APRENDENDO & PRATICANDO

Nº 75 - R$ 4,40



PROF. BEDA MARQUES

eletrônica

INFORMÁTICA

RELAÇÃO DE KITS E LIVROS TÉCNICOS

CURSO NOVA FASE! C.D.E. AULA Nº 1 CÁLCULOS, DEMONSTRAÇÕES E EXPERIÊNCIAS [PÁG. 48]

RECORDE INÉDITO!

NESTE NÚMERO APE ATINGE 400 MONTAGENS COMPLETAS!

INCRÍVEL ELETRÔNICA • INFORMÁTICA • CURSOS • TEORIA • PRÁTICA



[PÁG. 32] MÓDULO UNIVERSAL DE INTERMITÊNCIA

MERCADÃO de INSTRUMENTOS de MEDIÇÃO

GRANDES MARCAS

DIATRON • ICEL • MINIPA

ABC DO PC

INFORMÁTICA PRÁTICA

[PÁG. 36]



GANHANDO MEMÓRIA ... E TEMPO!

DICAS DE OTIMIZAÇÃO (PARTE 2)

SCANNER: DICAS SOBRE ESSE IMPORTANTE APARELHINHO!



[PÁG. 33] MULTI-JOGO 3x3



[PÁG. 75] ANTI-FURTO P/ OBJETOS



[PÁG. 62] TERMO CONTROLE VERSÁTIL



[PÁG. 20] ALARME POR TOQUE MULTI-USO (TEMPORIZADO)



[PÁG. 84] OCTA-LUX



[PÁG. 04] ANALISADOR DE SOLO PROFISSIONAL

GRÁTIS

PROGRAMA PARA CONFECÇÃO DE PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

(VEJA COMO É FÁCIL)

apoio PROELCO [PÁG. 26]

ESCOLA POR CORRESPONDÊNCIA • CATÁLOGO DE INDUSTRIA • DIVERSOS

COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS / INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO / MICROS / SOFT / PERIFÉRICO /

Kaprom

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques

Diretor Técnico
Bêda Marques

Publicidade & Editoração Eletrônica
Kaprom Propaganda Ltda.
Telefone: (011) 222-4466
Fax: (011) 223-2037

Fotos de Capa
TECNOFOTO
(011) 220-8584

Fotolitos de Capa
DELIN **(011) 605-7515**

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional com Exclusividade
DINAP

APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA

Kaprom Editora, Distr. Propag. Ltda.
Redação, Administração
e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222 - 4466
FAX (011) 223 - 2037

EDITORIAL

Uma autêntica *enxurrada* de mini-projetos, todos super-baratos, fáceis, úteis e multi-aplicáveis, é o que o caro leitor/hobbysta encontra na presente **APE**, cuja temática editorial foi intencionalmente direcionada para o principiante (embora atendendo - como sempre - também aos interesses de técnicos e hobbystas mais avançados, dada a grande versatilidade dos circuitos mostrados, o que permite *mil e uma* adaptações e adequações a condições específicas...)!

E isso é só uma *amostra* do que há por vir, nas próximas Edições, que neste fim de ano estarão super-carregadas de montagens bem *no jeitinho* que o verdadeiro hobbysta gosta...! Muita prática, muita informação útil, máxima abrangência no atendimento dos interesses e demandas dos leitores...! **APE** é assim, sempre foi e continuará a ser - cada vez mais...! Como sinalização das boas novidades que estão *pintando*, temos na presente Revista a nótícia do lançamento da **nova fase** do **ABC DA ELETRÔNICA**, sob o nome de **CÁLCULOS, DEMONSTRAÇÕES & EXPERIÊNCIAS** (os leitores/*alunos* do **ABCDE** vão gostar muito, com certeza...).

Na Seção **ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA**, a sequência (solicitada por vocês mesmo, leitores que acompanham o tema com fidelidade e atenção...) da importante série de **DICAS DE OTIMIZAÇÃO**, *mastigando truques e macetes* para uma melhor utilização do computador, e maior integração homem/máquina (sempre em linguagem super-acessível, *entendível* por qualquer um - mesmo se leigo absoluto nas coisas da microcomputação...)! Isso sem contar a sub-Seção **HELP** do **ABCPC**, que realmente *institucionalizou-se* , tornou-se permanente, por exigência dos leitores que nela viram mais um importante serviço prestado pela Revista, no sentido de - literalmente - *quebrar grandes galhos* para a turma, nas suas emergências frente ao micro, seja em *software*, seja em *hardware*...

Querem mais...? Mês que vem tem... Não percam, sob nenhuma hipótese, exemplares *importantes* de **APE**, sempre com novidades, serviços e informações da mais alta validade (mantenham a reserva feita nos seus jornaleiros prediletos, pois um *buraco* na coleção de APE é como *um dente da frente, faltando...*). Quem estiver *chegando agora* à turma, deve providenciar - imediatamente - a aquisição dos números atrasados, que é pra não ficar eternamente *banguela*...!

O EDITOR

ÍNDICE

2 TABELÃO A.P.E

4 ANALISADOR DE SOLO PROFISSIONAL

10 MULTI JOGO 3x3

20 ALARME POR TOQUE MULTI-USO (TEMPORIZADO)

32 MÓDULO UNIVERSAL DE INTERMITÊNCIA

36 ABC DO PC - DICAS DE OTIMIZAÇÃO 2

48 ABCDE CDE - NOVA FASE DE ABC DA ELETRÔNICA!

56 CORREIO TÉCNICO

62 TERMO-CONTROLE VERSÁTIL

75 ANTI-FURTO P/ OBJETOS

84 OCTALUX

EXXON

COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.

LINHA GERAL DE COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS P/ INDÚSTRIA E COMÉRCIO.

• CIRCUITOS INTEGRADOS
• TRANSISTORES • LEDs

DISTRIBUIDOR
• TRIMPOT DATA-EX

• CAPACITORES • DIODOS
• ELETROLÍTICOS
• TÂNTALOS
• CABOS • ETC.

PRODUTOS DE PROCEDÊNCIA COMPROVADA, GARANTIA DE ENTREGA NO PRAZO ESTIPULADO.

EXXON COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.
Rua dos Gu :mões, 353 • 6º andar • cj.61
Santa Ifig ênia - SP • CEP 01212-001
Fones: (011) 224-0028 • 222-5518 • 221-4759
Fax: (011) 222-4905

NODAJI®

SEOUL SN NODAJI

FONTES DE ALIMENTAÇÃO
E
TRANSFORMADOR

INVERSOR

FABRICAÇÃO PRÓPRIA

Rua Aurora, 159 - Sta Ifigênia-SP
223-5012 - Fax.Fone

INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

• Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componetes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO"A.P.E. dá todas as "dicas"para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICO, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecime tos", as instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.

• Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas"têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o Leitor identifique corretamente os "nomes"e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens, e símbolos.** Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO",as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

• Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).

• Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acunuladas. Depois de limpa e aquecida a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.

• As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ser brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue"bem...

• Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos"entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.

• Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).

• Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".

• Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo"nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.

• Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se regosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).

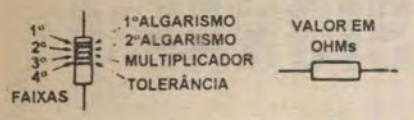
• Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.

• ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que lá têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...

• ATENÇÃO às i:olações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que :rabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a u:ilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento"das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

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



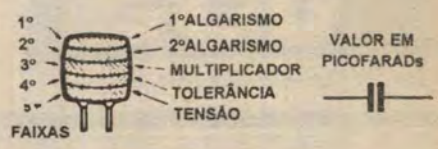
TOLERÂNCIA

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



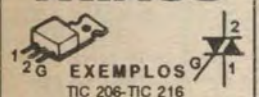
CÓDIGO

COR	1 e 1/2ª 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%	–

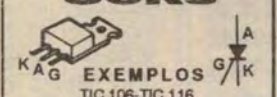
EXEMPLOS

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

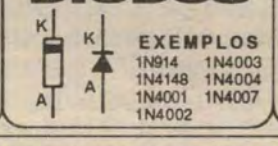
TRIACs



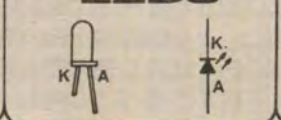
SCRs



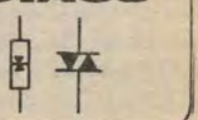
DIODOS



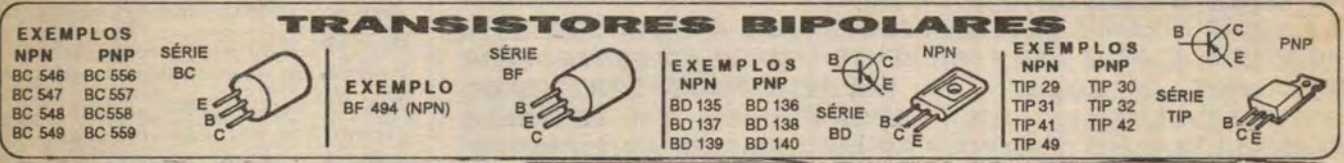
LEDs



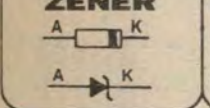
DIACs



TRANSISTORES BIPOLARES



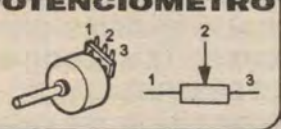
DIODO ZENER



CAPACITOR VARIÁVEL



POTENCIÔMETRO



CHAVE H-H



MIC. ELETRETO

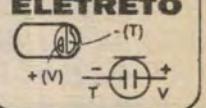
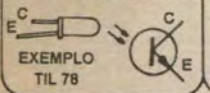
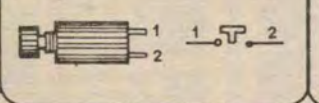


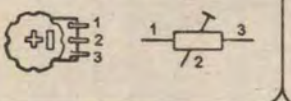
FOTO TRANSÍSTOR



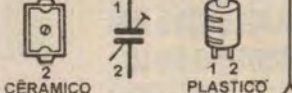
PUSH-BUTTON



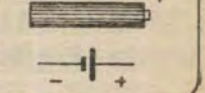
TRIM-POT



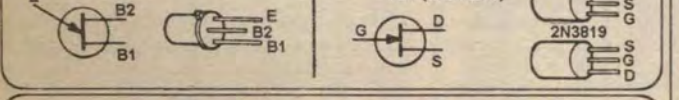
TRIMMER



PILHAS



TRANSISTORES

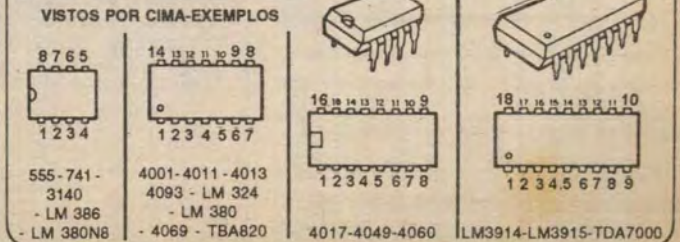


CAPACITORES ELETROLÍTICOS



CIRCUITOS INTEGRADOS

VISTOS POR CIMA-EXEMPLOS



MONTAGEM 399

ANALISADOR DE SOLO PROFISSIONAL



INSTRUMENTO ÚTIL, PRÁTICO, DOTADO DE BOM GRAU DE PRECISÃO, COM MOSTRADOR ANALÓGICO (INSTRUMENTO *DE PONTEIRO*), CALIBRAÇÃO FÁCIL, E QUE PERMITE QUANTIFICAR PARÂMETROS *IMPORTANTES* SOBRE O SOLO DESTINADO AO PLANTIO OU A PESQUISAS AGRONÔMICAS: O GRAU DE UMIDADE E A SALINIDADE...! NÃO É UM *BRINQUEDO*, NEM UMA MONTAGEM GENÉRICA DESTINADA AO MERO *CURIOSO*... TRATA-SE DE UM REAL *INSTRUMENTO* DE TRABALHO E DE ANÁLISES SÉRIAS, PARA TÉCNICOS AGRÍCOLAS E ENGENHEIROS AGRÔNOMOS...! A CONCEPÇÃO DO CIRCUITO (EMBORA SIMPLES, BARATO E *DESCOMPLICADO*) PERMITE GRANDE RIGOR NAS AFERIÇÕES, EVITANDO UMA SÉRIE DE EFEITOS NORMALMENTE ENCONTRADOS EM INSTRUMENTOS DESSE TIPO, E QUE TENDEM A *FALSEAR* AS MEDIÇÕES...! EQUIVALENTES COMERCIAIS CUSTAM *MUITAS VEZES MAIS*, PODEM TER CERTEZA (E TALVEZ NÃO SEJAM TÃO BONS E CONFIÁVEIS FEITO O *ASOPR - ANALISADOR DE SOLO PROFISSIONAL*...)! PORTÁTIL E LEVE, ALIMENTADO POR BATERIAZINHA DE 9 VOLTS (GRANDE DURABILIDADE, DEVIDO À BAIXA CORRENTE REQUERIDA...), PODE SER FACILMENTE LEVADO AO CAMPO, PARA TRABALHOS *IN LOCO*, MAS TAMBÉM PODE SER USADO CONFORTAVELMENTE EM LABORATÓRIO, EM ESTUFAS EXPERIMENTAIS, NO CONTROLE DE CULTURAS DE AMOSTRAGEM, DESENVOLVIMENTOS E PESQUISAS DE VIVEIROS, ETC.! SE O CARO LEITOR/HOBBYSTA TIVER A SUA ATIVIDADE PROFISSIONAL OU ESTUDANTIL VINCULADA A ESSES TEMAS, TEM AGORA UMA OPORTUNIDADE *ÚNICA*, QUE NÃO PODE SER DESPREZADA...!

A IMPORTÂNCIA DA MEDIÇÃO DA UMIDADE E SALINIDADE DO SOLO...

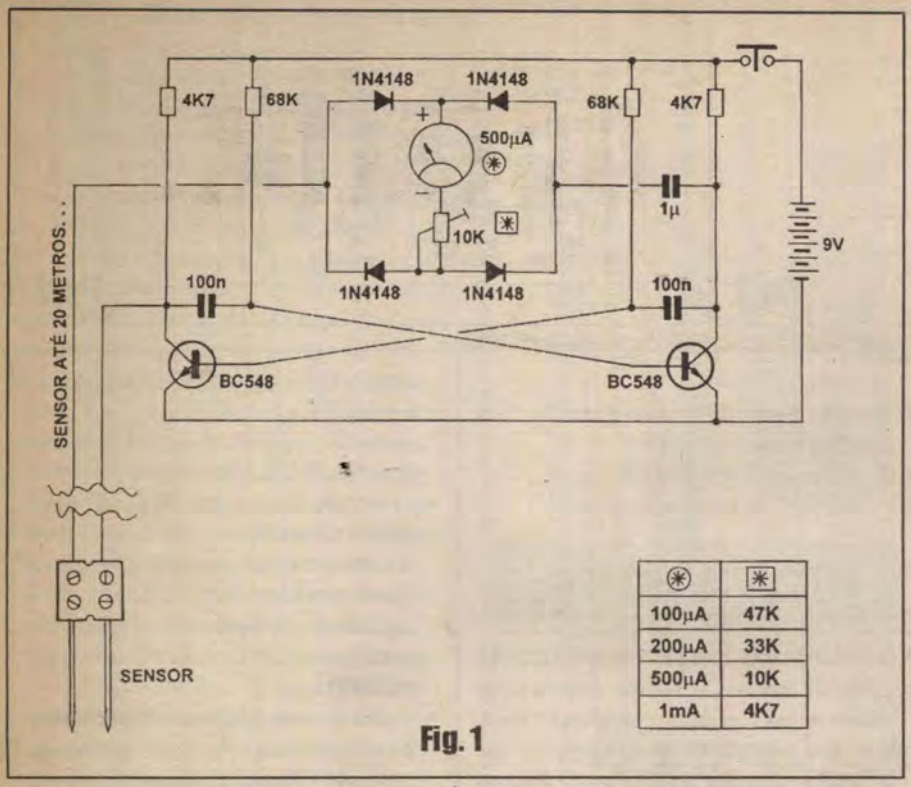
Os técnicos agrícolas e engenheiros agrônomos *sabem* da importância de se levantar as características físico-químicas e biológicas do solo, em qualquer atividade de plantio, seja comercial, seja experimental - a nível de pesquisas, inclusive... Dentre as diversas características ou parâmetros a serem quantificados a respeito de determinado solo ou região, duas das mais importantes podem ser facilmente mensuradas através de processos eletro-eletrônicos relativamente simples e diretos: a salinidade e o teor de umidade...

Embora a salinidade mereça (ou requeira...) avaliações químicas mais profundas, de modo a determinar os exatos compostos presentes, tanto ela, quanto a umidade podem ser avaliadas com razoável precisão através de um fenômeno bem conhecido: a condutividade elétrica do solo é - de forma mais ou menos linear - proporcional a esses dois parâmetros (quanto mais salino e/ou mais úmido um solo, menor a sua resistência elétrica...).

Em vista disso, até um mero ohmímetro pode ser usado, com razoáveis resultados, na avaliação específica dessas características do solo... E isso é efetivamente feito por muitos dos aparelhos usados pelos técnicos agrícolas e engenheiros agrônomos, botânicos, etc. Ocorre, contudo, um problema que nem sempre é considerado na sua totalidade: os aparelhos *medidores de resistência elétrica* mais simples, operam simplesmente dispondo uma diferença de potencial (*voltagem* ou tensão...) entre dois pontos - aplicada por pontas de medição - de polaridade *contínua*, e avaliam a *resistência* de forma direta, pela indicação de um galvanômetro (miliamperímetro, microamperímetro, etc.) analógico (medidor de *corrente*...). Devido à aplicação de potencial em C.C., acontecem efeitos eletrolíticos (eletroquímicos...) diversos, que dependem da própria composição do solo, principalmente da sua acidez... Tais efeitos determinam dois fatores indesejados: a corrosão dos eletrodos metálicos das pontas de prova/medição, incluindo a formação de camadas de óxidos sobre as ditas cujas, que pouco a pouco vão distorcendo as medições ou falseando os seus números, e a *polarização eletrolítica* dos ditos eletrodos, que também estabelecem falsos valores de resistência, invalidando a interpretação das medições...!

O presente **ANALISADOR DE SOLO - PROFISSIONAL (ASOPR)** usa um artifício apenas encontrado em instrumentos muito mais sofisticados e caros: gera e aplica um sinal em Corrente Alternada ao solo avaliado, através de duas agulhas de teste feitas de aço inoxidável... Isso proporciona, na decorrente medição por galvanômetro (depois do sinal ser convenientemente manipulado e estabilizado pelo próprio circuito...) um excelente grau de precisão e linearidade (*fugindo* de todos os indesejados efeitos da Corrente Contínua nas pontas de medição...)!

Conforme o leitor verá no decorrer do presente artigo, o circuito é bastante *flexível* no que diz respeito ao galvanômetro (instrumento de ponteiro, medidor de corrente por bobina móvel...) a ser



✱	✱
100µA	47K
200µA	33K
500µA	10K
1mA	4K7

Fig. 1

utilizado, com o que desde miliamperímetros ou microamperímetros específicos, com diversos alcances, até baratos V.U. *meters* aproveitados ou adquiridos em ofertas, poderão ser aplicados, determinando - em qualquer caso - boa linearidade e adequada precisão para a maioria das necessidades técnicas e práticas...! Como calibração geral, a escala original do instrumento utilizado (desde que já *linear...*) poderá - provavelmente - ser mantida ou adaptada (bastando *lê-la* em *porcentagens*, conforme explicaremos...), a partir do ajuste feito em um único *trim-pot*... Obviamente que um instrumento de referência deverá ser usado para quantificar com a melhor exatidão as marcações da escala adaptada, porém mesmo na impossibilidade de se usar esse gabarito ou referência, ainda assim - a nível de análises *comparativas* - as indicações do **ASOPR** continuarão válidas...!

O mais importante, em termos práticos e imediatos, é o *baxíssimo custo* final do aparelho, sem falar na sua portabilidade (leve e pequeno), favorecendo - sob todos os aspectos - a utilização *em campo* (além das óbvias aplicações *em laboratório*...).

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - A estrutura do circuito é simples, e já bem conhecida dos hobbystas: dois transistores iguais (BC548) são mutuamente acoplados através dos capacitores de 100n, os quais, juntamente com os resistores de polarização e carga de **bases** e **coletores** (sempre simétricos, nos valores respectivos de 68K e 4K7...) determinam uma oscilação em *onda quadrada*, sob frequência em torno de 100 Hz (o exato valor da frequência *não é importante* para a precisão das medições...). Os sinais em C.A., com bom nível de tensão (amplitude maior do que 8 volts, sob os 9 VCC da alimentação geral aplicada, proveniente de bateriazinha comum ou alcalina...), apresentam-se nos **coletores** de ambos os transistores, em contra-fase... Nesses pontos é feita a *recolha* para as pontas de prova e circuito propriamente *de medição*, porém com a interveniência de um capacitor de 1u (não polarizado), que determina o completo bloqueio de C.C. para o dito setor (pontas de prova e bloco de medição...). Observar, pela disposição geral do arranjo, que as pontas de prova, uma vez aplicadas ao solo, estabelecem um *percurso* para o sinal de C.A. que é então avaliado através do galvanômetro... Este, porém, é um instrumento para C.C., e assim foi intercalado no ramo central de uma *ponte* de diodos retificadores (4 x 1N4148), os quais, na presença da C.A., transformam-na em C.C. pulsada, perfeitamente *interpretável* pelo galvanômetro de bobina móvel (graças as naturais inércias mecânicas do sistema de retorno do ponteiro, as indicações mostram deslocamentos *suaves* do ponteiro, sem que este fique *fibrilando* ao sabor dos pulsos de corrente...). Um simples *trim-pot*, em série com o galvanômetro, permite o ajuste fácil e direto da indicação, em função das grandezas a serem medidas/avaliadas... Notar que originalmente recomendamos o uso de um galvanômetro com alcance de 500uA, o que redunda num *trim-pot* de 10K, para mais confortável *acerto* da sensibilidade e adequada calibração da escala... Entretanto (conforme mostra a tabelinha anexa ao diagrama...) pela simples modificação do valor nominal do mencionado *trim-pot* , instrumentos com alcances de 100uA, 200uA ou 1 mA *também* poderão ser utilizados...! Com tal flexibilidade, o montador fica bastante *livre* para aproveitar algum instrumento que já possua, barateando ainda mais o projeto! Além disso, baratos V.U. *meters* (geralmente com fundo de escala em 200uA...) também poderão ser aproveitados, bastando substituir a sua escala original, logarítmica ou exponencial, por uma com divisões proporcionais (lineares...). Conforme veremos mais adiante, a escala pode resumir-se em divisões que vão de "0" a "100", e assim *porcentualmente* interpretadas, de forma bastante direta e óbvia... Se o instrumento originalmente tiver um alcance de 100uA ou mesmo de 1 mA, nem terá que receber modificações em sua escala, já que a conversão será absolutamente lógica e intuitiva... Finalizando a análise do circuito, verificar que a alimentação de 9V (a bateriazinha é muito pouco drenada, já que o circuito - quando ativado - não *puxa* mais do que uns 3 mA...) é controlada por interruptor de pressão (*push-button*) tipo Normalmente Aberto (apenas premido no momento em que se deseja efetivamente fazer a medição e *ler* a indicação...), contribuindo para que jamais a energia seja *esquecida ligada*, e reduzindo ainda mais o já baixo consumo médio de corrente... Com tal disposição, a durabilidade prevista para a bateriazinha será de uns 6 mêses (se do tipo comum) até cerca de 1 ano (se alcalina), mesmo sob intensa utilização do **ASOPR**...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A placa de circuito impresso é pequena e simples em seu arranjo cobreado... O diagrama mostra o padrão de ilhas e pistas (em negro...), tamanho natural, podendo ser diretamente

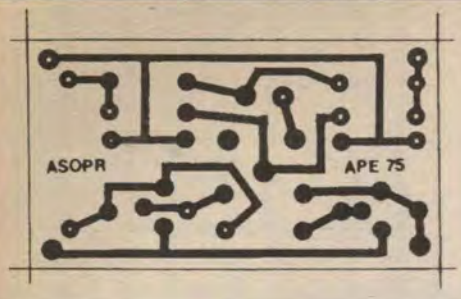


Fig. 2

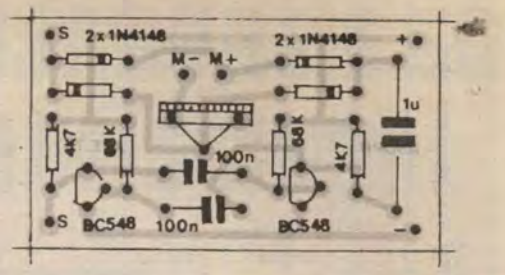


Fig. 3

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Transistores BC548 ou equivalentes (se equivalentes, sempre dois transistores *idênticos*...)
- 4 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 2 - Resistores 4K7 x 1/4W
- 2 - Resistores 68K x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 10K (VER TEXTO E FIGURAS)
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 1u x 250V (ou tensão menor, se puder ser contrado, no sentido de manter o tamanho do componente tão reduzido quanto possível)
- 1 - Microamperímetro (galvanômetro de bobina móvel) com alcance de 500uA (VER TEXTO E FIGURAS)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (5,4 x 3,0 cm.)
- 1 - Conjunto *plugue/jaque* (P2/J2) universal, mono
- 1 - Interruptor de pressão (*push-button*) tipo Normalmente Aberto
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. As reais dimensões e formas dependerão muito do galvanômetro obtido, de modo que seu *mostrador* (escala) possa ser confortavelmente instalado e... *lido* na parte frontal ou superior do *container*... Não esquecer ainda que a caixa conterá também a placa do circuito, bateria, interruptor e conector para as pontas de medição...
- 2 - Duas agulhas longas de aço inoxidável (podem ser obtidas em lojas de materiais para tapeceiros, e afins...), comprimento em torno de 25 cm. (VER TEXTO).
- - *Espagueti* rígido ou tubinho plástico firme e fino (diâmetro interno capaz de conter as agulhas citadas no item anterior...) para a *cobertura* das pontas sensoras (VER FIGURAS).
- - Cabinho paralelo flexível, isolado, no comprimento conveniente para a utilização (determinará a distância que o conjunto sensor formado pelas agulhas de medição pode guardar com relação à caixa do circuito do ASOPR...).
- - Par de conectores parafusáveis para os terminais superiores das agulhas de medição (VER FIGURAS). Pode ser um par de segmentos tipo *Sindal*, tipo *grande*...
- - Parafusos, porcas, adesivo forte, etc., para fixações diversas.
- - Caracteres (pequenos) decalcáveis, adesivos ou transferíveis (tipo *Letraset*) para eventual *re-confecção*/marcação da escala do galvanômetro (VER TEXTO).

copiado com carbono sobre a face metalizada de um fenolite virgem nas convenientes dimensões... A traçagem com tinta ou decalques ácido-resistentes será, então, guiada por esse pré-gabarito, garantindo que a corrosão apenas se dará nos pontos desejados (áreas em branco, no diagrama). Não esquecer de conferir bem o resultado final, após a corrosão e limpeza, corrigindo eventuais falhas ou *curtos*... Finalmente, as ilhas devem ser furadas em seus centros, para a recepção dos terminais dos componentes (os quais ficam - como veremos a seguir - no *outro* lado da placa...), recebendo uma limpeza derraderia, com lixa fina ou palha de aço, para que as soldas *peguem* bem... Consultar as **INSTRUÇÕES GERAIS PARAS AS MONTAGENS**, no caso de persistirem dúvidas sobre as boas técnicas de utilização de circuitos impressos...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - *Virando a placa* temos agora sua face não cobreada, com as estilizações super-claras dos componentes sobre ela acomodados, todos com indicações de códigos, valores, polaridades, etc., dentro das normas adotadas por **APE** para a descrição *visual* das montagens... As recomendações voltam-se (como sempre...) para os cuidados quanto aos componentes polarizados, que não podem ser colocados *invertidos* na placa (se isso acontecer, o circuito não funcionará, e as próprias peças poderão danificar-se irremediavelmente...). Assim, observar a orientação dos lados *chatos* dos dois transistores e as posições relativas das *faixinhas* ou anéis indicadores dos terminais de **catodo** dos quatro diodos... Identificar também com exatidão os valores dos resistores, antes de inseríos e soldá-los (eventualmente com a ajuda do CÓDIGO DE CORES, exaustivamente mostrado no **TABELÃO APE**...), para que não resultem em lugares trocados... Quanto aos capacitores, os dois menores têm valores iguais, e o único com valor diferente é o *maiorzão*, o que torna improvável (se não impossível...) uma inadvertida troca de lugares... Para mais fácil inserção e soldagem dos terminais do *trim-pot*, convém que seus respectivos furos sejam feitos em diâmetro um pouquinho maior do que os demais... Além disso, aquela natural dobragem em *"S"* das *pernas* do *trim-pot* pode ser retificada, pressionando-se os terminais com a ponta de um alicate de bico, o que também facilitará a inserção... Terminadas as soldagens, conferir tudinho com atenção. Observar também (pelo outro lado da placa...) se todos os pontos de solda estão corretos: lisos, pequenos, brilhantes, sem *corrimentos* e sem *carências*... Podem, então, ser cortadas as *sobras* das *pernas* dos componentes, passando-se à próxima fase: ligações feitas *da placa para fora*...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - ARRANJO GERAL DA INSTALAÇÃO/PONTAS DE MEDIÇÃO -

O diagrama abrange várias informações de montagem importantes: a placa (pelo seu lado não cobreado) com as ligações externas, o arranjo geral de interligação das partes, e a própria estrutura das pontas de medição... Quanto as conexões, notar que as ligações provenientes do *clip* da bateria são - obviamente - polarizadas, correspondendo o fio **vermelho** ao **positivo** (+) e o fio **preto** ao **negativo** (-). O interruptor de pressão deve ser intercalado no fio do **positivo** (**vermelho**). Os pontos da placa, para ligação dos mencionados fios, são o (+) e o (-)... As ligações aos terminais do galvanômetro *também* são polarizadas, devendo ser respeitadas as indicações dos pontos **M-** e **M+**, respectivamente para os terminais (-) e (+) do instrumento, ambas feitas com cabinho fino, flexível e isolado... Os pontos **S-S** da placa recebem os fios (cabinhos flexíveis isolados, também...) que levam aos terminais do *jaque* J2 mono destinado à recepção do *plugue* situado na extremidade do par de cabos provenientes do conjunto sensor... A construção do dito sensor é simples, e a figura dá com clareza as informações necessárias: ambas as agulhas longas de aço inoxidável devem ser quase que totalmente recobertas com o tubinho plástico isolante, resistente (e tão *justo* quanto seja possível obter...), deixando-se o metal exposto por cerca de 1 cm. no *rabo* das agulhas (extremidade mais grossa...), para fixação mecânica e conexão elétrica aos segmentos tipo *Sindal* ou equivalente, por parafusos incorporados a tais conectores... Em posição oposta à da penetração da *traseira* das agulhas, os ditos conectores devem receber as extremidades dos cabinhos que levam ao *plugue* P2 mono... Voltando às agulhas, as pontas destas devem ficar também *descobertas* por cerca de 2 cm. Esses pedacinhos de metal aparente é que constituem os *verdadeiros* sensores, devendo ser enfiados profundamente no solo, no momento da medição... Notar que o sugerido comprimento das agulhas determina exatamente a *profundidade* em que o teste/medição é efetivado (no solo...).

* * * * * * * * * * *

NOTAS QUANTO AOS SENSORES...

Dependendo de exigências técnicas específicas no que diz respeito justamente à citada *profundidade* da medição, pode ser necessário o uso de agulhas *mais longas*... Não há o menor problema quanto a isso...! Basta confeccionar o sensor com pontas capazes de atingir a desejada profundidade no solo... Em utilizações sérias e muito bem parametradas, pode ser conveniente ao técnico confecionar diversos conjuntos sensores, dotadas de pares de agulhas de tamanhos diferentes (e matematicamente estudados para a medição em diferentes profundidades...).

Cada sensor será dotado do seu próprio conjunto de cabos e plugue, de modo que bastará substituir a conexão ao circuito do **ASOPR**, e assim anotar, numa planilha, os parâmetros obtidos nas diversas profundidades... Os aspectos puramente técnicos e numéricos de tais adequações ficam por conta dos conhecimentos teóricos dos interessados (técnicos agrícolas, engenheiros agrônomos, etc.).

* * * * * * * * * * *

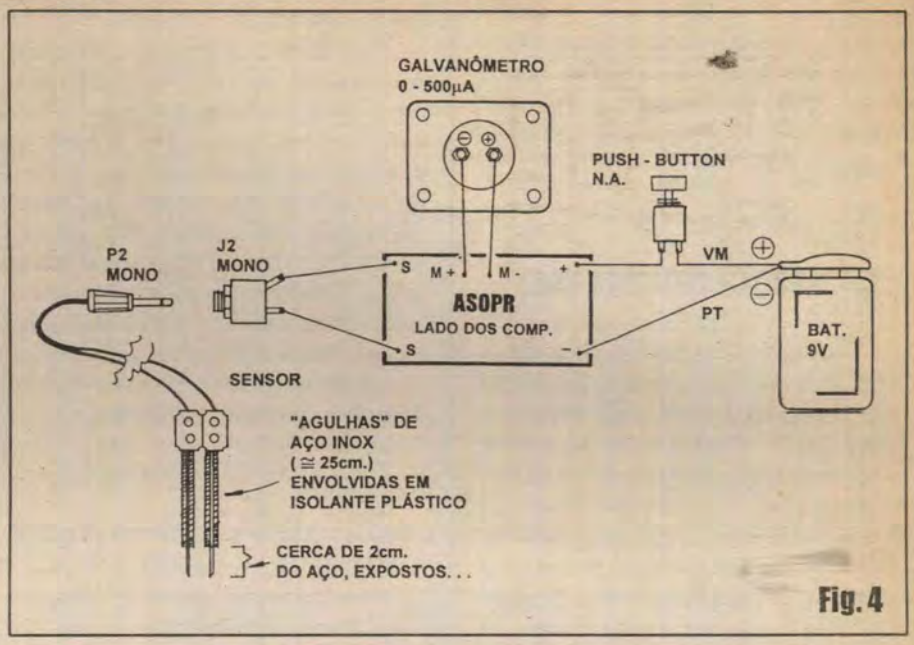


Fig. 4

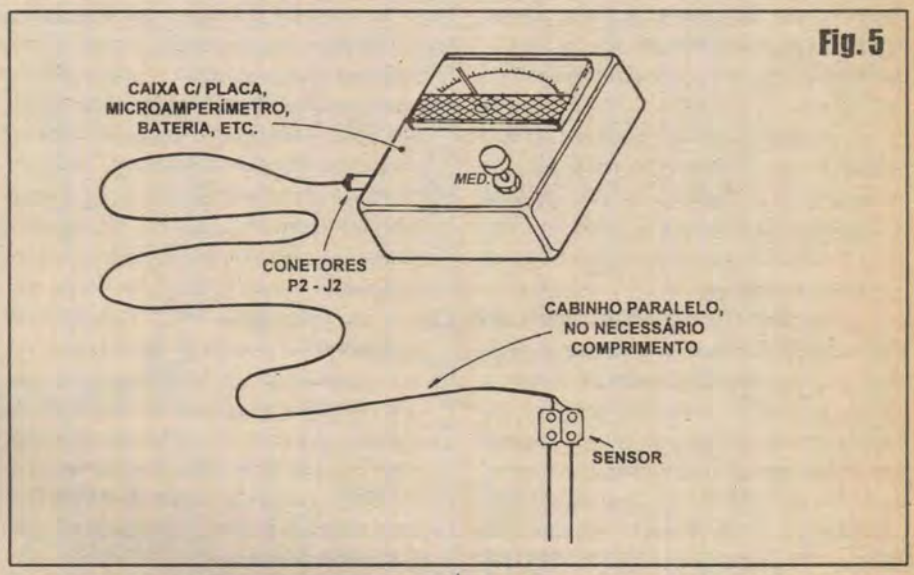


Fig. 5

- FIG. 5 - CAIXA E ACABAMENTO PARA O *ASOPR*... - Nossa recomendação é pela simplicidade e robustez, no acabamento e acondicionamento do circuito... Assim, a sugestão dada na figura nos parece a mais adequada: sem *frescuras*, elegante e direta no seu manuseio e na interpretação... Uma caixinha retangular, em plástico forte ou metal, conterá o circuito, a bateria, o interruptor de pressão e o galvanômetro, este com seu mostrador/escala posicionados no painel principal do *container* de modo a proporcionar fácil visualização das indicações... A posição ideal para o *push-button* é logo abaixo, um tanto à direita, do mostrador do galvanômetro... Numa das laterais pode ficar o *jaque* para conexão do *plugue* da extremidade dos cabos que vão ao sensor... Conforme já foi dito, o comprimento do cabo paralelo ao sensor deverá ser dimen-

sionado pelas necessidades e características costumeiras de uso do **ASOPR**... Nada impede que vários metros de condutor isolado paralelo sejam utilizados, se assim for achado conveniente...

