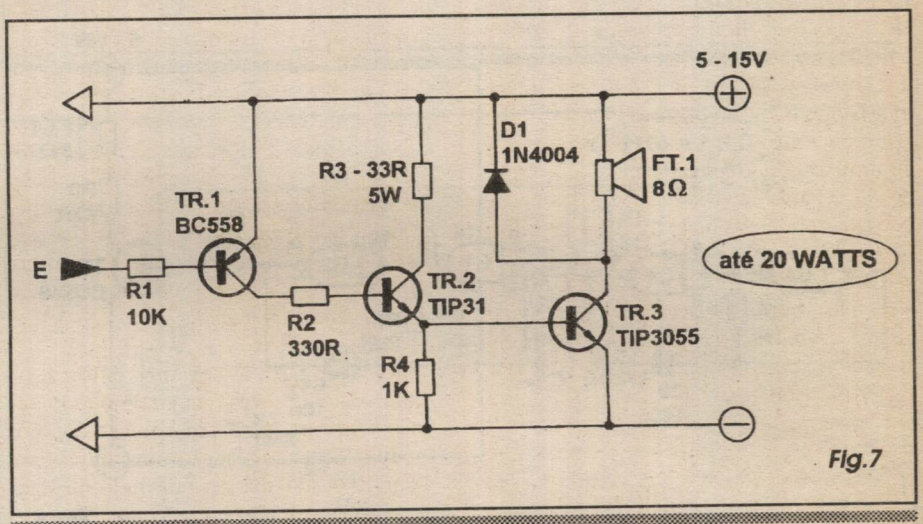


Fig.7

- **FIG. 6** - Normalmente, devido às naturais limitações de parâmetros dos componentes básicos, os arranjos mais simples (mostrados desde a FIG. 1 até a FIG. 5...) geram um som não muito intenso, na casa da fração de watt. Entretanto, com arranjos ainda simples, podemos organizar amplificadores e reforçadores progressivamente mais complexos e mais *bravos*, capazes de gerar potências sonoras finais em níveis cada vez mais altos... O pequeno *booster* mostrado na figura pode ser acoplado à saída do astável principal de qualquer dos arranjos até agora mostrados, e é capaz de elevar a potência final de saí-

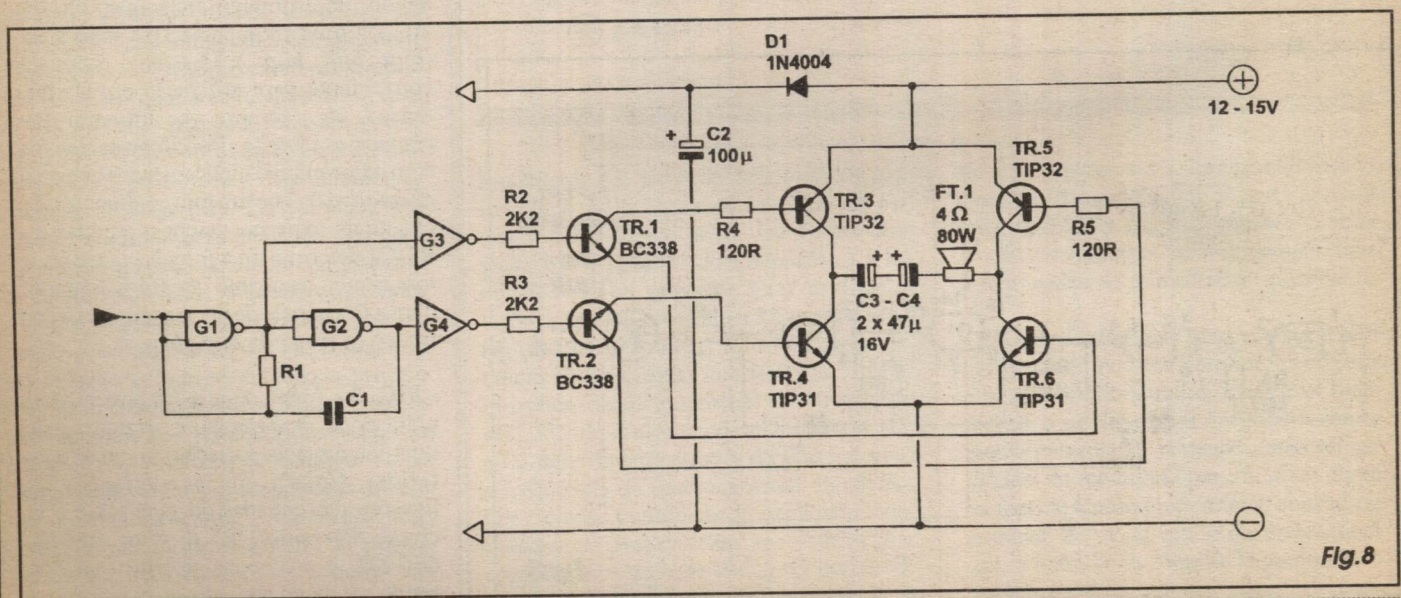


Fig.8

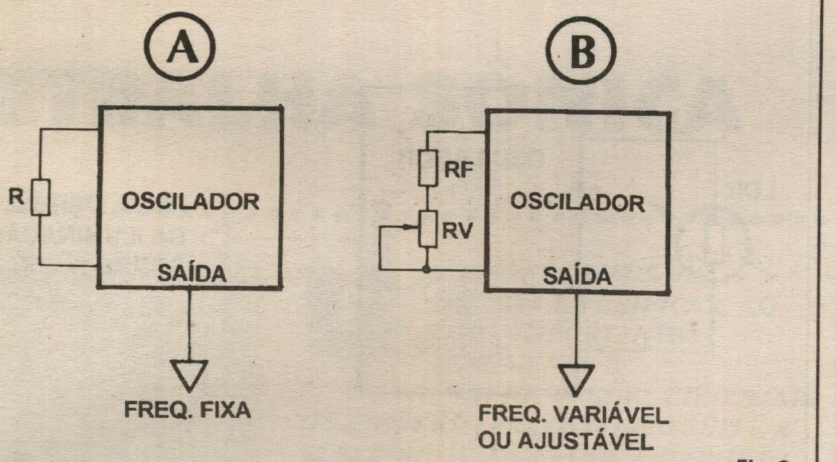


Fig.9

da até cerca de 10 watts (isso sob alimentação em 15 volts). Lembramos, porém, que alguns pontos devem ser considerados (revejam as distantes *aulas* sobre os transístores como amplificadores...): o transístor de potência TR2 precisa ser dotado de um bom dissipador de calor, e a fonte de alimentação deve ser capaz de fornecer corrente sob intensidade mínima em torno de 1 ampére, sob regime constante... Não se pode obter potência *do nada*, ou fazer com que um dispositivo/circuito ofereça, na sua saída, *mais energia do que lhe é fornecida*...! Isso é uma **lei** física intransponível...! TR1 (um transístor de baixa potência...) admite várias equivalências, sempre com características de bom ganho, contudo... TR2 também admite várias equivalências (sempre para alta potência, capazes de manejar corrente de **coletor - Ic -** na casa de 2 A ou mais... Aplicações típicas para o arranjo situam-se em sistemas de alarme mais potentes, que devam abranger - com seu sinal sonoro - locais relativamente grandes, ou que naturalmente apresentem um nível de ruído ambiente acima da média...

- FIG. 7 - Mesmo quando o assunto não se refere a... *desempenho sexual*, POTÊNCIA é algo do qual sempre se quer... *mais*! Então, vamos lá: o módulo reforçador mostrado pode também ser acoplado à saída do astável principal de qualquer dos arranjos já mostrados e, sob alimentação de 15V (corrente disponível na casa de 3A, mínimos, sob regime constante...), oferecerá até cerca de 20 watts de potência final, um *baita* som...! Tanto TR2 quanto TR3 precisam ser dotados de bons dissipadores de calor (o de TR3 devendo ter um radiador realmente não muito pequeno...). Lembrar ainda que o falante FT1 (assim como ocorre nos exemplos anteriores...) deverá ter um parâmetro de potência capaz de *aguentar* a *wattagem* com a qual vai trabalhar... Observar ainda a dissipação (5W) de R3, já que o transístor *driver* (TR2) opera com corrente de **coletor** já meio *brava* (um resistor para *wattagem* baixa, terminaria *fritando*...). O arranjo é útil para aplicações que exijam um nível sonoro realmente elevado, alarmes, sirenes, buzinas, etc.

- FIG. 8 - E quando *neguinho* quiser mesmo *arregaçar*, fazer o quarteirão todo ouvir o som gerado...? Aí a solução é usar o módulo de amplificação em ponte, com diagrama esquemático mostrado na figura, o qual, sob alimentação de 15V (corrente disponível de - no mínimo - 5A...) gerará até 80 watts de potência final! Observar que, devido às suas necessidades de excitação em contrafase, o módulo amplificador é melhor acionado através de um arranjo básico muito parecido com o mostrado no início da presente *aula* (FIG. 1...). A frequência do tom, conforme já explicado, depende dos valores de R1 e C1... D1 e C2 desacoplam a alimentação do astável, desvinculando-a das linhas de energia pra o módulo de potência, evitando que transientes de tensão e corrente gerados neste último possam interferir com o trabalho do oscilador. Os quatro transístores de saída (TR3, TR4, TR5 e TR6...) precisam de substanciais dissipadores de calor e o alto-falante deve ser capaz de manejar confortavelmente os 80 watts indicados... O leitor/*aluno* atento já terá intuido que praticamente qualquer dos arranjos geradores básicos mostrados até agora, na presente *lição*, poderá ser adaptado para utilização com o poderoso módulo de potência de FIG. 8, sempre através de algumas interligações simples... A aplicação básica para o arranjo é em poderosas sirenes ou alarmes a serem utilizadas ao ar livre (caso em que o transdutor - alto-falante - deverá ser do tipo *projetor de som*, *corneta*, apropriado para uso externo...).

- FIG. 9 - Até agora, todos os circuitos, exemplos e arranjos mostrados na presente coletânea são de astáveis (osciladores, ou *geradores de clock*, como se diz em jargão digital...) de frequência fixa (com a única variação do circuito da FIG. 5, que pode ser considerado um gerador bi-tonal automático...). Entretanto, com os conhecimentos que o leitor/*aluno* já adquiriu ao longo dessas 36 *aulas* do **ABCDE**, todos vocês já sabem que existem interessantes possibilidades de variação ou controle das frequências básicas... Basta notar que todos os arranjos, no seu astável principal, tem pelo menos um resistor fixo na sua rede RC determinadora de frequência, e assim torna-se fácil substituir o dito cujo (R, no item **A** da figura...) por um conjunto/série formado por um resistor fixo e um ajustável, potenciômetro ou *trim-pot* (respectivamente RF e RV, no item **B** da figura...). Em certos circuitos práticos, o resistor fixo (RF) pode até ser dispensado, mas de modo geral torna-se necessária a sua presença, já que em eventuais ajustes muito *radicais* do resistor variável (RV), quando seu valor for levado praticamente a *zero ohm*, a necessária realimentação temporizada (baseada na constante de tempo dos conjuntos RC...) deixará de manifestar na condição ideal para a própria manutenção da oscilação (o astável poderá ficar *bloqueado*...). Lembrar que a determinação dos valores de RF e RV pode ser feita através de métodos puramente *matemáticos* ou mesmo de forma empírica, experimental (*até chegar*, à tonalidade ou faixa de frequências pretendida...). Além disso, para que a excursão do ajuste seja suficientemente ampla para a faixa desejada de variação e, ao mesmo tempo, situe as *extremidades* da gama de ajuste dentro de uma *janela* prática, um pouco de bom senso é sempre válido... Vejamos: supondo que, para a frequência *central* básica desejada o valor de R deva ser 47K... Para que o ajuste possa ser feito em faixa ao mesmo tempo ampla e com limites bem definidos, recomenda-se que o valor total de RF *mais* RV (que, juntos, *representam* R...) deva ficar em torno do *dobro* do valor básico de R (no caso, cerca de 100K...). Outro ponto a se considerar é a *relação* ou *proporção* entre os valores de RF e RV que,

dentro do total valor *ôhmico* pode obedecer a razões desde cerca de 1/10 até cerca de 1/3... Explicamos: se no diagrama da FIG. 1, R1 for substituído por um conjunto formado por um resistor fixo (RF) de 22K em série com um potenciômetro (RV) de 220K, a gama de ajustes de frequências possíveis ficará muito ampla, guardando - de extremo a extremo - uma relação aproximada de 10 para 1... Já se o conjunto série for formado por um resistor fixo de 100K e um potenciômetro também de 100K (totalizando valor razoavelmente semelhante ao conjunto anteriormente sugerido...), a gama de ajustes possíveis se restringirá a uma relação de 2 para 1, e assim por diante...! Sempre considerem esses fatores práticos, na determinação lógicas dos valores de resistores fixos e ajustáveis em conjuntos/série com tais finalidades...!

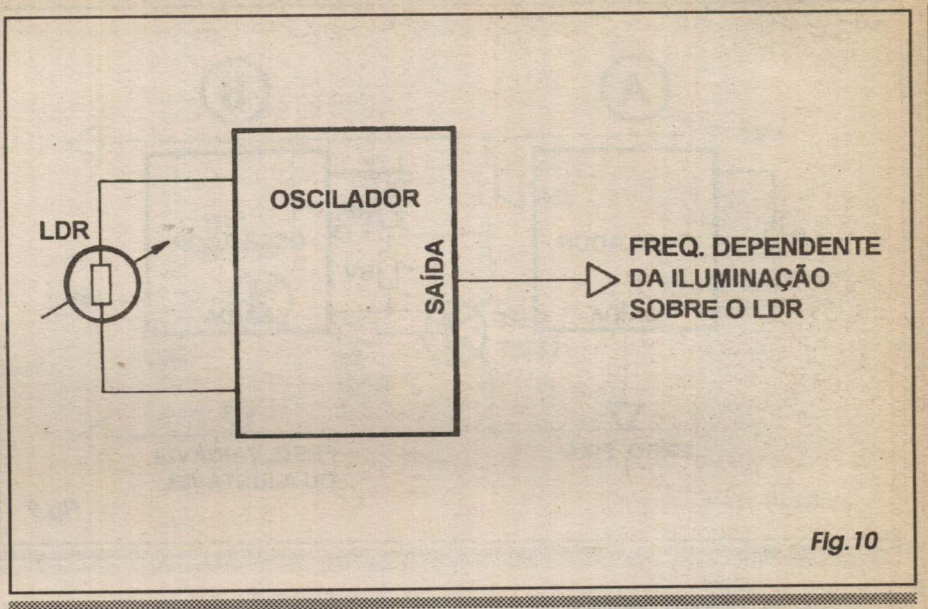


Fig.10

- FIG. 10 - Potenciômetros e *trim-pots* são, obviamente, resistores *manualmente* variáveis... Entretanto, dentro dos componentes eletrônicos já conhecidos pelo leitor/*aluno*, existem alguns que permitem interessantes controles *automáticos*, através da variação dos seus valores resistivos determinadas por fatores externos ou *influências energéticas*, como a Luz, a Temperatura, etc. No caso do exemplo, um resistor dependente da luz (LDR, já estudado...) substitui - literalmente - o resistor R da rede determinadora de frequência de um astável, com o que esta se tornará também dependente da intensidade da iluminação ambiente, ou mesmo da luz diretamente aplicada sobre o citado LDR...! Em alguns casos, de modo a adequar o valor *médio* da resistência aplicada ao circuito, pode tornar-se necessária a inclusão de um resistor fixo extra, seja *em série*, seja *em paralelo* com o LDR... É bom não esquecer (e isso vale também para os exemplos anteriores...) que nas redes determinadoras de frequência existe um *outro* componente também responsável pelo *rítmo* da oscilação: o capacitor, através de cujo valor é possíveo *trazer* a faixa de trabalho para a gama ou ponto desejado (qualquer que seja o valor *ôhmico* circunstancialmente assumido pelo LDR, no caso...). Em tempo: a mera substituição do LDR por um termístor NTC, no diagrama sugerido, tornará a frequência do oscilador dependente da *temperatura* ambiente (ou diretamente aplicada sobre o NTC, que é um resistor Dependente da Temperatura...)!

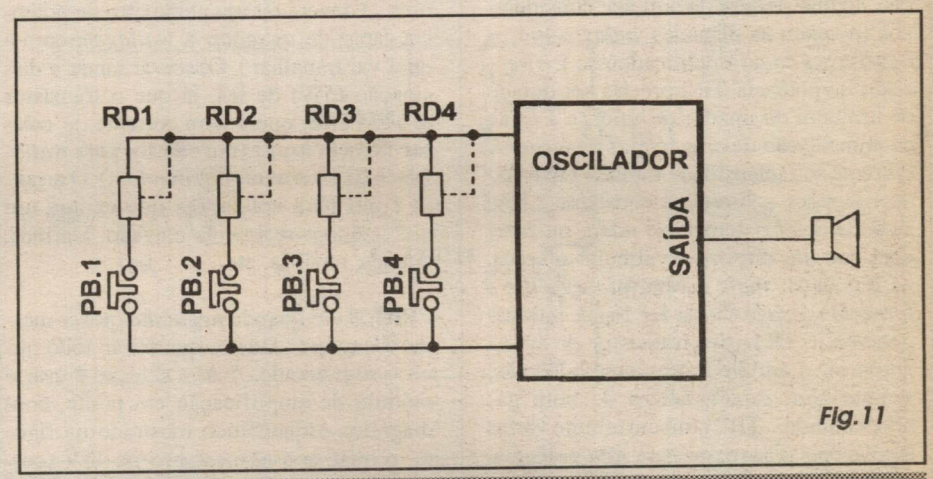
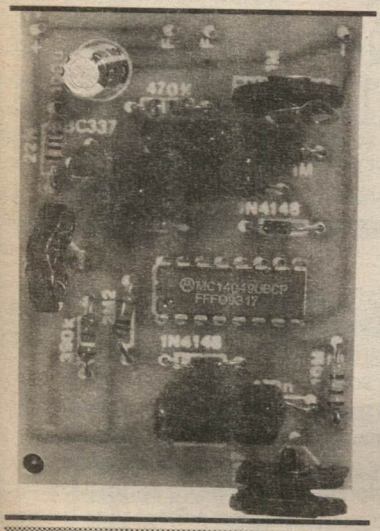


Fig.11

- FIG. 11 - Fechando a presente coletânea e *aula especial* (com uma antologia de arranjos práticos de geradores de sons, e detalhes para experimentação/modificação dos seus *comportamentos* básicos...), lembramos que muitos dos circuitos ou módulos mostrados *aceitam* inclusive utilizações musicais, ou seja: na geração de tons ou *notas* progressivas, dispostas na forma de uma *escala*, e através da qual possam ser executadas *melodias* ou *harmonias*... Esse é um dos fantásticos sub-campos do tema O SOM E A ELETRÔNICA! É certo que circuitos especialmente desenvolvidos para aplicações musicais são calculados com precisões e intenções muito bem determinadas, porém não é difícil, a nível prático ou experimental, transformar qualquer dos geradores até agora mostrado na coletânea em verdadeiros *instrumentos musicais* eletrônicos! Por exemplo (conforme ilustra o diagrama...), se o resistor determinador da frequência do oscilador for substituído por um conjunto de resistores, fixos ou ajustáveis, cada um com valor (ou faixa de ajuste...) especialmente calculado ou determinado para a geração de tons ou frequências específicas, e se esse conjunto de resistores for individualmente *chaveado* através de *push-buttons*, interruptores, teclas. etc., teremos o protótipo de um *oscilador musical*, criado sem grandes dificuldades e sem desnecessárias complexidades...! É lógico que a adaptação exige a solução também de alguns eventuais probleminhas *mecânicos* de implementação das múltiplas chaves, além de um razoável conhecimento dos fundamentos teóricos e *matemáticos* da música, das suas notas e respectivas frequências, etc., mas nada que não possa ser experimentalmente resolvido com tentativas óbvias e bastante elucidativas...!

■

METRALHA SÔNICA



UMA MONTAGEM PARA TREINAR E VERIFICAR, AO VIVO, IMPORTANTES FENÔMENOS E CONFIGURAÇÕES CIRCUITAIS DO UNIVERSO PRÁTICO DE O SOM E A ELETRÔNICA, TEMA QUE É O OBJETO DA PRESENTE SÉRIE DE AULAS DO ABCDE! COM ÊNFASE NO ESTUDO PRÁTICO DA MODULAÇÃO, O PROJETO EXPERIMENTAL DA METRALHA SÔNICA PERMITE AO LEITOR/ALUNO UMA LARGA MARGEM DE FUÇAÇÃO E MODIFICAÇÕES INTUITIVAS OU EXPERIMENTAIS, QUE LHE PERMITIRÃO APRENDER MUITO SOBRE OS IMPORTANTES TEMAS CITADOS! BASICAMENTE TRATA-SE DE UM GERADOR DE EFEITO SONORO COMPLEXO, ESPECIFICAMENTE DESENHADO PARA IMITAR O SOM DE UMA METRALHADORA (DAÍ O SEU NOME...). PORÉM, UMA VEZ COMPREENDIDO O FENÔMENO DA MODULAÇÃO OU INTER-DEPENDÊNCIA DOS BLOCOS OSCILADORES DE ÁUDIO, SERÁ POSSÍVEL (OU ATRAVÉS DO AJUSTE DE SEUS TRÊS TRIM-POTS INCORPORADOS, OU MESMO COM A MODIFICAÇÃO EMPÍRICA DE PRATICAMENTE QUALQUER DOS SEUS RESISTORES E CAPACITORES...) OBTER MIL OUTROS SONS COMPOSTOS E COMPLEXOS, CADA UM MAIS DIFERENTE DO QUE O OUTRO...! A ALIMENTAÇÃO É FLEXÍVEL, ADMITINDO TENSÕES ENTRE 6 E 12 VOLTS (PILHAS, BATERIA, FONTE, ETC.) E A SAÍDA DE ÁUDIO É DIRETA, POR ALTO-FALANTE INCLUSO (É POSSÍVEL, AINDA, ATRAVÉS DE UMA ADAPTAÇÃO MUITO SIMPLES, PUXAR OS SINAIS DE SAÍDA DA METSON PARA AMPLIFICAÇÃO EXTERNA, DE POTÊNCIA, O QUE AMPLIA AINDA MAIS AS SUAS POSSIBILIDADES PRÁTICAS DE APLICAÇÃO DEFINITIVA...).

SONS COMPOSTOS OU MODULADOS...

Em eletrônica, estudamos e consideramos, basicamente, o SOM como uma manifestação oscilatória de frequência definida (dentro da faixa audível, conforme já explicado ao leitor/*aluno*). Por exemplo: uma manifestação cíclica (em qualquer forma de onda) que se dê à razão de 1000 vezes por segundo (1 KHz, portanto...), composta de pulsos elétricos de tensão definida, uma vez *traduzida* por um alto-falante ou fone, será interpretada como... **um SOM**.

Entretanto, na natureza, ou na *vida real*, poucos sons são gerados com, tal *estabilidade*, com esse caráter fixo e imutável na sua manifestação! Na verdade, desde o canto de um pássaro, até o rugido das ondas do mar, incluindo alguns sons não tão *naturais*, como o *matraquear* de uma metralhadora, constituem fenômenos *muito* complexos, com suas características especiais fundamentalmente determinadas pelo que chamamos de MODULAÇÃO...!

Modulação (no âmbito do SOM...) nada mais é do que a mútua interferência (seja em intensidade, em frequência e até em *formato* de onda...) entre duas fontes de sinais sonoros nitidamente distintos...! Se você emitir, vocalmente, o som "aaaaaaaaaaaa..." e, ao mesmo tempo, dar pancadinhas no próprio peito, com a mão fechada, à razão de 2 ou 3 vezes por segundo, poderá intuir com facilidade o fenômeno da... MODULAÇÃO...! O "aaaaaaaaa..." soará entrecortado, modulado em intensidade, pelo rítmo das pancadinhas...!

Na geração puramente eletrônica dos sons, podemos nos valor de *truques* muito semelhantes, conseguindo então manifestações em diversos graus de complexidade (e muitas delas permitindo *imitar*, com grande precisão, sons de origens naturais ou *não eletrônicas*...)!

Na presente *aula* PRÁTICA do **ABCDE**, o caro leitor/*aluno* terá a oportunidade de experimentar um circuito gerador de som no qual justamente a modulação, aplicada de forma radical e nítida, é responsável pelo resultados finais! Aprenderá, assim, *ao vivo* (como é costume nas *lições* do **ABCDE**...) esse importante conceito, podendo no futuro aproveitar tais conhecimentos práticos em projetos de sua própria invenção, ou ainda melhor entender circuitos e dispositivos eletrônicos já existentes...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O conjunto é totalmente elaborado sobre um único integrado da *família* digital C.MOS, contendo meia dúzia de *gates* com função *simples inversora*, o 4049B... Dois a dois, os *gates* são utilizados na formação de três osciladores (dizemos, em técnicas digitais, *geradores de clock*...), cada um deles operando dentro de faixa de frequências nitidamente diferentes, individualmente determinadas pelos valores dos capacitores, dos resistores fixos e dos resistores ajustáveis (*trim-pots*) anexos a cada bloco astável. Analisemos, brevemente, os três osciladores: da direita para a esquerda, o primeiro deles é formado pelos *gates* delimitados pelos pinos **11-12** e **14-15** (mais resistores/capacitores anexos) e pode trabalhar em frequên-

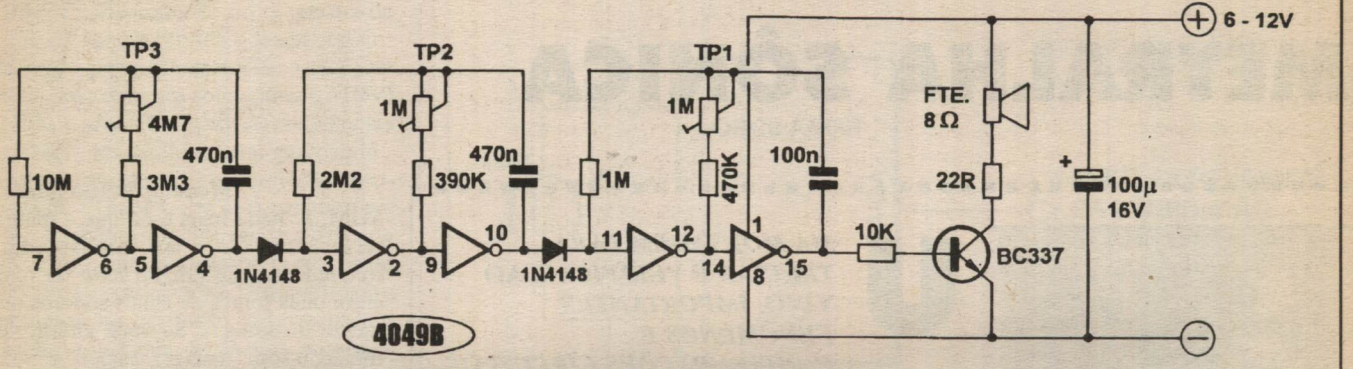


Fig.1

cias de áudio, em faixa relativamente alta. O segundo oscilador (módulo central, no esquema...) é muito semelhante ao primeiro, em organização, mas com valores de resistores/capacitores que lhe permitem operar em frequências *bem* mais baixas, na prática já inferiores ao limite que convencionamos classificar como SOM. Esse oscilador está estruturado em torno dos *gates* delimitados pelos pinos **2-3** e **9-10** do 4049... Finalmente, um último bloco oscilador (esquerda) é formado pelos *gates* dos pinos **4-5** e **6-7** do integrado (ainda em configuração geral idêntica à dos outros dois osciladores...), e cujos resistores/capacitores anexos determinam uma faixa de frequências (ajustável - como nos outros osciladores - via *trim-pot* incorporado à sua rede RC...) *extremamente* baixa, gerando então pulsos bastante lentos (se comparados com a velocidade das manifestações nos outros dois astáveis...). Observar, agora, que o oscilador mais lento (esquerda) interage com o funcionamento do oscilador médio (central), através de um diodo 1N4148 de acoplamento... Dessa forma, o oscilador médio apenas pode operar quando a saída do oscilador lento encontra-se em nível digital *baixo*... Do mesmo modo, o oscilador médio controla (modula) o funcionamento do oscilador rápido (direita), também através de um diodo 1N4148 de acoplamento, de modo que o astável de frequência mais elevada apenas pode operar quando o oscilador médio mostra, em sua saída, nível digital *baixo*... Considerando, então, as alternâncias naturais entre os níveis *altos* e *baixos* nas saídas dos três astáveis, e a nítida interdependência determinada pelos diodos de acoplamento (*intermediários* da modulação radical entre os blocos...), os sinais presentes na saída do oscilador mais rápido (pino **15**) podem tornar-se extremamente complexos! Assim, da direita para a esquerda, os osciladores dão, respectivamente, o tom básico da manifestação, o seu rítmo de interrupção e o pulsar da manifestação, como um todo... O resultado de todas essas operações e inter-dependências é levado, na forma ainda de sinais elétricos compostos, ao terminal de **base** de um transístor BC337, via resistor de 10K... O transístor, após amplificar (em corrente...) os sinais, entrega-os a um transdutor eletro-acústico (alto-falante de 8 ohms), sob a limitação imposta por um resistor de 22R (que protege alto-falante e transístor contra sobrecargas de potência e excessos na dissipação...). O conjunto todo é alimentado por tensão entre 6 e 12 volts (pilhas, bateria, fonte, etc.), com desacoplamento proporcionado pelo capacitor eletrolítico de 100u... A intensidade final do som não é de *trincar vidraças*, mas perfeitamente suficiente para audição local e para uma análise auditiva confortável por parte do leitor/*aluno*/experimentador... Notem que a intensidade final do som gerado guarda certa proporcionalidade com a própria tensão adotada para a alimentação (sempre dentro da faixa indicada...), e assim, sob 12V o som será mais forte do que sob 6V...). Ajustando-se à vontade um, dois, ou os três *trim-pots*, todas as frequências individuais dos blocos podem ser modificadas em faixas consideráveis, com o que os mais inusitados sons complexos podem ser obtidos... Se todos os três *trim-pots* forem cuidadosa e pacientemente ajustados com *essa* intenção, o circuito gerará um razoável *som de metralhadora*, entretanto, as múltiplas combinações possíveis levam a quantidade de manifestações a *triscar o infinito*...! Só mesmo montando e experimentado para ver (ou melhor: para *ouvir*...). E tem mais: os únicos três componentes passivos que **não** devem ter seus valores alterados são os resistores de 22R e 10K, mais o capacitor de 100u...! *Todos* os outros resistores (inclusive os *trim-pots*...) e capacitores *podem* ter seus valores experimentalmente modificados na busca de manifestações, timbres, rítmos ou pulsações ainda mais *diferentes* e *malucas*...! Nessas eventuais experiências, convém adotar os seguintes parâmetros, para valores mínimo e máximo dos tais componentes, em função dos originalmente indicados no esquema: de 50% a 200% dos valores *nominais*... Isso quer dizer - num exemplo - que o capacitor original de 100n (ao pino **15** do 4049...) pode ter seu valor modificado dentro da faixa prática que vai desde 47n até 220n, e por aí vai...

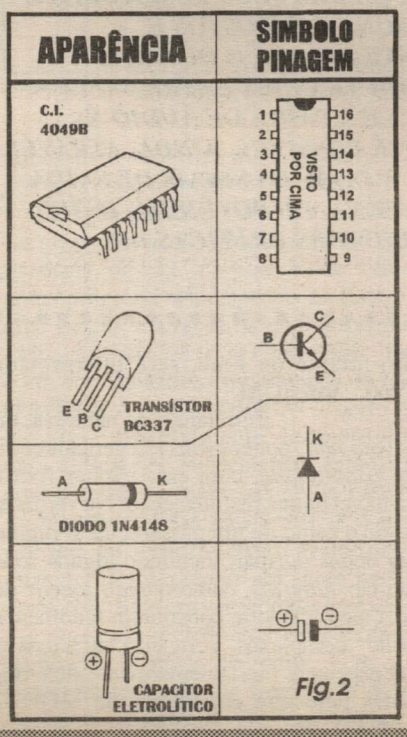


Fig.2

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Aqui, na descrição da montagem correspondente à *aula* PRÁTICA do **ABCDE**, é costume mostrarmos com detalhes os componentes principais (peças com terminais polarizados...), de modo que o leitor/*aluno*, mesmo que só agora esteja chegando à *escola*, não tenha grandes dificuldades em identificar elementos importantes... Assim, a figura traz, em aparências, símbolos e pinagens, o integrado, o transístor, o diodo e o capacitor eletrolítico, devendo as informações visuais serem cuidadosamente interpretadas pelo montador antes de começar a construção da **METSON**... Mais informações a respeito de identificações, leituras de valores, determinação de polaridades e terminais, podem ser encontradas no encarte **TABELÃOAPE**, que deve ser consultado sempre que dúvidas surgirem...

- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Realizar a plaquinha específica de impresso, para a montagem da **METSON** não é uma *façanha*, algo difícil...! A partir do *lay out*, visto em tamanho natural na figura, o leitor/*aluno* deve copiar cuidadosamente o padrão (usando carbono) sobre a face cobreada de um pedaço de fenolite nas indicadas dimensões, fazer a traçagem usando decalques ácido-resistentes, efetuar a corrosão na solução de percloreto de ferro, limpeza, furação, nova limpeza, finalizando com uma conferência duidadosa em toda a placa, para ver se pontos de cobre não *sobraram* indevidamente (se isso ocorreu, as áreas devem ser raspadas criteriosamente, com uma ferramente de ponta afiada...), ou se não foram *comidas* indevidamente pelo ácido (caso em que tais áreas podem ser recompostas com um pouquinho de solda cuidadosamente aplicada...).