* * * * * * * * * * *

CALIBRAÇÃO, LEITURA E USO...

Conforme já foi mencionado, a escala natural do galvanômetro (se este for para um alcance original de 100uA ou 1mA) será de fácil e direta *re-leitura*, considerado um fundo de escala em 100%... Se outros alcances ou sistemas de divisão da escala forem os originais, a dita cuja poderá ser cuidadosamente removida e refeita, com marcações proporcionais dividindo o arco de deslocamento do ponteiro em 10 intervalos angulares, demarcados com "0-10-20-30... até 100", também de fácil e óbvia interpretação *percentual*...

A calibração deverá ser feita com o auxílio de um instrumento analisador de umidade e/ou salinidade do solo, servindo este como gabarito para o ajuste do *trim-pot* do **ASOPR** (a calibração não mais precisará ser repetida...).

Se não for possível obter um analisador profissional para funcionar como referência, o montador poderá colocar as pontas de medição no solo e despejar, em volta, cerca de 5 litros de água... Esperar duas horas, em média (reduzir essa espera, se o dia estiver muito quente, o que ocasionaria a rápida absorção e evaporação da água...) e ajustar o *trim-pot* do **ASOPR** para uma deflexão total na escala (100%). Pronto! A grosso modo, ainda que um tanto empiricamente, essa calibração será de boa validade (a nível comparativo) para as futuras medições e leituras do grau de umidade do solo...

Quanto à calibração para a escala de salinidade, ela é *eletricamente* dependende da condição de umidade, e talvez tenha que ser feita *mesmo* a partir da referência ou gabarito oferecido por um instrumento profissional provisoriamente *emprestado* para a ocasião... Em qualquer caso, exige-se um razoável conhecimento teórico do assunto por parte do montador/calibrador/utilizador, para a adequação das escalas e calibrações, temas que deixamos por conta do pessoal habilitado que se dispuzer a construir o **ASOPR**...

* * * * * * * * * * *

- FIG. 6 - O USO LABORATORIAL E A MONITORAÇÃO MÚLTIPLA... - Com um pouco de raciocínio, não será difícil ao caro leitor/hobbysta que *transite* pelos assuntos e temas aqui abordados (estudantes ou formados em técnicas agrícolas ou agronomia...), inferir muitas outras possibilidades e aplicações para o **ASOPR**... Por exemplo: numa bancada de pesquisas, diversos *containers*, cada um contendo um substrato, solo ou composto orgânico (com vegetais em desenvolvimento...), podem ser monitorados confortavelmente por *um só* medidor, desde que cada um deles tenha seu par de agulhas sensoras (que podem lá ficar em modo semi-permanente...), dotado o conjunto de cabos longos terminados nos convenientes *plugues*... Ao se desejar saber as condições específicas de cada vaso, basta conectar o respectivo *plugue* ao *jaque* do **ASOPR** e premir o *push-button*, sem a necessidade de deslocar constantemente o instrumento para junto de cada planta/solo... Várias dezenas de experimentos simultâneos podem assim ser monitorados, de forma profissional e confortável...!

DICA FINAL...

Não mencionamos até agora, propositalmente, um parâmetro *importante* para os resultados absolutos das medições: o **afastamento** entre as duas agulhas no conjunto sensor...! A exata medida desse distanciamento *tem* influência sobre a resistência elétrica à C.A. encontrada pelas pontas de medição, e deve ser parametrada cuidadosamente, à luz dos conhecimentos teóricos que o caro leitor já tenha sobre o tema... Desde já, contudo, podemos sugerir que **quanto mais compactado for o solo, mais *juntas* devem estar as pontas/agulhas**, para uma medição quantitativamente e comparativamente válida...

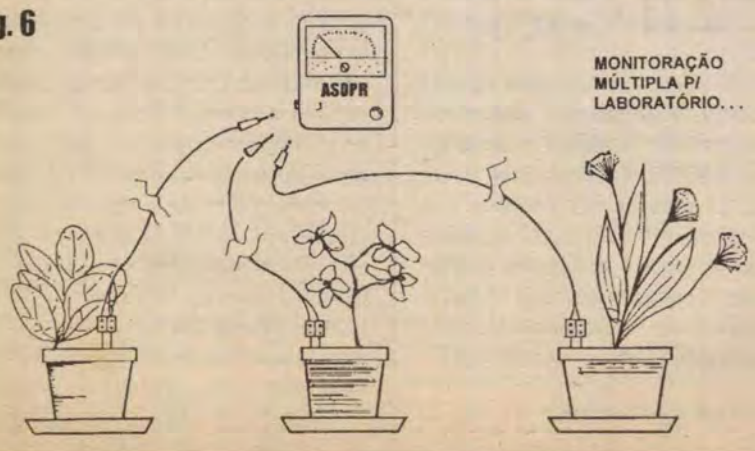
Calculamos que afastamentos (entre as agulhas...) de **2,0** cm. até **10,0** cm. podem dimensionar corretamente as várias possibilidades, levando em consideração a **maior** ou **menor** compactação do solo, respectivamente... Assim, da mesma forma que já mencionamos quanto aos *comprimentos* das agulhas, em função de *qual profundidade* do solo deva ser alcançada nas medições, também no que diz respeito ao parâmetro de compactação do terreno o montador deve considerar a possibilidade de confeccionar conjuntos sensores diversos, cada um com diferente afastamento entre as agulhas, parametrando matemática ou experimentalmente os tais distanciamentos...

Os mais habilidosos, mecanicamente, entre os caros leitores/hobbystas ligados ao tema, poderão até criar um sensor único, dotado de ajustes simples que permitam alongar, encurtar, afastar, aproximar as agulhas, eventualmente com escalas anexas que referenciem visualmente tais alterações dimensionais (e que - conforme explicado - alteram proporcionalmente os valores numéricos absolutos encontrados nas medições...).

Quem for *do ramo* e tiver comentários técnicos a respeito, pode escrever, que publicaremos suas proposições, conselhos e orientações específicas...!

* * * * * * * * * * *

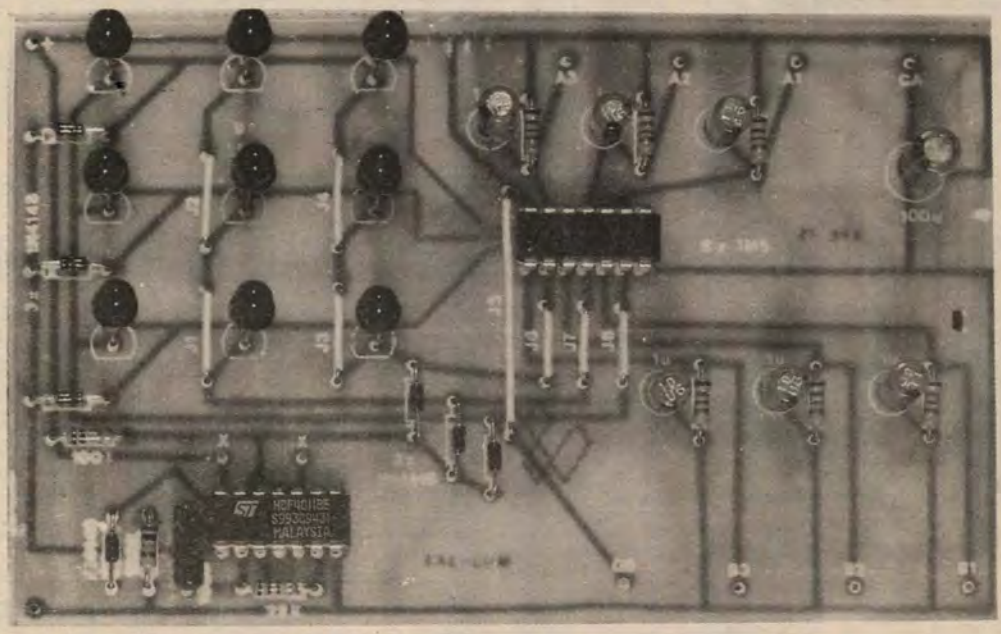
Fig. 6



Revista Aprendendo & Praticando Eletrônica. Todos os meses com você.

MONTAGEM 400

MULTI JOGO 3x3



MAIS UM *GAME* ELETRÔNICO DE FÁCIL MONTAGEM, E QUE *UNE* OU USA ELEMENTOS DE VÁRIOS JOGOS CONHECIDOS OU TRADICIONAIS, ALÉM DE POSSIBILITAR O ESTABELECIMENTO DE NOVOS E DIFERENTES JOGOS, CUJAS REGRAS PODEM ATÉ SER *INVENTADAS* PELO PRÓPRIO LEITOR/HOBBYSTA! UM PAINEL QUADRADO, FORMADO POR 9 LEDS (ESTABELECIDOS EM 3 COLUNAS POR 3 LINHAS, DAÍ O SUFIXO *3X3* NO SEU NOME...) É CONTROLADO POR DOIS JOGADORES, CADA UM DELES TENDO À SUA DISPOSIÇÃO UM MINI-*JOYSTICK* CONTENDO 3 *PUSH-BUTTONS*... UM JOGADOR É O *DONO DAS LINHAS* E O OUTRO É O *DONO DAS COLUNAS* (PODEMOS CHAMÁ-LOS, RESPECTIVAMENTE, DE JOGADOR *A* E JOGADOR *B*...). A IDÉIA BÁSICA (E DA QUAL PODEM DERIVAR INÚMEROS JOGOS, JUSTIFICANDO O QUALIFICATIVO DE *MULTI*...) É *RESPONDER* (ATRAVÉS DA PRESSÃO SOBRE O ESCOLHIDO *PUSH-BUTTON*...) A UM LANCE *DESCONHECIDO* DO OPONENTE, DE MODO A *FAZER ACENDER* UM DETERMINADO LED NO PAINEL DE 9 *CASAS*...! AS *CASAS* CONTENDO OS LEDS PODEM RECEBER VALORES NUMÉRICOS, DETERMINADORES DOS *PONTOS* A SEREM OBTIDOS SEMPRE POR QUEM *RESPONDE* À JOGADA (SEMPRE EM LANCES ALTERNADOS, NUM NÚMERO PRÉ-ESTABELECIDO DE JOGADAS, PARA CADA *PARTIDA*...), VENCENDO O JOGADOR QUE - AO FIM DA PARTIDA - TIVER ACUMULADO MAIS PONTOS...! OS JOGOS POSSÍVEIS, CONTUDO, SÃO MUITO (DAREMOS ALGUNS EXEMPLOS E *DICAS*, AO FINAL...), JÁ QUE A ESTRUTURA DO PAINEL EM *MATRIZ* QUADRANGULAR E AS REGRAS BÁSICAS QUE OBRIGAM O JOGADOR A TENTAR *ANTECIPAR* O LANCE DO ADVERSÁRIO FAZEM LEMBRAR AS ORGANIZAÇÕES DE DIVERSOS JOGOS UNIVERSALMENTE CONHECIDOS, COMO A *BATALHA NAVAL*, A *PORRINHA* (JOGO DE PALITINHOS), O *JOQUEMPÔ*, O VELHO JOGO DE MÃO *PAR OU ÍMPAR*, O *TESOURA-PEDRA-PAPEL* E MUITOS OUTROS...! INTERESSANTES E INÉDITOS EFEITOS DE *TEMPORIZAÇÃO*, DE *LANCE SECRETO*, E DE EFEITOS SONOROS INDICADORES, FAZEM COM QUE O *MULTI-JOGO 3X3* (VAMOS SIMPLIFICAR O NOME PARA APENAS *MUJ-3X3*...?) SEJA REALMENTE UM *GAME* EMOCIONANTE, DIVERTIDO E... DIFERENTE...! OS LEITORES/HOBBYSTAS QUE GOSTAM DE JOGOS ELETRÔNICOS VÃO ADORAR, TEMOS CERTEZA...! O MAIS IMPORTANTE (PARA NÃO DESTOAR DA FILOSOFIA DE *APE*...) É QUE A MONTAGEM É SIMPLES, BARATA, BASEADA APENAS EM COMPONENTES DE FÁCIL AQUISIÇÃO... O RESULTADO SERÁ TAMBÉM VISUALMENTE BONITO E ELEGANTE, TENDO COMO PARTE ATIVA UM CIRCUITO DE BAIXA DEMANDA DE CORRENTE, ALIMENTADO POR BATERIAZINHA DE 9V (SOB BOA DURABILIDADE...)!

DETALHANDO MELHOR O *MUJ-3X3...*

Para melhor entender o *espírito* do **MUJ-3X3**, são importantes algumas explicações (os pontos que agora não parecerem muito claros, serão facilmente entendidos pelo leitor/hobbysta, ao longo da presente matéria...): conforme foi mencionado aí no texto do título, os 9 LEDs do painel quadrangular (3 x 3) podem ser interpretados como pertencendo a *três linhas por três colunas*... Admitamos que as 3 linhas sejam numeradas, 1-2-3, de cima para baixo, e que as 3 colunas também sejam numeradas, 1-2-3, da esquerda para a direita... O jogador **A** controla, através de um mini-painel de mão (que deve ser operado *fora da vista* do oponente...) contendo 3 interruptores de pressão N.A., respectivamente as 3 linhas do *display*... O mesmo ocorre com o jogador **B**, apenas que este controla, com seus 3 *push-buttons*, as 3 colunas do *display*...

Nas partidas (com número de jogadas pré-estabelecido - digamos, *10 lances*...), alternam-se os jogadores, de modo que a cada lance, um deles *escolhe* (ou uma linha ou uma coluna, dependendo de qual é o seu controle...) uma sequência de 3 LEDs, e o outro *responde à escolha* (pressionando um dos seus *push-buttons*, referente a uma das colunas ou linhas, também dependendo de qual controle tem em mãos...).

No painel básico de 9 LEDs, cada *casa* está previamente demarcada com um número de pontos (que podem ir de **1** até **6**) de forma mais ou menos aleatória e equilibrada, sendo então o objetivo do jogador que *responde* ao *lance*, fazer acender o LED que esteja na casa com *maior número de pontos* (para garantir um *score* elevado no seu placar...). Entram em consideração, raciocínio e... sorte, além de uma certa dose de psicologia, tentando prever as propositais alterações de padrão de jogada do adversário (parecido com o mecanismo do jogo de *porrinha*, o pupular *palitinho de boteco*...). Existem, porém, alguns interessantes e emocionantes *complicadores*, que tornam o **MUJ-3X3** diferente de qualquer outro jogo conhecido...!

O primeiro (e óbvio...) complicador é que o jogador que *responde* **não tem como saber** qual foi a linha ou coluna escolhida pelo jogador que propõe o lance! Terá que responder *na sorte* (ou baseado na psicologia, observando atentamente as tendências de jogadas anteriores do adversário...), visando obter a mais alta pontuação...!

O segundo complicador (e que torna o jogo mais emocionante...) é que o jogador que *responde* tem um tempo curto (cerca de 2 segundos) para efetuar a sua jogada! Se ficar pensando muito, perderá o tempo, e fará - forçosamente - *zero pontos* naquela jogada! A mecânica do *game* é a seguinte:

- Assim que o primeiro jogador escolhe o seu *push-button* e o aperta, soa um sinal sonoro, que persiste por aproximadamente 2 segundos, indicando claramente a *janela* de tempo dentro da qual o oponente *tem* que calcular e efetuar a sua resposta...!
- O *respondedor da vez*, portanto, *deve* escolher e apertar o seu *push-button* rigorosamente *enquanto* o sinal sonoro está soando! Se o fizer *depois* que o sinal emudecer (decorridos - conforme explicado - cerca de 2 segundos da jogada do proponente...), simplesmente *nenhum LED acenderá*, e ele terá feito... *zero pontos*...!
- Já se o respondedor (como deve tentar fazer *sempre*...) pressionar o seu escolhido *push-button* **dentro** da carência de 2 segundos, imediatamente a tonalidade do sinal sonoro *mudará* (leve, porém perceptivelmente...) e **um LED acenderá** (sempre no *cruzamento* da *linha* escolhida por um dos jogadores com a *coluna* escolhida pelo outro...), indicando claramente *quantos pontos fez o respondedor* (pelos valores aleatoriamente distribuídos no painel do *display* - DETALHES MAIS ADIANTE...) naquela jogada...!
- Todas as características, temporizações, indicações luminosas e sonoras do **MUJ-3X3** são programadas e calculadas de modo que simplesmente *não há como alguém tentar **falcatruar** alguém...!* O *respondedor* (embora não tenha como *saber* o lance, uma vez que nenhum LED acende *antes* da *resposta*...) é *sempre **avisado*** pelo sinal sonoro, que que o proponente *fez o seu lance*... A vigência do tempo em que a resposta pode ser dada é nitidamente indicada pela presença do sinal sonoro... Assim que a resposta é dada (e se for feita dentro do prazo de 2 segundos...) o LED resultante *acende* indicando a pontuação (ou outro resultado, conforme regras - SUGESTÕES MAIS ADIANTE...), permanecendo nessa condição *até se expirarem os dois segundos da carência*... Decorridos 2 segundos do lance do proponente, automaticamente cessam tanto o sinal sonoro, quanto o eventual *acendimento* de qualquer LED resultante de uma resposta efetuada! Dessa forma, o jogador, proponente da vez, sempre saberá quando *pode jogar* (apenas estando mudo o jogo e apagado o *display*...)! E tem mais: efetuada a resposta (dentro dos 2 segundos...) a tonalidade do aviso sonoro *muda*, claramente, o que determina um aviso audível (além do mais óbvio, luminoso, pelo acendimento do LED resultante) de que a jogada está completada (proposta e resposta, ambas feitas...)!
- O conjunto de *reações* e indicações do **MUJ-3X3** é, portanto, perfeito em termos de *informações* dadas aos participantes, sobre suas jogadas, resultados, proibições e autorizações...! Não há como *passar por cima* das regras, tentando *levar vantagens ilegais*...! Mesmo imaginando que os jogadores poderão tentar premir mais de um botão, lembramos que obviamente o *proponente* **jamais** faria isso, já que aumentariam muito as chances estatísticas do *respondedor* fazer pontuações mais elevadas (além do que, o acendimento de mais de um LED, indicaria *lance proibido*, anulando a jogada como um todo...). Da mesma forma, se o respondedor tentar esse *truque*, o acendimento de mais de um LED *alcaguetará a falcatrua*, também anulando a jogada, totalmente...
- Ao final, daremos outras sugestões de regras, para jogos ainda mais interessantes e variados, todos fundamentalmente baseados nas estruturas de jogadas e respostas já explicada...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Observar, inicialmente, os 9 LEDs arranjados em *matriz*, 3 por 3 (três linhas, três colunas), formando o *display* quadrado do jogo... Os **anodos** dos três LEDs de cada linha são controlados pelas saídas de três *gates* C.MOS simples inversores, com função *Schmitt trigger* (40106B), o mesmo acontecendo com os **catodos** dos três LEDs de cada coluna... Lembrando que um LED, para acender, precisa ter seu **catodo** polarizado negativamente, e seu **anodo** positivamente, fica claro que, em repouso, nenhum dos 9 LEDs pode acender, já que todas as polarizações recebidas são *contrárias* às necessárias para o dito acendimento... Isso ocorre porque as *entradas* dos *gates* que controlam as linhas estão, normalmente, *altas* (pela presença dos resistores de 1M5 à linha do **positivo**

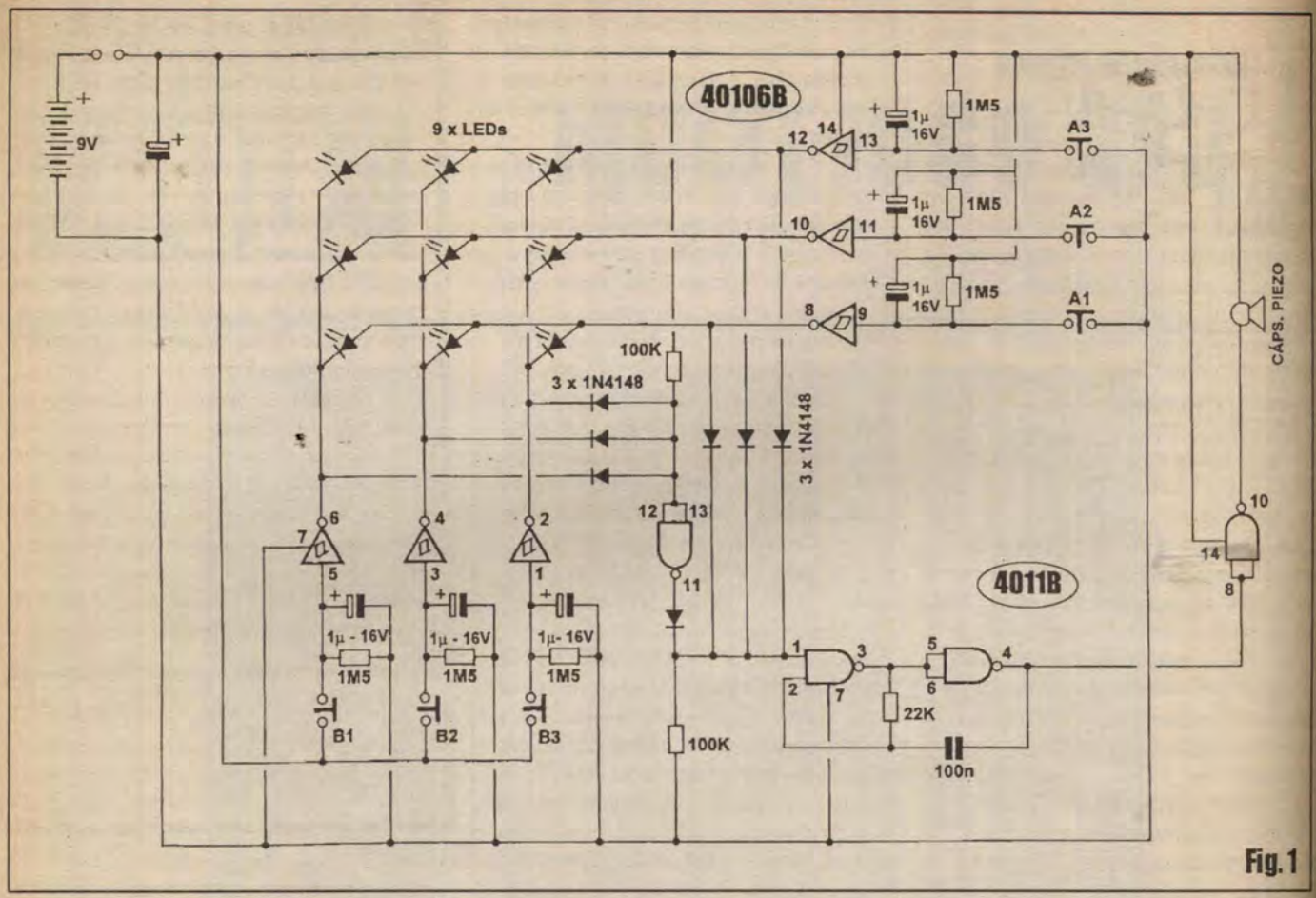


Fig. 1

da alimentação), com o que as respectivas *saídas* restam *baixas*, negando a *desejada* polarização **positiva** *esperada* pelos **anodos** dos LEDs... Por outro lado, as *entradas* dos *gates* controladores das colunas estão todas *baixas* (graças aos resistores, também de 1M5, à linha do **negativo** da alimentação), resultando em *saídas* respectivamente *altas*, contrariando as *necessidades* dos **catodos** dos LEDs do *display*...! Entretanto, assim que qualquer dos 6 *push-buttons* for (ainda que brevemente...) premido, a condição da *saída* do respectivo *gate* é imediatamente *invertida*, estabelecendo "metade das condições" para o acendimento de três dos LEDs. A outra "metade das condições" apenas será efetivada quando um segundo *push-button* (obrigatoriamente localizado num vetor oposto da matriz - se o primeiro apertado era das linhas, o segundo deve ser das colunas, e vice-versa...) for premido, invertendo também a condição digital prévia da *saída* do respectivo *gate*... Num exemplo mais concreto: se o *push-button* **A3** for premido, habilitará os três LEDs da primeira linha ao acendimento, porém a exata determinação de *qual deles acenderá* dependerá da escolha feita em seguida quanto aos *push-buttons* das colunas (**B1**, **B2** ou **B3**...). Se, no caso, a resposta for uma pressão sobre **B2**, então o resultado será o acendimento do *segundo LED da primeira linha* (ou *primeiro LED da segunda coluna*, o que dá no mesmo...). É fácil, portanto, perceber que apenas será ativado, em qualquer caso ou escolha, o LED situado no *cruzamento* da *linha* escolhida por um jogador com a *coluna* escolhida pelo outro...! Observar, agora, que *paralelados* com os 6 resistores de polarização prévia dos *gates* que controlam as linhas e colunas, temos 6 capacitores eletrolíticos de 1u... As constantes de tempo obtidas em cada arranjo RC (1M5 - 1u) determinam, então, os *prazos* de aproximadamente 2 segundos (após a pressão/liberação em quaisquer dos *push-buttons*...), durante os quais a condição das *saídas* dos inversores permanecem alteradas, ao fim do que retornam - automaticamente - ao estado de *espera*...! Para que exista uma sinalização sonora irrefutável, de que o *primeiro* interruptor de pressão foi acionado em cada jogada (a ação do *proponente*, no jogo...) e de que o prazo de dois segundos foi iniciado, um simples astável foi introduzido no circuito, formado por dois *gates* (delimitados pelos pinos **1-2-3** e **4-5-6**...) *NAND* de um C.MOS 4011, e cuja frequência de oscilação (quando habilitado), situada na faixa de áudio, é basicamente determinada pelo resistor de 22K e capacitor de 100n. Notar que esse astável apenas pode funcionar quando seu pino de *autorização* (**1**) se encontrar *alto*... Normalmente, em *stand by*, o dito pino de autorização é mantido *baixo*, pela presença do resistor de 100K à linha do **negativo** da alimentação... Porém *pode* receber o nível *alto* determinador do funcionamento do oscilador, trazido por qualquer dos três diodos 1N4148 acoplados às *saídas* dos *gates* controladores das linhas (que devem ficar *altas* quando acionadas...). Para que as *saídas* dos *gates* controladores das colunas (*baixas*, quando ativadas...) também possam acionar o astável, três outros diodos 1N4148 trazem a informação, porém submetem-na à uma inversão, pelo *gate* dos pinos **11-12-13** do 4011 (cuja *entrada*, em *espera*, encontra-se *alta*, através de um outro resistor de 100K, à linha do **positivo** da alimentação...). Outro diodo 1N4148 se encarrega de levar a autorização final da *saída* desse *gate* até o pino de autorização do astável. Quando o astável está autorizado, o trem de pulsos presentes no seu pino de *saída* (**4**) é entregue a um último *gate* do 4011 (pinos

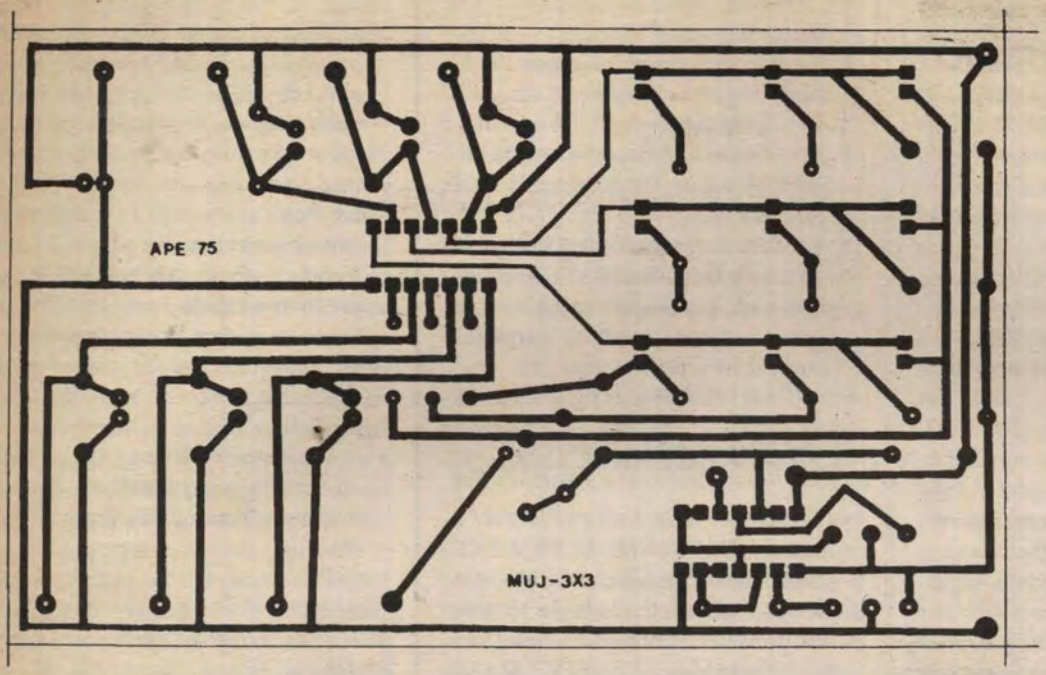


Fig. 2

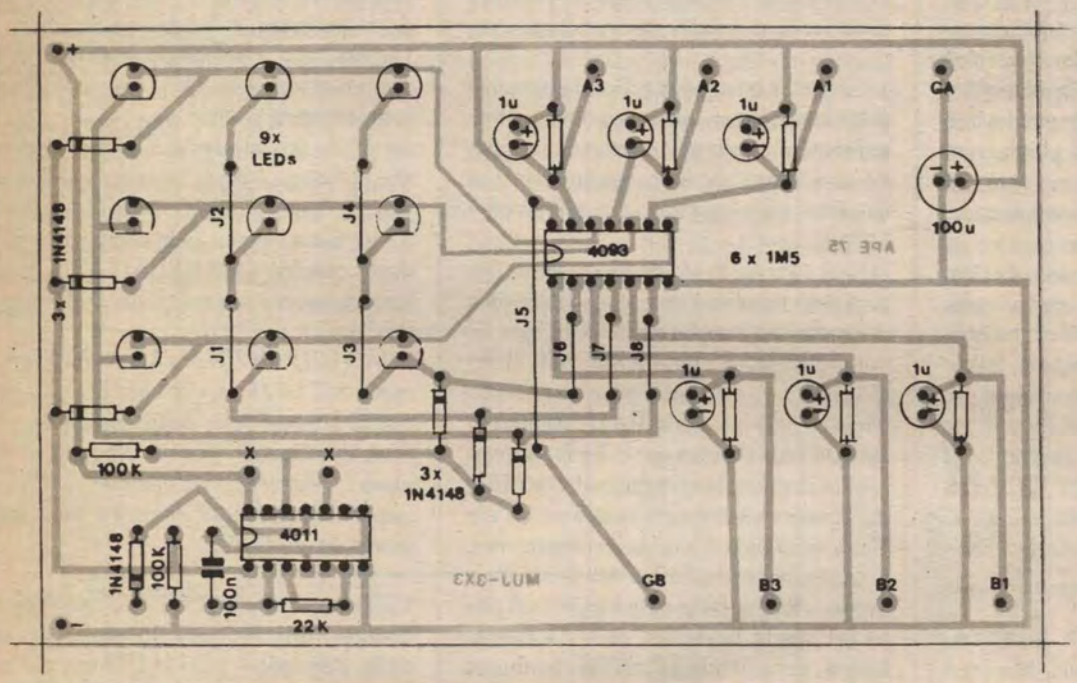


Fig. 3

8-9-10), na função de *buffer* inversor, o qual - por sua vez - aciona diretamente um transdutor piezo (cápsula de cristal), responsável pela emanação final do som...! Todo o arranjo é energizado por uma bateriazinha de 9V, que deverá apresentar boa durabilidade, uma vez que o dreno médio de corrente situa-se em nível muito baixo (existe uma demanda pequeníssima, durante o acionamento do sinal sonoro, e um requerimento também pequeno, durante o efetivo acendimento de cada LED resultante - em *stand by* o dreno é próximo de *zero*...). Um capacitor eletrolítico de 100u perfaz o desacoplamento da alimentação, evitando que as modificações de impedância da própria bateria, ao longo do uso, possam interferir com os parâmetros de funcionamento ativo do circuito...!