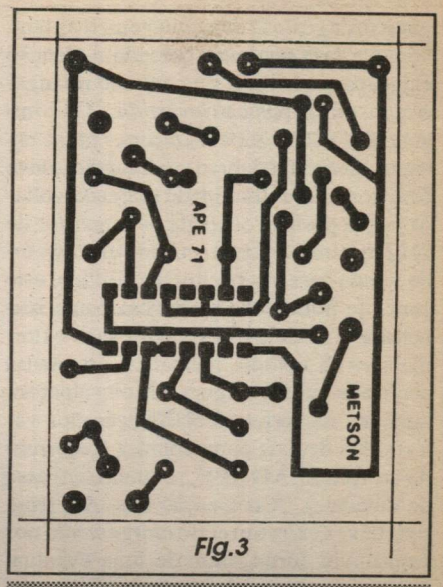


Fig.3

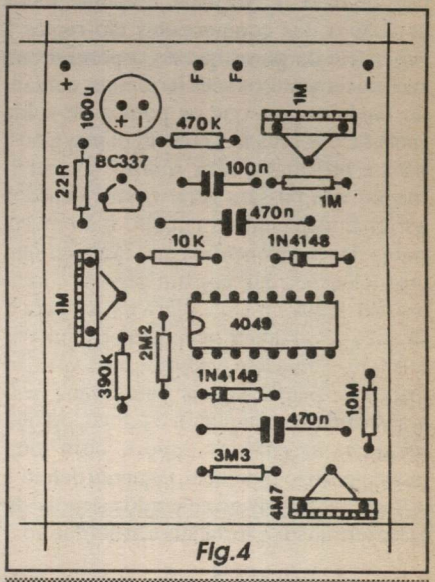


Fig.4

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O *outro* lado (não cobreado) da placa, com os componentes todos posicionados (só não é visto o alto-falante, ligado externamente à placa...) e identificados pelas suas estilizações ou símbolos, valores, códigos, polaridades, etc. A inserção e soldagem dos componentes à placa é a

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4049B
- 1 - Transístor BC337
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 22R x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 390K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 1 - Resistor 3M3 x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 2 - *Trim-pots* (verticais) 1M
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 4M7
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 2 - Capacitores (poliéster) 470n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Alto-falante com impedância de 8 ohms (qualquer tamanho, mas com os *maiores* apresentando rendimento sonoro proporcionalmente melhor...)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (6,4 x 4,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- - ALIMENTAÇÃO - Conforme explicado, entre 6 e 12 volts (podendo, então, ser também utilizado o valor padronizado de 9V), proveniente de conjuntos de pilhas, baterias ou mini-fontes (com capacidade de corrente de 250 mA...)
- - CAIXA - Como o circuito da **METSON** enquadra-se na categoria *experimental*, não faremos uma recomendação específica quanto a *container* para abrigar o circuito, que poderá ser mantido *em aberto*... Entretanto, o caro leitor/*aluno* não terá dificuldades em obter uma caixa padronizada nas convenientes dimensões (que dependerão do alto-falante e/ou fonte/pilhas/baterias estarem ou não *dentro* da dita caixa, na acomodação final...).

EXTRAS

- - SUBSTITUINDO OS *TRIM-POTS* ORIGINAIS POR POTENCIÔMETROS - Quem quiser tornar a montagem definitiva mais prática de usar e de ajustar em suas várias possibilidades sonoras, poderá trocar os *trim-pots* originalmente indicados no esquema e na **LISTA DE PEÇAS**, por potenciômetros em valores equivalentes, dotados dos respectivos *knobs* (VER FIGURA E SUGESTÃO, AO FINAL).
- - APROVEITAMENTO DOS SINAIS PARA AMPLIFICAÇÃO EXTERNA DE POTÊNCIA - Opcionalmente o leitor/*aluno* poderá escolher não ouvir os sinais diretamente em alto-falante acoplado ao circuito, mas sim destiná-los a amplificação externa de potência.

Nesse caso, eliminam-se o alto-falante, o transístor, o resistor de 22R e o resistor de 10K originais, acrescentando-se os seguintes componentes: um resistor de 47K, um potenciômetro de 47K, um capacitor (eletrolítico) de 1u (16V ou mais) e um jaque de saída (tipo RCA ou J2), a serem circuitados conforme explicações ao final...

parte mais *gostosa* da montagem, mas também é a fase que mais cuidado e atenção exige, para que nada seja *enfiado* no lugar errado, ou em posição *invertida*... Os componentes polarizados merecem - nesse estágio - atenção redobrada: o integrado deve ficar com sua extremidade marcada voltada para a posição ocupada pelo resistor de 2M2, o transístor com seu lado *arredondado* virado para o capacitor eletrolítico, este com sua polaridade cuidadosamente respeitada e os dois diodos com suas extremidades de **catodo**, marcadas, orientadas conforme mostra a figura... Muita atenção, também, na correta identificação dos valores dos demais componentes (recorrendo ao **TABELÃO APE**, já citado, em caso de dúvida...). A colocação dos três *trim-pots* talvez exija um certo *alargamento* nos respectivos furos, além de uma eventual retificação nos seus terminais (*alisando-os* previamente com o auxílio de um alicate de bico...). No mais, é manter todos os *corpos* dos componentes tão rentes à superfície da placa quanto o permitirem, mecanicamente, os seus terminais, cuidando também para que os pontos de solda (pela face cobreada...) resultem pequenos, lisos e brilhantes, sem *sobras* ou corrimentos que possam gerar *curtos* danosos ao funcionamento do circuito e à própria *saúde* dos componentes (mas também sem insuficiências, que possam denotar contatos mal-feitos...). Uma regra básica para o sucesso de qualquer montagem é: conferir tudo *antes, durante* e *depois*, uma vez que mais vale perder alguns minutinhos nessas verificações enquanto é tempo, do que *arrancar os cabelos* depois, com uma montagem não funcional, *caçando* defeitos difíceis de serem visualizados depois da placa terminada e instalada em definitivo...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Da placa *para fora* ficam muito poucas ligações, todas mostradas na figura (que ainda traz o impresso pelo seu lado não cobreado, só que agora com os componentes já mostrados na figura anterior *desprezados*, para não *poluir* o visual...). Os terminais do alto-falante devem ser ligados por cabinhos isolados, aos pontos **F-F** da placa, enquanto que a alimentação (proveniente das pilhas, bateria ou fonte...) é conectada aos pontos (+) e (-), de preferência através de cabos isolados coloridos, dentro do código convencional (**vermelho** no **positivo** e **preto** no **negativo**), para prevenir inversões danosas... Se for desejada a inserção de um interruptor geral, este poderá ser intercalado no cabinho do **positivo** da alimentação...

●●●●●

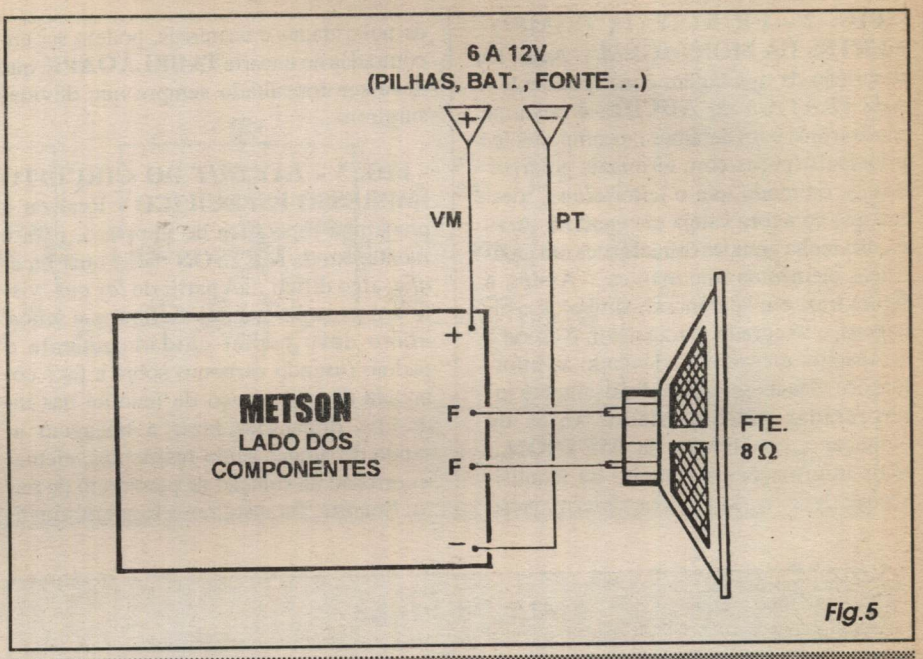


Fig.5

METRALHANDO...

Tudo montado e ligado, é só alimentar o circuito (na faixa de tensões indicada) e começar a brincar com os três *trim-pots*. Embora nada seja rígido durante tais brincadeiras e experiências (muito elucidativas...), recomenda-se uma certa ordem ou sequência nas ações, para que o entendimento fique mais fácil e os procedimentos tenham consequencias mais óbvias ao *aluno*:

- Convém, inicialmente, deixar os três *trim-pots* em suas posições médias (*knobinhos* girados a meio curso...), verificando o som obtido.
- Em seguida, começando por TP1, e pela ordem indo até TP3 (rever esquema, na **FIG. 1**...) os *trim-pots* poderão ser *mexidos* à vontade, observando-se (ouvindo-se...) os resultados obtidos a partir das frequências individuais de cada bloco oscilador da **METSON**...
- Não deve ser muito difícil obter o som de metralhadora insinuado pelo nome da experiência, com um paciente ajuste nos três *trim-pots*... Entretanto, outros (*muitos* outros...!) sons poderão ser encontrados na quase infinidade de ajustes e combinações possíveis... Basta *não ter medo de experimentar*!
- Quem assim quiser (e partindo de uma boa dose de bom senso, e de conhecimentos prévios, todos *já adquiridos* ao longo das *aulas* do **ABCDE**...) poderá *fuçar* à vontade nos valores dos componentes (ver texto sobre a **FIG. 1**...) das redes RC dos três osciladores, visando obter novas complexidades e composições sonoras...! O campo, nessas experimentações, beira o *infinito*... Verifiquem!
- Não esquecer que quanto maior for a tensão de alimentação (sempre com limite superior em 12V), mais intenso será o som... Também o rendimento sonoro será proporcional ao tamanho do alto-falante utilizado, além de ser beneficiado pelo fato do dito transdutor estar instalado num sonofletor (pequena caixa acústica...). Um alto-falante pequeno, e *em aberto*, dará rendimento sensivelmente baixo (ainda que aproveitável, para mera verificação auditiva dos resultados...).

●●●●●

- FIG. 6 - OPÇÕES E ADAPTAÇÕES...
- Quem pretender usar a **METSON** como uma montagem *definitiva* (certamente depois de determinar experimentalmente as desejadas faixas de atuação dos osciladores, com eventual modificações e adequações dos valores de componentes alteráveis - conforme sugerido...), poderá elegantemente *encaixotar* o circuito de acordo com a sugestão mostrada no item **A** da figura...! Nesse caso, será conveniente e confortável a substituição dos *trim-pots* originais por potenciômetros, cujos *knobs* deverão sobressair do painel frontal do conjunto, este também contendo os furos de saída para o som do alto-falante internamente instalado... Se uma caixa maior não for problema, o alto-falante escolhido também deverá ter as maiores dimensões possíveis (comportáveis pelo *container*...),

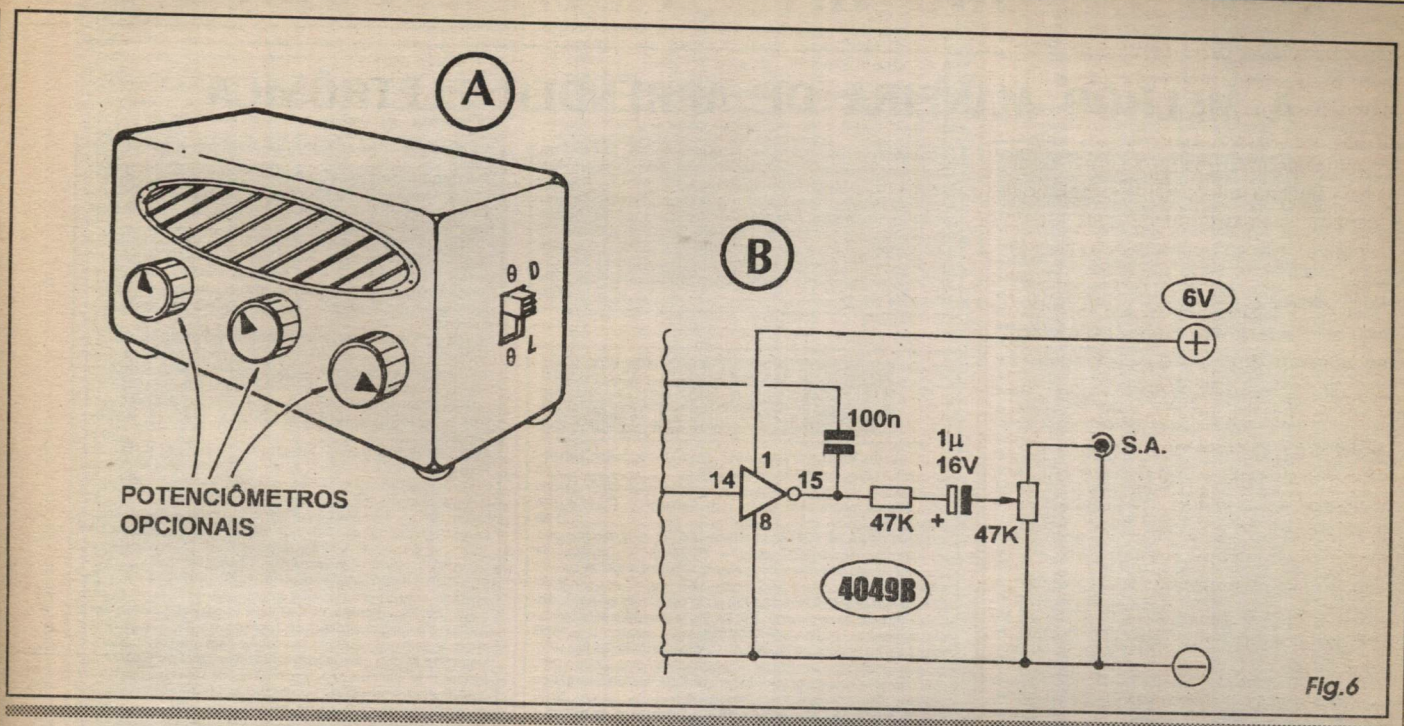
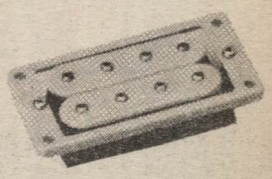


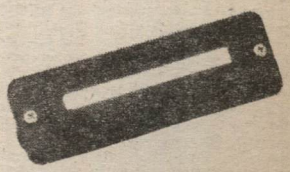
Fig.6

de modo a garantir um bom rendimento sonoro... A alimentação, no caso, poderá ser fornecida por conjuntos de pilhas instaladas no conveniente suporte, fixado no interior da caixa, e com a energia controlada por um pequeno interruptor posicionado numa das laterais (ou mesmo na frente...) da caixa... Já no item **B** da figura, temos o pequeno arranjo circuital correspondente às modificações na saída da **METSON** para que os sinais possam ser convenientemente encaminhados à entrada de um amplificador externo, de potência... O leitor/*aluno* deve comparar o diagrama com a respectiva região do esquema, originalmente mostrada na **FIG. 1**, além de observar o item **EXTRAS** da **LISTA DE PEÇAS**... No caso da modificação proposta, é bom manter a tensão da alimentação geral na sua faixa mínima (6V), de modo a não promover um sinal de saída de nível excessivo, que poderia saturar os circuitos de entrada do amplificador de potência conjugado... De qualquer modo, o potenciômetro (pode ser substituído por um *trim-pot*, por razões de economia...) de 47K permitirá um ajuste ou adequação do nível final, compatível com a maioria das entradas *auxiliares* de amplificadores convencionais... Com tal arranjo, e um amplificador de - digamos - 100 watts, será possível *metralhar* todo o quarteirão (isso, naturalmente, recomendado apenas para os leitores/*alunos* com vocações mais *terro-ristas*...). Dará até para simular a... invasão da (com o perdão da palavra...) Chechênia...! ■

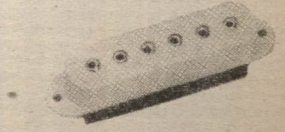
SOUND











CAPTADORES DE SOM
P/ GUITARRAS, CONTRA-BAIXOS
VIOLÕES, ETC...

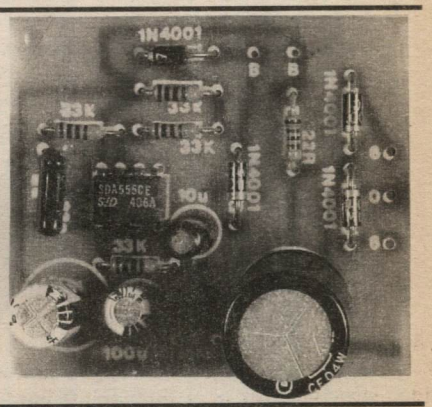
MALAGOLI
ELETRÔNICA LTDA

Rua Cajaíba, 950 - Fones/Fax.: (011) 872-0052 / 62-8126 - São Paulo - SP

MONTAGEM 380

CAMPAINHA FIM-FOM

DENTRO DA EXTENSA SÉRIE DE PROJETOS DE CAMPAINHAS RESIDENCIAIS DIFERENTES, ATÉ AGORA MOSTRADAS AQUI EM **APE**, *TRAZEMOS AGORA UMA MONTAGEM SIMPLES E DE RESULTADOS MUITO INTERESSANTES! A* **CAMPAINHA FIM-FOM** *PODE SUBSTITUIR COM FACILIDADE O DISPOSITIVO CONVENCIONAL JÁ EXISTENTE AÍ NA SUA CASA OU APARTAMENTO, JÁ QUE A INSTALAÇÃO TAMBÉM É SIMPLES, SEJA EM REDE DE 110 VOLTS, SEJA EM 220 (EM MUITOS CASOS SERÁ POSSÍVEL ATÉ APROVEITAR OS FIOS QUE INTERLIGAM ORIGINALMENTE O BOTÃO DA CAMPAINHA COM A CIGARRA EXISTENTE...). QUANTO AO EFEITO SONORO, É AGRADÁVEL E... DIFERENTE, NUMA SEQUÊNCIA BI-TONAL AUTOMÁTICA E TEMPORIZADA, QUE SOA HARMONICAMENTE AOS OUVIDOS, INDEPENDENTEMENTE DO TEMPO PELO QUAL O VISITANTE PERMANECE PREMINDO O BOTÃO DA CAMPAINHA...! ASSIM, BASTA UM TOQUE SOBRE O BOTÃO, PARA QUE A* **CAFIFO** *EXECUTE, SOZINHA, SUA MANIFESTAÇÃO BI-TONAL, NUMA SEQUÊNCIA DE SINETA ELETRÔNICA QUE CHAMA A ATENÇÃO, PELO SEU INEDITISMO... O CIRCUITO É BARATO, NÃO APRESENTANDO NENHUMA DIFICULDADE NA SUA MONTAGEM, NÃO PRECISA DE AJUSTES, NEM USA COMPONENTES DIFÍCEIS DE ENCONTRAR... ASSIM, NÃO PERCA TEMPO! MONTE, EXPERIMENTE, PRESENTEIE A SUA CASA COM ESSA NOVIDADE (TAMBÉM VÁLIDA PARA OFERTAR AOS AMIGOS...)!*



CAMPAINHAS RESIDENCIAIS ELETRÔNICAS E SUAS VARIAÇÕES...