* * * * * * * * * * *

- **FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - Não se assustem com o tamanho aparente da placa... Na verdade, se o *display* de LEDs não estivesse (como está...) a ela incorporado - por uma questão de mera comodidade e facilitação ao montador - o resultado seria bem menor... A quantidade de componentes também não chega a ser exagerada, justificada apenas pela estrutura repetitiva do circuito em função do controle da matriz de LEDs (com várias linhas e colunas...). O padrão cobreado geral é fundamentalmente simples, podendo ser facilmente copiado sobre um fenolite virgem nas convenientes dimensões, providenciando-se a traçagem ácido-resistente (com

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 40106B
- 1 - Circuito integrado C.MOS 4011B
- 9 - LEDs vermelho, redondos, 5 mm., bom rendimento luminoso
- 7 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 22K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 6 - Resistores 1M5 x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 6 - Capacitores (eletrolíticos) 1u x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Transdutor piezo (cápsula de cristal) - qualquer tipo, porém com melhor rendimentos acústico nos modelos encapsulados (fechados).
- 6 - Interruptores de pressão (*push-buttons*) tipo Normalmente Aberto - quanto *menores*, melhor, para boa compactação dos *joysticks* dos jogadores...
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (13,2 x 8,1 cm.)
- 1 - Metro de *flat-cable* de 4 vias (pode ser com condutores bem fininhos, do tipo usado na cabagem inter-placas de computadores, já que as correntes envolvidas serão mínimas...).
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - CAIXAS - É bastante *flexível* o arranjo final externo do **MUJ-3X3**, dependendo bastante do gosto, das idéias e da criatividade do próprio montador... Entretanto, em sua concepção básica (VER FIGURAS), sugerimos o uso de um *container* principal, com medidas mínimas em torno de 15,0 x 10,0 x 2,5 cm., mais duas pequenas *caixetas* (para os *joysticks* com os *push-buttons*), medindo (mínimo) 4,0 x 2,0 x 2,0 cm. Existem, no varejo especializado, caixas padronizadas plásticas com formas e dimensões compatíveis, a preço moderado, porém o leitor/hobbysta poderá também improvisar os *containers* com embalagens diversas, vazias, sem grandes problemas...
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*) para marcação do painel de jogo, controles, etc.
- - Parafusos pequenos (com porcas), adesivo forte (de *epoxy* ou de *cianoacrilato*) para fixações diversas...

decalques, devido à presença dos dois integrados...), a corrosão, furação, limpeza, etc., nos moldes já mais do que conhecidos dos hobbystas... Mesmo um principiante, de tiver atenção e cuidado, deverá levar a bom termo a confecção da placa, sem *tropeços*... Como o diagrama está em tamanho natural (visto pela face cobreada, com as áreas metalizadas em negro e as áreas que devem ficar livres do cobre em branco...), fica fácil não só a *carbonagem* inicial, como a conferência final (na qual devem ser buscados erros, lapsos, falhas ou *curtos* - imediatamente corrigidos, se encontrados... Aos que ainda não têm muita prática, recomendamos consultar com atenção às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (seção/auxílio permanentemente encartada nos exemplares de **APE**...).

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - A face não cobreada, já com a maioria dos componentes posicionada, identificados pelos seus códigos, valores, polaridades, etc., em estilizações muito claras, que não deixam dúvidas mesmo ao iniciante... A distribuição dos componentes (pelas dimensões e arranjo geral do *lay out*) é bastante *folgada*, favorecendo aos que ainda não têm muita prática (o principiante *se embanana* um pouco, em placas muito *espremidas* ou *congestionadas*, o que não é o caso, no **MUJ-3X3**...). São vários os componentes *polarizados*, exigindo colocação no impresso em orientação rigorosa, para que seus terminais não sejam ligados invertidos ao circuito... Assim, pedimos observar com atenção os seguintes pontos:

- Ambos os integrados (cuidado para não trocá-los de lugar, um com o outro, já que ambos têm 14 pinos...) com as extremidades marcadas voltadas para a borda menor da placa, mais próxima ao conjunto de 9 LEDs...
- Os 9 LEDs do *display* todos posicionados com seus terminais de **catodo** (indicados pelo pequeno *chanfro* existente na base do componente, e claramente visível no diagrama...) voltados para a posição ocupada pelo integrado 4011B, na placa... IMPORTANTE: para que o *display* de jogo resulte elegante, bem organizado, os LEDs devem ter suas *cabeças* posicionadas em altura superior às dos demais componentes, e todas bem alinhadas umas com as outras... Recomenda-se que as *pernas* dos LEDs sejam deixadas, *sobre* a placa, longas, gabaritando assim todas as alturas pelos próprios comprimentos dos citados terminais... Também é importante que os 9 LEDs formem, após as soldagens, a matriz de 3 x 3 com bastante equilíbrio geométrico, de forma a compor um *display* "certinho"...
- Todos os 7 diodos 1N4148 com suas extremidades de **catodo**, marcadas por uma faixinha ou anel em cor diferente, orientadas *nos conformes* do diagrama (*qualquerzinho* deles que ficar invertido, arruinará totalmente o funcionamento do circuito...).
- Todos os capacitores eletrolíticos (seis de 1u e um de 100u...) com as polaridades de terminais rigorosamente respeitada, seguindo as posições indicadas no diagrama... Lembrar que a *perna* do **positivo (+)** é sempre a *mais comprida* das duas que o componente apresenta...
- Atenção aos valores dos resistores, para não posicioná-los em lugares *trocados* na placa... Quem ainda tiver dúvidas quanto à leitura dos valores, pelo código de cores, deve consultar o **TABELÃO APE**, outro importante encarte permanente da nossa Revista...
- NÃO ESQUECER dos 8 *jumpers* (numerados de **J1** a **J8**...), que nada mais são do que pedaços simples de fio isolado ou nú, fino, interligando pontos específicos da placa... A ausência de *unzinho* só desses importantes *jumpers*, obstará o funcionamento do circuito...

Conferir tudo ao final, valores, polaridades, códigos, orientações e localizações, só então cortando - pelo lado cobreado da placa - as *sobras* de terminais e pontas de fios... Aproveitar, nessa conferência final, para verificar a qualidade dos pontos de solda, corrigindo eventuais *corrimentos* ou insuficiências (isso, naturalmente, pelo *outro* lado - o cobreado - da placa...).

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Como é norma nas descrições visuais das montagens, aqui em **APE**, mostramos agora a placa do impresso (ainda pela sua face não cobreada, porém desprezando-se os componentes já soldados diretamente a ela - detalhados na figura

anterior...) com ênfase nas ligações externas, que embora não difíceis, devem ser feitas também com atenção e cuidado. A alimentação (obviamente *polarizada*...) deve ser ligada aos pontos **(+) positivo** e **(-) negativo** do impresso, correspondendo aos fios isolados em **vermelho** e **preto**, respectivamente, vindos do *clip* da bateria... A cápsula piezo (transdutor de cristal) deve ter seus terminais ligados (através de pedaços de cabinho isolado flexível...) aos pontos **X-X** da placa, sem preocupações quanto à polaridade... O ponto mais delicado das conexões externas refere-se aos dois conjuntos de três *push-buttons* cada: numerar **(1-2-3)** os interruptores é uma boa medida, mesmo porque, no arranjo definitivo de cada *joystick*, eles deverão assumir a ordem indicada... Observar que em cada grupo, *um* terminal de *cada push-button* deve ser interligado, reunidos ao ponto **GA** (grupo **A**) e **GB** (grupo **B**). Finalmente, os terminais livres de cada interruptor devem ser ligados aos pontos **A1-A2-A3** e **B1-B2-B3**, sempre respeitando as numerações atribuídas aos próprios interruptores... Embora no diagrama as conexões sejam mostrada *uma a uma*, apenas para facilitar a visualização e interpretação de *o quê vai onde*, na montagem real os conjuntos de quatro condutores entre a placa e cada um dos grupos de *push-button* devem ser feitos com pedaços (cerca de 50 cm., para comodidade dos jogadores...) de *flat-cable* de 4 vias (aqueles multi-cabos chatos, com condutores isolados finos, dispostos lado a lado, parecidos com os utilizados nas cabagens internas de computadores...). Finalizando, notar que algumas das conexões mostradas no diagrama são de efetivação mais prática ou mais lógica se feitas após partes do conjunto já terem sido posicionadas nos respectivos *containers*... Levar isso em conta, e usar o bom senso, orientando-se também pelo próximo diagrama...

- FIG. 5 - ACABAMENTO BÁSICO E DISPOSIÇÃO EXTERNA DO *MUJ-3X3*... - Embora outros arranjos visuais possam ser elaborados, a partir da imaginação do hobbysta, o *jeitão* sugerido para finalização do **MUJ-3X3** é, ao mesmo tempo, simples, elegante e prático, sob todos os aspectos (construcionais e de uso...). Na caixa principal ficam a placa do circuito, bateria, cápsula piezo (observar os furinhos para saída do som, feitos no painel principal, abaixo dos quais - naturalmente - deve ser fixado o transdutor...) e interruptor geral da alimentação... O *display* com os 9 LEDs deve obedecer a um gabarito dimensional e posicional dado pela própria organização dos componentes no impresso, com as *cabeças* dos ditos LEDs saindo por 9 furinhos feitos no painel principal da caixa... A *grade* demarcatória dos campos dos *display* pode ser melhor avaliada a partir da próxima figura... Em laterais opostas da caixa principal devem ser centralizadas fendas para a passagem dos *flat-cables* que levam aos pequenos *containers* suportando os conjuntos de três *push-buttons* (ligados *nos conformes* da **FIG. 4**). De acordo com as recomendações já feitas, cada cabagem de *joystick* deve ter um comprimento de aproximadamente 50 cm., de modo a tornar a operação confortável para ambos os jogadores, e também de forma que os botões possam ser discretamente premidos *sem que o oponente possa ver o lance*...

- FIG. 6 - DETALHAMENTO DO PAINEL BÁSICO DO *DISPLAY*... - Na versão mais simples e direta do **MUJ-3X3**, enquanto jogo, os resultados a serem obtidos pelo jogador *respondedor* serão constituídos de *pontos numéricos*, cujos valores, somados ao longo de - digamos - 10 lances (alternadamente funcionando cada jogador como *proponente* e como *respondedor*...) determinarão o *score* final, a partir do qual se decide o vencedor (quem fizer um total *maior* de pontos...). Assim, a distribuição mostrada para a *grade* dos campos e pontuações nos parece bastante lógica e equilibrada. Observar que cada linha, ou cada coluna, soma um valor praticamente igual de pontos (9 ou 10), porém sempre em cada segmento existindo LEDs ou campos equivalentes a pontos *altos*, *médios* e *baixos*, de modo que

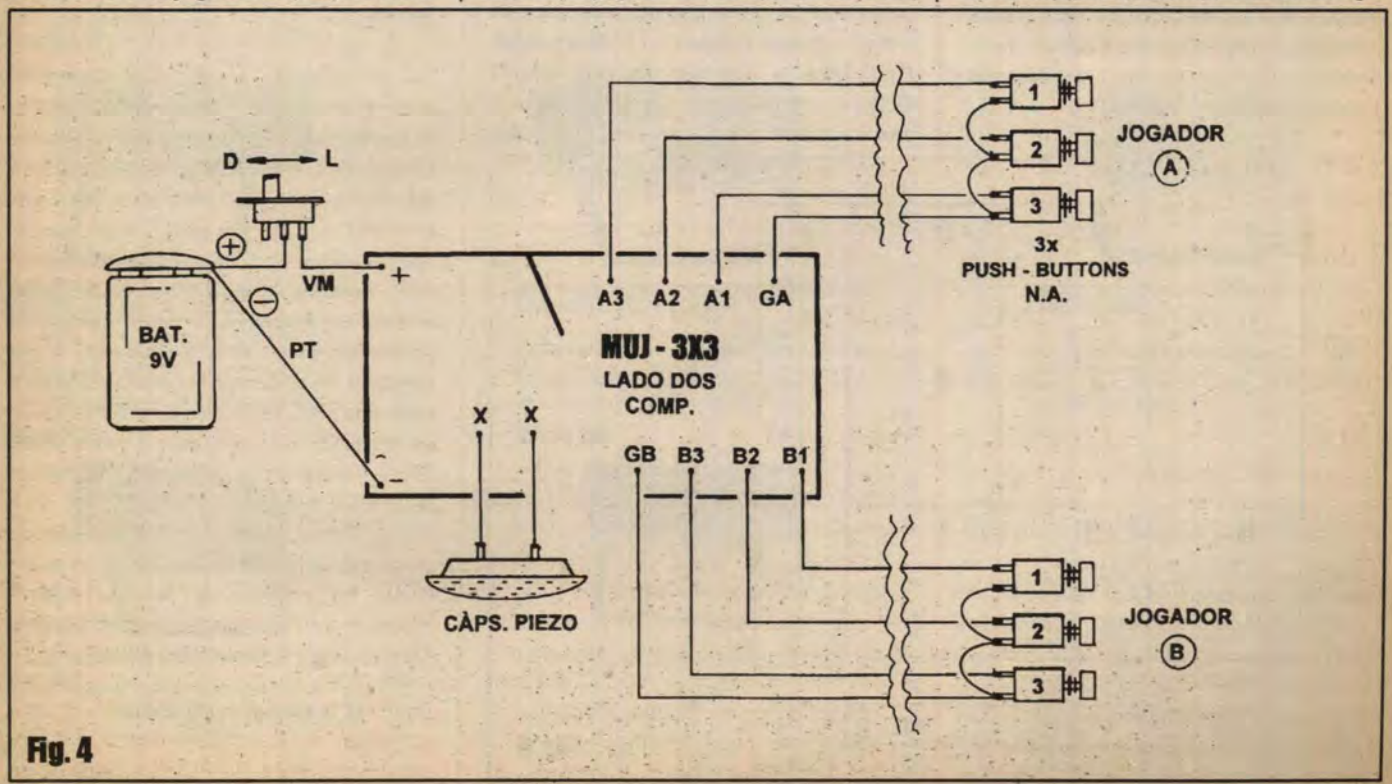


Fig. 4

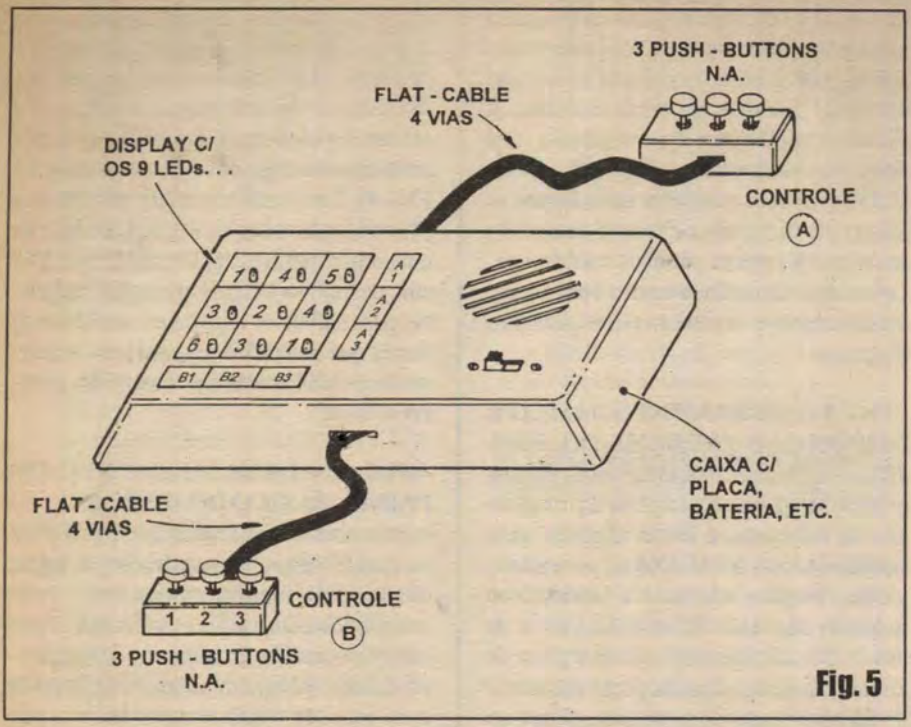


Fig. 5

apenas a sorte (ou as habilidades de psicólogo ou *ledor de mentes*...) do jogador possa determinar sua real pontuação nas jogadas...! É conveniente ainda (para facilitar o entendimento de quem joga pela primeira vez o **MUJ-3X3**...) que sejam feitas as indicações anexas, de numeração das linhas (**A**) e colunas (**B**), e que corresponderão à numeração dos *push-buttons* à disposição de cada jogador, no seu *joystick*... Os campos relativamente grandes junto a cada LED permitem a elaboração e organização de *outros* jogos interessantes, conforme veremos nas sugestões a seguir...

CRIANDO *GAMES* E REGRAS...

Com um pouco de raciocínio e criatividade, o caro leitor/hobbysta poderá imaginar muitos diferentes jogos, ou várias maneiras de disputar o **MUJ-3X3**... Vamos a algumas sugestões:

- Como anexos, devem ser feitos dois conjuntos de 18 fichas redondas (e cores diferentes, por exemplo: 18 amarelas e 18 azuis...), numeradas de 1 a 18 (cada grupo). Cada jogador fica com um conjunto de fichas e - na sua vez - posiciona 9 delas (à sua escolha) nos 9 campos, conforme queira... Faz a *proposta* (apertando um botão no seu comando) e o oponente dá a *resposta*, obtendo com isso a ficha que se encontra no campo onde acende o LED. O *respondedor*, então deve substituir a ficha por uma das que ainda tem em mãos, passando a atuar como *proponente*... Assim decorre o jogo, com os participantes invertendo suas condições de *proponente* e *respondedor* a cada rodada, até que se acabem todas as fichas (quando algum jogador ficar sem fichas *da sua cor*, para *apostar*, o jogo deve continuar normalmente, mesmo que um ou mais dos campos fique sem apostas...). Ganha o jogo (terminadas as fichas *apostáveis*...) quem ficar com maior número de pontos (basta somar os números/valores de cada ficha em poder do jogador...).

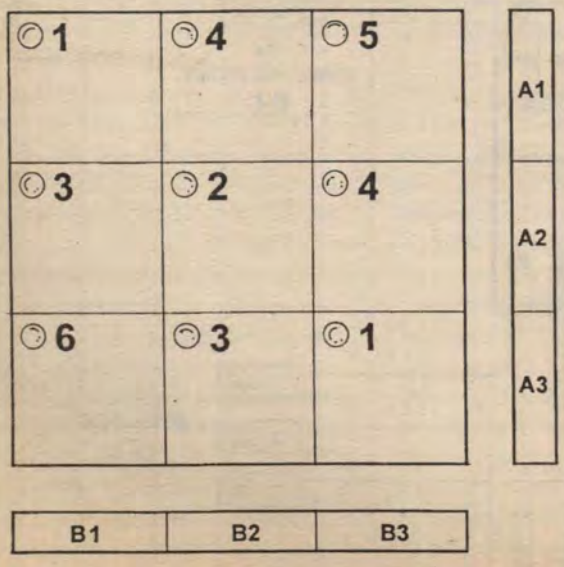


Fig. 6

- Numa disposição apropriada para crianças, dois conjuntos de bonequinhos plásticos (digamos, soldadinhos...), cada um de uma cor, devem ser obtidos, constando de 15 ou 20 unidades cada grupo... Os dois jogadores colocam seus soldadinhos (obrigatoriamente ocupando todos os 9 campos, e não podendo ser colocados mais do que 4 - não importa de que *exército* - em cada um dos quadrados...). Cada *respodendor* ganha o direito de *roubar* os bonequinhos do adversário, no campo indicado pelo LED que acender na sua resposta... quem *comer* primeiro *todos* os soldados do adversário, *ganha a guerra*...!

Estes são apenas dois exemplos, mas muitos outros interessante conjuntos de regras e métodos poderão ser facilmente imaginados, inclusive com peças tendo *escalas de valores* (como no xadrez, por exemplo...), caso em que o *respondedor* apenas poderia *comer* uma peça do adversário no campo indicado pelo LED, se tivesse *lá* uma peça de *valor superior* à pretendida para tomar do *inimigo*... Caso contrário (se no campo indicado pelo LED, nenhuma peça do *respondedor* for *superior* às peças do inimigo, este é quem pode *comer* uma peça *inferior* de quem *respondeu* a jogada...!

Enfim: o **MUJ-3X3** é *prá mais de metro* em termos de potencial de criatividade, na criação de *games* super-emocionantes e muito interessantes, divertidos e inéditos... Vão fundo...!

* * * * * * * * * *

MONTAGEM 401

ALARME POR TOQUE MULTI-USO (TEMPORIZADO)



O CIRCUITO É BARATO, PEQUENO E DE FÁCIL MONTAGEM... A IDÉIA - EM SÍ - É TAMBÉM SIMPLES, PORÉM *MUITO* ABRANGENTE EM TERMOS DE UTILIZAÇÃO PRÁTICA: UM PROJETO QUE MERECE A QUALIFICAÇÃO *MULTI-USO*...! EM SÍNTESE, NADA MAIS DO QUE UM OSCILADOR DE ÁUDIO, GERANDO SINAL DIRETAMENTE SOBRE UM ALTO-FALANTE (COM INTENSIDADE BASTANTE CONVENIENTE PARA A MAIORIA DAS APLICAÇÕES...), E QUE PODE SER ACIONADO PELO SIMPLES *TOQUE* DE UM DEDO SOBRE UM CONJUNTO DE SUPERFÍCIES OU CONTATOS... *DOIS* PONTOS CHAMAM A ATENÇÃO E GARANTEM A VERSATILIDADE APLICATIVA DO CIRCUITO: SUA GRANDE SENSIBILIDADE, E A SUA CARACTERÍSTICA DE *TEMPORIZAÇÃO* (MESMO QUE O ACIONAMENTO DO CONTATO SEJA *MUITO* BREVE, O SINAL SONORO DE ALARME DURARÁ CERCA DE 3 SEGUNDOS - TEMPO ESTE MODIFICÁVEL PELO MONTADOR, CONFORME VEREMOS...). MUITO FLEXÍVEL TAMBÉM QUANTO À ALIMENTAÇÃO, O *ALTOMT* FUNCIONA SOB TENSÕES QUE VÃO DE 6 A 12 VOLTS, NÃO REQUERENDO CORRENTES SUPERIORES A 250 mA, COM O QUE FONTES, PILHAS, BATERIA, ETC., PODERÃO SER CONFORTAVELMENTE USADAS, DEPENDENDO DAS DISPONIBILIDADES, FACILIDADES E UTILIZAÇÕES... NA PRÁTICA, APLICAÇÕES AS MAIS DIVERSAS PODERÃO SER FACILMENTE DELEGADAS AO PROJETO: *CAMPAINHA RESIDENCIAL DIFERENTE, INDICADOR DE NÍVEL D'ÁGUA (OU DE QUALQUER OUTRO LÍQUIDO CONDUTIVO...) EM RESERVATÓRIOS, SISTEMA DE ALARME SIMPLES, VINCULADO A LINHA DE SENSORES N.A., ETC.* ENFIM: DESDE MEROS BRINQUEDINHOS, ATÉ APLICAÇÕES *MUITO SÉRIAS*, PODERÃO SER FACILMENTE *DESEMPENHADOS* PELA GRANDE VERSATILIDADE E CONFIABILIDADE DO PROJETO...!

OS MINI-CIRCUITOS VERSÁTEIS...

Conforme sabe o leitor assíduo de **APE**, um quesito que procuramos sempre enfatizar nos nossos projetos, é o da **versatilidade**...É fácil explicar essa condição: a versatilidade sempre leva, quase que diretamente, à *economia*, e - seguramente - conduz também à simplificação... Como essas (economia e simplificação...) são as *pernas* que sustentam o *corpo* de **APE**, em termos de filosofia editorial, nada mais natural que procuremos aqui mostrar projetos que possam, realmente, ostentar o rótulo de... *multi-uso*!

O circuito do **ALTOMT**, baseado num único integrado de custo moderado (mais uma dezena de componentes super-comuns, apenas capacitores e resistores encontráveis em qualquer *botequim eletrônico*...), permite aplicações práticas, econômicas e válidas nas mais diversas funções... No decorrer da presente matéria, daremos *algumas* sugestões e *dicas* a respeito... Contudo, a proverbial *imaginação criadora* de todo verdadeiro hobbysta - com certeza - não terá a menor dificuldade em elaborar *mil e uma* outras idéias e possibilidades, mesmo porque a própria *teoria* de funcionamento do circuito é elementar, fácil de compreender (e, portanto, fácil de *usar* e de *adaptar*...).

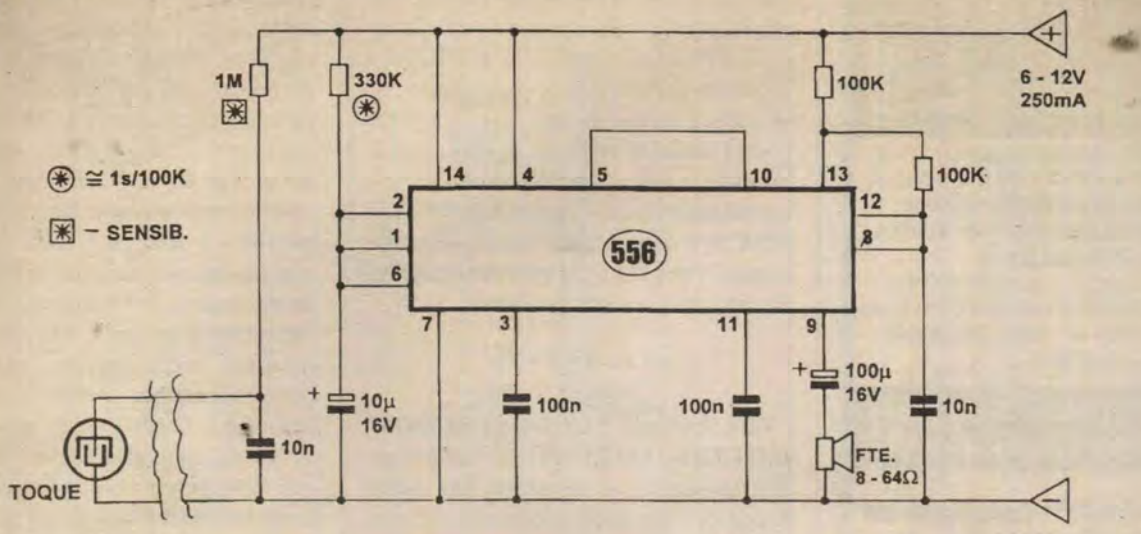
É bom notar que a questão da *versatilidade* foi direcionada para *todos* os aspectos que envolvem o circuito, incluindo a alimentação, que pode situar-se na larga faixa que vai de 6 até 12 volts, sob corrente moderada (não mais do que uns 200mA, *durante* a temporização sonora, e sob tensão no limite superior da faixa recomendada, sendo que em *stand by* o dreno é baixíssimo - cerca de 10mA máximos...). Também a sua *entrada* de sensoreamento, embora simples, mostra elevada sensibilidade (ajustável, se for o caso, pela simples troca do valor de um resistor...), facilitando a sua adaptação aos mais diversos comandos... Finalmente, o próprio efeito de temporização inerente ao circuito, além de muito prático nos seus cerca de 3 segundos originais, pode também facilmente ser alterado, *ao gosto do freguês*, em faixa muito ampla, pela mera modificação do valor de um ou dois dos componentes originais...

Enfim: conforme afirmamos várias vêzes, versatilidade *é mato* no **ALTOMT**, o que aliado ao baixo custo, permitirá aos caros leitores/hobbystas um grande número de experimentações e utilizações finais *muito* interessantes e válidas...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O componente central do circuito é um integrado 556, código que *não costuma* aparecer muito nas nossas montagens, e talvez seja até completamente desconhecido de muitos hobbystas

Fig. 1



novatos... Na verdade, o dito integrado não tem nada de *misterioso*...! Basta saber que ele é, simplesmente, um *555 duplo*... Isso mesmo: são duas estruturas completinhas de integrado 555 *lá dentro*, cada uma com todos os seus pinos individuais de saída, controles, polarizações, *resetamento*, etc. Para quem (sempre tem os que pensam rapidinho, querendo descobrir falhas em tudo...) já está aí contestando a nossa afirmação, pensando *como é possível, num encapsulamento de 14 pinos, embutir dois conjuntos completos referentes a integrado original de 8 pinos*, lembramos que dos 8 pinos de um 555, na verdade apenas 6 são ativos em termos da dinâmica do seu funcionamento, já que dois dos pinos referem-se aos pontos de aplicação da alimentação **positiva** e **negativa**...! Assim, 6 + 6 = 12, que somados aos dois pinos necessários à alimentação, perfazem os 14 pinos do 556...! No arranjo do **ALTOMT** um dos "555" existentes *lá dentro* está circuitado em MONOESTÁVEL, com período de cerca de 3 segundos (determinado pelo capacitor de 10u mais resistor de 330K, ligados aos pinos **1-2** do integrado...), *disparado* pelo *abaixamento* momentâneo na tensão presente no pino de *gatilho* (**6**). Este, em *espera*, está polarizado **positivamente** pelo resistor de 1M, além de desacoplado para interferências, pelo capacitor de 10n... Quando o operador *encosta o dedo* na *grade de toque*, a resistência da sua pele (seguramente *menor* do que 1M...) *derruba* a tensão no pino de disparo, com o que o pino **5** (saída desse primeiro "555"...) se eleva, ficando *alto* durante a temporização... O segundo "555" está organizado em ASTÁVEL, oscilando (quando autorizado...) em frequência de aproximadamente 500 Hz, determinada pelos resistores de 100K e 100K, mais o capacitor de 10n, acoplados aos pinos **8-12-13** do 556... Quando a oscilação encontra-se ativa, o sinal gerado surge na saída desse segundo "555" (pino **9**), sendo encaminhado ao alto-falante (qualquer tamanho e qualquer impedância - entre 8 e 64 ohms) através do capacitor de bloqueio de C.C. no valor de 100u... Conforme os leitores/hobbystas mais *avançadinhos* já devem ter percebido, o *segredo* todo do funcionamento do circuito reside no tado do MONOESTÁVEL poder *autorizar* ou habilitar o ASTÁVEL apenas durante o período da temporização... Isso ocorre simplesmente pela interligação da saída do primeiro "555" (pino **5**) ao *reset* do segundo "555" (pino **10**). Enquanto o dito *reset sentir* nível *baixo* no pino **5**, o oscilador fica inibido, porém quando a saída do MONOESTÁVEL *sobe*, automaticamente habilita o ASTÁVEL, com o consequente surgimento do sinal sonoro - forte - no alto-falante...! Se a excitação *resistiva* dos contatos de toque for muito curta (mesmo apenas uma fração de segundo ...) a duração do período do MONOESTÁVEL se encarregará de manter o ASTÁVEL funcionando pelos esperados 3 segundos, ao fim do que o alto-falante emudecerá, ficando todo o circuito na *espera* de novo acionamento.... Já se a condição de baixa resistência nos contatos de toque *persistir*, também o sinal sonoro persistirá, apenas cessando cerca de *3 segundos após* a liberação dos ditos contatos de toque...! Dentro dos requerimentos normais de qualquer 555 (do qual o 555 não passa de uma versão *xipófaga*...), a alimentação poderá situar-se entre 5 e 15 volts... Na prática, tensões de 6, 9 ou 12 volts são mais fáceis de se obter, e assim ficam determinados os limites da faixa recomendada... Quanto à corrente demandada pelo circuito, em *stand by* limita-se ao quiescente dos dois "555" internos ao 556, situando-se em torno da dezena de miliampéres... Já com o sinal sonoro ativado, o consumo chega ao máximo de uns 200 mA, dependendo esse valor absoluto da real tensão de alimentação aplicada ao circuito... O som verificado é bastante forte (se levada em conta a extrema simplicidade geral do arranjo...), dependendo diretamente sua intensidade do próprio valor da tensão de alimentação (mais *forte* sob 12 V, portanto, do que sob 6 V...), e *inversamente* da impedância do transdutor (alto-falante) utilizado... *Falando no falante*, este poderá ser de qualquer tamanho (sempre lembrando que os *maiores* apresentam também rendimento sonoro *mais elevado*...) e de qualquer impedância, desde 8 ohms até 64 ohms... A sensibilidade da entrada geral de controle do circuito é basicamente determinada pelo valor do resistor de pré-polarização do pino **6** (originalmente 1M...), de cuja modificação experimental dependerá a fácil alteração no dito parâmetro: valores maiores aumentarão a sensibilidade, e valores menores a reduzirão... Na prática, os limites para tal resistor (indicado por um asterico *num quadradinho*, no diagrama...) ficam entre 22K e 4M7... Quanto à temporização, esta é determinada pelo capacitor de 10u (entre os pinos **1-2** e a linha do **negativo** da alimentação...) e pelo resistor de 330K (marcado com

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:_____

APE75

KIT PARA CONFECÇÃO DE
FOTOLITOS
EM POSITIVO E NEGATIVO

COM O KIT VOCÊ MESMO FAZ FOTOLITOS PARA GRAVAÇÃO FOTOGRÁFICA DE CIRCUITOS IMPRESSOS E GRAVAÇÃO EM TELAS DE SILK SCREEN.
PROMOÇÃO: R$ 125,00

Envie este cupon e receba grátis informações completas e um Fotolito de Circuito Impresso Padrão feito com o KIT.

POSIGRAF - Caixa Postal 477 - x
Cep 19001-970 - Pres. Prudente - S.P

Nome:_____
Endereço:_____
_____
Cep:_____
Cidade:_____

APE75

(0182) 47 - 1210

asterico *dentro de um pequeno círculo...*), através de cujo valor é mais prático efetuar alterações no período (conforme necessidades ou vontade do montador...). Na prática, o valor do mencionado resistor poderá situar-se entre 1K e 2M2, com a temporização correspondendo a aproximadamente *1 segundo para cada 100K* (47K dariam cerca de meio segundo, enquanto que 1M daria aproximadamente 10 segundos, e assim por diante...).

* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Simples no seu desenho, e modesta nas suas dimensões (um quadradinho com 3,5 cm. de lado...), a placa específica de impresso para a montagem do **ALTOMT** é de muito fácil elaboração, sempre partindo do diagrama - em tamanho natural - cujo padrão cobreado é visto em **preto**... Decalcar cuidadosamente com carbono sobre o lado cobreado de um fenolite *virgem*, efetuar a traçagem (recomendamos o uso de decalques ácido-resistentes...), corrosão, limpeza, furação e nova limpeza, nos *conformes* das instruções já dadas várias vezes ao longo da *história* de **APE**... Nenhum *segredo*... Nem por isso esquecer da fundamental conferência final, cuidadosa, já que - como temos afirmado várias vêzes - da perfeição da placa depende o *funcionamento ou não* do circuito, depois de montado...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Na figura anterior, vimos a plaquinha pelo seu lado cobreado, em escala 1:1... Agora o impresso é visto pela face não cobreada, ainda em tamanho natural, enfatizando a colocação e a identificação dos componentes, nos moldes tradicionalmente adotados por **APE**, com estilizações claras das peças, indicação dos valores, códigos, polaridades, etc. Três dos componentes são polarizados, exigindo assim que seus terminais sejam orientados rigorosamente conforme mostra o diagrama: o integrado deve ficar com sua extremidade marcada voltada para o resistor de 330K, e os dois capacitores eletrolíticos devem ter a polaridade de seus terminais respeitada (lembrar que a *perna* correspondente ao **positivo** é sempre a *mais longa*, nos componentes com terminais radiais - caso da montagem...). Quanto aos resistores e capacitores comuns, não polarizados, inexiste preocupação referente ao posicionamento relativo dos seus terminais... Contudo seus valores devem ser *lidos* e interpretados com exatidão, para que não sejam colocados em lugares errrados ou trocados, na placa... Ao hobbysta novato, recomendamos ler com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e consultar o **TABELÃO APE** (ambos encartes permanentes da nossa Revista...), na busca de informações complementares da maior importância para o sucesso de qualquer montagem... Terminadas as soldagens, todas as posições, orientações, códigos e valores devem ser cuidadosamente conferidos, só então devendo ser cortadas as *sobras* dos terminais, pela face cobreada do impresso...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Como sabem os hobbystas, costumamos denominar *placa do circuito* ao impresso e componentes *diretamente* colocados e soldados sobre o dito cujo... Entretanto, na realidade, o circuito como um todo *exige* acessos diversos, *entrada, saída*, conexões de energia (alimentação), etc. Para tanto, numa montagem em placa de impresso, tornam-se necessárias as conexões externas, feitas *da placa pra fora*, assunto que está visualmente detalhado no diagrama. A placa ainda é vista pelo seu lado não cobreado (só que agora não nos interessa mais a colocação/ identificação das peças que já foram

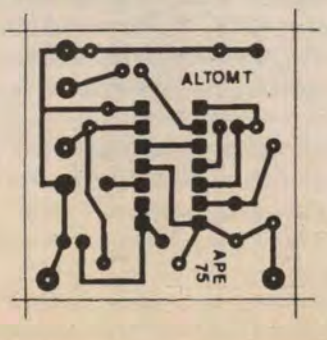
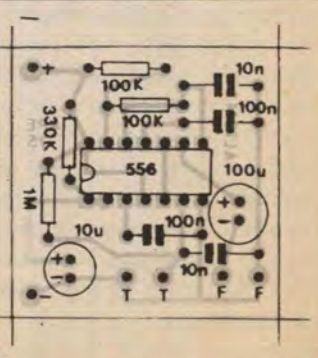


Fig. 2

Fig. 3


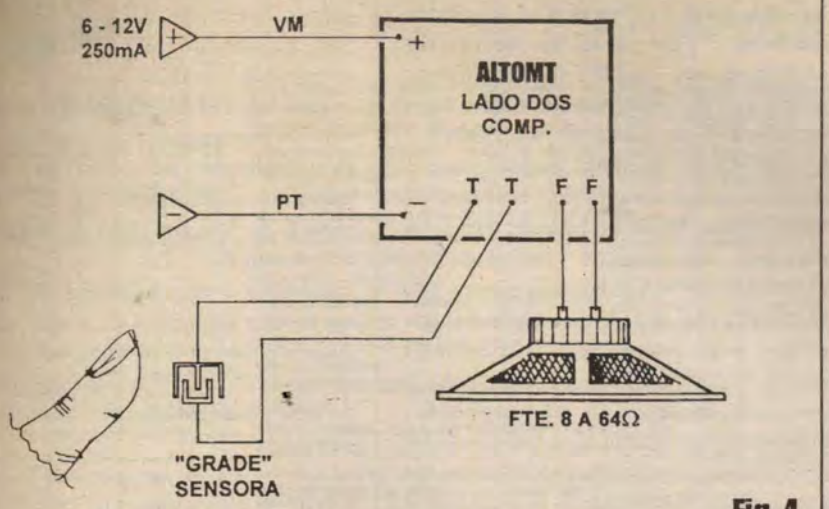


Fig. 4

soldadas *sobre* a placa, e assim tais componentes foram propositalmente *invisibilizados*, para *descomplicar o visual*...). As ligações da alimentação são as únicas polarizadas, sendo recomendado que o leitor/hobbysta utilize o *velho e bom* código de cor **vermelha** (VM) para o cabinho do **positivo**, e cor **preta** (PT) para o condutor do **negativo**, respectivamente aos pontos (+) e (-) da placa... Os terminais do alto-falante devem ser ligados aos pontos **F-F** da placa via cabinhos flexíveis isolados... Os pontos **T-T** do impresso destinam-se às conexões aos contatos de toque que - no caso do diagrama/exemplo - se configuram na forma de uma *grade* sensora, com seus pequenos *dentes* metálicos (como pequenos *garfos*...) mecanicamente entrelaçados, bastante próximos, *mas não se tocando*, com o que apenas o toque do dedo do operador poderá fazer com que *caia* a resistência relativa entre os pontos **T-T**... Outras opções para a concretização do controle, são vistas no próximo diagrama...

- **FIG. 5 - AS MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES DE ACIONAMENTO E USO DO *ALTOMT*...** - Conforme já explicamos e provamos, o circuito apresenta grande versatilidade mesmo se tal condição for considerada sob vários ângulos ou aspectos... Entretanto, o ponto que mais chama a atenção é justamente o que se refere às possibilidades de comando ou disparo, e que - se corretamente implementadas e habilidosamente aproveitadas - podem determinar grande variedade de utilizações finais e *intenções* práticas para o **ALTOMT**... Já foi mostrado, no diagrama anterior, um *jeito* de se construir/utilizar o conjunto sensor, através de uma pequena *grade* de material condutor, disposta na forma de dois *garfinhos* com seus *dentes* entrelaçados...

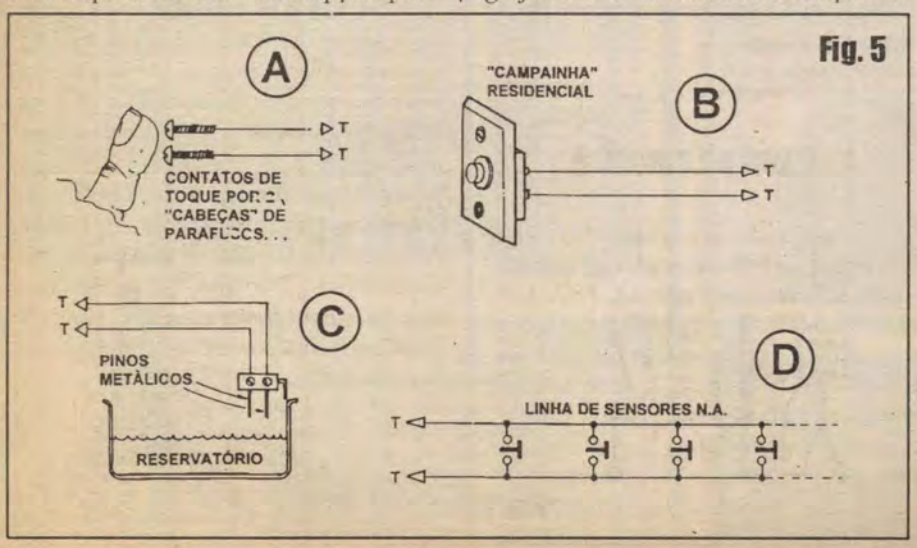


Fig. 5

ERPRO

TEMOS A MAIS COMPLETA LINHA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

- TRANSÍSTORES
- DIODOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- TUDO NA ÁREA DE MANUTENÇÃO ELETROELETRÔNICA

TEL.: (011) 222-4544
FAX: (011) 221-0210



RUA GENERAL OSÓRIO, 306 - 5º AND - CJ 52
SÃO PAULO - SP - CEP 01213-000

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: _____

APE75

A aplicação do dedo do operador sobre a gradinha, *curto-circuitará* (ou quase isso, em termos relativos - dada às impedâncias internas do circuito...) os terminais de controle, determinando o início da temporização do MONOESTÁVEL (de cujo período depende a autorização de funcionamento do ASTÁVEL...). Quem quiser (ou precisar...) simplificar ao máximo esse comando, poderá adotar a solução mostrada em **5-A**, apenas posicionando dois parafusos (de preferência em metal não oxidável...) bem próximos um do outro, de modo que suas *cabeças* possam ser simultaneamente tocadas pelo dedo da pessoa ao atuar sobre o sensor... Tais parafusos devem ser eletricamente ligados (por cabinhos isolados no necessário comprimento...) aos pontos **T-T** da placa do **ALTOMT**... Quem quiser, também poderá usar o circuito como campainha residencial temporizada, bastando ligar os terminais de um interruptor momentâneo convencional (N.A.), daqueles mesmo que se instalam na entrada da residência, aos pontos **T-T**, usando para isso cabinho isolado (de preferência em par trançado...) no necessário comprimento, eventualmente passando pelos *conduítes* apropriados, já existentes na estrutura da casa... Outra possibilidade interessante é usar o circuito como *avisador* de nível de água (ou de qualquer outro líquido condutivo, como soluções salinas ou mesmo ácidas...), aplicando os pontos **T-T** a dois pinos metálicos (usar uma liga que normalmente não possa ser *atacada*, quimicamente, pela solução ou líquido envolvido...) baseados num pequeno substrato isolante. Esses pinos devem ser fixados em certa *altura* do reservatório cujo nível se deseja monitorar, de modo que, assim que o líquido *lá chegar*, coloque os ditos terminais *em curto* (para as elevadas impedâncias internas do circuito...), proporcionando o disparo do sinal sonoro...! Como um simples, porém confiável e eficiente, alarme temporizado, o circuito pode ser usado, conectando-se aos pontos **T-T** uma linha paralela longa, esta interligando vários sensores, interruptores de contato, de vibração, de pressão, ou magneticamente acionados, todos do tipo N.A. (normalmente abertos...). No caso, o *fechamento* elétrico de qualquer desses pontos, determinará o disparo do alarme...!

* * * * * * * * * * *

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 556
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 330K x 1/4W (VER TEXTO)
- 1 - Resistor 1M x 1/4W (VER TEXTO)
- 2 - Capacitores (poliéster) 10n
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Alto-falante , qualquer tamanho e qualquer impedância (a partir de 8 ohms)
- 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (3,5 x 3,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - ALIMENTAÇÃO - Conjunto de pilhas, bateria ou fonte, com tensão entre 6 e 12 volts, e capacidade de corrente a partir de 250 mA...
- - ACONDICIONAMENTO - Caixa ou qualquer outro tipo de acondicionamento do circuito do **ALTOMT** , dependerão muito do tipo de aplicação e instalação... Deixamos, portanto, esse ítem por conta das necessidades e da própria inventividade do caro leitor/hobbysta (em qualquer caso, não é difícil encontrar, no varejo especializado, *containers* plásticos ou metálicos apropriados, padronizados, a baixo custo...).
- - MATERIAIS PARA O(S) SENSOR(ES) DE DISPARO - Também muito dependentes da aplicação, adaptação ou uso definitivos (VER FIGURAS)

MEXENDO NO CIRCUITO...

Já foi explicado (na abordagem do funcionamento do circuito - texto referente ao *esquema*, **FIG. 1**...) como modificar a sensibilidade e a temporização do circuito, na medidas das conveniências, intenções e necessidades práticas e aplicativas... Aproveitamos, contudo, para lembrar que eventuais cabagens *muito* longas até o(s) sensor(es) de toque ou de qualquer outro tipo (desde que N.A.) poderão induzir a captação de interferências, geradoras até de disparos *falsos* do circuito... Esse problema pode ser atenuado pela diminuição da sensibilidade (reduzindo o valor do resistor original de 1M ao mínimo que ainda gere um acionamento consistente, e - eventualmente - até aumentado o valor do capacitor originalmente colocado entre o pino **6** do 556 e a linha do **negativo** da alimentação... Em último caso, nos ambientes e circunstâncias que possam apresentar alto nível de ruídos elétricos interferentes, poderá tornar-se necessário o uso de cabagem blindada (*malha de terra* à linha do **negativo**...) na conexão do(s) sensor(es)...

A temporização poderá tornar-se continuamente ajustável, pela substituição do resistor fixo original de 330K por um conjunto/série formado por um resistor e um potenciômetro ou *trim-pot*, cujos valores individuais e somados devem estar submetidos aos limites já mencionados no texto referente à **FIG. 1**...

Finalmente, quanto à transdução final, lembrar que um alto-falante não muito pequeno, instalado em sonofletor (caixa acústica), e de impedância no limite inferior da faixa recomendada (8 ohms), gerará o som mais *impressivo*, desde que o circuito seja alimentado por linha de 12 VCC (limite superior recomendado para a alimentação...). Quem quiser (ou precisar...) *arrebentar a boca (ou a orelha...) do balão*, em termos de potência sonora, poderá aplicar a saída do circuito (pontos **F-F**) à entrada de um módulo amplificador *bravo*, eventualmente com a interveniência de uma pequena rede resistiva de atenuação e *casamento* de impedâncias...

De qualquer modo, e em qualquer circunstância, *vale a pena* montar e experimentar o circuito, eventualmente fazendo alterações (sempre à luz do bom senso e do raciocínio...) na busca do melhor desempenho e dos melhores parâmetros para a desejada adaptação... Os limites *reais* para a versatilidade do **ALTOMT** estão - como já foi dito - na mente inventiva do hobbysta... Portanto, coloquem esses neurônios *para ferver* e... mãos à obra! Os resultados serão - com certeza - bastante satisfatórios!

* * * * * * * * * * *

MONTAGEM 402

MÓDULO UNIVERSAL DE INTERMITÊNCIA



MINI-CIRCUITO TOTALMENTE AUTÔNOMO, FLEXÍVEL NO QUE DIZ RESPEITO À TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO E QUE PODE SER SIMPLESMENTE *INTERCALADO* ENTRE QUALQUER CARGA *RESISTIVA* E SUA ORIGINAL FONTE DE ENERGIA (DESDE QUE SITUADA DENTRO DOS LIMITES QUE VÃO DE 6 A 12 VCC, E DESDE QUE A DITA CARGA NÃO *PUXE* MAIS DO QUE UNS 250 mA...), SEM GRANDES PREOCUPAÇÕES...! NESSE ARRANJO ULTRA-SIMPLES, DE INSTALAÇÃO ABSOLUTAMENTE FÁCIL PARA MUITAS APLICAÇÕES PRÁTICAS, O *MÓDULO UNIVERSAL DE INTERMITÊNCIA* (*MUI*) PASSA A CONTROLAR A CARGA EM ALIMENTAÇÃO PULSADA, INTERMITENTE, À RAZÃO APROXIMADA DE 1,5 Hz (OU CERCA DE 3 PULSOS A CADA 2 SEGUNDOS...)! PEQUENO, ECONÔMICO EM TODOS OS SENTIDOS, O *MUI* NEM PRECISA DE FONTE DE ENERGIA PRÓPRIA, UMA VEZ QUE OPERA COM A PRÓPRIA ALIMENTAÇÃO ORIGINAL DA CARGA A SER CONTROLADA! SUA FAIXA OPERACIONAL (EM CORRENTE E TENSÃO E SUA POTÊNCIA DE CONTROLE NAL, SÃO MAIS DO QUE ADEQUADAS A INÚMERAS UTILIZAÇÕES PRÁTICAS, NA BANCADA, EM CASA, EM APLICAÇÕES PROFISSIONAIS, EM USO AUTOMOTIVO, E POR AÍ VAI...)! A MONTAGEM, EM SÍ, É UMA *COISICA*, RESULTANDO MENOR DO QUE UMA CAIXA DE FÓSFOROS: DOIS TRANSÍSTORES SUPER-COMUNS, QUATRO RESISTORES E UM CAPACITORZINHO (DÁ PRA COMPRAR TUDO COM ALGUMAS MOEDAS...)! ENFIM: BARATO, ÚTIL, FÁCIL DE MONTAR, SIMPLES DE USAR... QUEREM MAIS...?!

A grande maioria dos circuitos osciladores para controle intermitente de cargas de relativa potência, necessita de fonte própria de alimentação (às vezes sim, mas às vezes não, *compartilhada* com a própria carga a ser controlada...), requerendo então, nos seus acessos externos, pelo menos dois terminais para a *entrada* de energia, e outros dois (ou pelo menos mais um, no caso do arranjo ter um *terra comum*...) de *saída* para a referida carga... Trazendo à lembrança um exemplo mais do que clássico, um pequeno oscilador para energização de uma lâmpada em pisca-pisca, inclui-se na descrição feita: tem dois terminais de alimentação para o circuito, e mais dois para a lâmpada a ser controlada... Esse arranjo, na prática, exige que a carga seja *exclusiva*, ou seja: toda a cabagem deve ser organizada *em função* do próprio circuito acionador...

O **MUI (MÓDULO UNIVERSAL DE INTERMITÊNCIA)**, graças a um arranjo circuital pouco usual (ainda que eficiente e confiável...) pode, simplesmente, ser intercalado *em série* com a carga e com a respectiva e original fonte de alimentação C.C. (pilhas, bateria, fonte ligada à C.A., etc.)! Só com isso, a *universalidade* das suas aplicações fica - praticamente - garantida...! Podendo trabalhar no controle de qualquer carga *resistiva* (com alguns *truques*, até certas cargas indutivas, como pequenos motores ou relês, também poderão ser comandadas pelo **MUI**...) de C.C. que demande até 250 mA e que originalmente opere sob tensão entre 6 e 12 volts (limites que abrangem - na prática - quase a totalidade das aplicações mais simples em C.C.), o circuitinho permite sua intercalação pura e simples - num exemplo - *no lugar do interruptor original da carga*, com o que *nenhuminha mexida* na cabagem original precisará ser feita...! Isso mesmo: digamos que o caro leitor/hobbysta tem uma lampadinha qualquer, de 6V, energizada por 4 pilhas pequenas acondicionadas no conveniente suporte, e controlada por um interruptor simples (chavinha *liga-desliga*). Bastará ligar os dois *únicos* terminais de acesso do **MUI** aos próprios terminais do interruptor original, para que o controle se estabeleça (complicação: absolutamente *zero*!), e a tal lampadinha entre em *piscagem*, á razão aproximada de 1,5 Hz (três lampejos a cada dois segundos, ou próximo disso...)!

A absoluta descomplicação, a faixa de aceitação de tensões que abrange toda a gama convencional de energização de pequenos circuitos ou dispositivos de C.C., aliadas à montagem em sí - barata, pequena e simples - fazem do **MUI** um verdadeiro *achado*, algo para se ter pronto na gaveta da bancada e - com toda a facilidade - ser usado quando, onde e como se queira, em múltiplas aplicações...! No decorrer da presente matéria daremos alguns exemplos de aplicações, mas que - com certeza - não abrangem nem *um décimo* das reais possibilidades de utilização prática do **MUI**...!

* * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Osciladores eletrônicos nas suas mais diversas organizações circuitais, já devem ser amplamente conhecidos dos caros leitores/hobbystas... Entretanto, a proposta de *instalação* do **MUI** exigia que ele pudesse ser intercalado, simplesmente, *entre* a carga e sua alimentação natural, numa configuração *em série* muito pouco usual... Isso nos levou - inevitavelmente - a um projeto também pouco comum, ainda que

desconcertantemente simples...! Em tese, o funcionamento e a organização se aproximam daquele já visto pelo leitor nos astáveis com transistores complementares (*flip-flops* com um transistor PNP e um NPN...), nos quais a vantagem óbvia é o uso de *apenas um* capacitor nas redes cruzadas de realimentação/temporização (contra os *dois* capacitores, no mínimo, num *flip-flop* convencional, baseado em dois transistores de idêntica polaridade...). Entretanto, a exigência de que a total impedância do circuito pudesse (tanto na condição de carga *off*, quando com a carga *on*...) manter-se permanentemente *em série* com a carga, levou o nosso astável a requerer cálculos e organização peculiares... Imaginando que os terminais de acesso **S+** e **S-** do circuito encontram-se intercalados entre um carga resistiva e sua fonte de alimentação (a primeira não requerendo mais do que uns 250 mA, e a segunda apresentando tensão entre 6 e 12 volts), assim que o arranjo é interligado, a corrente geral *puxada* é irrisória, com o que *não aparece* diferença de potencial entre os terminais da dita carga, e esta fica praticamente *sem corrente* (desligada, para todos os efeitos...). Os resistores de 220K e 33K (com a **base** do BC548 ligada à sua junção...) determinam uma tensão de referência, fixa, à qual o primeiro transistor é submetido em sua polarização *de espera*... Um outro *totem* de componentes, formado pelo capacitor de 100u e pelo resistor de 2K2, tem o seu *nó* central ligado ao **emissor** do citado transistor... Inicialmente, o mencionado **emissor** *vê* praticamente o potencial da linha **S+**, uma vez que o capacitor está - a princípio - descarregado (o transistor, NPN, com seu **emissor** *positivado*, simplesmente permanece *desligado*...). O capacitor, contudo, a partir da energização geral do circuito, começa a carregar-se (com sua armadura *inferior* tornando-se progressivamente *mais negativa* com relação à *superior*...). Chega um momento em que o **emissor** do BC548 recebe uma tensão cerca de 0,6V *mais negativa* do que a presente na junção dos resistores de 220K e 33K (à qual está conetada a sua **base**...). Essa - como sabemos - é a condição de *ponto* para que o dito transistor *ligue*... Assim que isso acontece, contudo, o capacitor inicia um ciclo de *descarga*, justamente através do percurso **emissor/coletor** do BC548, do resistor de 470R, e da junção **base/emissor** do transistor de média potência, PNP, BD136. Este, na presença de suficiente corrente entre sua **base** e seu **emissor**, *liga*,

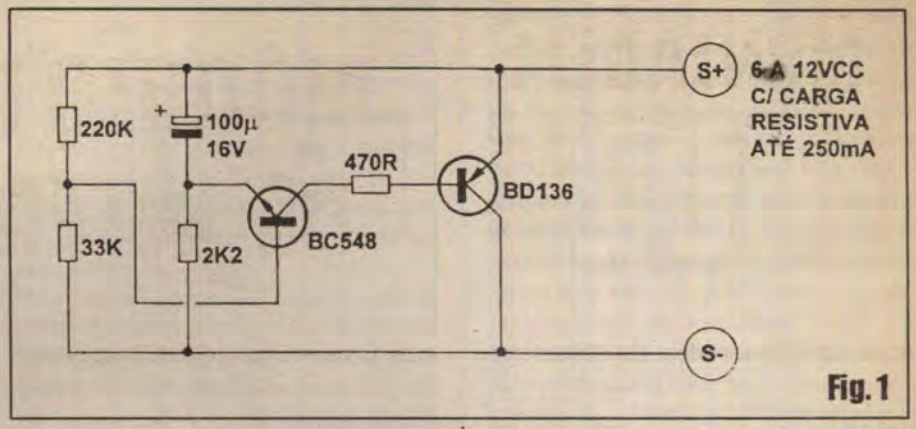


Fig. 1

colocando praticamente *em curto* os acessos **S+** e **S-**, *fechando* o percurso entre a carga e sua alimentação... A dita carga, em tal circunstância, é energizada! Notar que, com a carga ligada, os pontos **S+** e **S-** encontram-se praticamente sob os mesmos potenciais **positivo** e **negativo** da fonte de alimentação (qualquer que ela seja...). Voltando ao ciclo do capacitor de 100u, em certo momento da (agora...) *descarga*, sua placa *de baixo* - que vai se *positivando* o longo da dita *descarga* - não mais mantém o diferencial de 0,6V *abaixo* da tensão presente na **base** do BC548... Quando isso ocorre, o dito transistor *desliga*, vedando a passagem de corrente de **base** ao BD136 (que também *desliga*, ocasionando a desenergização da carga...). Restauradas, assim, as iniciais condições, todo o ciclo recomeça, numa intermitência cuja velocidade (frequência) depende - portanto - dos valores de praticamente *todos* os resistores e capacitor envolvidos na *ponte* de realimentação (é esse, aliás, o *nome técnico* de um arranjo desse tipo: OSCILADOR POR REALIMENTAÇÃO *EM PONTE*...)! Conforme foi dito, é um dos raros circuitos para esse tipo de função, que pode simplesmente ser colocado *em série*, intercalado entre a carga resistiva e sua alimentação natural...! A frequência básica de aproximadamente 3 ciclos a cada 2 segundos é bastante apropriada para a maioria das aplicações mais simples (notadamente no controle de uma simples lâmpada em pisca-pisca, conforme já exemplificado...). Entretanto, a gama de velocidade pode ser facilmente alterada (embora basicamente dependente dos valores de *todos* os componentes passivos envolvidos...) pela modificação do valor do resistor original de 220K, dentro dos limites que vão de aproximadamente 22K até quase 1M (daremos uma indicação prática a respeito, no final...), resultando em pulsos desde cerca de 5 por segundo, até um a cada 3 segundos, aproximadamente... Um único lembrete: dentro dos limites indicados de tensão e corrente para a carga/alimentação, o **MUI** pode ser intercalado no controle de praticamente qualquer carga resistiva; entretanto é importante observar a *polaridade* com que os pontos **S+** e **S-** são conetados nesse arranjo *série* (veremos, à frente, detalhes práticos a respeito...).

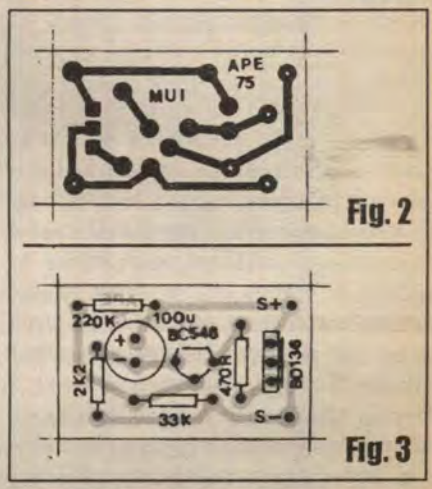


Fig. 2

Fig. 3

* * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Pouco mais de 3 centímetros de comprimento, por 2 de largura, estabelecem uma área realmente *muito pequena* para a plaquinha de impresso específica do **MUI**...! Qualquer *beira* ou *caco* de fenolite que tenha restado de projetos anteriores, e esteja por aí, largado no fundo da sucata do caro leitor/hobbysta, seguramente poderá ser aproveitado, enfatizando o caráter extremamente econômico da montagem...! O desenho das trilhas e ilhas cobreadas (em **negro**...) está na figura em tamanho natural, podendo ser copiado com carbono sobre a face cobreada do fenolite, diretamente... A traçagem (também ultra-simples...) pode ser feita com decalques ácido-resistentes (recomendado) ou

mesmo com tinta, dessas canetinhas descartáveis apropriadas, de baixíssimo custo... Corrosão, furação e limpeza devem seguir os *trâmites* convencionais de confecção, lembrando sempre que uma conferência final (usando o diagrama como gabarito...) é importante para se ter a certeza de não restaram falhas ou *curtos* entre as ilhas e pistas... Constatado algum defeitinho, deverá ser corrigido *antes* de se enfiar e soldar os terminais de componentes: pequenas falhas podem ser facilmente *completadas* com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada, e eventuais *curtos* ou ligações indevidas podem ser *raspados* com uma ferramenta de ponta afiada...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O diagrama mostra agora o impresso pela sua face não cobreada, todas as peças posicionadas e identificadas pelos seus códigos, valores, indicativos de polaridade, etc. Todos os componentes devem ficar tão rentes à superfície da placa quanto o permitirem o tamanho, disposição e natural flexibilidade dos seus terminais... Os dois transístores e o capacitor eletrolítico são polarizados, devendo ser inseridos e soldados rigorosamente nas posições indicadas: BD136 com sua face metalizada voltada para a borda próxima da plaquinha, BC548 com seu lado *chato* em orientação *oposta* ao resistor de 33K próximo do componente e eletrolítico com o terminal positivo (+) na direção do resistor de 220K... Quanto aos resistores, cuidado na correta *leitura* dos seus valores (via código de cores respectivo...) de modo a não trocar de lugar nenhum peça... O leitor/hobbysta *calouro* deve usar, *sem vergonha*, o auxílio das **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e do **TABELÃO APE**, sempre que surgirem dúvidas na montagem, acomodação, identificação e soldagem dos componentes... No final dessa fase, nova conferência deve ser feita, aproveitando para verificar se todos os pontos de solda (pela face cobreada do impresso...) estão em boas condições (pequenos, lisos, brilhantes, sem excessos ou *corrimentos*, mas também sem *insuficiências*...). Cortam-se, então, as sobras dos terminais, ainda pelo lado cobreado...

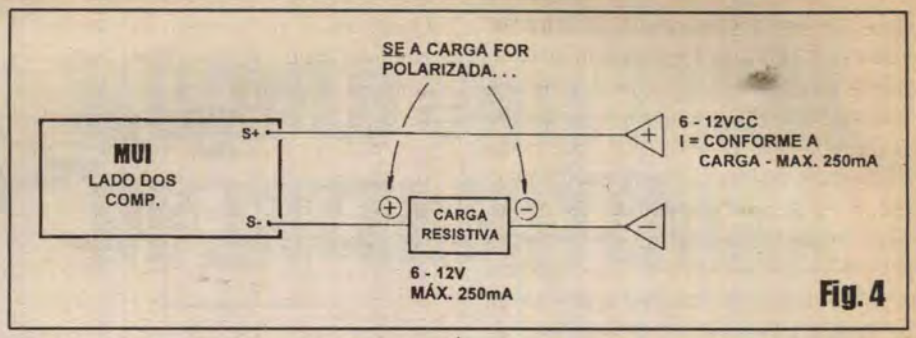


Fig. 4

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA / DIAGRAMA BÁSICO DE UTILIZAÇÃO - Mais simples, *impossível*...! Como duas únicas conexões, a plaquinha tem dois fios isolados ligados aos pontos **S+** e **S-** (recomenda-se o uso do *velho* código, respectivamente com fio **vermelho** e **preto**, convencionando as indicações de polaridade...). O diagrama aproveita para mostrar o arranjo básico de utilização, devendo a carga (resistiva, e dentro dos parâmetros e limites já citados...) situar-se no ramo **negativo** das conexões gerais... Dependendo do tipo de carga, esta também poderá ser intercalada no ramo do **positivo**, sem problemas (é tudo uma questão de experimentar, e ver se funciona...). Notar (é importante...) que se a carga - em sí - for *polarizada*, seus terminais deverão obedecer às indicações (+) e (-) mostradas (mais detalhes na próxima figura).

- FIG. 5 - EXEMPLOS PRÁTICOS DE APLICAÇÃO - Conforme já foi dito, são inúmeras as possibilidades aplicativas do **MUI**... O diagrama dá três exemplos que podemos considerar básicos, a partir dos quais o leitor/hobysta poderá facilmente inferir outras utilizações. Em **5-A** temos o mais elementar e direto uso, simplesmente com a carga constituída por uma lampadinha para 3 a 6 volts, a alimentação por conjunto de 4 pilhas (ou pequena fonte de 6V). É ligar e pronto: a lâmpada pisca, à razão de 1,5 Hz, aproximadamente...! Em **5-B** vemos como é possível o acionamento de um LED, protegido por seu resistor/limitador, tudo energizado por bateriazinha de 9V (ou conjunto de 6 pilhas, ou fonte, etc.). Lembramos que a boa capacidade de corrente controlável pelo **MUI** permite - se assim for desejado - o comando de até 12 LEDs, todos *paralelados*, com o evidente re-cálculo do resistor **R** (quem tiver dúvidas quanto à *matemática da coisa*

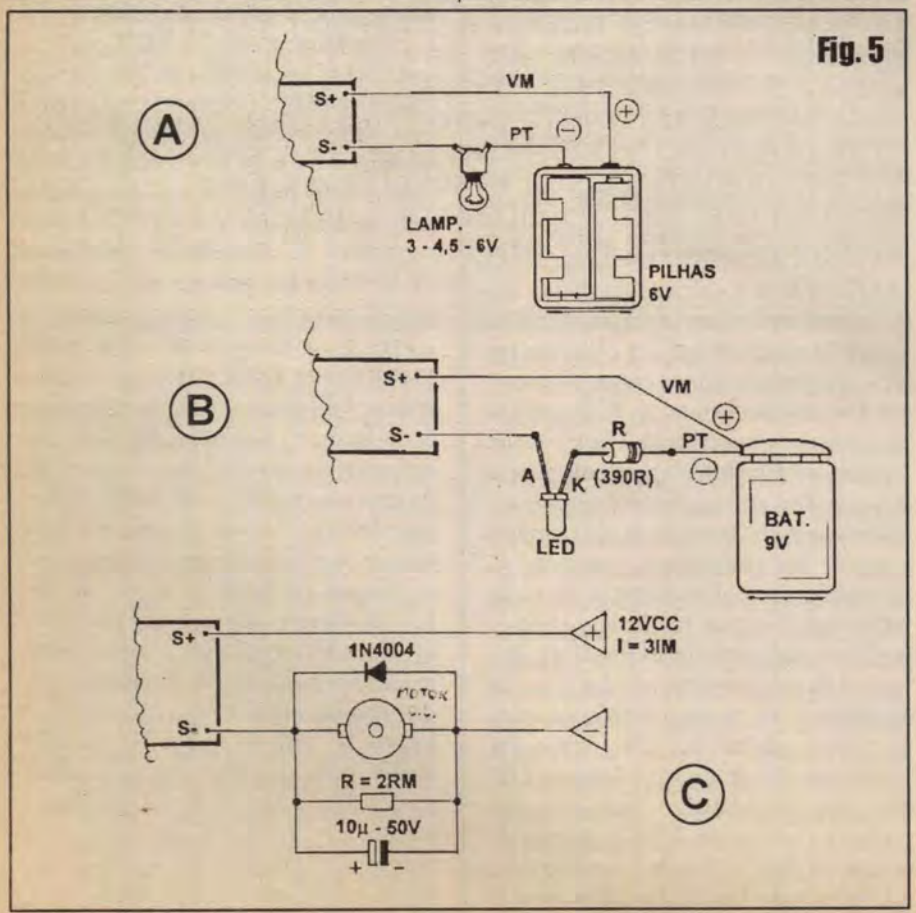


Fig. 5

deve recorrer à distante *aula* do **ABCDE** sobre os LEDs, onde tudo isso foi devidamente *mastigado*...) para que se estabeleça uma corrente de aproximadamente 20 mA *por LED* - 240 mA no total. Notar que LEDs são *polarizados*, e assim seus terminais de **anodo** e **catodo** devem ser posicionados conforme mostra o diagrama... Finalmente, em **5-C** temos alguns *macetes* através dos quais o acionamento de cargas não resistivas (*indutivas*, no caso...) pode ser tentado (lembramos que o circuito *não foi* inicialmente imaginado e projetado para *esse tipo* de aplicações, contudo...); um motorzinho , ou mesmo a bobina de um relê, pode ser intercalado, desde que com a *companhia* de um diodo de proteção (em polarização *reversa* - lembrem-se - caso contrário o BD136 do **MUI** se *queimará* imediatamente...!), um capacitor de absorção de transientes - tipicamente um eletrolítico de 10u para tensão 3 a 4 vezes superior a das linhas de alimentação e (em alguns casos esse componente não será necessário, mas em outros, o arranjo *não funcionará* sem ele...) um eventual resistor **R**, cujo valor deverá ser em torno do *dobro* da resistência natural do enrolamento do motor (ou relê...).

* * * * * * * * * *

UMA APLICAÇÃO PRÁTICA...

Quem posssui uma boa lanterna de pilhas, dessas meio avantajadas (para 4 pilhas médias ou grandes...), do tipo utilizado em pescarias, campismo, etc., poderá com o circuitinho do **MUI** acrescentar um potencial sinalizador à dita lanterna, simplesmente *enfiando* a plaquinha em algum cantinho do dispositivo (essas lanternas apresentam *containers* grandes, onde não será difícil encontrar um pequeno espaço para acondicionamento do **MUI**...). Através da troca do interruptor original da lanterna, por uma chave de 1 polo x 3 posições, deslizante , será possível estabelecer três condições: *desligada*, ligada *normalmente* ou ligada *através do MUI*... A instalação será absolutamente simples, uma vez que as conexões serão diretas (rever diagramas já mostrados...), sem necessidade de ligações extras, essas coisas...!

* * * * * * * * * *

- FIG. 6 - ANEXANDO UM CONTROLE DE VELOCIDADE DA INTERMITÊNCIA PARA O CIRCUITO... -

Quem quiser (ou precisar...) controlar à vontade, dentro de faixa mais ou menos ampla, a frequência dos pulsos de energia favorecidos pelo **MUI** à carga, poderá aproveitar a plaquinha original do impresso, apenas *não colocando* o resistor original de 220K e, no seu lugar, acrescentar um pequeno arranjo *série* formado por um resistor fixo, digamos de 47K, e por um *trim-pot* ou potenciômetro (pode ser de 470K...), através de cujo ajuste o rítmo da intermitência poderá ser variado entre extremos que guardarão uma relação aproximada de 10:1... Se alterações mais radicais na frequência (ou na desejada faixa de ajustes possíveis...) forem desejados, a recomendação é que o leitor/hobbysta inicialmente modifique o valor do capacitor original de 100u (dentro de limites que vão de 22u até 470u...), e depois experimente um arranjo como o sugerido no diagrama, de modo a obter os rítmos pretendidos de intermitência na energização da carga...

* * * * * * * * * *

MAIS UMA APLICAÇÃO PRÁTICA...

A partir de um arranjo eletricamente parecido com o mostrado no diagrama **5-C**, um relê poderá ser controlado, numa instalação automotiva (obviamente energizada pelos 12 volts presentes no sistema elétrico do veículo), com seus contatos de aplicação *paralelados* com o platinado... Assim, ao deixar o veículo, bastará ao motorista acionar uma micro-chave escondida em qualquer cantinho, com o que o compulsório *abre-fecha* do percurso elétrico ao enrolamento de baixa tensão da bobina do carro obstará completamente qualquer tentativa de algum larápio roubar o *carango*...!

Retornando ao carro, o proprietário terá apenas que desligar a tal chavinha escondida, para restabelecer as condições normais de funcionamento do veículo...!

Nesse caso, no lugar do resistor **R** do diagrama **5-C** poderá ser colocada uma pequena lâmpada de 12V, a ser fisicamente instalada no painel do carro, com o que o motorista terá uma indicação visual de *proteção ligada*, além de um poderoso *inibidor psicológico* ao ladrão (ele *sabe* que *luzinha que pisca* no painel de um veículo estacionado *só pode significar que o carro está protegido por um* ***poderoso*** *sistema eletrônico de alarme*, ou coisa assim...).

* * * * * * * * * *

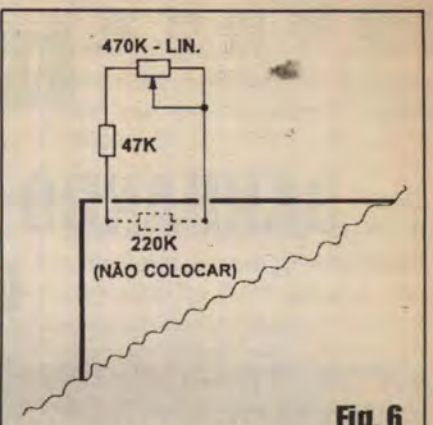


Fig. 6

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor BD136 ou equivalente (PNP, média potência, bom ganho)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente (NPN, baixa potência, alto ganho)
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 33K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W (VER TEXTO)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (3,3 x 2,0 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Carga **resistiva** para acionamento (lâmpada, conjunto LED/resistor, etc.), que demande um máximo de 250mA (se um pequeno dissipador de calor for acoplado ao BD136, a corrente máxima na carga poderá elevar-se até 0,5A...).
- - Alimentação natural da carga, entre 6 e 12 VCC (pilhas, bateria, fonte, etc.).
- - ACONDICIONAMENTO DO CIRCUITO - De tão pequenino, o circuito do **MUI** poderá ser *escondido* em qualquer cantinho, eventualmente posicionado *no mesmo lugar* (ou junto dele...) em que já se encontrava um eventual interruptor original da carga.

LIMARK ELETRÔNICA
& INFORMÁTICA
Fone: (011) 222 - 4466
FAX: (011) 223 - 2037

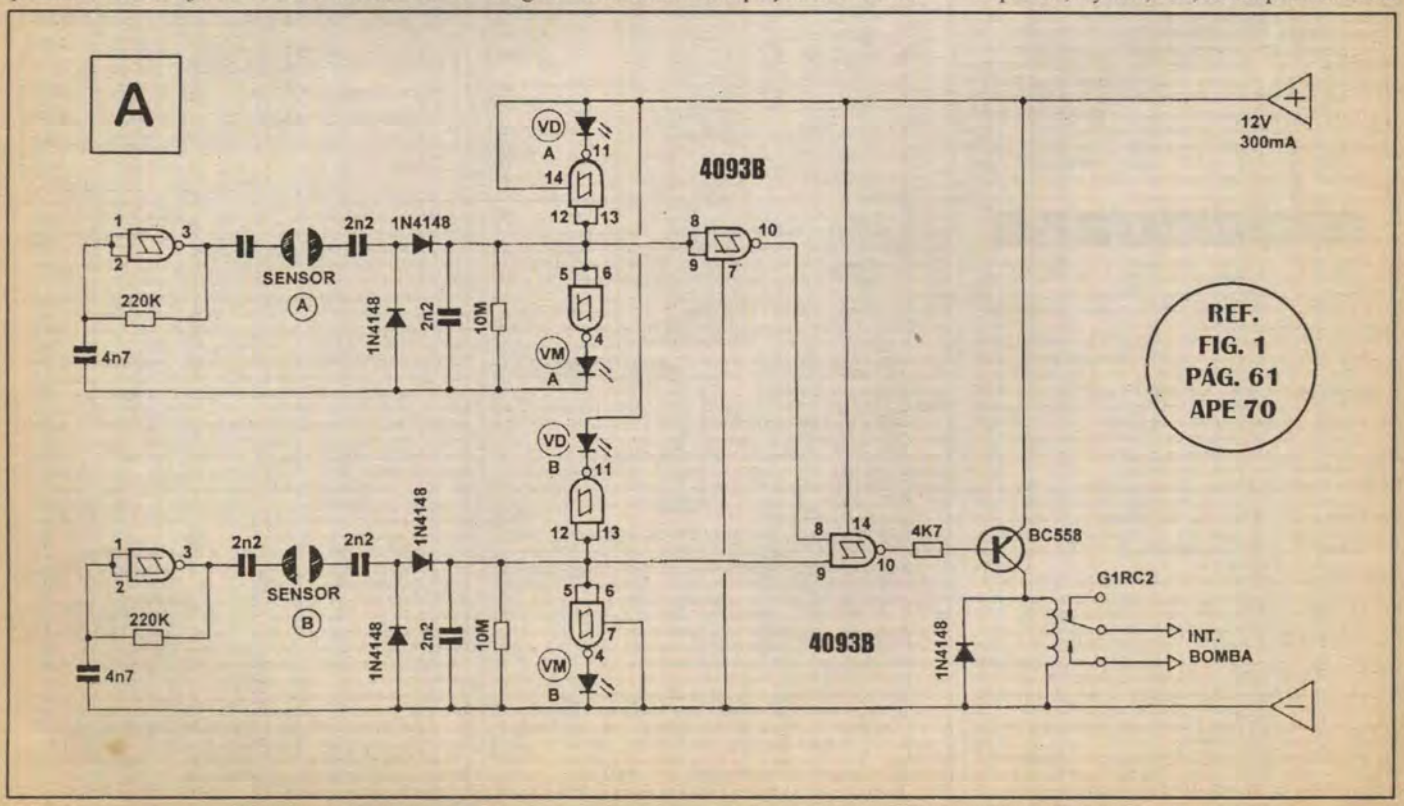
CORREIO TÉCNICO

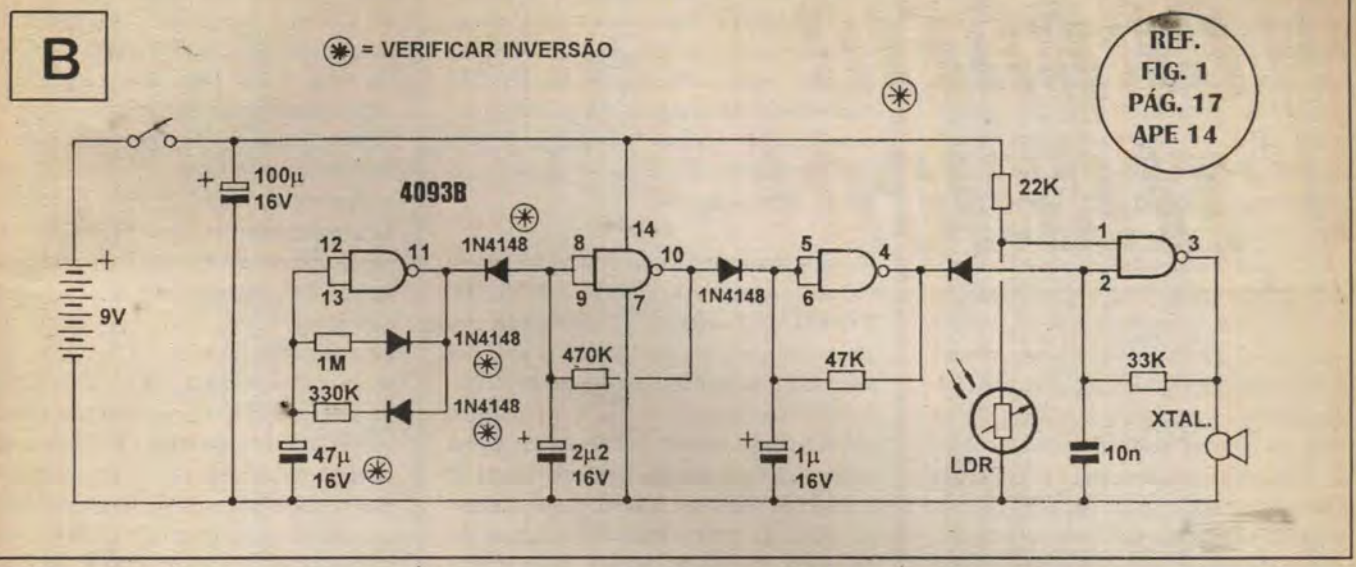
Aqui são respondidas as cartas aos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéas, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível,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

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

Sou eletricista profissional, e há muito tempo procurava um circuito de automático para bomba d'água, *e assim me interessei pelo projeto que saiu em APE nº 70... Entretanto, tenho um problema prático, e por isso recorro ao CORREIO TÉCNICO: quando há apenas um sensor na caixa superior, faltando água na caixa inferior (e a superior também se encontrar vazia...), a bomba será ligada, com o que ocorrerá a chamada* entrada de ar na linha... *Para evitar esse problema técnico, o ideal seria uma espécie de sistema em série, no qual a bomba apenas é ligada quando a caixa inferior estiver cheia, e a superior vazia, desligando automaticamente em caso contrário... É possível um circuito fazer isso...? Com alguma adaptação, o projeto original do ACIBA poderia executar essa função...? Se for possível uma solução, não só eu, como muitos outros colegas, leitores/profissionais da área, agradeceríamos... - Cláudio Cesar Pereira - Barra Mansa - RJ.*

O problema técnico por você descrito, Cláudio, não tinha sido levado em conta pelos projetistas de **APE**, que apenas visualizavam um sistema de reservatório único, simples, alimentado por bomba d'água diretamente de poços ou outras fontes... Sua solicitação foi então apresentada ao nosso Laboratório que (excepcionalmente, já que não é norma no CORREIO TÉCNICO publicar projetos *por encomenda...*) criou uma solução alternativa, baseada nos mesmos princípios de funcionamento do **ACIBA**, porém com a anexação da desejada função lógica, que embute uma *tomada de decisão* por parte do circuito, em função do uso de dois sensores para a captação de diferentes condições, a partir das quais a bomba é ou não ativada... Na **FIG. A** você (e os outros eventuais interessados no tema e no problema...) vê o circuito alternativo, cujo impresso, *lay out*, etc., ficam por sua conta





(nada muito difícil...). Na verdade, trata-se de uma *duplicação* do projeto original, anexando-se uma função lógica realizada por um dos *gates NAND* de 4093B.... Observar que os valores dos componentes dos módulos sensores e estágio de saída permanecem idênticos aos do projeto original... Entretanto, a *duplicação* exige o uso de *dois* 4093B, em disposição geral mais ou menos simétrica (*gêmea*). Notar que o sensor **A** deve ser posicionado na caixa *alta* (superior) e o sensor **B** na caixa *baixa* (inferior). O módulo *de baixo* leva seu estado digital de saída diretamente a uma das entradas do último *gate NAND* do integrado (delimitado pelos pinos **8-9-10**), enquanto que o módulo *de cima* tem sua saída previamente *invertida* (em termos digitais...), antes da entrega do sinal correspondente ao mencionado *gate* final... Assim, o motor da bomba d'água controlado pelos contatos do relê apenas será acionado quando o sensor **A** *perceber* ***caixa vazia***, desde que o sensor **B** esteja *percebendo* ***caixa cheia***... Em qualquer outra combinação de condições, a bomba permanecerá desativada, atendendo rigorosamente aos requisitos por você relatados na sua cartinha... Observar ainda que ambos os módulos possuem seus pares de LEDs indicadores (condição bastante confortável, que permite aos usuários *saberem a quantas anda* o conteúdo de cada um dos dois reservatórios, a qualquer momento, agora independentemente do fato da bomba estar ativada ou não...). Se você achar necessário um aviso *visual* de *bomba ligada*, pode simplesmente anexar um *quinto* LED (sugerimos na cor amarela ou âmbar, para que não se estabeleçam confusões com os outros indicadores...) entre o **coletor** do BC558 e a linha do **negativo** da alimentação (**catodo** de tal LED *apontando* justamente para a dita linha do **negativo**...), protegido por um resistor/série no valor de 1K.

* * * * * * * * * * *

Foi com grande satisfação que me tornei leitor da Revista ***APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA****... Tenho acompanhado, realizado várias das montagens, e também adquirido alguns dos KITs... A respeito disso, tenho uma sugestão: que juntamente com as instruções que acompanham os KITs (são reproduções dos próprios artigos da Revista onde foram publicados os projetos...) viessem informações complementares sobre alguns dos problemas que pudessem ocorrer ao final das montagens, indicando suas soluções... Esta solicitação se deve ao fato de - recentemente - eu ter adquirido um KIT do* ***GRILO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO****, que, após montado, funcionou de modo* direto, *sem efetuar a pausa a cada 20/25 segundos conforme dizem as instruções... Tentei identificar o problema, porém como sou ainda um iniciante em eletrônica, não obtive sucesso... De qualquer modo, gostaria de parabenizá-los a todos, aproveitando também para cumprimentar o ótimo pessoal da Loja (concessionária exclusiva dos KITs), onde fui muito bem atendido... - Claudino Dalolio - São Paulo - SP.*

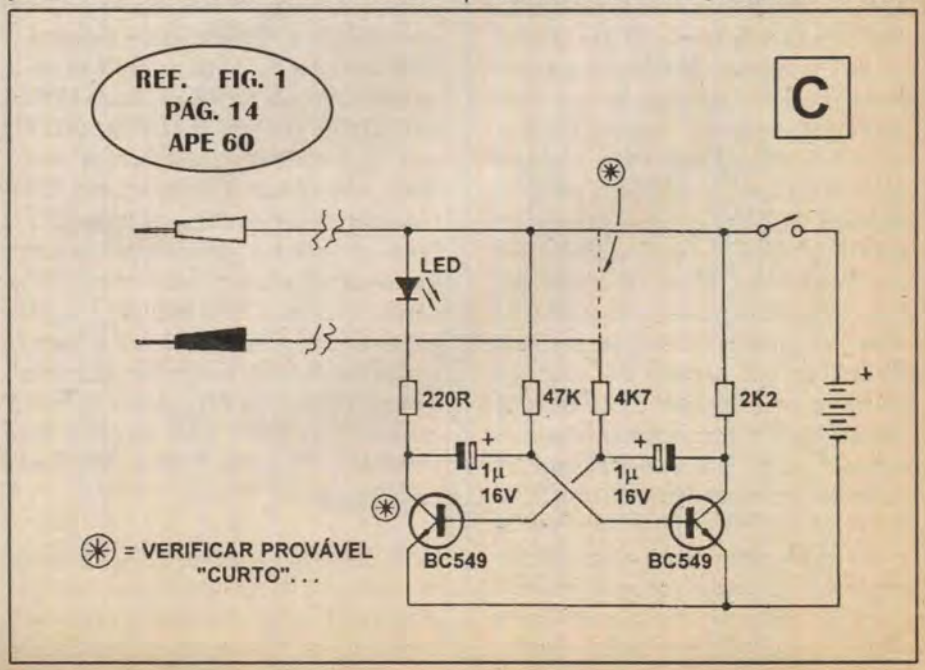
Conforme você mesmo afirmou, Claudino, as instruções de montagem que acompanham os KITs são, basicamente, as *mesmas* publicadas na Revista, no artigo em que o projeto foi originalmente descrito... Mais completas - portanto - *impossível*, mesmo porque se montados cuidadosamente e corretamente, a *chance* de ocorrerem problemas de funcionamento é praticamente nula (salvo se houver defeito em componentes, que tenham *escapado* ao controle de qualidade da concessionária...). Probleminhas diversos, contudo, *podem* ocorrer, e advindos de *tantas* causas, que um eventual manual de instruções contendo as soluções para *todo e qualquer galho que* ***talvez*** *aconteça*, seria um autêntico *livro*, inevitavelmente encarecendo o preço final do KIT (o que não é nosso desejo nem intenção...). Uma má soldagem aqui, um diodo invertido alí, um capacitor eletrolítico com polaridade trocada lá, uma inversão na fiação das pilhas ou bateria, tudo isso pode bloquear o funcionamento de um circuito, ou fazê-lo funcionar em desacordo com as especificações... Presume-se que o hobbysta *já saiba* lidar com tais fatos e problemas elementares ao dispor-se a montar um projeto... Entretanto, confirmando o *bom atendimento* que você declarou ter recebido da concessionária autorizada, esta comunica que seu KIT tem todas as garantias possíveis, e assim (já que você reside em São Paulo - Capital...) pode ser levado ao mesmo balcão onde você o adquiriu, onde um técnico solucionará o probleminha de *não intermitência* do seu *grilo*...! Se, entretanto, você quiser fazer uma verificação mais cuidadosa antes, procure seguir o esquema (**FIG. B**), enfatizando sua atenção para os pontos/componentes marcados com asteríscos (diodos 1N4148 em torno do *gate* dos pinos **11-12-13** do 4093B e capacitor eletrolítico de 47u...). Verificar cuidadosamente se não

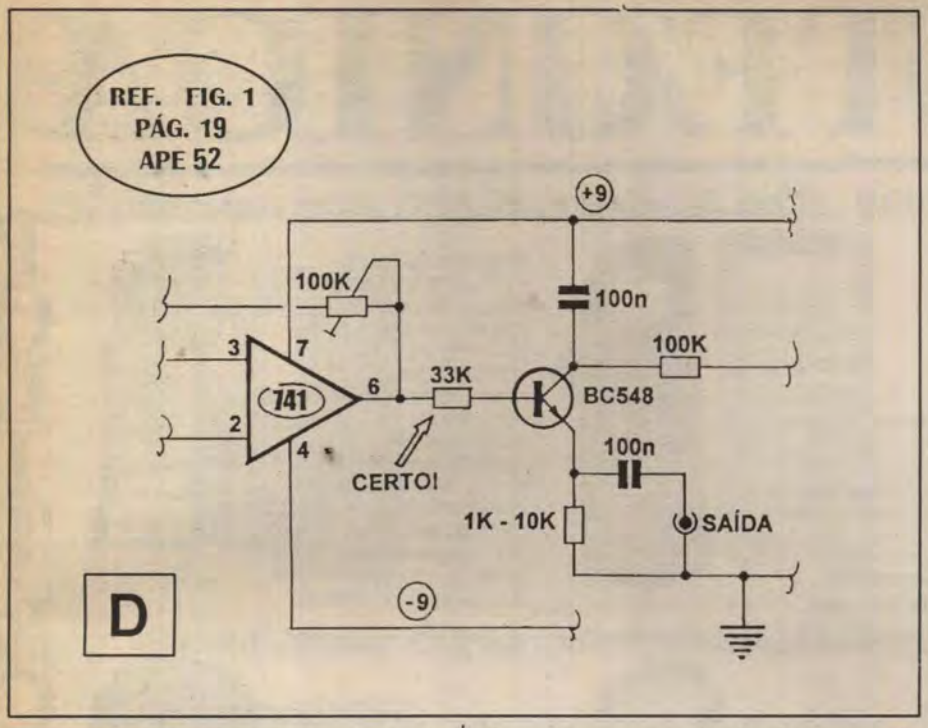
houve inversão, na colocação do componente e soldagem à placa, de qualquer dessas peças... Um lapso desse tipo, em qualquer dos componentes indicados, geraria o tipo de defeito manifestado na sua montagem (*grilo* cantando *direto*...). Já que o seu *grilo* canta sem parar (presumimos que o controle pela luminosidade ambiente esteja funcionando perfeitamente...), o único setor onde o probleminha pode estar é justamente no bloco de controle da intermitência (*gate* dos pinos **11-12-13** do 4093B e componentes imediatamente ligados ao dito cujo...). Numa última possibilidade, você pode ter caído no *azar* de realizar o circuito com um integrado *semi-funcional* (é raro, mas pode ocorrer que apenas *um* dos *gates* do integrado se encontre defeituoso...). Enfim: tente os caminhos indicados para a correção do problema, e/ou recorra à assistência técnica da própria concessionária (é um ponto de honra nosso e das firmas legalmente autorizadas a comercializar com exclusividade os KITs dos projetos por nós criados e aqui publicados, que os leitores/hobbystas sejam *bem atendidos*, sejam eles principiantes ou engenheiros...)!

* * * * * * * * * * *

Tenho 14 anos, e sou leitor assíduo de APE desde o nº 52...Queria dar os parabéns a todos daí, pelo competente trabalho, esperando que continuem assim... Tenho alguns comentários e probleminhas, a respeito dos quais gostaria de obter orientação dos Técnicos da Revista: gostei muito (e montei...) do ***PROVADOR DE CONTINUIDADE INTELIGENTE****, que saiu em APE nº 60, que funcionou muito bem... Entretanto, após algum tempo, o circuito apresentou o LED indicador permanentemente aceso, mesmo com as pontas de prova separadas...! Qual seria o problema, já que a princípio o circuito funcionou perfeitamente...? Outra coisa: no CORREIO TÉCNICO de APE nº 54 foi mencionado que seria possível transformar o* ***DISFARÇADOR DE VOZ PARA TELEFONE (DIVOT)*** *num circuito de "voz de robô", porém na parte em que é explicada a troca ou acréscimos de componentes, o texto diz para* acrescentar um resistor de **10K** *no percurso de* ***base*** *do transistor, enquanto que no diagrama C do mesmo CORREIO TÉCNICO o tal resistor aparece com o valor de* **33K**...! *Qual dos dois valores é o correto...? Finalizando, aqui na minha cidade (muito carente de estabelecimentos que comercializem componentes eletrônicos...) não encontrei a cápsula de microfone de cristal (piezo), e assim gostaria de saber se - na mesma montagem do DIVOT modificado - seria possível a colocação de um microfone de eletreto ou outro, de mais fácil aquisição...? - Claudio Augusto da Silva - Blumenau - SC.*

Respondendo uma a uma as suas questões, Cláudio, quanto ao **PROVADOR DE CONTINUIDADE INTELIGENTE** não há muito que possamos fazer, assim, por *telepatia*... Achamos estranho que o circuito tenha funcionado bem a princípio, manifestando o citado defeito *depois* de um termpo...! Vamos tentar uma orientação no sentido de que você encontre o problema: na **FIG. C** temos uma reprodução do esquema original do circuito, onde alguns pontos/componentes estão indicados por asteríscos, constituindo elementos a serem inicialmente verificados quanto à *ausência de curtos*... Tanto um *curto* entre o resistor de **base** do BC549 da esquerda com a linha geral de alimentação **positiva**, quanto um estado de alta *fuga* (ou mesmo *curto*) no capacitor eletrolítico ligado entre o **coletor** do mencionado transístor e a **base** do *outro* BC549, *podem* ocasionar o acendimento permanente do LED indicador, mesmo com as pontas de prova apartadas! Assim, verifique bem as trilhas e ilhas da placa, observando se um *pedacinho* de solda não se deslocou ocasionando o mencionado *curto*... Eventualmente, substitua o indicado capacitor... Também o próprio transístor da esquerda (no esquema), se estiver com seu percurso **coletor/emissor** em *curto*, determinará o acendimento incondicional do LED... A propósito: você tem certeza de que *não usou* o **PCI** numa verificação ou teste sobre circuitos, cabagens ou componentes que estavam - no momento - *ligados*, e principalmente energizados por tensões relativamente elevadas (feito as *voltagens* de rede C.A., por exemplo...)? Lembrar sempre que provadores de continuidade do tipo do **PCI** *não podem* ser usados sobre componentes, ligações ou circuitos que estejam com suas alimentações *ligadas*...! Quanto ao lapso ou incongruência no CORREIO TÉCNICO de **APE** nº **54**, ele realmente ocorreu (desculpem a nossa falha...): o valor correto para o resistor a ser acrescentado no mencionado percurso de **base** do BC548 é o indicado no esqueminha (**33K**), e *não* o mencionado no texto (10K), conforme indica a **FIG. C**... Finalmente, quanto à substituição do microfone de cristal originalmente indicado para o **DIVOT**, por um microfone de eletreto, ela não poderá ser feita sem modificações substanciais no módulo de entrada do citado circuito, e um re-cálculo do arranjo de amplificação em torno do integrado 741... Não recomendamos, portanto. Estranho que em Blumenau, uma das cidades mais pujantes do Brasil, com um parque comercial dos mais abrangentes e ativos, você não tenha encontrado uma cápsula de microfone de cristal, componente super-comum:..! Tente nos *sucateiros*, pessoal que trabalha com peças recicladas de material telefônico, essas coisas... Você pode também recorrer aos anunciantes de **APE**, já que alguns deles oferecem serviços de encomendas e





remessas pelo Correio, bastando você enviar a solicitação por cupom, ou através de telefonema direto...

Tenho acompanhado, com grande interesse, a série de artigos do ***ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA*** *, numa linguagem fácil de entender, sem as complicações que as revistas "especializadas" em informática colocam em suas explicações (feitas apenas para quem* ***já entende*** *do assunto...). O CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO (HARDWARE), mostrado em três capítulos (APE nºs 71-72-73) foi - na minha opinião -* ***ótimo****...! Espero, sinceramente, que venham mais matérias e reportagens práticas naquele mesmo espírito...! Tenho uma sugestão: que seja publicado um cursinho, nos mesmos moldes, sobre a instalação de drive de CD-ROM e/ou de KIT MULTIMÍDIA, assunto que - tenho certeza - será bastante apreciado pelos leitores, pela sua grande validade! Continuem assim, pois a nossa Revista, como um todo, está cada vez melhor (apesar da "subidinha" no preço de capa, a despeito do "congelamento informal", em plena vigência do chamado PLANO REAL..) - Tenório G. Nogueira - Belo Horizonte - MG.*

Bom que você (e, acreditamos, também os demais leitores...) tenha gostado do CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO (*HARDWARE*), recentemente veiculado no **ABC DO PC**, Tenório...! Saiba que pretendemos, sim, voltar à fórmula em oportunidades futuras, sendo que sua sugestão chegou em boa hora: coincidentemente nossa Equipe já está nos trâmites de pré-produção de uma matéria justamente sobre INSTALAÇÃO DE CD-ROM E KIT MULTIMÍDIA, numa sequência totalmente visual, de fácil entendimento mesmo para aqueles que têm *medo de pegar numa chave de fendas...* Assim, aguarde para breve o atendimento da sua sugestão (deve sair numa das próximas **APE**s...). Quanto ao preço de capa da Revista, infelizmente os fabricantes internacionais de papel *não foram avisados* do "congelamento informal" determinado pelo PLANO REAL (desconfiamos que sejam todos eleitores do Lula, estranhamente radicados no Canadá, Estados Unidos e países produtores da Europa...) e... *mandaram chumbo* nos preços, em dólar, da matéria prima necessária à produção gráfica da Revista... As alternativas eram (na ocasião do aumento...) *reduzir a quantidade de páginas de APE* ou *elevar um pouco o preço de capa...* Pesamos bem todas as possibilidades e consequências e optamos pela segunda (a terceira possibilidade não agradaria a ninguém, nem a vocês nem a nós...). Que se manifestem os leitores/hobbystas: se todo mundo (ou pelo menos uma maioria nítida...) optar pelo *encolhimento* da Revista, o assunto pode ser revisado...!

* * * * * * * * * *

EMARK

A LOJA DO HOBBYSTA

◆Módulos de potência (KIT P/MONTAR)	
❑Amplif. 30W mono	9,00
❑Amplif. 30W stéreo	17,00
❑Amplif. 50W mono	13,00
❑Amplif. 50W stéreo	25,00
❑Amplif. 90W mono	25,00
❑Amplif. 150W mono-com fonte-sem trafo	70,00
❑Amplif. 200W mono	55,00
❑Amplif. 400W mono-com fonte-sem trafo	170,00
◆Produtos CETEISA	R$
❑CK-10 -Kit compl.p/confec.circ.impresso	27,40
❑SS-20 -Sugador de Solda (metálico)	7,35
❑IS-2 -Injetor de sinais	8,10
❑SF50-A -Suporte p/ferro de soldar	4,20
❑NP-6C -Caneta p/ C.I. Nipo-Pen	5,65
❑CI-7 -Caneta p/ C.I. ponta porosa	2,60
❑PP-3A -Perfurador de placa (manual)	11,00
❑CCI-30 -Cortador de placa	6,90
❑ACI-12 -Alicate de corte	4,20
◆Multímetros	R$
❑Digital ICEL-MD1000 (2 MOhm-3 1/2 dig)	40,00
❑Analógico ICEL-MA420 (2 MOhm)	32,00
◆Diversos	R$
❑Proto-Board PL-551 (550 pontos)	27,00
❑Proto-Board PL-552 (1100 pontos)	49,00
❑Proto-Board PL-553 (1650 pontos)	75,00
❑Proto-Board PL-554 (2200 pontos)	97,00
❑Gaveteiro completo (8 gavetas)	40,00
❑Furadeira 12V c/broca 1 mm	25,00
❑Solda BEST (rolo 1/2 kg.)	8,00
❑Livro OLHO MÁGICO-1 (tridimensional)	14,50
❑Livro OLHO MÁGICO-2 (tridimensional)	14,50
❑Percloreto de ferro (pó-250 gr.)	2,50
❑Limpador Autom. p/toca-fitas	4,00
❑Limpador Autom. p/vídeo	15,40
❑LED PISCA-PISCA (5 mm - vermelho)	1,60
❑Placa fenolite virgem (10 x 20 cm.)	2,00
❑Ferro de soldar 28W (ENER-110V)	9,00
❑Sirene p/ alarmes - 12 VCC	18,00
❑Luz sequencial - 4 canais	63,00
❑Luz sequencial - 6 canais	90,00
❑Luz sequencial - 10 canais	120,00
❑Controle remoto de temperatura (5000W) eletrônico p/chuveiro	32,00
❑C.I. TDA 1022	20,00
❑C.I. TDA 2002	3,50
❑C.I. TDA 7000	4,80
❑C.I. TDA 7052	5,50
❑C.I. MN3005 e MN3101 (par)	50,00
❑C.I. MN3102 e MN3207 (par)	20,00
❑MCD 4548K (display gigante - 7 segmentos)	32,00

TEMOS TAMBÉM TODOS OS KITS DO PROF. BÊDA MARQUES, DOS PROJETOS PUBLICADOS NESTA REVISTA! PROCURE O ANÚNCIO DETALHADO (SÃO MAIS DE 350 KITS!) EM OUTRAS PÁGINAS DESTA EDIÇÃO!

FAÇA SEUS PEDIDOS HOJE MESMO, E APROVEITE OS PREÇOS PROMOCIONAIS, VÁLIDOS POR TEMPO LIMITADO!

ATENDEMOS PELO CORREIO E NA LOJA!

ATENÇÃO: NÃO ESQUECER DE INDICAR COM UM **X** OS PRODUTOS SOLICITADOS!

1 - Pedido mínimo: R$ 20,00
2 - Incluir despesas postais: R$ 7,00
3 - Atendimento dos PEDIDOS:
A - *Cheque nominal anexo ao PEDIDO*
B - *Vale Postal (Ag.Central - S.Paulo - SP)*
4 - Faça seu PEDIDO também por FONE ou FAX
5 - SOLICITE CATÁLOGO GERAL C/ MILHARES DE COMPONENTES E PEÇAS, E MAIS DE 350 KITs DO PROF. BÊDA MARQUES!
❑- SIM. Quero receber o CATÁLOGO GERAL

Nome:_____
End:_____
Fone:_____
CEP_____ Cidade/Est._____

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA
R.Gal.Osório, 185 - Sta.Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone/Fax: (011) 221.7725

MONTAGEM 403

TERMO - CONTROLE VERSÁTIL



MAIS UM MINI-CIRCUITO CUJAS UTILIDADES SUPERAM (EM *MUITO*...) O VALOR DO SEU CUSTO (IRRISÓRIO...)! UMA DEZENAS DE COMPONENTES ENCONTRÁVEIS EM QUALQUER LOJINHA (APENAS DOIS TRANSÍSTORES COMUNS, COMO ELEMENTOS ATIVOS...) FORMAM UM SENSÍVEL E BASTANTE PRECISO MÓDULO PARA TERMO-CONTROLE (CONTROLE AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA), EXTREMAMENTE VERSÁTIL, PODENDO COMANDAR TANTO O *RESFRIAMENTO* QUANTO O *ESQUENTAMENTO* DE AMBIENTES, FLUÍDOS, MÁQUINAS, DISPOSITIVOS, ETC. ATRAVÉS DO AJUSTE DE UM DETERMINADO *PONTO* (CALIBRAÇÃO FÁCIL, FEITA POR *TRIM-POT* INCORPORADO...) PELO USUÁRIO...! O NÚCLEO ELETRÔNICO PODE SER ACOPLADO A PRATICAMENTE QUALQUER RELÊ COM BOBINA PARA 12 VCC (ESTA, INCLUSIVE, É A TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DO MÓDULO, UM PARÂMETRO BASTANTE CONVENCIONAL, REQUERIDO SOB BAIXA CORRENTE - NÃO MAIS DO QUE UNS 250 mA...), ATRAVÉS DE CUJOS CONTATOS DE APLICAÇÃO CARGAS AQUECEDORAS OU *RESFRIADORAS* AS MAIS DIVERSAS RECEBERÃO O COMANDO AUTOMÁTICO DE MANUTENÇÃO DA TEMPERATURA! DEPENDENDO UNICAMENTE DA REAL CAPACIDADE DE CORRENTE E DE POTÊNCIA DOS DITOS CONTATOS DO RELÊ ESCOLHIDO, O *TECOV* (TERMO-CONTROLE VERSÁTIL) CONTROLARÁ CARGAS DE CENTENAS OU MESMO DE MILHARES DE WATTS, SEM O MENOR PROBLEMA...! O SENSOREAMENTO TÉRMICO PROPRIAMENTE É FEITO POR UM PEQUENINO (E DE FÁCIL INSTALAÇÃO, EM INÚMERAS ADAPTAÇÕES, DAS QUAIS ALGUMAS SERÃO SUGERIDAS AO LONGO DA MATÉRIA...) TERMÍSTOR NTC, COMPONENTE DE BAIXO CUSTO (COMO TODAS AS OUTRAS PEÇAS DO CIRCUITO...). APLICAÇÕES PRÁTICAS...? *MUITAS*, DEZENAS, NOS MAIS DIVERSOS ÂMBITOS, CONFORME SUGERIREMOS...! UM PROJETINHO QUE *SE PAGA A SÍ PRÓPRIO MIL VÊZES*, PELA VALIDADE, E NUMA MONTAGEM TÃO ELEMENTAR QUE MESMO UM PRINCIPIANTE CONSEGUIRÁ REALIZAR E UTILIZAR, SEM GRANDES *GALHOS*...!