Tradicionalmente, as campainhas residenciais são de dois tipos básicos: ou a velha e irritante *cigarra*, ou aquele chato *sino elétrico*... Ambos os sistemas, além de já terem, há muito tempo, *cansado* os ouvidos da turma, mostram sérias deficiências principalmente quanto à durabilidade... Não costumam *suportar* usuários (visitantes...) que *dormem* com o dedo sobre o botão de acionamento, atitude que sempre gera sobreaquecimento dos dispositivos, terminando por ocasionar a sua... *queima* (sem falar na *chatice* que é aquele tom, monocórdico, persistindo por vários e vários segundos, a critério único do *crica* que está lá na entrada da casa, premindo o botão...).

Em vista disso, **APE** tem mostrado diversos projetos e montagens de opções, alternativas à campainha convencional, nos mais variados graus de sofisticação circuital, gerando sons absolutamente *diferentes*, interessantes, seguramente *menos chatos* do que os emitidos pelos dispositivos ortodoxos, já mais do que ultrapassados...!

Conforme o caro leitor/hobbysta/*aluno* deve ter acompanhado pelas recentes *aulas* do **ABCDE** (que justamente estão *falando* sobre o fascinante tema **O SOM E A ELETRÔNICA**...), com os modernos componentes e circuitos, é possível gerar-se, eletronicamente, sons complexos, de *comportamentos* tonais, de *andamentos* e temporizações não convencionais, seja na forma de pequenas *melodias*, seja com *imitação* de *passarinhos* ou *outros bichos*, seja estabelecendo *rampas* e *glissandos* inéditos, sempre no sentido de... *sair do convencional*, de uma forma criativa e barata!

A CAFIFO (CAMPAINHA FIM-FOM) é mais um representante desse gênero de projetos... Baseada num circuito eletrônico muito simples, *centrado* num integrado barato e super-comum (555), ela contém fonte de alimentação interna, a transformador, de modo a facilmente adequar o seu funcionamento à energia de redes de 110 ou 220 volts, sem problemas... Atua comandada por um simples interruptor momentâneo (*push-button* N.A.), que pode ser o *mesmo* botão de campainha *já instalado* no sistema elétrico da residência, e seu *comportamento* é o seguinte: assim que o botão é premido, surge um tom firme, mais ou menos no centro da faixa audível (não agudo demais, para não tornar-se irritante...), que permanece enquanto o dito botão está sendo acionado. Assim que o dedo do visitante é retirado do botão, automaticamente um novo tom, agora mais grave (harmonicamente dimensionado com relação à tonalidade básica...) é executado, de forma automática e temporizada (por um período também suficientemente curto para que não termine *enchendo* os ouvintes...)! Assim, tudo se dá numa verdadeira manifestação bi-tonal, harmônica, agradável e diferente, lembrando um pouco aquele sinal que precede as falas dos locutores, nos sistemas de P.A. de aeroportos, estações rodoviárias, etc.

Embora dimensionados pelo gosto de nossos projetistas, as tonalidades e durações podem, sem grandes dificuldades, ser modificadas a critério do montador, pela simples substituição de

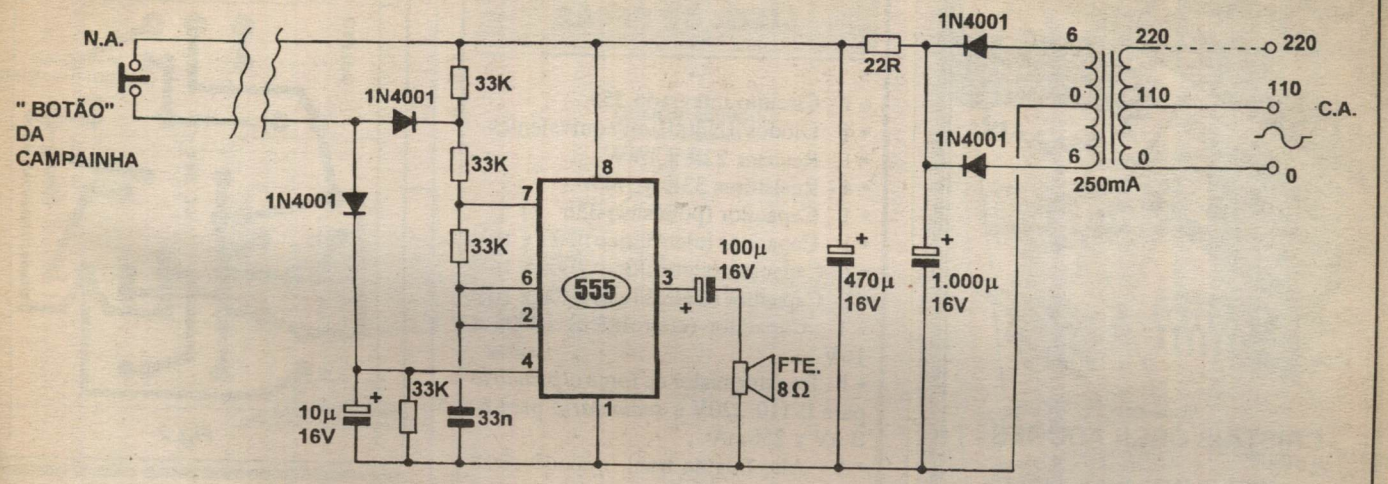


Fig. 1

valores em certos componentes, conforme veremos à frente. O volume do som, emitido por pequeno alto-falante interno, é de intensidade *suficiente*: nem tão baixo que passe despercebido, nem tão alto que *dê no saco* dos moradores... O consumo de energia é baixo (ainda que o circuito, em sí, deva permanecer ligado o tempo todo...), absolutamente não onerando a conta de eletricidade da casa, no fim do mês...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Em síntese, nada mais do que um astável com integrado 555, porém com algumas pequenas (e fundamentais...) alterações... Inicialmente, notar que o circuito é alimentado por fonte incorporada, a transformador (através de cujas ligações do *primário* é possível adequar o funcionamento a rede C.A. de 110 ou 220 volts, facilmente...), super-bem filtrada pelo arranjo em *pi* formado pelos eletrolíticos de 1000u e 470u, mais o resistor de 22R (essa super-filtragem permite que o som saia *puro*, livre de distorções ou de inter-modulações sob *ripple* de 60 Hz...). Verificar que o 555 permanece, o tempo todo, alimentado pelos seus pinos **8** e **1** (respectivamente **positivo** e **negativo** da alimentação C.C.). Lembramos, contudo, que o arranjo apenas pode oscilar efetivamente, quando o pino **4** do integrado encontrar-se polarizado *positivamente*, o que só ocorre quando o *push-button* N.A. é premido (*fechado*). Quando isso acontece, a manifestação se dá na frequência determinada pelos valores do capacitor de 33n, resistor de 33K (entre pinos **2/6** e **7** do 555) e resistor de 33K (entre pino **7** e **anodo** do diodo 1N4001 que *traz* a polarização positiva da linha de alimentação, via *push-button*...). Quando o *push-button* é liberado, o pino **4** de *autorização* do funcionamento do astável *permanece positivado* por um certo (breve) período, graças à constante de tempo do conjunto RC formado pelo capacitor de 10u e resistor de 33K a ele *paralelado*... Enquanto tal condição persistir, a oscilação também prossegue, porém agora em frequência mais baixa, uma vez que à rede determinadora acrescenta-se o *último* resistor de 33K (aquele entre a junção do **anodo** de um dos diodos 1N4001 com outro resistor de 33K, e a linha do **positivo** da alimentação... Quando, após um breve tempo, o capacitor de 10u acoplado ao pino **4** do 555 se descarrega (via resistor de 33K em paralelo...), a oscilação fica desabilitada, trazendo o circuito para a sua condição inicial, de *espera* (mudo). Aqui aproveitamos para avisar que as mudanças de tonalidade básica podem ser conseguidas (se esse for o desejo do leitor/hobbysta) pela modificação do valor do capacitor original de 33n (na faixa que vai de 22n a 47n...), enquanto que a temporização automática do *segundo* tom emitido pela **CAFIFO** pode ser alterada mudando-se o valor do capacitor eletrolítico original de 10u (de preferência ficando dentro da faixa que vai de 4u7 até 22u...). A saída do oscilador é recolhida diretamente no pino **3** do 555, excitando um pequeno alto-falante através do capacitor de isolamento para C.C., no valor de 100u, mostrando volume suficiente para a aplicação... O consumo geral, em *stand by*, é muito baixo, ficando em torno de 10 mA, elevando-se a uns 60 mA apenas enquanto o som se manifesta... Dessa forma, mesmo com o circuito permanentemente alimentado, o dispêndio energético pode ser considerado irrisório em sua média...

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Devido à presença da maioria dos componentes da fonte incorporada, a placa da **CAFIFO** não ficou muito pequenina em seu *lay out* (visto em tamanho natural - face cobreada - na figura...). Entretanto, isso não constitui problema, uma vez que as dimensões mais avantajadas do alto-falante e transformador inibiriam, de qualquer modo, a utilização de caixa com dimensões *muito* reduzidas... Além disso, o próprio arranjo de ilhas e pistas - devido à simplicidade do circuito - não ficou complexo, sendo de fácil reprodução/confecção pelas técnicas tradicionais. Em virtude da presença do integrado, a recomendação é que sejam usados os apropriados decalques ácido-resistentes (embora nada impeça que um hobbysta mais *caprichoso* execute a traçagem com caneta e tinta, mesmo do tipo descartável...). O importante mesmo é conferir muito bem o resultado da confecção, cuidando para que não restem falhas ou *curtos* indevidos nas regiões cobreadas, após a corrosão... Sempre lembramos que esses eventuais defeitinhos são de fácil correção enquanto nenhum dos componentes está colocado/soldado na placa. Para os *começantes* no fantástico hobby eletrônico, a recomendação extra é que leiam com atenção às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, antes de qualquer outra providência.

JB
ELETRO COMPONENTES
TUDO P/ ELETRÔNICA
COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

CRISTAIS OSCILADORES

1MHZ - 2 MHZ - 2.4576MHZ - 3.575611 MHZ - 3.579545 MHZ - 4 MHZ - 6MHZ - 6.144 MHZ - 8 MHZ - 10 MHZ - 11.1600 MHZ - 12 MHZ - 14.3180 MHZ - 18 MHZ - 18.4320 MHZ

E OUTROS SOB ENCOMENDA

(011)220-3233 220-3413 Fax

Rua Vitória, 395 - 1º And. - Conj. 103
CEP 01210-001 - São Paulo - SP

XEMIRAK
ELETRO ELETRÔNICA

- CIRCUITOS INTEGRADOS
- TRANSÍSTOR
- DIODO
- CAPACITOR
- MOSCA-BRANCA EM CI.

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL - CONSULTE-NOS

Rua Santa Ifigênia, 305
CEP 01207-001 - São Paulo-SP
Tels.:(011) 221-0420 222-8591
Fax:(011) 224-0336

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado 555
- 4 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 1 - Resistor 22R x 1/4W
- 4 - Resistores 33K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 33n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Transformador de força c/ *primário* para 0-110-220V e *secundário* para 6-0-6V x 250mA
- 1 - Alto-falante mini, impedância 8 ohms
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (5,4 x 4,8 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Diversos são os *containers* padronizados, em plástico, apropriados para acondicionar o circuito. As dimensões dependerão basicamente das reais medidas do transformador e alto-falante obtidos...
- 1 - *Rabicho* (cabo de força c/ plugue C.A.). Esse ítem não é obrigatório, já que em muitas instalações a cabagem de C.A. poderá ser diretamente ligada à caixa/circuito da **CAFIFO**...
- 1 - Interruptor de pressão (*push-button*) N.A. . É possível, em muitos casos, aproveitar-se o botão original da campainha da casa, que *já é* um *push-button* N.A.
- - Cabinho paralelo isolado em comprimento suficiente para ligar o botão da campainha, na entrada da casa, e a caixa da **CAFIFO**, onde quer que esta seja instalada. Também neste ítem, em muitos casos será possível aproveitar-se a cabagem de interligação já existente no local...
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, etc. para fixações diversas...

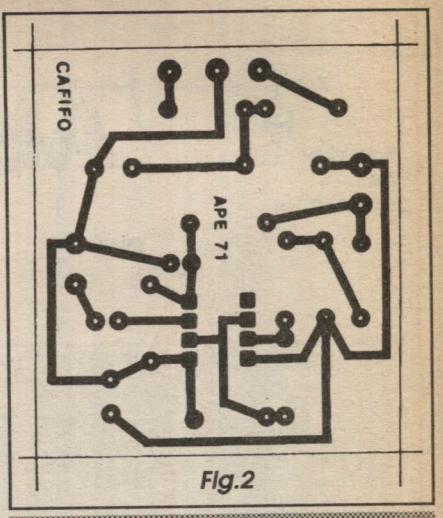


Fig.2

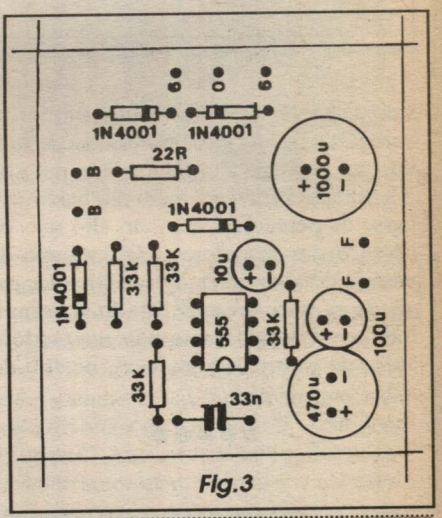


Fig.3

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado não cobreado da placa é agora visto, ainda em tamanho natural... Se o caro leitor/hobbysta observar com atenção, verá a *sombra* das pistas e ilhas cobreadas existentes no *outro* lado da placa, em *back ground*... Como sempre acontece nas descrições visuais e diagramas das montagens de **APE**, os componentes que ficam diretamente *sobre* a placa estão todos indicados pelos respectivos códigos, valores, polaridades, em estilizações superfáceis de compreender (a maioria representados por sua real forma, e alguns pelos seus símbolos esquemáticos...). Inserindo e posicionando os componentes rigorosamente pelo gabarito mostrado, simplesmente *não há o quê errar*... Tornam-se necessárias, contudo, algumas atenções para pontos específicos, principalmente no que diz respeito aos componentes polarizados:

- Notar a orientação do integrado, com sua extremidade marcada voltada para o capacitor de 33n.
- Observar, em todos os 4 diodos, o direcionamento das suas extremidades marcadas pelos anéis ou faixas em cor diferente (indicativos do terminal de **catodo - K**).
- Respeitar cuidadosamente as polaridades de terminais dos 4 capacitores eletrolíticos, conforme indicado. Lembrar que as tais polaridades são normalmente marca-

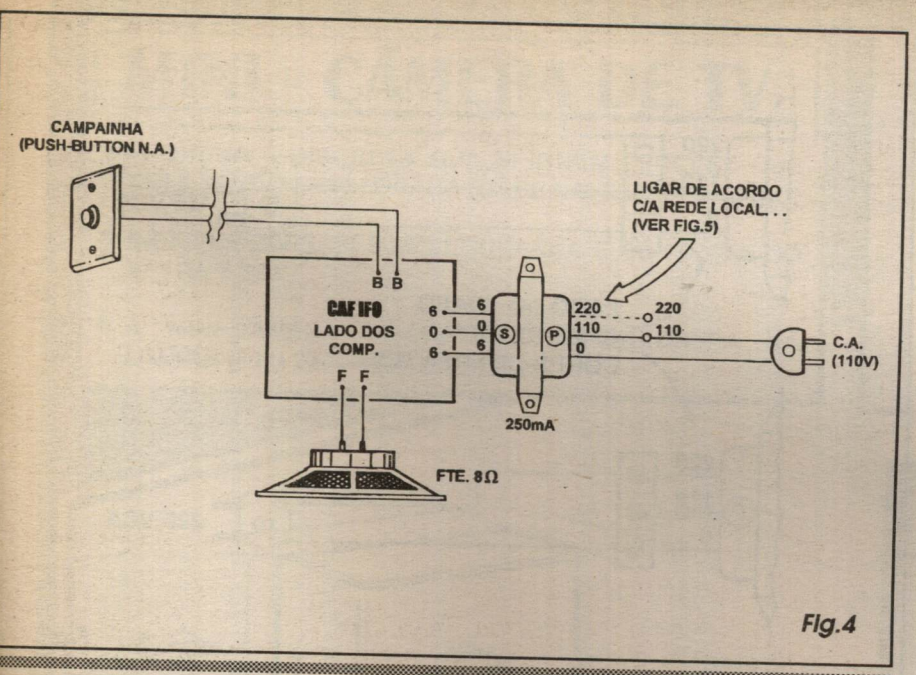


Fig.4

das pelos fabricantes, no próprio *corpo* da peça... Além disso, por convenção, a *perna mais comprida* corresponde ao terminal **positivo** (+)...

- Quanto aos demais componentes, não polarizados, o único cuidado é identificar seus valores com precisão, antes de posicioná-los na placa... Uma boa ajuda nessa identificação o iniciante encontra no **TABELÃO APE** (encarte permanente da Revista, assim como as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**...). Para que haja boa margem de segurança contra erros, é bom efetuar *duas* conferências: *uma* ao colocar os componentes na placa e soldá-los (um a um...) e *outra*, geral, ao final... Com isso, muito dificilmente *escapará* alguma coisa errada, trocada ou invertida... É bom tambem verificar a qualidade dos pontos de solda, pela face cobreada (devem resultar, todos, lisos, brilhantes, sem excessos...), antes de finalmente *amputar* as sobras das *pernas* dos componentes...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Dos componentes do circuito, apenas o alto-falante, o trafo e o *push-button* ficam *fora* da placa, e assim suas conexões são detalhadas no diagrama, que ainda se baseia na visão do impresso pelo seu lado não cobreado, aproveitando agora as ilhas/furos periféricos especialmente posicionados e codificados para tais ligações... O alto-falante tem seus dois terminais ligados por cabinhos isolados curtos aos pontos **F-F**... O par de fios finos isolados (ou cabinho paralelo...) provenientes do *botão* da campainha (*push-button* N.A.) é ligado aos pontos **B-B** da placa... As conexões que exigem maiores cuidados referem-se aos terminais (fios) do trafo... O lado do *secundário* (S) tem seus fios ligados aos pontos **6-0-6** do impresso, e pode ser facilmente identificado pelo fato dos fios *extremos* serem de cores idênticas (apenas o fio central é de cor diferente...). Já o *primário* (P) do trafo apresenta sempre três fios de cores diferentes entre sí, sendo um extremo (qualquer deles...) o terminal de **0**, o central correspondendo a **110** e o *outro* extremo identificando o terminal de **220**... Aproveitar para observar as conexões ao *rabicho* ou C.A., em função da tensão da rede local, 110 ou 220 volts. No figura, em linhas sólidas, vemos uma ligação/exemplo para rede de 110V (mais comum). No caso de rede de 220V, basta alterar a conexão, *nos conformes* (ver a próxima figura...).

- FIG. 5 - DETALHANDO AS CONEXÕES DO TRAFO, EM FUNÇÃO DA TENSÃO DA REDE LOCAL - Se o leitor/hobbysta quiser que a *coisa* fique com *ar* bem profissional, recomendamos que os três fios do *primário* do transformador sejam conectados, primeiramente, a uma trinca de segmentos de barra parafusável tipo *Sindal*, com o que as alternativas para as duas tensões de rede ficam bem mais óbvias e elegantes nas suas ligações, conforme se vê no diagrama... Inclusive, para simplificar, a barra de três conectores poderá ser fixada externamente à traseira da caixa que abrigar o circuito, facilitando a ligação direta à cabagem local de C.A., se assim for desejado ou conveniente para a instalação pretendida...

SE VOCÊ NÃO PODE IR À ESCOLA...



A ESCOLA VAI ATÉ VOCÊ!



A MELHOR ESCOLA, O MELHOR ENSINO
ESCREVA-NOS ENVIANDO O CUPOM ABAIXO

argos ipdtel
Rua Clemente Álvares, 470
Lapa - Fone: (011) 261-2305
Caixa Postal 11.916 - CEP 05074-050 - SP

Peço enviar-me gratuitamente informações sobre o curso
APE 71

Nome
Rua Nº
Cidade Estado
CEP Cx Postal

- FIG. 6 - SUGESTÃO PARA A CAIXA DA *CAFIFO*... - Até para efeito de evitar conflitos estéticos com a eventual decoração ja existente no interior da residência, no aposento onde será fixada a caixa da **CAFIFO**, esta deverá ser simples, elaborada conforme a sugestão, de preferência em cor externa clara e neutra (cinza, como é comum em alguns dos *containers* padronizados encontráveis no varejo...). A placa, o trafo e o falante devem ser internamente fixados com parafusos, porcas, adesivo forte, etc., sendo que na parte frontal à posição internamente ocupada pelo alto-falante devem ser feitos furos ou frestas para a saída do som... Uma pequena lapela, em "L", poderá ser anexada à parte superior (*fundo*) da caixa, para posterior fixação na parede, com parafuso e bucha plástica... Numa das laterais poderá ficar a conexão entre os pontos **B-B** da placa e o cabinho paralelo que vai ao botão da campainha... Aqui vale um lembrete: o volume de som da **CAFIFO** é fixo, não muito baixo, porém também sem exageros... Quem quiser um rendimento sonoro maior poderá, simplesmente, acondicionar o circuito e demais peças numa caixa mais ampla, aumentando também o tamanho do alto-falante, já que o rendimento deste - em termos puramente acústicos - costuma ser proporcional ao seu diâmetro.

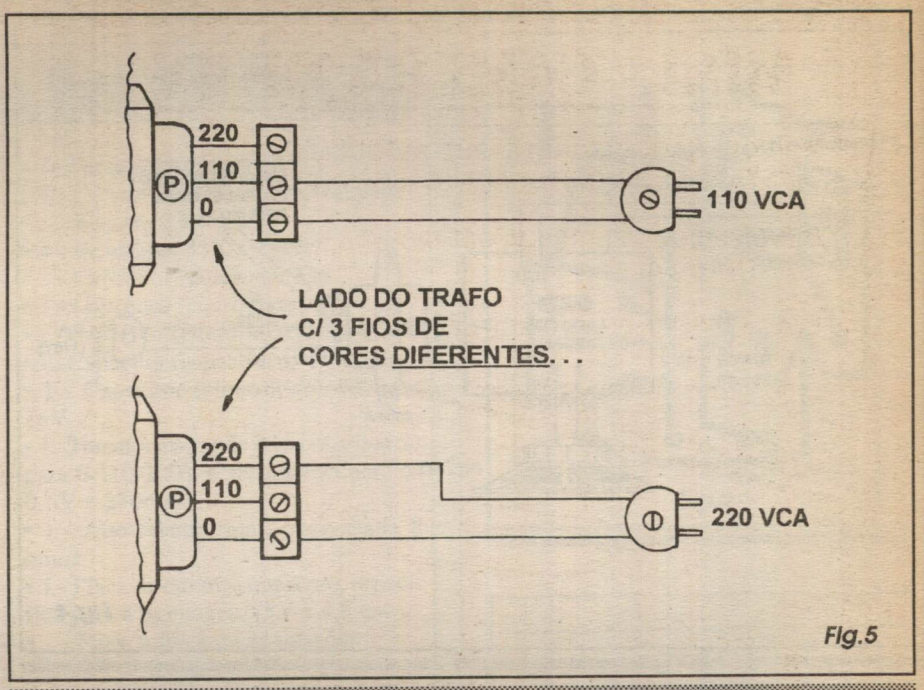


Fig.5

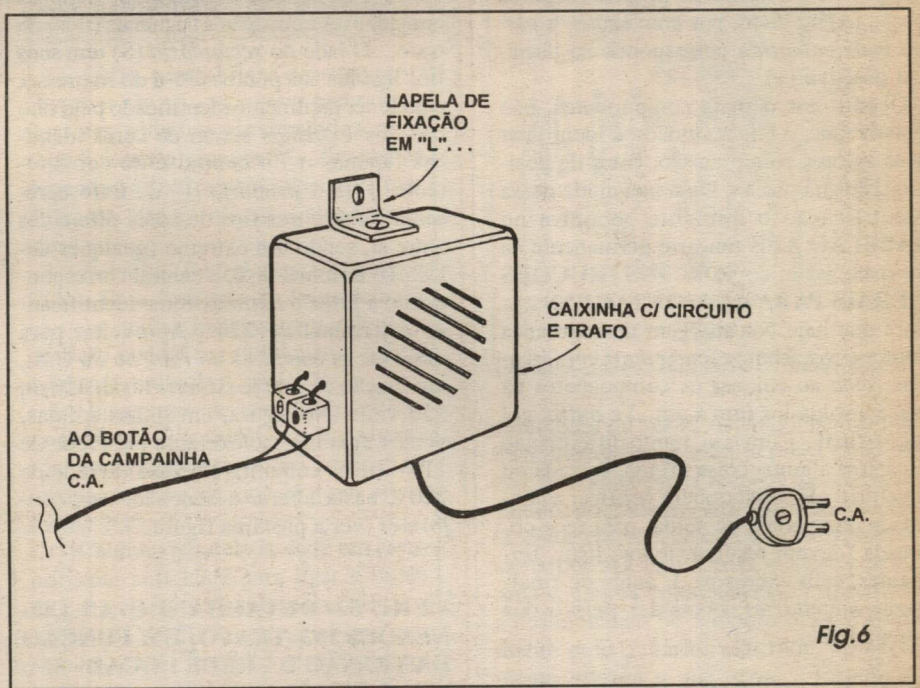


Fig.6

●●●●●

Tudo pronto e instalado, é só fazer um teste final, apertando o botão da campainha e ouvindo a manifestação bi-tonal temporizada, agradável e... *diferente* da **CAFIFO**...! Se não gostar das tonalidades básicas, ou achar o tempo automático do segundo tom muito curto ou muito longo, poderá efetuar as modificações narradas no texto descritivo da **FIG. 1**.

Se os vizinhos e parentes gostarem da sua nova campainha, e desejarem uma igual, não se acanhe...! Pegue a *encomenda* de montar e instalar **CAFIFOs** para todos os interessados, obviamente cobrando (e calculando um saudável lucrozinho, que nêgo com vocação para *Madre Tereza de Calcutá* tem poucos, por aí...). ■

LY-FREE
ELETRÔNICA



CIRCUITOS INTEGRADOS
MOSCA BRANCA

AQUELE CIRCUITO INTEGRADO
QUE VOCÊ PROCURA, E NÃO
ACHA ESTÁ NA LY-FREE

LY-FREE ELETRÔNICA LTDA.
Av. Rio Branco, 429 - 1º andar-cj. 12
CEP 01205-000 - São Paulo-SP
Fone: (011) 222-7311 Fax: (011) 222-7620

MONTAGEM

ESPECIAL

(Especial INICIANTE) JOGO DA MUDANÇA

*UM JOGO DE TABULEIRO, TRADICIONAL, AGORA TOTALMENTE ELETRONIZADO! REALIZAÇÃO SUPER-FÁCIL, ESPECIALMENTE PARA O INICIANTE (OU PARA OS HOBBYSTAS QUE AINDA SENTEM AQUELE MEDINHO DE CONFECCIONAR UMA PLACA ESPECÍFICA DE CIRCUITO IMPRESSO...), COM INSTRUÇÕES MUITO DETALHADAS...! BONITOS E INTERESSANTES EFEITOS VISUAIS, COLORIDOS E ILUMINADOS, NUMA ESPÉCIE SOFISTICADA DE LABIRINTO OU DE JOGO DE TRILHA... O **JOM** (JOGO DA MUDANÇA), ALIMENTADO POR APENAS 3 VCC (2 PILHAS PEQUENAS NUM SUPORTE EMBUTIDO...) CONSISTE NUM PAINEL COM DUAS RESIDÊNCIAS QUADRANGULARES, CADA UMA DELAS HABITADA POR 4 PESSOAS (PINOS), NORMALMENTE ESTACIONADAS NOS VÉRTICES DO QUADRÂNGULO... ESSAS DUAS RESIDÊNCIAS ESTÃO INTERLIGADAS POR UMA TRILHA SIMPLES, ESTA CONTENDO UMA ESPÉCIE DE DESVIO CENTRAL... O OBJETIVO BÁSICO DO JOGO É, EM MOVIMENTOS QUE DEVEM SER FEITOS DEBAIXO DE ALGUMAS REGRAS SIMPLES, MUDAR OS HABITANTES DA RESIDÊNCIA **A** PARA A RESIDÊNCIA **B** E VICE-VERSA... SE (E QUANDO...) A MUDANÇA FOR CORRETAMENTE CONSUMADA, TODOS OS HABITANTES DAS DUAS RESIDÊNCIAS MANIFESTARÃO A SUA... FELICIDADE, ACENDENDO SUAS CABEÇAS EM LUMINOSIDADES VERMELHA E VERDE! MAIS DETALHES DAS REGRAS (SIMPLES...) DO JOGO, SERÃO DADOS NO DECORRER DA PRESENTE MATÉRIA, QUE DESCREVE UMA MONTAGEM SUPER-GOSTOSA DE REALIZAR E DE USAR... VÃO NESSA!*

O JOGO...

Trata-se de um jogo de tabuleiro, tipo *trilha* (onde peças devem ser deslocadas com um propósito definido, ao longo de um percurso e casas demarcadas...), já antigo, e que recebe vários nomes: JOGO DOS MARINHEIROS, JOGO DO TROCA-TROCA, JOGO DO PÕE DEVAGARINHO, JOGO DA MUDANÇA, etc. Preferimos ficar com o título **JOGO DA MUDANÇA**, que gerou o simpático codinome de...**JOM**.

Conforme o caro leitor/hobbysta verá dos diagramas na presente matéria, o tabuleiro do **JOM** resume-se em duas *residências* quadradas (**A** e **B**) em cujos 4 vértices repousam, inicialmente, 4 *habitantes* representados por pinos (plugues P2, no caso da nossa *eletronização*...). As *residências* **A** e **B** são interligadas por uma curta trilha composta de 3 casas, incluindo um pequeno *desvio* (correspondente a uma casa extra...) exatamente no centro do seu percurso...

Cada um dos 8 pinos/*pessoas* das duas *residências* contém no seu topo, na sua *cabeça*, um LED (sendo 4 verdes e 4 vermelhos...), inicialmente *apagado* (na condição de *começo de jogo*...). Cada uma das *casas* do jogo (incluindo nessa denominação os próprios cantos das duas *residências*, onde repousam inicial e finalmente, os pinos/*pessoas*...) é formada por um jaque J2 mono, de modo a confortavelmente receber os ditos pinos/*pessoas* (todos os 8 formados por plugues P2 mono...).

O jogo se inicia com cada uma das *residências* ocupada pelos seus 4 pinos/*habitantes*, de modo que todos os 8 LEDs permaneçam apagados... O objetivo é transferir todos os *moradores* da *residência* **A** para a *residência* **B** e vice-versa... Quanto isso for totalmente realizado, os 8 pinos/*moradores* ficarão tão felizes, que suas cabeças se iluminarão (em verde na *residência* ***A*** e em vermelho na **B**...), indicando que a mudança foi feita de forma correta e completa...

Agora, tem umas *regrinhas* (e que constituem todo o *charme* do jogo...) a serem obedecidas no deslocamento dos pinos entre os lados **A** e **B**:

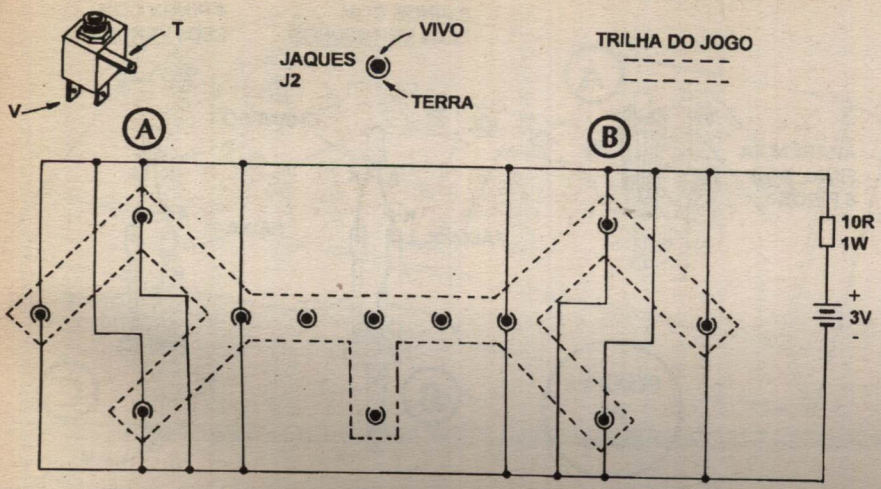
1 - Apenas *um* pino pode ser movimentado a cada lance.
2 - Os pinos apenas podem ser movidos ao longo da *trilha* demarcada do tabuleiro, ou ao longo das *paredes* das *residências* (onde não houver *parede*, o pino não pode *andar*...).
3 - Ao fim de cada movimento de pino, este deve ser inserido numa casa/jaque *obrigatoriamente* vaga.
4 - Em cada movimento, o pino escolhido pode ser deslocado *tão longe* quanto se queira, inclusive *dobrando esquinas* ou vértices das *residências*, desde que todas as casas/jaques ao longo do movimento *estejam vagas* (é proibido *saltar* um pino já colocado em qualquer casa...).

Pensam que é fácil...? Não tanto quanto parece...! É só experimentar para ver... Trata-se (como dá para perceber...) de um jogo onde o participante atua, de começo ao fim, solitariamente, uma espécie de labirinto ou quebra-cabeças no qual o jogador coloca a sua inteligência e sensibilidade *contra* as regras e condições, tentando - obviamente - vencer o desafio no menor tempo possível...!