OS TERMOSTATOS ELETRÔNICOS E AS SUAS VÁRIAS CONCEPÇÕES...

Conforme sabe o hobbysta, são vários os componentes capazes de executar uma transdução *temperatura/tensão*, ou *temperatura/corrente* ou *temperatura/resistência*, e que assim podem ser usados - na prática - como sensores térmicos de maior ou menor precisão e resolução, nos mais diversos circuitos práticos, tanto para *medição* eletrônica da temperatura, quanto para o seu controle automático...

Independente do tipo de sensor utilizado, os circuitos de *termostatos* (controles ou estabilizadores automáticos de temperatura...) podem variar em suas concepções, tipo de alimentação, tipo de carga controlada (também tipo de alimentação da própria carga, seja ela um dispositivo *esquentador*, seja um elemento *esfriador*...). Basicamente, dependendo do tipo de *ação* térmica que queremos exercer sobre o ambiente, fluído, objeto, máquina, dispositivo, etc., os termostatos eletrônicos devem ser capazes de comandar o funcionamento (liga-desliga, dentro das necessidades ou parâmetros ajustados...) de cargas que *esquentam* (resistências aquecedoras, em diversas *wattagens*...) ou que *esfriam* (ventiladores, conjuntos refrigeradores incluindo motores, compressores, etc.).

Esse controle da carga ativa, normalmente é feito de duas maneiras distintas: ou através de componentes de potência, em *estado sólido* - transístores ou tirístores (SCRs, TRIACs...) ou mediante chaves eletro-magnéticas de potência - relês... Estes últimos ainda são mais versáteis do que os controladores de potência semicondutores, já que podem operar sob os mais diversos níveis de tensão, corrente e potência, e - principalmente - no comando de cargas *tanto sob C.C. quanto sob C.A.*...

Com ênfase, então, na **versatilidade** (a *palavra-chave* da maioria dos projetos da presente **APE**...), optou-se pela saída do circuito do **TECOV** com relê, flexibilizando bastante as possibilidades aplicativas, considerando ainda que - como os relês costumam ter contatos *reversíveis* - isso torna possível o controle tanto de aquecedores quanto de resfriadores, e em *qualquer sentido* que se dê a prevista variação de temperatura que se deseja *normalizar* ou estabilizar...! Entretanto, para que o circuitinho pudesse tornar-se totalmente *universal*, rigorosamente *multi-aplicável*, preferimos que o relê, em sí, *não fizesse parte intrínseca do circuito eletrônico*, permanecendo como elemento *externo*, podendo ser escolhido e adaptado pelo

próprio montador *nos conformes* dos exatos requisitos da aplicação pretendida...!

Essa filosofia de projeto resultou num módulo extremamente pequeno e simples, baseado em apenas dois transistores muito baratos, um termistor NTC, mais *meia dúzia* de componentes passivos de facílima aquisição, o que reteve o custo final do dispositivo em parâmetros *muito* baixos! Com sua alimentação dimensionada para ultra-convencionais 12 VCC, o **TECOV** pode (também devido à corrente *baixa* requerida...) ser facilmente energizado por pequenas fontes, ou por bateria - inclusive automotiva, adequando sua aplicação também nos veículos, em várias funções importantes...

Assim, bastará ao montador - na dependência das reais intenções de uso, e da potência/corrente/tensão da carga aquecedora ou resfriadora a ser comandada - anexar um relê com bobina para 12 VCC, e cujos contatos de aplicação *suportem* os mencionados parâmetros da carga, para completar o sistema de termo-controle...! Enfim: máxima versatilidade, grande *jogo de cintura*, por parte do circuitinho, que assim *merece* com toda a certeza a qualificação que lhe demos...! Conforme já foi dito e exemplificado, o **TECOV**, a partir de adaptações extremamente simples e diretas, poderá ser usado como termostato efetivo em múltiplas aplicações domésticas, comerciais, industriais, profissionais, automotivas, etc. Em qualquer caso, mostrará confiabilidade, boa precisão, grande estabilidade e sensibilidade (além de facilidade no ajuste, graças ao seu único *trim-pot* de calibração...)!

Montem, experimentem, apliquem, e digam se não temos razão...!

* * * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O jeito meio estranho no qual os dois transistores estão arranjados constitui (notem os dois **emissores** reunidos e encaminhados à linha do **negativo** da alimentação por um *único* resistor de 10R...) um simples circuito com função *Schmitt trigger*, essencial para que nas transições *para cima* ou *para baixo* do ponto pré-ajustado de temperatura, não ocorram *fibrilações*, pontos de "indecisão" do circuito, o que faria a carga controlada entrar em rápidos *liga-desligas*,

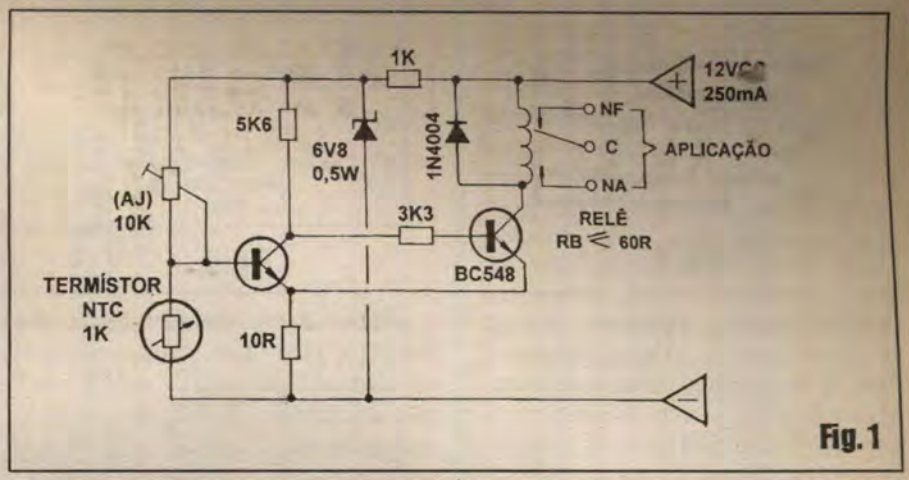


Fig.1

desagradáveis e desaconselháveis (uma vez que temos a intermediação de um relê, cujos contatos ficariam *batendo* nessas condições...). O sensoreamento - como já foi mencionado - é feito por um termo-resistor NTC, ou seja: um mero elemento resistivo, cujo valor momentâneo é sempre inversamente proporcional à temperatura à qual é submetido (quando mais *quente*, *menor* a resistência, e vice-versa, dentro de um parâmetro médio de 1K a 25°...). Este forma um simples divisor de tensão com o *trim-pot* de ajuste do ponto (elemento de 10K, logo *em cima* do termistor, no *esquema*...), de modo que a tensão presente na junção dos dois componentes do *totem* será sempre *tanto mais* ***baixa*** *quanto mais* ***alta*** *for a temperatura "sentida" pelo NTC*... Esse determinado nível de tensão é independente de eventuais variações ou imprecisões na alimentação geral, nominal em 12 volts, devido à presença do diodo zener de 6V8 (protegido pelo resistor de 1K), que determina uma linha de alimentação estabilizada para o setor mais sensível do circuito... Em condições ideais de funcionamento, através do ajuste do *trim-pot* o primeiro BC548 é mantido *conduzindo*, com o que a **base** do segundo transistor também um BC548 resta *aterrada*, *cortando* o dito cujo (o relê, no seu circuito de **coletor**, permanece desenergizado...). Conforme a temperatura *sentida* pelo NTC *aumenta*, a resistência deste *cai*, proporcionalmente, até o ponto em que o primeiro BC548 *corta* (pela excessiva *negativação* da sua **base**...). Quando isso ocorre, o segundo BC548 *liga*, agora polarizado *positivamente em* **base** pelo próprio resistor de *carga* de **coletor** do primeiro transistor (5K6) e através do resistor de 3K3... Isso determina a energização da bobina do relê acoplado (sob a proteção do diodo 1N4004, que absorve transientes de tensão danosos aos componentes e que ocorrem nos instantes de chaveamento da energia para a bobina do relê...). Supondo que os contatos de aplicação do dito relê controlam o acionamento de um *resfriador* qualquer (um ventilador, por exemplo...), o meio controlado terá sua temperarura então devidamente *abaixada*, até que o NTC novamente *vê* uma condição que - elevando sua resistência interna - termina por novamente *ligar* o primeiro transistor, *desligando* o segundo (e desativando o conjunto relê/carga *resfriadora*...). O *back-lash* determinado pela ação *Schmitt trigger* do arranjo estabelece um pequeno *degrau* entre os pontos de energização e desenergização do relê, de modo a estabilizar o funcionamento geral do sistema... O resultado é a manutenção da temperatura no meio sensoreado, com excelente grau de precisão e confiabilidade, dentro de uma margem de poucos graus centígrados...! Numa segunda opção de utilização direta, o relê acoplado manteria (em condição *normal*) *ligada* uma carga aquecedora (resistência de aquecimento, chaveada pelos contatos NF do dito relê...). Quando a temperatura controlada excedesse determinado ponto (ajustado também via *trim-pot*...), o acionamento do relê *desligaria* o aquecedor, com o que a temperatura do meio cairia (até o ponto em que o circuito novamente desativaria o relê, com o consequente *re-ligamento* da carga aquecedora) e assim por diante... Já dá pra notar, então, a excelente versatilidade do arranjo, que se aproveita também do fato dos relês normalmente possuírem contatos *reversíveis*, o que flexibiliza as possibilidades práticas finais de controle da carga desejada ou requerida... Na prática, qualquer relê convencional ou especial, cuja bobina opere sob 12 VCC

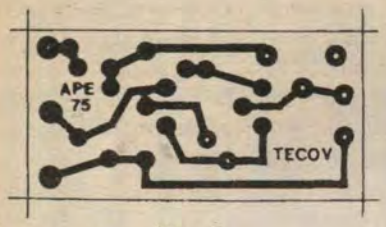


Fig. 2

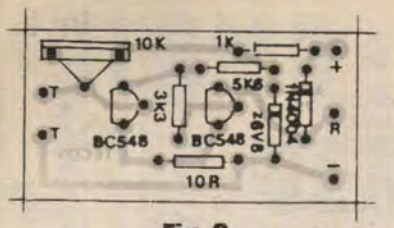


Fig. 3

(tensão bastante universal para a energização de relês - todos os fabricantes têm pelo menos um ou dois modelos com tal característica...) e cuja resistência seja *igual ou superior* a 60R (de modo a manter a corrente de **coletor** do segundo BC548 dentro de parâmetros *aceitáveis* para o componente...), poderá ser acoplado, ficando os limites de corrente/tensão/potência dos seus contatos de aplicação condicionados apenas por fatores *externos* ao **TECOV** (características da carga, da sua fonte de energia, etc.)!

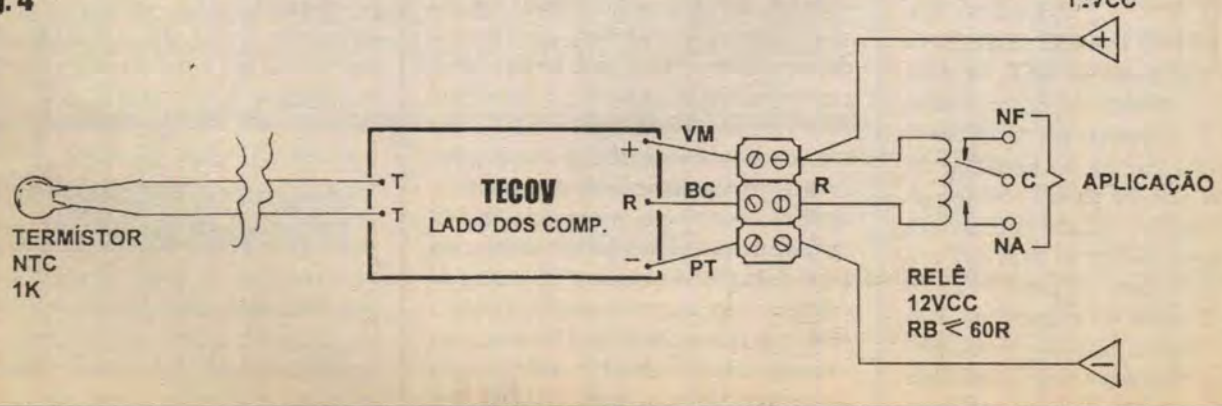
* * * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Lado cobreado do impresso, em tamanho natural, com a estrutura de ilhas e pistas em **preto**, e as áreas a serem liberadas do cobre em **branco**... Cópia, traçagem, corrosão, furação e limpeza serão facílimas, devido às modestas dimensões da plaquinha, e da descomplicação do seu desenho... É um item da montagem que o leitor/hobysta deverá realizar sem o menor problema... De qualquer modo recomendamos (Já *enchemos o saco* com tal aviso, não é...? Mas a sua importância justifica a insistência...) que uma rigorosa conferência seja feita ao final da confecção, já que da perfeição da placa depende praticamente 100% das chances de sucesso em qualquer montagem...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Lado da placa oposto ao mostrado na figura anterior, ou seja: a face não cobreada... Todos os principais componentes lá estão, codificados, estilizados, com seus valores e eventuais polaridades indicados (apenas-não são vistos o NTC e o relê acoplado, que são elementos externos...). Os dois transístores são polarizados, devendo ambos ficarem com seus lados *chatos* voltados para a borda menor da plaquinha junto da qual se encontra o *trim-pot* de ajuste... Também os dois diodos (*zener* e 1N4004) são polarizados, devendo seus lados de **catodo** (marcados por uma faixinha ou anel em cor contranstante...) ficarem na orientação indicada (virados para a posição ocupada pelo resistor de 1K). Atenção na interpretação dos valores dos resistores que, embora não polarizados, devem ser colocados na placa nos seus exatos lugares... Quanto ao *trim-pot*, convém alargar um pouco os furinhos destinados aos seus terminais, já que estes são um pouco mais *taludos* do que os dos demais componentes... Outra coisa: fica mais fácil a inserção e soldagem das suas *perninhas* se estas forem antes retificadas (*achatadas*) com o auxílio de um alicate de bico, de modo a eliminar aquela sua natural disposição em "S", de difícil acomodação na placa... Manter os *corpos* de todas as peças mostradas bem rentes à placa (na medida em que os tamanhos dos seus terminais o permitir, sempre sem *forçar* nada - as dimensões do *lay out* já foram estudadas para permitir tal acomodação...). Finalizando, conferir tudo (valores, posições, polaridades, códigos, etc.), verificar se estão bons os pontos de solda, e então *amputar* as sobras das *pernas* dos componentes, pela face cobreada da plaquinha... Não se esqueçam de consultar as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e/ou o **TABELÃO APE** sempre que surgirem dúvidas ou se manifestarem *esquecimentos* durante a montagem...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - As ligações entre o impresso e o *mundo exterior* são poucas e simples, ilustradas com clareza no diagrama, onde a plaquinha continua vista pela sua face não cobreada... Os terminais do termístor (NTC), não polarizados, são ligados (via par de cabinhos isolados mesmo de comprimento considerável - vários metros, se for o caso...) aos pontos **T-T** da placa... Aos pontos **(+)** e **(-)** deve ser ligada a alimentação de 12 VCC, obviamente respeitada a indicada polaridade, e de preferência com a codificação costumeira: fio **vermelho** no **positivo** e fio **preto** no **negativo**... A bobina do relê acoplado (qualquer que ele seja, dentro dos parâmetros...) é ligada entre o terminal **R** e o terminal **(+)**, ou seja: um dos terminais da dita bobina vai *também* ao **positivo** da alimentação, e o outro ao ponto **R**... Convém - na prática - aplicar a barra de conectores parafusáveis tipo *Sindal* (ou qualquer sistema equivalente de bornes ou conexões...) para maior facilitação e *elegância* nas ligações da placa para fora (se as conexões do termístor determinarem o posicionamento remoto deste, também poderão ser feitas via par de segmentos tipo *Sindal* ou equivalente...). Notar que - se assim for julgado conveniente ou necessário - nada impede que também o

Fig. 4



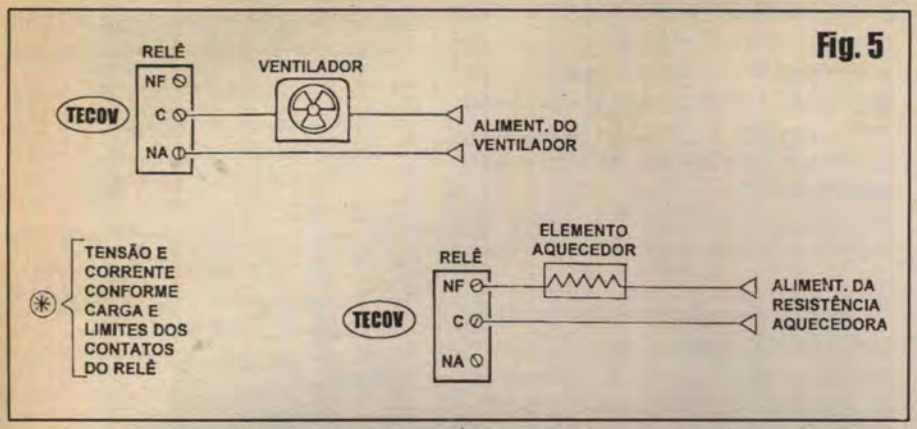


Fig. 5

relê acoplado situe-se fisicamente *longe* da plaquinha principal do **TECOV**... Vários metros de cabo duplo isolado podem separar o dito relê do impresso, sem problemas...

- FIG. 5 - DIAGRAMAS BÁSICOS DE UTILIZAÇÃO... - Conforme já conhecem os hobbystas, o bom aproveitamento das funções chaveadoras *reversíveis* dos contatos convencionais dos relês permitem interessantes variações na aplicação final, bastando usar um pouco de... bom senso e raciocínio! Os dois exemplos básicos do diagrama *dizem* bem disso: no primeiro caso, aplicando os contatos **C** e **NA** do relê acoplado ao **TECOV**, a lógica manda que uma carga *resfriadora* seja controlada (um ventilador, um sistema de refrigeração com bloco motor/compressor, etc.), a ser então acionado quando a temperatura, subindo, ultrapassar o ponto ajustado no *trim-pot*... No segundo caso são utilizados os contatos **C** e **NF** do relê, para o controle de uma carga *esquentadora* (um elemento resistivo de aquecimento, por exemplo...) que permanecerá ativa em condição normal, sendo *desativada* pelo relê acoplado ao **TECOV** quando a temperatura, ainda *subindo*, ultrapassar o ponto pré-ajustado... Em qualquer dos dois casos, e dependendo da faixa de temperatura, do tipo de *meio* a ser controlado (objeto, fluído, ambiente, etc.), a estabilização desejada será facilmente obtida, desde que o *trim-pot* seja calibrado com cuidado e paciência (toda a precisão do sistema depende, basicamente, desse ajuste e do seu rigor...). Para tal calibração é recomendável munir-se de um termômetro cuja escala abranja os valores de temperatura normalmente situados próximos ao ponto desejado para a estabilização. Com este colocado próximo ao lugar de instalação definitiva do próprio termístor NTC do **RECOV**, basta energizar todo o sistema e monitorar visualmente a temperatura, pelas indicações do dito termômetro... Assim que atingido o ponto desejado, basta atuar sobre o *trim-pot* de modo a fazer o relê do circuito ser acionado (dá para ouvir, claramente, o *clique* dos seus contatos, batendo...). Um ou dois retoques nessa calibração talvez tornem-se necessários para estabelecer com precisão o ponto desejado... Daí pra frente, contudo, o *trim-pot* não mais precisará ser *mexido*, a menos que - por qualquer razão - o valor da temperatura no ponto de estabilização tenha que ser mudado...!

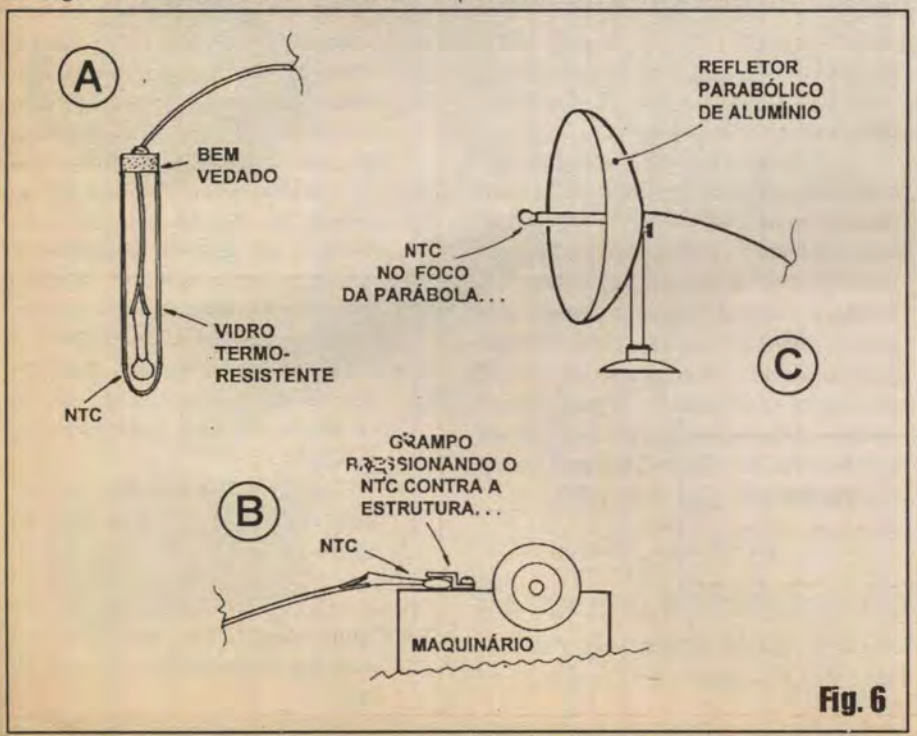


Fig. 6

- FIG. 6 - SUGESTÕES PARA CONFECÇÃO DA SONDA TÉRMICA (DEPENDENDO DA APLICAÇÃO...) - Conforme foi dito, o **TECOV** pode ser aplicado no controle térmico de diversos meios: ambientes, fluídos, maquinários, dispositivos, circuitos, motores, etc. A aplicação, em si, ditará o modelo de sonda a ser confeccionado (sempre contendo o NTC...). O diagrama dá alguns exemplos básicos, que poderão ser facilmente adaptados pela imaginação criadora do leitor, na medidas das necessidades ou requisitos específicos... Em **6-A** vemos o arranjo clássico para monitoração da temperatura em líquidos, no qual o sensor deve ficar embutido num tubinho (ou em recipiente de qualquer outro formato) de vidro termo-resistente, com o *container* bem vedado (usando-se silicone, *epoxy*, etc.) na sua tampa e passagem do cabinho paralelo que envia os sinais ao circuito do **TECOV**. Nessa configuração, a sonda poderá ficar *mergulhada* no líquido cuja temperatura (normalmente através de aquecedores com resistências...) deva ser monitorada/estabilizada... Em **6-B** temos outro exemplo clássico, para o acoplamento do sensor a um dispositivo, máquina, motor, etc. Nessa caso, convém que o NTC seja preso por uma pequena braçadeira ou grampo metálico, ao próprio *corpo* da peça, de modo que íntimo contato físico seja estabelecido, garantindo uma transferência térmica eficiente e rápida entre o meio e o sensor... Finalmente, temos em **6-C** uma engenhosa solução para monitoração através de parábola refletora metálica (pode ser aproveitada desses aquecedores ambientais...), na qual o NTC deve ser fixado em posição correspondente ao ponto focal... Esse arranjo sensor permite o monitoramento tanto da temperatura de ambientes, como o acompanhamento específico de certas *regiões* de ambientes maiores, uma vez que o conjunto é de efeito bastante direcional,

graças ao efeito concentrador da parábola... Para a monitoração mais *livre* e média da temperatura de um ambiente mais ou menos amplo, o NTC pode ser deixado totalmente *solto*, apenas sustentado pelos seus terminais através de dois contatos parafusáveis...

* * * * * * * * * * *

Deve ter dado para o leitor/hobbysta *sentir* as inúmeras possibilidades aplicativas num sistema de controle ou estabilização térmica baseado no **TECOV**, versatilidade que se baseia no fato de que diversas sondas térmicas diferenciadas e *personalizadas* podem ser confeccionadas, e vários tipos ou potências de relês finais permitem o acoplamento entre o circuito e a carga (aquecedora ou *resfriadora*...) a ser acionada...!

Um lembrete técnico final: a condição ideal, mais confortável, de ajuste para o *trim-pot* de calibração do circuito situa-se mais ou menos no *centro* do seu arco de giro... Assim, dependendo da exata grandeza da temperatura a ser mantida, talvez torne-se necessário ou conveniente a substituição do dito *trim-pot*, originalmente no valor de 10K, por um componente de *outro* valor, a ser experimentalmente determinado... Nessa eventual substituição, manter *as coisas* dentro dos limites mínimo e máximo que vão de 2K2 até 22K... Quem achar mais confortável ou prático, poderá ainda substituir o *trim-pot* (um componente *semi-fixo*, para *ajustar e deixar assim*...) por um potenciômetro - ligado aos respectivos pontos da placa - através do qual ajustes momentâneos poderão ser feitos com maior facilidade, em aplicações que exigirem ou recomendarem tal condição...

Um *extra* interessante poderá ser a confecção (nesse ultimo exemplo...) de um pequeno mostrador ou *dial* posicionado em torno do *knob* do dito potenciômetro, com marcações/divisões indicando numericamente os pontos de temperatura abrangidos pelo sistema e pelo ajuste... Uma calibração precisa desse *dial* terá que ser feita (a princípio com uma certa paciência e cuidado...) também com a ajuda de um bom termômetro, de cujas indicações se extrairão as marcações para as divisões...

* * * * * * * * * * *

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Transístores BC548 ou equivalentes (na prática, qualquer NPN para baixa potência, alto ganho, corrente máxima de coletor em torno de 200 a 300 mA...)
- 1 - Diodo *zener* de 6V8 x 0,5W
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 1 - Termístor NTC de 1K (nominal)
- 1 - Resistor 10R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 5K6 x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 10K (VER TEXTO)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (4,3 x 2,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Relê com bobina para 12 VCC (resistência igual ou maior do que 60R, ou corrente máxima de energização em torno de 200mA), dotado de pelo menos um conjunto de contatos reversíveis (dependendo do tipo de carga e de acionamento desejado, os contatos poderão até ser simples, tipo NF ou NA, conforme o caso...) para corrente, tensão e potência *nos conformes* da carga a ser controlada...
- - ALIMENTAÇÃO - O circuito do **TECOV** precisa de 12 VCC sob corrente máxima de 250mA para operar. Tais requisitos são de fácil obtenção em pequenas fontes ou em baterias (inclusive automotivas), por situarem-se em valores bastante universais... Quanto à carga (aquecedora ou *resfriadora*) a ser chaveada pelo relê acoplado, as suas necessidades de energia, C.C. ou C.A., deverão ser também atendidas de acordo (porém constituindo um ramo independente, eletricamente *separado* do circuito - em sí - do **TECOV**...).
- - Barras de conectores parafusáveis tipo *Sindal* ou similar, para as conexões externas à plaquinha do **TECOV**.
- - Cabagem para ligação (eventualmente remota) do NTC e/ou do próprio relê.
- - Materiais apropriados para a confecção da sonda sensora de temperatura (VER FIGURAS), ou conjunto de acomodação/fixação do NTC.

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

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 | 2ª 30 DIAS

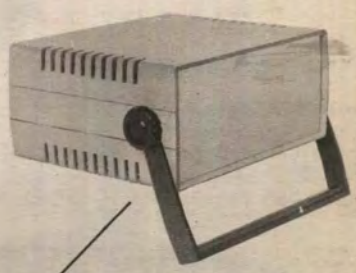
C/ PLACAS E INSTRUÇÕES SUPER-SIMPLES (UM VERDADEIRO MANUAL DE CONSULTA)

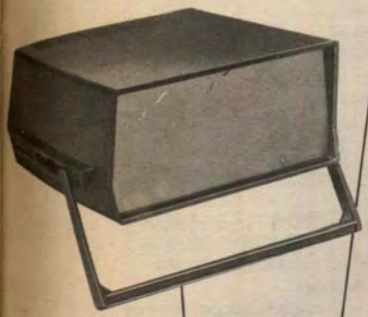
KAPROM EDITORA DISTR. PROPAG. LTDA
Rua General Osório, 157 - Sta Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 - Fax:(011) 223-2037

QUALIDADE E PRECISÃO







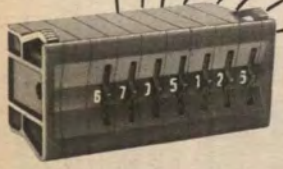








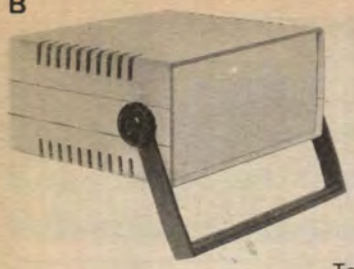




CAIXAS
PLÁSTICAS P/
MONTAGEM DE KITS
CAIXAS PLÁSTICAS
NORMA DIN
CHAVES THUMBWEEL
ACESSÓRIOS P/
RACKS

PATOLA ELETROPLÁSTICOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Salvador Mota, 700 - Jardim Guairacá - São Paulo - SP
CEP 03251-180 - FONE: (011) 213-2933 - FAX: (011) 213-1499

CAIXAS PLÁSTICAS



Caixa plástica com painel.

Caixa em 2 partes com acabamento fosco.
Painéis para fechamento frontal.
Fixação por parafusos.
Torres de fixação de circuito impresso.
Material ABS.
Modelos:
PB 220/100 medidas 100x225x180 com alça.
PB 220/140 medidas 140x225x180 com alça.
PB 220/70 medidas 70x225x180 sem alça.



Caixa plástica com painel e alça.

Caixa em duas partes com acabamento fosco.
Painéis para fechamento frontal.
Fixação das partes por trilhos laterais.
Torres de fixação para circuito impresso.
Material ABS nas cores preta ou prata.
Modelo: PB 209 medidas 82x178x178.



Caixa plástica com painel.

Caixa em 2 partes com acabamento fosco.
Painel para fechamento frontal.
Fixação das partes por trilhos laterais.
Torres de fixação para circuito impresso.
Material ABS. Modelo: PB 215 medidas 100x130x150.



Caixa plástica com painel e alça.

Caixa em 2 partes com acabamento fosco.
Painel para fechamento frontal e traseiro.
Fixação das partes por trilhos laterais.
Torres de fixação para circuito impresso.
Material ABS. Modelo: PB 207 medidas 50x140x130.



Caixa plástica com painel e alça.

Caixa em 2 partes com acabamento fosco.
Painel para fechamento frontal.
Fixação das partes por trilhos laterais.
Torres de fixação para circuito impresso.
Alça. Material ABS.
Modelo: PB 211 medidas 70x130x150.



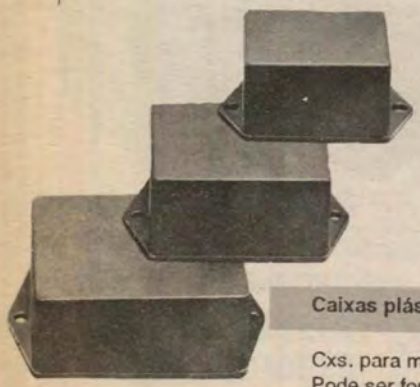
Caixa plástica com painel e alça.

Caixa em 2 partes com acabamento fosco.
Painel para fechamento frontal.
Fixação das partes por trilhos laterais.
Torres de fixação para circuito impresso.
Alça.
Material ABS. Modelo: PB 205 medidas 40x140x150.



Caixa para Bloqueador

Caixa plástica com acabamento fosco.
Tampa com abas de fixação.
Material ABS. Modelos:
PB 055 medidas 33x61x140.
PB 075 medidas 35x60x75.
PB 107 medidas 40x73x100.
PB 085/2 medidas 33x72x85.
PB 075/2 medidas 24x60x75.



Caixas plásticas

Cxs. para montagem de relê c/ nucleo "c"
Pode ser fornecido com tampa com abas
Fixada por quatro parafusos A.A 2,9 x 6,5 - Cabeça chata
Material PP ou ABS na cor preta
03 Medidas
PB 060 30 x 52 x 65
PB 050 29 x 43 x 52
PB 040 27 x 33 x 43
PB 040/2 10x33x43



Caixa para Kit

Caixa plástica com acabamento fosco.
Tampa plástica lisa.
Abas de fixação.
Material ABS.
Modelos:
PB 046 medidas 19x36x46
PB 064 medidas 25x44x64
PB 064/2 medidas 20x44x64.

CAIXAS PLÁSTICAS



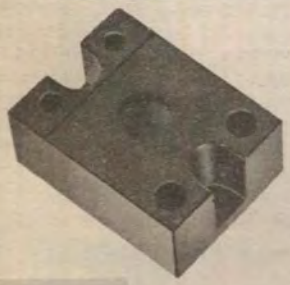
Caixa com Tampa Plástica

Caixa com acabamento fosco
Fundo com furação para passagem de fio e fixação
Tampa com fixação por encaixe, podendo ser furada para chaves, etc.
Material ABS = preta ou cinza
Medidas: 48 x 70 x 97
Modelo PB 204
Modelo PB 204 + 3 modelos.



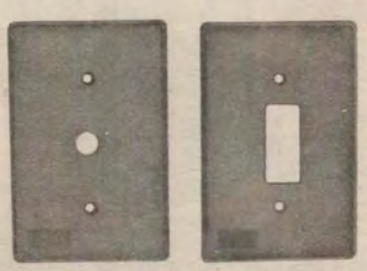
Caixa Plástica para Montagem de Dimer

Caixa com tampa
Abas de fixação "para caixa 4 x 2 de embutir"
Material ABS, cor preta ou cinza
Medidas da caixa: 22 x 40 x 58
Modelo: PB 058



Caixa Plástica

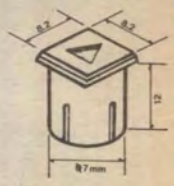
Caixa para relé estado sólido
Material: ABS ou Noryl
Medidas: 24 x 44 x 58
Modelo: PB-RS



Espelho 4 x 2

Espelho para caixa 4x2
Com furação para Minuteria
Com furação para Timer
Pode ser gravado "Logotipo"
Material ABS na cor cinza
Com vários modelos de furações.