Explicadas as regras básicas e o teor/intenções do jogo, vamos à descrição da montagem, feita *sem* circuito impresso, para afugentar os *temores* dos principiantes! Todas as ligações são feitas por soldagens ponto-a-ponto, claramente demonstradas nas ilustrações, que devem ser seguidas atentamente...

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO E *LAY OUT* DO PAINEL SUPERIOR DO JOGO - Duas informações visuais superpostas: o *esquema* básico das conexões internas ao painel



"ESQUEMA" E DIAGRAMA SUPERIOR DO PAINEL DO JOGO

Fig.1

(vistas em linhas sólidas...), incluindo as ligações da alimentação e dos 8 jaques *ativos* do **JOM**, e (em linhas tracejadas...) o próprio *lay out* das trilhas/*residências* do painel principal do jogo, conforme devem ser desenhadas contendo os 12 jaques/casas de inserção dos pinos... Inicialmente, observar que os jaques J2 mono, utilizados, são mostrados em aparência, símbolo e identificação de pinos, enfatizando-se o *vivo* (**V**) e o *terra* (**T**) efetivamente conectados. Notar, especificamente, os seguintes pontos:

- Os 4 jaques/casas centrais, correspondentes ao percurso entre as *residências* (e incluindo o pequeno *desvio* central...) **não recebem nenhum tipo de ligação elétrica**. Estão lá apenas para *completar* os eventuais pontos de parada/inserção dos pinos, durante o percurso.
- A alimentação geral de 3V, proporcionados por 2 pilhas pequenas no respectivo suporte, é limitada em corrente pela presença de um resistor de 10R x 1W, na linha do **positivo**.
- Os 4 jaques/casas da *residência* **A** devem ter seus terminais de *terra* (**T**) ligados eletricamente à linha do **positivo** da alimentação geral, e os seus terminais *vivos* (**V**) ligados à linha do **negativo**...
- Já os 4 jaques/casas da *residência* **B** devem ter seus terminais *vivos* (**V**) conectados à linha do **positivo** da alimentação, ficando seus terminais de *terra* (**T**) ligados à linha do **negativo**...

●●●●●

- FIG. 2 - DETALHES DOS COMPONENTES POLARIZADOS - Os LEDs e os diodos utilizados no circuito ultra-simples do **JOM** são componentes *polarizados*, ou seja: seus terminais devem ser previamente identificados e precisam ser ligados às outras peças e ao restante do circuito de forma única e certa, já que eventuais inversões invalidariam o funcionamento do conjunto, além de poder causar danos aos próprios componentes. Normalmente o leitor/hobbysta que acompanha **APE** pode recorrer ao encarte permanente - **TABELÃO APE** - na busca de informações visuais a respeito... Entretanto, como a montagem do **JOM** é especialmente direcionada para os principiantes, *damos um boi*, mostrando os detalhes de aparência, pinagem e símbolos dos mencionados componentes... No LED, seus terminais de **anodo** (**A**) e **catodo** (**K**) são, respectivamente a *perna* mais comprida e mais curta... Além disso, o terminal de **catodo** é indicado pela presença de um pequeno chanfro na lateral da base plástica do corpo da peça... Já no diodo, o terminal de **catodo** é claramente indicado por uma faixa ou anel em cor contrastante, próximo à extremidade do corpo cilíndrico da peça, da qual sai o referido terminal **K**. *Muita atenção* quanto às identificações de terminais mostradas na figura, já que o funcionamento do **JOM** e a própria *lógica* do jogo *dependem estreitamente* dessa questão da polaridade dos componentes, para determinar o acendimento ou não dos LEDs no desenrolar dos lances...

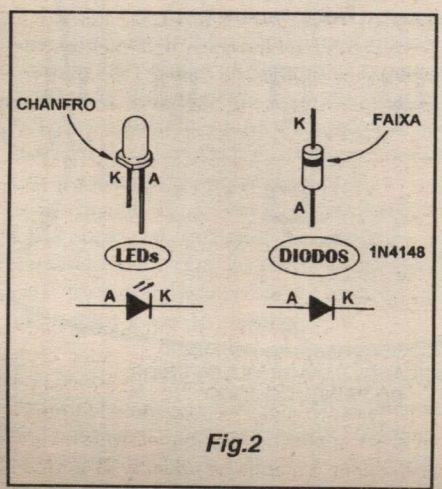


Fig.2

LISTA DE PEÇAS

- 4 - LEDs *verdes* (mas de encapsulamento *incolor*, para que a cor da luminosidade não possa ser *reconhecida* a menos que o componente esteja aceso...) redondos, 3 mm.
- 4 - LEDs *vermelhos* (também de encapsulamento *incolor*, pelas mesmas razões expostas no item anterior...) redondos, 3 mm.
- 8 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 12 - Jaques universais, tamanho J2, mono
- 8 - Plugues universais, tamanho P2, mono (todos com capa plástica da *mesma cor*, de preferência *preto*)
- 1 - Suporte para duas pilhas pequenas
- 1 - Metro de cabinho flexível isolado, *vermelho*
- 1 - Metro de cabinho flexível isolado, *preto*

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Adesivo forte (de *epoxy* ou de *cianoacrilato*) para acabamentos e fixações diversas
- - Parafusos, porcas, pequena braçadeira em plástico ou metal, para fixação/acomodação do suporte com as pilhas
- 1 - Bandeja plástica com medidas mínimas de 20,0 x 12,0 cm., para o painel/caixa do jogo
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*) para demarcação do painel do jogo
- 4 - Pés de borracha para estabilizar o conjunto (no qual a bandeja será utilizada *de cabeça pra baixo* - VER FIGURAS)

- FIG. 3 - CONFECÇÃO E LIGAÇÕES INTERNAS DOS PINOS DO JOGO...

- Na sua forma final, todos os 8 pinos do jogo ficam conforme mostra o item **A** da figura, fechadinhos, com o plugue coberto pela sua capa plástica (de preferência preta...), sobressaindo apenas a *cabeça* do LED pelo furo originalmente destinado à passagem do cabo blindado normalmente conectado aos terminais do dito cujo... Notar que se o diâmetro original desse furo não for suficiente para a acomodação do LED, basta alargar um pouco o diâmetro da passagem (o que não é difícil, já que o material plástico da capa do plugue é fácil de usinar...). Nos itens **B** e **C** da figura vemos as conexões internas, respectivamente para os plugues contendo LEDs **vermelhos** e **verdes**... Notar que tanto as polaridades/posições dos terminais dos próprios LEDs, quanto dos diodos 1N4148 internos, mostram-se *invertidas* em cada grupo... Alguns conselhos:

- Para que tudo possa *caber* no restrito volume interior dos plugues, é conveniente que os terminais dos componentes sejam mantidos tão curtos quanto possível. Isso obriga que as soldagens ponto-a-ponto sejam feitas rapidamente, de modo a não danificar os componentes por sobreaquecimento.

- As figuras incluem a identifícação visual e clara dos terminais (internos e externos) *vivo* (**V**) e *terra* (**T**) dos plugues, todos tamanho P2 , mono...

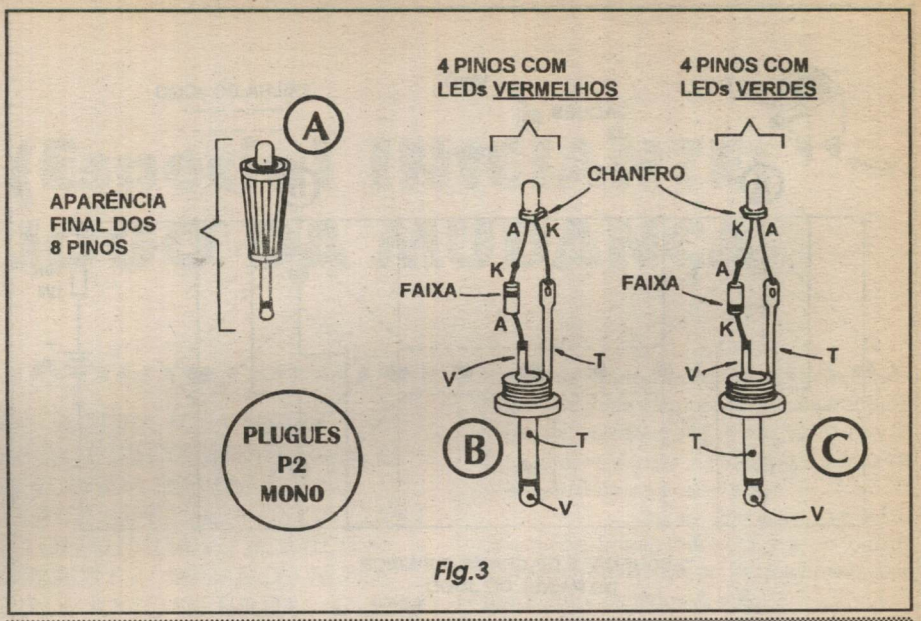


Fig.3

- Para que o *suspense visual* do jogo seja mantido, convém que todos os 8 LEDs sejam do tipo com encapsulamento incolor (branco leitoso ou translúcido), embora suas luminosidades (quando acesos...) manifestem claramente as cores indicadas, **verde** e **vermelho**... Assim, torna-se fundamental identificar bem as cores das luminosidades dos LEDs *antes* de soldar seus terminais aos respectivos plugues, separando os *verdes* dos *vermelhos* para que não ocorram trocas. Se tal identificação não foi feita logo no balcão da loja de componentes, no momento da aquisição, convém usar um provador de continuidade, ou mesmo um multímetro analógico comum, na função *ohmímetro*, para testar e fazer acender (ainda que fracamente...) os LEDs, identificando suas cores ativas, *antes* das soldagens definitivas...

- Depois de prontos e fechados, os plugues poderão ser lacrados com um pouco de

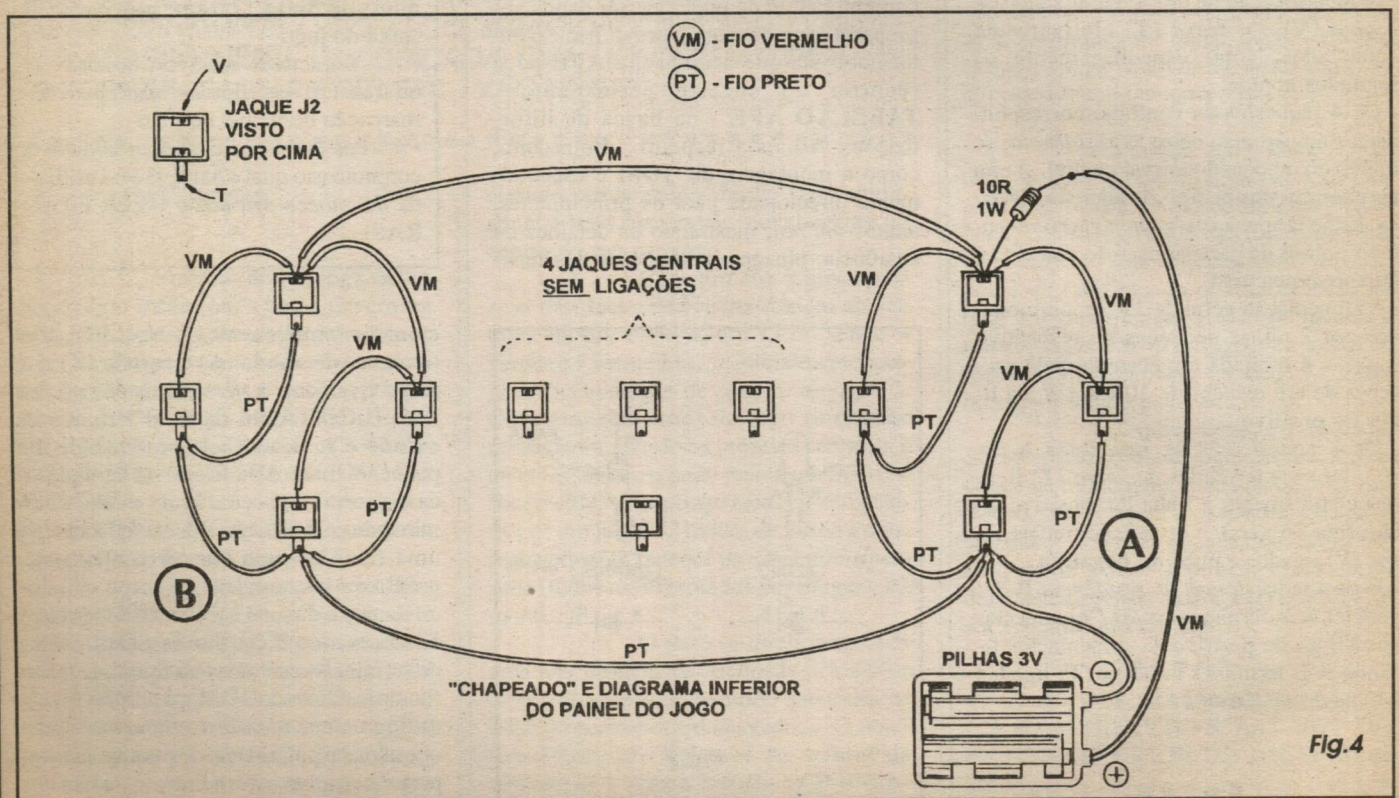


Fig.4

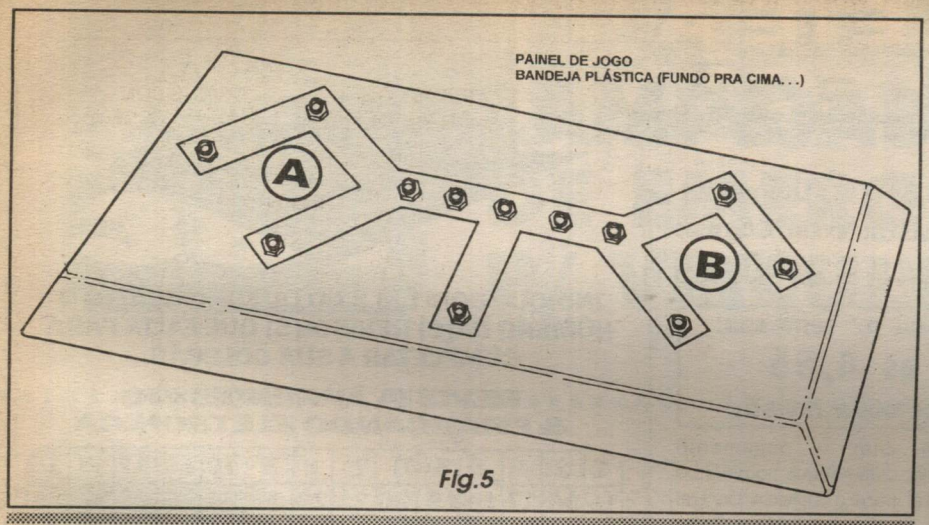


Fig.5

adesivo forte, de *epoxy* (tipo *Araldite* ou *Durepoxy*) ou de *cianoacrilato* (tipo *Superbonder*).

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM DOS JAQUES, E DISPOSIÇÃO GERAL DO PAINEL DE JOGO, PELA SUA FACE INFERIOR... - Como se o caro leitor/hobbysta estivesse observando o painel de jogo *por baixo*, a figura traz todo o diagrama de interligações dos jaques (entre sí e com relação à alimentação...). Observar, na mesma figura, a identificação (ainda visto por baixo) dos terminais utilizados nos jaques J2 mono. Convém ainda, para evitar confusões ou trocas, usar o código de cores recomendado para a fiação, no qual a sigla **VM** significa cabinho com isolamento **vermelho**, enquanto que **PT** significa fio com isolamento em **preto** (VER **LISTA DE PEÇAS**)... Atenção, finalmente, à pola-ridade dos fios provenientes do suporte das pilhas, e à intercalação do único resistor de 10R x 1W, logo no cabinho **vermelho (positivo)** proveniente do dito suporte... Para que tudo fique elegante, com aparência profissional, e também para que fique facilitada uma eventual manutenção ou retificação de algum erro de ligação, é bom manter toda a fiação tão curta quanto o permitirem os diversos percursos e co-nexões... Lembrar sempre que aqueles *fiozões* enormes, *sobrando*, pendurados pra todo lado, além de enfeiar a montagem, constituem fontes de problemas e falhas...

- FIG. 5 - A *CARA* DO *JOM*... - Pelo que já foi dito e mostrado, o leitor/hobbysta certamente percebeu a essência da *coisa*, as intenções, regras e objetivos do jogo, além do *jeitão* ou *lay out* externo a ser assumido pelo painel do **JOM**... Embora muitas soluções visuais externas e finais possam ser adotadas, a mostrada no diagrama é ao mesmo tempo prática, bonita, confortável para montar e para jogar: a bandeja plástica sugerida na **LISTA DE PEÇAS (OPCIONAIS/DIVERSOS)** se apresenta - no jogo - de *cabeça pra baixo*, com o seu fundo servindo de painel principal do **JOM**, no qual devem ser desenhadas as trilhas e posicionados os jaques/casas, *nos conformes* das ilustrações (rever, também, a **FIG. 1**...). A distribuição geral insinuada na figura é fácil de ser implementada e bem desenhada sobre o fundo da bandeja, com o posicionamento dos 12 jaques sendo orientado de modo lógico pela própria organização visual do arranjo... Notar (e isso é **importante** para a lógica do jogo...) que obrigatoriamente, em cada uma das duas *residências* quadrangulares, *falta* uma *parede* ou lado/trilha, condição fundamental para que, na movimentação dos pinos, não possa ser sobrepassado tal espaço... No mais, é só fazer uma *arte* bonita e estética/geometricamente bem distribuída, para que o jogo fique com um painel agradável de ver e usar...

●●●●●

JOMANDO...

O circuito do **JOM** não precisa de um interruptor geral para a alimentação, uma vez que existem duas possibilidades de *desligamento automático* da energia: ou guardar o jogo com todos os pinos *fora* do painel, ou com os pinos colocados em *condição inicial de jogo* (todos os LEDs apagados...). Não havendo *nenhum* LED aceso, em qualquer circunstância, a demanda de energia das pilhas estará em... *zero*, tornando desnecessária a inclusão de interruptor geral no circuito...

Para iniciar o jogo (embora isso já deva ter ficado óbvio...), o procedimento é simples: coloca-se os 8 pinos nos jaques/casas das duas *residências* (vértices dos quadrângulos **A** e **B**...), de modo que em ambos os lados *nenhum* LED reste aceso... O procedimento é simples e elementar, uma vez que se um pino for colocado numa *residência* que faça acender o respectivo LED, imediatamente fica-se sabendo que o tal pino *pertence à **outra** residência*, bastando trocar o pino de lado, no jogo...!

Com os 8 pinos colocados, o jogador pode iniciar os movimentos de *mudança*, procurando vencer o desafio de transferir todos os pinos/*moradores* de uma *residência* para outra (e vice-versa...), até que estejam todos acomodados e *felizes* (*acesos*) em suas novas moradias...

No decorrer do jogo, justamente pelo motivo de todos os pinos/LEDs parecerem idênticos *antes* de acenderem, ocorrem dúvidas e incertezas sobre *a qual lado pertence determinado pino*... Isso, simplesmente, faz parte da brincadeira e do desafio! Se, por acaso, no vai-vem dos movimentos, algum pino colocado em qualquer das *residências* **não acender**, também logo o jogador fica sabendo que o destino *daquele pino* é a **outra** *residência*, e por aí vai...!

A brincadeira é gostosa, divertida, obriga a uma certa dose de raciocínio, e pode - obviamente - ser jogada em grupo, computando-se o tempo que cada jogador leva para terminar a *mudança*, vencendo quem conseguir a maior rapidez na efetiva transferência dos pinos, claramente indicada pelo acendimento final de ***todos*** eles...! ■

50 REVISTAS APE COM 270 MONTAGENS COMPLETAS



REVISTA APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

OBS: APE Nº 4 ESGOTADO

DUAS DE R$ 55,90

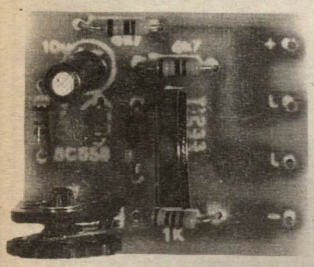
1ª a VISTA | 2º 30 DIAS

C/ PLACAS E INSTRUÇÕES SUPER-SIMPLES (UM VERDADEIRO MANUAL DE CONSULTA)

KAPROM EDITORA DISTR. PROPAG. LTDA
Rua General Osório, 157 - Sta Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 - Fax:(011) 223-2037

MONTAGEM 381

LAMPEJADOR DE EMERGÊNCIA P/ VEÍCULOS



ÚTIL, SIMPLES, BARATO E POTENTE...! E MAIS: FACÍLIMO DE MONTAR E DE USAR/INSTALAR, ALÉM DE CONTER APENAS PEÇAS DE FÁCIL AQUISIÇÃO...! COM ESSE CONJUNTO DE CARACTERÍSTICAS, O LEV (LAMPEJADOR DE EMERGÊNCIA P/ VEÍCULOS...) CONSTITUI UMA MONTAGEM IMPERDÍVEL, PRINCIPALMENTE SE O CARO LEITOR/HOBBYSTA POSSUI CARRO (OU SE ALGUÉM DA FAMÍLIA POSSUI...), MAS TAMBÉM BASTANTE VÁLIDO PARA REALIZAÇÃO SEMI-COMERCIAL, OU SEJA: PODEM SER MONTADAS VÁRIAS UNIDADES, BEM CAPRICHADINHAS, A SEREM REVENDIDAS PARA TERCEIROS, COM LUCROS GARANTIDOS! UM CIRCUITO COMPACTO E SEM SEGREDOS QUE, ALIMENTADO PELOS 12 VCC NOMINAIS DO SISTEMA ELÉTRICO DE CARROS OU CAMINHÕES (A PLUGAGEM É FÁCIL E PRÁTICA, FEITA DIRETAMENTE NO ACENDEDOR DE CIGARROS DO VEÍCULO...) ACIONA UMA LÂMPADA (CONVENCIONAL, PARA CIRCUITO ELÉTRICO DE CARRO...) DE ATÉ 15W EM LAMPEJOS A 3 Hz (FREQUÊNCIA APROXIMADA...), EM SINALIZAÇÃO EFICIENTE E SEGURA PARA AQUELAS EMERGÊNCIAS CHATAS (CARRO QUEBRADO, DURANTE A NOITE, NUMA ESTRADA ESCURA, ESSAS COISAS...). O MÓDULO ELETRÔNICO BASTANTE COMPACTO PERMITE QUE O ARRANJO (INCLUINDO CIRCUITO E LÂMPADA CONTROLADA) SEJA EMBUTIDO NUM CONTAINER CILÍNDRICO ENCIMADO POR UMA CAMPÂNULA TRANSPARENTE OU TRANSLÚCIDA, VERMELHA OU ÂMBAR, E COM A BASE DO CONJUNTO CONTENDO UM FORTE IMÃ QUE FACILITARÁ O POSICIONAMENTO E FIXAÇÃO EM QUALQUER PONTO CONVENIENTE SOBRE O VEÍCULO (SÃO DADAS INSTRUÇÕES E SUGESTÕES TAMBÉM QUANTO AO ACABAMENTO DO LEV...)! SUPER-ÚTIL E CONFORTÁVEL, NÃO SÓ PARA MOTORISTAS, COMO TAMBÉM PARA PROFISSIONAIS DE OFICINA QUE FAZEM ATENDIMENTO IN LOCO DE VEÍCULOS COM PROBLEMAS, ACRESCENTANDO MUITO EM SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO...!

OS SINALIZADORES DE EMERGÊNCIA PARA CARROS...

Só quem já teve o carro manifestando problemas ou defeito numa estrada escura, altas horas da noite ou da madrugada, *sabe* a *enorme* validade de um sinalizador luminoso de emergência! Este, na sua mais simples concepção, não passa de uma lâmpada potente (de preferência num difusor vermelho ou âmbar, como pedem os regulamentos inerentes...), que pisque num rítmo aproximado de 3 vezes por segundo, e que possa ser confortavelmente fixada junto à própria via, alguns metros *antes* do veículo (em função do fluxo natural, naquele ponto...), ou mesmo *sobre* o carro, de modo a alertar com bastante antecedência a qualquer motorista que esteja por lá transitando, sobre a presença do veículo imóvel, por defeito, na própria pista ou no acostamento...

No varejo especializado (lojas de auto-peças ou de equipamentos para veículos) é possível encontrar pronto um dispositivo desse gênero, porém quase sempre sofrendo de *uma* das duas seguintes "deficiências": se é barato, é também muito simples e ineficiente, pouco prático no seu sistema de conexão ao sistema elétrico do carro, nada confortável no seu uso/instalação; já se todos esses requisitos estão suficientemente atendidos, o *preço* é que é o *galho* (muito alto...).

Como aqui em **APE**, com bastante assiduidade, mostramos montagens especialmente dirigidas para o *uso automotivo*, nada mais lógico do que trazer um projeto como o do **LAMPEJADOR DE EMERGÊNCIA P/ VEÍCULOS (LEV)** que, pelas suas especiais características (ver o *lid* da presente matéria...) supre totalmente os requisitos de um bom dispositivo do gênero, a um custo baixo, numa realização muito fácil, baseada apenas em componentes comuns, fáceis de encontrar e adquirir em qualquer fornecedor de peças eletrônicas! Apesar da boa potência de acionamento (uma lâmpada automotiva de até 15 watts), graças à quantidade reduzida de peças, foi possível condensar o circuito a ponto de tornar muito fácil o seu *embutimento* num conjunto prático e funcional, bastante eficiente em termos de sinalização visual e segurança, conforme o leitor/hobbysta verá das descrições detalhadas...!

Utilíssimo para quem tem carro (ou para ofertar ao papai ou ao irmão mais velho, se estes tiverem ou trabalha-rem com um veículo...), o **LEV** - conforme já foi sugerido - pode ainda ser montado em quantidades *comerciais* para revenda a terceiros (quem sabe o leitor/hobbysta não começa, com isso, uma verdadeira *fabriqueta* que, num futuro não muito distante, estará concorrendo com as *Bosch* e *Wapsa* da vida...? Nunca é demais sonhar, e jamais é cedo para começar a empreender...!

●●●●●

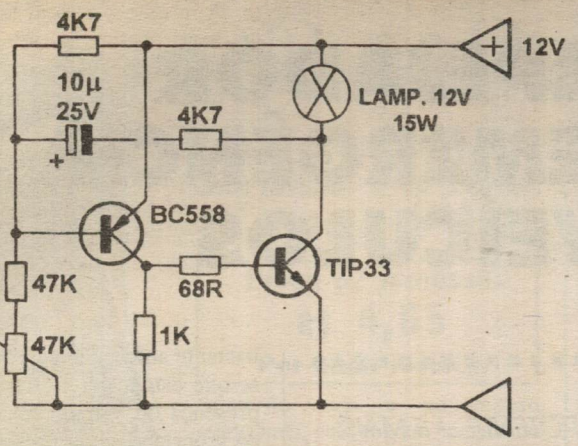


Fig. 1

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Nada mais do que um simples oscilador com saída de alta potência, estruturado como um *flip-flop* baseado em dois transístores complementares (um PNP de baixa potência, BC558, e um NPN de alta, TIP33...). Na verdade, tecnicamente, o arranjo não deveria ser chamado de... *flip-flop* (um nome onomatopaico que surgiu no tempo dos multivibradores a relês, e que traduzia exatamente o *som* dos contatos dos ditos relês, alternadamente *fechando* e *abrindo* ao sabor da frequência de funcionamento do circuito...), já que neste os *estados* (*ligado/desligado*) dos transístores é que se mostravam complementares: um saturado e outro cortado (ou vice-versa). Num multivibrador baseado em *transístores complementares* (como é o caso do circuito do LEV...), *ambos* os ditos transístores são *ligados* ou *desligados* simultaneamente, num sistema de acoplamento direto para C.C. que sempre simplifica bastante o arranjo, reduzindo o número de peças... Entretanto, assim como ocorre num astável em *flip-flop* convencional (simétrico), as realimentações se dão de **coletor** para **base**, de cada um dos transístores envolvidos para o *outro*... No circuito, a frequência básica é determinada pelos valores da rede RC estabelecida entre o **coletor** do TIP33 e a **base** do BC558 (capacitor de 10u e resistor de 4K7...), situando-se em torno de 3 Hz (mas podendo ser alterada dentro de certos limites, pela modificação experimental justamente dos valores desses dois componentes...). No *outro caminho* de realimentação, um simples resistor de 68R leva a polarização do **coletor** do BC558 (*carregado* por um resistor de 1K...) para a **base** do TIP33, com o baixo valor resistivo permitindo suficiente corrente de **base** para que no **coletor** do transístor de potência possamos acionar diretamente uma lâmpada de boa potência (15W) sem problemas. O exato *ponto* de funcionamento do circuito é determinado pela polarização de **base** do BC558, definida pelo divisor formado (no *alto*...) pelo resistor de 4K7 ao **positivo** da alimentação, e (em *baixo*...) pelo conjunto/série do resistor fixo de 47K com o *trim-pot* também de 47K (este último proporcionando o *único* ajuste necessário ao circuito...) ao **negativo**. A alimentação, obviamente, fica nos 12 VCC convencionais, encontráveis no sistema elétrico dos veículos, sendo *puxada* num regime médio de aproximadamente 1,5 A, perfeitamente compatível com os parâmetros da própria bateria do carro, e também com os limites do transístor (principalmente o TIP33, que sequer precisa de um dissipador, se a lâmpada controlada não ultrapassar os recomendados 15W...).

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha específica é pequena e simples, tendo seu padrão cobreado em escala 1:1 (tamanho natural, portanto...) na figura... É só *carbonar*, fazer a traçagem com decalques ou tinta ácido-resistente, promover a corrosão, limpeza e furação, conforme convencional, tendo porém os cuidados "eternamente" recomendados, principalmente no que diz respeito à verificação/conferência final (sempre baseando-se no gabarito da figura...). Quem for novo na turma deve consultar as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (encarte de **APE**, presente em *todas* as edições da Revista...), onde encontrará importantes subsídios e informações práticas para o bom uso e aproveitamento dos circuitos impressos... Notar que algumas das pistas cobreadas da placa são bem mais *taludas* do que o restante... Isto porque em tais *caminhos* transitará corrente/potência *pesadas*, controladas pelo TIP33 e necessárias ao acionamento da lâmpada...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor TIP33 ou equivalente
- 1 - Transístor BC558 ou equivalente
- 1 - Resistor 68R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 14W
- 2 - Resistores 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 47K
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 25V
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (3,8 x 3,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - *Plugão* para acendedor de cigarros de veículo, com cabo paralelo longo (mínimo 2,0 metros) de calibre não muito fino...
- 1 - Soquete tipo *baioneta*, específico para lâmpadas automotivas
- 1 - Lâmpada automotiva (12 VCC), com base tipo *baioneta*, 15 watts

EXTRA (ACABAMENTO EXTERNO DO LEV...)

- 1 - *Container* para o circuito, de preferência cilíndrico e baixo, com altura e diâmetro compatíveis com o tamanho da placa e do difusor a ser utilizado, etc. (VER FIGURAS).
- 1 - Difusor (redondo, cilíndrico, semi-esférico, etc.), de preferência na forma de uma campânula translúcida ou transparente (acrílico ou vidro), vermelha ou âmbar, com diâmetro/volume interno compatíveis com as dimensões da caixa/base, conjunto lâmpada/soquete, etc. (VER FIGURAS).
- 1 - Imã grande de alto-falante (pode ser aproveitado de algum falante desmantelado ou adquirido em *sucata*), de preferência com dimensões pouco inferiores às da base da caixa ou *container* principal adotado (VER FIGURAS).
- 1 - Círculo de borracha fina (pode ser recortado de uma câmara inutilizada de pneu...), com diâmetro idêntico ao do imã mencionado no item anterior.
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, vedante de silicone, etc., para fixações e impermeabilizações diversas.

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Como são poucas as peças, o lado não cobreado da placa (mostrado também em tamanho natural, na figura...) ficou *descongestionado*, fácil de seguir visualmente, mesmo por leitores/hobbystas principiantes... Basta inserir e soldar as peças seguindo cuidadosamente o gabarito, que traz todas as informações necessárias, com os componentes indicados pelos seus códigos, valores, polaridades, posições, etc. Lembrar que o capacitor eletrolítico apresenta terminais *polarizados*, devendo a indicação (+) e (-) ser rigorosamente respeitada... Pelas mesmas razões, os dois transístores devem ser acomodados na plaquinha exatamente conforme mostrado: o TIP33 com sua lapela metálica voltada para a borda do impresso que apresenta os pontos **L-L** (destinados a conexões externas...) e o BC558 com seu lado *chato* virado para o resistor de 68R, próximo... Quanto aos resistores, são componentes não polarizados, mas seus valores tem que ser perfeitamente *lidos* para que as inserções não se dêem em lugares trocados... quem tiver dúvidas poderá consultar o **TABELÃO APE** onde (além de outras informações fundamentais...) o velho e bom *código de cores* dos resistores é devidamente *mastigado*... Depois de tudo soldado, é recomendável que uma conferência final seja feita, verificando-se cada valor, código, posição, polaridade, até que tudo esteja - com certeza - *batendo* com o diagrama da figura... Aproveitar para verificar a integridade dos pontos de solda, pela face cobreada (oposta à vista na figura...), só então cortando as *sobras* de terminais e *pernas* de componentes...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Conforme é costume em **APE**, o diagrama de conexões externas à placa baseia-se na visão do impresso também pelo lado dos componentes, porém com estes *invisibilizados*, para não *complicar* a interpretação (uma vez que seus posicionamento já foram abordados em diagrama anterior...). A ênfase, agora, está nas ligações *da placa para fora*, que - no caso - restringem-se às conexões da alimentação, polarizadas (de preferência usando-se cabo paralelo de bom calibre, com isolamento **vermelho/preto** codificando (conforme convencional...) a alimentação **positiva** e **negativa**, respectivamente, trazida através do *plugão* para acendedor de cigarros... Quanto à lâmpada, as conexões ao respectivo soquete *baioneta* não são polarizadas, podendo ser feitas com cabos isolados curtos, também em bom calibre (devido à corrente não muito baixa que deverão suportar, em funcionamento...). Notar que, para maior conforto e praticidade na utilização final do **LEV**, o cabo paralelo de alimentação não deverá ser muito curto, recomendando-se comprimento mínimo de 2,0 metros (na verdade, quanto maior melhor, principalmente se a intenção incluir posicionar o **LEV** externamente e *longe* do veículo, em condições de emergência...). Mais detalhes quanto à parte externa do **LEV** são dados na próxima figura...