Sinalizador de posições

Suporte para led sinalizador indicativo
Usa led Ø5 mm
Corpo suporte redondo Ø7
Frente do suporte quadrado 8mm x 1mm x 12 mm
Formato de mostrador:
retangular, triangular e seta
Material ABS na cor preta
Sistema de fixação por pressão



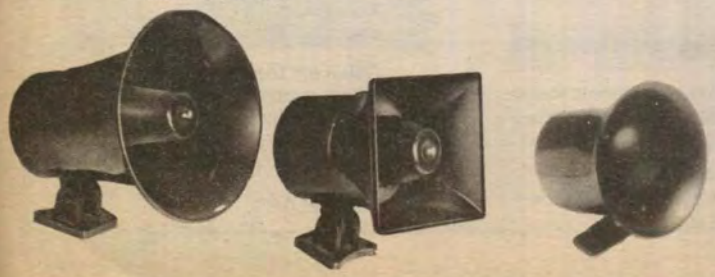
Caixa com Tampa Plástica

Caixa plástica com acabamento fosco
Com guias e torres de fixação para circuito impresso
Trilho para fixação de conector
Sistema externo para fixação
Tampa polida com fixação por parafusos (cor preta ou acrílica transparente)
Material ABS = cor preta
Medidas : 90 x 120 x 180
Modelo PB 170



Alojamento para Campainha

Acabamento polido.
Grade de passagem.
Material ABS na cor cinza.
Modelo CR-075 medidas 069x37
Com abas de fixação



Sirene

Fornecimento: com Tweeter de 50 W de potência sem circuito eletrônico montadas ou desmontadas (sem colagem)
Rendimento de alta qualidade de Tweeter
Sistema de ferragens auto centralizante
Material ABS = preto cinza
Modelo cone redondo = medidas Ø 140 x 150 - SR-140
Modelo cone retangular = medida 120 x 100 x 100 - SK-100
Modelo compacto medidas Ø 96x77 - SR- 90

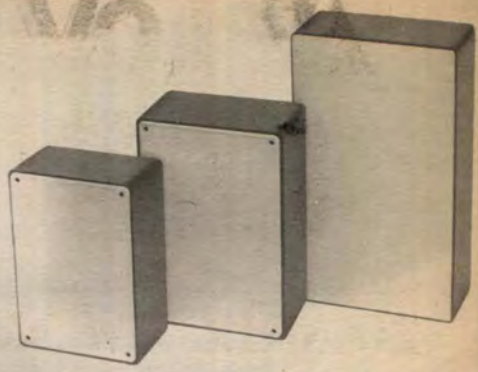
CAIXAS PLÁSTICAS



Caixa com alça e alojamento para pilha

Caixa plástica com acabamento fosco na cor preta. Guias e torres para fixação de circuito impresso.
Material ABS.
Fixação da tampa por parafusos.
Modelos:

PB 117 - medidas 62x85x123
PB 117/2 - medidas 44x85x123
PB 118 - medidas 65x97x147
PB 118/2 - medidas 44x97x147
PB 119 - medidas 65x110x190



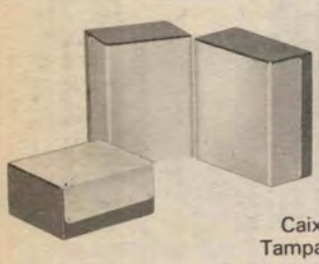
Caixa com tampa plástica

Caixa plástica com acabamento fosco na cor preta.
Tampa plástica - lisa na cor cinza.
Guias e torres para fixação do circuito impresso. Material ABS. Modelos:
PB 112 - medidas 52x85x123
PB 112/2 - medidas 36x85x123
PB 114 - medidas 55x97x147
PB 114/2 - medidas 36x97x147
PB 119/2 - medidas 52x110x190
OBS.: Podem ser fornecidas com tampa com abas.

Caixa plástica para controle

Caixa com alojamento de baterias.
Tampa com painel removível.
Torres de fixação para circuito impresso.
Material ABS.
Fixação por parafusos.
Modelo:
CP 012 medidas 30x70x130





Caixa plástica com tampa em "U"

Caixa com acabamento fosco na cor preta
Tampa plástica com acabamento fosco na cor preta ou cinza. Guias e torres para fixação do circuito impresso. Material ABS.
Fixação da tampa por trava lateral. Modelos:
PB 201 - medidas 40x70x85
PB 202 - medidas 50x70x97
PB 203 - medidas 42x85x97

CATALOGO PATOLA CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO



Caixa Plástica

Caixa com acabamento fosco.
Torres de fixação para circuito impresso.
Fixação das partes por parafusos.
Material ABS.
Modelo: CF 085 medidas 52x72x85

Caixa para Controle Remoto

Acabamento fosco.
1 tecla
Alojamento de pilha.
Material ABS.
Modelo: CR 060 medidas - 15x30x60



PATOLA







Caixa para Controle Remoto

Caixa plástica com acabamento fosco.
Alojamento para pilha.
Suporte para transporte - clip Alto ou clip Baixo.
2 teclas.
Fixação por 1 parafuso central.
Material ABS.
Modelo: CR 095 medidas - 22x60x95
Modelo: CR 096 medidas - 21x60x85

Caixa Plástica para controle remoto

Caixa plástica com acabamento fosco
Duas teclas, uma tecla ou s/ tecla.
Alojamento para pilha
Fixação por travas internas
Material ABS cor: preta ou cinza
Medidas: 14x35x56
Modelo: CR 060/2

Caixa plástica para controle.

Caixa em formato oitavado e tampa com painél removível.
Torres de fixação de circuito impresso.
Fixação por parafusos.
Opção: cantoneira suporte e visor em rub vermelho.
Material ABS.
Modelo: CP 011 medidas 30x55x90

MONTAGEM 404

ANTI-FURTO P/ OBJETOS

COMO SEMPRE, IDÉIAS SIMPLES E BARATAS COSTUMAM SER... *AS MELHORES*, POR PARADOXAL QUE PAREÇA...! UM *CIRCUITICO DE NADA*, TENDO NA SUA PARTE ATIVA APENAS DOIS TRANSÍSTORES COMUNS, É O PROJETO QUE AGORA TRAZEMOS (TÃO FÁCIL, QUE MESMO HOBBYSTAS PRINCIPIANTES PODERÃO REALIZÁ-LO E APLICÁ-LO COM SUCESSO...), E QUE MOSTRA GRANDE VERSATILIDADE, PODENDO SER USADO EM *MUITAS* OUTRAS APLICAÇÕES, ALÉM DA ORIGINALMENTE IMAGINADA: PROTETOR CONTRA FURTO DE OBJETOS...! EM SÍNTESE, TRATA-SE DE UM ARRANJO SENSOR ACIONÁVEL POR DISPOSITIVO N.F. (NORMALMENTE FECHADO) QUALQUER - EXISTEM *MIL* POSSIBILIDADES DE IMPROVISO, PELO PRÓPRIO MONTADOR - E QUE APRESENTA UMA REAÇÃO TEMPORIZADA, *DE CARÊNCIA*, EM TORNO DE 5 SEGUNDOS (PERÍODO FACILMENTE MODIFICÁVEL PELO LEITOR, SE ASSIM QUISER...), APÓS O QUÊ (SE PERSISTIR A CONDIÇÃO ANÔMALA NO DISPOSITIVO N.F.) ACIONARÁ UM ALARME SONORO - POR SINALIZADOR PIEZO - AUDÍVEL A BOA DISTÂNCIA...! ALIMENTADO POR QUALQUER TENSÃO ENTRE 6 E 12 VOLTS (A FAIXA REAL DE TRABALHO É - NA VERDADE - AINDA *MAIS AMPLA* DO QUE TAIS LIMITES...), SOB REQUERIMENTOS MÍNIMOS DE CORRENTE (CERCA DE 1 mA EM *STAND BY* E POUCO MAIS DE 5 mA COM O ALARME SONORO ACIONADO...), O AFOB (*ANTI-FURTO P/OBJETOS*) PODE, ENTRE OUTRAS COISAS, SER USADO NA PROTEÇÃO DE OBRAS DE ARTE OU OBJETOS EM EXPOSIÇÃO PÚBLICA, ALARME CONTRA *SEQUESTRO DE BEBÊ*, E MAIS UM GRANDE NÚMERO DE APLICAÇÕES PRÁTICAS, ÚTEIS E VÁLIDAS (QUE SERÃO - COM CERTEZA - FACILMENTE *IMAGINADAS* PELO CARO LEITOR/HOBBYSTA...)! A GRANDE ADAPTABILIDADE DO PROJETO POSSIBILITA, INCLUSIVE, SUA TRANSFORMAÇÃO (MUITO FÁCIL) EM DISPOSITIVO PARA CONTROLE DE CARGAS DE GRANDE POTÊNCIA, VIA CONTATOS DE RELÊ QUE PODE SER ACOPLADO À SAÍDA DO MÓDULO, DE FORMA SIMPLES E DIRETA (EXPLICAÇÕES NO DECORRER DA MATÉRIA).



SENSOREAMENTO N.A. OU N.F. ?

Entre os sensores mais simples, capazes de efetuar o *disparo* de condições ou manifestações pré-determinadas em circuitos os mais diversos, seguramente os dois grupos mais utilizados são as meras *switches* tipo N.A. (Normalmente Aberto) ou tipo N.F. (Normalmente Fechado). Conforme sabem os leitores/hobbystas que acompanham **APE**, tais dispositivos simples não são mais do que *interruptores* mecânicamente projetados para, sob determinadas circunstâncias ou vetores, respectivamente *fecharem* um percurso elétrico (no caso dos N.A.), ou então *abrirem* um circuito ou percurso (caso dos N.F.). O termo "*normalmente*" indica a condição eletro-mecânica de *repouso* do dispositivo, também chamada aqui de *espera* ou *stand by*...

Muitos dos alarmes anti-roubo, nos seus mais diversos graus de sofisticação, adotam linhas ou *links* de sensores, de pelo menos *um* desses dois tipos básicos (frequentemente, dos *dois* tipos, nos dispositivos mais sofisticados...), conforme o leitor/hobbysta tem visto, em projetos aqui mesmo publicados...

Pois bem... O circuitinho do **AFOB** nada mais é do que um *mini-alarme*, especificamente desenhado para operar com um (ou mais, já que qualquer número deles poderá ser adicionado, *em série*...) sensor N.F.! Sendo assim, a condição de *stand by* pressupõe que a *switch* (que tanto pode ser um dispositivo sofisticado, obtido pronto no varejo especializado, quanto facilmente improvisado pelo próprio montador, a partir de materiais comuns e baratos...) esteja *fechada*... Ocorrendo a anomalia da qual o caro leitor pretenda ser protegido ou avisado, o sensor deve *abrir*... O **AFOB** *percebe* imediatamente esse fato, porém - convenientemente - *espera* alguns segundos (cerca de 5, com os valores originais do projeto, porém com fácil modificação em t. ' tempo, se for necessário...). Se, decorrida tal *carência*, a condição anômala *persistir* (sensor N.F. *mantendo-se aberto*...), então uma alarme sonoro de baixa potência é acionado, manifestado por um sinalizador piezo que emite uma tonalidade facilmente audível, mesmo a considerável distância (o timbre e a frequência do dispositivo foram cuidadosamente estudados pelo fabricante, para máxima *impressividade*, apesar da reduzida potência, e da minúscula corrente consumida pelo sinalizador...)!

O importante é que, a partir dessa proposta aparentemente simples, *muita coisa* pode ser feita, muitas adaptações ou adequações podem ser implen .tadas, condicionando o uso do projeto (ou pelo menos do seu núcleo eletrônico básico...) num *grande* número de aplic.ções...! Só para dar um *cheirinho* do que é possível fazer com o **AFOB**, aqui vão dois exemplos: **(A)** usando como sensor um *push-button* do tipo Normalmente Aberto, este poderá ser encastoado na superfície sobre a qual se expõe uma valiosa escultura. O próprio peso da escultura se encarrega de *fechar* eletricamente o dito sensor... Se alguém tentar remover a estatueta do lugar,

OFERTA

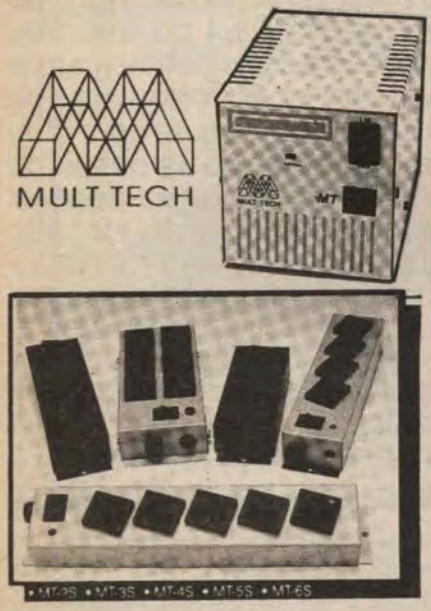
CIRCUITO INTEGRADO

TIPOS	QUANTIDADE
FCH111	800
FCJ131	9.400
FCH141	2.400
FCH151	5.000
FCH161	800
FCH171	2.200
FCH181	14.000
FCH191	35.000
FCH201	200
FCH211	9.700
FCH221	10.000

PREÇO UNITÁRIO: **0,80**
PEDIDO MÍNIMO P/ **100 PEÇAS**

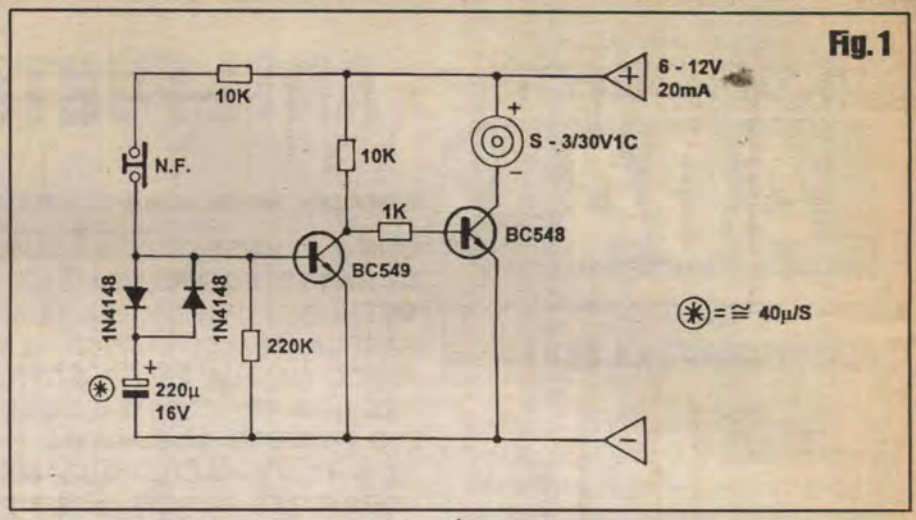
LIMARK INFORMATICA & ELETRÔNICA LTDA.
Rua Gal. Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466
Fax: (011) 223-2037

MULT TECH



Os filtros de linha e estabilizadores Mult Tech, são a melhor saída para quando se pretende eliminar o risco de quebra de equipamentos por problemas de instabilidade de energia.

Rua Dom Sebastião do Rego, 692
CEP-04129-000 - Vila Mariana - SP
Tel.:(011) 573.9300 - Fax: 570.1354



após alguns segundos o **AFOB** acionará o alarme sonoro, alcagüetando o roubo...! **(B)** uma chave de pressão (*presso-ruptor*) plana e confortável, pode ser facilmente feita (daremos detalhes e sugestões...) pelo próprio montador, instalando-a sob o colchonete que ampara o bebê no seu carrinho. Com o bebê *lá*, seu peso se encarregará de manter a improvisada *switch* fechada... Os movimentos naturais da criança, ainda que por vezes façam o sensor *abrir*, eletricamente, não serão acusados pelo **AFOB**, devido à *carência* de alguns segundos... Se, entretanto, a criança for levantada, retirada do carrinho (talvez por alguém imbuído das piores intenções, sequestro, essas coisas...), aproveitando-se de uma distração da mãe ou da babá, o circuito disparará o sinal de alerta, eventualmente evitando uma ação de sérias conseqüências...!

Esses são apenas dois exemplos... Dezenas de possibilidades práticas se abrem, tendo como limite apenas a imaginação e a criatividade do caro leitor/hobbysta, uma vez que os conceitos e princípios de funcionamento envolvidos são muito fáces de entender, ensejando adaptações e adequações as mais diversas...!

Com um consumo *muito* baixo (oscila entre 1 mA, em *stand by*, e cerca de 5 mA com o alarme sonoro acionado...), e ampla faixa de tensões possíveis na alimentação, o circuito do **AFOB** pode, econômica e confortavelmente, ser energizado por pilhas ou pequenas baterias, que apresentarão grande durabilidade (mesmo sob uso intenso e contínuo...). Nada impede, contudo, que em aplicações fixas, o dispositivo seja alimentado por mini-fontes, conversores C.A./C.C., *eliminadores de pilhas*, essas coisas, também com grande economia...

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Um arranjo extremamente simples (mas nem por isso menos sensível ou menos eficiente...): com a chave/sensora N.F. em sua condição normal (*fechada*), ao ser ligada a alimentação do circuito o capacitor eletrolítico de 220u se carrega com relativa rapidez, via resistor de 10K e através de um dos diodos 1N4148 (aquele que está em polarização *favorável* para o trânsito da corrente até o dito capacitor...). Isso coloca o terminal de **base** do transistor BC549 sob polarização fortemente **positiva**... Esse transístor, na mencionado condição, *liga*, na prática *aterrando* (*negativando*) a **base** do segundo transístor (BC548) através do resistor/limitador de 1K, o qual recolhe o nível de tensão presente no **coletor** do BC549 (*carregado* por resistor de 10K). Nessa condição, o BC548 permanece *cortado*, inibindo a circulação de corrente pelo seu circuito de **coletor**, onde o sinalizador piezo se encontra... Este, portanto, resta *mudo*... Quando, porém, o sensor se *abre*, durante um breve tempo a situação anterior persiste, enquanto o capacitor de 220u se descarrega via diodo 1N4148 em polarização *favorável* , e também através do resistor de 220K... Decorridos cerca de 5 segundos (com os valores indicados...), a **base** do BC549 passa a *ver* nível de tensão muito baixo, *inferior* ao limite suficiente para manter o dito transístor *ligado*... Este, então, entra em *corte*, com o que o BC548 passa a receber em **base** forte polarização **positiva** via resistores de 1K e 10K... Este segundo transístor, consequentemente, *liga*, permitindo passagem (via **coletor**) de corrente suficiente para acionar o sinalizador piezo, que então emite seu forte sinal sonoro (a despeito da pouquíssima corrente *puxa-*

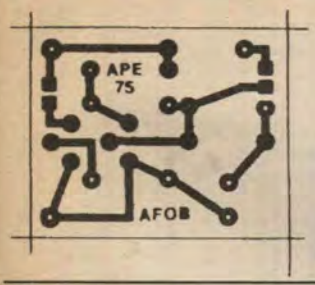


Fig. 2

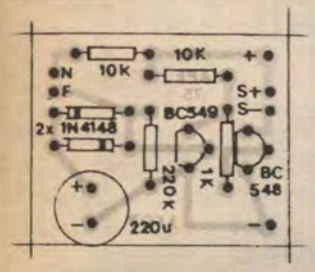


Fig. 3

da...)! É IMPORTANTE notar algumas características: o sinal sonoro apenas é disparado *se o sensor N.F. for colocado em condição* ***aberta*** *por tempo* ***superior*** *à carência* (se o *abre-fecha* do dito sensor durar *menos* do que os citados 5 segundos, aproximadamente, o alarme *não soará...*). Outra coisa: *enquanto (depois de decorrida a carência...) o sensor for mantido* ***aberto****, o alarme sonoro persistirá,* ***porém emudecerá imediatamente****, assim que o sensor for novamente fechado...* É fundamental levar em consideração esses dois comportamentos, em qualquer aplicação imaginada... A presença (aparentemente um tanto *estranha...*) dos dois diodos em *contra-fase* entre a **base** do BC549 e o capacitor de temporização, explica-se facilmente: inibem - no instante em que o circuito é *ligado* (alimentação aplicada inicialmente...) o momentâneo disparo do sinal sonoro (uma vez que, nessas circunstâncias, o mencionado capacitor estaria forçosamente *descarregado...*). Falando na temporização (no caso, uma *carência*, já que estabelece um *retardo no acionamento...*), esta pode ser facilmente alterada pela modificação proporcional do valor do dito capacitor, situando-se num índice aproximado de *40u por segundo...* isso quer dizer que, com 100u teremos pouco mais de 2 segundos de *carência*, ou que, com 470u, o período se estenderá para uns 11 ou 12 segundos, e assim por diante... Quanto à alimentação, os requisitos de corrente são absolutamente mínimos: pilhas, baterias de qualquer tamanho (no *chapeado* da montagem, mais à frente, vocês verão o arranjo alimentado por uma bateriazinha de 9V...), poderão confortavelmente energizar o circuito. Também qualquer fontezinha ligada à C.A. local, capaz de fornecer desde *míseros* 20 mA (os mais avançados poderão elaborar mini-fontes *sem transformador, à reatância capacitiva*, baratas e válidas para tal aplicação, à luz de projetos anteriores já mostrados aqui mesmo em **APE**...), poderá alimentar o **AFOB** em sua versão básica (se, contudo, for acoplado um relê à saída, conforme detalhado ao final, o regime de corrente dependerá de outros fatores, devendo a fonte ser adequada à circunstância...). Na prática, qualquer tensão entre 5 e 15 volts poderá acionar o circuito, sem nenhum problema para os componentes ou para o funcionamento... Apenas indicamos os limites em 6 e 12 volts por tais valores serem padronizados, fáceis de obter com pilhas, baterias ou pequenas fontes...

****

- FIG. 2 - ***LAY OUT*** **DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** Um circuito tão simples, só poderia ser elétrica e mecanicamente embasado numa plaqueta também modesta, em suas dimensões e traçado... A figura mostra o lado cobreado do impresso específico, em tamanho natural (pode ser diretamente *carbonado...*), com o padrão de ilhas e pistas em negro, restando em branco as áreas livres de cobre (ou seja: as partes que devem ser *comidas* pela solução de percloreto, na corrosão...). Como não existem integrados na montagem, a traçagem pode até ser feita com caneta apropriada (mesmo aquelas descartáveis, de baixo preço...) contendo tinta ácido-resistente... Entretanto, quem quiser *caprichar* deverá usar decalques, que dão um acabamento mais elegante, mais profissional à placa... Qualquer que seja o método de traçagem/confecção, entretanto, é fundamental que ao terminar-se os processos seja feita uma cuidadosa conferência geral, na busca de eventuais falhas ou *curtos* (ligações cobreadas que - indevidamente - tenham *sobrado* entre trilhas e ilhas, após a corrosão...), devendo tais defeitos serem corrigidos ainda antes de se iniciar a inserção e soldagem dos componentes: as falhas podem ser *completadas* com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada, enquanto que os *curtos* podem ser raspados com a ponta de uma ferramenta afiada... Se o caro leitor for ainda um *começante* nas coisas práticas da Eletrônica, recomendamos que leia com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, onde poderá recolher importantes subsídios e *dicas* para

CURSO EM PAL-M
PRÁTICA DE CONSERTOS

POR CORRESPONDÊNCIA OU FREQUÊNCIA, COM APOSTILAS E FITAS DE ÁUDIO.
MÉTODO PROFESSOR EM SUA CASA.

INÉDITO NO BRASIL!!!!

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

- BÁSICO RÁDIO\SOM
- TVPB COMPLETO
- TV EM CORES COMPLETO
- VÍDEO K7 COMPLETO

BREVE: CONSERTO DE MICRO

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

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) 224-0338

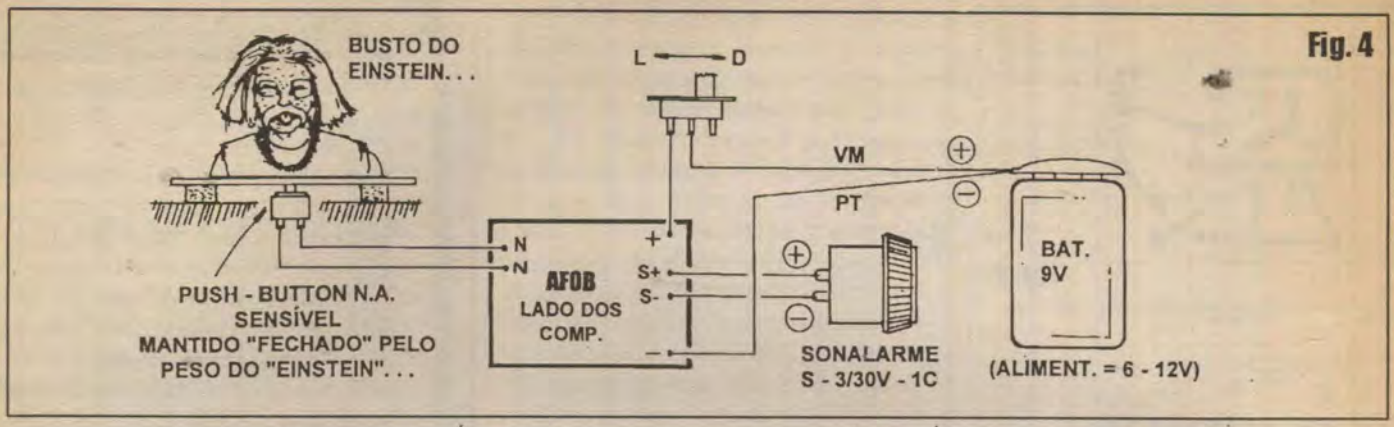


Fig. 4

o bom aproveitamento dessa técnica de realização de circuitos...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Agora o impresso é visto pelo seu lado *não cobreado*, já com todas as peças principais posicionadas... A placa ainda é mostrada em escala 1:1, ficando fácil confrontar e conferir com o diagrama anterior, se qualquer dúvida surgir... Notar que alguns dos componentes são polarizados, devendo sua orientação sobre a placa ser respeitada com rigor (para que seus terminais não sejam ligados *invertidos* ao circuito...). É o caso dos dois transistores, ambos devendo ficar com seus lados *chatos* voltados para a borda da placa onde se encontram os dois diodos, estes com suas extremidades marcadas (por um anel ou faixinha...), de **catodo**, posicionadas de acordo com o diagrama, e finalmente o capacitor eletrolítico com a polaridade dos seus terminais também respeitada (a propósito, das duas *pernas* do eletrolítico, a *mais longa* corresponde ao terminal **positivo**...). Atenção, ainda, aos valores dos resistores, para que nenhum deles seja colocado em lugar errado na placa... Quem ainda tiver dúvidas na leitura dos valores deverá recorrer ao **TABELÃO APE**... Terminadas as soldagens, nova conferência geral para ver se tudo está nos seus devidos lugares, e também verificando se os pontos de solda (na *outra* face do impresso...) encontram-se perfeitos, sem *corrimentos* e sem maus contatos...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - A figura ao mesmo tempo detalha as conexões a serem feitas *da placa pra fora* e *uma* das possibilidades práticas de utilização (na proteção contra roubo de um objeto qualquer...). A placa continua vista pela face não cobreada (agora não importam os componentes já colocados *sobre* ela, e assim eles não são considerados no diagrama...). Observar as conexões polarizadas da alimentação, com o **positivo** sendo levado ao ponto (+) através de cabinho **vermelho** e o **negativo** ao ponto (-) por cabinho isolado **preto** (como manda a convenção...). O interruptor geral da alimentação deve ser eletricamente intercalado no cabo do **positivo** ... Notar que o exemplo traz, na função de energizar o circuito, uma bateriazinha de 9V, porém as ligações devem ser equivalentes, qualquer que seja a real fonte de energia adotada (conjuntos de pilhas, bateria grandona, fonte ligada à C.A., etc.). O sinalizador piezo também apresenta conexões polarizadas, devendo seu terminal (+) ser ligado ao ponto S+ da placa, e o terminal (-) ao ponto S-, ambas as conexões feitas com cabinho flexível isolado... Aos pontos **NF** (agora sem preocupação de polaridade...) são ligados os cabinhos que levam ao sensor N.F. O exemplo aplicativo dado na própria figura mostra o que já dizíamos sobre utilizar uma chave N.A. *ao contrário*: como o *push-button*, no caso, é mantido *fechado* pelo peso da estatueta, podemos considerar a sua condição opercional como N.F. (normalmente fechado), embora - na realidade - a peça seja do tipo N.A. (normalmente aberto)...! O perfil do arranjo prático ilustra bem a possibilidade básica: o *push-button* pode ficar encastoado sobre uma base principal, acima da qual espaçadores permitem a acomodação de uma *sobre-base* (esta, sim, suportando o peso do objeto a ser protegido...). A altura dos espaçadores constitui o *nó da questão*... Se esse dimensionamento for feito corretamente, o pino (botão...) do interruptor de pressão apenas se manterá premido (*push-button* fechado, portanto...) quando o objeto estiver *sobre* o conjunto... Removendo-se o objeto, a mola intrínseca ao pino fará com que o dito cujo se levante, anulando a condição N.F., e ocasionando o disparo do alarme do **AFOB** após a *carência*...! Com algumas variações e adaptações simples, determinadas pela criatividade e pelo bom senso, o leitor/hobbysta não terá dificuldade em adequar o sistema a muitas outras aplicações, similares ou não...

- FIG. 5 - IMPROVISANDO FACILMENTE UM SENSOR... ADAPTANDO UM RELÊ DE POTÊNCIA À SAÍDA DO *AFOB*... - Conforme dissémos no início, é muito fácil construir sensores apropriados para o acionamento da entrada do circuito...! É só raciocinar um pouco, liberando a criatividade que todo hobbysta tem *de sobra*... O exemplo visto em **5-A** é típico: um *sanduíche* formado por duas placas leves de metal (alumínio é *uma boa*...), ou mesmo por dois pedaços de placa de circuito impresso *virgens*, ambas com os lados cobreados *para dentro*, direcionados para o *recheio* do *sanduíche*, este sendo representado por blocos de espuma de *nylon* na conveniente altura... Sobre **uma** das placa devem ser fixados mecanicamente, e eletricamente ligados, vários pinos metálicos (podem ser soldados, parafusados, etc.), de modo que, com o *sanduíche quieto*, sem peso em cima, as pontas dos ditos pinos guardem uma distância pequena (1 a 2 mm) da ***outra*** placa. Nas diversas possibilidades baseadas na idéia, lembramos que o conjunto pode assumir quaisquer dimensões que se mostrarem necessárias, tanto na altura do *sanduíche* quanto na área geral das placas... Numa utilização típica, colocado um objeto com certo peso sobre o conjunto, os pinos da placa de baixo tocarão a placa de cima, estabelecendo o *fechamento* do nosso *presso-ruptor*, com o que os fios que ligam as duas placas aos pontos **N-F** do **AFOB**, transmitirão essa condição de *espera* ao circuito... Removido o peso (o objeto...), decorrida a carência (5 segundos...), o alarme soará...! Lembramos ainda da possibilidade de arranjo *inverso*, que pode prestar-se a aplicações

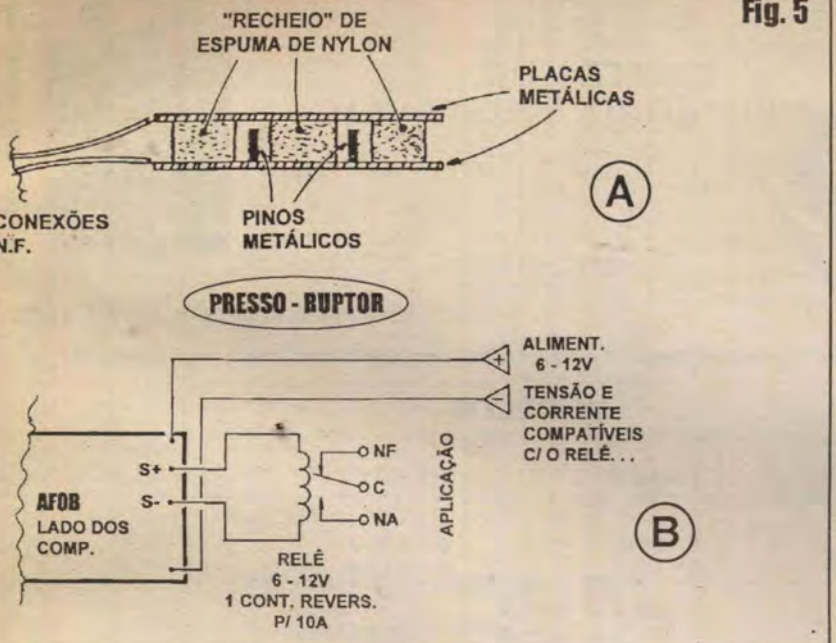


Fig. 5

específicas, com o uso de *push-buttons* N.F., do tipo normalmente usado em *portas de geladeira* ou *portas de carro*... Se um sensor desse tipo for adaptado a uma versão de arranjo que inclua parte da idéia mostrada na **FIG. 4** e parte do diagrama **5-A**, teremos um conjunto que reagirá (depois da carência...) à ***colocação** de um peso sobre ele* (e **não** à *remoção do peso*, como nos exemplos anteriores...)! Reafirmamos: é só pensar um pouco, que soluções as mais fantásticamente simples e eficientes surgirão... *Confiamos no taco* de vocês, no que diz respeito à criatividade! Ainda na **FIG. 5** (item **B**) temos um interessante adendo para quem pretenda usar o circuito básico do **AFOB** no controle de cargas mais *pesadas* do que o original sinalizador piezo... Para tanto, basta ligar aos pontos **S+** e **S-** do impresso (o sinalizador piezo, no caso, não será utilizado...) os terminais de bobina de um relê (para 6 a 12 VCC) cujos contatos operacionais possam manejar uns 10 ampéres (parâmetros bastante convencionais, traduzidos em componentes fáceis de encontrar em qualquer bom revendedor de componentes eletrônicos...). Com tal arranjo, ao invés do som emitido, teremos a energização do relê, e consequente *fechamento* dos seus contatos N.A. (simultâneo à *abertura* do setor N.F. dos contatos reversíveis...). A inteligente utilização dos contatos de potência ampliará *muito* o leque de possibilidades aplicativas do **AFOB**...! Por exemplo: será fácil estruturar um sistema de porta automática (com abertura comandada por motor...) que se abrirá *como por mágica*, assim que uma pessoa (ou um veículo, dependendo unicamente do tamanho, disposição e localização do sensor...) posicionar-se em frente à dita cuja, por mais de 5 segundos (ou pelo tempo dimensionado via modificação do valor do capacitor original, conforme já explicado...)! Detalhes eletro-mecânicos de um sistema desse tipo não serão muito complicados, e o uso de *micro-switches* tipo *fim de curso*, conjugados aos sensores e interruptor normais do circuito, poderá dimensionar comportamentos bastante complexos, normalmente apenas obtidos a partir de circuitos digitais caros, grandes e *cheios* de componentes em intrincados arranjos lógicos...! Lembrar apenas que a fonte de alimentação deverá fornecer tensão compatível com os requisitos da bobina do relê, e a corrente disponível deverá ser igual ou superior à soma de 20 mA com as necessidades da dita bobina... Por exemplo: um relê típico para 12 VCC costuma *pedir* cerca de 40 mA para plena energização; somado com 20 mA temos um total de 60 mA... Nesse caso, uma fontezinha, barata, de 12 V x 100 mA *deitará e rolará*, trabalhando com *folga* na alimentação do arranjo... A carga controlada pelos contatos do relê poderá operar praticamente em qualquer tensão/corrente suportadas pelos ditos contatos, com energia oriunda da rede C.A. local, por exemplo...