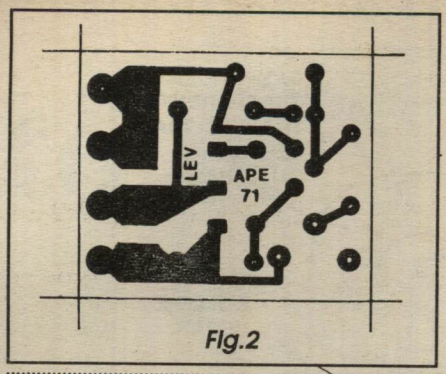


Fig.2

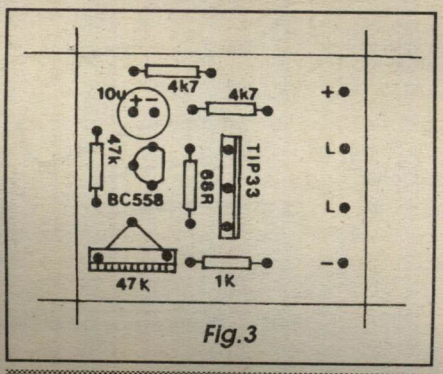


Fig.3

- FIG. 5 - ACABAMENTO EXTERNO - Em projetos/montagens desse gênero, a parte externa, o acabamento e arranjo final da própria caixa, tem tanta importância prática e funcional quanto o *miolo* eletrônico... Assim, os diagramas dão importantes (na nossa opinião...) subsídios e sugestões para tal realização... Nossa idéia é que a plaquinha do circuito do **LEV** seja fixada no interior de um *container* cilíndrico baixo, sobre cujo centro ficará o soquete/lâmpada... O conjunto deve ser sobreposto pela campânula translúcida ou transparente (vidro ou acrílico, vermelho ou âmbar...) do difusor (uma boa fonte para aquisição dessa parte está nos sucateiros - *ferros-velhos* - de veículos, que comercializam *pedaços* de carros trombados, essas coisas, e onde *lentes* de lanternas poderão ser obtidas a baixo preço, para a função...). Na base do conjunto poderá ser fixado (com adesivo forte...) o imã redondo, *sequestrado* de um velho alto-falante grande, desmantelado (de novo as *sucatas da vida* são uma boa fonte para a obtenção da peça...). Como tal imã tem a nítida intenção de proporcionar fixação provisória do **LEV** sobre a própria lataria do veículo, para que haja uma proteção contra *arranhamentos* na pintura do carro, convém colar uma rodela de borracha na parte inferior do dito cujo, conforme sugere a figura... Da lateral do conjunto (passando através de um furo, e contendo internamente um *nó*, para prevenir rupturas das ligações num acidental puxão ou esforço...) pode sair o cabo paralelo polarizado, que termina no *plugão* para acendedor de cigarros... É importante (pelo tipo de uso externo do dispositivo...) que todas as junções sejam bem coladas e vedadas (usando-se, nessa impermeabilização, pasta de silicone apropriada, encontrada em casas de ferragens ou de materiais para construções, e mesmo em lojas de equipamentos para veículos...). O conjunto resultará sólido, bonito e prático, fácil

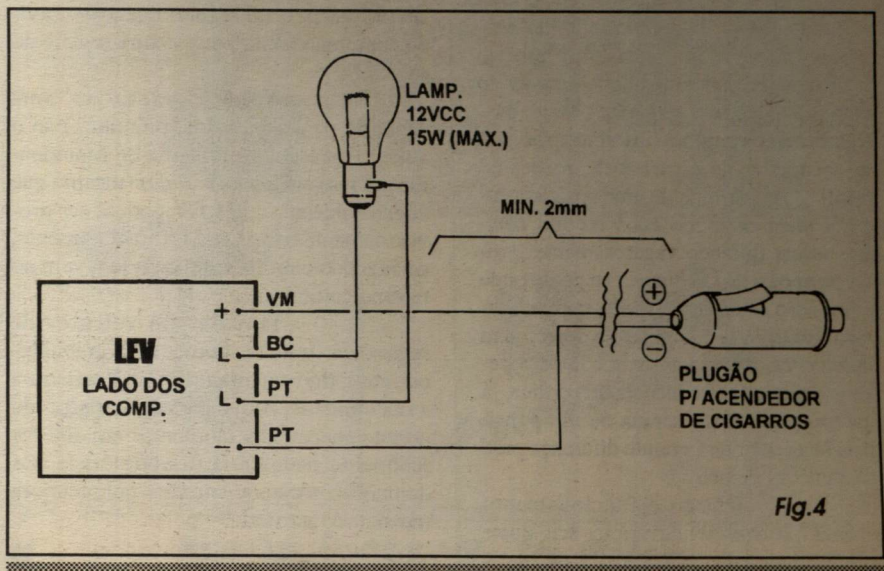


Fig.4

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Como são poucas as peças, o lado não cobreado da placa (mostrado também em tamanho natural, na figura...) ficou *descongestionado*, fácil de seguir visualmente, mesmo por leitores/hobbystas principiantes... Basta inserir e soldar as peças seguindo cuidadosamente o gabarito, que traz todas as informações necessárias, com os componentes indicados pelos seus códigos, valores, polaridades, posições, etc. Lembrar que o capacitor eletrolítico apresenta terminais *polarizados*, devendo a indicação (+) e (-) ser rigorosamente respeitada... Pelas mesmas razões, os dois transístores devem ser acomodados na plaquinha exatamente conforme mostrado: o TIP33 com sua lapela metálica voltada para a borda do impresso que apresenta os pontos **L-L** (destinados a conexões externas...) e o BC558 com seu lado *chato* virado para o resistor de 68R, próximo... Quanto aos resistores, são componentes não polarizados, mas seus valores tem que ser perfeitamente *lidos* para que as inserções não se dêem em lugares trocados... quem tiver dúvidas poderá consultar o **TABELÃO APE** onde (além de outras informações fundamentais...) o velho e bom *código de cores* dos resistores é devidamente *mastigado*... Depois de tudo soldado, é recomendável que uma conferência final seja feita, verificando-se cada valor, código, posição, polaridade, até que tudo esteja - com certeza - *batendo* com o diagrama da figura... Aproveitar para verificar a integridade dos pontos de solda, pela face cobreada (oposta à vista na figura...), só então cortando as *sobras* de terminais e *pernas* de componentes...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Conforme é costume em **APE**, o diagrama de conexões externas à placa baseia-se na visão do impresso também pelo lado dos componentes, porém com estes *invisibilizados*, para não *complicar* a interpretação (uma vez que seus posicionamento já foram abordados em diagrama anterior...). A ênfase, agora, está nas ligações *da placa para fora*, que - no caso - restringem-se às conexões da alimentação, polarizadas (de preferência usando-se cabo paralelo de bom calibre, com isolamento **vermelho/preto** codificando (conforme convencional...) a alimentação **positiva** e **negativa**, respectivamente, trazida através do *plugão* para acendedor de cigarros... Quanto à lâmpada, as conexões ao respectivo soquete *baioneta* não são polarizadas, podendo ser feitas com cabos isolados curtos, também em bom calibre (devido à corrente não muito baixa que deverão suportar, em funcionamento...). Notar que, para maior conforto e praticidade na utilização final do **LEV**, o cabo paralelo de alimentação não deverá ser muito curto, recomendando-se comprimento mínimo de 2,0 metros (na verdade, quanto maior melhor, principalmente se a intenção incluir posicionar o **LEV** externamente e *longe* do veículo, em condições de emergência...). Mais detalhes quanto à parte externa do **LEV** são dados na próxima figura...

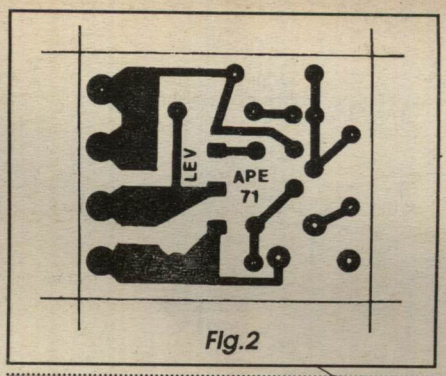


Fig.2

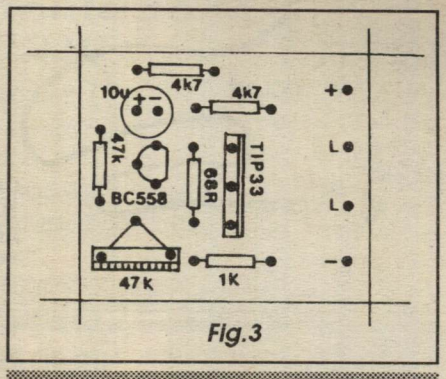


Fig.3

- FIG. 5 - ACABAMENTO EXTERNO - Em projetos/montagens desse gênero, a parte externa, o acabamento e arranjo final da própria caixa, tem tanta importância prática e funcional quanto o *miolo* eletrônico... Assim, os diagramas dão importantes (na nossa opinião...) subsídios e sugestões para tal realização... Nossa idéia é que a plaquinha do circuito do **LEV** seja fixada no interior de um *container* cilíndrico baixo, sobre cujo centro ficará o soquete/lâmpada... O conjunto deve ser sobreposto pela campânula translúcida ou transparente (vidro ou acrílico, vermelho ou âmbar...) do difusor (uma boa fonte para aquisição dessa parte está nos sucateiros - *ferros-velhos* - de veículos, que comercializam *pedaços* de carros trombados, essas coisas, e onde *lentes* de lanternas poderão ser obtidas a baixo preço, para a função...). Na base do conjunto poderá ser fixado (com adesivo forte...) o imã redondo, *sequestrado* de um velho alto-falante grande, desmantelado (de novo as *sucatas da vida* são uma boa fonte para a obtenção da peça...). Como tal imã tem a nítida intenção de proporcionar fixação provisória do **LEV** sobre a própria lataria do veículo, para que haja uma proteção contra *arranhamentos* na pintura do carro, convém colar uma rodela de borracha na parte inferior do dito cujo, conforme sugere a figura... Da lateral do conjunto (passando através de um furo, e contendo internamente um *nó*, para prevenir rupturas das ligações num acidental puxão ou esforço...) pode sair o cabo paralelo polarizado, que termina no *plugão* para acendedor de cigarros... É importante (pelo tipo de uso externo do dispositivo...) que todas as junções sejam bem coladas e vedadas (usando-se, nessa impermeabilização, pasta de silicone apropriada, encontrada em casas de ferragens ou de materiais para construções, e mesmo em lojas de equipamentos para veículos...). O conjunto resultará sólido, bonito e prático, fácil

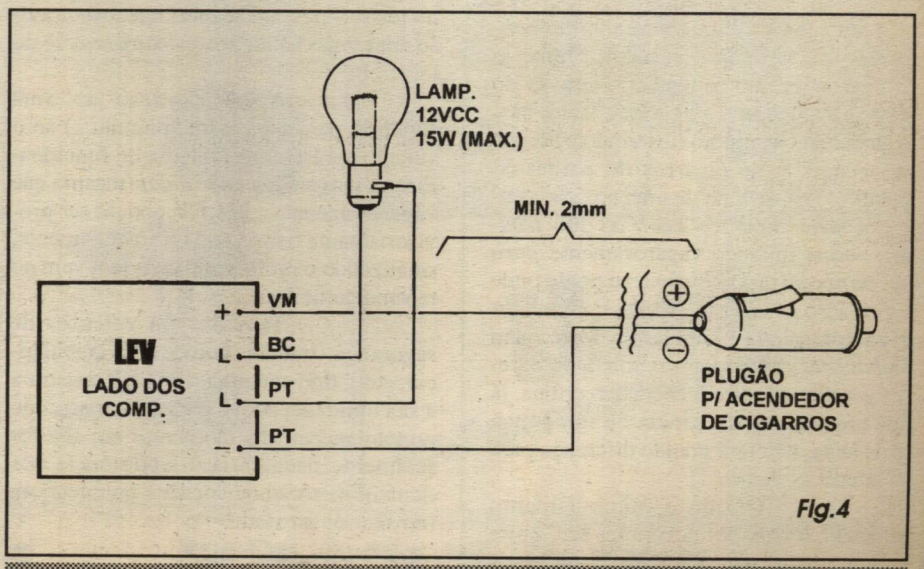


Fig.4

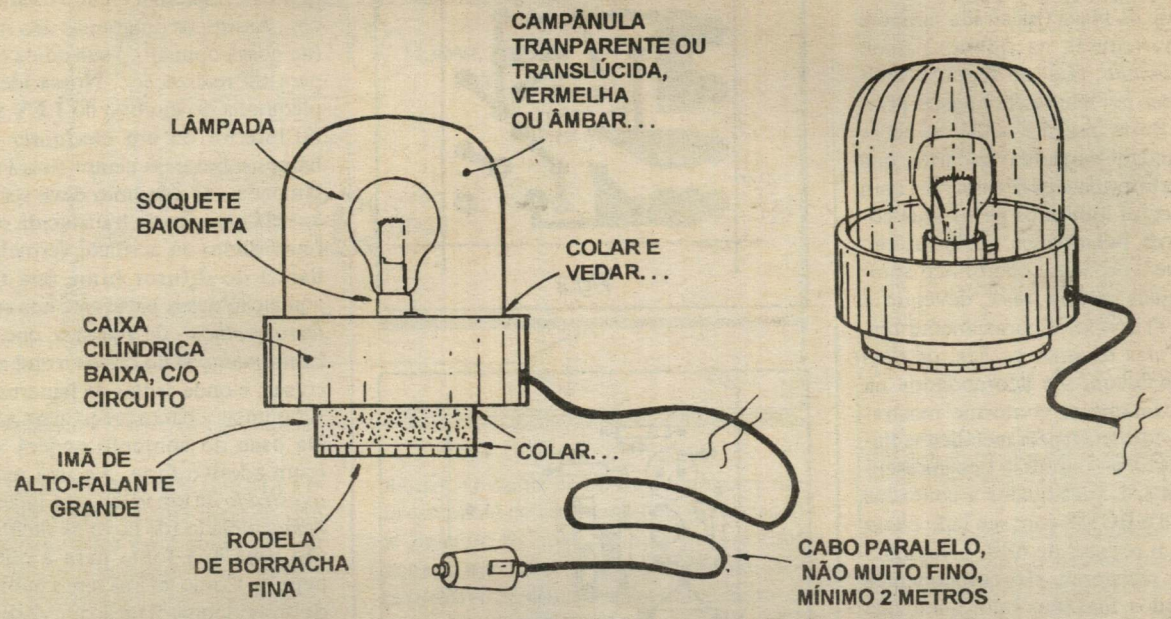


Fig.5

de instalar e usar quando necessário... Obviamente que outras soluções de *lay out* externo são possíveis, inclusive numa configuração mais *quadrada*, dependendo unicamente do gosto do montador e dos materiais e partes que puder obter... O fundamental é que o conjunto lâmpada/difusor permita, à noite, a visualização dos lampejos à grande distância, pelos próprios intuitos de *segurança* inerentes à montagem...

●●●●●

AJUSTE E USO...

Ainda antes de encapsular o circuito no escolhido *container* (*nos conformes* das sugestões dadas...), é preciso calibrar o seu funcionamento, através do ajuste do único *trim-pot*... Para tanto, basta alimentar o conjunto (inserindo o *plugão* no acendedor de cigarros do painel do veículo...) e, partindo de uma posição central, a *meio curso*, do *knob* do dito *trim-pot*, buscar (girando vagarosamente *para lá* e *para cá* o tal *knobinho*...) o ponto onde a oscilação se dá firmemente, com a lâmpada controlada lampejando forte, sem *ondulações*, à razão aproximada de 3 vezes por segundo (frequência não crítica, já que um pouco mais rápida ou um pouco mais lenta, não fará grande diferença para as intencões de uso...).

Obtido o funcionamento esperado, o *trim-pot* deverá ter seu ajuste fixado com um pouco de esmalte ou adesivo... Nada mais precisará ser *mexido*, estando o **LEV** prontinho para o uso...!

Falando em ...*uso*, parecenos tão óbvia a aplicação, que tornam-se desnecessárias maiores explicações: na situação de emergência *clássica* (veículo tendo de parar numa via escura, à noite, por defeito que obrigue o estacionamento em ponto *perigoso* e por período relativamente prolongado...), é só *plugar* o cabo de alimentação no acendedor de cigarros, *puxar* o cabo e fixar o **LEV** sobre o teto do carro, ou sobre um para-lama que esteja voltado para a via, ou ainda posicionar o lampejador a vários metros de distância, junto à borda da pista, de modo que os motoristas possam seguramente *ver* o aviso em tempo hábil, ao aproximarem-se do local...!

Ainda (graças ao imã sugerido para a base do conjunto...) se o veículo apresentar problema de funcionamento, mas ainda *puder rodar* (mesmo que vagarosamente...), o **LEV** poderá ser provisoriamente fixado no teto, externamente, sinalizando o problema para quem vem no mesmo caminho...

Também em veículos de segurança (polícia, bombeiros, ambulância, etc.), tipo *não oficial*, o **LEV** mostrará a sua utilidade, já que poderá ser colocado no teto apenas nos momentos em que for realmente necessária a advertência aos demais motoristas/veículos que estejam transitando na via...!

■

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

ARGOS IPOTEL 61
CARDOSO E PAULA 09
CEDM 09
EXXON COMERCIAL ELETRÔNICA 02
FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO 09
INSTITUTO MONITOR ....20 e 21
INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIAS .35 a 38
JB ELETRO COMPONENTES 60
KIT PROF. BÊDA MARQUES 50
LIMARK INFORM. & ELETRON.....4ª CAPA
LY-FREE ELETRÔNICA 62
MALAGOLI ELETRÔNICA 49
NODAJI 02
OCCIDENTAL SCHOOLS ....2ª capa
PROSERGRAF 19
SUPGRAFC 19
TECNO TRACE 18
UNIX 18
XEMIRAK ELETRO ELETRÔNICA 60