* * * * * * * * * *

LISTA DE PEÇAS

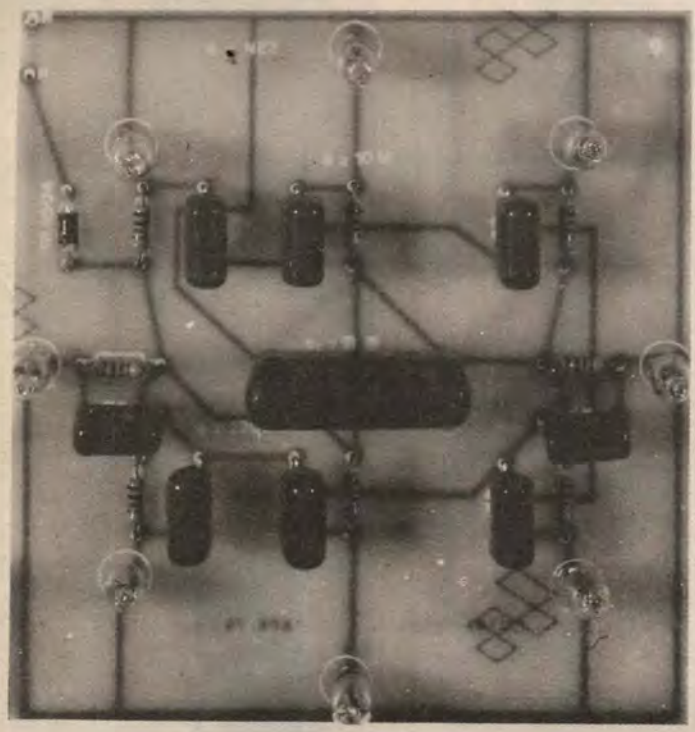
- 1 - Transistor BC549
- 1 - Transistor BC548
- 2 - Diodos 1N4148
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V (VER TEXTO)
- 1 - Sinalizador piezo tipo *"Sonalarme"* S-3/30V-1C ou equivalente
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (3,3 x 2,8 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - SENSOR(ES) - Diversos tipos de chaves ou *micro-switches*, seja N.F., seja N.A. (usadas *ao contrário*, conforme explicações...), comerciais ou improvisadas pelo próprio leitor, poderão ser acopladas à entrada do **AFOB** (VER TEXTO E FIGURAS).
- - ALIMENTAÇÃO - Conjuntos de pilhas (perfazendo qualquer total de tensão entre 6 e 12 volts), bateriazinha de 9V, baterias padronizadas de 12V, mini-fontes com tais parâmetros de tensão, etc. Qualquer dessas fontes de energia poderão acionar o **AFOB** confortavelmente...
- - CAIXA - O eventual *container* ou caixa para abrigar o circuito, dependerá muito (em suas dimensões, formas e material...) da real destinação dada ao **AFOB**, bem como das eventuais adaptações que o leitor fizer... Assim, deixamos tal ítem totalmente por conta do montador, já que não deve apresentar dificuldades de obtenção ou mesmo improvisação...
- - ADAPTAÇÃO DE RELÊ - Se o caro leitor optar pela adaptação de um relê (com contatos de potência) à saída do **AFOB**, não precisará adquirir o sinalizador piezo. O relê deverá ter uma tensão de bobina entre 6 e 12V C.C. Não esquecer de adequar os parâmetros da fonte de alimentação aos requisitos do tal relê (tensão compatível, e regime de corrente equivalente à do próprio relê, *mais* cerca de 20 mA...).

MONTAGEM 405

OCTALUX



PRA QUEM GOSTA DE EFEITOS LUMINOSOS ELETRÔNICOS, O *OCTA-LUX* VAI AGRADAR EM CHEIO...! EXTREMA SIMPLICIDADE NA MONTAGEM, COMPONENTES DE BAIXO CUSTO E ENCONTRÁVEIS EM QUALQUER LOJINHA, RESULTANDO NUM *DISPLAY* OCTOGONAL (OU *CIRCULAR*, SE O QUISEREM, COM 8 PONTOS ATIVOS...) FORMADO POR LAMPADINHAS E NEON A CINTILAR *SEM RUMO NEM ORDEM* APARENTES...! UM EFEITO BONITO, IDEAL PARA A CONFECÇÃO DE UM *MÓBILE LUMINOSO* DE TETO (NO QUARTO DOS MAIS JOVENS, FICARÁ *O MAIOR BARATO*...!) OU UMA ESPÉCIE DE *ARANDELA DECORATIVA*, APLICÁVEL FACILMENTE POR QUEM TENHA BOM GOSTO E CRIATIVIDADE, NA COMPOSIÇÃO ESTÉTICA DE QUALQUER AMBIENTE...! ALIMENTADO DIRETAMENTE PELA REDE DE C.A. LOCAL (110 VOLTS), O *OCTA-LUX* É EXTREMAMENTE *MUQUIRANA* NO SEU CONSUMO ENERGÉTICO (LEVA QUASE *UM ANO* PARA *GASTAR A MESMA WATTAGEM* QUE UMA LÂMPADA INCANDESCENTE COMUM *TORRARIA* EM UMA OU DUAS HORAS...!). PARA FACILITAR E TAMBÉM TORNAR A MONTAGEM ELEGANTE E DEFINITIVA, OPTAMOS PELA ORGANIZAÇÃO DO PRÓPRIO SUBSTRATO (CIRCUITO IMPRESSO) EM ARRANJO QUE *JÁ ESTABELECE*, AUTOMATICAMENTE, A GEOMETRIA DO *DISPLAY*, COM O QUE MESMO O HOBBYSTA *POUCO HABILIDOSO* TERÁ COMO RESULTADO UMA *COISA* BONITA, ELEGANTE, SIMÉTRICA E... *DIFERENTE*...! MONTEM, QUE VALE A PENA...!

*CARTA DO LEITOR: - Sou em Eletrônica - como costumo dizer - um eterno principiante... Gosto muito do assunto, sou um hobbysta juramentado, leitor e acompanhador de **APE** há vários anos, porém nunca quis me tornar um **técnico**, ou aprofundar conhecimentos teóricos... Gosto mesmo é de montagens simples e bonitas, principalmente dos projetos de efeitos luminosos (montei todinhos os que **APE** publicou até agora...). De uns tempos para cá tenho notado a ausência de projetos desse gênero, baseados nas práticas, baratas e simples lâmpadas de Neon... Eu também aprecio (acredito que o mesmo aconteça com muitos dos colegas leitores/hobbystas...) montagens e projetos de efeitos luminosos com LEDs, mais modernos, coloridos, mais luminosos, etc. Entretanto, as neonzinhas apresentam custo muito baixo, permitem circuitagens extremamente simples e - apesar de trabalharem sob voltagens relativamente elevadas, consomem muito menos energia do que os LEDs (e vocês vivem dizendo que um dos "regulamentos" de **APE** é sempre procurar mostrar projetos super-econômicos, tanto no custo dos componentes, quanto no custo operacional...). Então, qual a razão de - faz tempo - não aparecer nenhuma montagem com lampadas de Neon...? - José Luiz Ferreira dos Santos - Recife - PE*

* * * * * * * * * *

O Zé Luiz, como todo bom pernambucano, foi *direto ao assunto*, e nós, em resposta, damos o troco na mesma moeda: direto ao tema! É verdade que temos *esquecido* um pouco esse importante componente (sim, porque a lampadinha de Neon é, além de emissora de luz, um autêntico *componente* ativo, devido às suas especiais características, conforme vocês verão no decorrer do presente artigo...), e

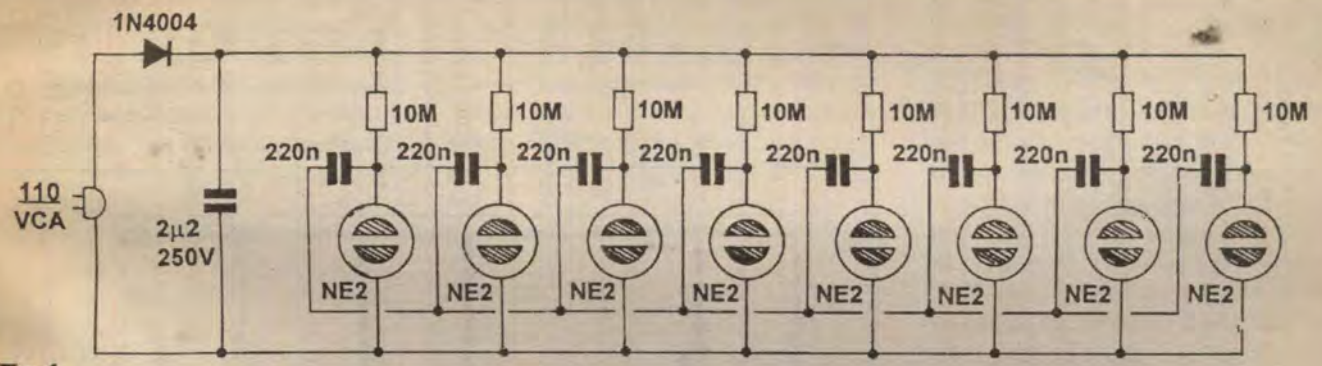


Fig. 1

assim resolvemos nos redimir com a publicação do presente **OCTA-LUX** (que podemos também chamar de **OCTAX**, para sintetizar ainda mais o nome...), para agrado dos que pensam como o caro Zé Luiz, principalmente a multidão de iniciantes que mês a mês se incorpora ao universo/leitor de **APE**...!

Realmente, conforme nos chamou à atenção o leitor (de cuja carta nasceu o *pavio que acendeu* o presente projetinho...), lampadinhas de Neon são baratas, fáceis de encontrar e - principalmente - fáceis de *circuitar* em arranjos de geradores de efeitos luminosos até bastante diferentes e bonitos, e que - geralmente - precisam do *apoio* apenas de uns poucos resistores e capacitores...! Isso tudo, aliado à típica faixa de tensões de trabalho (situada próxima da *voltagem* nominal de qualquer tomada de C.A. domiciliar...) e à irisória demanda de corrente (o que traduz num consumo super-econômico, mesmo sob uso ininterrupto...), faz desses componentes opto, do grupo dos emissores (transformam energia elétrica em luz...), peças ainda *muito* aproveitáveis em interessantes montagens práticas, não só para os iniciantes (a quem especialmente dedicamos o projeto...), mas também a muito *veterano* que pretenda um momentâneo *retorno às origens* (algumas poucas décadas atrás, as lâmpadas de Neon eram super-utilizadas nas montagens dirigidas aos hobbystas...).

O **OCTA-LUX**, conforme indica seu nome, apresenta um *display* geometricamente arranjado em octógono regular (ou - se o quiserem - num círculo dividido em oito segmentos...), com cada vértice ocupado por uma pequena lâmpada de Neon (tipo NE-2, fácil de obter...). Um simples circuito de *relaxação* múltiplo, com temporizações e disparos mutuamente interferentes, estruturado apenas com resistores e capacitores também comuns, completa a parte ativa do projeto (já que - como dissemos - as neonzinhas *também* desempenham trabalhos *ativos* na dinâmica do circuito...), fazendo com que (alimentado por uma fonte ultra-simples, ligada diretamente à C.A. local...) as 8 lampadinhas cintilem, aleatoriamente, em *flashes* inesperados ao longo do círculo ou octógono (não há uma ordem aparente ou sequência natural de acendimento ou *piscagem*...).

Simples e bonito, são os dois adjetivos *naturais* para o efeito final obtido! Conforme já foi mencionado, o projeto básico (inclusive pela proposital arrumação ou *lay out* do impresso que lhe serve de base eletro-mecânica...) se presta quase que diretamente - a partir de um mínimo trabalho de acabamento - à elaboração de elegante *móbile luminoso ativo*, ou mesmo de uma *arandela decorativa*, ambos diferentes, elegantes e agradáveis, principalmente se observados sob condições ambientais de baixa luminosidade (à noite, com as luzes normais do ambiente desligadas ou atenuadas...)!

É claro, porém, que a aplicabilidade do projeto não fica por aí... O leitor/hobbysta poderá - perfeitamente - *desprezar* a organização circular ou octogonal originais, *puxando* conexões por fios finos isolados para as 8 lâmpadas de Neon organizadas *como se queira*, em painéis de concepção ou desenho totalmente diferentes, sob os *seus* critérios artísticos, estéticos ou criativos...!

O importante é que a realização é extremamente simples, ao alcance mesmo do mais novato dos iniciantes (é só ter um pouquinho de cuidado, pois o circuito lidará diretamente com a C.A. da tomada - 110 volts - que requer um mínimo de *respeito*...), e o funcionamento fascinará os leigos, pela sua beleza e dinamismo...!

* * * * * * * * * *

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Comecemos a análise pela simplíssima fonte interna de C.C. (tensão relativamente alta), formada unicamente por um diodo 1N4004 (que retifica diretamente a C.A. de uma tomada de 110 volts, transformando-a em C.C. pulsada...) e um capacitor de poliéster (2u2 x 250V) que exerce a função de *filtro* e armazenador... Nos terminais do dito capacitor temos, na prática, uma tensão em C.C., na casa da centena de volts, da qual se alimentará o circuito como um todo, sob regime *muito baixo* de corrente (aí pela casa dos *microampéres*...!). A estrutura ativa do circuito é formada por 8 módulos idênticos (em componentes, organização e valores...), cada um deles composto de uma lampadinha de Neon tipo NE-2 (super comum...) em série com um resistor de 10M, derivando de cada junção lâmpada/resistor um capacitor de poliéster de 220n, cujo *outro* terminal (em *todos* os citados capacitores de 220n, dos 8 módulos...) vai, a um ponto eletricamente comum onde se reune aos terminais dos demais capacitores... Trata-se de uma interessante variação do tradicional oscilador de relaxação com lâmpada de Neon, cujo funcionamento (numa análise muito simplificada...) é o seguinte: a lâmpada de Neon, basicamente, é um bulbo de vidro contendo o gás Neon, sob baixa pressão, e dois terminais metálicos, fisicamente separados por um pequeno espaço (externamente acessíveis através de fios ou terminais...). O Neon é um gás eletricamente isolante, *até que submetido a determinada tensão* (geralmente em torno de 60 a 80 volts, dependendo da pressão a que está submetido...), quando então se *ioniza*, estabelecendo um *percurso eletrônico*, ao mesmo tempo em que passa a emitir uma luminosidade alaranjada típica. No oscilador de relaxação com

lâmpada de Neon, esta encontra-se em série com um resistor e em paralelo com um capacitor (todo o conjunto energizado por uma fonte de C.C. em tensão *superior* ao *gatilho* de ionização da lampadinha...). A princípio, o capacitor (descarregado) não fornece aos terminais da lâmpada tensão em nível suficiente para sua ionização... Porém, num tempo determinado pelos valores desse próprio capacitor e do citado resistor/série, a tensão *chega* a tal nível, determinando a *ruptura* da condição isolante do gás interno à lâmpada... Esta, então, *acende*, estabelecendo um percurso de baixa corrente que, em breve tempo, *descarrega* o capacitor, até que este não mais pode mostrar tensão capaz de manter a ionização... A lampadinha então se apaga, recomeçando todo o ciclo, indefinidamente (enquanto a alimentação estiver aplicada ao arranjo...). Na organização do circuito do **OCTAX** os capacitores não estão - propriamente - em *paralelo* com as lâmpadas, mas sim arranjados num *cadeia* incomum, que lhes permite *descarregar-se* uns através dos outros (numa espécie de mútuo *roubo* de carga...) e também - de uma certa forma - através do conjunto de lampadinhas... Devido às inevitáveis tolerâncias dos componentes envolvidos, sempre *um* dos 8 capacitores atingirá - na sua carga através do respectivo resistor - o limite de disparo da *sua* Neon, *antes* dos outros 7... A "sequência" então (nada *aparente*...) determinará o acendimento - na próxima etapa - de *qualquer* das outras lampadinhas, dependendo de - no momento em que o capacitor da lampadinha que inicialmente iluminou-se *colapsa* a sua carga - qual o real *status* nas respectivas curvas de carga ou descarga dos demais capacitores (cuja evolução também não dá para se prever, devido à citada larga tolerância dos componentes envolvidos...). Na prática, obtém-se um cintilar aparentemente aleatório das 8 lampadinhas, guiado por fatores, curvas e tempos muito difíceis de se prever (embora seja - em teoria - matematicamente possível determinar a correta ordem de acende-apaga do conjunto, mas isso - agora - não vem ao caso...)! Isso era tudo o que queríamos: um efeito ao mesmo tempo harmônico e *bagunçado*, com um ritmo geral mais ou menos previsível (já que os valores dos componentes são - *nominalmente* - iguais entre si...), porém com uma alternância absolutamente *desordenada* aos olhos de qualquer observador! Antes de finalizar a análise técnica do circuito, notar que os valores extremamente altos das impedâncias envolvidas (os resistores são todos de *dez milhões de ohms*...!) determinam um consumo absolutamente irrisório de corrente - mesmo sob a tensão geral superior a 100V - redundando numa potência na casa dos *microwatts*... Obviamente que tais níveis de energia (por mais eficientes que possam ser as lampadinhas de Neon na *conversão* eletricidade/luz...) não poderiam gerar lampejos *cegantes* de luz... A cintilação é

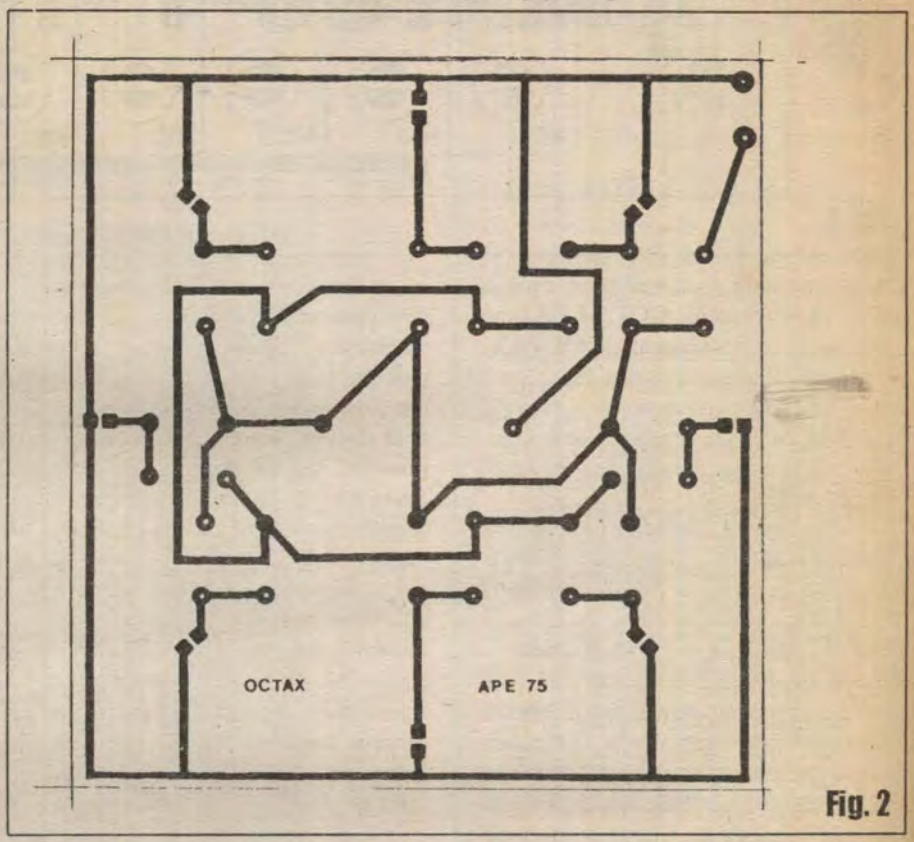


Fig. 2

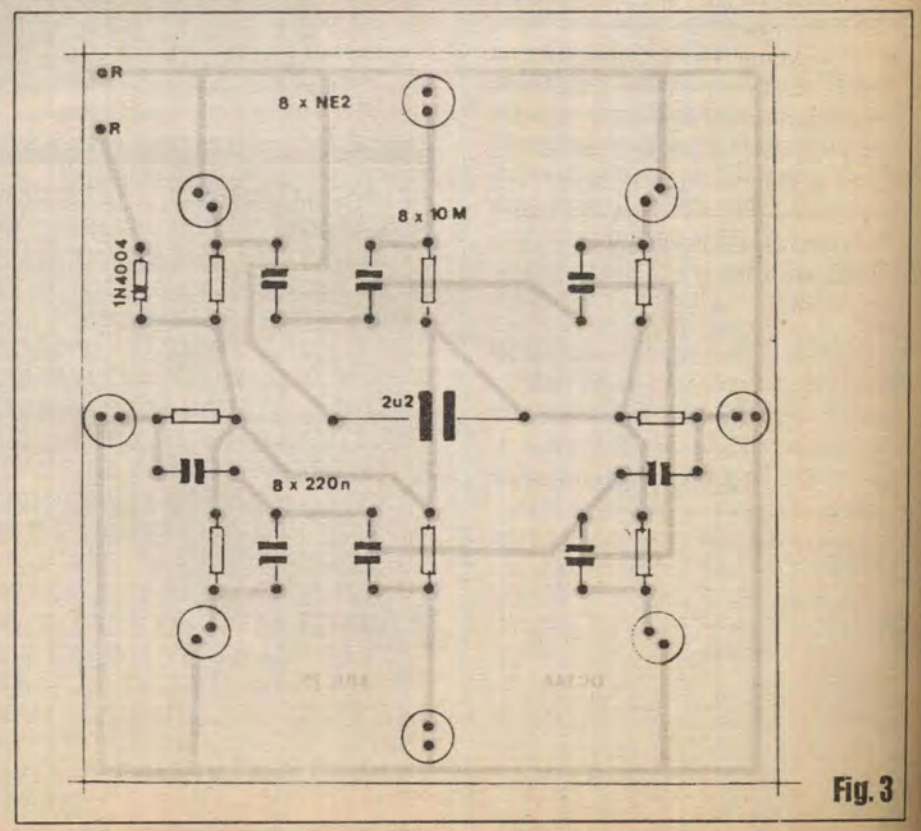


Fig. 3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Diodo 1N4004
- 8 - Lâmpadas de Neon, tipo NE-2 (com terminais em fiozinhos finos, nús e sólidos, saindo diretamente dos bulbinhos de vidro...)
- 8 - Resistores 10M x 1/4W
- 8 - Capacitores (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (poliéster) 2u2 x 250V (não usar capacitor para tensão *menor* do que a indicada, na função...)
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (9,6 x 9,1 cm.)
- 1 - *Rabicho* (cabo de força paralelo isolado, com *plugue* de C.A. numa das pontas)
- - Solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - CAIXA - O acondicionamento do circuito do **OCTAX** dependerá muito da real aplicação imaginada ou desejada pelo leitor/hobbysta. Não será difícil obter-se *containers* em formas e dimensões apropriadas, seja adquirindo caixa padronizada (plástica) nos revendedores de eletrônica, seja improvisando com embalagens vazias aproveitadas, as mais diversas...
- - Materiais de fixação e acabamento, tinta (preto-fosco), correntes decorativas, flange, mini-refletores, etc., dependendo da idéia final de utilização...

de baixa potência, em luz alaranjada, porém perfeitamente notável em ambiente não muito iluminado... À noite, no escuro do quarto, o efeito será fantástico, quase *hipnótico*...!

* * * * * * * * * *

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Embora as lampadinhas estejam dispostas ao redor de um círculo ou octógono, o formato mais prático da placa de impresso, como um todo, aproxima-se do quadrado, para maior facilitação no corte, essas coisas . O padrão de pistas e ilhas (face cobreada) é visto em escala 1:1, sendo fácil ao leitor notar a sua *descomplicação* (a placa não é muito pequena, mas o desenho é bastante *descongestionado*...). Embora o resultado estético seja melhor se usados decalques, nada impede que a traçagem seja feita com caneta e tinta ácido-resistente (mesmo do tipo descartável, bem barato...). O importante (a despeito da simplicidade geral do arranjo...) é conferir tudo direitinho ao final, depois da corrosão, corrigindo pequenos defeitos que porventura sejam encontrados... Atenção, principalmente, quanto aos eventuais *curtos* que possam ter *sobrado* indevidamente entre ilhas e pistas, já que o circuito (embora de baixíssima potência...) operará sob a tensão da rede C.A., e qualquer contato indevido poderá *levantar fumaça*...

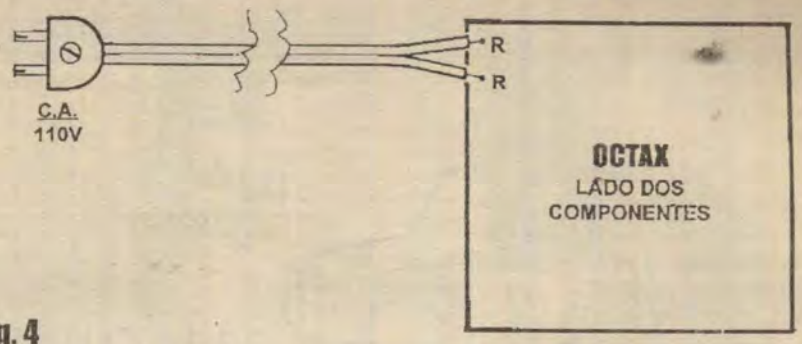
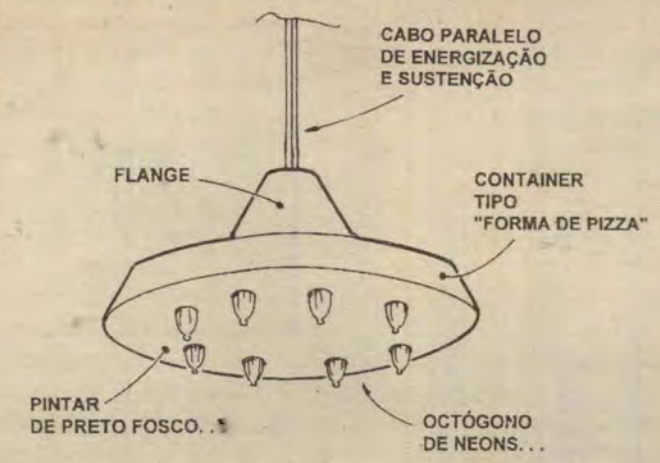


Fig. 4

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado não cobreado da placa (onde repousam os *corpos* dos componentes...) enfatiza a simetria geométrica do circuito e do seu *lay out* físico final... Os 8 *circulinhos* estilizados a espaçamentos regulares ao longo do *circulão* (ou octógono) representam as lampadinhas de Neon, que *não* são polarizadas (seus terminais podem ser indiferentemente ligados *daqui pra lá* ou *de lá pra cá*...). Para que as ditas cujas sobressaiam com relação aos demais componentes, convém deixar seus terminais *inteiros*, usando seus comprimentos naturais para determinar o espaçamento entre os bulbos e a superfície da placa (quanto mais *altas* as lâmpadas ficarem, com relação ao impresso e demais componentes, melhor...). O único componente polarizado do circuito (e que tem orientação única e certa para colocação na placa e ligação dos seus terminais...) é o diodo 1N4004, devendo o componente ficar com sua extremidade marcada por um anel ou faixa *exatamente* na posição mostrada... O capacitorzão (2u2) fica praticamente no centro da placa e do grande círculo/octógono... As demais peças (8 resistores iguais, de 10M cada, e 8 capacitores também iguais, de 220n cada...) devem então ser distribuídas na placa, nos lugares indicados... CUIDADO para não colocar resistores nos lugares destinados a capacitores ou vice-versa (se isso ocorrer, o circuito não funcionará, e componentes poderão ser danificados...). Lembrar que todos os componentes (com exceção das lampadinhas de Neon, que devem ficar *no alto das suas longas perninhas*...) devem posicionar-se com seus *corpos* bem rentes à placa (o que, além de esteticamente recomendável, contribuirá também para enfatizar a *evidência* das Neons, mais altas...). Depois de tudo soldado o conjunto deve ser cuidadosamente conferido, não só no posicionamento dos componentes, como também na qualidade dos pontos de solda, pela outra face do impresso... Aos novatos recomendamos ler com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e também consultar o **TABELÃO APE** (ambos encartes permanentes da nossa Revista...), onde poderão obter fundamentais informações, conselhos, *dicas* complementares e práticas, não só para a presente montagem, mas também para qualquer realização de projetos eletrônicos.....

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Com o impresso ainda observado pela sua face não cobreada (a mesma mostrada na figura anterior...), temos agora o diagrama das poucas - unicamente de alimentação - ligações externas. Resumem-se nos dois fios do cabo paralelo isolado do *rabicho*, com ligações feitas aos pontos **R-R** da placa, cuja outra extremidade recebe o *plugue* de C.A. apropriado para o *enfiamento* numa tomada comum, de parede... Eventualmente, se o caro leitor/hobbysta tiver optado pela utilização final do **OCTAX** como *móbile de teto* ou coisa assim, não será necessário o uso do *plugue* terminal do cabo de alimentação, já que este derivará do teto, sendo diretamente ligado à cabagem de

Fig. 5



C.A. presente nas caixas de conexão locais (VER PRÓXIMA FIGURA...). Também o comprimento do cabo de alimentação dependerá - obviamente - da localização pretendida para o **OCTAX** em função do local de onde é *puxada* a sua alimentação...

- FIG. 5 - LIGANDO (E *INVENTANDO* COM...) O *OCTAX*... - Antes de fazer um prévio teste de funcionamento, é IMPORTANTE lembrar que partes do circuitos estão submetidas a tensão superior à centena de volts... Assim, ***nenhum ponto metálico*, terminal de componente, pistas ou ilhas cobreadas do impresso, deve ser tocado pelo leitor/hobbysta, estando a alimentação ligada!** Quem quiser fazer um trabalho de proteção preventiva, poderá recobrir toda a face cobreada da plaquinha com fita crepe ou fita isolante, vedando completamente as áreas metálicas expostas (incluindo os pontos de solda), com o que a segurança do manuseio será *muito* reforçada. Isso posto, basta ligar o *rabicho* à uma tomada de C.A. (110V) e... observar o efeito... Se for dia, convém fechar as janelas, obscurecendo um pouco o ambiente, para melhor acompanhar a manifestação do **OCTAX** (à noite, basta desligar a alimentação do local, ou atenuá-la...). O diagrama mostra *uma* das possíveis aplicações decorativas do circuito, na forma de um *móbile de teto*, ou *arandela decorativa*, no qual a placa do **OCTAX** pode ser encaixada num *container* cilíndrico baixo e largo (tipo *forma de pizza*...), este tendo em sua face inferior (previamente pintada de preto-fosco, para melhor visualização e contrastamento...) um conjunto de 8 furinhos em padrão circular ou octogonal (respeitando o gabarito posicional e dimensional das próprias lampadinhas no im[illegible]o...), através dos quais sobressairão as *Neonzinhas*... No centro da parte superior da *rodela* pode prender-se uma espécie de flange, através da qual passará o cabo de alimentação (eventualmente reforçado pela presença entrelaçada de uma correntinha metálica de sustentação - desnecessária se o conjunto for leve...). O arranjo poderá então ser posicionado (ao gosto do *freguês*, de acordo com suas habilidades de... *decorador*...) num ângulo do ambiente, com a *rodela* não muito alta (pouco acima da cabeça das pessoas mais altas que por alí transitem...). O efeito final, sob luz ambiente baixa ou [illegible], seja num quarto ou numa sala, será bonito e interessante, ao mesmo tempo dinâmico e *repousante* (mas nunca *ignorável*, tenham certeza...)!

* * * * * * * * * * *

FUGINDO DO ÓBVIO...

Como a mente de todo verdadeiro hobbysta é sempre um *turbilhão* de criatividade, de *invencionismo juramentado*, nada impede que o padrão circular ou octogonal seja desprezado, ficando as 8 lampadinhas organizadas como se queira, em painel com formas, dimensões e organização totalmente *a la carte*...

Nesse caso, basta *puxar* cabinhos paralelos isolados, finos e flexíveis, entre os pontos de ligação originais do impresso e os terminais das 8 lâmpadas de Neon, estejam onde estiverem...

Maquetes podem ser - por exemplo - dinamicamente iluminadas com arranjos desse tipo... Outras possibilidades aplicativas se abrirão, bastando que o hobbysta *pense* a respeito...!

* * * * * * * * * * *

LY-FREE
ELETRÔNICA



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

INDICE DOS ANUNCIANTES

ARGOS IPDTEL	49
CEDM	47
CURSO PAL-M	97
DIATRON INSTRUMENTOS	17
EMARK ELETRÔNICA COMÉRCIAL	59
ERPRO COMÉRCIAL ELETRÔNICA	23
EXXON COMERCIAL ELETRÔNICA	02
FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO	25
ICEL INSTRUMENTOS	9, 28 e 29
INSTITUTO MONITOR	18 e 19
KIT PROF. BÊDA MARQUES	50
LCV INSTRUMENTOS	71
LIMARK ELETR. & INFORM.	4a CAPA
LY - FREE ELETRÔNICA	88
MINIPA INSTRUMENTOS	72
MULT TECH	76
MULTICRAFT ELETRÔNICA	25
NILKO	41
NODAJI	02
OCCIDENTAL SCHOOLS	2a CAPA
POLITÉCNICA PAULISTA	60 e 61
POSIGRAF	22
PROELCO	25
PROSERGRAF	22
SUPGRAFC	23
UNIX	66
XEMIRAK ELETRO-ELETRÔNICA	77

INDICE - SEÇÃO CATÁLOGO

LITEC LIVRARIA EDITORA	30 e 31
PATOLA ELETROPLÁSTICOS	67 a 70
ICEL INSTRUMENTOS	80 a 83

NA HORA DE COMPRAR EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PROCURE A LIMARK



MICROS METRON

- 486 DX 2/66
- 4 Mb RAM
- 2 drives (1.2 e 1.44)
- HD 270
- Monitor color

R$ 1.660,00

- 386 DX 40
- 4 Mb RAM
- 2 drives (1.2 e 1.44)
- HD 170
- Monitor SVGA mono

R$ 995,00

IMPRESSORAS

- LX-300 Epson (p/b) **330,00**
- Kit color p/ LX 300 ..... **85,00**
- Jato de tinta - Canon - BJ 200 E **460,00**

ESTABILIZADORES

- 1 KVA (110 volts) **48,00**
- 1 KVA (220 volts) **48,00**
- Bivolt/1 KVA (entrada 110V e saída 110V ou entrada 220V e saída 220V) **48,00**
- Plus (entrada 110V ou 220V e saída 110V) **50,00**
- 2 KVA - 20 AMPER (modelo E 200C) **135,00**

MONITORES ANGRA

- Super VGA mono (fósforo branco) **165,00**
- Super VGA color .28 ..... **350,00**

PLACAS

- Fax modem (9600 BPS) **85,00**
- Fax modem (14400 BPS) **152,00**
- Modem vídeo texto
- Placa interna **75,00**
- Placa externa **85,00**
- Pente de memória 1MB **55,00**
- Placa de vídeo 256K **45,00**
- Placa de vídeo 512K **53,00**
- Placa de vídeo 1 MB **110,00**
- Placa SIDE **28,00**

DISQUETES

- 5 1/4 DD cx. c/ 10 ..... **5,50**
- 5 1/4 HD cx. c/ 10 ..... **7,10**
- 3 1/2 HD cx. c/ 10 ..... **11,50**

HARD DISK

- 170 MB **210,00**
- 270 MB **245,00**
- 340 MB **286,00**

DRIVES

- 1.2 (5 1/4) **75,00**
- 1.44 (3 1/2) **60,00**

SCANNERS

- Scan Mate/32 ..... **175,00**
- Scan Mate/256 tons **245,00**

TECLADOS

- AT com 103 teclas **30,00**

MOUSE

- APENAS **14,50**

GABINETES

- TORRE C/ FONTE 225V **77,00**

Limark

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA.
Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037